



DIE WALDVERDERBNISS

oder

dauernder Schade, welcher durch Insektenfrass, Schälen, Schlagen
und Verbeissen an lebenden Waldbäumen entsteht.

Zugleich ein Ergänzungswerk

zu der

Abbildung und Beschreibung der Forstinsekten

von

DR. J. T. C. RATZEBURG,

Königl. Geheimen Regierungs-Rathe und Professor an der Königl. Preuss. Forstakademie, Ritter des Rothen Adlerordens III. Classe mit der Schiefe, der Französischen Ehrenlegion und des Kaiserl. Russ. St. Annen-Ordens III. Classe, der Kaiserl. Akademie der Wissensch. zu St. Petersburg correspondirendem, der K. K. Leopoldinisch-Karolin. Akad. der Naturforscher (Cognom. Gleditsch), der Société Linnéenne de Lyon, der märk. öcon. Gesellsch. zu Potsdam, der schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur, des schles. Forstvereins, der Kais. Gesellsch. zur Beförd. der Waldwirthsch. in Rußland, des Gelehrten-Comités des K. Minist. der Reichsdomänen zu St. Petersburg, der Forstsection der K. K. schles. mähr. Gesellsch. zu Brunn, der oberhess. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde, der naturforschenden Gesellsch. zu Amsterdam, Dresden, Emden, Mainz, Moscau und Prag, sowie des Harzes und des Osterlandes, der entomolog. Vereine zu Berlin, Stettin und St. Petersburg, sowie des botan. Vereins für Brandenburg und angrenz. Länder, wirklichem correspondirendem und Ehrenmitgliede.

ZWEITER BAND.

TANNE, LÄRCHE, LAUBHÖLZER, UND ENTOMOLOGISCHER ANHANG.

Mit 21 Tafeln in Farbendruck und Lithographie, 5 Kupfertafeln und vielen Holzschnitten.

BERLIN.

NICOLAISCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.

(A. Effert & L. Lindner.)

1868.

199650

020991

V o r r e d e.

Veranlassung, Zweck, Plan und Ausführung dieses Werkes wurden schon im ersten Bande kurz besprochen, zum Theile sind sie, was Einzelheiten betrifft, im Texte gelegentlich erörtert, namentlich im „Anhang“, wo auf Zusammenhang von Phyto- und Entomologie hingewiesen werden mußte (p. 349); hier habe ich jedoch, da das Werk zwei Seiten hat, noch manches Andere zu besprechen.

Viele meiner werthen Leser werden sich hauptsächlich nur für die **Phytologie** interessiren und es gewiß billigen, daß ich nicht bloß die Krankheiten unserer Waldbäume berücksichtige, sondern auch den normalen Zustand derselben, besonders *Reproduction* — auch im physiologischen, nicht bloß pathologischen Sinne genommen —, Standortverhältnisse und dergl. vorausschicke. Untersuchungen der letzteren Art mußten für die wissenschaftliche Ausbildung der *Dendrologie*, die doch noch mit einer Menge von Irrthümern und Unsicherheiten behaftet ist, einmal wieder angestellt werden. Hoffentlich werden auch die Botaniker daraus Nutzen ziehen können, zugleich aber nachsichtig berücksichtigen, daß ich bei Abbildung von Dingen, an die sich bisher Niemand wagte, auf ein gefährliches Feld gerathen bin. Nehme ich dem gegenüber den *Forstschutz*, so ist eine solche beschreibende und illustrirende Behandlungsweise — schon der Feststellung passender *Kunstausdrücke* wegen, wo solche noch fehlten — durchaus erforderlich, aber auch eine besondere, zweckmäßige und allgemein verständliche Bearbeitung nothwendig (siehe nachher). Wie die Norm durch den Standort bedingt ist — und wie man deshalb, um die Norm zu sichern und damit *Fraß-* (und *Frost-*) Schaden möglichst zu verhüten, die Standorte zu wählen habe —, ist im Buche selbst bei einer jeden Gattung in besonderem Paragraphen abgehandelt.

Eine zweite, und wahrscheinlich größere Classe von Lesern verlangt — mit der eben erwähnten Behandlung zusammen, oder (?) auch ohne diese — *Nachträge im entomologischen Fache*, oder das, was ich jetzt „*entomologischen Anhang*“ nenne, früher auch wohl als „*zweiten Haupttheil*“ dieser Arbeit citirte. Für diese war eine Wiederholung des

in den 3 Bänden meiner „Forstinsekten“ und in dem kleinen Compendium der „Waldverderber“ bereits Gelieferten überflüssig: ich brauchte nur auf die Stellen, an welchen der Anschluss erfolgt, hinzuweisen. Noch mehr mußte ich mich vor der kostspieligen Wiederholung oder unnöthigen Vermehrung von Abbildungen hüten und mich hier, unter sparsamster Verwendung des Raumes, mit 5 Kupfertafeln begnügen. Eine systematische Anordnung liefs sich trotzdem erzielen, wenigstens konnte ich Käfer und Falter, die beiden wichtigsten Ordnungen, auf besonderen Platten abgrenzen, und auch in dieser Beziehung den Anschluss an die entsprechenden Gegenstände meines Forstinsekten-Werkes ermöglichen.

Es drängt sich mir hier ein Vergleich zwischen Phyto- und Entomologie auf. Der geehrte Leser wird aus dem Umstande, dafs ich mich fast ein halbes Jahrhundert mit den Insekten beschäftigte, eine gröfsere Bekanntschaft mit denselben abzunehmen geneigt sein. Wenn ich darin auch allerdings einen grofsen Vortheil erblicke, so ist mir die vorliegende, abermalige Bearbeitung der Entomologie, auch wenn ich von der so überwältigend angewachsenen Literatur absehe, doch keinesweges leicht geworden, und ich kenne die Mängel, welche derselben immer noch ankleben, nur gar zu gut: ich muß mich aber mit den Erfahrungen anderer Entomologen trösten und führe hier nur beispielsweise die Aeußerung Hagen's, eines unserer umsichtigsten Kenner an: „Wer sich mit biologischen Ermittlungen beschäftigt, wird erfahren haben, dafs es immerhin schwer genug bleibt, etwas Vollständiges und Befriedigendes zusammen zu bringen.“

Die phytologische Seite meines Werkes ist die zuletzt bearbeitete, und über diese einiges im Eingange noch nicht Erwähnte zu sagen, liegt mir jetzt ob. Sie ist vorzugsweise physiologisch-pathologischer Natur und ich durfte, wenn auch Morphologie in Betracht kommt, am wenigsten auf Blüthen und Früchte, oder kleinliche Blattbeschreibungen mich einlassen. Diese findet sich in vielen leicht käuflichen Büchern und hätte mir hier höchstens zur Aufstellung eines botanischen Systems nützen können. Wozu aber bei so wenigen Pflanzengattungen ein solches System? Nadel- und Laubhölzer mußten ohnehin getrennt und die Laubhölzer nach andern Principien geordnet werden (s. z. B. S. 86, 91 und bei *Linde*, *Pappel*, *Weide*). Dagegen wird man das Heranziehen der Anatomie und Physiologie — mit Einem Worte: der Phytonomie — in die Pathologie gewifs nur sachgemäß und nothwendig, und für unsere Studirenden es besonders nützlich finden, dafs ich mich, so viel wie möglich, auf merkwürdige Bäume in der Neustädter Gegend berufe und diese überall aufsuche; denn ohne Kenntniß des inneren Baues von Mark, Holz und Rinde, sowie der physiologischen Vorgänge, läfst sich kein Urtheil über die Beschädigungen durch Thiere und andere, damit zu verwechselnde — mit Einem Worte: über Frafs und Frost — fällen, und überhaupt keinerlei Diagnose und Prognose sicher aussprechen. Aber auch die Phytonomie mußte in anderer Art benutzt werden, als es bisher fast immer, auch von

mir früher, geschehen. So lange es mir am Anfange meiner forstlichen Professur an Erfahrungen über Fraß und Frost fehlte, um durch Beispiele aus dem Walde den Lebensproceß und das Erkranken des Holzes zu erklären, mußte ich mich oft allein auf Beschreibungen und Zeichnungen der Elementarorgane und ihrer immer noch precären Entstehung und Entwicklung verlassen, also auf das, was man jetzt als die Blüthe der Botanik ansieht: die Histologie. Ich bin nicht so eitel, zu glauben, daß meine Zuhörer großen Vortheil für ihr Fach von einem solchen Vortrage gehabt haben. Denn weder sie, noch Forstmänner anderer Länder, haben je in diesem Sinne geschrieben, obwohl unsere deutschen Zeitschriften Zeugniß von ihrer Kenntniß und ihrer Productivität in fast allen übrigen Zweigen der Naturwissenschaften, namentlich der organischen, ablegen.

Auf diese letztere Behauptung, die ich erst nach sorgfältiger Vergleichung (s. Literatur) ausspreche, lege ich großes Gewicht, da ich wünschen muß, daß unsere deutschen Forstmänner sich auch an den Fortschritten der Phytonomie betheiligen. Ich wage deshalb das in der „Waldverderbnis“-beobachtete Verfahren als einen Weg zu bezeichnen, der vielleicht eher zum Ziele führt, als der mit größtentheils histologischen Mitteln betretene. Ich habe hier allerdings auch öfters die Elementarorgane berühren müssen, aber immer nur so weit, als es ihre Verbindung zu ganzen Systemen oder Schichten erforderte, oder ein pathologischer Proceß bestimmt von ihnen ausging (z. B. Gefäße), oder dergl. mehr. Es haben sich ja auch schon verständige Histologen und Koryphäen der Wissenschaft eine solche Beschränkung gefallen lassen (I. 19, II. 95, 103 u. A.). Ganz besonders appellire ich hier an das Verfahren des praktischen Wigand. Er hatte auf dem pharmakognostischen Gebiete viel mehr Veranlassung, die Elementarorgane, die Träger gewisser Arzneistoffe, stark zu vergrößern, als der Forstmann, und doch sagt er zu wiederholten Malen, daß da, wo man mit der Lupe auskomme, er das Mikroskop nicht nehme, und am liebsten mit bloßen Augen sähe (II. 148). Ich suche nun auch meine Aufgabe vielmehr in Behandlung der ganzen „Construction“ (im Sinne meiner „Unkräuter“ p. 206), d. h. in Schilderung der größeren oder kleineren Schichten oder Bündel von Organen, wie besonders Holz und Rinde sie darbieten. Ich nehme mir dabei auch die Anatomie der Thiere, namentlich des Menschen, zum Vorbilde, weil man Jahrhunderte damit ausreichte, und auch noch gegenwärtig viele Aerzte, die die Histologie nur auf der Universität treiben, in ihrer Praxis nicht über die alte Anatomie hinauskommen.

Sollte man mein Verfahren ein empirisches (im tadelnden Sinne des Wortes) oder ungründliches nennen dürfen? Ich glaube es kaum, halte jenes wenigstens nicht für ein unfruchtbares: denn ich bin auf dem Wege zu Resultaten gelangt, welche zu erreichen den bloßen Histologen nicht vergönnt gewesen ist. Ich erlaube mir die wichtigsten auch deshalb hier zu nennen, weil ich sie von Naturforschern, welche Gelegenheit zu solchen Untersuchungen haben, vorzugsweise geprüft zu sehen wünschte.

1) Die Entdeckung der Harzketten in *Fichten* und *Kiefern* (I. 71, 90) und der sonstigen krankhaften Harzbildung, wie sie vor mir bei *Lärche* und *Tanne* wohl nicht bemerkt worden ist (II. 4, 52).

2) Die genauere, d. h. durch mehrere oder viele Jahre fortgeführte Untersuchung der Verwallung und Bestimmung der so nöthigen Kunstansdrücke, ohne welche eine Beschreibung von Schälwunden z. B. ganz unmöglich ist (I. 47, 108).

3) Die Feststellung der theoretisch zwar bekannten, factisch aber immer wieder abgelegneten Doppelringe, die ich sogar nach Verschiedenheit von Reizwirkungen (*saliciperda!*) und Vegetationsunterbrechungen — auch wieder verschiedener Art (z. B. 109) — kennen lernte, und überdies noch nach der Form eintheilen konnte: in Weifsholz- und Ringverdoppelung (z. B. p. 6).

4) Die Erklärung der gröfseren Ringcomplexe, welche sonst wohl durch Aussetzen, nach meinen Beobachtungen aber auch durch Verschmelzen mehrerer Ringe entstehen (II. 103, 107, 111, 125). Diese, sowie die beiden folgenden Ermittlungen, wurden an 6–8jährigen Ringelstämmen bewirkt.

5) Die Entdeckung einer Gefäfsstopfung (II. 106), durch welche die in der dichten Grundmasse von Zellen (II. 103) gelagerten Gefäfsse ihre wahre Bedeutung zeigen, und

6) die dadurch bewirkte Undurchgängigkeit des absterbenden Wipfels, aber nicht centripetal, sondern centrifugal erklärt wird (II. 106 und Taf. 45).

7) Die anatomisch-physiologische Begründung der Verschiedenheit der Johannis- und der von mir benannten Ersatztriebe (II. 125), und zwar wieder modificirt nach Frafs und Frost (6, 124), und nach Nadel- und Laubhölzern, deren verschiedenem Wiederergrünen u. s. f. (II. 109, 121).

8) Nachweisung einer Disharmonie zwischen Holz- und Bastringen nach Raupenfrafs (p. 298) und eines klimatisch verschiedenen Blutens (p. 113).

9) Den aufwärts schreitenden Tod, dessen zwar hier und da als Zufälligkeit gedacht wird, habe ich als Regel hinstellen gelernt (p. 57, 63, 235) und die physiologischen Consequenzen daraus gezogen. — Ferner bringen Borkenkäfer den *Nadelhölzern* stets acute Krankheit, den *Laubhölzern* oft nur chronische (p. 234, 266).

Krankengeschichten habe ich schon vor Jahren in die Forstinsektenkunde eingeführt (*Ichneum. d. Forstins. III. p. 7—20*). Jetzt behandle ich einen jeden grossen Raupenfrafs, wenn auch nur eine Species dabei thätig ist, als ein Clinicum. Noch kürzlich wurde mir die seltene Gelegenheit, einen Fall, in welchem viele Species gleich betheilt waren, als Krankheitsursache (*sylvestrella* p. 422) kennen zu lernen.

Was nun schliesslich die hier noch zu besprechenden sprachlichen Formen betrifft, so habe ich im Allgemeinen zu bemerken, dafs ich meinen alten Grundsätzen treu bleibe: für Praktiker die Nomenclatur und Terminologie so einfach wie mög-

lich einzurichten, da sie ja nicht Zweck des Studiums sind, sondern nur Mittel der Verständigung. Die Namen der Pflanzen machen ohnehin kein Kopfzerbrechen, da sie bei uns durchweg deutsch — im Auslande am meisten französisch (daher die Unterschriften meiner Bilder) — gehandhabt werden. Bei den Insekten sind die lateinisch (und griechisch) gebildeten Namen allerdings unentbehrlich, aber auch hier gilt meist noch die Linné'sche, u. A. auch von Schaum (*Berliner entomolog. Zeitschrift, Jahrg. 1858, p. 92*) gebilligte Nomenclatur, im Zusammenhange mit seiner trefflichen, unsterblichen Systematik (s. „*entomolog. Anhang*“). Von der Onomatomanie der Neuzeit bin ich überhaupt noch nicht angesteckt worden, trete ihr vielmehr bei vielen Gelegenheiten entgegen, und zwar, um nicht für ganz antediluvisch zu gelten, mit Gründen, wie z. B. gegen die so leichtsinnig provocirte *Pinus*-Verwirrung (II. p. 1) u. s. f. Noch sind unter den Forstmännern solche Grundsätze ziemlich bewährt: wird nicht aber die Zeit kommen, wo die Sündfluth ihre Schranken durchbricht?! Das dürfte dann aber auch der Untergang der wahren Naturgeschichte sein (siehe C. v. Bär's Motto in Bd. I. Rückseite des Titelblattes).

Die Literatur benutzte ich in einer dem Zwecke angemessenen Ausdehnung, d. h. es wurden mehr forstliche als naturwissenschaftliche Schriften citirt (s. auch entom. Anhang). Die Namen der Autoren wurden — bis auf die allgemein gebräuchliche Abkürzung Linn. (für Linné) — stets ausgeschrieben, die Titel ihrer Schriften aber abgekürzt — hoffentlich immer verständlich. Anfangs beabsichtigte ich, sämtliche Titel noch einmal vollständig und in alphabetischer Ordnung, zu wiederholen. Jetzt finde ich aber, dafs sie zu viel Raum in Anspruch nehmen würden, und ich verspare mir diese Arbeit auf eine fernere, gelegnere Zeit, dehne sie dann auch etwas weiter aus. Ich würde dann auch über die Eigenthümlichkeiten eines jeden Schriftstellers, und einer jeden Schrift besonders, sprechen können: was gewifs, da die Naturforscher die Forstmänner zu wenig kennen — und vice versa —, erwünscht sein würde. Etwas ist in dieser Richtung schon an vielen Stellen des Textes gethan.

So scheidet sich denn von der mir seit Decennien lieb gewordenen Arbeit freudig und mit dem beruhigenden Bewusstsein, dafs ich Alles, was ich seit beinahe 40 Jahren bei Vorlesungen und auf Exursionen im Walde, der im Sommer wie im Winter mein Lieblingsaufenthalt ist, erworben und durch Lectüre und Studium der geeignetsten natur- wie forstwissenschaftlichen Schriften weiter verarbeitet habe, jener zuwende und durch dieselbe zunächst mit trefflichen alten Commilitonen in geistigem Verkehr bleibe. Wenn sie demnach vielleicht auf einigen Beifall der geehrten Leser rechnen darf, so bitte ich diesen auch auf die theueren Freunde und hiesigen Collegen, sowie auf Fachgenossen, die mich brieflich und mündlich unterstützten, zu übertragen, und nicht minder der thätigen Buchhandlung zu gedenken, in welcher der neuen Besitzer erprobter Kunstsinn mehr den Beifall des Publikums als den Geldgewinn im Auge hatte. Ihnen verdanke ich es, dafs die vorzüglichsten Drucke-

reien und die besten künstlerischen Kräfte Berlin's, auf welche unser Vaterland stolz sein kann, herbeigezogen wurden. Leider nimmt die Zahl solcher geschickten und aufopfernden Männer, ohne welche die Naturgeschichte nichts Erfolgreiches unternehmen kann, eher ab als zu. Die materielle Richtung unserer Zeit, die vermehrten, dem Staate durch politische Bewegungen erwachsenden Ausgaben machen es demselben unmöglich, so, wie zur Zeit der Herausgabe der Ehrenberg'schen *Symbolae physicae*, große, öffentliche Ateliers zu unterhalten. Die Herausgabe kostspieliger naturhistorischer Kupferwerke ist daher jetzt erschwert, wenn nicht fürstliche Munificenz (wie z. B. bei der unübertrefflich schönen, ebenfalls in Berlin erschienenen v. Barnim'schen Reise) mitwirkt, oder Ministerien sich der Wissenschaft und Kunst so kräftig annehmen, wie es das mir vorgesetzte Hohe Ministerium thut. Ganz besonders fühle ich mich verpflichtet, hier noch des jetzigen Oberlandforstmeisters Herrn O. v. Hagen zu erwähnen, der, selbst gediegener Schriftsteller in unserem Fache, auch die Bedürfnisse desselben bestens kennt, und mich stets bereitwillig mit Rath und That bei meiner Arbeit und in Erlangung der dazu nöthigen umfangreichen Materialien unterstützte.

Neustadt-Eberswalde, im Dezember 1867.

Der Verfasser.

Inhalt.

Dritte Holzart: Tanne, Weifs- oder Edeltanne

(*Pinus Picea* Linn., Sapin.).

§. 1. Aeufseres der Tanne, Werth und Namen derselben p. 1—3. — §. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 3—8.
— §. 3. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 8—12. — §. 4. Die Feinde der Tanne p. 12—13.

A) Verzweigungsfehler der Tanne.

I. Insekten.

1) Der grüne Tannenwickler (*Tortrix hibernana*).

§. 1. Beteiligung verschiedener Arten p. 13—14. — §. 2. Literatur, briefliche Nachrichten und Sendungen p. 14 bis 15. — §. 3. Der Frafs nach Zeit, Verbreitung und hemmenden oder begünstigenden Einflüssen p. 15—17. — §. 4. Specielle Beschreibung gefressener Wipfel und Zweige p. 17—18. — §. 5. Anatomie, Physiologie und Pathologie p. 18—19. — §. 6. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Begegnung p. 19—20.

2) Der rothköpfige Tannenwickler (*Tortrix rufimitrana*) p. 21.

3) Der Tannenknospenwickler (*Tortrix nigricoma*).

§. 1. Geschichte und Biologie p. 21—23. — §. 2. Frafs, forstliche Bedeutung, Begegnung p. 23—24.

4) Die Tannenmotte (*Timia abietella*).

§. 1. Feststellung der Art p. 24. — §. 2. Beschreibung des Frafses p. 24—25. — §. 3. Vorhersage und forstliche Bedeutung, Begegnung p. 25.

II. Vierfüssler.

5) Verbeissen der Tanne.

§. 1. Beschreibung der verbiessenen und reproducirten Pflanzen p. 25—26. — §. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie p. 26. — §. 3. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Behandlung p. 26—27.

B) Verwallungsfehler der Tanne.

I. Insekten.

6) Der Fichtenrindenwickler (*Tortrix dorsana*) p. 28.

7) Der Tannenbeulenglasschwärmer (*Sesia cephiformis*).

§. 1. Leben und Verbreitung p. 29. — §. 2. Beschreibung des Frafses, Anatomie, Physiologie und Pathologie p. 30 bis 32. — §. 3. Forstliche Bedeutung und Vorhersage p. 32—33.

II. Vierfüssler.

8) Schälcn, Schlagen, Fegen.

§. 1. Fremde und eigene Erfahrungen. Zweifelhaftes p. 33—35. — §. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 35—37.
— §. 3. Bedeutung und Vorhersage p. 37—38.

Vierte Holzart: Lärche

(*Pinus Larix* Linn., Mëlèze).

§. 1. Werth der Lärche, Systematik, Literatur p. 38—42. — §. 2. Aeußeres p. 43—47. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 47—53. — §. 4. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 53—56. — §. 5. Die Feinde der Lärche p. 56—58.

A) Verzweigungsfehler der Lärche.

I. Insekten.

1) Die Lärchenmotte (*Tinea laricinella*).

§. 1. Allgemeines, Biologisches p. 59. — §. 2. Fraß und Reproduction p. 59—61. — §. 3. Bedeutung, begünstigende und hemmende Einflüsse, Begegnung p. 61—62.

2) Der graue Lärchenwickler (*Tortrix pinicolana*).

§. 1. Verbreitung, Leben p. 62. — §. 2. Forstliche Bedeutung und Begegnung p. 63—64.

3) Die Lärchen-Rindenlaus (*Chermes Laricis*) p. 64—65.

II. Vierfüßler.

4) Verbeifsen.

§. 1. Aeußeres, Formveränderungen p. 66—67. — §. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 67. — §. 3. Bedeutung und Vorhersage p. 68.

B) Verwallungsfehler der Lärche.

I. Insekten.

5) Der Lärchenrindenwickler (*Tortrix Zebiana*).

§. 1. Vorkommen, Verbreitung, Biologisches p. 68—69. — §. 2. Beschreibung des Fraßes p. 69—70. — §. 3. Anatomie, Physiologie und Pathologie p. 70—71. — §. 4. Bedeutung und Vorhersage p. 71—72.

II. Vierfüßler.

6) Wildschälen, Fegen und Schlagen.

§. 1. Beschreibung nach äußeren und inneren Folgen, Oertlichkeit u. s. f. p. 72—77. — §. 2. Forstliche Bedeutung und Vorhersage p. 77—79.

7) Ringeln und Plätzen durch Eichhorn (*Sciurus*) p. 79—81.

Zweite Abtheilung.

Die Laubhölzer.

§. 1. Allgemeine Bemerkungen p. 82—86. — §. 2. Beschreibung des Aeußern bei den Laubhölzern p. 86—94. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie, Technologie p. 94—115. — §. 4. Feinde der Laubhölzer p. 115—122. — §. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 122—126. — §. 6. Verbeifsen, Schälen, Benagen p. 127—129. — §. 7. Witterungseinflüsse p. 130—134. — §. 8. Vorhersage und Behandlung der beschädigten Laubhölzer p. 134—137.

Erste Laubholzgattung: Eiche

(*Quercus pedunculata* und *Robur*).

§. 1. Verschiedene Besprechung der Eiche p. 137—141. — §. 2. Aeußeres, Species. Klima p. 142—145. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 145—150. — §. 4. Feinde p. 150—152.

A) Verzweigungsfehler der Eiche.

I. Insekten.

1) Der Eichenwickler (*Tortrix viridana*).

§. 1. Verbreitung, Fraß. Reproduction p. 153—155. — §. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 155—156. — §. 3. Vorhersage p. 156—158.

2) Prozessionsraupe, Goldafter, Ringelspinner (*Bombyx processionea*, *chrysotheca*, *nustria*) p. 158—160.

3) Der Ochsenkopf, Gelbkopf, Mondvogel (*Bombyx bucephala*).

§. 1. Früheres und Späteres p. 161. — §. 2. Eigene Beobachtungen p. 161—162.

4) Der Eichenweichkäfer (*Cantharis obscura*).

§. 1. Namen p. 162—163. — §. 2. Oertlichkeit, Vorkommen, Zeit der Angriffe p. 163—164. — §. 3. Fraß und Reproduction p. 164.

5) Die Knoppergallwespe (*Cynips Quercus calycis* autor. oder *hungarica* Hrt.) p. 164—165.

II. Vierfüßler.

6) Verbeifsen.

§. 1. Beschreibung p. 166. — §. 2. Vorhersage und Behandlung p. 167—168.

B) Verwallungsfehler der Eiche

p. 168—169.

Zweite Laubholzgattung: Buche, Rothbuche

(*Fagus sylvatica*).

§. 1. Verschiedene Besprechung p. 169—171. — §. 2. Aeußeres, Leben und Erziehung p. 171—176. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 177—182. — §. 4. Die Feinde p. 182—185.

A) Verzweigungsfehler der Buche

p. 185—189.

I. Insekten.

1) Der Maikäfer (*Melolontha vulgaris*).

§. 1. Auffindung und Bedeutung p. 190. — §. 2. Fraß und Reproduction p. 190—192.

2) Der Rothschwanz (*Bombyx pubibanda*).

§. 1. Aeußeres, Reproduction, Bedeutung p. 192—193. — §. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 194—195.

II. Vierfüßler p. 195—196.

B) Verwallungsfehler der Buche

p. 197—198.

I. Insekten p. 198.

II. Vierfüßler.

3) Schälen und Schlagen p. 199.

4) Mäusenagen.

§. 1. Arten. Fremde und eigene Erfahrungen p. 200—202. — §. 2. Verbreitung, Futter, Begünstigung und Hemmung p. 202—204. — §. 3. Die Nagestellen und ihre Auffindung im Walde p. 204—205. — §. 4. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 205—208. — §. 5. Bedeutung, Vorhersage, Behandlung p. 208—212.

Dritte Laubholzgattung: Haynbuche, Weißbuche

(Carpinus Betulus).

§. 1. Bedeutung und Beschreibung p. 212—214. — §. 2. Feinde und ihre Bedeutung, Prognose n. s. f. p. 214—216.

Vierte Laubholzgattung: Birke

(Betula alba).

§. 1. Verschiedene Besprechung p. 216—220. — §. 2. Aeußeres Verhalten p. 220—223. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 224—226. — §. 4. Feinde p. 226—227. — §. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 228—230.

1) Der grüne Laubholzrüsselkäfer (*Curculio argentatus*).

§. 1. Einleitendes p. 230. — §. 2. Fraß und seine Folgen p. 230—231. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 231—232.

2) Stammverwüster (Käfer, Falter, Aderflügler). ●

A) Falter p. 233. — B) Käfer p. 233—235.

Fünfte Laubholzgattung: Erle

(Alnus glutinosa und incana).

§. 1. Allgemeines p. 236—237. — §. 2. Aeußeres p. 237—242. — §. 3. Inneres p. 242—243. — §. 4. Feinde p. 243—244. — §. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 245—247.

1) Der Erlenrüsselkäfer (*Curculio Lappathi*).

§. 1. Geschichtliches p. 247. — §. 2. Generation und Ueberwinterung p. 247—248. — §. 3. Oertlichkeit und Holzart p. 248. — §. 4. Fraß, Entwicklung und Reproduction p. 248—249. — §. 5. Bedeutung und Vorhersage p. 249—250.

2) Der Erlenblattkäfer (*Chrysomela Alni*) p. 250.

Sechste Laubholzgattung: Rüster oder Ulme

(Ulmus effusa oder pedunculata und suberosa sammt campestris).

§. 1. Unterschied des Botanischen und Forstlichen p. 251—252. — §. 2. Verbreitung p. 253—254. — §. 3. Aeußeres Verhalten, Reproduction p. 255—258. — §. 4. Anatomie und Physiologie p. 258—261.

A) Verzweigungsfehler der Rüster.

I. Insekten.

1) Die Sammet-Rüsterblattlaus (*Aphis lanuginosa*).

§. 1. Namen, Verbreitung p. 261—262. — §. 2. Beschreibung p. 262. — §. 3. Anatomie und Physiologie p. 263. — §. 4. Bedeutung und Vorhersage p. 262—263.

II. Vierfüßler.

§. 1. Verbeissen und seine Folgen p. 263—264. — §. 2. Anatomie p. 264.

B) Verwallungsfehler der Rüster

p. 264—266.

I. Insekten p. 266—267.

II. Vierfüßler und Menschen p. 267—269.

Siebente Laubholzgattung: Esche

(*Fraxinus excelsior*).

§. 1. Aeußeres p. 269—271. — §. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie p. 271—272. — §. 3. Feinde p. 272 bis 273. — §. 4. Verwallungs- und Verzweigungsfehler p. 273—275.

I. Insekten.

1) Der Pflasterkäfer, spanische Fliege (*Lytta vesicatoria*) p. 275—276.

2) Die Hornisse (*Vespa Crabro*).

§. 1. Verbreitung p. 276—278. — §. 2. Benehmen der Hornissen beim Schälén und im Zwinger p. 278—279. — §. 3. Beschreibung der durch die Hornissen angerichteten Zerstörungen an den Eschenzweigen und Aesten p. 279—280. — §. 4. Anatomie und Physiologie p. 280—282. — §. 5. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Vertilgung p. 282—283.

II. Vierfüßler.

3) Wild (Schälén, Schlagen, Verbeissen) p. 283—285.

4) Mäusenagen p. 285.

Achte Laubholzgattung: Ahorn

(*Acer platanoides* und *Pseudoplatanus*).

§. 1. Namen, Unterscheidung p. 286. — §. 2. Bedeutung, Verbreitung p. 286—288. — §. 3. Aeußeres p. 288—291. — §. 4. Anatomie, Physiologie, Pathologie p. 291—293. — §. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 293—295. — §. 6. Feinde p. 295—296.

1) Die Ahorneule (*Noctua Aceris*) p. 296—298.

2) Der Ahorn-Bockkäfer (*Cerambyx dilatatus*).

§. 1. Bestandsverhalten p. 299. — §. 2. Insektenbestimmungen p. 299—300. — §. 3. Verhalten des Bockkäfers im Stamme p. 300—301. — §. 4. Bedeutung und Vorhersage p. 301—302.

Neunte Laubholzgattung: Pappel

(*Populus* mehrere Species).

§. 1. Bedeutung p. 302—305. — §. 2. Verbreitung und Unterscheidung p. 305—308. — §. 3. Anatomie, Physiologie, Technologie p. 308—310. — §. 4. Feinde p. 310—311. — §. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler p. 311—313.

Zehnte Laubholzgattung: Weide

(*Salix* mehrere Species).

§. 1. Bedeutung und botanische Behandlung p. 313—316. — §. 2. Aeußeres und Inneres p. 316—318. — §. 3. Feinde p. 318—320.

1) Weidenholz-Gallmücke (*Tipula* [*Cecidomyia*] *saliciperda*).

§. 1. Verbreitung, Oertlichkeit und Literatur p. 320—321. — §. 2. Erkennung und Beschreibung des Fraßes und des ersten Mückenangriffes p. 322—323. — §. 3. Anatomie und Physiologie p. 323—326. — §. 4. Bedeutung, Vorhersage, Behandlung p. 326—327.

Elfte Laubholzgattung: Linde

(*Tilia europaea* Linn.).

§. 1. Allgemeines, Stellung, Werth, Species, Verbreitung u. s. f. p. 328—330. — §. 2. Aeußeres, Reproduction p. 330—332. — §. 3. Anatomie, Physiologie p. 332—334. — §. 4. Feinde p. 334—336. — §. 5. Verzweigungs- und Verwalungsfehler, Vorhersage p. 336—339.

1) Raupen- und Afterraupenfraß p. 339—340.

2) Lindenborkenkäfer (*Bostrychus Tiliae*).

§. 1. Vorkommen, Benennung p. 341—342. — §. 2. Fraß, Bedeutung, Vertilgung p. 342—343.

Zwölfte Laubholzgattung: Hasel

(*Corylus Avellana* Linn.).

§. 1. Bedeutung, Verbreitung, Beschreibung p. 343—345. — §. 2. Feinde und Krankheiten p. 345—346.

1) Der Haseln-Boeckkäfer (*Cerambyx linearis*) p. 346—347.

Entomologischer Anhang

als Nachtrag zu den drei Bänden der Forstinsekten.

Allgemeines p. 349—352.

Erste Hauptabtheilung.

Die Insekten mit vollkommener Metamorphose (*Metabola*).

Erste Ordnung: Käfer oder Scheidenflügler (*Coleoptera* Linn.).

Erste Reihe der nützlichen Käfer.

Familien der *Blattlaus-* und *Laufkäfer*, *Kurzflügler* und *Keulenhörnige* p. 352—356.

Zweite Reihe der schädlichen Käfer.

Familie der *Sügehörnigen*, besonders die Gattungen *Anobium*, *Cantharis*, *Elater*, *Buprestis* p. 356—363. — Familie der *Blatthörnigen*, besonders Gattung *Melolontha* p. 363—365. — Familie *Meloidæa*, besonders *Meloe*, *Lytta* p. 365—366. — Familie der *Rüsselkäfer* mit *Curelio* Linn. p. 366—374. — Familie der *Borkenkäfer* mit *Bostrychus*, *Hylesinus*, *Eccoptogaster*, *Platypus* p. 374—389. — Familie der *Boeckkäfer* mit *Cerambyx* Linn. p. 389—391. — Familie der *Blattkäfer* mit *Chrysomela* Linn. p. 391.

Zweite Ordnung: Falter oder Schuppenflügler (*Lepidoptera* Linn.).

Gattungen *Papilio* Linn. und *Sphinx* Linn. p. 392 — Gattung *Sesia* Fabr., *Glasschwärmer* p. 392—398. — Gattung *Deilephila* Linn., *Spinner* p. 399—403. — Gattung *Noctua* Linn., *Eule* p. 403—407. — Gattung *Geometra* Linn., *Spanner*, Erste Abtheilung: Nadelholzspanner p. 407. — Zweite Abtheilung: Laubholzspanner p. 408—409. — Gattung *Toxotrypa* Linn., *Wickler*, Erste Abtheilung: Nadelholzwickler. Erste Unterabtheilung: Kiefernwickler p. 409—410. Zweite Unterabtheilung: Fichten- und Tannenwickler p. 410—411. Dritte Unterabtheilung: Lärchenwickler p. 415. Zweite Abtheilung: Laubholzwickler p. 416—417. — Gattung *Tinea* Linn., *Motten* p. 418—423.

Dritte Ordnung: Aderflügler oder Wespen (*Hymenoptera* Linn.).

Gattung *Tenthredo* Linn., *Blattwespen* p. 423—425. — Gattung *Sirex* Linn., *Holzwespen* p. 425. — Gattung *Euclyptus* Linn., *Schlupfwespen* p. 426—429. — Gattung *Fornicia* Linn., *Ameisen* p. 429—431.

Vierte Ordnung: Zweiflügler (*Diptera* Linn.).

Allgemeines p. 431—432. — Gattung *Tipula* Linn., *Mücke* p. 432—436. — Resumé p. 436. — Forst- und Jagd-
insekten mit *Oestus* und *Lipoptena* p. 437.

Zweite Hauptabtheilung.**Die Insekten mit unvollkommener Metamorphose (*Ametabola*).**

Allgemeines. Ordnung der Netzflügler, Ordnung der Halbflügler (*Hemiptera* Linn.) und Ordnung der Geradflügler (*Orthoptera* Linn.) p. 438—449.

Bilderweiser

separat für Stein- und Kupfertafeln, dann für die Holzschnitte und schliesslich noch eine gesonderte Hinweisung auf die für Verjüngung wichtigen Reproductionsformen p. 441—456.

Register

p. 457—461.

Man beachte gefälligst die in demselben noch angebrachten Noten.

Druckfehler.

- | | |
|---|---|
| <p>Seite 3 Z. 14 v. o. l. <i>Arve</i> statt <i>Arme</i>.</p> <p>- 39 Z. 6 v. u. l. Anführung statt Anfahrung.</p> <p>- 47 Z. 20 v. u. l. $\frac{1}{7}$" statt $\frac{1}{12}$".</p> <p>- 56 Z. 4 v. u. l. <i>Jascelina</i> statt <i>Jascelina</i>.</p> <p>- 77 Z. 9 v. u. l. Erstere statt Letztere.</p> <p>- 95 Z. 20 v. o. l. Herbstholz statt Herbstfraß.</p> <p>- 119 Z. 16 v. o. l. Fig. 2 statt Fig. 4.</p> <p>- 126 Z. 22 v. o. l. Blattmenge statt Blattringe.</p> <p>- 132 Z. 7 v. o. l. 1865 statt 1866.</p> <p>- 136 Z. 18 v. u. l. <i>Waldbaues</i> statt <i>Waldbaums</i>.</p> <p>- 151 Z. 8 v. o. l. <i>cörulea</i> statt <i>cöralia</i>.</p> <p>- 152 Z. 10 v. u. l. Verkümmern statt Verkämmen.</p> <p>- 173 Z. 15 v. u. l. <i>Trappgesteine</i> statt <i>Traggstein</i>.</p> <p style="padding-left: 2em;">Z. 14 v. u. l. hätte statt hatte.</p> <p>- 207 Z. 2 v. o. l. Anfassen statt Anfressen.</p> <p>- 213 Z. 18 v. o. l. schlangenförmig statt schwanenförmig.</p> <p style="padding-left: 2em;">Z. 19 v. o. l. Wurzelstücke statt Wurzelstöcke.</p> <p>- 218 Z. 10 v. u. l. Bodenförderung statt Bodenförderung.</p> <p>- 256 Z. 19 v. u. l. Fälle statt Falle.</p> | <p>Seite 272 Z. 24 v. u. l. Fig. 16 statt Fig. 6.</p> <p>- 315 Z. 21 v. u. l. Rundung statt Wunden.</p> <p>- 316 Z. 21 v. o. l. Sandschellen statt Sandschellern.</p> <p>- 322 Z. 14 v. o. l. nun statt um.</p> <p>- 326 Z. 13 v. o. l. entfernteren statt entlarvteren.</p> <p>- 354 Z. 20 v. o. l. streiche das Komma hinter (<i>Cara</i>)bus.</p> <p>- 356 Z. 11 v. u. l. <i>Buprestis</i> ähnlichen.</p> <p>- 363 Z. 8 v. o. l. <i>Cetonia</i> statt <i>Citonia</i>.</p> <p>- 370 Z. 7 v. o. l. hausten statt hauten.</p> <p style="padding-left: 2em;">Z. 17 v. o. l. Stück statt Stock.</p> <p>- 373 Z. 2 v. u. l. streiche das Komma hinter unregelmäßig.</p> <p>- 377 Z. 11 v. o. l. <i>vittatus</i> statt <i>viltatus</i>.</p> <p>- 379 Z. 1 v. o. l. „dieser“ hinter Fehlens.</p> <p>- 385 Z. 20 v. o. l. Lanprecht statt Lanprecht.</p> <p>- 400 Z. 11 v. o. l. <i>pityocampa</i> statt <i>proccessionca</i>.</p> <p>- 425 Z. 2 und 3 v. u. l. „als irrige Hypothese“.</p> <p style="padding-left: 2em;">P. S. Borkhausen schreibt sich im ersten Bande seiner Forstbotanik Borkhausen, daher in meinen Citaten zuweilen das c mit untergelaufen ist.</p> |
|---|---|

Dritte Holzart: Tanne, Weiss- oder Edeltanne.

(*Pinus Picca* Linn.*), *Sapin*.)

§. 1. Aeußeres der Tanne, Werth und Namen derselben.

Der Forstmann würde der *Tanne* den letzten Platz unter den Nadelhölzern anweisen, da sie wegen Vollholzigkeit des Stammes wohl im Massengehalt der *Fichte* gleichkommt, ihr aber in Brennkraft und als Bauholz nachsteht, auch weniger Stockholz giebt und häufig von Frost leidet. Dagegen hat sie als Nutz- und Werkholz auch wieder große Vorzüge. Das weiße und harzlose Holz wirft sich nicht, reißt auch nicht so leicht und hat überdies wegen der schönen Farbe und des durch die Markstrahlen erzeugten Seidenglanzes großen Werth für Anfertigung zierlicher Sachen, Spielzeug, Resonanzböden etc. Auch macht Pfeil die Widerstandskraft alter *Tannen* gegen Stürme und *Borkenkäfer* geltend, sowie den Umstand, daß die *Tannen* nicht angelacht werden können und Unflug der Art damit nicht getrieben werden kann (*krit. Bl. XVII. I. p. 160*). Auch Botaniker und Naturfreunde, obgleich sie die hohe physiologische Bedeutung des interessanten Baumes wenig kennen, schätzen die *Tanne*, denn die Nadeln haben ein so schönes Smaragdgrün, daß das durch dieselben gebrochene Licht dem der *Buchenwälder* gleicht und auch eine ähnliche Flora unter dem Schirme der Stämme versammelt wird. Ich habe reine *Tannen*-Bestände in Schlesien gesehen und beschrieben (meine *Reisen*, z. B. p. 215—219). — Senft (*Veget. Eisenach's p. 26*) beschreibt nur gemischte Bestände und deren Flor.

Auch das feine, wohlriechende Harz der *Tanne*, welches bei der nahe verwandten *balsamea* den wohlverdienten Namen hervorrief, gehört zu den werthvollen Erzeugnissen und verschaffte uns überdies die classische Abhandlung von v. Mohl — auch ein Werth, den ich auf die *Tanne* lege.

Wenn wir indessen berücksichtigen, daß als Nutzholz die *Tanne* von der *Fichte* ersetzt wird, also zu Schachteln, Zündhölzchen u. dergl. jetzt größtentheils *Fichtenholz* genommen wird: so dürfen wir uns nicht wundern, daß in den Augen der Praktiker die *Tanne* an Werth verliert, daß also in

*) Ich folge in den Benennungen, wie im I. Bande, auch hier Linné schon deshalb, weil sonst die auch in die Entomologie eingeführten Namen umgekehrt werden müßten. Ich nenne die *Weißs-* oder *Edeltanne*: *Pinus Picca*; leider hat man das später umgekehrt und diese *P. Abies*, und die *Fichte* *P. Picca* genannt, sagt aber dennoch *Pisodes Piccae* für den *Tannen-Rüsselkäfer*, *Bostr. Abietis* für den kleinen *Fichten-Borkenkäfer*!! Ich bin entschieden, d. h. nach dem ersten Gesetze der Nomenclatur, der Priorität des Namens, im Rechte, und nenne unter meinen Ansichtsgenossen nur den gelehrten Link (Familie *Pinus* in *Berl. Akad. 1827*), welcher Folgendes sagt: „Linné, veranlaßt durch einige bedeutende ältere Schriftsteller, nannte die *Fichte* *Pinus Abies*, und die französischen und englischen Schriftsteller sind ihm gefolgt, welches besser war, als eine Sprachverwirrung zu machen. In Deutschland änderte Du Roi diesen Namen in *P. Picca*. Manche Schriftsteller sind ihm gefolgt, andere, z. B. Willdenow, haben den alten Namen mit Recht beibehalten.“ Es ist nur zu bewundern, daß Link bei der Unterscheidung seiner beiden Gattungen *Picca* und *Abies* die Sache, ganz gegen seine eignen Grundsätze, d. h. nicht weiter als bis Linné zurückzugehen, umkehrt. Wer also nicht die Autorität beachtet, weiß nicht, ob er bei Nennung eines Namens, z. B. fremder Arten, *Fichten* oder *Tannen* vor sich hat. So steht bei v. Trautvetter *Picea obovata* Ledeb. oder *Abies obovata* Rupr. Der Name *Tanne* wird bei Forstmännern gewöhnlich für *Edeltanne* gebraucht, aber auch von Manchem für die *Fichte*, wie z. B. von v. Middendorff, der dann, wenn er die *Weißtanne* meint, *Edeltanne* sagt.

der Verbreitung die *Fichte* zu-, die *Tanne* abnimmt. Ueberdies hat die Erziehung der *Tanne*, dieser so eigenthümlichen Schattenpflanze, welche in den ersten 50 Jahren oft nur wenige Zolle Dicke erlangt, einige Schwierigkeit — nach Pfeil die größte unter allen Nadelhölzern —, und man giebt die Nachzucht in manchen Revieren lieber auf, als daß man zu Gunsten des Wildprets, welches die jungen *Tannen* vorzüglich liebt, experimentirt *). Eine seltene Vorliebe für die *Tanne* zeigt man in den Militairgrenz-Forsten des österreichischen Staates, weil hier die deutschen Nadelhölzer, ohnweit der türkischen Grenze, schon ihre südlichste Verbreitungsgrenze finden und nur noch die *Tanne* in einer Höhe von 1200—3500 Fuß freudig und massenhaft vegetirt und daher dort einen großen Gebrauchswerth hat. Ueber die seltsame, barbarische Art, den *Tannen*-Nachwuchs, dessen Unterdrückung man unter der *Buche* fürchtete, zu conserviren, berichtet v. Lekow in *Schles. F. Jahrg. 1862, S. 120*. Die *Buchen* werden, damit sie absterben, geringelt, aber wie? Durch einige Kompagnien Grenzer, welche mit Aexten an die zu opfernden *Buchen* gehen und hier Rinde und Splint herunterhauen, gelegentlich aber auch da, wo gar keine *Tannen* wachsen!! Dabei kommen auch andere Hölzer vor die Axt, und es soll interessante physiologische Erscheinungen, wie *Linden*, *Ahorn* und *Rüstern* große Lebenskraft beim Ausheilen der Wunden zeigten, gegeben haben.

Die *Tanne* hat so vieles mit der *Fichte* gemein, daß ich, was besonders Reproduction im Allgemeinen, Vollholzigkeit und deren Theorie betrifft, auf jene verweise; sie leistet sogar noch mehr als diese, was besonders aus §. 3 deutlich hervorgehen wird. Hier erwähne ich indessen schon der die Stammsprossen der Laubbölzer nachahmenden Ausschläge, welche nach Verletzungen oder gänzlicher Wegnahme des Wipfels an jugendlichen Stämmen überall hervorbrechen. Den wichtigsten, auch für die Erziehung beachtenswerthesten Unterschied finden wir in der *Wurzel*, welche tiefer geht. Nach Hartig (*Cult. 29*) spaltet sich der starke Wurzelstock bald unter der Oberfläche in 3—5 starkästige, schräg in die Tiefe dringende Herzwurzelstränge, indessen sehen wir auch oft starke Pfahlwurzeln (s. Holzschnitt p. 11). Das Verwachsen der Wurzeln muß aber trotzdem sehr leicht sein, weil die *Tanne* so oft dergleichen zeigt, und in Folge davon die Stockverwaltung häufig, wie ich sie später im Holzschnitte zeige, eintritt.

Die Gestalt des *Wipfels* alter *Tannen*, wie sie uns, obwohl in sehr verschiedenen Formen, in manchen hübschen Bildern (z. B. in Schacht's *Baum* p. 333, oder normal in den *Verhandl. d. Schles. Forstver.* v. Pannowitz's *Sophiantanne*) vorgeführt werden, weicht etwas von der der *Fichten* ab: er bildet selbst in normalen Exemplaren eine stumpfere Pyramide, hält also das Mittel zwischen *Kiefern*- und *Fichten*-form, nachgeahmt sehr oft an *Kiefern* durch den Fraß des *Markkäfers* (s. Taf. 4). Die hier an verschiedenen Stellen in Holzschnitten und auf Taf. 37 gezeichneten, mit der *Sophiantanne* harmonirenden Stämme geben die normale Form bis in's mittlere Alter, während die Bäume im höheren Alter eine ganz andere Form annehmen, indem die Krone, wie sie Rofsmaßler zeichnet (*Wald ad 330*) nicht mehr den spitz ausgezogenen Wipfel der *Fichte* behält, sondern in einem breit schirmförmigen endet, gleichsam einem colossalen Adlerhorst ähnelt (s. auch *Lärche*). Schacht's Bäume zeigen wieder

*) Der Boden soll zwar kräftig sein, aber was Feuchtigkeit betrifft, so halte ich die *Tanne* nicht für so wählerisch, daß sie, wie Hartig meint (*Cult. p. 31*) — und auch Reum in seiner Forstbotanik —, „in einem Boden, der etwas mehr als frisch sei, bald im Wuchse nachliefe.“ Ich habe die schönsten *Tannen* im oberschlesischen Moorboden mit *Ledum* und *Sphagnum* zusammen gesehen (*forstnatur. Reisen p. 229*). Ich möchte sogar glauben, daß die *Edeltannen* durchweg Feuchtigkeitspflanzen seien. Darin bestärkt mich v. Middendorff's Bericht (*Sibir. Gew. p. 551*) über die *Pichta* „auf feuchtem Boden“. Sie ist zwar eine *Sibirische Edeltanne* (*Pinus sibirica*), ist aber der unsrigen so nahe verwandt, wie die *Sibirische Lärche* der *Europäischen*. Ihre technischen und klimatologischen Eigenschaften bringen sie auch der *Europäischen* (*P. Pecca*) nahe, indem sie der *Lärche* und *Fichte* in ihrer Verbreitung nachsteht. Middendorff sagt in dieser Beziehung: „Am Jenisey reicht sie kaum bis 67 $\frac{3}{4}$ ° und ist mithin das zweite der dortigen Nadelhölzer, welches vor dem Polarklima zurückweicht.“ In Sibirien sind also die dort heimischen *Lärchen*, *Fichten* und *Tannen* modificirte Species, und nur *Kiefer* zeigt sich dort mit allen Eigenschaften der unsrigen ausgestattet.

einen ganz anderen Charakter: sie repräsentiren den äußersten Grad des lückigen, unterbrochenen Wipfels mit beginnender Spielformung^{*)}.

Die *Quirle* sind denen der *Fichte* ähnlich, täuschen aber auch beim Zählen der Absätze der Zwischenquirle, insofern die Zweige dieser letzteren so stark sind, daß man in ihnen einen Quirlzweig zu sehen glaubt, dessen Gegenzweig ausgeblieben ist, wie auf Taf. 34, wo Fig. 2 nur 6 Jahresabsätze in F. C. nachwies. Hier muß man stets die Knospenspuren (Schuppenansätze) aufsuchen^{**}). Uebrigens kommen die Quirlknospen alle in Einer Ebene hervor, oft nur 2 gegenüberstehende, besonders in der Jugend, zuweilen bis 4, selten mehr, die Wipfelknospe umgebend und dann den Quirl von Weitem am sichersten andeutend (zurückgebliebene Taf. 36, Fig. 7). Sie nähern sich viel mehr der wagerechten Stellung als die *Fichtenäste* und geben besonders jüngeren Stämmen von Weitem ein eignes Ansehen. Die zerstreuten Zweige der Zwischenquirle sparsamer als bei der *Fichte* (s. dort) und auch zuweilen wirkliche Nachtriebe. Benadelung daher weniger drückend, als die der *Fichte*.

An den jungen Zweigen, noch im 2. Jahre deutlich, findet sich eine kurze, fast zottige Behaarung, ähnlich der der *Arme*. Die Nadeln flach ausgerandet — am Kronenaste oft spitz —, auf der Unterseite mit 2 weißen, die Spaltöffnungen führenden Streifen und Harzgängen, die Oberseite ganz grün. Den Kronenast umgeben sie abstehend von allen Seiten, an den Zweigen sind sie 2zeilig, jedoch oft so stark nach oben gewendet, daß sie fast einseitwendig, wie bei der *Fichte*, werden. Am Stamme bleiben sie höchstens 6 Jahre; an den Zweigen sah ich sie 10 Jahre stehen (Forstgarten). Sie fallen also doch früher ab als *Fichtennadeln*. Von Bürstennadeln spricht §. 3 und Verbifs. Die Keimlinge mit ihren (meist 6) flachen Kotyledonen sind öfters abgebildet (z. B. Schacht, Rofsmäfsler). Bei Hartig (*Cult. Taf. 103*) steht aber *Tarus* dabei.

Kein anderes Nadelholz wird durch Verzweigungs- und Verwallungsfehler so verändert, wie die *Tanne*, und daher muß man stets den normalen Bau vergleichen, wenn man die Abweichungen, wie ich sie bei *histrionana*, *Sesia*, besonders beim Schälen speciell beschreibe, beurtheilen will.

§. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Die Anatomie ist, was die Ermittlung der wesentlichen Charaktere betrifft, einfach, d. h. die *Tanne*, obwohl sie den allgemeinen Typus der Nadelhölzer hat, unterscheidet sich schon lupisch

*) Adlerhorst, Walzenform und Lückenhaftigkeit des Wipfels brauchen nicht immer im Alter einzutreten und werden durch Umstände (exponirte Lage, Untergrund etc.) bedingt. Es können auch uralte Bäume die geschlossene spitze Pyramide behalten, wie dies die im geschlossenen Bestande ca. 500jährige, noch jetzt lebende, fast 160' hohe, 6' dicke Sophiantanne im Forstrevier Cudowa (vermessen von Zebe und auf ca. 22 Klafter geschätzt) zeigt.

**) Ich weiß aus Erfahrung, daß auf Ausstellungen, wo man gern mit recht kräftigen Pflanzen prunkt, 5—6jährige Pflanzen für 3—4jährige ausgegeben wurden, weil recht kräftige Zwischenquirlzweige getrieben waren. Zur Regel gehören eher recht kurze Triebe und enge Jahrringe (oft im Kern 50 auf 1—2" Durchmesser), als das Entgegengesetzte. Unbegreiflich, wenn Borchhausen (*Forstbot. I. 283*) von 36jährigen Bäumen spricht, welche bei 90—100' Höhe unten 3' Durchmesser hatten. Wir haben im Forstgarten durch Hochholz gegen Süden geschützte, 20' hohe, üppig vegetirende (durch Moosbedeckung des Sandbodens getriebene) Stämme, welche jetzt (anno 1867) 33 Jahre alt sind, also nicht von *Rehen* verbissen wurden (s. dort), auch nie einen Insektenfraß, mit Ausnahme einzelner Näscherien der *Maikäfer* und kleiner *Wickler*, auszuhalten hatten. Sie geben eine ganz gute Vorstellung von dem Entwicklungsgange der *Tanne* überhaupt, wenn man auch auf die unterdrückten Stämme sieht. Einzelne derselben, aber kaum 20 pCt., sind allerdings jetzt schon abgestorben, aber nur die im tiefsten, für Luft undurchdringlichsten, zugleich eine dumpfe, multrige Luft unterhaltenden Schatten stehenden. Die meisten unterdrückten haben aber noch hübsche Triebe gemacht, in den 60er Jahren noch 6—8" lange, als ob sie sich mit Gewalt aus ihrer Verborgenheit hervorarbeiten wollten. Einige solche, ca. 4' hohe kerzengrade Stämmchen, die ich noch bei der allgemeinen Anatomie der Laubhölzer (§. 3) weiter beschreibe, hatten in den ersten 20 Jahren nicht mehr als 8' Höhe erreicht. An diesem Absatze sieht man höchstens 14 strohhalmdicke Zweigelchen, die man zu Quirlen zu ordnen nicht im Stande ist. Bilder solcher mehr oder weniger deutlich den Jugendwuchs charakterisirenden Stämme wären instructiv, würden hier aber den Umfang der Arbeit ungerufen vergrößern.

durch den Mangel oder wenigstens Undeutlichkeit der Harzcanäle des, solcher Gestalt auch sehr weissen Holzes, und durch die Gegenwart der Steinzellen in einer nicht mehr zu jungen Rinde. Was nur mikroskopisch zu sehen ist und von den Anatomen als charakteristisch empfohlen wird, hat grössere Schwierigkeit, wird wenigstens von ungeübten Beobachtern nicht sofort erkannt werden. Ich habe über allgemein wichtige Eigenschaften schon Bd. I. bei den „Nadelhölzern“ §. 1 ad II. gesprochen (besonders p. 92 die Harzverhältnisse vergleichend berührt und Taf. 34 und 35 illustriert), auch bei der *Lärche* den Vergleich in manchen Punkten wieder aufgenommen, und gehe nun zur speciellen Zergliederung.

1) Das Holz. In der Bildung der Zellen (Taf. 34, 36) erkennt man sofort den echten Nadelholz-Charakter. In den Markstrahlen wird auch der Ungeübte sogleich die Uebereinstimmung aller Zellen hinsichtlich der kleinen Poren, gegenüber den grossporigen Mittelzellen der *Kiefern*, finden. Auch die grosse Zahl der Zellen, welche zuweilen bis 20 steigt, sieht man leicht. Ich begreife daher nicht, wie Schacht die Markstrahlen bei *Tanne* ziemlich lang nennen kann, während er die der *Lärche* lang nennt. Als leicht bemerkbar empfehle ich die interessanten Abweichungen, welche mit Erzeugung der Harzgallen verbunden sind, und die Untersuchung der Krummstäbe bei den Schälhölzern. Feiner und fraglicher ist schon die von Hartig (*Cult. p. 35*) angegebene Doppelporigkeit an den den Markstrahlen zugewendeten Holzfasern, da dieselbe, wie H. selber sagt, auch bei *Fichte* erscheinen kann. Fein sind auch die Harzverhältnisse, die ich schon hier berühre, wenn ich auch etwas weitläufigere Betrachtungen später in die Note verweisen muß. Schacht, der doch gerade eine Vorliebe für die *Tanne* hatte, konnte nur in *Kiefer*, *Fichte* und *Lärche* Harzgänge finden (*Baum 187*). Ich habe sie auch in der *Tanne* gesehen; auf dem Tangentialschnitte immer einzelne nicht linienförmige, flagrige, sondern auch sogenannte grosse, d. h. ovale, mehrlagrige Markstrahlen, die entweder dunkel sind, oder in der Mitte ein grosses Loch haben: Oeffnung des horizontalen Harzcanals. Merkwürdig, dafs auch Mohl der *Tanne* die Harzcanäle im Holze ganz abspricht (*Bot. Z. 334* *). Das Harz ist für das Leben des Baumes wichtig und spielt auch bei Raupenfrafs (*histrionana*) und Schälstämmen eine bisher unbekannte Rolle. Uebrigens habe ich Markstrahlen und selbst Holzzellen, ganz oder in einzelnen Zellen, auch braun, also doch mit Harz gefüllt gefunden, namentlich im Holze von Krummstäben wildschäliger älterer Stämme (Taf. 36, Fig. 8^b). Höchst eigenthümlich und nirgends beschrieben sind die Harzgallen. Ich konnte ihrer Bd. I., p. 92 nur flüchtig erwähnen, da ich sie eben erst bekommen hatte. Ob sie überhaupt dieselben sind, wie Nördlinger's Harzgallen, welche p. 482 auch bei *Tanne* erwähnt werden, ist mir zweifelhaft. Gesehen muß sie N. wohl nicht haben, sonst hätte er sie wegen ihres ganz abweichenden Aussehens beschrieben. An meinem handgrossen Holzstücke liegt eine runde, glänzende bernsteingelbe, feste Scheibe von Grösse und Dicke eines Zweithalerstückes inmitten des Holzes und zwar auf einer Weifsholzschiicht: es scheint, als wenn die vorhergehende Braunholzschiicht dadurch abgesprengt und verzehrt worden wäre**). Eine Trennung der Holzschichten wird auch bei *Lärche*

*) Ob vor der Mündung solcher Markstrahleanäle auch in der Bastschiicht noch Harzcanäle liegen, wage ich nicht zu behaupten, da die Holzcanäle zu unregelmässig sind. Genug, es sind in der Rinde Harzbehälter, und zwar in der innern, wie in der äufsern; weitere Specialitäten ihrer Stellung dürften hier auch unwichtig sein, sie werden ja auch durch meine Beschreibung aller pathologischen Verhältnisse erhellt.

***) Dies Stück stammt aus Arnstadt in Thüringen, wo viel aus dem Gebirge kommendes Holz gebrannt wird. Als ich eines Tages im September 1864 über einen Hof gehe, wo Holz gehauen wird, sehe ich auf der schneeweissen Fläche eines Holzschaites jenen gelben Harzleck, der, obgleich das Holz noch nicht lange gefällt war, schon Bernsteinhärte und Durchsichtigkeit hatte. Die Holzhauer, welche ich befragte, erachteten dies auch für eine Seltenheit, sagten aber, man achte genau darauf, da diese Harzgallen, so lange sie noch frisch und flüssig seien, als Arznei sehr geschätzt wären. Von einer Infiltration kann hier kaum die Rede sein, vielmehr dürften folgende Umstände für Desorganisation der Membranen (I. 91) sprechen. 1) Der Fleck ist ganz circumscripirt und rund und an den Rändern das Holz wie ausgenagt, und 2) hat das Holz der Umgegend keine Braunfärbung, die auf Zuleitung von Harz von ferher hindeutete, und 3) sind die anatomischen Verhältnisse der Umgegend von der Art, dafs man daraus auf locale Anomalie zu schliessen berechtigt ist. Man sieht hier — also auf der, überdies

(s. dort) bewirkt, obgleich hier das Harz ganz flüssig ist. Ueber wahre, grofse, vertikale Harzeanäle mehr bei *histrionana* und besonders im §. 2 des Wildschälens: in beiden Fällen zeigen die pathologischen Canäle mit ihrer Umgebung merkwürdige Verschiedenheiten (Taf. 36. Fig. 8^a).

Was ich noch vom Holze zu sagen habe, betrifft zwar eine Mißbildung, aber sie kann doch so häufig vorkommen, daß man sie, besonders in gewissen Jahren, für Normalbildung halten könnte. Ich meine die durch Spätfröste verursachten Verdoppelungen, die ich im Jahre 1866, dessen Charakteristik ich bei den Laubhölzern weiter nachzusehen bitte, so häufig fand. In unserm Forstgarten und auch an Schlesischen *Tannen*, die ich wegen Schäluntersuchungen erhielt (Taf. 36, Fig. 7^a), gab es außer Laubhölzern auch unverfrorene *Tannen*, und, da an diesen der Jahrring normal war, so muß ich die abnorm verdoppelten von jenem Frostercigniß herleiten. Auf die 65er Breitfaserschicht folgt nämlich, wie gewöhnlich, Rundfaser (Frühlingsholz), indessen nicht allmählig in das folgende Herbstholz verlaufend, sondern nach 6—12 Reihen plötzlich eine Störung durch eine Netzzellen-Reihe andeutend, welche ich um die ganze Peripherie des Triebes verfolgen konnte, nach welcher dann der übrige Jahrring wieder seinen normalen, gereiht zelligen Verlauf nahm. In einem kräftigen Kronast hatte z. B. im drittletzten Absatz der Vorfrostsabsatz 10—12 Zellenreihen, der Nachfrostsabsatz 60—70. Jene Theilungs- oder Netzzellen-Linie rührte von einer Abnormität der Zellen her und war noch sicherer an einem Absatz der Markstrahlen zu erkennen, die hier plötzlich gegabelt (Gabelstrahlen) auftraten, bald die Gabel nach der Innen-, bald nach der Außenseite des 66er Ringes wendend. Unter Netzzellen verstehe ich, daß dieselben hier nicht so regelmäßig gereiht sind, Verdickungen besonders in der Gegend der Gabelanfänge zeigen, u. s. f. Auch ist sehr auffallend, daß einzelne Oeffnungen sich hier zeigen, die doppelt und dreifach so groß sind, wie gewöhnliche Zellen-

durch deutliche Spiralstreifung der Holzzellen (contra Schacht p. 188) ausgezeichneten Tangentialfläche, auf welcher der Harzfleck an der Grenze von Braun- und Weißholz ausgebreitet ist — zwar auch normale Markstrahlen: die meisten aber sind ganz abnorm oval und lassen 10—50 Zellen, in deren Mitte oft der Harzcanal noch besonders markirt ist, sehen, oder es laufen 2 Reihen parallel neben einander her. Nicht alle haben einen Harzcanal in ihrer Mitte, sonst hat derselbe ein bedeutendes Lumen (3—6 mal so groß wie die andern Zellenöffnungen). Auf dem Radialschnitte sieht man, merkwürdiger Weise, keine Braunfärbung, die auf Harz deutete, sondern nur einzelne Markstrahlen erscheinen da, wo der Harzcanal in der Mitte verläuft, etwas dunkler. Gehe ich mit meinen Schnitten einige Jahrringe weiter nach außen, so bemerke ich keine der erwähnten Anomalien. Offenbar hängt hier die Harzgalle mit der Vergrößerung der Markstrahlen zusammen. Auf dem Radialschnitt sind selbst in dem kranken Ringe die Reihen der Holzzellen nicht gestört und sie kommen erst unmittelbar an der Stelle der Galle in Unordnung: hier zeigt sich eine Scene, die ich am ersten mit der bei *Birke* beschriebenen und gezeichneten vergleichen möchte, d. h. man sieht hier ein unregelmäßig maschiges Zellgewebe, welches sich bis in die nächste Weißholzschiebt erstreckt. Harzcanal-Oeffnungen, wie sie sonst bei normalen andern Nadelhölzern erscheinen, sah ich inmitten dieses kranken Gewebes, wie auch in der nächsten Herbstholzschiebt, die dann aber sehr braun, sonst normal gebaut war. Das kranke Gallengewebe liefs sich nur unvollkommen beobachten, da es ganz voll Harz steckte, welches sich nur unvollkommen entfernen liefs.

Ich sprach vorher von Infiltration. Bei andern Gelegenheiten ist eine solche wohl anzunehmen, wenigstens erwähnt ihrer H. v. Mohl in seiner trefflichen Abhandlung über die Gewinnung des venetianischen Terpenthius (*Bot. Zeit. v. J. 1859, p. 540*). „In den älteren Jahrringen der Nadelhölzer kommt das Harz auch als infiltrirte Substanz vor, welche die Zellmembranen durchdringt, parthienweise die Höhlungen der Prosenchymzellen vollständig ausfüllt und sich in Spalten des Holzes ansammelt. Es findet dieses nicht nur bei denjenigen Nadelhölzern Statt, welche Harzcanäle im Holze besitzen, sondern es kann eine solche Infiltration der älteren Schichten auch bei solchen vorkommen, welchen sowohl die senkrechten als die horizontalen Harzcanäle fehlen, wie die *Tanne* zeigt, bei welcher häufig nicht nur die abgestorbenen, im Stammholze steckenden Ueberreste von Aesten, sondern auch die innern Holzschichten des unteren Endes der noch lebenden älteren Aeste vollständig mit Harz getränkt sind. Da dem Holze der *Tanne* die harz erzeugenden Organe fehlen, so muß das die abgestorbenen innern Holzschichten infiltrirende Harz von der Rinde oder von den Blättern abstammen. Auf welche Weise dieses Harz zu den innern Holzschichten gelangt, ist schwer zu sagen; es wird aber kaum zu bezweifeln sein, daß die Ablagerung desselben in Verbindung mit dem Aufhören der Vegetation in den innern Holzschichten und in der damit in Verbindung stehenden Verminderung des wässrigen Zellsaftes in den Zellen derselben steht.“ Ich komme bei der *Lärche* (§. 3 große Note) wieder auf das Verkleben der im Holze bleibenden Stumpe der abgehauenen Aeste, und bemerke hier nur noch, daß Pfeil dasselbe auch schon bei *Tanne* kannte (*Bot. Bl. 17, 1. p. 76*) — wieder physiologisches Verdienst!

mündungen; überdies sind einige von einem Kranze kleinster, meist dunkler (verstopfter) Zellen umgeben und es scheint demnach, als wenn Absonderungen hier vorgingen – rudimentäre Harzcanäle? Grund genug also zur Erklärung der Brüchigkeit, welche ein feiner Schnitt unterm Mikroskop in der Gegend der Netzzellenlinie oft zeigt. Wenn ich von der Tangentialseite aus bis in diese Schicht der Gabelgegend ging, fand ich das Ausgehende der Markstrahlen auch verändert: sie erschienen mir zellenreicher, öfters oval, oder auch geschwungen, und öfter mit einem deutlichen Harzcanal in der Mitte. — Ein dunkler Schatten läuft öfters inmitten eines Jahrringes kreisförmig: man hüte sich, ihn für Verdoppelung zu halten.

Ich komme nochmals auf die Ursachen zurück, die ich mit dieser eigenthümlichen Bildung in Zusammenhang gebracht habe. Frost war es sicher diesmal, der einen kurzen Stillstand der Vegetation, eine Intermission erzeugte. Glücklicherweise gab es auch einzelne erfrorene *Fichten*, sogar *Lärchen*, und ich konnte an diesen dieselben Erscheinungen, wie bei *Tannen* wahrnehmen, und zwar mit manchen interessanten Modificationen. Endlich bringe ich damit auch den Befund einer vor Jahren untersuchten *Kiefer* in Verbindung, bei welcher der letzte Ring verdoppelt war, Gabelstrahlen etc. hatte. Wahrscheinlich war auch dies ein Product der Spätfröste, denn ein 3jähriger Wipfel einer *Frost-Kiefer* anni 1866 von Hrn. Hochhäusler zeigte dieselbe Bildung. Ich muß daher schon jetzt, zugleich im Hinblick auf *Frost-Lärchen*, für alle Nadelhölzer das allgemeine Gesetz der eigenthümlichen „Weißholz-Verdoppelung mit Gabelstrahlen“ hier aussprechen. An der H.'schen *Kiefer* war der 66er Ring fast stärker als der 65er, denn er hatte ca. 20 Zellenreihen vor und 60 nach dem Froste angelegt. In dieser Stärke fand sich wieder die Wirkung der Blattmenge (I. 118 und Taf. 1^a, Fig. 5), und zwar ausgehend von 16 Scheidentrieben des Jahres 1866, welche einen wahren Besen bildeten und während ihrer Entwicklung erfroren waren, so daß $\frac{2}{3}$ der Triebe normale, dann am letzten $\frac{1}{3}$ erfrorene, immer kürzer werdende (stufige) Nadeln zeigten. Den ersten Fall von Weißholzverdoppelung an der *Kiefer* hatte ich auf Rechnung der gleichzeitigen Johannistriebe gebracht; ich komme aber davon zurück und deute auch jenen auf Frost, der mir damals entging. Denn die seitdem wieder untersuchten Johannistriebe zeigten nicht Verdoppelung, wohl aber stets große Breite, so noch kürzlich ein non plus ultra eines *Fichtentriebes* mit 20 Johannistrieben (deren längster bis 6") und 150 Zellenreihen des Oberringes, aber sehr wenige Harzcanäle*).

*) Ich möchte bei dieser Gelegenheit meine neuen Entdeckungen mit kurzen Namen belegen und zunächst hier den Begriff von Doppelringen in Anspruch nehmend, die Erscheinung beim Nadelholze „Weißholz-Verdoppelung“ nennen, für die älteren aber, welche Rund- und Breitfaserschicht repetirt, „Ring-Verdoppelung“ sagen. Bei meinem *Kieferschnitt* ist der 1. Ring groß und normal, aber größtentheils aus Braunholz bestehend. Beim 2. und 3. ist die (durch Gabelung der Markstrahlen angedeutete) Intermission an verschiedenen Stellen eingetreten, selbst mit Wiederholung der Reihen von Harzcanälen, was zu erwähnen nicht überflüssig sein dürfte.

Die Modificationen, deren ich vorher bei den *Frost-Fichten* erwähnte, sind so wichtig, daß ich an sie einige physiologische Betrachtungen, selbst mit Herbeiziehung des Laubholz-Frostes, knüpfen möchte. Der 66er Ring hatte nämlich bald seine normale Breite, wie es ja bei erfrorenen wintergrünen Nadelhölzern meistens der Fall ist; bald aber war er schmaler. Letzteres fand sich an einigen jungen *Fichten*, welche zwar einen neuen Wipfel getrieben hatten, aber an einzelnen Seitenzweigen, die ich eben untersuchte, auch nicht einen einzigen neuen Trieb bekommen hatten: die bis Ende Mai getriebenen kleinen Blattbüschel hingen geschwärzt noch im December an allen Zweigeln eines 3jährigen Seitenastes, und außerdem waren im August nur 3 kümmerliche Ersatztriebe entstanden. Die normale Ringbreite des ersteren Falles fand sich nur da, wo im Juni noch einige kräftige Zweige erschienen waren, besonders aus Terminalknospen, welche vor dem Froste noch schlafen. Da diese verspätete Terminalentwicklung bei den *Tannen* Regel ist (s. I. p. 85, 217), so suche ich darin auch den Grund, warum sämtliche von mir untersuchte 66er Ringe der *Tanne* die normale Stärke hatten. Vergleichen wir nun damit den *Laubholz-Frost*, so ergiebt sich folgender Unterschied: 1) hat er nur selten Verdoppelung zur Folge, und 2) erzeugt er immer einen schwächeren Ring, der nur bei sehr großer Blattfülle einem normalen Ringe sich nähert. Theorie: Beim Laubholze trat anno 1866 bis zum Treiben neuer Knospen und Blätter eine Pause der gänzlichen Holzenthätigkeit ein, deren Bedeutung Unger abnahnsvoll prognosticirte (I. 29), und erst später entstand der 66er Ring, der also klein bleiben mußte. Beim Nadelholze entstand gar keine Pause, und die Cambialthätigkeit wird nur für einige Zeit verwirrt — Netzzellen nannte ich die Linie, weil sie mehr einem Netze als einer geordneten Zellenreihe ähnelt: es sind Altnadeln genug da, um den Holz-

2) Die Rinde. Sie ist ausgezeichnet durch Harzreichthum. Lederkorkbildung und, in Folge einer Metamorphose, durch Entstehung einer Steinborke, wofür die Braunfleckigkeit in junger Rinde zurücktritt, im Verhältniß zu andern Nadelhölzern (I. p. 90). Diese Eigenschaften zusammen unterscheiden die *Tanne*-Rinde von den Rinden aller übrigen Nadelhölzer, wie auch der Laubhölzer, denen sich die *Tanne* in dieser Hinsicht jedoch mehr als ein anderes Nadelholz nähert. Unter den Laubhölzern nämlich hat die *Buche* auch Lederkork- und Steinzellen, wie die *Tanne*, aber sie hat Bastbündel und Harz fehlt ihr. Der Harzreichthum ist das wichtigste Merkmal, und dies hängt mit der Lederkorkbildung zusammen. Nachdem nämlich schon im ersten Jahre die Epidermis abgestorben und durch dünne Periderm-Schichten ersetzt ist, wird dies letztere alljährlich von innen her nachgebildet, ohne daß ein Abblättern der ältesten Schichten, wegen lederartiger Dehnbarkeit derselben, nach außen erfolgte. Die meisten Anatomen wollen hier also auch nicht den Ausdruck „Borke“ gelten lassen. Ich bin jedoch mit Hartig dafür, auch bei der *Tanne* von Borke zu sprechen. Der Schutz, den hier die Lederhülle ausübt, manifestirt sich am Stamme auch sofort dadurch, daß die Harzcanäle, welche in großmündiger Reihe schon im ersten Jahre da sind, auch bleiben, während sie bei andern Nadelhölzern und auch bei der abblätternen Wurzel der *Tanne* bald verloren gehen. Was ferner mit diesen Harzbehältern geschieht, scheint mir nicht ganz sicher ausgemacht, wird aber von Schacht so aufgefaßt. Die (vertikalen, mit Harz und Luft gefüllten) Canäle, welche bis zum 70—80sten Jahre bleiben, nennt Schacht (*Baum 211*) Harzgänge. Sie sind dann in der Regel unkenntlich geworden und das Harz hat sich in größern Zellenlücken gesammelt. Diese nennt Schacht „Harzbeulen“^{*)}: „runde Erhebungen der Rinde, welche sich gegen einen mäßigen Druck elastisch verhalten und geöffnet ein weißes, dickflüssiges Harz entlassen“. Wie veränderlich dieses Verhalten der Rinde, sowie das der bald glatten, bald (im höheren Alter) borkigen Rinde überhaupt ist, läßt der tannenkundige Autor gleich folgen, indem er den Namen „Glastannen“ für alte, noch glattrindige Stämme anführt, und von den „Borkenschuppen“ der andern Classe sagt: „Ihr nicht abblätternender Lederkork ist mit einer glatten, weißen Oberfläche versehen, während bei *Fichten* die viel kleineren, abgerundeten, schildförmigen Borkenschuppen noch mit kleinen, abblätternen Periderma-Schüppchen bedeckt sind.“

ring nach kurzer Unterbrechung fortzusetzen, und ihre Mitwirkung bei dieser Arbeit wird auch durch diesen pathologischen Proceß wieder erwiesen (vgl. Taf. 16, Fig. 3). Kommt später noch ein kräftiger Neutrieb hinzu, oder deren mehrere, so wird der Ring um so vollständiger.

^{*)} Auf die Ansicht von der Natur und Entwicklung dieser Organe wollten wir schon verzichten, wenn nur wenigstens die Uebereinstimmung von Namen einigermaßen die gleichwerthigen Organe andeutete. Leider vermessen wir diese auch hier, wie bei mancher andern Gelegenheit. Was unser verehrter Freund und Fachgenosse Hartig „Terpenthinblasen“ (*Jahresber. v. 1837, p. 154* und später *Cult. p. 56*) nennt, ist wahrscheinlich nicht dasselbe, was Schacht unter Harzbeulen versteht. Mohl glaubt in Hartig's Terpenthinblasen nicht ätherisches Oel annehmen zu müssen (l. l. 330). Leider fehlt aber noch in anderer Beziehung Uebereinstimmung in den Angaben der genannten drei Herren, und dieser muß ich, da sie den praktischen Nutzen betrifft, noch besonders erwähnen. Schacht nimmt seine Harzbeulen nur in älteren Bäumen an (s. Text), und Hartig läßt sie, wie es auch anderwärts scheint (*Cult. p. 56*), schon (oder nur?) in jüngeren Bäumen entstehen. H. v. Mohl (*Bot. Zeit. p. 341*) sagt Folgendes: „Aus dem Umstande, daß bei diesen Bäumen die Harzcanäle in die Borke übergehen, erklärt sich die Thatsache, daß die *Weißtanne* nur im mittleren Alter auf Terpenthin benutzt werden kann, indem bei zu jungen Bäumen die Harzbeulen noch nicht vorhanden, bei alten Bäumen wieder verschwunden sind. Daher kann (wie Duhamel l. c. I. 10 anführt) ein Baum nur während der Zeit, in welcher er einen Durchmesser von 3—4" besitzt, auf Terpenthin benutzt werden. Natürlich kann bei alten Bäumen, bei welchen der untere Theil des Stammes mit Borke überzogen ist, der obere, noch jugendlichere Theil des Stammes auf gleiche Weise Terpenthin liefern, wie bei jüngeren Bäumen der untere Theil des Stammes.“ Gegen diese Mohl'schen Bestimmungen würde ich nur einwenden, daß sie den Zeitpunkt der Terpenthinbenutzung nicht genau genug angeben. In der Ebene — wie z. B. in unserm Forstgarten — zählen 3—4" starke Bäume höchstens 30—40 Jahre, und es giebt 10zöllige, welche auch nicht viel älter sind. Diese haben, wenn sie wüchsig sind, erst geringe, gewiß nicht nützliche Andeutung von Blasen, und nur bei unwüchsigen bilden sich kleine, ärmliche Blasen, die auch wohl glänzen und das Harz in kleinen, klaren Perlen auf der Rinde absetzen, — Krankheitszeichen! Am sichersten erscheint mir demnach die Schacht'sche Angabe von 70—80 Jahren: ein Alter, in welchem wüchsige Stämme auf Normalboden am gesundesten sind und nie Terpenthin geben, ohne krank zu sein.

Hiermit wäre also die wichtigste Eigenschaft der Rinde, nämlich ihr Verhalten zu dem Inhalte an Harz, welches einen so wichtigen Handelsartikel ausmacht — *Strasburger Terpenthin* oder *Canadischer Balsam*, was ziemlich dasselbe ist (s. auch *Lärche*) —, für jetzt hinreichend erledigt, und ich habe dann nur das Pathologische noch beim Schälen kurz zu erwähnen. Es bleibt dann aber noch ein anderer, Eingangs schon erledigter Punkt, der den Namen *Steinborke* hervorrief, übrig. Der Name rührt von *Hartig* her und ich muß ihn, obgleich er ihn bei der *Tanne* (*Cult. p. 36*) nicht in Anwendung bringt, dennoch auf diese beziehen. Irgendwo anders wird aber, wie ich mich erinnere, auch die *Tanne* in der Reihe der Hölzer, welche *Steinborke* haben, angeführt. Die *Tanne* stimmt also in zwei Punkten, nämlich der Bildung des *Lederkorkes* und der *Steinzellen*, mit der *Buche* überein (s. dort). Bei jener bilden sich, wie bei letzterer, allmählig helle, schon lupisch auf Querschnitten erkennbare Zellen aus, welche sich bis zum späten Alter, an Schälappen der *Tanne* schon viel früher, so vermehren, daß die Rinde auf Horizontal- wie Vertikalschnitten wie gepflastert aussieht. Ihre steinige Härte — denn die *Armzellen-Natur* bei der *Tanne* (*Hartig* und *Schacht*) erscheint mir nicht so erheblich — veranlaßt zu der Annahme eines den Schutz befördernden Nutzens. Jedenfalls sind sie, an ihrem braunfleckigen Kern bis in die äußere Rinde kenntlich, metamorphosirte Organe, welche aus Siebröhren entstehen und den Charakter von festen Bastzellen, die der *Kiefer* und *Fichte* fehlen, bald annehmen und sich früher oder später zu kleinen Gruppen oder Nestern ordnen. *Hartig* (*Jahr. p. 151* und *Cult. p. 36*) sagt hier Rindengefäße. *Schacht* (l. l. 210) im Wesentlichen dasselbe: „an Statt der verschwindenden Siebröhren treten Gruppen stark verdickter und versetzter Zellen auf, die wahrscheinlich (!) aus oder in ihnen entstanden sind.“ Gewiß sind sie nichts anderes, als die von den Pharmakognosten „Bastfasern“ genannten Organe der Chinarinde, in welchen das Lumen Anfangs noch vorhanden ist (*Phöbus, cinchonolog. Notizen p. 15*), weiter nach außen aber schwindet, also in verschiedenen Zonen! — Die pathologischen Veränderungen besonders beim Wildschälen nachzusehen.

Ueber das Mark, welches man schon lupisch untersuchen kann, sagt *Hartig* noch einige Worte, verbindet dabei aber die Charakteristik der *Fichte* und *Tanne*: beide haben, abweichend von den langstreckigen Markzellen, kurze, dickhäutige, und in diesen Schichtzellen allein scheidet sich Stärke ab.

§. 3. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Beide gehen bei der *Tanne* oft Hand in Hand. Im Grunde weiß man ja bei keinem der krankhaft veränderten Hölzer sicher: ob man mehr auf das Innere oder mehr auf das Äußere geben soll, ob z. B. bei der Entstehung neuer Harzcanäle im Holze dieses primär die Ursache ist — vielleicht Dehnung durch veränderte Ringform —, oder erst durch den Wipfel und seine abnorme Ernährung dazu disponirt wurde. Die Wirkung der erfrorenen Maitriebe auf die Doppelringe der *Tanne* setzt jenen Reflex außer Zweifel. Verzweigung und Verwallung werden hier daher als Anhang zur Physiologie und als Einleitung zu den Feinden und den durch sie hervorgerufenen Beschädigungen vereint vorgetragen, und zwar gerade hier; denn es zeigt keine Holzart mehr Neigung zu Abweichungen, die man halb zu den gewöhnlichen Erscheinungen rechnen muß, als die *Tanne*: sie schließen sich an die schon in §. 1 erörterten und später wieder zu besprechenden lebhaften Reproduktionen an. Der Forstmann muß hier Scharfsinn und Erfahrung aufbieten, um in allen Fällen von Abnormitäten die Winke der Natur zu verstehen, z. B. bald das Holz zu schonen da, wo das Verderben nur scheinbar ist, bald aber auch wieder zur rechten Zeit selber zu vernichten, wo nichts mehr mit Vortheil gerettet werden kann. Einige Beispiele mögen den Sinn dieser kurzen Worte näher darthun.

So beschreibt uns v. *Massow* (*Schles. F. Jahrg. 1847, S. 106*) die herrlichen, 3—5 Klaftern gebenden Baumriesen des auch in meinen „*Reisen*“ (*p. 314 f.*) geschilderten Schlesischen Reviers *Carlsberg* als aus unterdrückten Pflanzen hervorgegangen, die in den ersten 100 Jahren selten die

Höhe von 10—15' und den Stammdurchmesser von 6—12" überschritten und dann einen dunkel braunrothen, sehr festen und schweren Kern zeigten, der sich aber nach dem Fällen bald vom übrigen Holzkörper trennte. Auf solche Erfahrungen fußend, ermahnt er zum sorgfältigen Schonen des auf den Schlägen stets vorfindlichen *Tannen*-Anflugs, wenn solcher auch noch so verkrüppelt und unscheinbar ist: denn schon meist im 4. Jahre nach der Freistellung zeigt sich der Anfang eines Höhentriebes*). Dagegen hören wir auch wieder von besonders in unregelmäßigem Plänterbetriebe (des Zobtens) vorkommenden Pflanzten, die meistens zu lange im Druck gestanden haben (Wegener in *Schles. F. J. 1850. S. 330*). Hier werden ähnliche Vegetationsverhältnisse die Erklärung geben, die ich beim Verbeißten beschrieben und abgebildet habe.

Je mühsamer manche Kümmerer, wenn sie nur gesunde und reichliche Benadelung haben, sich aus Dickungen hervordrängen müssen, desto schöner und kräftiger und früh gereinigt erscheinen später die Stämme (meine „*Reisen*“ auf dem Riesengebirge S. 425). Wie schlecht muß daher gerade der *Tanne* die plötzliche Entnadelung des Wipfels bekommen (s. *histrionana*). Was für einen Contrast geben ferner die bei uns in Pflanzgärten erzogenen *Tannen*, noch dazu, da sie hier, ohne schützenden Oberbaum, oft von Spätfrösten hart angegriffen werden, wie z. B. auf den Saatkämpfen des Neustädter Forstgartens. Sie erreichen daselbst allerdings in 20—30 Jahren schon eine ansehnliche Höhe, sehen auch sehr stattlich aus, zumal im Schluß erzogen. Wie bald hat es damit aber ein Ende, besonders wenn man denkt, durch Verpflanzen ihnen einen bessern Wachsthum zu verschaffen. Wenigstens hat man jetzt das Vergnügen, allerlei seltsame Bildungen zu studiren und auch hier wieder das Gesetz vom Gleichgewicht abermals bewährt zu finden. Am interessantesten waren mir 12jährige Stämme, welche im Jahre 1861, als sie schon trieben, verpflanzt wurden. Einige derselben kümmernten im Pflanzjahre am meisten und brachten nur Bürstennadeln (vgl. über diese Verbeißten §. 1 Schluß). Andere trieben 2 Jahre ziemlich kräftig und blieben im 3. Jahre auffallend zurück. Dafür brach ein anderer ganz blaßgrüner Trieb (Nachtrieb, wahrscheinlich aus Proventivknospen) an andern Stellen hervor, nämlich am 58er bis 61er Holze (*Nachtriebe*). Ich habe aber bei normalem Wuchse nie gesehen, daß das alte Holz noch nachträglich so treibt: immer entwickeln sich die Zwischenquirl-Knospen, z. B. des 62er Triebes, wenn der 63er schiebt. Zurückbleibende Knospen vertrocknen.

Unter den Verzweigungsfehlern spielen mehrere Deformitäten noch eine Rolle, welche auch bei andern Hölzern vorkommen und mit Hexen und Schlangen in Verbindung gebracht werden, die aber bei der *Tanne* theilweise eine besondere Erklärung gefunden haben. Der Hexenbesen habe ich schon (I. 42) weitläufig gedacht, auch nachher noch ein prachtvolles, durch Göppert's Güte besorgtes Exemplar, welches eine große Kiste ausfüllte, selber erhalten. Die Mitwirkung von kleinen Pilzen ist hier außer Zweifel gesetzt, obgleich sie hier immer noch für Secundärwirkungen gehalten werden könnten. Nachher sandte auch Hr. Hochhäusler solche Zweige. Es giebt dergl. Exemplare, welche große Aehnlichkeit mit dem auf Taf. 38, Fig. 2 abgebildeten Zweige haben. Die aus der Keule entspringenden Zweiglehen sind 3—4jährig und stehen theils einzeln, theils in mehreren, von gemeinschaftlichem Punkte ausstrahlenden Büscheln. An letzteren, die überdies am Hexenbesen schwammig sind, haben die Nadeln auf der Rückseite die kleinen, gereihten, gelblichen *Pilzflecken*, welche fast den Eindruck, wie die braunen Häufchen (sori) auf den Blättchen der Farrenkräuter machen.

Der Name *Schlangentanne* existirt noch nicht; es giebt aber in der That dergleichen und zwar beschrieben von v. Holleben (*Thar. Jahrb. Bd. 2, S. 98 f.*). Ursachen des sonderbaren „gedrehten

*) Pfeil untersucht die Physiologie der plötzlich zunehmenden Jahrringe auf seine Art, d. h. er vergleicht den Einfluß der Benadelung von *Tanne* und *Fichte* mit dem der nadel- und zweigarmen *Kiefer*. Bei *Tanne* und *Fichte* werden ganze Massen 6—10jähriger Nadeln und lange dauernder Zweige, die bis dahin im Schatten unthätig waren, plötzlich für den Zuwachs wieder wirksam. Daraus die Lehre für die Taxations-Instruction: „nicht bestimmte Zuwachspröcente im haubaren Holze, die nicht überstiegen werden sollen, vorzuschreiben“ (*krit. Bl. XVII. 1. p. 168 f.*).

Ansehens“ waren damals nicht aufzufinden. Kürzlich erhielt ich durch Hrn. Hochhäusler eine Schlangen-*Fichte*, welche, wenn man sie aus den für die Versendung zerschnittenen Zweigen zusammensetzte, einer langästigen *Traueresehe* glich.

Ich komme nun zu den fehlerhaften Verwallungen, welche uns wieder eine andere Reihe interessanter, auch für Physiologie wichtiger Erscheinungen bieten und theils von der Natur selbst eingeleitet, theils durch menschliche Eingriffe veranlaßt werden. Ich schliesse hier Schälén (wie vorher Verbeifsen) noch aus, und erlaube mir bei den Erklärungen nur einzelne Seitenblicke auf jene. Im Ganzen weiß ich auch, hinsichtlich der ursächlichen Momente, wenig Neues zu dem im Eingange dieses Paragraphen Geäußerten hinzuzufügen. Die Rolle, welche das Holz in seinen Uebergängen von Papierschichten zu fingersdicken Lagen spielt, ist wohl ebenso sehr eine von höheren Einflüssen abhängige, wie die der Rinde, welche ebenso schnelle Uebergänge von Papierglätte zu rissiger Borke bildet (Beispiel auf Taf. 38 zu finden). Einflüsse von Harz bald vorhanden (s. Schälverwallung), bald, wie beim Fenstern, fehlend. Hier habe ich also zunächst *Sesia* vor Augen gehabt, mein Auge schweifte aber auch weiter umher, wie namentlich zu den großartigen Keulen von Knappe (*Schles. Forstver. Jahrg. 1844 und 1842. Taf. 1* abgebildet) — etwa das, was wir bei dem Holzschnitte später an dem Wurzelknoten sehen. An einem 45' hohen Stamme reichte die Verdickung von ca. 8' bis 28' Höhe. Ob hier Insekten wohnten, wird nicht gesagt, sondern nur angeführt, daß der Keulenabschnitt des Stammes zu Nutzholz nicht brauchbar gewesen sei, vielmehr wegen fest verwachsener Holzfasern durch Pulver hätte gesprengt werden müssen. Dagegen sind meine Keulen (Taf. 37) noch Kinder, aber auch sie stempeln die *Tanne* durch ihr Erscheinen zum originellsten Baume, machen einzelne Individuen zu wahren Pflanzen-Cretins!

Hier schliessen sich am besten Stockverwallung und Stammverwachsung an. Für beide liefert die *Tanne* die auffallendsten Beispiele, ja früher war nur von ihr die Stockverwallung bekannt (Hartig in *Botan. Zeit. von 1858, p. 330* und meine Abhandlung in *Verhandl. des Schles. Forstver. 1860. p. 130 und J. 1862*) und auch jetzt noch wissen wir von keinem andern Baume, daß er neben diesem Geheimzuwachs auch Triebe aus dem Stocke, vielleicht gar Stämme (s. Stock) bildete, wie sie auch unsere physiologische Sammlung aufzuweisen hat (Göppert. „*Ueberwallung*“, Taf. III. Fig. 15). Es ist in diesen und andern Schriften und im mündlichen Vortrage der berühmtesten Forstmänner (v. Berg, Nördlinger, Pfeil) und Botaniker (A. Braun) schon so viel für Zusammenhang von Zehr- und Nährstamm beigebracht, daß es kaum noch weiterer Beläge für diese Ansicht bedurfte, ja ich halte sie nicht einmal für Ausnahmefälle, welche die Vertheidiger der isolirten Stockverwallung etwa geltend machen möchten, für berechtigt — die Cytoplastik leistet hier nichts! Um indessen die Theorie von allen Seiten durch die forstliche Praxis zu beleuchten, führe ich hier noch desfallsige Mittheilungen eines aufmerksamen Forstmannes, des Hrn. Hochhäusler an. „Verwallung (auch an *Fichten, Lärchen, Weymouthskiefern* ereignet sich nur auf noch bestandenen Flächen, wo blos einzelne Stämme herausgeschlagen wurden. Sobald die Nährstämme gefällt werden, hört die Verwallung gewöhnlich schon im 2. Jahre auf und die Stöcke werden trocken. Auf schon in früheren Jahren kahl abgetriebenen Flächen wird nie ein noch vegetirender Stock gefunden. Am leichtesten erfolgt die Verwallung, wenn das Holz außer dem Wadel im Saft gefällt wird und die Wurzeln recht stark und kräftig sind*).

Die Stammverwachsung ist nichts als eine Vereinigung von Zehr- und Nährstamm und wohl geeignet, das eben erwähnte Verhältniß der Stockverwallung zu bekräftigen. Ich habe von solchen Verwachsungen schon im ersten Bande (z. B. p. 26) bei Gelegenheit der Saftcirculation gesprochen, komme hier aber wieder darauf zurück, weil der Berichterstatter (Akademiker Ruprecht zu St. Peters-

*) Eine Illustration wird hier am besten hergehören. Ich gebe sie nach einer Zeichnung von Hochhäusler, auf welcher Nähr- und Zehrstamm dargestellt sind, wie ich sie noch nirgends sah. Wurzelverwachsung hat an 3 Stellen Statt gefunden. Die Verwallungsmasse tritt bereits über die Ränder der Liebsfläche hinaus.



burg) die Sache besonders ausführlich vorge-
tragen und auch illustriert hat — eine Copie gebe
ich neben der Stockverwaltung*). Im Parke
von Pawlowsk wächst eine starke *Tanne* in
Begleitung einer schwächeren, welche aber
wahrscheinlich gleich alt und nur durch Un-
terdrückung im Wuchse zurückgeblieben ist.
Letztere schwebt, von mehreren Aesten des
starken Stammes getragen, immer noch vege-
tierend in der Luft, denn ihr Bein wurde vor
Jahren abgesägt. — Ruprecht läßt den
„rohen Saft“ aus dem starken Stamme
durch den untersten, mit dem Schwebestamm
verwachsenen Zweig in jenen übertreten, aber
ihn ausgearbeitet nicht wieder oder nur
zum geringen Theile auf demselben Wege
zurückfließen. Nur gegen den letzten Passus
liesse sich einwenden, daß, da der Schwebes-
tamm noch seine Krone hatte, in dieser die
Ausarbeitung erfolgen und der präparirte Saft
daher auch in seiner Rinde ebenso, wie in
allen Normalstämmen herabsteigen mußte.
Es konnte auch nur dieser präparirte sein,
der die Anschwellung des Stummels bewirkte,
und eine Eigenthümlichkeit in diesem Falle:
daß jener noch bis über den untersten Zweig
hinaus und nicht in diesen hinein ging.
Denn an unserer (von v. Wasserscheleben
gezeichneten) *Zainhammer-Kiefer*, die noch
steht und ihren Fuß hat, ist letzterer im Laufe
der Zeit abgemagert, während die Verbin-
dungszweige dicker geworden sind, wahr-
scheinlich weil der absteigende Saft durch
diese hindurch in den stärkeren Stamm
trat.

Schließlich erwähne ich hier noch der
Frost-Tannen, deren anatomische Auffassung
in §. 2 geliefert wurde. Der denkwürdige
Spätfrost des Jahres 1866, welcher fast in

ganz Deutschland bis zur Donau seine verheerenden Spuren zurückließ, verletzte unter den Nadelhölzern
am meisten die *Tannen*, ja diese sollen schon einige Jahre vorher in der Schweiz stark von Spät-
frösten gelitten haben (*Journ. suisse 1866, p. 23*). Die kleinsten 3–12jährigen Pflanzen unseres Forst-

*) Der Schwebestamm (b) wurde 1785 gepflanzt und 1831 entrifs ihm eine Säge das Bein. Er hatte also, als er im
Jahre 1858 gezeichnet wurde, bereits 24 Jahre schwebend vegetirt, weil er, wie Ruprecht sagt, schon vorher mittelst des un-
tersten Zweiges mit dem Stamme A verwachsen war. In der Zeichnung bedeutet b' den nach dem Absägen übrig gebliebenen
und ebenfalls seit 24 Jahren verwallten Stock. Die aufsteigende Verwallungsmasse hatte in der Zeit aber „noch nicht den
Rand der Wundfläche erreicht“ (l. l. p. 122).

gartens litten am meisten. Am Kronenast waren zwar nur die Seitenknospen des Quirls erfroren und der (später kommende) Mitteltrieb erhalten — also 2 Jahre ohne Quirl! An den Seitenzweigen dagegen waren meist Seiten- und Mittelknospen erfroren und die ganze Verzweigung kränkelte. Die Reproduction durch Ersatztriebe war selten, gegenüber manchen (gleichzeitig erfrorenen) *Fichten*, an welchen das junge Gelbgrün überall an Spitzen und Seiten die Johannistriebe schon von Weitem verrieth.

§. 4. Die Feinde der Tanne.

Auf der Tabelle No. II. meines dritten Bandes sind nur 14 Insekten bei der *Tanne* genannt. Die Zahl hat sich jetzt verdoppelt, jedoch hauptsächlich nur durch Berücksichtigung solcher Arten, welche, besonders von Nördlinger, als gelegentliche Besucher angetroffen worden sind. Ich habe sie in Parenthesen hier beigelegt. Auffallend ist hier besonders der Mangel an *Borkenkäfern*, da nur *curvidens* unter der Rinde und *lineatus* im Holze als sehr schädlich und gewöhnlich vorkommend angesehen werden können. Vielleicht läßt sich in der festen, lederartigen Rinde, die im höhern Alter überdies Harzbeulen, die den Borkenkäfern widrig sind, entwickelt, der Grund finden. Die in Band III. 204 beschriebene *Läusekrankheit* (*Chermes Piceae*) hat sich immer wieder, auch im Forstgarten vom 30. Jahre an, gefunden, aber ohne Betheiligung von Borkenkäfern.

Unter den polyphagischen Insekten sind im Ganzen mehr Arten, welche zwischen *Fichte* und *Kiefer* (wie *Curcul. violac.* und mehrere Borkenkäfer), als zwischen diesen und der *Tanne* wechseln, wie *histrionana*, *hercyniana*, welche beide durchaus nicht an *Kiefern* gehen, während *piceana* wieder an *Tannen* und *Kiefern*, *abietella* dagegen an Trieben nur an *Tannen* und *Fichten* gefunden wurde. Die *dorsana* an allen, jedoch häufig nur an *Fichte*, am seltensten an *Kiefer*. Chronische Insekten gäbe es demnach nur 4 (mit *dorsana* deren 5) hier zu beschreiben. Diese sind aber auch interessant und verwickelt genug, da ihre Lebensweise bisher fast unbekannt war, ja die als *abietella* beschriebene Raupe kann noch gar nicht einmal mit voller Sicherheit als hierher gehörig angesehen werden.

Die *Borkenkäfer*, wie den weiter unten zu erwähnenden Rüsselkäfer, wird man am sichersten, wie bei den übrigen Nadelhölzern, zu den acuten rechnen, obgleich gerade die *Tanne* mehrere Jahre von *curvidens* bewohnt sein kann, ohne daß sie gleich eingeht. Ich habe mehrmals sichere Nachrichten darüber eingezogen, namentlich aus Plänterwäldern Böhmens, wo man die von einzelnen Familien angegriffenen, sonst noch kräftigen Stämme schonte, so lange sie noch grün waren. Ohne Gefahr ist dies Schonen nicht. Ein Gegenstück bringe ich von Hrn. Forstrath Braun. Seine *Fichten* wurden kürzlich von *Hylesin. micans* bedroht; er ließ, obgleich auch hier Beispiele des Ueberlebens da sind (*Forstins. I. p. 218*), dennoch alle angegriffenen Stangen herausheben. Herr Graf Matuschka ist auch für den acuten Charakter der vom Borkenkäfer verursachten Krankheiten.

I. In oder an Nadeln, Blumen oder Früchten.

- F. *Phal. Bombyx dispar, Monacha.*
 „ (*Geometra piniaria?*).
 „ *Tortrix hercyniana, histrionana, rufimitrana.*
 K. *Melolontha?*

II. In oder an Knospen, Trieben oder Stämmchen.

- F. *Phal. Tinca abietella?*
 „ *Tortrix nigricana.*
 K. *Curculio Pini, varius* und *Hercyniae* (a. Wurzelknoten nach Hörnig), *cunicular?*

III. In oder an Stämmen.

- A. *Sirex Gigas*, *Spectrum*.
 F.† *Phal. Noctua quadra*.
 Sesia cephaliformis, *Tortrix dorsana*.
 H. *Chermes Piceae*.
 K. *Bostrichus* (*Abietis*, *chalcographus* N.).
 „ *curridens*, *lineatus*, *Piceae*,
 „ (*pityographus* N.), *pusillus*.
*Curculio Piceae**).
Hylesinus (*micans*), *palliatu*s.
Lymecydon dermestoides N.

IV. In oder an Wurzeln.

- F. *Noctua ralligera* (Hr. Grapow).
 G. *Gryllus Gryllotalpa*.
 K. *Curculio Pini*.
 Melolontha vulgaris.

Das *Wild* spielt unter den Feinden der *Tanne* eine wichtige Rolle; besonders erhalten wir durch Schälen und Schlagen wichtige Aufschlüsse über das Leben dieses Nadelholzes und seinen pathologisch abgeänderten Bau (s. dort).

Ganz besonders ist unter den Feinden noch zu erwähnen — der Frost! Ich habe ihn wegen der dadurch hervorgerufenen Fehler schon im vorigen Paragraphen erörtern müssen und erwähne hier nur noch, daß keine Regel ohne Ausnahme ist. Nach Wilsky nämlich wäre die *Fichte* am meisten erfroren, nicht die *Tanne* (*Schles. Forstver. 1866. p. 18*).

Ueber schädliche *Nager* berichtet hier Niemand — ob nur zufällig?

A) Verzweigungsfehler der Tanne.

I. Insekten.

1) Der grüne Tannenwickler

(*Tortrix histrionana*).

§. 1. Bethheiligung verschiedener Arten.

Früher war nur *histrionana*, deren Namenbegründung im 2. Theile (Forstins.) nachzusehen, als sehr schädlich bekannt und *picana* nebst *hercyniana* wurden als unbedeutende Mitfresser bei der *Tanne*

*) Unter den nicht besonders numerirten Feinden der *Tanne* ist dieser *Rüsselkäfer* einer der interessantesten. Ich habe ihn bereits (*Forstins. I. p. 146 und Taf. V. Fig. 3, auch Taf. VI. Fig. 6*) nach Insekt und Fraß vollständig beschrieben und abgebildet, konnte aber damals noch nicht zu sicheren Nachrichten über seine Bedeutung gelangen. Diese fanden sich neuerlich nach und nach ein und bestätigen zunächst die Bedeutung des Käfers als Bestands- und nicht als Culturverderber. Sie kamen aus Schlesien von Herrn Oberf. Osw. Grunert in Grafenort und Herrn Förster Hochhäusler. Nach beiden würde der *Tannen-Rüsselkäfer* acute Krankheiten verursachen. Herr H. sagt, daß die befallenen *Tannen* (starke Bäume) gewöhnlich ihre grünen Nadeln bis nach Entwicklung der überwinterten Larven behielten, daß man aber rechtzeitig an Herausnahme derselben durch den *Spocht* erinnert werde. Vertilgung durch Fangapparate wollte nicht glücken, aber an den Stücken frisch gefällter *Tannen* liefs sich der Käfer im Frühjahr in Menge sammeln.

aufgeführt. Letzteres ist auch jetzt noch wahr. Indessen sind neue Fresser, die wahrscheinlich der *Tanne* ganz allein angehören und früher nur übersehen wurden, hinzugekommen, so *nigricana* und *rufimitrana*. Letztere lebt, wie *histrionana*, von Nadeln, ist also praktisch mit jener Eins, etwa so, wie bei der *Kiefer* sich *lituraria* zur *pinivaria* verhält. Aber *nigricana* lebt in den Knospen, unterscheidet sich daher wesentlich und kann, wie Hr. Hochhäusler zeigt, selbständig auftreten. Sie läßt sich jetzt, da ich sie kenne, auch aus früheren Berichten (Buk), in welchen von Knospenzerstörung die Rede ist, mit ziemlicher Sicherheit herauserkennen, es müßten denn noch andere ständige Knospenbewohner auf der *Tanne* leben, wie das wohl mit der *Judeickiella**) der Fall sein könnte, da diese der knospenbewohnenden *Bergiella* sehr ähnlich ist.

Der *abietella* will ich hier schon erwähnen, aber das, was ich speciell von ihrem Angriff auf *Tannen* weiß, erst unter den folgenden Nummern beschreiben.

§. 2. Literatur, briefliche Nachrichten und Sendungen.

Davon hier besonders zu sprechen, ist wegen der Neuheit des Gegenstandes, der in meinen Forstinsekten nur eben erst angeregt, nöthig und wegen der mannigfachen dadurch erklärlichen Irrthümer, die sich vielleicht schon weiter verbreitet haben, als mir bekannt ist. Außer der Schmetterlingsbeschreibung in verschiedenen systematischen Lepidopteren-Werken, in welchen überdies wohl noch einige diagnostische Unsicherheit herrscht, ist nur wenig über diese *Wickler* gedruckt**).

In meinen *Forstinsekten* Bd. II., p. 228—230, sind die ersten von Saxen herrührenden Nachrichten, die immer noch als Ausgangspunkt für Systematik, Biologie und forstliche Bedeutung gelten müssen, gedruckt. Später habe ich diese in den *Waldverderbern* (5. Auflage) erweitert, jedoch mit Rücksicht auf Vertilgung, einen Fehler begangen, der in einer 6. Auflage schon verbessert wird. Ich hatte nämlich hier die Nachrichten aus den *Verhandlungen des Schles. Forstvereins Jahrg. 1859, p. 260 f.* aufgenommen. Der hier von Trammitz gebrauchte Name *dorsana* ist nur ein Schreibfehler; die Nachricht aber, daß in den schon abgestorbenen Beständen Vertilgungsfeuer angezündet worden wären, beruhte auf einem Mißverständniß, welches ich bereits in Grunert's *forstl. Blättern, II. V. S. 179*, berichtigt habe, und zwar nach Hrn. Koch's gefälligen brieflichen Mittheilungen dahin: daß die Feuer in den noch grünen Beständen entzündet worden seien, um durch den wolkendichten Rauch den Raupen zu schaden.

In dem eben erwähnten Grunert'schen ausführlichen Aufsatz habe ich auch die Schultz'sche Controverse erörtert. Hr. Forstmeister Schultz hatte nämlich, da er als Karlsbader Badegast im Jahre 1862 dort mit mehreren angesehenen deutschen Forstmännern den Raupenfraß sah, anfänglich denselben nicht für die Ursache des *Tannentodes* erkennen können, sondern dieselbe in Wurmtrockniß zu finden geglaubt. Dies spricht er auch im *Jahrg. 1862 des Schles. Forstver. p. 73* aus; es folgt dann aber gleich auf p. 74 ein Nachtrag, worin Schultz, ganz unabhängig von der übrigen Gesellschaft, die primäre Tödtlichkeit des *Tannenwicklers*, wie sie Koch immer behauptet hatte, einräumt, und zwar nach gründlichen Untersuchungen, die er bis in die Ellenbogener Waldungen ausgedehnt hatte.

Außer einigen anderen früheren, durch die neueren Nachrichten werthlos gewordenen Aufsätzen

*) Es liegt nur ein von Hrn. Ober-Försttrath Judeich gezogenes Stück vor, welches im entomol. Anhang unter den *Motten* weiter zu beschreiben ist.

**) In die naturgeschichtlichen Bücher haben sich diese Tannenverderber noch gar nicht Eingang verschafft, man muß sie noch nicht für so wichtig gehalten haben. Selbst mein verehrter Freund Leunis, der so guter Insektenkenner ist und auch das Leben und die Schädlichkeit in seiner trefflichen *Synopsis* berücksichtigt, hat hier zu meiner Verwunderung nichts. Es ist hier allerdings p. 557 eine *nigricana* angeführt, aber nur die Fabricius'sche, die wegen ihrer Unsicherheit schon nicht mehr von neueren Systematikern citirt wird.

von mir, ist mir ein authentischer nur noch bekannt in Smoler's *Vereinschrift 19. und 20. Heft*, und zwar von Koch selbst. Die brieflichen Nachrichten, welche ich von diesem Herrn erhielt (noch vom Jahre 1863) sind aber neuere und ich übergehe deshalb die Vereinschrift. Bei der Versammlung der Naturforscher in Karlsbad im Jahre 1862 wurde viel über den Gegenstand gesprochen, aber nichts gedruckt.

Außer meiner Correspondenz mit den genannten Herren erwähne ich noch einiger andern schätzbaren brieflichen, später zu benutzenden Mittheilungen von den Herren Forsträthen Gintl und Judeich und Hrn. Buk, welcher im Jahre 1857 (als Forstcaudidat) im Auftrage des abwesenden Hrn. Gintl die Beobachtungen zu Pürglitz leitete. Für die Uebersendung frischer Zweige und Wipfel, an welchen ich zur Zeit der Verpuppung im Juni und Juli eigene Untersuchungen und auch im Winter nach vollendetem Fraße die Schädlichkeit desselben prüfen und abbilden konnte, bin ich den Herren Judeich und Koch besonders dankbar. Außerdem untersuchte noch Hr. Judeich, unter Benutzung von *Tannen* aus verschiedenen Gegenden Böhmens und sachkundiger Mittheilungen des Hrn. Oberl. Schönbach in der Sächs. Schweiz, und theilte mir alle seine gezogenen Falter und Lehnemonen mit großer Liberalität mit. Vielleicht vereinigen sich nie wieder so viele glückliche Umstände, um einen schwierigen Gegenstand, der auch durch Diagnostik und Nomenclatur verwirrt wurde, seiner Aufklärung näher zu bringen. Dabei kamen mir auch die Hochhäusler'schen Mittheilungen (s. *nigricana*) gerade zu Statten und erlangten auch negativ einen Werth, indem sie zeigen, daß *histrionana* sich nicht bis zu dem benachbarten Schlesien erstreckte.

§. 3. Der Fraß nach Zeit, Verbreitung und hemmenden oder begünstigenden Einflüssen.

Die weite Verbreitung des *Tannenwicklers* wurde schon durch Saxesen (l. c. p. 229) nachgewiesen. Die oberflächlichen Nachrichten indessen, welche er aus fernen Gegenden erhielt, deuten scheinbar auf Seltenheit des Insekts. Daß dies nur scheinbar sei, möchte ich daraus abnehmen, daß da, wo jener unermüdete und gewissenhafte Forscher selber sammeln und beobachten konnte, nämlich im Harze, die *histrionana* nicht so selten sich zeigte, obgleich sie hier gar nicht einmal ihre wahre Futterpflanze, die *Tanne*, fand, sondern nur die *Fichte*, auch, wie ich glaube, nicht einmal ihre wahre klimatische Heimath. Saxesen nämlich fand den Wickler an ganzen westlichen Harze von den höchsten Punkten des Kahlenberges bis an die Vorberge des Harzes, meist an jungen 12—30jährigen, vielleicht auch stärkeren *Fichten*. In wenigen, aber bezeichnenden Worten drückt er schon das Wesentlichste des Fraßes aus, und da dies chronologisch später (namentlich von Koch) angefochten worden ist, so bringe ich hier Saxesen's Worte: „Die Räumchen fand ich im Frühling zwischen vorjährigen Nadeln in einem Gespinnst fressend (s. Bd. II. Taf. XIII. Fig. 6). Später, wenn die neuen Triebe hervorbrechen, greifen sie diese oft noch unter den anhängenden Ausschlagsschuppen an, so daß die 1—2" langen Triebe oft an einer Seite bis auf den Stengel abgefressen werden und sich ganz krumm biegen. Immer setzen sie dabei ihr röhriges Gespinnst fort, so wie sie weiter fressen (s. Fig. 5).“ — Angefochten wurde von Koch also die Herbstentwicklung. Er schreibt mir Folgendes: „Das Ei wird in die Knospe gelegt und immer nur ein Ei in eine Knospe. Das Ei liegt vom Juni oder Juli bis zum Frühjahr in einer Harzüberwallung, und mit der Entwicklung der Triebe entwickelt sich auch das Ei. Nach Abschiebung der Ausschlagsschuppen findet man das Räumchen in den jungen Trieben fressend. Nie habe ich eine Raupe an den vorjährigen Nadeln fressend gesehen*.“

*) Die Sache ist deshalb wichtig, weil Hr. Koch aus der Saxesen'schen Herbstentwicklung schliesen will, daß hier ein andres Insekt vorgelegen hätte. Hr. Buk hatte aber doch gewiß den Karlsbader Wickler und dennoch Herbst-

Der verdienstvolle Praktiker wird, wenn er dies liest, dem skeptischen Naturforscher es nicht verargen, wenn er Zweifel erhebt. Den positiven Behauptungen guter Beobachter gegenüber gelten überhaupt die negativen nichts, oder nur bedingungsweise, und dann treten doch auch kleine Bedenken gegen die Schärfe der Koch'schen Beobachtungen hinzu, wenn ich die Eierlage prüfe. Hr. Buk schrieb mir schon, er habe die „gelbgrünen Eier in wachstropfenähnlichen Häufchen“ gesehen. Später wurden dergleichen auch bei mir im Zwinger abgelegt, und ich glaube nicht, daß, wenn das Insekt seine Eier einmal in Haufen ablegt, es ein anderes Mal die Eier theile: darin machen Zwinger und Wald gewiß nicht so großen Unterschied. Ferner schreibt Hr. Buk: „Am 20. Juli entwickelten sich aus einem Eierhaufen 25 Rämpchen, welche im Kasten unruhig herumkrochen und sich von den *Tannenzweigen* an Fäden herabließen. Die Raupen gingen leider ein, ohne daß der Fraß im Zwinger hätte beobachtet werden können.“ Dabei muß ich, wieder auf Saxesen kommend, noch bemerken, daß in seiner Abbildung Fig. 5 die Größe der Raupe in dem noch kurzen und weichen Maitriebe sicher darauf deutet, daß sie schon im Herbst ausgekrochen sein muß. Hr. Buk will sogar für die große Schädlichkeit des Insekts „den zweiten resp. ersten Fraß“ im Herbst in Anschlag bringen, was allerdings gewagt ist. Damit wird man ja, sobald sich nur ein mäfsiger Fraß irgendwo zeigt, später auf's Reine kommen, vielleicht immer wieder beides finden: Herbst- und Frühjahrsentwicklung nach Umständen.

Nach Angabe der Verbreitung des Saxesen'schen Fraßes wäre der *Tannenwickler* noch nicht zu dem Prädikat eines sehr schädlichen Insektes gekommen. Diese Promotion verdanken wir Hrn. Forstmeister Koch, der seit seinem Dienstantritt zu Karlsbad (im Jahre 1856) erst auf die Gefährlichkeit und große, massenhafte Verbreitung des Insekts aufmerksam machte. Er fand schon auf 293 Morgen 40—60jähriges Holz vernichtet, und ermittelte, daß der Wickler schon seit 1852 heimlich, und zwar auf Conto des *Borkenkäfers*, hier gewirthschaftet hatte, was allerdings die Sache verwickelt und sehr unangenehm machte (s. Schluß von §. 6).

Jetzt wurde auch in andern Gegenden Böhmens auf den Wickler geachtet und derselbe in vielen reinen und gemischten *Tannen*-Revieren zwischen der Eger und Moldau, vielleicht aber nicht östlich von der Moldau gefunden, auch nicht nördlich bis Weißwasser, da Hr. Judeich sich *Tannenzweige* kommen lassen mußte. Der Fraß würde hier bald in die einen Bestände überspringend, bald in andern für einige Zeit aufhörend, fast die ganzen Fünfziger Jahre hindurch gedauert haben. Denn Hr. Koch sagt: „Seit 1857 waren die Karlsbader Waldungen frei vom *Tannenwickler*. Da derselbe sich aber in der Nachbarschaft ausgebreitet und bloß ein freies Thal zwischen der Waldgrenze gelassen hatte, so war die Ansteckungsgefahr vor auszusehen. Im Jahre 1860 war in der Flugzeit anhaltender Westwind auf meinen Wald zu und im Frühjahr 1861 fraßen die Raupen schon wieder. Indessen trat im Jahre 1862 zur Flugzeit Regen und Kälte ein und ich hoffte auf das Ende des Fraßes.“ Im Jahre 1863 wird dies zwar noch nicht angezeigt; in einem Briefe an Hrn. Judeich heißt es aber: „Es sind zwar noch viele Triebe mit Eiern belegt, allein der größte Theil der Rämpchen zeigt sich schon krank und viele sterben, ehe sie die Triebe noch empfindlich anfressen.“ Demnach hat die Witterung, hier einen Einfluß aber nur auf die ungeschützten Falter, während die Raupen

raupen. Analogien würde man zur Schlichtung dieses Streites nicht herbeiziehen dürfen, denn beides, Herbst- wie Frühjahrsentwicklung, kommt bei *Wicklern* vor. Am besten kennen wir dies bei *Buoliana*. Wer sollte meinen, daß die Rämpchen, welche im Frühjahr noch so klein sind, schon im vorigen Herbst da gewesen waren? Gehört nicht schon Erfahrung und Übung dazu, den schon im Herbst die lebenden Rämpchen enthaltenden Knospen dies anzusehen? Saxesen will freilich die Rämpchen der *histrionana* schon im Herbst zwischen alten Nadeln gefunden haben. Denkbar ist auch dies, denn, wenn wir (außer *pitocampa*) auch kein gewöhnliches Beispiel von Nadelüberwinterung kennen, so giebt es doch Blattüberwinterung, und diese kennen wir sehr gründlich (*Chrysorrhoea* und *Crataegi*). Betrachten wir die Sache lediglich von Seiten des Schutzes, so finden wir dieses Rämpchen gerade zwischen den dichten *Fichten*-Nadeln am ersten. Die *Hohlnadelwickler* gehen zwar größtentheils zum Winter auf die Erde, es bleiben aber auch gewiß welche am Baume.

in ihren wattenartigen Gespinnsten und die in kleinen Gespinnstnestern beisammen sitzenden Puppen sehr geschützt sind.

Der Fraß beginnt nach Koch in schwächlichen Beständen und auf schlechtem Boden, geht dann aber bei weiterer Verbreitung auf das beste Holz. So waren nach Hrn. Gintl in den Forsten der F. Fürstenberg'schen Domaine Pürglitz, westlich von Prag, ca. 120 Morgen der schönsten 50—60jährigen, 45—50' langen *Tannen* auf kräftigem Boden der Grauwackenformation, wo man nie Streu entnommen und leicht durchforstet hatte, befallen. Hier hatten die schönsten Stämme schon im Jahre 1856 ein fahles Ansehen und man befürchtete übele Folgen unserer damals dort noch unbekanntes Raupe, die man also damals noch gar nicht benennen konnte. Im Spätsommer wurde die Benadelung im Wipfel roth und der Bestand behielt im Winter sein unfrisches Ansehen. Beim Fällen einzelner Probestämme fanden sich 5 bis 8 Zehnthelle der äußersten Zweige vom letzten und vorletzten Jahrestriebe völlig entnadeln, die letztgebildeten Knospen jedoch völlig frisch. Nach Hrn. Koch befällt das Insekt immer Hochholz, am liebsten Mittelbestände. Ausgewachsene *Tannen*, die es bei allgemeiner Verbreitung auch angreift, sind aber nicht so empfindlich, als jüngere bis zu 50—60 Jahren — wieder eine Bestätigung der größeren Empfindlichkeit in der Jugend. Auch der Unterwuchs bleibt nicht verschont, wenn die Raupen, sich herabspinnend, darauf fallen: auch hier befallen sie nur die jüngsten Triebe.

§. 4. Specielle Beschreibung gefressener Wipfel und Zweige.

Ich unterscheide hier zunächst alten und frischen Fraß. Alt ist er, wie er im Winter nach dem Fraßjahre (hier 1862/63) aussieht und Taf. 34, Fig. 2, abgebildet wurde. Man bemerkt hier schon von Weitem die noch grüne Benadelung scharf abgeschnitten gegen die ganz nackten braunen Zweigspitzen, welche an den überlebenden Stämmen gewiß bald anfangen Spießse zu bilden. Alles, was im Nachsommer noch von Nadelresten und Gespinnsten saß und hing (s. Fig. 1), ist hier verschwunden und hat den Witterungseinflüssen weichen müssen. Die nackten Zweigspitzen verloren im J. 1862 ihre Nadeln und erhielten bald nachher die graubraune Farbe, die Krümmung und gummiähnliche Biegsamkeit. Den frischen Fraß beschreibe ich hier zu zwei verschiedenen Zeiten: noch während des Larvenstadiums (Fig. 3) und dann nach der Verpuppung, und zwar zuerst, wie der Mantel der Stämme gegenüber dem Innern derselben, sich zeigt.

Den Fraß im Larvenstadium habe ich am 30. Mai 1863 beschrieben und zwar nach mit Raupen gefüllten Zweigen und Wipfeln (durch Hrn. Koch's Güte erhalten). Während an den *Fichten* die Knospen sich erst bis auf höchstens $\frac{1}{2}$ " Länge entwickelt hatten und kaum die ersten Nadeln zeigten — jedoch auch diese schon bräunelnd —, waren die der *Tannen* schon fast 1" lang und deuteten auf den Unterschied noch gesunder und schon kranker besonders augenfällig: die ersteren schön smaragdgrün, die letzteren braunscheekig, oft gedreht und gekräuselt (s. Fig. 3). Die braune Farbe hatte entweder schon die ganze Nadel ergriffen oder beschränkte sich noch auf die Endhälfte. Schon jetzt waren, da die Raupen mehr außerhalb als in den treibenden Knospen sich finden ließen, viele Nadeln versponnen, entweder untereinander oder Knospen mit alten Nadeln, und zwischen denselben hatte sich ein feiner, wattenähnlicher weißer Canal gebildet, in welchem die Raupen mit großer Vorsicht und Behendigkeit hin und her schlüpfen. Auf diese Art waren denn auch zwei benachbarte junge Triebe mit einander verklebt (s. Fig. 3 rechts), und der erste Anfang der Krümmungen derselben war gemacht. Hieran reihen sich nun sehr instructiv die Zweige, welche ich Ende Juni, aber schon im Jahre 1861 erhielt (Fig. 1). An diesen war die Zerstörung, welche ich oben als eine begonnene schilderte, bereits vollendet, und zwar charakteristisch sowohl an den Nadeln, wie an den Trieben. Von Nadeln sitzen ganze und halbe Stücke, durch Gespinnst verklebt, an den Trieben umher (Fig. 1).

Die Nadeln sind nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ zerfressen, meist von den Rändern her, niemals mit Bohrlöchern — also hier ohne Bethheiligung von *Holznadelwicklern*. Viel wichtiger ist die Untersuchung und Würdigung der Triebe selbst. An ihnen muß die Erklärung der Tödtlichkeit gesucht werden. An diesen ist nämlich die Epidermis verletzt, wie es Fig. 1^a vergrößert andeutet. Daher entspringen großentheils die Krümmungen — also nicht bloß vom Verspinnen. Man erkennt deutlich die Fraßwunden: es sind schwarze Stellen auf schmutzig gelbbraunem Grunde! Schließlicb untersuche ich nun noch die Ausdehnung des Fraßes über die Jahrestriebe der Zweige*). Ich finde nämlich unzweifelhaft an den im Jahre 1862 im Juni und Juli untersuchten Zweigen und Wipfeln nicht bloß den 62er Trieb zerstört, sondern auch den 61er angegriffen. Zum Theile mag das allerdings von einem 61er Fraße herrühren, zum größten Theile sind aber beide Triebe in einem und demselben Jahre (1863) gefressen. Das wird aus Folgendem klar. Die am 61er Triebe hangenden Nadelreste sehen noch ganz frisch aus; sie würden auch gar nicht einen Winter über sitzen bleiben können, wie dies der schon beschriebene Winterfraß darthat. Wie viel Leben in solchen Trieben bleibt, soll in §. 6 erörtert werden. Zuvor will ich noch vom Innern gefressener Kronen sprechen. Dies ist größtentheils unverseht geblieben. Wenn man die trocknen Spitzen an dem Wipfel Fig. 2 abrechnet, so macht er beinahe den Eindruck eines voll benadelten. Ja ich habe im Innern der Wipfel noch reichlich Blütenansätze vorgefunden. Spießse, die ich hier und da bemerkte, deuteten auf sehr alten Fraß (s. Progn.).

§. 5. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Das Verhalten der *Tanne* wird, wenn sich einmal wieder ein bedeutender Raupenfraß zeigen und dann genauer beobachtet werden sollte, gewiß neue Merkwürdigkeiten zeigen. Da ich zur Zeit des Fraßes nicht an Ort und Stelle sein und auch die Nachwehen nicht mehrere Jahre hinsichtlich der Reproduction beobachten konnte, so darf ich hinsichtlich der letztern nur Vermuthungen aussprechen, die theilweise besser nach der Prognose hingehören. Die *Tanne* gilt für eine zählbige, reproductive Holzgattung, und doch ist sie gegen Raupenfraß so empfindlich, wobei gleich festzuhalten ist, daß hier der Fraß mehrere Jahre in denselben Orten wüthete. Allerdings wurde nun die durch dichten Schluß verwöhnte Krone sehr schnell ihres Laubschutzes beraubt und dadurch zugleich das so eigenthümliche Rindensystem in Unordnung gebracht und im Holze eine unnatürliche Harzbildung angeregt, wie wir sie in Fig. A† und X sehen, und die hier nicht einmal den sonst heilsamen Zweck eines Wundbalsams erfüllen kann.

An das Harz, dessen besondere Natur ich hier kennen lernte, wende ich mich nun zuerst. Was bei scheinbar normalen *Tannen* in dieser Beziehung von Dippel entdeckt wurde, habe ich in der allgemeinen Betrachtung der Nadelhölzer, wo es mit andern Bildungen verglichen werden konnte, sowie bei den Frostfolgen (§. 2) mitgetheilt. Hier beschränke ich mich auf meine Entdeckungen in Raupenhölzern. Es entstehen hier in den Jahrringen deutliche große, wirkliche Harzcanäle. Ich habe sie in zweimal gefressenen Wipfeln an den 2jährigen Zweigen gefunden und zwar in verschiedener Höhe (an Taf. 34, Fig. 3), dann auch in 4jährigen Querschnitten im 3. und 4. Ringe, wo sie Erweiterungen zwischen den Zellen bilden (Fig. X mikroskopisch). Theils sind es große Oeffnungen, die aber nur das Zellgewebe aneinandergedrängt, aber nicht resorbirt oder umgewandelt haben, also nicht für Rupturlöcher gehalten werden können. Die größte in Fig. X ist von einem dunkeln Hofe umgeben,

*) Es mußte dies geschehen, weil Hr. Koch ausdrücklich versichert, er habe nie Raupen an vorjährigen Nadeln fressend gesehen: sie beschränkten sich immer nur auf den einen und neuen Trieb und verpuppten sich, wenn sie mit diesem fertig seien (Brief p. 7). Ob man gegenüber diesen Aeußerungen die Saxesen'schen Angaben vom Herbstfraß als ganz unrichtig zurückweisen kann, wird der geehrte Lehre selber beurtheilen (vgl. vorher); daß Saxesen Herbstraupen gehabt hat, ist nicht zu bezweifeln; es wäre nur möglich, mir aber nicht wahrscheinlich, daß jene einem andern *Wickler* angehörten.

der wohl Harz sein könnte, wie die links in dem Delta des am Jahrringsende mündenden Markstrahls. Biegung der Markstrahlen kommt in pathologischen Hölzern nicht selten vor, wie wir es namentlich im Absatz der Frostringe auch sehen (s. Taf. 36, Fig. 7^a). Endlich finde ich an der Grenze des letzten Jahrringes (in Breitfaserschicht) bei 2–3jährigen kahlfrärsigen Zweigen eine ganze Reihe von Oeffnungen, die ich am ersten für umgewandelte Zellen halten möchte (Fig. A[†]), gleich den Harzketten bei *Nomenfräs* der *Fichte*.

In der Stärke der Jahrringe habe ich nur an schwächeren Zweigen eine merkliche Abnahme gefunden. In den älteren Baumtheilen, die ich sah, ist nur der letzte Ring etwas schwächer und fast bis zur Hälfte aus Braumholz bestehend (wie Fig. C), im Frärsjahre selbst giebt sich also nirgends eine bedeutende Ringschwächung mit Sicherheit zu erkennen. In dieser Beziehung stellte auch Herr Forstmeister Schultz Untersuchungen an und sagt in seinem an den Karlsbader Magistrat erstatteten Berichte: „Meist werden die durch den *Tannenwickler* verursachten Beschädigungen ganz überwunden und die Jahrringe lassen nicht immer aus dem verminderten Zuwachs erkennen, wam die sonst bekannten Insektenbeschädigungen stattgefunden haben.“ Wir erkennen physiologisch darin wieder die wirksame Thätigkeit der Altnadeln, welche nicht alle abgefressen sind, und können in dieser Beziehung wieder einen Vergleich zwischen Frärs und Frost anstellen (s. auch Laubh.).

Den Rindenkörper an den entnadelten Trieben fand ich auffallend dick, schwammig und harzreich.

§. 6. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Begegnung.

Es wird hier dreierlei zu untersuchen sein: geschichtliche Nachweisung des Frärses, Begründung seiner Bedeutung und Mittel dagegen. In der Geschichte der Waldverderbnis spielt der Wickler noch keine große Rolle. Erst einmal, in den Fünfziger Jahren, ist er sehr schädlich geworden, wenigstens sicher nachgewiesen. Wahrscheinlich ist diese große und gefährliche Verbreitung auch nur einmal in diesem Jahrhundert vorgekommen, denn sonst würden uns Forstmänner oder Naturforscher, da sie eine so interessante Holzgattung nicht ganz übersehen konnten, wohl davon erzählen, namentlich der sachverständige Bechstein^{*}), der inmitten der *Tannen* lebte. Verheerungen in *Tannen* kamen wohl vor, aber immer nur durch *Borkenkäfer*. Es ist wohl anzunehmen, daß hinter einem Raupenfrärs sich eine Wurmtrocknis, die in Folge desselben heimlich auftritt, versteckt, aber nicht hinter der Wurmtrocknis ein Raupenfrärs, den ein Jeder bemerken muß.

Jedenfalls ist der Wicklerfrärs in *Tannen* nicht häufig, vielleicht nur in sehr trockenen Jahren, wie die Fünfziger sie boten und dadurch so viele *Fichten*- und *Kiefern*-Raupen begünstigten. Sonst tritt er, wie Saxesen sagt, nur „unmerklich schädlich“ auf.

In der zweiten Frage, nach Begründung der Schädlichkeit, haben wir schon etwas mehr Sicherheit, da sie schon aus der Natur der *Tanne*, die wir neuerlich immer besser kennen gelernt haben, hergeleitet werden kann. Die Geschichte des Karlsbader Frärses ist von Seiten der Erfahrung so wichtig. Sie lehrt zwar, daß zahlreiche und bedeutende Forstmänner sich dort gegen die Tödtlichkeit erklärten (s. meinen §. 2 und *Schles. Forstver. Jahrg. 1862, p. 71*), daß aber der eingeweihtere Forstmeister Schultz, nachdem er länger beobachtet hatte, jene einräumte, da eingeschlagene und im Absterben

^{*} Bechstein spricht zwar (*Forstl. vol. 1818, p. 354*) von einem W. L., welcher im Jahre 1809 auf dem Thüringerwalde massenhaft vorgekommen sei und besonders die Wipfel der *Wälder* abgefressen hatte. Aus seiner Beschreibung und colorirten Abbildung (Tab. IV, Fig. 37, Raupe und Falter) ist unsere *Ischnura* aber nicht im Erdbrosten heraus zu erkennen. Wenn man das Nichterkennen auch auf Rechnung der damals noch so mangelhaften Kunst schieben wollte, so würden doch auch die biologischen Angaben Bechstein's „Verpuppung unter der Moose und Herken desselben als Vertilgungsmittel“ durchaus gegen *Ischnura* sprechen. Bechstein kritisiert noch seinen Vorgänger Zinke (in *Ann. d. Forstver.*).

begriffene *Tannen* nicht eine Spur von Borkenkäfer zeigten. Meine Abbildungen sollten also durchweg die Regel, d. h. ein nach wiederholtem intensivem Fraße erfolgtes Absterben, also primäre Fraßfolgen zeigen. So waren „allein in den Ellenbogen-er Forsten seit 2 Jahren über 3000 Klaffern aufgearbeitet worden, und noch mehr wollte Hr. Koch vor 3 Jahren deshalb aufgearbeitet haben“ (l. l. p. 75).

Wie ist dies nun zu erklären? Während *Fichten* und *Kiefern* von Raupen fast ganz kahl gefressen werden können, ohne einzugehen, so sterben *Tannen* schon nach dem Verluste einer kleinen Portion Nadeln?! Ich glaube hier, außer der (Licht-) Empfindlichkeit der Holzgattung, auch noch andere complicirte Verhältnisse annehmen zu müssen, nämlich Raupen begünstigende Witterungseinflüsse und Fernhalten von Schmarotzern, wodurch der Fraß mehrere Jahre hintereinander dauern konnte. Auch die Mitwirkung anderer Wickler, namentlich des verderblichen *Knospenwicklers* (s. *nigricana*) kennen wir jetzt mit Gewißheit. Ein einmaliger Fraß dürfte die *Tannen* noch nicht tödten, dazu sind sie zu zähe und reproductiv, und wenn bloß einzelne Triebe und Zweige absterben, wie dies deutlich als Zeichen eines älteren Fraßes, der zeitig aufhörte, an den Bäumen zu sehen war (wie namentlich in dem Gintl'schen Falle): so geht dadurch noch nicht der ganze Stamm verloren, er kann also auch wohl einen wiederholten Fraß unter Umständen bestehen. Auch macht das Alter des Holzes einen großen Unterschied, denn nach Aussage aller hier genannten Beobachter „ist das ausgewachsene Holz nicht so empfindlich, als jüngeres bis zu 50—60 Jahren“ (auch nach Koch's *Brief p. 9*). Hr. Gintl schrieb mir: „Obgleich die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ der äußersten Zweige vom letzten und vorletzten Jahrestriebe völlig entnadelt waren, so zeigten sich doch nach dem nächsten Winter die Knospen völlig frisch.“ An den Wipfeln, welche ich im Frühjahr 1863 untersuchte und auf Taf. 34 veranschaulichte, waren die Knospen meist todt und ein Wiederergrünen an diesen Zweigen, die überdies durch unnatürliche Krümmung der Triebe, sowie durch Farbe und verschrumpfte Oberfläche (Rinde) derselben eine schlechte Prognose begründeten, war unmöglich (vgl. §. 4 und §. 5 wegen des Schattenbedürfnisses). Wie überall, so wird auch hier der Boden und die Kraft der Bestände bei der Prognose zu berücksichtigen sein. Ich theile hier noch schließlicly die wieder den scharfsichtigen Praktiker bezeichnenden Aeußerungen eines Briefes vom Jahre 1862 (des Hrn. Forstmeisters Koch), mit, der die schlechteste Prognose stellte, und dazu wohl durch die localen Verhältnisse berechtigt war: „Wo der Wickler sich einmal festgesetzt hat, verläßt er seine Station nicht eher, als bis die Bäume durch das wiederholte Abfressen der jüngsten Kronentheile so geschwächt sind, daß sie abtrocknen. Dadurch tödtet er die Bestände ohne Unterschied der Standortsverhältnisse. Minder kräftige starben nach dem zweiten Fraße schon ab. Bessere Bestände halten sich länger, gehen aber endlich auch gewiß ein, weil dieser Wickler die einmal bewohnten Stämme nicht eher verläßt, als bis deren Ausschlagsfähigkeit erloschen ist, und weil der Raupe die immer schwächer werdenden Triebe am meisten zusagen.“ Daher wird von ihm auf schleuniges Abtreiben gedrungen. Er erwähnt eines Falles, in welchem das rechtzeitige, von ihm vorgeschlagene Abholzen einer südlichen Lehne, wodurch die Verbreitung hätte beschränkt werden können, unterblieb: nun starb nicht bloß diese, sondern noch ein gut Stück Holz mehr ab! Die als Vertilgungsmittel versuchte Rauchentwicklung in den noch grünen Beständen wurde bereits in §. 2 nach Koch's Anleitung beschrieben. Es ist das ein Mittel, welches man auch gegen andere kleinere Raupen, besonders gegen die in den untersten Zweigen (der *Lärche*) fressende *pinicolana* versuchen sollte.

2) Der rothköpfige Tannenwickler

(*Tortrix rufimitrana*).

Da überhaupt erst seit wenigen Jahren diese Art benannt ist und man auf sie aufmerksam gemacht wurde, so ist eine genaue Bekanntschaft mit Verbreitung und Lebensweise noch gar nicht zu verlangen. Verkennen wird man sie von jetzt an nicht wieder, da schon die Raupe durch ihre Rothköpfigkeit sich auszeichnet (vergl. Supplement-Kupfer) und man, mit gleichzeitiger Rücksicht auf den rothen Kopf des Falters, den oben gewählten Namen passend finden wird — wieder ganz analoge Verhältnisse, wie zwischen *lituraria* und *pinaria*.

Die Erkennbarkeit der Raupe setzte mich schon seit mehreren Jahren in Stand, sie leicht unter den Vorräthen der *histrionana*, welche ich mit Tannenzweigen von Hrn. Judeich und Koch lebend erhielt, herauszufinden. Ich glaube also ziemlich bestimmt versichern zu können, daß sie eine ganz ähnliche Lebensweise wie *histrionana* führt, nur ungleich seltener als diese ist — höchstens 10 pCt. der Raupen ausmachend. Vielleicht darin der wesentlichste Unterschied, daß *rufimitrana* sich nach Hrn. Schönbach im Boden verpuppen soll, was ich freilich im Zwinger und bei so wenigen Exemplaren nicht wahrnehmen konnte. Das Wattengespinnt der *rufimitrana* ist noch fester als das der andern, auch stecken die Raupen darin fester und lassen sich nur schwer unversehrt herausziehen, während *histrionana* beweglicher ist und in Räumen, wo sie mit Fraß eingezwängert fremd ist, unruhig umherwandert. Während der langen Postreise meiner Sendungen hatte sich *histrionana* oft so verloren, daß ich sie an den Zweigen nur sparsam vorfand. In der letzten Sendung von Hrn. Judeich *) vom 12. Juni waren die jungen Triebe der *Tanne* welk und blaßgrün, meist Wirkung des Frostes vom 3. Juni. Die Spitzen der Triebe steckten zum Theile noch unter den Ausschlagsschuppen. Die äußersten weichen Nadeln sind mit Wattengespinnt fest versponnen — etwa kleine Röhren von Dicke einer Stricknadel oder eines schwachen Pfeifenstiels bildend — und im Innern befinden sich Koth, zerfressene Nadeln, und auch die in der Bildung begriffenen Knospen zerstört, ohne daß ich Raupen vorfand.

3) Der Tannenknospenwickler

(*Tortrix nigricana*).

§. 1. Geschichte und Biologie.

Daß auch diese Art neu ist, zeigt 2. Abtheilung. Eine Raupe in Knospen der *Tanne*, die auf *nigricana* zu deuten wäre, hat man längst gekannt, wie ich schon in §. 1 der *histrionana* bemerkte. Wahrscheinlich ist sie auch schon in die *Tannen* des Neustädter Forstgartens eingewandert, wie ich

*) Diese Sendung mit Töplitzer Raupen erhielt ich durch Güte des Hrn. Oberförstheres Judeich, der sie wiederum von Hrn. Oberförster Schönbach und zwar mit folgenden Notizen bekommen hatte, die sich indessen auf beide Raupen, die Hr. Schönbach sehr sicher unterschied, bezogen: Die Zweige mit den Raupen waren am 3. Juni, nach einem Nachtfrost, gebrochen. Auch vorher hatten kalte Nächte die Vegetation schon zurückgehalten, und dies war auch wohl der Hauptgrund — wenn auch gleichzeitig ein Ueberleben oder eine Ueberfruchtung der Wickler —, warum im Jahre 1863 am 4. Juni die Raupen kaum die erste Häutung überstanden hatten — neben allerdings fast angewachsenen Raupen —, während im Jahre 1862 um dieselbe Zeit schon die ersten Falter im Zwinger erschienen waren. Dazu bemerkte Hr. Schönbach, daß jetzt auch an ganz tief stehenden Zweigen Raupen gefunden wurden, während sie im vorigen Jahre nur in den obern Baumpartien vorkamen.

aber nur aus einzelnen zerstörten Knospen vermuthen kann. Vermuthlich hat auch Hr. Schönbach diese Art vor sich gehabt, als er in dem in der Note erwähnten Briefe sagte: „Auch Knospen sind ausgefressen und zwar ist oft von einer Knospe zur andern ein förmlicher Gang gemacht. In einigen solcher Knospen fand ich die abgestreifte erste Haut der Raupe.“

Dafs dieser Knospenbewohner *nigricana* sei, habe ich zuerst von Hrn. Förster Hochhäusler erfahren, der den Schmetterling schon vor mehreren Jahren erzog. Noch in den neuesten systematischen Werken (z. B. v. Heinemann's *Schmetterl. p. 165*) heifst es: „Wien, Böhmen, Schlesien, Regensburg im April bis Juni um *Fichten*.“

Die Zucht gelingt im Zwinger schwer und möchte wohl darauf hindeuten, dafs die Raupe sich vom Baume herabspinnt und an der Erde sich verpuppt. Letzteres behauptet Hr. Hochhäusler mit voller Bestimmtheit: er fand die Puppen unter den Stämmen, auch wohl im Moose und in Nadelstreu versponnen, und zwar, wie er sagt, „in gröfserer Zahl hier als an den Knospen versponnen, was nur sehr einzeln vorkam.“ Auch ich habe eine Puppe in einer ausgefressenen Knospe gefunden, sie verkümmerte aber und ich erhielt keinen Schmetterling. Ob die stärker zugespinnenen Knospen, wie ich solche Taf. 35, Fig. 2 darstellte, vorzugsweise für das Verbleiben der Puppe eingerichtet sind? *)

Für die Feststellung der Generation dürfte folgender Befund brauchbar sein. Im Spätherbst des Jahres 1863 erhielt ich von Hrn. Hochhäusler wieder viele Tannenzweige mit befallenen Knospen. Die darin enthaltenen Räumchen mochten wohl beinahe halbwüchsig sein und die Knospe war im Innern schon weifs austapeziert und ziemlich hohl, sonst aber noch grün. Auswendig sah man noch keinen Koth, sondern nur die weisse, zuweilen bräunelnde und dann schwer bemerkbare und nur mit feinem Löchelchen versehene Gespinnstdecke, meist nur auf der einen Seite der Knospe (wie in Fig. 1 am Zwillingszweige). Diese Decke ist, wie Fig. 2 (vergr.) zeigt, eine Art von Vorhalle, welche besonders nach dem Winter wichtig wird und einen Schutz für die Wanderung des Räumchens in die zweite, im Herbst noch nicht angefressene Knospe bietet. Die Räumchen — ich fand zuweilen deren 2 in Einem Knospenquirl — sind träge und lassen sich nur schwer unverletzt herausziehen. In andern Sendungen vom März und April war die Raupe um so viel gröfser in den Knospen, dafs ein Wachsen derselben während des Winters kaum bezweifelt werden konnte, wenn nicht die gröfsern und kleinern durch begünstigte oder verkümmerte Generation, wie in dem Schönbach'schen Falle (s. Note), erklärt werden sollten. Im Frühjahr waren dann die Knospen auch schon weiter inwendig zerstört, auswendig schon mit versponnenen Kothkrümeln behangen (s. Fig. 2), und im Innern hatten sich Koth- und Harzkrümel angesammelt, wie Fig. 3 aufgeschnitten zeigt.

Wenn man diese Veränderung, welche sich vom Herbst bis zum Frühjahr ereignet und gewifs durch frostfreie Tage gefördert wird, berücksichtigt: so mufs man auch annehmen, dafs die ganze fernere Entwicklung in den beiden Monaten April und Mai — die ja beispielsweise auf andere Knospenwickler, wie *Buoliana*, so überaus kräftig wirkt — vollbracht wird, und dafs, da auch Hr. Hochhäusler die Flugzeit im Juni und Juli annimmt, eine 1jährige Generation die Regel ist**).

*) In den ersten Junitagen 1864 sandte mir Hr. Hochhäusler wieder ausgefressene Knospen in Menge. Weder Larve noch Puppe war darin und es dürfte dieser negative Befund abermals ein Beweis der Verpuppung am Boden sein. Daher auch die Seltenheit des Falters, dessen Puppen so schwer zu beschaffen sind, in den Sammlungen.

**) Hochhäusler, der jetzt auch für die Einjährigkeit ist, wollte Anfangs eine 2jährige Generation haben, und zwar folgendermassen: „Der Wickler fliegt im Mai oder Juni und legt jedesmal 1 Ei zwischen die Knospenschuppen. Das Räumchen erscheint vor dem Herbst, überwintert in der Knospe und bleibt hier bis ungefähr zum August oder September, bis es sich an einem Faden zur Erde herabspinnt und sich in Moos oder Erde verpuppt.“ Dagegen war jedoch folgendes einzuwenden: Man begreift nicht, was die Raupe, wenn sie einmal ausgewachsen ist, was ja sicher spätestens schon im Mai der Fall ist, noch 3 bis 4 Monate in der leeren, trocknen Knospe macht. Es wäre ein vollständiger Stillstand in der Entwicklung, der wenigstens in dieser warmen Jahreszeit nie vorkommt. Die *Buoliana* wird ja erst im Juni fertig und eilt dann doch noch zu Verpuppung und Flug. Alle Analogien sprechen also gegen eine Zweijährigkeit, ausser *resinana*: diese Raupe ist aber auch gröfser und hat viel schwerere Arbeit!

Trotzdem könnte eine Zweijährigkeit als Ausnahme eintreten, wie das ja auch bei andern Insekten, namentlich dem versteckt lebenden *Carcilio Pini* vorkommt, und als „Ueberjährigkeit“ auch bei vielen Schmetterlingen beobachtet ist. Wenn die v. Heinemann'sche Angabe eines April-Fluges wahr wäre, so würde sie auch nur durch Zweijährigkeit zu erklären sein *).

§. 2. Fraß, forstliche Bedeutung, Begegnung.

Nach Hrn. Hochhäusler's Wahrnehmungen ist die Raupe in Schlesien sehr häufig und dürfte wohl zu den merklich schädlichen für die *Tanne* zu rechnen sein. Aus der Geschichte der sehr schädlichen *histrionana* haben wir schon gesehen, daß *nigricana* auch dort mit hilft, also auch einen Antheil an den Verwüstungen derselben hat, und vielleicht einen recht bedeutenden, wenn man bedenkt, daß viele Knospen, deren Erhaltung nach der Nadelzerstörung doppelt wichtig wäre, nun durch *nigricana* angegriffen und zerstört werden. Dazu kommt noch, daß man gegen dies Insekt auch gar nichts unternehmen kann und daß schnelle Beseitigung solcher Stämme, welche eine Weiterverbreitung des Insekts durch Besamung befürchten lassen, bei beiden Insekten das einzige sichere Begegnungsmittel ist. Nach Hrn. Hochhäusler kommt der *Knospewickler* fast durchgängig auf allen Bodenclassen vor und nimmt gut geschlossene, wie raum bestandene *Tannen* gleich gern an, am liebsten aber die Altersclassen von 10—30 Jahren. Unter letzteren sind manche *Tannen* so mitgenommen, daß die Verzweigung eine sehr verkrüppelte wird, da meist alle 3 Knospen eines Triebes verloren gehen.

Zu den schon in §. 1 gelieferten Beschreibungen zerstörter Knospen, welche ich nach Hochhäusler'schen Sendungen entwarf, füge ich hier noch die ganzer Zweige, mit Zugrundelegung eines besonders charakteristischen, auf Taf. 35 abgebildeten. Das Insekt hat hier, wie in vielen andern nachgewiesenen Fällen, mehrere Jahre hintereinander, oder mit Unterbrechung eines einzigen, gewirthschaftet und die Zweige haben bereits ihre normale, schöne Fächerform eingebüßt, häßliche Krümmungen angenommen und durch Neigung zu unnatürlicher Knospen-Entwicklung den Höhenwuchs gefährdet. Daß hier in den beiden aufeinander folgenden Jahren 1859 und 1860 die Quirlnospen des Höhentriebes ausgefressen wurden, sieht man an der Trockenheit und Oedlung der ersteren. In jedem Jahre blieb eine, unterhalb des Quirls entspringende Knospe verschont, und zwar immer nach Einer Seite, so daß der Zweig sich ganz nach links hinüber zieht. Nachdem das Jahr 1861 ungestört vorübergegangen war, trat das Insekt wieder im Jahre 1862 auf und wählte sich am vorliegenden Zweige einen ganz ungewöhnlichen Sitz, nämlich an schwachen Seitentrieben (Fig. 1 das oberste Zwillingsszweigpaar rechts). Die Entstehung dieses Zwillingss, wie des etwas tiefer (rechts) stehenden Einzelzweiges ist überdies eigenthümlich und hängt vielleicht mit der Knospenzerstörung des Jahres 1860 zusammen. Es war hier nämlich auch eine Knospe des Quirlraumes im Jahre 1860 und 61 ausgefressen und dadurch wahrscheinlich erst die Entstehung der dicht daneben befindlichen Knospen des Zwillingss hervorgerufen, der dann aber erst 1862 trieb, nun auch gleich wieder mit Brut belegt wurde. Ueber *Nachtrube* ohne Insektenfraß s. §. 2 der *Tanne*.

An den 8—10jährigen *Tannen* des Neustädter Forstgartens, die noch nicht mehr als 1½ Höhe erreicht hatten, war hier und da eine schwarze Knospe ausgefressen. Einige Pflanzen hatten eine wahre Besenform angenommen und u. A. eine unterhalb des kleinen Wipfelspißes 4 neue Triebe gemacht, aus denen wahrscheinlich ein *Leuchter*-Wipfel**) sich gebildet hätte.

*) Ein April-Flug erscheint mir nur deshalb wieder fraglich, weil ein solcher das Absetzen der Eier an vorjährigen Knospen nothig machen würde, während doch die Regel das Ablegen an diesjährigen, im Mai und Juni zugänglichen Knospen ist.

**) Ich glaube, daß dieser *Wickler* mit eine Ursache der Entstehung von *Leuchter*-Wipfeln ist. Solche kommen namentlich in den *Tannen*-Beständen Schlesiens in wunderbarer Schönheit und Regelmäßigkeit — gewöhnlich mit 3—5 Armen, die meist in einer Höhe von 10—20' entspringen — vor.

Den Neustädter Fraß entdeckte ich erst im Jahre 1865. Aus der Trockenheit und dem Orte der Knospen zu schliessen, mußten letztere in den Jahren 1863 und 1861 gefressen worden sein.

Man verwechsle mit ausgefressenen Knospen aber nicht ausgetrocknete. Letztere haben oben auch eine Oeffnung, aber inwendig nicht Koth, sondern vertrocknete Nadelspuren, zuweilen neben denselben einen jungen Trieb, der aus der Tiefe der trocknen Knospe kommt.

4) Die Tannenmotte

(*Tinea abietella*).

§. 1. Feststellung der Art.

Zu den interessantesten Neuigkeiten gehört das Vorkommen einer mir zuerst durch Hrn. Förster Hochhäusler aus Schlesischen *Weifstannen* mitgetheilten Raupe, welche ich, obgleich die weitere Bestätigung durch ausgewachsene Raupen und Puppen noch nicht erfolgt ist, für *abietella* halten muß. So abweichend das Vorkommen in einer andern Holzgattung, als der bisher für die Futterpflanze gehaltenen, auch ist, so sind wir bei der merkwürdigen *abietella* doch schon an Vagabundiren gewöhnt und auch daran, daß das Insekt den Beobachter längere Zeit auf die Geduldprobe stellt. Sonst findet sich im Verhalten der mir übersandten Raupe und in der Zeit nichts, was gegen *abietella* spräche. Hr. Hochhäusler war verwundert über meine Ansicht, denn es war ein so reiches Zapfenjahr vorher gewesen, daß man eine ursprünglich als *Zapfenmotte* bekannt gewordene Art doch eher in Zapfen als in Trieben hätte erwarten sollen.

§. 2. Beschreibung des Fraßes.

Das Uebel wurde an mit dem K. Reviere Reichenau (Schutzbezirk Wittgendorf) grenzenden „Privatbüschen“ entdeckt. Es waren 10—20jährige *Tannen*-Bestände und zwar an verschiedenen Expositionen, sowohl auf der Mittags-, wie auch auf der Mitternachtsseite. Die befallenen kräftigen Kronäste, welche ich im November 1863 erhielt, waren auf doppelte Art zerstört. Bei den einen waren schon die Knospen vertrocknet, ohne Triebe gemacht zu haben (Fig. 5). Bei den andern waren die Triebe halb zur Entwicklung gekommen und dann vertrocknet (Fig. 4): theils hingen sie noch mit ihren rothen Nadeln bedeckt am Aste herab, theils waren sie schon so weit abgefallen, daß nur die Spindel noch sammt der Schuppenhülle stehen geblieben war (rechts an der Figur). Die Zerstörung der Knospen ist, zumal wenn man die Größe und Stärke derselben bei der *Tanne* berücksichtigt, so groß, wie sie andere Insekten wohl nicht so leicht ausführen. An dem unter Fig. 5 dargestellten Kronaste waren alle 5 die Mittelknospe umgebenden Quirlknospen inwendig zerfressen. Um dies recht deutlich zu zeigen, habe ich von einem, dem gemalten ähnlichen Aste, welcher 4 Knospen hatte, die vorderste weggenommen (Fig. 6). Man sieht nun, wie die Raupe im Innern Canäle gebildet hat, welche sämmtliche Knospen umkreisen. Alsdann stieg der Fraß noch 1—2" am Aste herab, wie dies Fig. 5 an der hier eingefallenen, sonst aber in der Farbe wenig veränderten Rinde zeigt. Solche Exemplare waren auch noch durch den Kothauswurf der Raupe gekennzeichnet. Er kommt aus verschiedenen Löchern, welche die Raupe offen erhält, findet sich auch (wie Fig. 6 zeigt) im Innern, und hier mit weißen Harzkrümeln vermengt.

Beim Aufschneiden der Rinde ist man überrascht, dieselbe, trotz ihrer bedeutenden Dicke (von über 1") fast ganz verzehrt zu finden, ohne daß übrigens die Epidermis, welche nur durch Kothlöcher durchbohrt ist, verletzt ist. Vom Holzkörper ist wenig angegriffen, wohl aber ein Theil des Markes zerstört, da die Raupe von der Mittelknospe aus eingedrungen ist. Auch da, wo das Mark nicht ausgefressen war, hatte es eine braune Farbe angenommen, eine Folge der aufgehobenen Saftbewegung.

Meist ist auch der obere Theil des Astes von Nadeln entblößt (Fig. 5), und wenn sie bleiben (Fig. 4), ist dies ein Zeichen, daß der Fraß sich auf die Knospen und jungen Triebe beschränkte. An solchen Exemplaren fand ich den ganzen Markkörper, welchen die Raupe anstatt der Rinde angegriffen hatte, zerstört, bis auf 2" tief herab. Einige zeigten Mark und Rinde bis auf 2" tief zerstört, letztere dann aber nur stellenweise benagt.

§. 3. Vorhersage und forstliche Bedeutung, Begegnung.

Die *Tanne* verträgt, wie wir von *histrionana* her wissen, nicht viel Mißhandlung ihrer weichen Triebe. Diese wenigstens werden nach dem Fraße absterben. Die Zerstörungen müssen im Freien einen sehr üblen Eindruck machen, denn Hr. Hochhäusler schrieb mir: „es ist mir an *Tannen* ein so verderblicher Fraß, der die Höhentriebe vernichtet, noch nicht vorgekommen.“ Uebrigens werden nur Höhentriebe, und hauptsächlich die kräftigsten, befallen. Man wird sich also beeilen müssen, durch Abbrechen oder Ausbrechen des Raupensitzes der Weiterverbreitung des Fraßes, der besonders in trocknen Jahren, wie im Jahre 1863, schnell um sich greifen dürfte, zuvorzukommen.

II. Vierfüßler.

5) Verbeissen der Tanne.

§. 1. Beschreibung der verbissenen und reproducirten Pflanzen.

Die *Tanne* gehört zur Lieblingsäsung des Wildprets und wird daher und weil die neugebildeten Zweige und Reiser, besonders bei unterdrückten, schwach vegetirenden Stämmchen, weich bleiben, oft viele Jahre verbissen. Sie wird dadurch immer gedrungener und kussliger, theils wegen der Knospen- und Triebanhäufung, theils wegen Vordrängen der untersten Aeste, wie schon Fig. 4 auf Taf. 29 die Anlage dazu zeigt. Ich habe z. B. ein noch freudig vegetirendes Stämmchen vor mir, welches unten die Dicke eines Daumens hat und wenigstens 20 Jahre alt ist. Es hatte — circa 3 über der Erde — zwei starke Aeste und mit diesen eine aus 50 Zweigen und Reisern bestehende Krone von 6" Höhe und 7" Breite gebildet, also nicht mehr Größe, als ein mätsiger Kohlkopf erreicht. Die 10—12 letzten Jahrringe am Stoeke deuteten den Zeitraum, in welchem das Verbeissen stattgefunden hatte, ziemlich sicher an. Und noch zeigte sich in keinem der Zweige, die nirgends über 2—3' Länge hatten, eine Neigung zum Höhenwuchse. An einer zweiten, etwas jüngeren Pflanze, welche auch weniger sperrig war, vielleicht seit 5—6 Jahren verbissen und seit 3 Jahren ver-

lassen, war bereits ein dreijähriger Höhentrieb von 8" Länge, am Kronenaste mit 5 Quirlknospen (Zeichen der Kraft) entstanden. Zwischen diesen beiden Pflanzen, den Extremen von noch rettbar, freudig vegetirenden, liegen andere mitten inne, welche bald mehr, bald weniger verzweigt sind. Fast überall zeigt sich die Neigung zu Knotenpunkten, entstanden durch das Absterben von Zweigen (Spießse gewordenen), an deren Basis neue Knospen und Triebe sich entwickeln und dadurch starken Saftzufluß verursachen. Die kürzesten Triebe gleichen einem Büschel kurzer *Lärchen*-Nadeln. Ueberhaupt sind an allen verbissenen Pflanzen die Nadeln, im Einklang mit der Länge der Triebe, kürzer und struppiger als an normalen Stämmen mit langen Zweigen, die Verzweigung oft dichotomisch, die Zweige kammförmig gestellt.

Für die Darstellung habe ich 2 Pflanzen gewählt, welche Bilder von rettbar und unrettbar Pflanzen geben sollen. Die erstere (Taf. 29, Fig. 4) ist überhaupt größer und kräftiger, bewahrte immer einen, wenn auch nur schwachen Längenwuchs und trieb zuletzt nur 2 Kronenäste, welche, da auch nur wenige und schwächere Rivale vorhanden waren, bald einen Höhentrieb hergestellt haben würden.

Die andere Pflanze (Fig. 5, natürl. Gr.) war im Ganzen kümmerlicher, hatte viel zahlreichere Spießse, viele und dünne, fadenförmige Triebe und einen sehr stark verdickten Kopf: nirgends bemerkte man einen Trieb, der Dauer versprochen hätte, alle noch vegetirenden und höchstens 2—3 Knospen tragenden luden das Wild durch ihre Schwäche und Zartheit zu neuem Verbeißen ein. In der Erklärung der Tafel ist auf einzelne interessante und durch Buchstaben bezeichnete Gegenden, sowie auf den Zuwachs der Fig. 4 (in 4 daneben gezeichneten Holzdurchschnitten) Bezug genommen.

§. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie

gewinnen an den verbissenen Tannen auch etwas. Daß sie so lange das Verbeißen ertragen, zeigt noch mehr, daß die Reproductionskraft der *Tanne*, die wir schon von der Stoeküberwallung her kennen, in Erzeugung neuer Triebe und Jahrringe sehr bedeutend ist, wenn auch bloße Rindenverletzungen schlecht vertragen werden. Indessen wird doch der Jahresring schon im Jahre des Verbeißen schwach, und bleibt auch noch ein folgendes Jahr schwach. Harz im Holze, durch krankhafte Secretion (oder Metamorphose) erzeugt, hat sich auch schon gefunden, wie beim Schälen.

Als Zeichen einer bedeutenden Widerstandskraft, besonders bei jungen *Tannen*, muß ich noch das Entstehen neuer Triebe aus nackten Rindenlappen, die nur unten am Stamme noch Verbindung mit demselben hatten, aber dennoch verwahrt waren, ansehen. Ich bemerkte dies nahe bei Warbeck's Mühle, wo nur weidende *Schafe* an den über einen Abhang gepflanzten *Weißstannen* genagt haben konnten. Zahlreiche neue Ausschläge waren als Folge von Verbeißen anzusehen. Es wurden dadurch aber auch Bürstennadeln erzeugt, besonders an Nachtrieben. Auch hatte der Kronenast, welcher durch den abgerissenen nackten Rindenlappen entblößt worden war, 2 Jahre hinter einander nur Bürstennadeln getrieben. Ein Beispiel von Zweigentwicklung an isolirten Rindenlappen liefert auch der auf Taf. 36, Fig. 7 abgebildete Schälstamm (bei A).

§. 3. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Behandlung.

Die *Rehe* sind der Erziehung von *Weißstannen* gewiß oft sehr hinderlich. Bei fast allen Schriftstellern ist das Anathem ausgesprochen, z. B. bei Hartig, wo es (*Culturpfl.* p. 34) heißt: „Wildpret und Weidevieh schaden der jungen *Weißstanne* mehr als allen übrigen Nadelhölzern durch Verbeißen.“ Dasselbe in Hrn. Forstrathes Brauns Schreiben: „Die *Tanne* wird vom Wilde noch mehr

geliebt, als die *Fichte*, und sie muß aus diesem Grunde, eben weil sie so oft wiederholt angegriffen wird, oft unterliegen.“ Ähnlich äußern sich auch mehrere meiner werthen Herren Correspondenten: Hr. Hochhänsler, Judeich, v. Lips, Wachtel u. A. Demnach sollte man glauben, daß da, wo *Rehe* besonders stehen, gar nicht *Tannen* anzubringen wären. Vor solchen Schlüssen muß ich hier ausdrücklich warnen, und namentlich Pfeil anführen, der wohl zuweilen, von einem gewissen Ideen- gange hingerissen, Conclusionen für Observationen gab. In seiner sonst gewiß vieles Branch- bare enthaltenden Abhandlung „über Erziehung der Weifstanne“ (*krit. Bl. XVII. 1.*) sagt er S. 160 Folgendes: „Das Erste, was man zu besorgen hat, sobald *Tannenpflanzen* vorhanden sind, ist, daß man diese gegen das Verbeissen von Wild und Vieh sichert. Dazu gehört nicht bloß vollständige Einschonung gegen den Viehbetrieb, sondern alle *Rehe*, alles *Rothwild* und überhaupt jedes Thier, was den Pflanzen schädlich werden kann, muß unnachsichtlich todtgeschossen werden, wenn man es nicht auf andere Art zu entfernen weiß. Vorzüglich sind die *Rehe* im Winter, wenn die Schneedecke sie nöthigt, sich nur von den überragenden Spitzen des Holzes zu nähren, verderblich. Sehr wenige reichen hin, einen sehr großen Schaden anzurichten.“ Nachdem er — Er, der passionirte Jäger! — hier noch lange über Verderblichkeit eines Wildstandes gesprochen hat, kommt er auf den Neustädter Forstgarten, „wo einige *Rehe* regelmäßig verbeissen, was man nicht hindern konnte, da das Abschiesen von Rehen unbedingt untersagt ist.“ Und schließlich: „Auch ist unstreitig das Wild vorzugsweise die Ursache des Verschwindens der *Eiche* (s. dort Verbeissen) und der *Weifstanne* in unseren Forsten.“ Den letztern Satz, so paradox er klingt, will ich nicht angreifen, aber was die Beschädigung der *Weifstanne* durch *Rehe* im Forstgarten, wo wir vom *Krummen* weit mehr leiden, betrifft, so muß ich die Richtigkeit der dazu gehörigen Observation bestreiten. Ich habe nie gesehen, daß eine *Tanne* hier verbeissen wurde, kann auch zum Zeugen unsern Darrmeister Ewald, welcher seit der ersten Anlage des Forstgartens im Jahre 1830 hier arbeitete und auf Alles achtete, aufrufen. Im Januar 1864, auch December 1866, als der Schnee gerade so hoch lag, daß die Spitzen der jungen *Tannen* darüber hinausragten — Pfeil's eigene Worte —, rührten sie die *Rehe* nicht an, sondern scheuten die viel größere Mühe nicht, dicht neben den *Tannen* Plätze junger, einsommeriger *Kiefern* mit den Läufen auszuschlagen und diese zu verbeissen (s. *Kiefern-Verbeissen*). Daß beim Wildpretz viel auf Gewohnheit und Nachahmungstrieb ankommt, ist bekannt. Im Neustädter Forstgarten waren also die *Rehe* durchaus nicht an *Tannen* gewöhnt und wir haben hier schon ansehnliche Horste des schönen Baumes erzogen (s. p. 3) und erziehen noch immer Tausende von Pflanzen, unbekümmert um deren Zukunft. Man kann also doch nicht von unnachsichtlichem Todtschiesen sprechen.

Hr. Forstmeister Wachtel schreibt mir darüber: „Da ich die *Weifstannen* meist aus älteren Horsten erziehe, die im Schatten aufwachsen, so kann ich über Verbeissen nicht klagen. Künstlich erzogene 3jährige *Tannen*, die aus den Saatschulen verpflanzt sind (hübsch eng in der Reihe), und ebenso die Culturen, müssen gut eingefriedigt werden, wenn man sie gegen die *Rehe* und die näsehigen *Hasen* schützen will.“

B) Verwaltungsfehler der Tanne.

I. Insekten.

6) Der Fichtenrindenwickler

(*Tortrix dorsana*).

Dieses Insekt ist bereits bei der *Fichte* (Bd. I. p. 261 f.) beschrieben und muß auch, da es nach allen Erfahrungen auf dieser am gemeinsten und schädlichsten ist, den deutschen Namen nach derselben tragen. Das Vorkommen der *dorsana* in der Tanne steht bis jetzt noch sehr vereinzelt da. Hr. Förster Hochhäusler sendet mir Fraßstücke mit Larven und Puppen und auch gezogene Falter, die man für nichts anderes als *dorsana* halten kann. Die Exemplare sind zum Theile auffallend dunkel, was wohl mit der Eigenthümlichkeit der bewohnten Holzart zusammenhängen dürfte. In Richtung, Zahl und Zusammenhang der Binden und Streifen zeigen sich keine anderen Veränderungen, als die schon früher beobachteten (s. entomol. Anhang).

Was der Sache ein ganz verändertes Ansehen giebt, das ist der physiologische Factor der Erscheinung. Die Zweige — diese möchten es wohl hauptsächlich sein, die befallen werden — schwellen keulenförmig an, gerade so, wie nach dem Fraße des *Tannenschwärmers*. Mit diesem hat das Insekt in dieser Beziehung so große Aehnlichkeit, daß ich eine Abbildung der *Wicklerbeulen* sparen und auf die *Schwärmerbeulen* (Taf. 38) verweisen kann. Einige der mir von Hrn. Hochhäusler zugeschickten abgeschnittenen Beulen sind kleiner und ähneln mehr der Fig. 2 (Taf. 38), andere sind dicker und runder und ähneln wieder mehr der auf Taf. 37 dargestellten. Diese Aehnlichkeit bezieht sich nicht bloß auf die bedeutende Anschwellung und die aus derselben unregelmäßig hervorragenden Aststumpfe, an denen man allerdings noch eine Quirlgegend herauskennt, sondern auch auf das borkige Zer-rissensein der Rinde, an welcher besonders in tiefen Schründen und Spalten an noch mit Raupen besetzten Stellen der Koth wie an Fig. 2 hervorthängt und an andern die Puppenhülsen der schon ausgeflogenen Falter hervorrage. Letztere sitzen theils in Koth, theils in festerer Substanz so eingeklebt, daß sie, ohne abzubrechen, die Reise hierher überstanden haben.

Durch alles dies erlangt der Fraß ein so eigenthümliches Ansehen, daß nur wenig Aehnlichkeit mit dem in *Fichten* beobachteten, hier die Form des Stammes und der Zweige so wenig beeinträchtigenden Fraße übrig bleibt. Was besonders den *Wicklerfraß* in der *Tanne* so eigenthümlich erscheinen läßt, das ist die Abwesenheit des die *Fichte* so sehr belästigenden Harzaustrittes. An den *Tannenbeulen* ist zwar auch hier und da Harz ausgeflossen, aber dies ist, da es sich auf das Rindenharz beschränkt — Holzharz kommt ja hier nur wenig oder gar nicht vor —, so dünnflüssig, daß es vollständig antrocknet und daß seine Gegenwart nicht durch Tropfen (wie bei der *Fichte* in Fig. 1 der Taf. 30) angedeutet wird, sondern sich nur durch Harzglanz, bläuliche Farbe und geringe Klebrigkeit verräth. Man kann die Beulen überall angreifen, während die Zergliederung der verharzten *Fichtenstämme* die schwierigste Arbeit ist. Auch die Stellen, welche ich angeschnitten habe, um zu sehen, daß die Fraßgänge nicht bis auf's Holz reichen, brachten nur wenig Harz zum Vorschein.

Demnach scheinen die Anschwellungen hier sehr schnell einzutreten, während wir die *Wickler-Fichten* in sehr verschiedenen Stadien der ganz allmählig eintretenden Anschwellung kennen — der erste Anfang in *Forstinsekten* Bd. II. p. 216 dargestellt. Ob bei der *Tanne* Beziehungen zwischen *Sesia* und *Tortrix* stattfinden? oder ob wohl gar primäre Anschwellungen vorhergehen und diese dann die *Wickler* herbeiziehen??

Ich muß noch auf das bereits in Bd. I. ausführlich geschilderte Vorkommen der *dorsana* in den *Fichten* des Forstgartens hindeuten. Diese grenzen an manchen Stellen so nahe an den kleinen *Tannen*bestand, von welchem schon geredet wurde, daß ich durch die Hochhäusler'sche Entdeckung veranlaßt wurde, die letzteren genau zu revidiren. Es findet sich aber auch nicht eine Spur vom Angriff des *Wicklers*: weder in Verdickung, noch in krankhaftem Verborken der Stämme, weder an unterdrückten, noch kranken, noch gesunden.

7) Der Tannenbeulenglasschwärmer

(*Sesia cephiiformis*).

§. 1. Leben und Verbreitung.

Bei der Bearbeitung meiner Forstinsekten war mir diese *Sesia* nur aus den kurzen Angaben Oehsenheimer's (*Schmetterl. Eur. Bd. II. p. 171*): „die Raupe lebt in der gemeinen *Tanne* (*Pinus Abies*)“, bekannt. Da alle näheren Angaben fehlten und aus den Namen „*Tanne*“ und „*Abies*“ nicht einmal zu ersehen war, ob „*Weiß-* oder *Rothtanne*“ gemeint sei, so nahm ich das Insekt, da es ohnehin für eine große Seltenheit galt, gar nicht in mein Werk auf. Die Beschreibung des Insekts im entomolog. Anh. Die Gegenstände für dieselbe wie die Fraßstücke rühren von Hrn. Förster Hochhäusler her (Gegend von Reichenau in Schlesien).

Dieser in meinem entomologischen Anhange beschriebene schöne *Schwärmer* scheint nur in der *Weißtanne* zu leben, und umgekehrt scheint diese Holzgattung auch keine zweite Art, die damit verwechselt werden könnte — da ja *Tortrix dorsana* viel zu klein ist —, zu beherbergen. Stämme von sehr verschiedenem Alter, und auch einzelne Aeste werden von demselben angegangen. Das Weibchen, welches von Ende des Juli bis in den September gefunden wurde, legt nach Hrn. Hochhäusler seine Eier vereinzelt in die Rindenritzen, aber, wie es mir nach der Vertheilung der Larven in den Fraßstücken scheint, immer mehrere nahe bei einander, vielleicht so, daß es nach dem Ablegen des ersten Eies nicht höher oder niedriger rückt, sondern horizontal fortkriechend ein zweites und ein drittes Ei in derselben Zone legt; dadurch wenigstens würde die gleichmäßige Anschwellung eines ganzen Zweiges ringsherum, wie sie vorliegt und wie sie nach Hrn. Hochhäusler Regel auch am Stamme ist, sich erklären. Gegen Ende des Juli geschieht dies am häufigsten, und in der Mitte des August schon erscheint das Räumchen, welches sich gleich bis in die innerste Rinde hineinfrüßt und hier in immer breiter werdenden Gängen die ganze Gegend, in welcher die Raupe lebt, unterminirt. Hier dauert der Fraß, welcher auch gleich Anfangs durch die aus den Gängen ausgeworfenen braunen Kothstückchen sich verräth, fast volle 2 Jahre (2jährige Generation). Hierin ähnelt diese Art allen übrigen *Sesien*, unterscheidet sich aber von den meisten, namentlich von der unter die Forstinsekten längst aufgenommenen *Sesia apiformis*, dadurch, daß sie in der Rinde bleibt und nicht bis in's Holz geht. Im Juni des dritten Sommers (also nach 2 Jahren) erfolgt die Verpuppung in einem feinem, weißen Cocon im Innern der Rinde. Die Puppe schiebt sich dann aus derselben hervor, und die Hülse, nachdem der Schmetterling ausgekommen ist, bleibt noch lange im Flugloche sichtbar.

§. 2. Beschreibung des Fraßes, Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Zunächst würde ich *Vollbeulen*, d. h. ringsherum gehende, und *Halbbeulen*, d. h. solche, die nicht die ganze Peripherie des Stammes einnehmen, wie sie Taf. 37, Fig. 3 zeigt, unterscheiden. Nach Hrn. Hochhäusler gehen die Beulen meist um den ganzen Stamm und nur selten bleiben sie einseitig. Das Wesen dieser Beulen ist Ueberwallung, gewissermaßen auch *Maser* (I. 49). Es ist aber eine ganz eigenthümliche Ueberwallung, die mit der *Schälüberwallung* oder der gewöhnlichen *Schlingmaser* nicht ganz übereinstimmt, und, wenn sie zur *Maser* gerechnet werden sollte, einen besondern Namen (*Glattmaser*) erhalten müßte. Allerdings kommen Krümmstabschichten unter den Holzringen vor, aber nie in der Ausdehnung und Vollständigkeit, wie beim Wildschälen oder den Schnittfiguren in *Buchen*. Krümmungen der Jahresringe sind wohl auch vorhanden und fast in allen Gegenden des Horizontalschnittes (wie Fig. 1) zu bemerken, aber nicht mit der den wahren Krümmstäben eigenthümlichen und mit der bei den immer weiter hervortretenden Wallringen sich äußerlich und innerlich zeigenden Neubildung der Rinde. Solche Stellen sieht man in Fig. 1 in der Gegend von *A* und *B*. Hier ist der Cambium-Mantel durch irgend eine äußere Störung unterbrochen worden und aus dem Rindenriß sind neue Rindenschichten hervorgequollen, die aber viel stärkere Rinde als gewöhnlich bildeten: daher die breiten Keile bei *A B C*. Bei kleineren Verletzungen ist dagegen eine Resorption eingetreten oder die Rinde durch Compression unkenntlich geworden (an den 3 ersten Ringen im dritten Raum).

Ueber die Ursachen dieser Verletzungen läßt sich nichts Bestimmtes sagen. Wahrscheinlich ist aber das Insekt immer dabei thätig gewesen. An den umfangreicheren Stämmen konnten nicht alle Punkte der Peripherie gleich mit Eiern belegt werden, sondern es geschah dies an verschiedenen Stellen und so entstanden hier anfänglich Fraßinseln, die später immer mehr an einander rückten. An den schwachen Zweigen konnte Ein Weibchen leicht seine Eier auf die ganze Peripherie gleichmäßig verbreiten, hier entstanden daher gleich Anfangs Vollbeulen, wie z. B. Taf. 38, Fig. 2. Diese sprechen auch am meisten für primären Insektenfraß (s. Phys.). Hier hatte er, wie Fig. 2^b und 2^c zeigt, nur 7 Jahre gedauert, denn bis zum 10. Jahre sind die Jahrringe ganz normal und erst der elfte ist afficirt, und zwar ringsherum, wie man deutlich sieht: 1) an der Braunfärbung, und 2) der krümligen Beschaffenheit der Frühlingschicht, welche wahrscheinlich noch weich von den fressenden Larven berührt wurde, bis letztere durch die sich mehrende Holzbildung (besonders die härtere Herbstschicht) auf ihre Rindengänge zurückgedrängt wurden — denn ein wirklicher Holzfraß, wie bei andern *Sesien*, deren Larven tief im Holze sitzen, ist hier nicht vorhanden.

Schälüberwallung (Schälwälle) findet sich hier also nur in geringer Ausdehnung. Hier liegt eine andere Bildung vor, und da hierbei ein abnormer Saftandrang thätig gewesen ist, so möchte ich sie Wucherwälle nennen. Die Jahresschichten umfließen hier nämlich den ganzen Stamm continuirlich, entstehen auch abgesondert von Rindenlagen — bei der Schälüberwallung sind beide vereint, d. h. jede Holzschicht von einer kleinen Rindenschicht bedeckt — und zeigen normale Holzfasern und Weißse; aber ihre Anordnung ist im Stamme eine andere und in der Beule wieder eine andere, muß auch, wenn man auf die Peripherie beider sieht, eine andere sein. Wenn nämlich noch im Stamme das Mark fast in der Mitte liegt (s. Taf. 38, Fig. 2), so muß es in der Halbbeule, wie sie Taf. 38, Fig. 1 abgebildet ist, mehr nach der Seite der Glattrinde hin liegen, während die andere oder Borkenseite sich immer weiter davon entfernt.

Demnach mußten auch in dieser Halbbeule die Holzlagen in der Richtung von oben (aus dem Stamme) in die Beule herabsteigen, wie es in der Zeichnung angegeben ist: sie umfließen hier den ursprünglichen Zweig-Cylinder fast kugelförmig und ähneln auf dem Längsschnitte den Meridianen der Erdkugel (der Anfang dazu Taf. 38, Fig. 1^a). Ein jeder Jahresring hat also seinen breiten Theil in der Beule, seinen schmalen im Stamm, ja sogar in derselben Zone der Beule ist ein Theil des-

selben Jahresringes breit (Holzweite), ein Theil schmal, nämlich an der Grenze der Glattrinde, denn hier müssen die 46 Jahrringe, welche nach der Borkenseite hin wenigstens $1\frac{1}{2}''$ einnahmen, an der Glattrinden-Seite mit $\frac{3}{4}''$ sich behelfen und auf diesem 8–9'' Radius ist wieder der äußerste Theil von 2'' derjenige, welcher sich in 38 Theile theilen muß, um den 38 Jahrringen der Ueberwallung Durchtritt zu gestatten: viele dieser Jahrringe kann man in dieser „Holzenge“ also gar nicht einmal mit der Lupe unterscheiden! (Taf. 38, Fig. 1).

Betrachtet man diese merkwürdige und gewiß nicht unschöne Bildung auf dem Horizontalschnitt, wie Fig. 1. so bemerkt man 2 Hälften, die einige Aehnlichkeit mit einer 8, oder besser mit den beiden Nacken einer Semmel haben: die Borkenseite die größere, die Glattrindenseite die kleinere. Drei solcher Semmeln liegen um einander: die innere, dem alten wenig oder gar nicht gestörten Walzenstamme angehörig und daher nur wenig nach außen eingeschnürt. Bei der darauf folgenden peripherischen ist ein jeder der 10 Ringe eingeschnürt und es wird die obere Nacke schon merklich breiter, und bei der dritten (äußersten) ist die obere Nacke schon unverhältnißmäßig breiter, ihre Jahrringe daher in der Holzenge am feinsten.

Eigentlich zerfällt diese äußerste (dritte) Semmel wieder in 2 Abtheilungen: die an die zweite (mittelste) Semmel grenzende, überall 14 Ringe zeigende, hat die Flügel ihrer Holzschichten an dem etwas weiteren Theile der Holzenge; die an die Rinde grenzende, von den frischen und jetzt so zahlreichen Raupengängen berührte Abtheilung dagegen steigt bis zum engsten Theil der Holzenge herab. Auf der rechten Seite unseres Durchschnittes sind die beiden Abtheilungen sehr regelmäßig ausgebildet, d. h. ein jeder Jahrring geht seinen ungestörten Weg und man erkennt in beiden deutliche 14 Ringe, auf der linken Seite aber nicht. Hier ist der durch den Fraß entstandene Keil *C* störend dazwischen getreten und hat 2 Lappen von der linken Seite der dritten Semmel abgetrennt: der innerste Lappen hängt noch mit der Holzabtheilung zusammen, aber der äußere (*x*) ist zum Theile außer allen Zusammenhänge mit der Holz- und Rindenabtheilung, gehört doch aber zur Zone derselben: an ihm sind 9 Jahrringe deutlich. Seine Isolirung hängt mit der Entstehung und Wirkung des großen Keils *C* zusammen: das Holz muß hier mehrere Jahre nackt und entblößt gewesen sein, wie die intensiv schwarze Farbe der Bogenlinie (welche auch dunkler gezeichnet ist) angiebt. Offenbar ist auch der innerste Lappen dadurch afficirt worden, denn er ist dunkler als alles übrige Holz und nach allen Seiten scharf begrenzt – wahrscheinlich schon mit beginnender Humification.

In der Farbe des Holzes finden sich sonst nur geringe Verschiedenheiten. Das weißeste Holz haben die neueren Jahresringe, also die äußere Abtheilung der dritten Semmel, und ganz besonders der zweite (äußere) Lappen, welcher ja auch der jüngste ist. Ein schwacher dunkler Schimmer verbreitet sich über den Holztheil der dritten Semmel und zieht sich in einem schmalen Halbbogen durch die Mitte der Holzenge, gleichsam die Grenze zwischen zweiter und dritter Semmel hier bezeichnend.

Des Doppelringes No. 11 muß ich doch noch Erwähnung thun. Er ist um so auffallender, als die übrigen Ringe in der Oberseite der Semmeln sehr normal in dieser Beziehung sind, was bei der großen Breite derselben nach allen Seiten leicht übersehen werden kann. Dieser Doppelring ist auch etwas breiter als die vorhergehenden und nachfolgenden. Die beiden hellen Streifen sehr schmal, die dunkeln stark vorherrschend, an manchen Stellen feine Wellenlinien zeigend. Seine Bildung würde etwa in das Jahr 1841 fallen. Dieser Doppelring mündet in der Gegend des dunklen Halbbogens in der Holzenge aus.

Ich komme jetzt zur Beschreibung der Rinde. Die Veränderungen derselben sind, oberflächlich betrachtet, nicht so auffallend, wie die des Holzes, jedoch sieht man auf den ersten Blick, daß auch hier eine Wucherung stattgefunden hat. Sie ist 3–4 mal dicker an der Beule, als am Stamme. Ich habe die des letzteren bereits mehrmals Glattrinde genannt, die der Beule muß dagegen Borke (*sens. strict.*) heißen. Sie hat nämlich die derselben eigenthümlichen Korkschichten, die, wie Schacht sagt, bei der *Tanne* in's Innere der Rinde eindringen und das Absterben der außerhalb derselben liegenden Rindentheile bewirken. Dadurch bilden sich auf der Oberfläche der Rinde Borkenschuppen,

welche 1—2" Dicke haben und da, wo sie mit abgelösten Rändern klaffen, d. h. nicht zusammenstoßen, tiefe Risse und Schründen bilden, da sie nicht abblättern (*Sch. 211*). An ihnen herrscht die Längsrichtung vor, jedoch bilden sich auch Querrunzeln. An der Fig. 1 ist auf der rechten Seite die Stelle dunkel angegeben, welcher im Innern der Keil *C* entspricht. Hier ist das Holz entblößt und schadhaf, und neue Ueberwallungsschichten drängen sich unter der alten Borke hervor.

Eine mikroskopische Untersuchung der Rinde würde hier zu weit führen, da wir die Veränderungen, die dadurch hervorgerufen werden, doch nicht zu deuten verstehen. Gerade das Wichtigste, die Zellen, welche etwa den Saft (abwärts) führen, sind die feinsten Gebilde des ganzen Pflanzenkörpers, aber auch die mikroskopisch am schwersten darzustellenden. Wahrscheinlich ist auch eine Vermehrung und Vergrößerung der *Harzgänge* durch die Wucherung eingetreten, denn in den Gängen der *Sesia*-Raupen findet man, außer Koth und Wurmmehl, theils flüssiges, theils zu weißen Krümeln eingetrocknetes Harz.

Ob die *Tanne* selbständig und ohne Zuthun von Insektenfraß Beulen macht, ist fraglich, wenigstens den ursächlichen Momenten nach nicht zu erklären. Jedenfalls giebt es primäre Insektenbeulen, zu welchen ich z. B. die gezeichnete Astbeule (Taf. 38, Fig. 2) rechne. Bei dieser ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß Beulenanfang und erster Fraß zusammenfallen. Zehn Jahrringe ziehen hier ungestört durch den Ast. Erst am 13. und 14. bemerkt man eine Ablenkung, und diese beiden, vielleicht schon etwas der 12. schwach verdickte, zeigen die Spuren des Fraßes in meinen Zeichnungen am Horizontalschnitt (Fig. 2^c) an einer Stelle und auf dem vertikalen (Fig. 2^b) auf zwei bis drei Stellen.

Die Feststellung von Insektenfraß bei diesen Beulen wäre deshalb von Wichtigkeit, weil die ganze Erscheinung alsdann ihre Analogie bei anderem Insektenfraß fände. Nämlich der Charakter der keulenförmig angeschwollenen und von *Mücken* bewohnten *Weidenkeulen* ist Wucherung und alle Gallen an verschiedenen Pflanzentheilen sind Wucherungen. Alle Insekten, welche dergleichen hervorbringen, üben auf unbekannte Weise einen Reiz auf den von ihnen bewohnten Pflanzentheil, zuweilen in dem Grade, daß der dadurch herbeigezogene Saft in Tropfen wegfließt, wie bei den *Cikaden* oder Pflanzenläusen (Manna!). Der ärztliche Ausspruch „irritatio attrahit“, welcher auf eine abnorme Saft- (Blut-) Anhäufung, ja Bildung neuer Gefäße an einem entzündeten Theile anspielt, läßt sich wahrscheinlich auf alle Organismen anwenden und, nach Abzug des rein Thierischen, auch in der Physiologie der Pflanzen benutzen. Von unserer *Sesia* wird ein Reiz auf das Cambium, diese zarte, empfindliche Zellenhaut, die den ganzen Holzkörper umhüllt, ausgeübt. Es erfolgt hier eine gesteigerte Thätigkeit: Säfte werden herbeigezogen und abnorme Holz- und Rindenbildung ist die Folge. Durch den Verbrauch dieser Säfte in der Beule tritt Erschöpfung ein: der Holzsaft gelangt zur Krone, bewirkt hier abnorme und kümmerliche Verzweigung und der dadurch erzeugte Bildungssaft kann im Stamme nur schwache Holzlagen schaffen, bis er in die Beule eintritt und hier von Neuem die Wucherung beginnt, im Stamme herabsteigend, denselben dann wieder schwächer speist, wie an einem mit stark treibender Sorte gepfropften Banne. Ein wichtiges Moment dabei ist die Borkenbildung, durch welche Verdunstung verhindert wird. Die Beule erhält dadurch Eigenschaften eines alten Baumes. Bei den ältesten *Tannen* (etwa 400jährigen), welche Schacht maß (*Baum p. 212*), war die Rinde kaum 1" stark!

§. 3. Forstliche Bedeutung und Vorhersage.

Mehrere Forstmänner, welche die Wirkungen des Insekts in Schlesien sahen, wie Hr. Forstmeister Müller, den ich deshalb sprach, auch Hr. Rudnick u. A., erklärten das Insekt für sehr schädlich oder wenigstens bedeuksam: die Beule stirbt ab, fault und bei starkem Winde bricht der stärkste Stamm an der Fraßstelle ab, so daß oft das beste Nutzholz eine Beute des Windbruches

wird. Es wird noch hinzugefügt, daß sehr viele der schönsten *Tannen* durch solche Beulen entstellt wurden.

Bei dieser Schilderung traten mir gleich zwei Fragen entgegen: 1) ob das Insekt auch ganz gesunde Bäume angehe, und 2) ob nicht viele solcher Beulen dem Lebensproceß des Baumes schaden, das Insekt also physiologisch schädlich sei? Was den ersteren Punkt betrifft, so läßt sich Herr Hochhäusler darüber so vernehmen: „Mit Sicherheit habe ich nicht ermitteln können, ob die Anschwellungen nur in Folge des *Sesien*-Fraßes entstehen; ich glaube es aber nicht, da auch Anschwellungen gefunden werden, welche nicht *) von Raupen bewohnt sind und *Tannen* mit solchen Anschwellungen gut fortwachsen. In ganz glatten *Tannen* wurden Raupen bis jetzt nie gefunden.“ Hinsichtlich des zweiten Punktes scheint Herr Hochhäusler affirmirende Ansichten zu haben, indem er sagt: „Durch das Ausnagen der Saffthaut um den Stamm herum muß die Circulation des Saftes nach dem Oberstamme durch das Austrocknen der Rinde aufhören und folglich der Stamm absterben.“ Er fügt dann noch hinzu: „Es werden hier sehr viele Bäume, Stämme mitunter von 14—16" mittlerem Durchmesser, indem das Holz unterhalb der Anschwellungen vertrocknet, faul und es stirbt der Stamm an der kranken Stelle ab oder wird vom Winde gebrochen.“ Von den Knappe'schen monströsen Keulen, die man auf Insektenfraß leider nicht untersucht hat, wurde schon bei der *Tanne* §. 3 gesprochen.

II. Vierfüßler.

8) Schälcn, Schlagen, Fegen.

§. 1. Fremde und eigene Erfahrungen. Zweifelhaftes.

Daß die *Tanne* vom *Wilde* und auch vom *Hutungsrieh* gern angegriffen wird, sagen alle Forstschriftsteller; aber keiner beschreibt die Verwundungen, obgleich diese ihr eigenes großes Interesse haben; auch finde ich nirgends etwas vom Mäuse-Nagen, obgleich es sicher vorkommt. Ich werde hier also ganz meinen eigenen Weg gehen müssen, glaube auch für Darstellung (Taf. 36) der hauptsächlichsten in Frage kommenden Punkte Material genug in Händen zu haben. Aus den Schlesischen Wäldern erhielt ich wahre Prachtexemplare von Stammscheiben, Walzen und ganzen Strauchformen, auch Zeichnungen wunderbarer Deformitäten**), die ich, weil sie nirgends Erklärung finden, hierher bringe.

*) Später hat mir Herr H. auch solche nicht bewohnte Beulen geschickt und ich habe das eine, besonders durch die Verzweigung so interessante Exemplar gezeichnet (s. Taf. 37, Fig. 4, mit hinter die Stammbeule gelegtem Vereinigungszweig). Solche Gänge wie an den mit fressenden Raupen versehenen Exemplaren fanden sich hier allerdings nicht, aber dennoch entdeckte ich überall feine Höhlungen, welche auf Gänge deuteten, in denen wahrscheinlich die noch kleinen Raupen gestorben waren.

**) Der Hölzschnitt stellt eine Zeichnung von Hrn. Förster Hochhäusler dar. Nach seiner Beschreibung hatte der Stock der 12' hohen und 2' dicken *Tanne* über 3' untern Durchmesser und eine Höhe von 2'. Die Ursache dieser Auswüchse war unbekannt, dürfte aber wohl in äußern Verletzungen zu suchen sein, die gerade über dem Wurzelknoten, wo die absteigenden Säfte schon bei normalem Wuchse sich (in Form von Wurzelanläufen, auf u. dgl.) anhäufen, sehr wirksam sein können. Ich erinnere auch an die bei *Lärchen* zu schildernden Masrknollen (s. „Schälcn“). Die *Tanne* ist überdies unter allen Nadelhölzern am meisten zu Wucherungen geneigt, wie wir schon bei Verwundung einzelner Stellen gesehen haben, und besonders bei *Sesia*, deren Raupen schon durch geringen Reiz auf das Cambium Anschwellungen von Rinde und Holz hervorrufen. Ähnliches ist neuerlich an *Fichten* wahrgenommen. Vasselrag aus Stockverwundung (p. 10) ist eine Vermuthung von mir. Unsere Sammlung besitzt ein von Hrn. Hochhäusler herrührendes Stammscheibe mit vielen Rindenanswüchsen und Verharzungen.



Hr. Hochhäusler würde, wenn Insekten im Spiele wären, diese gewiß erkannt haben. Am stehenden Holze konnte ich bei uns nur selten eine Schälung selber beobachten, da *Tannen* unter allen Nadelhölzern hier die seltensten sind.

I. Alter der Schälstämme. Genau läßt sich dasselbe nicht bestimmen, da die meist in Brusthöhe geschälten Stämme bald dicker, bald dünner, älter oder jünger sind, wie der oft sehr langsame Wuchs der *Tanne* ja bekennt genug ist. Als die extremste Stärke, in welcher Stämme angegriffen werden, betrachte ich den in Fig. 4 dargestellten, der auch zugleich die Schnelligkeit anzeigt, mit welcher selbst starke Stämme verwallen, wenn sie gesund sind und nicht zu große Schäl-Peripherie haben, trotz der zuletzt zunehmenden Feinjährligkeit. Am häufigsten zählt man indess auf dem Querschnitt 8—16 Ringe (z. B. Fig. 7, 8). Hier treten also beinahe so viele Variationen wie bei der *Fichte* auf, und man muß sich eigentlich wundern, daß das Wild im Angriffe von dicken Stämmen nicht noch mehr leistet, da die *Tanne* so lange dünne Rinde behält.

II. Im Schließsen der Wunde wird wohl ein wesentlicher Unterschied von den übrigen Nadelhölzern nicht stattfinden. Am meisten nähert sich die *Tanne* darin der *Fichte*, denn bei beiden kommen ziemlich häufig ungeschlossene und unschließbare Stämme vor. Bis zu dem Grade des Zurückbleibens der Verwaltung bei *Fichten*, wie sie Taf. 31, Fig. 5 zeigt, habe ich *Tannen* aber nie gesehen. Ich erwähne hier eines von Hause aus schwächlichen Stämmchens von halber Armstärke, welches über die Hälfte geschält war und mit seinen 20 Wallringen das alte, schwarze Holz noch lange nicht hatte zudecken können. Von den ringsum geschälten, wie von den doppelkernigen spreche ich später (§. 2. Physiologie).

III. An den Holzwallen vermag ich nur wenig Eigenthümlichkeit herauszufinden. Meine Bilder liefern Beläge zur Fein- wie zur Grobjährligkeit (Fig. 4 und 5). An kräftigen Stämmen dürfte die Stärke der Ringe nach außen eher zu- als abnehmen, denn die Periode der Feinjährligkeit hat die *Tanne* meist schon überschritten, wenn

sie dem Wilde verfällt. Bei lange verzögerter Schließung, wie an der Hochhäusler'schen Dreischälung, werden die Ringe äußerst fein, zuletzt wie Papierblätter, aber immer noch mit deutlich unterscheidbarem Weiß- und Braunholze.

IV. Schlußlinien an ganz alten Stämmen sah ich nicht. Nach 15—20 Jahren erkennt man oft nur noch eine schwache Furche äußerlich und ein Correspondiren mit dem Krummstabschluß einer Rindenzone — ob wegen Resorption oder Pression der Rinde? — schwer nachweisbar. Aber das Schlußfeld bleibt lange kenntlich an den Längs- und Querrunzeln (Fig. 2, 3), welche vielleicht erst nach 30 Jahren eine ebene Fläche, wie Altrinde, bilden. Zur Erklärung dieser Runzel-Eigenthümlichkeit bei der *Tanne* muß man besonders das Periderm herbeiziehen. Von diesem rühren auch

die wellenförmigen Jahresabsätze, wie Fig. 8 sie zeigt, her. Auf dem Querschnitt sieht man, daß die übrige Rinde, welche z. B. am Oberstamme sehr dick, am Unterstamme viel dünner ist, an diesen Bewegungen nicht Theil nimmt.

V. Doppelschälungen und Wiederholungen, ja mehrmalige giebt es hier, wie bei *Fichte*. Man sieht dies an Fig. 6 hinreichend. An einer interessanten Hochhäusler'schen Scheibe ist nach dreimal wiederholtem Schälen alle Altrinde verloren gegangen und die neue hat stellenweise 5" Dicke, und doch ist der Stamm nicht über 60 Jahre alt. Von dieser ungewöhnlichen Rindenstärke rührt auch wohl die starke Furche der Schlußlinie her, auch war die Verwallung immer noch innerhalb der Rindenzone.

VI. Harz. Die Rolle, welche dies bei der *Tanne* spielt, wird durch Schälungen in das eigenthümlichste Licht gestellt. Vor Allem beziehe ich dies auf das Holz, welches zwar auch bei andern Reizungen ungewöhnliche Harzeanäle bildet (s. Frost und *histrionana*), nach Schälungen jene aber in der vollkommensten Ausbildung herzustellen im Stande ist. Ich benutze zur Veranschaulichung ganzer Harzketten am liebsten den in Fig. 8 abgebildeten Stamm. Auf dem Horizontalschnitt sah man an dem ersten Schälinge, nahe dem letzten Kernringe die ersten und deutlichsten Oefnungen, die, in einiger Entfernung von der Ringgrenze, in kleinen Absätzen Ketten bilden (Fig. 8^a): die Oefnungen wie mit feinsten Nähnadel gestochen und dunkel (also harzhaltig). Auch in den andern Ringen wiederholen sich diese, dem normalen *Tannenholze* fehlenden, schon mit bloßen Augen wahrnehmbaren Ketten, hier aber meist scharf auf der Ringgrenze, jedoch immer mehr der Frühlingsseicht angehörig.

Was man ferner noch mit bloßen Augen von Harz bemerkt, ist auch nicht unbedeutlich. Vollkommene Glasirung des Nacktholzes habe ich zwar nicht so wie bei *Fichte* (I. 269) gefunden, wohl aber nur deshalb, weil mir ganz frische Schälung fehlte^{*)}. Denn ich sehe doch auch an alter Schälung stellenweise Glasirung, und zwar so weit von den Rindenrändern entfernt, daß der Ursprung dieses Harzes aus dem Holze nicht zweifelhaft sein kann. Wahrscheinlich ist am Fehlen auch hier Verwitterung (I. 206) schuld.

Unabhängig davon ist das Rindenharz. Das Harz an den Pressionsstellen der Rindenzone, welches sich auf Querschnitten dunkel und glänzend zeigt (Fig. 4, 5), rührt sicher aus der Rinde her. Noch deutlicher und unzweifelhafter ist das auswendig auf der Rinde sitzende aus der Rinde herzuleiten. Meist bildet es nur einen weißlichen Anflug, wie auf Fig. 2, 3. Zuweilen aber überzieht es die Rinde ganz und gar mit glänzenden, spröden oder noch schmierigen Massen. So z. B. war es innerhalb des ganzen Kraters in Fig. 7 (bei E). An einer vortreflich, wenn auch erst nach 50 Jahren — der Stamm hatte sammt den 20 Kernringen doch nur 18" Umfang (6" Durchm.) — ganz geschlossenen Scheibe war das ganze 2 Hände breite Schlußfeld mit Harz bedeckt und dies hatte sich besonders um die noch stark verticte Schlußlinie so angehäuft, daß es stellenweise Messerrückendicke erreichte, theils grauweis, theils bräunlich, meistens nicht mehr schmierig, u. s. f.

§. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Hier ist noch Manches eingehender, als in §. 1 zu erörtern, Manches zu erklären, was dort nicht hingehörte. Aber auch Manches wird von dieser Stelle ganz ausgeschlossen bleiben und späterer Zeit und anderem Orte vorbehalten werden müssen, wie namentlich die Physiologie und Chemie der abnorm entstehenden Harzmassen, zu deren gründlicher Verfolgung auch die Untersuchung der Stammtheile gehören würde, welche den Postsendungen nicht mitgegeben werden konnten. Indessen bin ich mit dem Vorhandenen zufrieden und reihe hier zunächst die mikroskopische Erörterung der Harzerzeugung an.

^{*)} Ich muß hier ausdrücklich wieder auf künstliches Schälungen (Bl. I. p. 93) verweisen.

Zuerst beschreibe ich das im letzten Kernringe bemerkbare Harz, welches sich als solches unzweifelhaft durch hellbraune Farbe ankündigt. Die Zellen der meisten Markstrahlen, obgleich sich unter diesen nur sehr wenige große befinden, sind mit Harz gefüllt, und ebenso, und noch deutlicher braun, sehr viele Holzzellen. Daß es das Lumen derselben ausfüllt und die Zellenwand frei läßt, zeigt auch hier am besten der Tangentialschnitt (Fig. 8^b). Indessen sieht man nur wenige so scharf (braun) abgegrenzter in kleinen Gruppen: die meisten sind weiß, oder ganze Schichten durchweg schwach bräunelnd. Aus der Lagerung der braunen um die Markstrahlen darf man wohl auf ein Communizieren beider schließen und so den Harzaustritt auf dem Nacktholze auch aus den Holzzellen herleiten.

Ganz verschieden davon sind die großen Oeffnungen in den Schälringen. Ich habe zur Darstellung den ersten gewählt, um zu zeigen, daß gleich im ersten Jahre des Baumangriffes der Jahrring verändert wird. Die Oeffnungen führen zu wirklichen Harzcanälen, da sie zwischen den Zellen liegen und dieselben durchaus nicht mit zu ihrer Röhre verbrauchen. Sie müssen schon bei der ersten Anlage des Holzringes gebildet worden sein, denn die daneben liegenden Holzzellen haben sich in Lage und Größe nach ihnen gerichtet, d. h. die nächsten umgebenden Reihen zeigen kleinere und schief stehende Zellen: sie können also wohl nicht durch die etwa später entstandenen Canäle verschoben, noch viel weniger resorbirt oder metamorphosirt worden sein. Bemerkenswerth ist, daß die Zellen, obgleich Frühlingsholz bildend, mehr breit- als rundfaserig sind und das, was ich — Bd. I. p. 22 n. A. — von Anhang und von der Umkehr und Abänderung in der Reihenfolge sagte, sich auch hier wieder findet. Wie ganz anders verhält sich der durch große Harzcanäle ausgezeichnete Holzring bei Raupenfräts (s. Taf. 34, Fig. X)! An andern Stellen der Schälringe, besonders der schwächsten aufsteigenden Lappen, fand ich die merkwürdigste, vielleicht durch Verwerfung erzeugte Formveränderung des Holzgewebes (im Ganzen sehr weitmündig!) und Verbreiterung, oft auch Braunfärbung der Markstrahlen, die oft 5—6 Zellenreihen neben einander haben, u. s. f.

Die Ansicht, daß ein allseitiger Harzerguß als Schutz- und Heilmittel diene (I. 206), halte ich auch noch jetzt fest, und darin bestärken mich die harzreichsten, vorher erwähnten Scheiben mit ganz incrustirter Schluslinie. Wenn Harzwälle Hindernisse der Verwallung zu sein scheinen, so ist das eben nur eine Täuschung und der Schluß fehlt nicht, weil, sondern obgleich Harz sich sammelt: Standortsgunst ist hier Ursache des mangelnden Schlusses! Auf diese Naturhilfe deutet ein auch anderwärts noch anzuführender Umstand, den ich, als einen immer von Neuem mir sich darbietenden, ausdrücklich berühren muß. Die Harzketten bilden sich immer in der Nähe der Krümmstäbe, und die Biegung derselben, an welcher sie am nöthigsten gebraucht werden, befördert vielleicht ihre Entstehung durch die starke Dehnung aller Elementarorgane dieser Gegend, namentlich der noch ganz weichen jungen Rinde. Ich finde sie hier bei der *Tanne* noch häufiger und deutlicher (wie in Fig. 4) als bei der *Larche*, für welche sie auf Taf. 41 in Fig. 6 nahe der Schluslinie angegeben sind.

Zu einer anatomischen Bemerkung veranlaßt mich noch die Schwäche der Ringe, wie sie bei manchen Scheiben an der Peripherie auffällt, z. B. in Fig. 4. Wenn hier auch noch 8—10 Zellen Regel sind, so erscheinen dazwischen auch noch Ringe, die nur 3—4 Zellen (incl. 1 Breitfas.) haben.

Interessant ist auch die durch Reproduction veränderte Rinde. An den 4jährigen, schwachen Unterlappen von Fig. 8 hatte die Rinde, wenn man sie mit normaler 4jähriger Rinde verglich, gar keine Aehnlichkeit, d. h. die grüne Farbe der Zellen fehlte, das Periderm war schon sehr stark und die bis dicht an dasselbe gerückten Bastzellen hatten sich schon zu (ल्पisch weiß bemerkbaren) Steinzellen gruppiert — Alles wie bei ganz alter Rinde! Auf den Radialschnitten überall Rothstreifigkeit, besonders in der Region der ausmündenden Markstrahlen, jedoch über dieselbe hinaus, unmittelbar unter dem Periderm am dunkelsten, und zwar da, wo außen das Harz am dicksten abgelagert ist.

Physiologisch verdienen noch die in Fig. 7, 8 dargestellten Schälstämme besprochen zu werden, denn sie finden ihresgleichen nicht unter den übrigen Nadelhölzern. Noch nie habe ich an *Kiefern*, *Fichten*, *Larchen* einen so auffallenden Contrast zwischen Zuwachs von Ober- und Unterstamm

gesehen, wie ihn uns Fig. 8 vorführt. Es liegt dies nicht bloß in der Holzstärke der oberen Wälle, sondern auch die bekleidende Rinde ist mehr als doppelt so breit, als die des Unterstammes — und das in 4 Jahren geworden! Der andere Fall (Fig. 7) zeigt uns umgekehrt eine immense Verdickung des Unterstammes, bewirkt durch mehrere unterhalb der Ringsschälung zu verstärktem Wachstum angeregte Quirlzweige. Unter diesen ist A bei Weitem der stärkste — doppelt so stark, wie sonst 4jährige Zweige zu sein pflegen: der ganze Dickenwuchs wird durch einen unterhalb desselben entstandenen Wucherstreifen nach dieser Seite hin geschoben, und daher wäre auch von dieser Seite her eine vollständige Umwallung eines neuen Stammes mit Neuwipfel vielleicht möglich geworden. Die Krümmung des Zweiges A würde derselbe bald ausgewachsen haben. Beide Fälle erinnern lebhaft an die Reproduction der Laubböcher, namentlich wird der durch Fig. 7 repräsentirte den geringelten *Buchen* an die Seite zu stellen sein, und Gegenstände zu Fig. 8 findet man an echt gemachten Obstbäumen u. s. f.

§. 3. Bedeutung und Vorhersage.

Die *Tanne* ist beim Wilde, wo es einmal das feine Harz derselben, das leichte Lösen der Rinde etc. kennen gelernt hat, sehr beliebt und es wird der oft lange strauchförmig bleibende Baum auf alle mögliche Weise gemißhandelt: er wird beim Fegen, dem auch wohl Fig. 6 einmal ausgesetzt gewesen sein mag, oft so zerschlagen, daß an Aufkommen nicht mehr zu denken ist. Es würde weit mehr darüber geklagt werden, wenn die *Tanne* so gemein wäre, wie *Fichte* und *Kiefer*. Ueberdies gestaltet sich das Schälens positiv ungünstig durch die Breite der Wunden, die meistens den halben Umkreis des Holzmantels, und mehr noch, entblößen. Glücklicherweise ist die Reproductionskraft der *Tanne* sehr rege, wie wir das ja u. A. von der Ueberwallung abgehauener Stöcke her wissen (p. 10). Ringsschälungen, wenn sie nicht zu breit sind und nur einige entgegenkommende Lappen verschonen, werden durch auf- und absteigende Thätigkeit des Cambiums wieder zugeheilt, wobei dann auch Seitenwälle das Ihrige thun. Letzteren fällt aber meist die Arbeit allein zu, und dann sehen wir sie, wenn auch oft erst nach 30—40 Jahren, glücklich vollbracht: das Holz gewinnt dadurch, wenn es vor dem Schälens grobjährig war, oft durch Feinjährigkeit an technischer Brauchbarkeit. Wie dies bei ganz alten Schälstämmen sich fortsetzt, wäre noch im Walde zu untersuchen: die Schälstellen sind ja auf der Hiebfläche leicht an dem dunkeln Kreise etc. zu erkennen, auch würde man bei einiger Aufmerksamkeit von außen die Schälstellen bei 100jährigen *Tannen* ziemlich eben so leicht, wie bei 50jährigen erkennen. So scheußlich durch Schälung verunstaltete Stämme, wie ich sie bei *Fichte* kenne, habe ich bei *Tanne* nie gesehen. Bei den meisten wird die Rundung nicht so, wie bei gut verheilten andern erhalten (z. P. in den Fig. 2 abgebildeten); das kann sich aber nach 50 Jahren auch noch ändern.

Auch ist die *Tanne*, hinsichtlich ihrer Schattenerträglichkeit, noch im Vortheile. Denn, wenn auch verbissene und geschälte Individuen zurückbleiben, so leiden sie nicht so leicht durch Unterdrückung und arbeiten sich, wo nur eine dem Lichte zugängliche Lücke entsteht, desto schneller empor (p. 9 und meine *forstnaturw. Reisen* p. 121).

Hier finde ich besondere Veranlassung, auf die Wurmfraße (I, 271) nochmals zurückzukommen. An den mir zu Gebote stehenden Scheiben, wie an stehenden, zufällig entrindeten *Tannen* konnte ich nie einen Angriff von Insekten auf das nackte Holz wahrnehmen, möchte es daher, wenn es vorkäme, für eine noch seltene Erscheinung, als bei andern Nadelhölzern ansehen. Mit dem Holzangriff ist nicht zu verwechseln der aufberindete Theile, welcher wohl öfters vorkommen möchte, besonders an den für das Anbohren bequemen Runzelstellen, welche dennoch so weiche Rinde haben, daß die kleinsten *Bostrichen* leicht durchkommen. In dieser Beziehung ist der, schon in so mancher andern Hinsicht interessante

Stamm, den Hr. Borggreve so schön auswählte (Fig. 7), lehrreich. Die Käfer) hatten sich den dünnsten Lappen ausgesucht, um hier nicht von zu starker Saftbewegung gestört zu werden; denn an den stärker wuchernden Theilen dieses Stammes, von welchem ich noch das untere Stück vergleichen konnte, war nicht eine Spur des Käfers. Ich möchte daher auch annehmen, daß Seitenverwahrungen der *Tanne* oder Krummstäbe von Käfern nicht angebohrt werden. Schließlic hier noch, im Anschluß an §. 4 (Feinde) die Bemerkung, daß der von *chalcographus* angebohrte Stamm dadurch nicht eingegangen wäre.

Vierte Holzart: Lärche

(*Pinus Larix*, Méléze).

§. 1. Werth der Lärche, Systematik, Literatur.

Bildet *Lärche* oder *Tanne* den passendsten Anschluß an die Hölzer des ersten Bandes? wird mancher meiner werthen Leser fragen, dem die Systematik zur Gewohnheit geworden ist. Darauf habe ich, wenn schon hier von Verwandtschaft gesprochen und dem §. 2 vorgegriffen werden soll, einleitend zu erwidern, daß eine systematische Reihenfolge für die wichtigsten deutschen Waldbäume aus mehreren Gründen, die ich bei der allgemeinen Betrachtung der Laubhölzer etwas umständlicher betrachten werde, nicht gut durchzuführen ist, auch für die Zwecke dieses Werkes ganz überflüssig, vielleicht sogar störend sein würde. Bleibe ich indessen bei dem vorliegenden Falle und der Frage: ob *Lärche* oder *Tanne* zuerst? so würde ich, obgleich auch hier eine Reihenfolge gleichgültig ist, mich für das prius der *Tanne* entscheiden, was ich auch schon in der vor vielen Jahren angenommenen Reihenfolge der Tafeln ausgedrückt habe. Auch schließt sich die *Tanne* als wintergrüner Baum an die beiden andern wintergrünen, und daß die beiden *Tannen*, *Roth-* und *Weißtanne*, hinter einander folgen, wird auch der Nichtbotaniker natürlich finden. Andererseits würden sich auch Gründe für Verwandtschaft der *Lärche* mit der *Kiefer* nachweisen lassen. Beider Holz ist das harzhaltigere, ihre Rinde bildet flachrissige Blätterborke, ja ihre Feinde haben darin eine gewisse Verwandtschaft, daß sie sie wohl von der *Tanne* zu unterscheiden wissen, d. h. daß mehrere die eine oder andere ausnahmsweise promiseue angehen, aber nicht die *Tanne*, welche manche Feinde eher mit der *Fichte* theilen (*histrionana*, *hercyniana* etc.).

Reden wir von größerer Wichtigkeit, so bekunden die zahlreichen Schriftsteller, welche die *Lärche* in Abhandlungen und Monographien beschrieben oder doch in systematischen Werken ihr einen größern Raum gegönnt haben, als der *Tanne*, den Vorzug der ersteren. Dies gilt von Forstmännern, wie von Naturforschern und denen, welche die Mitte zwischen beiden halten, wie Rofsmaßler**),

*) Nach Form und Dünne der Gänge muß ich auf *Bostr. chalcographus* schließen. Er ist es ja auch, der unter den Sternfabrikanten am meisten vagabundirt und auch bei Nördlinger als verdächtig für *Tannen* bezeichnet wird (*Nachtr. p. 21*). Nördlinger bringt die Splintberührung mit der Dünne der Rinde in Verbindung. An meinem Brutlappen, auf dessen Splinte sich sämtliche Gänge, vielleicht mit Ausnahme der Larvengänge, ausdrückten, war die Rinde gewiß dünn!

**) Er ist es auch, welcher der Schreibart „*Lärche*“, wie die Abstammung von *Larix* es begründet, den Vorzug giebt und die Erklärung der anderen Schreibart, weil die *Lärche* (*Alnuda*) sich gern auf diesem Baume niederlasse, für werthlos hält. Für den in Schlesien gebräuchlichen Namen *Leerbaum* (*Lehrbaum*) läßt sich kein Autor beibringen.

der unter seinen schönen, der *Lärche* gewidmeten Bildern auch eins der Stockverwallung (p. 344) einräumt. Dann besonders die Reisenden, obenan v. Middendorff, welcher die *Lärche* für den charakteristischsten Baum einer so ungeheuren Länderstrecke, wie Sibirien, hält und diesen Charakter in ästhetischer Hinsicht „einen frischen, fröhlichen“ nennt (l. l. 537).

Indem ich nun zu den Schriftstellern komme, welche den schönen Baum — „*Schonbaum* ist ja auch in der That ein legaler Name (Holl. *Wörterbuch* p. 101) — „die Holzgattung im Walde der Zukunft oder des höchsten Ertrages“ (Wiese, Preßler), nach allen Richtungen würdigten, so erfülle ich hier eine doppelte Pflicht der Berichterstattung. Einmal nämlich, weil ich auch bei andern Bäumen einen kurzen Literaturabriss voranschickte, zweitens aber, weil mich die *Lärche* ganz besonders dazu aufforderte, die verschiedenartigen wichtigen Zwecke, welche die Schriftsteller mit ihrer Darstellung verbanden, einleitend hervorzuheben, zugleich aber auch die Wichtigkeit von Feinden (nämlich Frost) für einen solchen Baum hervorzuheben und zu genauerer Erforschung derselben aufzufordern. Wie sehr zu bedauern, daß man von den Raupenverwüstungen im Engadin nichts weiter als das Oberflächlichste erfährt!!

Vorweg muß ich Th. Hartig erwähnen, welcher in seinem classischen großen Werke (*Cult.* p. 50, 51) neben der Anführung der Forstschriftsteller auch Naturforscher nennt und zwar in der gewohnten löblichen Reihenfolge nach Geographie, Cultur u. s. f., was mich der Mühe einer umständlichen Literatur-Aufzählung überhebt. Da indessen diese Literaturnachweisung nicht viel über das Jahr 1840 hinausgeht, so muß ich sie hier in einigen wesentlichen Stücken vervollständigen und zwar nicht bloß durch Titel, sondern auch durch Angabe der Tendenz der betreffenden Schriften. Eine der ersten forstlichen Stellen nimmt hier unstreitig Pfeil ein, und sein Ausspruch: „die so außerordentlich empfohlene Holzgattung täuscht in unserm warmen Klima einerseits durch jugendliche Schnellwüchsigkeit oft, aber andererseits ist auch wieder ihrem Anbaue besonders in den Gebirgen Deutschlands eine größere Ausdehnung zu wünschen“, mag den Forstmännern aller Zeiten als Warnung oder Aufmunterung dienen. Pfeil's Monographie würde ich daher in jeder Beziehung, wo es nicht auf zu minutiöse Naturforschung ankommt, an die Spitze stellen. Sie ist eine der letzten Arbeiten des erfahrenen, geistreichen Mannes und steht im 10. Bande der *krit. Blätter* (Heft 1. p. 180—211), gewissermaßen eine Wiederholung und Erweiterung seiner früheren Mittheilungen (Bd. 32, 35). Nicht genug zu beherzigen und bei Bewirthschaftung und Cultur zu wiederholen ist sein Ausspruch (Bd. 10, 1. p. 211): „sie befindet sich zwischen andern Holzarten wohler, als in reinen Beständen“, was ich selber vielfältig bestätigt fand (meine *forstnaturw. Reisen* p. 258, 285, 428 u. a.).

Ebenso große Verdienste um die Kenntniß der *Lärche* hat v. Berg, besonders in so fern, als er neben den in seinem früheren praktischen Wirkungskreise (als Harzoberförster) und auf Alpenreisen gesammelten Erfahrungen auch die in Scandinavien erworbenen liefert (*Thar. Jahrb.* Bd. 13 und 15). Aus dem Schweigen von Linné, Wahlenberg u. A. müßte man annehmen, daß die *Lärche* in Scandinavien ganz fehlt. Wild scheint sie auch in der That dort nicht vorzukommen, was, in Beziehung auf den hochnordischen, lärchenreichen Continent, in welchem aber ein breiter, lärchenleerer Gürtel zwischen sibirischer und europäischer *Lärche* besteht (v. Middendorff), auch höchst lehrreich ist. Indessen darf man darauf auch nicht zu großes Gewicht legen, denn Asbjörnsen in Christiania (v. Berg's Berichterstatter in Bd. 13 vom J. 1859, p. 269) sagt: „Boden und Klima enthalten in vielen Gegenden Norwegens alle Bedingungen für Gedeihen und kräftiges Wachsthum der *Lärche*, und ein zweckmäßiger Anbau derselben könnte neue Quellen des Wohlstandes eröffnen.“ Beläge eines gelungenen Anbaues und Anfahrung 50 - 60jähriger Bäume von 60' Höhe und 5½' Umfang erhärten dies. In der Gegend von Drontheim pflanzt sich die *Lärche* von selbst fort. In Schweden beobachtete sie v. Berg nicht nördlicher als die *Weißtanne* und in Finland bis 61½' der Breite (Bd. 13, p. 130). Ganz neue theoretische und praktische Untersuchungen liefert der *Jahrg. 1866 der Forst- und Jagd-Zeitung*, und zwar mit chemisch-physiologischer Färbung der auch auf andere Gewächse passende Aufsatz von Ebermayer (s. auch §. 3 am Schluß), und mehr standörtliche Praxis hervorhebend

der Aufsatz von Böttz (p. 312), und dieser wie ein ungenannter Referent auch die Krankheiten berücksichtigend (s. *laricin.*).

Für weitere Belehrung würde ich dann auch Grunert's *forstliche Blätter* empfehlen (lexicogr. in Bd. X.). Der Herausgeber selber erwähnt der *Lärche* bei verschiedenen Gelegenheiten, namentlich auf seinen Reisen (z. B. Französische Forsten VIII. p. 34) und liefert die Berichte anderer Forstmänner, besonders die Fortschritte der *Lärche* in Preußen bekundend, von welchen Wiese, der hier die vielseitigste Besprechung bringt, namentlich in Beziehung auf die schönen Pommerschen Bäume (*III. 123*), sagt (*VIII. 108*): „Ueberall bewährt sich die *Lärche* auf nicht zu armen und zu trockenem Boden, sie gewinnt auch immer mehr und mehr Feld und fast überall findet man jetzt recht schöne *Lärchen*-pflanzungen und Saaten.“ — Ein Schattenbild dazu liefern Hartig (s. später Harz und Krebs) und Bose (*X. 68 f.*), indem letzterer bestimmte Fälle, gleichsam Krankengeschichten giebt, aus denen ein ungewöhnliches Absterben jüngerer *Lärchen*, ja selbst ganzer Bestände seit den fünfziger Jahren hervorgeht. Ich habe dabei die Mitwirkung der *Motten* und *Läuse* herausgefühlt (I. I. p. 79) und Grunert bemerkt dazu, daß die an sich beschleunigte Vegetation in ihrem Verderben gesteigert werde durch stagnirende, feuchte oder auch zu warme Luft. Dies und seine Ansicht über günstige Wachstumsbedingungen auf p. 80. In den Zusätzen von Grunert und mir ist des Frostes nicht ausdrücklich erwähnt. Jetzt erfahre ich, daß er wenigstens in gewissen Fällen große Verheerungen an *Lärchen* anrichtet und daß Bose der erste ist, der dieselben nach Schneedruck, Spätfrost (1854), und Eisenhang (1858) bestimmt nachweist (vergl. §. 5 Feinde).

Jetzt von den Naturforschern ausführlicher. Als klimatologisch und daher auch physiologisch gebildeten Botaniker nenne ich v. Middendorff (*Sibir. Reise, die Gewächse Sibiriens. 1864*), der die umfangreiche, wenig bekannte, auch den Schiffsbau betreffende Russische Literatur gründlich studirte, ferner als Anatomen v. Mohl (*Botan. Zeitung, 1843, No. 24, 25. Baumvegetat. in den Alpen*) und als unermüdeten Alpenbesteiger den leider zu früh verschiedenen Sendtner (*Vegetat. Sudbaierns p. 553—56*). Ihre mühsamen und gründlichen Untersuchungen bringen uns mit den Wachstumsbedingungen der *Lärche* vollständig nach den verschiedensten Richtungen auf's Reine und liefern so dem praktischen Forstmanne, wenn er nicht schon durch eigene Beobachtungen sicher geworden sein sollte, die wichtigsten Stützpunkte, zugleich aber auch dem Naturforscher so viel meteorologisches und klimatologisches Material, daß er, wenn es ihm an diesem noch fehlen sollte, an dem Einen Gewächs genug hat. Ich mache mit den Beobachtungen und Urtheilen Middendorff's (der auch später bei den Schantar-Inseln zu vergleichen) den Anfang, weil sie die umfassendsten sind. In seinem „Rückblick“ (p. 747 f.) erklärt er die *Lärche* für den Baum, der in Sibirien der größten horizontalen wie vertikalen Verbreitung genießt. „Sie ist, sagt er, ein Baum des excessiven kalten Klima's, sie steht sogar in Sibirien sowohl an der horizontalen als auch an der vertikalen Baumgrenze voran. Mit gleicher Widerstandskraft bietet sie den ärgsten Winterfrösten des Kältepoles, den größten Wechseln von Sommerwärme zur Winterkälte, den ärgsten Temperatursprüngen unerschütterlich Trotz.“ „Sie meidet das fette Schwemmland und ich fand sie nie mit der *Pappel* gemengt. Sie meidet aber auch alle niedrigen oder hoheben gelegen Steppen, weil die Sommer hier für sie zu lufttrocken und zu heiß sind. Nur wo sich in Hochsteppen Dünste an schroffen Höhenzügen niederschlagen, stellt sie sich wieder ein. Auch in Europa meidet die *Lärche* eine höhere Sommer-Temperatur bei trockner Luft. Daher wächst sie nicht im Wallis-Thale, wenigstens nicht unter 1200' (Christ in *Verhandlungen der naturforsch. Gesellschaft Basels 1860. II. p. 67*), während sie am Genfer See schon in den Niederungen beginnt und sich mit der *Kastanie* mischt.“ Ich selber habe oft wehmuthsvoll die durch Menschenhände versprengten Trümmer ehemaliger *Lärchenwälder* oberhalb Montrenx am Genfer See im Kampfe mit *Stechpalmen*, *Rosen* und andern versperrenden Unkräutern beobachtet. „Sie ist, sagt Middendorff weiter, demnach ein entschiedener Gebirgsbaum, welcher den luftigen, lichtvollen Standorten, der mäßigen Luftfeuchtigkeit, oder besser der Luftfrische, bei durchlassendem Untergrunde nachgeht; deshalb tritt diese ihre Gebirgsnatur um so entschiedener hervor, je weiter südlich oder gar südwest-

lich in's Insularclima Europa's hinein, wir ihr Vorkommen verfolgen. Im gesammten Norden und Osten Sibiriens ist sie ebenso sehr ein Baum der Ebene, als der Gebirgshöhen. Erst in größerer Nähe zum südlichen Knie des Amur-Flusses sah ich sie sich auf die Höhen zurückziehen, gleichwie das in Europa der Fall ist. Bevor die *Lärche* sich dort durch heisse Sommer völlig verdrängen läßt, sucht sie auf den nördlichen Abhängen Schutz.* Ueber die absolute Grenze sagt Middendorff (p. 532): „An der Chátanga erreicht die Waldgrenze unter etwa 71½ n. Br. die größte Polnähe, unter der sie auf unserem Erdballe überhaupt zu finden ist. Aber auch nordwärts von der Boganida sah ich noch an der Nówaja *Krippellärchen*, Stämme, die Mitteldinge zwischen Stamm und Wurzel waren, bis etwa 72° n. Br. hinauf aus dem Moose versteckt hervorgucken, so daß wir hier ausdrücklich Baum- und Waldgrenze genau von einander unterscheiden müssen.“

Aus diesen eigenen Worten Middendorff's geht nun schon hervor, daß er die *Sibirische Lärche* — deren die Botaniker sogar zwei unterscheiden — mit der Europäischen biologisch-meteorologisch (sie!) identificirt, wozu er als forstlich-gebildeter Naturforscher auch das Recht hat (p. 531). Wenn wir indessen unserer *Europäischen Lärche* ein specifisches Recht einräumen und die klimatischen Verhältnisse dieser kennen lernen wollen, so müssen wir uns an meine beiden andern Autoren wenden, unter welchen ich H. v. Mohl hier am liebsten höre, da er die Schweizer Alpen kennt und deshalb wohl am meisten berechtigt ist, über die älteren bewährten Alpenkenner, Kasthofer und Wahlenberg, ein Urtheil abzugeben. Die Kasthofer'sche Angabe von *Lärchen-Grenze* bei Zermatt (7000') billigt er und nimmt hier auch die Waldgrenze an (p. 415). Wahlenberg's Ansicht dagegen, daß die *Lärche* ein erraticus Baum sei, verwirft er, und, wie ich glaube, mit Recht; denn dieser Ausspruch gründe sich auf unzureichende Kenntniß der Central-Alpen, und nur durch alleinige Berücksichtigung ungeeigneter (auch devastirter) Oertlichkeiten habe Wahlenberg eine *Lärchen-Region* geleugnet. Eine solche sei aber in der That vorhanden, „denn im hohen centralen Zuge träten *Arce*, wie *Lärche*, in großen, reinen Beständen auf, einen oft 2000' hohen Waldgürtel über der *Fichte* bildend, welcher den Namen einer eigenen Region*) so gut als irgend eine andere Baumregion verdiene, um so mehr, als sich auch, wie Wahlenberg selber angäbe, ein ganz analoges Verhältniß in den Carpathen finde“ (l. l. 414). Radde's Gürtel der *Birke* s. dort §. 1.

Im Wesentlichen kommt Sendtner (l. l. p. 554), und zwar gewiß nach sorgfältig erworbener Localkenntniß, die vielen Alpenreisenden gewiß nicht in dem Maße, wie dem trefflichen, nummehr verewigten Bergsteiger, zukommt, zu demselben Resultate. „Im Hauptzuge des östlichen Stockes nimmt die *Lärche* dermaßen überhand, daß sie neben der *Zirbe* — welche in der Schweiz noch höher zu steigen scheint — die Baumgrenze darstellt, die sich an günstigen Localitäten bis gegen 6000' erhebt.

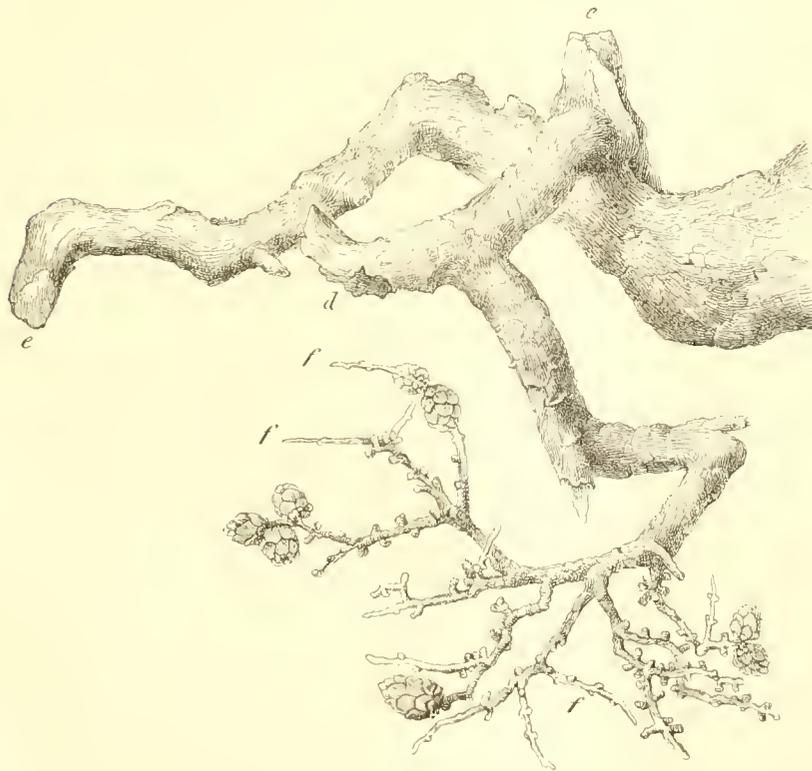
Für die nun folgenden niedrigeren Gebirge, wie die mitteldeutschen, ist eine eigene *Lärchen-Region* nicht anzunehmen, wie etwa eine *Fichten-* oder *Knicholz-Region*. *Larchen* giebt's hier (wie

*) Leider läßt sich der Charakter einer solchen Region zur Zeit noch nicht physikalisch genügend feststellen, hauptsächlich weil es uns an genauen thermo- und psychrometrischen Beobachtungen fehlt und die Mittel namentlich kaum annähernd bestimmt werden können. So viel kann man indessen sagen, daß die Differenzen zwischen höchsten und niedrigsten Temperaturen im Hochnorden viel größer sind, als in den Alpen, vielleicht doppelt so groß, etwa 10° (zusammengesetzt aus — 30 und + 10°). Darin dürfen wir also den Charakter der übereinstimmenden Vegetation nicht suchen. Vielmehr dürfte dieser liegen in der Intensität des Lichtes, dem „directen Lichte“ Humboldt's. Daher auch das große Lichtbedürfniß bei Erziehung der *Lärche*. Welche Rolle die Feuchtigkeit spielt, ist noch zweifelhaft, denn man kennt sie ja nur vermuthungsweise und baut darauf nur gewagte Theorien. Der Einfluß auf die Vegetation wird deutlich: indem der feuchte Boden den Wurzeln reichliche Nahrung zuführt und die Thätigkeit der Blätter, namentlich Verdunstung, durch das helle Licht und die trockene Luft aufs Höchste gesteigert werden muß (v. Mohl l. l. p. 445). Im Hochnorden soll aber die Luft entschieden feucht sein. Früher schon gemachte Einwürfe habe ich erörtert in meinen *Umbdäner und Stralitzger*, p. 375 f.

Eine wichtige vergleichende Stelle ist noch bei Middendorff (p. 670). In den Alpen werden die Pflanzen mehr durch den Boden, als durch die Luft erwärmt, während die Pflanzen des sibirischen Eisbodens sich ganz verschieden verhalten. Die Lufttemperatur, obgleich niedrig, bleibt doch während mehrerer Sommermonate beständig und fällt nicht unter den Gefrierpunkt (p. 672).

namentlich in den Sudeten) Gottlob! noch genug; sie wachsen aber nur hier und da in geeigneten Localitäten, welche der Forstmann studiren muß, wenn er auf Erfolg rechnen will. Am glücklichsten ist die (hier und da wohl schon von Natur getroffene) Wahl des Standortes in den Sudeten ausgefallen, aber nicht im Hochgebirge, sondern in den Vorbergen und der untern Bergregion, wo besonders an Nordseiten und in der Untermischung die *Lärche* einen herrlichen Wuchs zeigt (meine „forstnaturw. Reisen“). Die auffallendsten, aber auch zugleich lehrreichen Beispiele von unpassender Standörtlichkeit zeigt der Harz mit seinem (nun immer mehr einschmelzenden *Lärchen*-Bestande auf dem Plateau von Friedrichsbrunn. Die Mitteltemperatur (von gewiß nicht über + 4° R.) wäre hier wohl die geeignetste, allein die freie, sturmunterbte Lage des Plateaus und Reinerziehung störten von Hause aus den Wuchs. Die schönsten und stärksten Stämme sieht man auch im Harz in den Vorbergen, z. B. im Thale hinter Hasserode, wo aber leider aus Nebengründen die schönen Stämme gefällt werden mußten.

Ein höherer Standpunkt des Naturforschers berechtigt ihn wohl noch zu zwei Fragen: Liegt die Erschaffung eines so widerstandskräftigen, dauerhaften Holzes in der Idee der Natur? und erlangt es diese Kraft gesetzmäßig oder nur zufällig? Ich will hier nicht darüber entscheiden: ob der auch



auf die rauhesten Klimate angewiesene Mensch jene Erschaffung nöthig gemacht habe? — fast scheint es so, als wäre er aber auch im übermäßigen Verbräuche von *Lärchenholz* über seine Befugnisse hinausgegangen (Middendorff p. 612, 615, 641). Ich glaube die Bejahung jener Frage, sowie die fragliche Gesetzmäßigkeit, aus der Reproductionskraft der *Lärche* ableiten zu können. Die *Europäische Lärche* setzt dies außer Zweifel (s. die folgenden Paragraphen) und Middendorff bestätigt dies bei Beschreibung der mannigfachen, noch unter dem Moose wachsenden Stämme (s. auch §. 3) der *Sibirischen* (z. B. p. 600), „an welchem die Knospen am älteren Holze sich häufen.“ Ich erlaube mir, „den Nestor unter den fast unterirdischen Gnomen“ hier zu copiren. Nur fingerlange

Aestchen ragten senkrecht aus der Moosdecke hervor. An ihnen saßen theils erfrorene Triebe (kleine Spießse), theils waren sie mit wohlausgebildeten Zapfen (dies- und vorjähriger) dicht umgeben*).

*) Von Hrn. Lütke xylographirt. Ein circa fingerlanger gewundener Theil, den Middendorff für Wurzel hielt, ist hier weggelassen und nur das gegeben, was, nach dem Ursprunge der Zweige zu schließen, für Stamm zu halten ist (s. auch Erklär. in §. 3), der in 2 Aeste (*d* der noch grüne und *ee* die schon trocknen etc.) gespalten ist.

§. 2. Aeußeres.

Beginnen wir mit ihren botanischen Eigenthümlichkeiten, so finden wir das erste und merkwürdigste Moment im „Sommergrünen“, und ich bemerke schon hier, daß dies wahrscheinlich auch eine große anatomisch-physiologische Rolle spielt, wie ich glaube zuerst dargethan zu haben (s. auch *Tanne* bei *histrionana*). Die *Lärche* steht also in Blattlosigkeit im Winter unter den Nadelhölzern ganz allein entlaubt da, wenigstens hat man nie bemerkt, daß an älteren Stämmen grüne Nadeln blieben, was bei Keimlingen und selbst 2—3jährigen Pflanzen sehr häufig der Fall ist. Solche Individuen, wie ich sie auf Taf. 1, Fig. 3 abbilde, blieben den ganzen Winter über grün, obgleich sie ganz eingeschnitten waren und es hart froh. Erst im nächsten Frühjahr, als die Büschelknospen sich wieder begrüntem, fielen die Nadeln ab, nachdem sie von der Spitze her braun geworden waren. Einzelne blieben auch noch im folgenden Winter grün, jedoch meist nur die Nadeln, in deren Achseln die Knospen verkümmerten.

Auch in der Quirllosigkeit übertrifft die *Lärche* die verwandten Nadelhölzer und neigt demnach wie in dem schnellen Wiederergrünen (s. §. 4 Schlus) etwas zur Natur der Laubbölzer, obgleich sie immer noch eine Andeutung von Quirlraum durch die Anhäufung längerer oft zu zweien opponirter Zweige am Ende eines solchen Raumes (Jahrestriebes oder Internodiums) hat, und danach oft mit ziemlicher Sicherheit das Alter bei jüngeren Bäumen von Weitem bestimmt werden kann. Dies drücken auch die schönen Abbildungen Roßmäsler's (*Wald ad p. 339*) hübsch aus (s. auch Taf. 41^a, Fig. 2). Dabei zeigt in botanischer und physiologischer Hinsicht der merkwürdige Baum auch wieder Beziehungen bald zu dem einen, bald zum andern Nadelholze. In der Stockverwaltung z. B., wie im Habitus, nähert sich die *Lärche* den *Fichten* und *Tannen*. Im Ganzen ist die Stockverwaltung seltener als bei *Tanne* und *Fichte*, vielleicht wegen Seltenheit der *Lärche* seltener beobachtet. Deshalb erfahren wir auch so wenig über Stockausschlag, der, wenn *Lärchenwälder* häufiger wären und die Stücke ungerodet blieben, wahrscheinlich häufiger als bei *Tanne* und *Fichte* vorkäme. Ich kenne nur ein Beispiel, aber ein sehr großartiges von erwachsenen Stockausschlägen. Bei Kiel in der sogenannten „Baumschule“ steht am Eingange ein umfangreicher Mutterstock, aus welchem 4 (oder 5) starke hohe Stämme entspringen und an die Gruppierung der 4 oder 6 etc. *Eichen* der Trier'schen Wälder erinnern. Durch diese Stockreproductivität entfernt sich die *Lärche* bedeutend von den *Kiefern*, während sie letztern wiederum sehr nahe tritt durch ihre Keimlings-Metamorphose, die denn auch eine Dimorphie der Triebe (Büschel- und Längen-) und Knospen (Wipfel- und Achsel-) für's ganze Leben zur Folge hat. Obgleich nämlich Jugend- (meist 6blättrige Keimlinge) und Altersnadeln nicht verschieden sind, wie Schacht anatomisch ausführt, so sind doch die 1jährigen Pflanzen von den ältern verschieden, indem die erstern nur Einzelnadeln — mit Achselknospen — haben, während nachher Büschelnadeln*) — mit Terminalknospen (Büschelknospen) — hinzutreten. Hartig schildert den ganzen Hergang schon trefflich und ich folge ihm, um zugleich seine Termini einzuführen, setze aber den letztern die Ausdrücke, welche ich für die Parallelbildungen der *Kiefer* gebraucht habe, in Parenthese hinzu. „Im ersten Jahre bilden sich zwischen $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ der Nadeln in den Blattachsen dicke Knospen, aus denen im kommenden Jahre die blattrreichen Nadelbüschel (*Kurztriebe* oder *Scheidenknospen*) hervorbreehen. Die Bildung dieser Blattachsenknospen wiederholt sich in jedem Jahre an den jüngsten Trieben: sie liefern jährlich einen neuen Blattbüschel und erhalten sich regel-

*) Da wir hier wieder Kunstausdrücke brauchen, die unnöthige Vermehrung derselben aber sehr störend ist: so habe ich die Hartig'schen, welche früher da waren, beibehalten — die Ausdrücke „Büschel“ und „Längentriebe“ am liebsten gebrauchend —, rathe auch künftig nicht davon abzugehen, wenn auch jem einen oder andern Botaniker andere, besser scheinende einfiehlen. Hübsche launige Vergleiche stellt Roßmäsler (*Wald p. 337*) an. Er nennt die Jahreswulste „Postamente für die alljährlich wachsenden Nadelbüschel, welche eigentlich mehr dicke Nadelkranze sind.“ Das Alter derselben erkennt man also an den Kreisen der Blattstielnarben, welche mit dem Schuppenkranze die Wülste bilden (s. z. B. Taf. 41^a, Fig. 3).

mässig 5—6 Jahre, ausnahmsweise 20—30 Jahre hindurch Blätter erzeugend. Daraus erklärt sich die, trotz der geringen Gröfse und Schwere der einzelnen Nadeln bedeutende Blätterzeugung, indem bei allen übrigen Nadelhölzern nur der 1jährige Trieb, hier auch weit ältere Zweige, an der Erzeugung Theil nehmen. Wenn trotzdem bei den übrigen die Nadelmasse auf dem Baume gröfser erscheint als bei der *Lärche*, so liegt dies darin, daß bei jenen die Nadeln 3 Jahre und länger am Baume sitzen bleiben, daher die Belaubung stets aus der Blattproduction dreier Jahre besteht, während bei der *Lärche* alle Blätter jährlich abfallen, der Baum also stets nur eine 1jährige Blattproduction trägt. Daher rührt die trotz der gröfsern Blattmenge und der oft am ganzen Schaft verbreiteten Triebe dennoch geringere Beschattung der *Lärche*, die ihr in vielen Fällen einen wesentlichen Vorzug vor den wintergrünen Nadelhölzern giebt.“ Ich habe dazu nur, was den Keimling betrifft, Folgendes zu bemerken. Büschelknospen und Triebe erscheinen allerdings zuerst im 2. Jahre (wie Taf. 1, Fig. 3 zeigt), aber nicht regelmässig. Im (heifsen) Jahre 1865 hatten wir im Herbst im Forstgarten unter den 2jährigen ansehnlichen *Lärchen* nur wenige mit Büscheltrieben, und das waren immer die untersten*). Hartig hat 2 Arten von Knospen, indem er *Büschelknospen* (verkürzte Längentriebe oder *Kurztriebe*) den *Blattachselknospen* gegenüberstellt: er nennt dann die Verlängerung der ersteren, die man mit dem ausgezogenen Tubus eines Fernrohres vergleichen könnte, *Längentriebe* (*Scheidentriebe*). Solche Längentriebe kommen alljährlich hier und da normal zu Staude, ohne daß man sagen könnte, wie viele und welche Büscheltriebe sich dazu mehr eignen, welche Nachtriebe werden u. s. f. Die Nadeln an denselben müssen sich aber zuvor schon vollständig ausgebildet haben. Immer kommt es hier auf Vorrath und Vertheilung von Saft an (s. auch *laricinella*). Mir schien es, als bildeten sich Längentriebe an schlechtwüchsigen *Lärchen* vorzugsweise am Ende der vorjährigen Zweige, während sie auf gutem Boden und bei jungen Pflanzen auch an der Seite in Menge erscheinen und dadurch Verzweigung und Benadelung dichter machen. Je kräftiger die Pflanzen, desto mehr erscheinen sie am vorjährigen Triebe, sonst mehr am vorvorjährigen. Es ist daher nicht unwichtig, end- und seitenständige zu unterscheiden und bei den letztern zu bemerken: ob am zwei- (wie Fig. 4) oder dreijährigen Holze. Ende Mai treiben sie und im Juli haben sie bei uns meist schon ihre normale Länge, jedoch sah ich dann mit diesen zugleich auch ganz frische, die man schon an den viel helleren Nadeln erkannte, ohne daß Verletzungen zu einem erneuten Triebe disponirten — *Nach-* oder *Ersatztriebe*. Die *Scheidentriebe* der *Kiefer* sind also abnorme, die *Längentriebe* der *Lärche* aber normale Erscheinungen. Die Büschelknospen der *Lärche*, welche keine Längentriebe liefern, bekommen dafür alljährlich einen ringförmigen Wulst, gleichsam einen auswendig angedenteten Jahrring, werden Postamente — Hartig findet Aehnliches bei der *Rothbuche* u. A. Bleiben diese Büschelknospen immer *Kurztriebe*, so werden sie, und zwar oft erst nach 10—20 Jahren, von Rinde überwachsen, erhalten sich aber als schlafende Augen lebendig, daher gerade bei der *Lärche* so leicht und so reichlich Wiederausschlag am Stamm, oft büstenartig (s. Schneidelholz). Abnormitäten der Triebe zeigt Taf. 41^a (Beschreibungen bei „Anatomie“, „Feinden“ etc.).

*) Im Allgemeinen ist das Erscheinen der Büschelknospen und Büscheltriebe mit dem Erscheinen der Doppelnadeln der *Kiefer* zu vergleichen. In der Beständigkeit dieser Erscheinung ist aber ein wesentlicher Unterschied, da bei *Kiefern* die Doppelnadeln im 2. Jahre regelmässig und an bestimmtem Orte eintreten, bei *Lärchen* nicht; eigentlich auch bei diesen, aber dann schnell in Längentriebe übergehend. So muß man es ansehen, wenn man 2jährige Pflanzen mit vielen (10—20) Zweigen findet, denn mehrere derselben sind offenbar solche, die als Büschelknospen angelegt wurden und so auch wahrscheinlich im 2. Jahre geblieben wären, wenn nicht günstige Umstände (Wärme, Boden) auf ihre Prolepsis eingewirkt hätten. Es ist lehrreich zu sehen, wie die Büscheltriebe Versuche mancherlei Art machen, um Längentriebe zu bilden und dabei (wie auf Taf. 41^a) Mittelformen (Rosetten) herstellen. Zu dieser Umbildung gehört Kraft: das sieht man daran, daß 1) sie am meisten bei kräftigen, großen Pflanzen erfolgt, 2) bei schwächlichen immer wieder in die Büschelform zurückfällt, wie dies die Büschel-Johannistriebe der verbissenen (s. Taf. 41^a) darthun. Ganz schwache Pflanzen, die überhaupt nur geringe oder gar keine Nebenzweige haben, zeigen auch nicht eine Spur von Büschelknospen: überall erscheinen sie dann erst im 3. Jahre. Solche Rosetten haben mit denen der *Kiefer* in der Form Aehnlichkeit. Fig. 4 zeigt eine Mittelform bei *a*: die Axe bildet schon ein Stengelchen und hinter der untersten Nadel schon eine Axillar-Knospe (bei *c*), also mit treibenden Rosetten (l. 166) vergleichbar.

Hier möchte noch ein Wort über die — aber wohl von Ersatztrieben zu unterscheidenden — Johannistriebe am Orte sein. Bei der *Lärche* würde ich allenfalls mit Döbner (*Botan. p. 314*) sämtlichen Längentrieben die Bedeutung von Johannistrieben geben*). Denn die Nadelbüschel sind ja die Maitriebe, und wenn sie sich verlängern, was Ende Mai, also etwas früh geschieht, so muß man dies mit der Verlängerung von Laubholzknospen eines Maitriebes — bei welchem ja auch öfters nur die Terminalknospe zu einem Johannistriebe auswächst — vergleichen. Im engeren und eigenthümlichsten Sinne würde man aber Johannistriebe diejenigen Längentriebe nennen müssen, welche (wie auf Taf. 41^a, Fig. 2) bald nach dem Schieben des Längen-Maitriebes aus einzelnen Büscheltrieben desselben (also am Längen-Maitriebe selbst) hervorbrechen, und die Längentriebe wären nur verspätete Maitriebe (wie dies auch Fig. 2 zeigt). Solche ächte Johannistriebe an einem Längen-Maitriebe sieht man besonders zahlreich an Stockauschlägen verbissener *Lärchen* (s. auch Fig. 1 bei *x, z*). In allen diesen Eigenthümlichkeiten der Verzweigung ist der Grund für die Schnellwüchsigkeit und die Kronenform der *Lärche*, auch der in der Regel abfallenden Schaftbildung (v. Pannowitz I. I. p. 39) zu suchen. Die ungewöhnliche Kraft des Baumes documentirt sich schon bei jungen Pflanzen dadurch, daß sie eine unübertreffliche Menge von Nadeln in ihren Büscheln haben, die dann durch ihre schnelle Entwicklung schon im 2. Jahre, und noch mehr im 3., die Pflanze ungemein gut ernähren, deren Fehlen (nach Fraß und Frost) aber auch in jedem Alter für den Holzring sehr fühlbar wird. Die Büschel treten aber auch bei der jungen Pflanze eben so schnell wieder zurück, wenn der Höhentrieb erscheint, der dann seinerseits wieder seine Seitenzweige überschattet, wenn seine Gipfeltriebe und der nächstjährige Höhentrieb hervorkommen. Daher sieht man im 3. Jahre an den Seitenzweigen oft gar keine Längentriebe, ja bei kranken und schwachen, wie Taf. 41^a, Fig. 4, entstand in 6 Jahren nur ein einziger Seiten-Längentrieb — daher auch die Störung in den Jahrringen. Solche Unregelmäßigkeiten überwindet die Pflanze, wenn sie ungewöhnlich kräftig erwuchs, oder frei stand, oder verbissen wurde: je geschlossener, desto länger die Pflanze, desto schwächer und unverzweigter aber auch die vorjährigen Längentriebe. Pallas (*Flor. Ross. Taf. I. A.*) sucht dem langsamen, kusseligen Wuchse einen Ausdruck zu geben durch Darstellung einer 4jährigen sibirischen Pflanze, die nur 7" Höhe hatte.

Auch die Nüancen des Grün spielen an ganzen Pflanzen und einzelnen Theilen eine Rolle. An den Längentrieben ist es, besonders an jungen Pflanzen, heller (meergrün) als an den Büscheln, und auch das erinnert an Keimlinge, die im ersten Jahre so hell sind, daß man sie von Weitem daran erkennt. Treiben dann die Längentriebe noch spät im Sommer und Herbst, so nehmen sie an der Spitze abermals ein anderes Gelbgrün an. Einestheils ist auch das Lichtbedürfnis Schuld an dem raschen und langen Schieben des Terminaltriebes, der am Kronenaste größtentheils aus einer Terminalknospe hervorgeht. Ihn folgen die Endtriebe der Seitenzweige, die ebenfalls das Licht suchen: so entsteht der stufige Wuchs, in welchem jüngere *Lärchen* der pyramidalen *Fichte* ähneln. Bei älteren Bäumen — schöne Abbildung bei Rofsmaßler p. 338 — bleibt der Höhentrieb allmählig zurück und der Wipfel bekommt dann immer mehr eine ei-kegelförmige Gestalt: die untersten Äste, welche übrigens denen der *Fichte* ähnlich herabgebogen sind, drängen sich, nach Art der *Kiefern*-Abwölbung, immer mehr hervor**), und würden es ebenso, wie die folgenden, noch mehr thun, wenn nicht immer

*) Hartig (*Cult. p. 39*) meint, daß, da die eigentliche Belaubung (Büscheltriebe) schon im April erschiene, die Längentriebe dann aber erst Ende Mai nachfolgten, bei der *Lärche* eine merkwürdige physiologische, bei andern Nadelhölzern nicht existirende Erscheinung vorläge, daß sich daraus auch die Unempfindlichkeit dieser Holzgattung gegen Spätfröste erkläre. Hier schon meine Ansicht: Warum sollen denn die Längentriebe allein erfrieren? (s. Feinde).

** In der Erhaltung dieser Beüstung, treilich ausgedrückt in Rofsmaßler's Bildern ad p. 330, wird ein Hauptgrund des Gedeihens und der Zuwachszunahme, resp. Flechtenlosigkeit und Gradwüchsigkeit der *Lärche* gesucht. In den *Thorandter Jahrbüchern* finden sich lehrreiche Nachweisungen. v. Berg hat dies in einem eigenen Aufsätze (*X Bd. p. 129—151*) darge-
than, in welchem es heißt: „Die *Lärche* muß selbst bis in's höhere Alter einen starken, tief herabhängenden Astwuchs erhalten, um vollkommene Stammbildung zu erlangen, und dann kommt er wieder in einer Note zu v. Unger's „Fichtendurchpflanzung mit *Lärchen*“ (*XIV Bd. p. 55—74*) auf die Nothwendigkeit einer räumlichen Stellung — also auch auf die Zuwachsvor-

Terminaltriebe absterben — zu normalen, aber bald überwachsenen Spiessen würden — und dann Zeit mit dem Ersatz von Seitentrieben vergehe.

Im Bau von Holz und Rinde, die ich kurz schon hier erwähne, nähert sich die *Lärche* mehr der *Kiefer*, als der *Fichte* und *Tanne*: die Rinde ist sogar, bei älteren Stämmen abgerechnet das schönere und reinere Roth, besonders am Zopfende, der der *Kiefer* zum Verwechseln ähnlich. An jungen Stämmen ist sie grün, und erst, wenn sich Borkenschuppen bilden und diese Spalten bilden, schimmert in dieser das Roth durch (s. Taf. 41). Bei der allgemeinen vergleichenden Betrachtung der Nadelhölzer ist darüber etwas ausführlicher gesprochen, auch kommen beim „Wildschälen“ Holz und Rinde wieder vor, ganz besonders die Verschiedenheit der Harzerzeugung. Auf Kalkboden soll die *Lärche* viel weniger Harz haben, als auf den krystallinischen Gesteinen (v. Berg in *Thar. Jahrb. X. 126*). Jahresringe auch an den Zweigen meist leicht zu zählen, was wegen des sonst zweifelhaften Alters wichtig. Daß an alten Stämmen Ausschläge entstehen, ganz von selbst oder durch geringe Verletzungen hervorgerufen, ist durchaus nicht ungewöhnlich. Die schönen starken und hohen *Lärchen* auf der kräftigen Grauwacke der Bischofskoppe in Schlesien hatten solche in Menge — überwachsene Kurztriebe, die zu schlafenden Augen gemacht sind nach Hartig, eigentlich in die Kategorie der Nachtriebe gehörend. Das (nicht überall gebräuchliche) Schneideln erzeugt die sonderbarsten Stammbürsten, wie sie die *Rüster* nicht einmal hat. Hr. Wachtel skizzirt einen dergl. Stamm von ca. 50 Jahren, der nach 5jähriger Astberaubung so aussah, wie ich es in §. 4 wiedergab (s. auch Schälen). Maserbildung schließt sich unmittelbar an und führt uns zu §. 2 hinüber.

Ueber den Werth der *Lärche* im Allgemeinen kann kein Zweifel aufkommen. Ich will hier gar nicht von der schon Eingangs gerühmten schönen hellgrünen Farbe des Laubes reden, nicht von der bekannten Dauerhaftigkeit des Holzes, welches auch im hohen Alter nicht rothfaul werden soll, vom Harze u. s. f. Nur von den weniger beachteten, mehr Form und Astreinigung charakterisirenden Vortheilen, welche der von J. v. Pannowitz meisterhaft geschilderte Anbau der *Lärche* gewährt, nur ein, zugleich gewisse noch nicht erwähnte Eigenthümlichkeiten berührendes Wort, und zwar dies nach der Schilderung eines erfahrenen Forstmannes, des Forstmeisters v. Unger in Seesen (*Thar. Jahrb. XIV. p. 66*). *Lärchenstreifen* sind zur Verminderung der nachtheiligen Wirkungen der Stürme auf die

theile einer reichen Belaubung! — zurück, beruft sich dabei (p. 57) auch auf das *Schweiz. Forst-Journal v. 1858 u. 1859*. Ich erlaube mir auch meine *forstnaturw. Reisen (Berlin 1842)* hier zu nennen. Ich habe hier *Lärchen* aus den verschiedensten Oertlichkeiten verglichen: die riesigen Stämme von der Bischofskoppe in einem Niederwalde (p. 264) mit Sternitzky'schen Ausmessungen und Abschätzungen, dann die mit *Fichten* gemischten des Ziegenkammes am kleinen Zacken (p. 425), und die schlechter wachsenden, mit *Kiefern* gemischten im Glatzer Gebirge (p. 285). Wenn ich bei dieser Gelegenheit noch eine Verhandlung anknüpfe, die, da sie sich auf Unkräuter bezieht, hier fremd zu sein scheint, so bedenke man, daß Unkräuter auch zum Gedeihen oder Verderben des Waldes beitragen, viel häufiger aber nützlich als schädlich sind, in vielen Fällen also einen wohl zu beachtenden Fingerzeig der schützenden oder heilenden Natur abgeben. Ich habe, theils auf Vergleichung verschiedener Localitäten gestützt, theils aus theoretischen Gründen behauptet (*Standortsgew. u. Unkräut. p. 312*), daß im Thiergarten bei Berlin „die alten Eichen ohne den reichlichen Graswuchs noch mehr verlieren würden.“ Die *Lärche* bringt mir eine neue und wichtige Autorität in unserm viel erfahrenen Ober-Forstrath v. Berg. Er sagt (*Thar. Jahrb. X. p. 132*) 1) „wo der Boden zur Grasproduction geneigt ist, wächst die *Lärche* fort.“ Dann 2) „unter den älteren *Lärchen* in den Alpen fand ich ebenso wenig die *Heide*, als unter denen am Harze, sondern entweder junge Holzpflanzen, oder Gras.“ Kann man also wohl, wie Hr. Forstmeister Krohn (*Dengler's Monatschrift Jahrg. 1862, p. 198*), behaupten: „von allen Forstunkräutern sind die Gräser die schädlichsten?“ Krohn wendet den Satz, den er ursprünglich von den Culturen entwirft, wo ich ihn mir noch gefallen lassen würde, auch auf meine *Eichen* des Thiergartens an und sagt: „Die Gärtner vertilgen das Gras rund herum um die Obstbäume.“ Das ist aber auch nicht eine allgemeine Wahrheit. Denn es giebt auch viele Obstgärten, wie ich sie in Preussen und Sachsen gesehen und wohl für Obstreichthum als Muster aufstellen möchte, die zugleich Grasgärten sind. In der Schweiz habe ich an den meilenlangen Bergen am Genfersee nie ein Vertilgen des ellenlangen Grasses durch Aufhacken und Aufgraben gesehen und zweifle auch, daß die dortigen Obst- und Wallnufsbäume nach einer solchen Operation besser tragen, oder daß die v. Berg'schen Alpen-*Lärchen* nach Entfernung des Grasses besser gedeihen würden. Die Frage ist also gar nicht so leicht und so einfach, denn selbst unter den Gräsern würde man einen wesentlichen Unterschied machen müssen zwischen „Wurzeln-Verschlingen“, welches Krohn allen Gräsern beilegt, und faserwurzigen, u. s. f.

Fichtenbestände geeignet, weil die *Lärche* fester wurzelt, als die *Fichte* u. s. f. Und dann: „durch die in *Fichtenbeständen* vertheilten *Lärchenstreifen* wird dem Forstmanne und Jäger das Eindringen in das Innere der Dickichte erleichtert, weil sich die *Lärchen* unten früher reinigen. Ueber Zusammenhang mit *Lärchenfieber* s. meinen Aufsatz in Grunert's *forsth. Bl. II.* 88. Ueber *Bluten* §. 3.

§. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Die *Lärche* ist in diesen verschiedenen, vorher nur kurz berührten Beziehungen so wichtig und interessant, daß eine ausführliche Besprechung, welche zunächst die anatomischen Verwandtschaften untersuchen soll, am Platze ist. Sie ist allerdings andern Nadelhölzern ähnlich, aber welchen am meisten? Ich würde sie, abgesehen von der Feinjährigkeit der *Fichte*, wie morphologisch, so auch anatomisch-physiologisch, zuerst mit der *Kiefer* vergleichen, wie denn auch in der That die *Lärche* durch ihren dimorphen Jugendzustand ihre doppelten Knospen und Brachy- und Makroblasten sich am meisten zu der *Kiefer*, mit welcher sie zwar nicht cultivirt (meine „*Reisen*“ p. 285), aber wild gern zusammen wächst (v. Middendorff), hinneigt. Die anatomisch-physiologische Aehnlichkeit*) beider begründe ich durch folgende,

*) Einig ist man über diese Aehnlichkeit nicht, und dies spricht dafür, daß die *Lärche* eine Zwischenbildung ist, die daher auch nur wenige Arten auf unserer Erde entwickelt hat. Hartig und v. Mohl vergleichen die *Lärche* mit der *Fichte*, Schacht bringt sie zur *Kiefer*, und zwar wegen der Rinde, welcher ich auch ein großes Gewicht beilegen würde. v. Mohl sagt allerdings sehr wahr: „Auch bei der *Fichte* ist am Ende des ersten Jahres die äußere und zwar sehr dicke Schicht der Blattkissen abgestorben und durch ein deutliches Periderm von der grünen Rinde getrennt. Dagegen besteht der Unterschied, daß dieses Periderm nicht wie bei der *Lärche* innerhalb des von den Harzeanälen gebildeten Kreises, sondern außerhalb desselben liegt; die Harzeanäle selbst liegen in mehrfachen Reihen“ (p. 338). Hartig behandelt die *Lärche* ungewöhnlich kurz („*Cult.* p. 57). Den oben angegebenen Vergleich möchte ich hier noch auf den Zuwachs ausdehnen, dabei aber auch hier nicht überall die *Fichte* berücksichtigen, da die interessantesten Verhältnisse der *Lärche* sich da einstellen, wo es *Fichten* gar nicht mehr giebt (l. S.). Es lassen sich also, was schon wichtig genug ist, nur *Lärchen* aus verschiedenen Standorten unter einander vergleichen, wobei ich von der Voraussetzung der forstlichen Identität sibirischer und europäischer Ansätze (v. Mohl, Hartig standen nicht ältere als 60jährige zu Gebote. Ich darf mich auf meine schlesischen *Gebirgslächer* berufen (*Reisen* p. 257 f.), welche über 100 Jahre hatten. Wenn ich mich nun zu den Middendorff'schen werde, so darf man wohl annehmen, daß unsere *Lärche* sich ähnlich verhalten würde, wenn sie so weit nördlich ginge. An der von mir (Taf. II) abgebildeten Scheibe ist ja auch die äußerste Zone so schmal, daß sie dem feinsten Zuwachs des Hochnordens an die Seite gestellt werden kann, daneben an dieser Scheibe Ringe von 2" und mehr. Der Middendorff'sche (auch l. l. p. 604 abgebildete) Zwergkrüppel hatte kaum 2" Dicke und ca. 150 Jahre, also pro Ring kaum $\frac{1}{2}$ "! Unter dem Polarkreise und weiter nördlich erreicht auch kein Jahrring $\frac{1}{2}$ ", wozogen unter 60° n. Br. günstige Umstände die breitesten Ringe schon bis über 2" bringen, also eine Produktionskraft wie meine oft noch kräftigeren schlesischen *Lärchen* erlangen. In der Nähe der Waldgrenze an der Boganiäa (über 70°) sind es schon „Könige des Waldes“, welche noch nicht 10' Höhe erreichen und 8-10" Durchmesser haben und mit 217 Jahren schon alle Kennzeichen begonnener Absterbens an sich tragen (l. l. 632). Technologisch schließen wir daraus, daß keinesweges die feinsten *Lärchen* das dauerhafteste Holz liefern. v. Middendorff (l. l. 538): „Sieht man, wie sorgfältig der sibirische Ansiedler nicht etwa Steine, sondern *Lärchenstämme* zu Fundamenten seiner Häuser wählt, die, wie er sagt, ewig unversehrt bleiben, hat man dies an 200jährigen Gebäuden bestätigt gefunden, so wundert man sich nicht mehr darüber, daß unter dem Noah-Holze weit früherer Zeiten fast nur *Lärchen* sich erhalten zeigen.“ Nach Goppert's Abbildungen von Noah-Hölzern (in v. Middendorff's *Sibir. Reise* Bd. I, Th. I, Taf. VII.) haben diese noch 2-3 starke Jahrringe. Boden und Klima wirken darauf gewiß gemeinschaftlich sowohl im Norden, wie in unsern europäischen Gebirgen, wie auch dies der geistreiche und physiologisch gebildete Reisende zur Anschauung bringt: „Die *Lärche* verträgt, je weiter südlich, je höher in's Gebirge hinauf, wo Ausdünstung vermehrt ist, um so mehr Feuchtigkeit, während sie im Norden nur auf trockenem Standort vorkommt“ (l. l. 540).

Nachträgliche Mittheilungen meines Freundes Wachtel benutze ich hier noch, da sie auch für viele deutsche Localitäten maßgebend sein dürften. Von einem 66jährigen Stamme schnitt er eine 21" dicke Scheibe (incl. $\frac{1}{2}$ " Rinde) und berechnete für den Jahrring $1\frac{1}{3}$ ", und zwar mit der Bemerkung, daß man, da solche *Lärchen* bis zum 50. Jahre dort am besten wüchsen, dort auch 50jährige Abtriebszeit setze, eine Zeit, in welcher auch nach Pfeil Balzholz erzielt wird. So die raumlich erzogenen Stämme. Gedrängt (zwischen *Kiefern* und *Fichten*) aufgewachsene, dicht neben jenen, die auch nur 66 Jahre zählten, waren über 80 hoch, aber nur 8-11" stark, mit kaum $\frac{1}{2}$ " starken Jahrringen. Auch muß ich hier noch einen Fall

schon mit bloßen Augen wahrnehmbare Eigenthümlichkeiten. 1) Beide haben ihren grössten Harzreichtum im Holze und nicht in der Rinde. 2) Auch macht sich die Braunschicht der Jahrringe bei beiden am meisten bemerklich. 3) Die Verborkung der Rinde schreitet bei beiden rasch nach innen, was den ungewöhnlich schnellen Verlust von Harzbehältern zur Folge hat und auch die Saffthaut auf eine Schicht beschränkt, die geringer als bei *Fichte* ist, wogegen die Borke bei beiden eine desto grössere Ausdehnung gewinnt. In Blättrigkeit und Farbe der letztern sind beide so ähnlich — wenigstens was europäische betrifft —, daß man sie verwechseln kann, während man die Rinde der *Fichte*, wenigstens äußerlich, wohl mit der der *Tanne* verwechseln kann, gewiß aber nicht mit der der *Lärche* und *Kiefer*. Hier darf ich auch der Verwallungs-Reproduction erwähnen, da sie ihren anatomisch-physiologischen Grund hat. Wenn sie auch der *Fichte* nicht ganz fehlt, so ist sie bei ihr doch jedenfalls träger, als bei *Lärche* und *Kiefer*, welche sich darin ziemlich gleich stehen werden, wie ein Blick auf das non plus ultra von *Kiefern*-Bürste der Taf. 1^a beweist (s. Schälén).

Ich gehe nun die einzelnen hierher gehörenden Erscheinungen noch besonders durch. Vom Mark ist nichts Eigenthümliches zu sagen; es ist auch, je nach der Kraft der Vegetation, bald etwas stärker, bald schwächer. Das Holz, welches, wie schon erwähnt, mit dem der *Kiefer* die meiste Aehnlichkeit hat, ist doch röther, mit einem von mehreren Schriftstellern (Schacht) anerkannten gelblichen, zuweilen rosaröthen (Spiralschälén) Stich, welcher selbst bei längst verarbeitetem Holze oft bleibt (s. Fig. 6). Merkwürdigerweise harmonirt dies mit der rothen Farbe der Rinde, welche man besonders auf der Unterseite von Borkenschuppen bemerkt, und deutet auf hier allgemein wirksame chemische Verbindungen. Harzcanäle stehen denen der *Kiefer* etwas nach, aber beide übertreffen in Menge und Weiße derselben die *Fichte*, wenn nicht krankhafte Schwäche sie vermindert (Taf. 41^a, Fig. 4^a). Die Markstrahlen geben nur mikroskopisch, und zwar auf dem Radialschnitte, wesentliche Unterschiede, gegenüber der *Kiefer*. Sie zeigen dieselbe Gleichheit aller Zellen, wie bei *Fichte*, entbehren also der Grobporigkeit, wie sie die mittleren Zellen der *Kiefer* darbieten. Von ihren Harzcanälen s. die Rinde. Schacht (*Baum 190*) nennt die Markstrahlen lang (bis 12 Zellen, was jedoch auch schon selten ist) und die der *Tanne* „ziemlich lang“; letztere haben ja aber bis 20 Zellen!

Frost spielt auch hier (wie bei *Tanne* §. 2) eine große und wichtige Rolle. Er tödtet die Nadeln selten bei uns. Die *Lärche* zeigt darin ihre Abhärtung. Man hat daher nicht leicht Gelegenheit, die Wirkungen desselben auf die Holzbildung kennen zu lernen. Hr. Förster Hochhäusler besorgte mir erfrorene Zweige aus dem schlesischen Gebirge, und ich habe diese sammt der gewonnenen mikroskopischen Ansicht auf Taf. 41^a dargestellt (s. Bilderweiser). Trotz der Aehnlichkeit der Weißholzverdoppelung mit der der *Tanne* giebt es doch bemerkenswerthe Unterschiede: der 66er Frostring (Taf. 41^a, Fig. 1^a) hat mehr als der 66er Frostring der *Tanne* (s. Taf. 36, Fig. 7^a) gelitten. Auch für die Vergleichung von Frost und Fraß hat die *Lärche* schon Material geliefert, welches auch über den Geiz der Ersatztriebe schönen physiologischen Aufschluß giebt (s. *Chermes*). Das physiologische Interesse der Frost-Erscheinung fasse ich folgendermaßen auf. Besonders auffallend ist die Schwäche der Nachfrostschrift. Bei ihrer Bildung konnte nur die allmählig entstehende zweite Benadelung mitwirken, während die *Tanne* sofort nach dem Froste mit der ganzen Thätigkeit ihrer Altnadeln eintrat und dadurch eine Nachfrostschrift herstellte, die viel stärker ist, als die Vorfrostschrift. Mit Rücksicht auf Hartig's *Lärchen*-Experimente bemerke ich nur noch Folgendes: Wie kommt es, daß

berücksichtigen, der, obgleich er in die feinere pathologische Anatomie hineinspielt, dennoch den Forstmännern vorgetragen wird (Schindler in Smoler's *Verhänsschrift v. 1861 p. 75*). Prof. v. Ettingshausen erhielt nämlich Holzstücke von Pfeilern einer Donaubrücke, welche über 1700 Jahre im Wasser standen. In dem einen Stücke deutete die Structur auf *Lärche* und die Verwandlung, welche dabei vorgegangen war, auf eine allmähliche Zerstörung der „secundären Ablagerung“ (also Verdickungsschichten), denn die Tüpfel waren meist nur noch als Rudimente vorhanden und nur in der Nähe der (schützenden?) Harzcanäle die Tüpfelzellen unverändert erhalten. Bei den Stücken von *Eiche* (s. dort §. 3) war die Umwandlung nicht im Innern der Zellen, sondern von Außen (in der Intercellularsubstanz) erfolgt und v. Ettingshausen gebraucht deshalb die Ausdrücke „endogene und exogene Umwandlung“.

seine aller Aeste und Nadeln beraubten *Larchen* trotzdem einen vollen Jahrring erzeugten und daß meine *Frostlärchen*, welche nach kurzer Zeit ihre Benadelung größtentheils wieder erhielten, so wenig Holz anlegten? War bei ihnen nicht dieselbe Quantität Reservestoff überwintert, wie bei Hartig?? Sieht man nicht gerade, wenn man *Tanne* und *Lärche* vergleicht, daß die Nadeln den Jahrring bestimmen, und nicht der Reservestoff, wenigstens dieser nicht allein???

Die Rinde ist so, wie die der *Kiefer*, dick, und beide übertreffen darin die *Fichte* und vollends die *Tanne* (I. p. 97 und 222). Dies Uebergewicht geht nicht von der Saffthaut aus, welche bei *Fichte* dicker ist; die Borke macht es, denn sie wächst dadurch, daß sie schnell in die Saffthaut durch Binnenperiderm eingreift und Zellborke wird (Hartig), so sehr an, wird darin aber noch von der *Kiefer* übertroffen (I. 127). Ueber die Braunfleckigkeit*) der Saffthaut habe ich nichts weiter zu sagen, als daß sie, wenn die Reihen der sie bildenden Organe (Siebröhren) aufgelöst sind, noch einzelt in der Borke zu finden sind und an Steinzellen erinnern.

„Durch die Kürze des Sommers bedingt, ist der jährliche Ansatz von Holz ein kaum merklicher. Daher rührt es, daß der Einfluß der höheren geographischen Breite sich vorzugsweise in einer Abnahme der Baumstämme an Dicke zeigt. Die Höhe der Bäume ist mehr von dem Schutze des Standortes abhängig, da die Jahrestriebe rascher zum Lichte emporstreben, wie wir ja auch bei uns dasselbe sehen, indem der Schuß in wenigen Wochen vollendet dasteht“ (v. Middendorff l. l. 603). Diese wichtige physiologische Sentenz dürfte eine allgemeinere Anwendung finden. Ich erlaube mir dabei an Zweierlei zu erinnern. 1) Da das Dickenwachsthum, welches länger als Längenwuchs dauert (I. 27), im Hochnorden seine ganze Entwicklung nicht erfahren kann, so muß es dort zurückbleiben. 2) Nach Spätfrösten bleibt auch bei uns, in einem langen Sommer, der Zuwachs zurück, wenn auch die Ersatztriebe lang oder zahlreich genug zu sein scheinen, um einen normalen Holzring herstellen zu können (s. Laubhölzer, *Buche* u. A.). Sollte diese, meine Erfahrung nicht auch hier Anwendung finden? (s. vorher). Zu einer klimatologisch-physiologischen oder gar biologischen Bemerkung veranlaßt mich noch eine Stelle v. Middendorff's (l. l. 682). Er geht hier von dem, bereits früher (I. p. 93) von mir angedeuteten Satze aus: „Im Winter sind die entlaubten Baumarten jedenfalls in tieferen Wintersehlfaf, in größere Unempfindlichkeit versunken, als die belaubten.“ Er bringt dies mit dem Auftreten der sommergrünen *Lärche* in Polargegenden in Verbindung, wo wintergrüne Nadelhölzer fehlen, wenn ihre Nadeln auch die Winterfröste von Jakutsk noch aushalten.

Ich komme nun zur Harzerzeugung. Sie ist schon an sich wichtig und interessant und noch mehr durch die so gründliche Abhandlung von v. Mohl, der in derselben überall, wo es sich um die innere Rinde oder Saffthaut handelt, den Ausdruck „Bastschicht“ gebraucht. Ich halte mich, für jetzt noch von der abnormen Harzerzeugung (s. Schälen) absehend, hier wieder an den objectiven Thatbestand, den ein jeder Forstmann mit der Lupe oder mit guten Augen controliren kann. Man sieht nämlich an durchschnittenen Zweigen an 2—3 Stellen Harz auf der Schnittfläche hervortreten. So große Tropfen wie bei den andern Nadelhölzern sieht man hier nicht. Sie erscheinen bei der *Lärche* zwar auch in der Grünschicht, sind aber mit den Harzcanälen der andern nicht identisch; denn diese letzteren werden schon im ersten Jahre durch Korkschichten von der Grünschicht

*) Ich behalte so, wie in *Bd. I. p. 19, 90*, diese Bezeichnung bei, weil sie von einem Jeden verstanden wird. Welche ich davon ab, so gerathe ich gleich in ein Labyrinth von Namen und Deutungen, welche wenigstens den Ueingeübten irre führen. Wer wird sich namentlich gerade bei der *Lärche* aus den verschiedenen Beschreibungen herausfinden?! Hartig sagt u. A. (*Cult. p. 13*): „Bastfasern fehlen den Gattungen *Pinus* und *Abies*, finden sich aber einzeln zwischen den „Siebfasern“, und zwar sehr dicke bei *Larix*.“ Und dann wieder bei der *Lärche* (l. l. 37): „Bastfasern anfänglich bündelweise, später vereinzelt“ (Abbild. Taf. 5, Fig. k, l). Alsdann Schacht (*Baum 214*): „An der Grenze der primären Rinde stehen verholzte Zellen verzweigt (wie bei *Tanne*, also Armzellen), und dann giebt's noch unverzweigte, bastähnliche (wie die Bastzellen bei *China*), welche bis zum 8. oder 10. Jahre noch unverholzte Siebröhren waren.“ Bei Berg (*anatom. Atl. p. 50*) heißen die Braunflecken „concentrische Bastzellenreihen“ — und weiter nichts (s. auch *Tanne* §. 2).

getrennt (s. vorher) und so fällt ihr Verschwinden mit der ersten Entstehung der Borke zusammen. Daher hat v. Mohl jene später erscheinenden ganz passend mit dem besondern Namen „Harzlücken“ belegt und Schacht folgt ihm darin (*Baum 182*) — man beglücke uns also nicht noch mit andern Kunstausdrücken. Die Lücken sind kuglige oder längliche Höhlungen, welche in der Grünschiebt mehr nach der Saffthaut, als nach der Oberhaut hin liegen, später aber auch, wenn die Borke dicker wird, in diese mit übergehen und hier länger zu bemerken sind, als die Harzcanäle in der Borke der *Kiefer*. Ueber sehr interessantes krankhaftes Verhalten derselben bei *Chermes* und Taf. 41^a, Fig. 2^a. Die dritte Art von normalen Harzorganen sind die „horizontalen Harzcanäle“ Mohl's, welche nach ihm „in der Bastsechiebt im Centrum vor einem Theile der in die Rinde sich fortsetzenden Markstrahlen liegen und die unmittelbare Verlängerung der in den größeren Markstrahlen des Holzes verlaufenden Harzcanäle bilden, von diesen sich jedoch durch ein weit bedeutenderes Lumen unterscheiden“ (*l. l. p. 334*). Schacht räumt auch diesen die Priorität ein *). Ihre Wichtigkeit wird beim Schälen hervortreten.

Von diesen Markstrahl-Canälen möchte ich nun die Flüssigkeit herleiten, welche auf dem Querschnitte in der Peripherie des Cambiums zum Vorschein kommt, und, wie der Geruch des damit benetzten Fingers zeigt, harziger Natur ist. Diese Flüssigkeit ist selbst im Winter, wenn die Harzlücken kaum tropfen, so bedeutend, daß der ganze Schnitt allmählig sich damit überzieht. Indessen habe ich dies peripherische Hervorquellen, wie das Tropfen aus den Harzlücken, bestimmt in verschiedener Stärke gesehen. Junge, kräftige, 2—4jährige (also oft wintergrüne!) Pflanzen gaben reichlicher Harz, als ältere Bäume, und an letzteren traten die Tropfen im Winter nach dem Nadelfall, obwohl bei mildem Wetter, sparsamer und undeutlicher hervor als vorher. Ich finde darin eine neue Bestätigung der schon (Bd. I, p. 93) physiologisch angeregten Theorie der Nadelthätigkeit. Die Stelle bei Mohl (p. 341 links), welcher ebenfalls auf eine Verschiedenheit der Nadelthätigkeit bei sommer- und wintergrünen Coniferen kommt, und zwar bei Betrachtung des Holzharzes, hatte ich damals noch nicht beachtet: die Sache, auf die wir also beide unabhängig kamen, empfiehlt sich doppelt für künftige Beachtung und verspricht Aufklärung über Saftbewegung der Nadelhölzer überhaupt.

Ueberblicken wir die Organe der Harzerzeugung der Nadelhölzer, die hier mit der *Lärche* abschließen, in der Rinde nochmals im Allgemeinen, so ergiebt sich das interessante Resultat, daß die Harzorgane, welche bei den verschiedensten Nadelhölzern vereinzelt vorkommen, bei der *Lärche* sich vereint finden. Denn auch die Harzbeulen, welche man bisher als besonderes Eigenthum der *Tanne* ansah, kommen möglicherweise, wenn auch nicht als Normalbildungen, bei *Lärchen* vor (v. Mohl *l. l. p. 342 r.*). Trotz aller dieser Quellen giebt die Rinde, wie schon einleitend bemerkt wurde, im normalen Zustande wenig Harz, und nur im Holze kennt man einen Reichthum, der sich daher auch bei kranken *Lärchen* (s. Schälen) verdoppelt **). Mohl würdigt diese Erfahrung auch hinlänglich durch

*) Es ist nicht leicht gewesen, diesen Thatbestand wissenschaftlich festzustellen. Das ersieht man daraus, daß Hartig die Sache dunkel blieb. Er spricht bei der *Lärche* nur „von Terpentinbehältern der Korksechiebt“ (*Cult. p. 37*). Was er in der allgemeinen Darstellung der anatomischen Verhältnisse der Nadelhölzer (*l. l. p. 13*) angiebt, zeigt, daß er wohl die horizontalen Canäle der Holz-Markstrahlen gekannt, auch sie als „größere Markstrahlen“ von den kleinen (1reihigen) unterschieden hat (Taf. 5, Fig. n aus der *Fichte* dargestellt); allein seine Ansicht, „daß sie zur radialen Fortleitung der Bildungssäfte bestimmt sind“, beweist, daß ihm ihre Natur als Harzcanäle unbekannt war. Sein Ausdruck „Harzgefäße“ ist bei den Nadelhölzern ganz unanwendbar.

**) In der *Botanischen Zeitung*, Jahrg. 1859, No. 39 und 40, ist der Aufsatz von v. Mohl betitelt: „über die Gewinnung des venetianischen Terpentins“. Veranlassung zu demselben war die Behauptung berühmter Schriftsteller, der venetianische Terpentin komme aus Harzbeulen am Stamme. Dem mußte Mohl von vornherein widersprechen, da er die Gewinnung dieses Terpentins im südlichen Tirol, dort Lergel genannt, nach einer himmelweit verschiedenen Methode hatte selber gewinnen sehen. Man bohrt dort nämlich im Frühjahr in den Stamm stärkerer *Lärchen*, ca. 1' hoch über dem Boden, ein 1zölliges Loch, welches bis zum Mark geführt und nachher zugepfropft wird. In dem gebildeten Canal sammelt sich über Sommer der Terpentin allmählig an und dieser wird dann im Herbst mittelst eines besondern Eisens herausgeholt, worauf der Zapfen wieder in das Bohrloch geschlagen wird, damit sich im nächsten Jahre wieder Terpentin im Canal sammle.

Hier wäre also wohl der passenste Ort, die sämtlichen verschiedenen Gewinnungsmethoden des Harzes, auf dessen

die Anatomie, indem er sagt: „Findet schon bei der *Larche*, ungeachtet ihre horizontalen Harzcanäle noch ziemlich weit sind, keine Harzgewinnung durch Anreissen der Rinde statt, so erklärt sich aus der grossen Enge dieser Canäle und aus der zugleich stattfindenden geringen Dicke der Bastseicht, warum auch bei *Pinus sylvestris* und *nigricans* an eine ausgiebige Harzgewinnung aus Rindenwunden nicht zu denken ist.“ Das vorher von mir beschriebene Verfahren, durch welches man sofort zu dem Schlusse gelangt, daß *Tanne* und *Fichte* das meiste Rindenharz geben, wird die Mohl'sche Angabe zu bestätigen geeignet sein: die bei *Tanne* hervorquellenden Tropfen, oft über 20 an jährigen Trieben, sind die grössten und überdies oft eigenthümlich durch ihre milchweiße Farbe. Alsdann kommt die *Fichte* mit ihren reichlichen, wasserhellen Tropfen, und *Kiefer* und *Larche* tropfen weniger ausgiebig.

Wenn also auch die Uergiebigkeit (absolut oder relativ) der Rinde bei *Larche* und unserer *gemeinen Kiefer* — die canarische soll ja nach Schacht auch Rindenharz liefern — auf jede Weise auch anatomisch sich erklärt, so ist die Ergiebigkeit des Holzes doch nicht so leicht festzustellen, geht auch keinesweges bloß aus der anatomischen Untersuchung hervor. Mohl glaubt bei seiner Erläuterung der Terpentingewinnung die Sache so zu erklären: Aus den (vertikalen) Harzcanälen des Splintes, die nicht unbedeutend sind, erfolgt zwar unmittelbar ein Abfluß von Harz in den Bohrcanal, aber mehr noch aus dem Kernholze. Aus letzterem sammelt sich Harz durch allmälige Ausschwitzung, oder, wie Autor sich ausdrückt, „durch Abfließen des in die abgestorbenen Holzschichten infiltrirten Harzes.“ Experimentell glaubt er dies so zu erklären. Nach Durchsägen einer lebenden *Larche* kommen aus dem Splinte sogleich Tropfen, aber aus dem Kern der nach unten gewendeten Schnittfläche erst allmälig, jedoch im Ganzen weit mehr als aus dem Splinte. Diese letztere Erscheinung konnte Autor weder bei *Fichte*, noch bei *Kiefer* in gleichem Maße eintreten sehen (l. l. p. 343).

Es bleibt mir nun noch eine sehr wichtige physiologisch-pathologische Erscheinung hier etwas unständlicher zu besprechen, als ich sie im 1. Bande (z. B. p. 206) berührte. Ich schliesse sie an die Mohl'sche „Infiltration“ an. Was Autor darunter versteht, scheint mir aus seiner p. 340 (rechts) und 341 (links) deutlich hervorzugehen. Die Ansammlung von Harz im Kernholz (also gleich Verkiehen) ist keine Neubildung von Harz, sondern nur eine Wanderung desselben von außen nach innen (centripetal), etwa einer Circulation zu vergleichen. Mohl läßt es nun nicht bloß aus dem Splinte her infiltriren, sondern auch aus der Rinde her (durch die Markstrahlen), was er durch Infiltration auch bei *Tanne* (s. dort), die ja Holzharz dazu nicht besäße, sehr plausibel belegt. Die Hauptsache ist aber, daß diese Infiltration ihren Grund habe im Aufhören der Vegetation im Kern und hier in der damit in Verbindung stehenden Verminderung des wässrigen Zellsaftes. Er neigt sich deshalb sogar zu der Vermuthung hin: daß das *Larchenholz* relativ trockner

Dünntlüssigkeit bei *Larche*, und Dickflüssigkeit bei *Fichte* und *Kiefer* (s. die Gallen bei *Tanne*) Schacht (p. 232) mit Recht aufmerksam macht — vergl. auch meine Glasirung der *Fichte* p. 269 — zu recapituliren und zu vergleichen, da wahrscheinlich nicht der Zufall auf sie geführt hat, sondern die Erfahrung, daß gewisse Prozeduren nur oder vorzugsweise für gewisse Nadelhölzer passen, so daß auch hier der Anatomie und Physiologie ein Dienst durch forstliche Praxis geleistet wurde.

1) Harzgewinnung aus der Rinde durch Harzscharren (*Fichte*), wobei indessen gewiß auch die Holzmarkstrahlen durch horizontale Zuleitung thätig sind (Bd. I. 269 und Schacht p. 254).

2) Harzgewinnung aus der Rinde durch Blasenschnitt (bei der *Tanne* — ob auch *Larche*?).

3) Harzgewinnung aus dem Holze mittelst durchgehender Bohrlöcher (*Larche*).

4) Durch bloßes Einkerbren der äußern Holzschichten (Wannabildung), wie es nach v. Mohl (p. 543) in verschiedenen Ländern bei verschiedenen Arten von *Kiefer* (*Pinus* s. str.) gebräuchlich sein soll. Hier erzeugt der Harzsaft aus den zerschnittenen Harzcanälen des Splintes von oben her in die Kerbe Wannen. Mohl erklärt die dadurch erzeugte Holzverschlechterung so: Es wird die zu Tränkung des Kerns nothige Harzmenge der selber entzogen, indem sie nach dem Splinte infiltrirt, und zugleich auch das am Oberstamme gebildete Rindenharz nach dem Splinte und so in die Kerbe geleitet wird. Indessen soll nur übermäßiges Harzen den Kern auf diese Weise angreifen, derselbe aber bei mäßiger fortgesetztem Kerben nicht nöthwendiger Weise harzärmer werden. Als kurz, Harz in Lagern, Bösen, Wannen, Bohr-

sei und dadurch die Infiltration des Harzes in die inneren Holzschichten besonders begünstigt würde (p. 341 l.). Die Forstmänner kennen das Verkiehnen abgehauener Aeste im Innern des Stammes, die dann nicht ausfaulen können und den Stamm unspaltig machen, schon lange, aber eine Theorie dafür (gerade bei *Lärche*) giebt erst Pfeil (*krit. Bl. 17. 1. p. 76*): aus der Wunde tritt Holzsaft und deshalb durchziehen die Stümpfe mit Harz — also doch Austrocknen!

Wenn diese für den Forstmann so wichtige und schon so lange schwebende Frage — im Jahre 1846 wieder durch Göppert (in den *Verhandlungen des Schles. Forstver. p. 83 f.*) angeregt — hier auch nur vom theoretischen Standpunkte erörtert ist, so scheint sie mir dadurch vollkommen erledigt. Denn alle stimmberechtigten Botaniker und Forstmänner nehmen an, daß Harz nur durch den Lebensproceß erzeugt werden könne. Schacht besonders (p. 234 f.) macht sich durch Auführung neuer Thatsachen, welche für diesen physiologischen Satz sprechen, verdient, und betont dabei auch ein Verkiehnen von Splint, also durch centrifugale Infiltration, geräth zuletzt aber mit der Theorie der „offenen Tüpfel“ auf ein schlüpfriges Feld.

Damit sind aber allerdings die merkwürdigen Harzgallen noch keinesweges erklärt. Die wichtigste und eigenthümlichste Rolle spielen sie bei der *Tanne* (s. dort). Jedoch habe ich sie auch bei *Lärche* im Stamme gefunden, und zwar ganz so, wie bei *Tanne*, nur daß sie hier mit flüssigem Harze gefüllt waren. Von einer beim Schälen eintretenden Versenkung spreche ich dort mehr, von anderweitig kranken *Lärchen* hier noch ein Wort. Beim Ausspalten eines Holzspalms nämlich aus einer alten, verkrüppelten *Lärche* fand ich eine Galle unter dem ca. fünftletzten Jahrringe, inmitten schneeweißer Schichten, an welchen eine Quelle von Infiltration nirgends zu sehen war. Eine Infiltration „in Holzspalten“, wie sie häufig vorkommt und zuletzt zu einer äußern Durchbrechung der Rinde — in großartigster Weise bei kranken *Kiefern* — führt, ist mit meinen Harzgallen nicht zu verwechseln. Hierher wird auch wohl die „vermehrte Harzbildung“ Hartig's (*Schles. Forstver. 1866. p. 23*) gehören, da weder Insekten noch Wild dabei im Spiele waren. In ca. 30jährigen Bäumen hatte sich nämlich diese krebsartige tödtliche Krankheit eingefunden. Es entstanden bis 15 pCt. Harzgefäße (sic!) mehr im Jahre des Absterbens und das Harz hinderte nun die Thätigkeit in Bast und Holz. Ueber Harzfluß wird auch von einem Referenten (*Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung 1866. p. 72 f.*) geklagt, welcher diesem wie Flechtenanhang durch passenden Boden und passende Mischung vorbeugen will (s. auch *laricinella* §. 3). Einer wissenschaftlichen Betrachtung der Standortsverhältnisse ist ein anderer Aufsatz von Ebermayer gewidmet. Kohlensäure im Boden und Luft ist der Hebel der Vegetation überhaupt und speciell der *Lärche*, welche, um diese gehörig zu verwerthen, auch Bodenkraft finden muß. Nur dann kann Kohlenstoff genug für den Baum, da er fast die Hälfte der trockenen Pflanzenmasse bilde, beschafft werden. Dem Refer. waren die blattlosen Verwallungsstöcke entgegengehalten worden [er führt die Abhandlungen Anderer aus der *Forst- und Jagd-Zeitung* von 1864 (Decemberheft) und 1865 (Aprilheft) an]; er scheint sich daher, wenn er nicht zu enormen Vorräthen in den abgehauenen Stöcken seine Zuflucht nehmen will, zu Göppert's Annahme von Nähr- und Zehrstamm zu bekennen — Assimilation ohne Blätter unmöglich!

Eine Stelle bei Sendtner (*Vegetation Südbaierns p. 556*) veranlaßt mich noch zu einigen anatomischen Bemerkungen. In Berchtesgaden wird der Kern roth (biegroth, biegtfaul) und die *Lärchen* heißen danach *Steinlärchen*. Sendtner sagt dabei, das „rühre nicht von derselben Ursache her, wie die Kiehnbildung bei den *Kiefernstöcken*, d. h. die Zellen füllten sich nicht mit Harz, sondern das Rothwerden des *Lärchenholzes* beruhe auf der Bildung von Verdickungsschichten und daher auf der Verdickung der Zellwände bis zum Verschwinden des Lumens.“ Bei normal gebildetem *Lärchenholze* (vergl. I. 89) habe ich dies nicht finden können. Selbst bei Verwallungsringen von *Schällärchen*, deren an manchen Stellen 4 und mehr auf 1" gingen, bestand immer noch die Hälfte des Jahrringes aus Rundfasergewebe, und nur die Breitfaserschicht (Braunholz) ging bis zum Schwinden des Lumens. Alsdam waren 20 Zellen der letzteren so breit, wie 10 Zellen Weißholz, oder 10 Zellen gleich 5—6

u. s. f. Ich kann ja Ringe nachweisen, die nur 3 Zellenreihen haben, von denen aber wenigstens eine rundfasrig ist (Taf. 41^a, Fig. 4^a). Dem trefflichen Sendtner ist wohl in anatomicis nicht ganz zu trauen.

§. 4. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Die interessantesten Fehler bieten Frost und Fraß (s. Taf. 41^a). Die *Lärche* bietet aber auch, ohne durch Thiere oder Frost beschädigt zu sein, Abweichungen im Wuchse, die Fingerzeige für den Forstmann abgeben und zu physiologischen Betrachtungen auffordern. Verwallungsfehler kommen bei unbeschädigten Bäumen weniger vor und jene werde ich daher, um unnütze Wiederholung zu vermeiden, beim Schälen vortragen. Daher jetzt nur von Stamm- und Zweigfehlern. Besonders sind, wenn ich noch von dem seltenen Frostschaden absehe, Bodeneinflüsse, Stürme und Unterdrückung im Stande, Verkrüppelung des herrlichen Baumes zu erzeugen oder wenigstens seine Gerad- oder Schnellwüchsigkeit zu hemmen, und dies will ich zuerst mit Rücksicht auf unsere *Lärchen* erörtern. In der Unterdrückung, wenn auch nur durch ihresgleichen und Seitenschatten hervorgerufen (Hartig), geht sie zwar eine Zeitlang mit den andern Individuen in die Höhe, bleibt auch gerade, aber ist dünn und hat nur schwache Zweigansätze, an welchen, der seitenständigen Längentriebe ermangelnd (ganz analog den Middendorff'schen „lastlosen Krüppeln“), die weitere Verzweigung fehlt (s. auch §. 2). Oefters aber verliert sie dadurch schon früh den Wipfel und es entstehen während des Kampfes unterer verdrängender Zweige Strauchformen. Die *Lärche* kann aber auch im freien Stande ein Strauch werden, wenn der Boden sehr schlecht, z. B. feucht und sauer ist. Das kranke Individuum erhält dann nicht genug und nicht passende Nahrung, deren die *Lärche* ja so eigenthümliche bedarf. Der Wipfel geht dann öfters verloren und wird wieder durch einen untern Längentrieb ersetzt, wodurch mehrmals Knicke entstehen (s. auch Verbeissen). Oefters schon in Mannshöhe wird der Längenwuchs ganz gehemmt: anstatt eines unaufhaltsam fortschiebenden Höhenwuchses bilden sich gablige oder geweihähnliche Verzweigungen. Der Nahrungssaft reicht nur für die Büschelknospen hin und nur hier und da geht daraus ein mehr beanspruchender Längentrieb hervor. Und diese letzteren sind meist so kurz, daß sie nur wenige Knospen tragen, ja nicht selten nur an der Spitze 1—2 Knospen fertig bekommen, wie es auch im Falle eines schwächenden Insektenfraßes (Taf. 10, Fig. 2^b) oder in Folge von Spätfrösten (Taf. 41^a, Fig. 1) sich ereignet. So kommen denn wahre Uebergänge von Knospen zu Trieben vor, wie ich sie auch an verbissenen Pflanzen öfter sah (Taf. 41^a, Fig. 5, 6). Die Knospen erreichen hier meist die Länge von 5—6" und sind dann gewöhnlich stark nach oben gekrümmt. Von außen zählt man an den Postamenten 6—8 Jahreswülste und doch bemerkt man an dem Zweige, auf welchem sie sitzen, keine entsprechenden Absätze, wie solche an normalen Zweigen immer deutlich sind. Auch im Innern sind nur sehr schwach angelegte Jahresringe und es scheint die Vegetation allein in der Verlängerung jener gekrümmten Postamente sich auszuspochen. Ihr Alter drückt sich dann auch durch die *Flechten*, mit welchen sie ganz umhüllt sind, aus, und wenn diese dann auch kleine Längentriebe so bedecken, so kann man sich täuschen und sie für verlängerte Postamente halten.

Zum Schlusse dieses Drama's, wenn selbst auf Sandboden die Stämme anfangs eine bewunderungswürdige Schnellwüchsigkeit gezeigt haben — in den ersten 10 Jahren bis 20' und mehr —: so läßt diese doch bald nach und es tritt dann in Folge von Erschöpfung^{*)} unfehlbar der berüchtigte Säbelwuchs ein. Sie sind schwächlich geblieben und werden vom Winde gebogen, wie ich dies selbst auf besserem Boden und erst in höherem Alter (mit 70 Jahren eintretend) an Solling annehmen muß (meine „Reisen“ p. 31). Liegen die Biegungen tiefer unten, so mag zur Entstehung derselben

*) Hier schon eine physiologische Bemerkung dazu: Anstatt Erschöpfung könnte man auch Nahrungsmangel sagen. Denn an solchen Stämmen sieht man im 20. bis 30. Jahre nur die untere Hälfte Längentriebe machen, während an der oberen Hälfte des Stammes die genügsamern Büscheltriebe bei Weitem vorwalten. Also Schwache documentiren.

auch wohl ein Wipfelverlust Anlaß gegeben haben, wie bei den säbelförmigen *Birken*. Bei unsern alten *Lärchen* am Zainhammer mag Wind und Boden schuld sein. In einer Höhe von ca. 60' haben diese ziemlich starken Stämme schon ihren Längenwuchs verloren. An den meisten Stämmen hat sich oben ein Kranz von Zweigen, als wenn er für eines Adlers Horst eingerichtet wäre — an alte *Tannenköpfe* erinnernd — gebildet.

Zu den interessantesten abnormen Bildungen gehören die durchwachsenen Zapfen (Abbild. bei Rofsmäfsler *Wald p. 335, Fig. 1^a*), d. h. Zapfen, aus deren Spitze ein Längentrieb hervorgeht, und zwar findet man dies ziemlich häufig. Nirgends sehen wir so deutlich wie hier an einer Monstrosität, daß Fruchtstände metamorphosirte Zweige sind, meist durch Bodenarmuth dazu disponirt. Die Büschelknospe, aus welcher ein Zapfen hervorgeht, muß schon mehrere Jahre alt sein, wie man schon an den ungewöhnlich langen Postamenten sieht, und entspringt gewöhnlich tiefer am Zweige — oft am 4- und 5jährigen Holze — als die männlichen Kätzchen*). an 2jährigen verkümmern. Die männlichen brechen an 1—4jährigen Zweigen hervor und schwellen früher an als die Büschelknospen. Im Sandboden der Ebene tragen schon junge Stämme von 10 Jahren u. m. enorme Mengen von Zapfen, und zwar vom Gipfel bis auf die untersten Zweige, theils gegen das Ende der letztern, und dann meist durch Saftverbrauch den terminus verkümmern, theils an den aus dem alten Holze hervorkommenden Nachtrieben, also dicht am Stamme und ganz versteckt. Die *Lärche* wird dadurch früh geschwächt und der Same ist meist taub.

Ein neuer Blick in das Leben der *Lärche* eröffnet sich uns durch die schönen Middendorff'schen Beschreibungen der mannigfachen Baum- und Zweigfehler, welchen dies Gewächs an den Grenzen seines Verbreitungsbezirkes ausgesetzt ist. Klimatologisch habe ich die Sache schon in §. 1 abgehandelt. Das Phytologische paßt besser hierher. Als Grundlage für dasselbe darf ich das im Eingange dieses Paragraphen schon Erörterte ansehen, namentlich wird das abnorme Verhalten der Knospen, welches die *Lärche* schon bei uns zeigt, auch für den Hochnorden, wo es Middendorff auch zur Sprache bringt, erklärend mitwirken. Die Verkümmernsursachen sind dort ziemlich dieselben, wie bei uns, nur daß sie mehr von Luftbewegung oder von befeuchtender Meeresnähe, als vom Boden (vergl. auch p. 41) ausgehen und anhaltender und intensiver wirken. Daher werden wir die meiste Aehnlichkeit in Verkümmern der Gestalten bei uns im Gebirge, obgleich hier Trockenheit der Luft etc. herauftheoretisirt wird, zu suchen haben. Dasselbe braucht gar nicht einmal so hoch zu sein, sondern darf nur sehr exponirt liegen (z. B. *Tentoburger Wald* in meinen *Reisen p. 17 u. A.*), wie dem auch Middendorff Beispiele von klimatischen Unbillen in niedrigen Gebirgen anführt. Es beschränken sich ja „Krüppelformen“, „Baumleichen“ (Spieß Bd. I. p. 84) nicht auf *Lärchen*, sondern kommen bei allen Hölzern an der Baumgrenze derselben vor. Die *Lärche* indessen, welche unter allen die meisten Wagehälse zählt, oder „auf Vorposten steht“, wie Middendorff sagt, nimmt auch die verschiedensten Physiognomien an, und sie allein darf es wagen, da sie die unverwüstliche Zähigkeit ihrer Natur kennt (vergl. auch §. 1 Schluß). Ich möchte nach Middendorff zwei Hauptformen unterscheiden: die kriechenden und aufrechten. Die Kriecher verbreiten sich theils auf dem Moose, etwa wie Wachtel's verbissene *Lärchen* (s. A. II.) oder wie etwa die kriechenden *Kiefern* Borntuchen's auf dem Boden der Trift; theils fristen sie ihr kümmerliches Dasein unter dem Moose und strecken uns hier und da ein fingerlanges, fruchtbeladenes Aestchen daraus hervor. Einen solchen, auf 150 Jahre berechneten, 19" langen, 2" dicken Stamm, an welchem man die Grenze der Wurzel gar nicht recht zu bestimmen wußte, bildet v. Middendorff auf p. 605 ab, und zwar von der Boganiä (72ⁿ n. Br.), nachdem schon die Waldgrenze plötzlich aufgehört hatte (s. Copie Holzschnitt auf p. 42). Die aufrechten Stämme sind entweder noch gerade, oder gebückt, im Falle sie

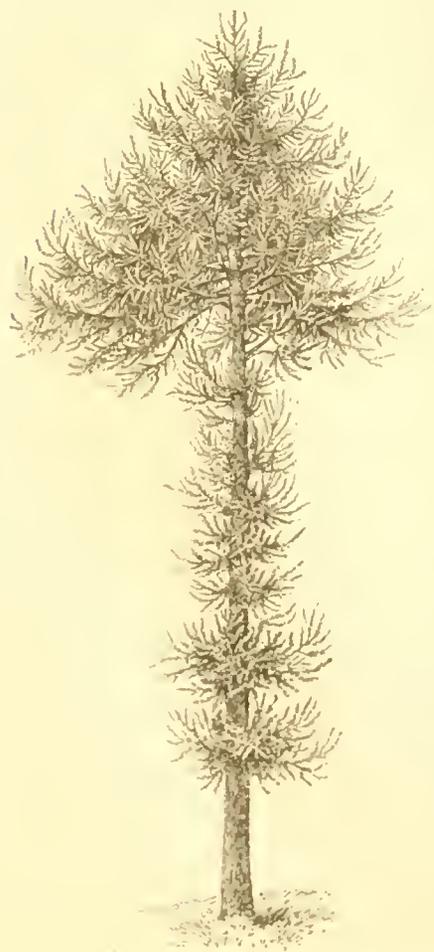
*) Die ♂ Kätzchen kündigen sich schon im März an ihrer Kissenform an. Die ♀ erscheinen erst Anfangs April und sind walziger als gewöhnliche Blattbüschel-Knospen, zuerst durch rothe Spitzen, welche aus dem Grün hervorleuchten, sich verrathend.

am Abhange eines Hügels dessen Spitze zu nahe kommen und nun ihren Gipfel beugen oder durch den Sturm ganz verlieren — Gipfeldürre gehört hier also beinahe zur Norm. Von diesen Formen bekommen wir auf p. 601 ein hübsches Bild. Wenn sie die Grenze des Waldes bezeichnen, „so hat man sich unter diesem auch nur armdicke, laubarme Stämmchen zu denken, durch welchen man mit einem Viergespann von *Renntieren* im vollen Trabe fahren kann.“ Als besondere Krüppelgestalten beschreibt Middendorff (p. 598, 99) *astlose* und *Spalierbaum-Lärchen*. An ersteren sieht man nur die Spuren mißlungener Versuche, Aeste zu bilden, und an Stelle derselben „eine übergroße Menge rauher Knospenwarzen“ zu produciren, welche, wenn sie sich belauben, „kuglige Schöpfe“ bilden — also an unsere *Schneidellärchen* (s. p. 42) erinnern — und anstatt Eines Wipfels oft Zwiesel zeigen u. s. f. An den Spalierbäumen haben sich Zweige, deren einige der ganzen Stammlänge gleichkommen, nach 2 Seiten so ausgebildet, wie wir es von unsern Aprikosen etc. an Häusern u. s. w. kennen. Die herrschende Windrichtung spricht sich darin aus, und wir werden dann an den Kamm des Riesengebirges, auf der Spitze des Broekens u. s. f. denken können, wenn wir dort ähnliche *Fichten* sehen (Bd. I. p. 216).

Aufrecht sind endlich noch die Hecken, welche wiederum vorzugsweise von *Lärchen*, aber auch von andern Nadelhölzern gebildet werden. Sie kommen zwar schon im äußersten Hochnorden vor, gehören hier aber mehr zu den kriechenden oder geduckten Formen, bei denen mit der kümmerlichen Verzweigung auch eine kümmerliche, vergeltete Belaubung parallel läuft. Die eigentlichen

Hecken, welche durch bedeutendere Lebenskraft sich von jenen unterscheiden, finden sich ganz wo anders, wo sie auch der Klimatolog am rechten Orte finden wird. An der Südküste des Ochotskischen Meeres nämlich auf kaum 2000' hohen Bergen, sowie besonders auf den Schantar-Inseln, gab sich der Unterschied kund zwischen der Wirkung der beschneidenden Nordwinde des Taimyr-Landes und zwischen einer andern „unbändiger, unablässig Staubregen führender Seewinde.“ Daher erscheinen die *Lärchen* hier in Krüppelhecken, welche den ganzen, hier langen Sommer über, und auch bei trockenem Wetter, wie beregnet aussehen, dabei aber ein Laubgewirre von saftigem Grün entwickeln, das den schönsten beschneitten Wänden unserer Gartenhecken nichts nachgibt. Nicht selten steht der ganze herrliche Teppich nicht mehr als 2', ja nur 1' über die Felswand empor, welche er, nach Art der besten Rankgewächse, dicht überzieht und verdeckt (p. 606).

Hieran reihe ich nun noch die Bürsten- und Reproductionsstämme, zwei heimische Erscheinungen, welche die lebhafteste, laubholzähnliche Knospenentwicklung der *Lärche* bekunden und uns Bilder von auffallenden Verzweigungsfehlern liefern. Zuerst erwähne ich der schon früher kurz berührten Bürstenbäume, welche durch Schneideln erzeugt werden und der schönsten *Bürsten-Rüster* nichts nachgeben. Ich verdanke eine nähere Beschreibung meinem werthen Freunde Wachtel, welcher die Wichtigkeit des Schneidels für Tirol hervorhebt und mir auch eine Federskizze nach einem 50jährigen, 5 Jahre lang geschneidelten mitschiekt, die unter der künstlerischen Behandlung Lütke's etwas mehr ausgeführt wurde. Die allseitige Bedeckung des Schaftes, bis gegen den äußersten Wipfel hin, rührt nach Wachtel daher, daß 1) die Stellen der abgehauenen Aeste sich bekleiden, 2) auch



an vielen Stellen hinter den Borkenschuppen Ausschläge erscheinen, also lange schlafende Knospen wieder erwachen, wie wir ja auch ohne Schneidehug, besonders an alten schlechtwüchsigen Stämmen, plötzlich Triebe, gleichsam Wasserreiser hervorbrechen sehen. Was hier Axt und Messer bewirken, hat an Middendorff's vorher erwähnten „astlosen Lärchen“ das Klima gethan.

Reproductionstämme nenne ich die bisher noch nicht genauer beschriebenen, ihrer Nadeln beraubten, aber in demselben Sommer sich wieder begrünenden, und zwar so schnell und lebhaft, wie es nur bei *Eichen* und *Eschen* vorzukommen pflegt. Daß dies nach Raupenfraß stattfindet, ist schon mehrmals sicher im Allgemeinen beobachtet (s. *pinicolana* und *laricinella* sammt *Chermes Laricis*). Auch tritt es nach allgemeiner Frostzerstörung ein. Vergleiche mit andern Nadelhölzern lassen sich nicht gut anstellen, da bei diesen höchstens junge Triebe, aber niemals die alten Nadeln zerstört werden, und nach Raupenfraß, der wohl vollständig aufräumt (Kahlfraß), erfolgt Wiederergrünen in demselben Jahre gar nicht oder nur sehr unvollkommen (s. *Kiefer* und *Fichte*). Bei den durch Spätfröste verletzten *Lärchen* kommt es darauf an, ob die Spitzknospe lebendig bleibt und sich sofort ein neuer Längentrieb bildet, oder ob sie getödtet wird (s. Taf. 41^a, Fig. 1^c). Im letzteren Falle bilden sich viele der Triebe, welche bis dahin Büscheltriebe waren, zu Längentrieben aus (Fig. 1). Diese haben, wie die Ersatztriebe der Laubbölzer, manche interessante Anomalie, namentlich ist die Verdoppelung derselben wichtig, d. h. daß aus einem Postamente 2, ja zuweilen 3 Triebe hervorbrechen (Fig. 1^b). Noch speciellere Anatomie, die mich hier zu weit vom Hauptzwecke abführen würde, empfehle ich den dazu Berufenen. Für Forstmänner bemerke ich nur noch, daß da, wo starke Fröste noch spät einfallen, der Wuchs der jungen *Lärchen* dadurch so verstraucht wird, daß man ihre Zucht ganz aufgeben muß. Indessen ist das bei uns selten und hängt von eigenthümlichen Localitäten ab. Ein specieller Fall der Art kam durch Hrn. Forstcandidates Eberts aus dem Hundsrück zu meiner Kenntniß.

§. 5. Die Feinde der Lärche.

Nur unwesentliche Vermehrung der Insekten gegen früher! Von der *pinicolana*, welche wirklich große Verheerungen angerichtet haben mag, wissen wir überdies zu wenig. *Gruertiana* ist noch zu selten. *Borkenkäfer* (alte und neue) mögen wohl noch einige in der *Lärche* hausen; wenn man nur Gelegenheit hätte, eine tüchtige Wurmtrockniß zu beobachten. Einen habe ich überdies früher vergessen, in die Tabelle No. II. einzutragen: *Hylesinus pilosus* (Bd. I. p. 218).

Sonst ist unser *Schönbaum* wohl für Insektenangriffe empfänglich. Die schlechtwüchsigen jungen Stämme der Ebene leiden fast unausgesetzt von der *Rindenlaus* (*Chermes Laricis*), welche im Jahre 1866 ein bisher unerreichtes Maximum ihrer verderblichen Verbreitung zeigte, auch fehlen *Motte* und *Blattwespe* selten.

Den *Wirbelthieren* werden wir hier einen bedeutenden Platz einräumen, namentlich thum *Eichhörnchen* bedeutenden und sehr interessanten Schaden.

In oder an Nadeln, Blüthen, Früchten.

A. *Nematus Lrichsonii*, *Laricis* (*Tenth.*)

Lyda Laricis *).

Noctua vetusta und *exoleta* **).

*) Diese Blattwespen sind bis jetzt noch nicht merklich schädlich geworden. Sie sind so kenntlich, daß vorkommenden Falles wohl ein gebildeter Forstmann sie richtig ansprechen wird (*F.-J.* III.).

**) Die 2 Eulen (*vetusta* und *exoleta*) haben sich, sammt *Jasciina*, noch nicht schädlich gezeigt. Hr. Hochhäusler weist die 2 ersteren sicher auf *Lärchen* nach. Es wird mit ihnen vielleicht dieselbe Bewandniß, wie mit *Pisi* haben, welche Krautfresserin ist, und nur gelegentlich auf *Fichten* geht (s. *I.* p. 247). Die grünen charakteristischen Raupen zu entdecken, wird nicht schwer sein (s. auch lepidopterolog. Anh. hinten).

- F.** *Bombyx dispar*, *Monacha*, *fuscelina*, *pinicolana*, *laricinella*.
H. *Chermes Laricis*.
K. *Melolontha aequinoctialis*, *salsitialis*.

In oder an Knospen, Trieben, Stämmchen.

- F.** *Tortrix Zebeana*.
K. *Curculio Pini*, *notatus* N.

In oder an Stämmen.

- F.** *Tortrix Gruertiana* *).
K. *Bastrichus Laricis*, *lineatus*, *curvidens*, *typographus*.
Hylesinus palliatus, *pilosus* **).

In oder an Wurzeln.

- G.** *Gryllus Gryllotalpa*, *verrucivorus*.
K. *Melolontha Hippocastani*, *vulgaris*.

Dem Frost gebührt hier noch eine Stelle, weil er Thierschaden hervorruft (s. *Eichhorn*), oder auch wegen der möglichen Verwechslung mit Thierschaden (s. deshalb §. 3 Schluß des Holzes und *laricinella*); er ist daher schon bei *Tanne* (p. 13) und bei der anatomischen Beschreibung der *Lärche* (p. 48) berührt. Er gewinnt aber noch bei *Lärche* ein ganz besonderes Interesse, insofern er wenigen Forstmännern bekannt ist, bei Physiologen aber gar nicht zur Sprache kommt, obgleich seine Wirkung zu manchen wichtigen Schlüssen berechtigt ***). Von den anatomischen Ergebnissen sprach ich schon §. 3. Hier soll von Krankheit und Tod, die nach Frost folgen, und die ich sämmtlich für seltene Ereignisse halte, die Rede sein. Nördlinger (*13. 1. p. 161*) meint wohl dasselbe, indem er Hoyer's Werk (p. 441) anführt, in welchem steht, daß an jungen *Lärchen* Nadeln und Triebe am 25. April 1854 total getödtet seien, ebenso an jungen *Föhren*. Dasselbe muß Hartig erfahren haben, denn er sagt (*Cult. p. 50*): „Bei dem verspäteten Erscheinen der Längentriebe leidet sie gar nicht von Spätfrösten.“ Die Abbildung auf Taf. 41^a zeigt nun aber, daß der Frost auch die Büscheltriebe, wenn nur von diesen die Rede sein soll, treffen kann, namentlich ersieht man aus Fig. 1, daß, wenn der Frost bis in's Innere derselben eingreift, diese absterben. An Fig. 1 konnte also gar kein End-Längentrieb, der sonst auf Leben und Zuwachs des Zweiges den größten Einfluß übt, entstehen.

*) Auch bis jetzt nur einzeln vorgekommen (s. Taf. V., Fig. 9, und Beschreibung).

**), Diese Borkenkäfer dürften am ersten an *Lärchen* vorkommen, mit Ausnahme von *curvidens*, der indessen einmal sicher nur eine *Lärche* des Scheidelwitzer Gartens betraf — wahrscheinlich aus den benachbarten *Tannen* des Waldes angefliegen — und dieselbe schnell tödtete. Auch *typographus* kann *Lärchen* tödten, und zwar massenhaft (Nördlinger).

***), Unter den Beobachtern des Frostes an *Lärche* ist auch ein Praktiker, der von gewissen Ursachen ausführlich spricht und überdies eine mir zusagende Vergleichung mit den schwer (*Kiefer*) und leichter erfrierenden (*Fichten*) aufstellt, auch in Uebereinstimmung mit Ihrig (*Forst- und Jagd-Zeitung 1866, p. 325*). Er schildert eine besondere Art von feuchtkalten Nebeln, welche als mehrere Fuß dicke Schichten nach oben scharf abgegrenzt, nach unten lichter sind und in der Nähe von Wiesenthälern und Mulden, besonders in gewissen Thalsystemen mit verschiedenen Luftströmungen, vorkommen. Wenn nun die noch jungen *Lärchen* — natürlich in verschiedenem Alter — in diese Nebelschicht hineinwachsen, leiden sie vom Froste und den damit in Verbindung stehenden, bald durch Rindenverderb sich ankündigenden Krankheiten. Interessant und mit meinen Beobachtungen über den Gang des Absterbens übereinstimmend (s. meine *Ringelweiche*) sind die Angaben von Bütz: „daß zuerst einzelne Zweige, und zwar die jüngsten und zartesten, von unten aufwärts schreitend absterben, begleitet von Wiederergrünen am älteren Holze derselben Zweige. Der Gipfel eines so erkrankten Stämmchens ist in der Regel noch gesund. Diese der Natur selbst entnommenen Winke müßten, neben andern schon in §. 1 mitgetheilten, von *Lärchenzüchtern* wohl beachtet werden.“

Außerdem waren auch noch Seiten-Büscheltriebe ausgefault (wie bei *x*), und es hätte, wenn alle so hart ergriffen worden wären, der Tod des Zweiges und — darf ich wohl gleich hinzusetzen — des ganzen Stammes erfolgen müssen. Dies totale Absterben ist nun auch wirklich, wenn auch von anderer Seite her, factisch erwiesen. Hr. Revierförster Gärter sendet mir die Enden von erfrorenen Stangen mit der Bemerkung: „im Jahre 1866 oder schon 1867 erfroren die *Lärchen* sämmtlich und ich habe wenigstens 30—40 Klafter Stangenholz aufarbeiten lassen; man sieht, daß die *Lärche* durchaus keine Spätfröste erträgt. Die vereinzelt, reproducirten Stämme machten kurze Höhentriebe und verkrüppelte Nadeln.“ Ich füge nach Untersuchung der trocknen Wipfel noch Folgendes hinzu. Der 66er Holzring hatte 20 Reihen Weißholzzellen und 15 Braunholzzellen, während die vorhergehenden Ringe bis 100 Zellenreihen zählten. Der 66er Ring hatte also nur $\frac{1}{3}$ der normalen Breite, sonst aber nichts von Eigenthümlichkeit der nach Frost gewöhnlich erfolgenden Verdoppelung (Taf. 41^a, Fig. 1^a). Meine Theorie ist nun folgende: Ersatztriebe kamen an den erfrorenen Stangen gar nicht zu Stande: es blieben nur so viele Knospen und Büschel verschont, daß der Jahrring zwar ungestört, aber nur $\frac{1}{3}$ fertig werden konnte, daß der Baum also im Frostjahre allmählig abstarb. Also auch hier reichte der winterliche Reservestoff nicht aus, um einen vollen Jahrring zu bilden, da die Mittel zur Herstellung der laufenden Nahrung nur unvollkommen erschienen (vergl. *Tanne* p. 12 u. 49). Uebrigens sind Modificationen vorgekommen, die mit einer größern Menge von lebenden Trieben Zusammenhang gehabt haben mögen. Denn der Herr Berichterstatter sagt: „Einzelne Stämme sind vom Froste verschont geblieben und haben sich wieder erholt“ (s. vorher). Dazu kommen nun die Nördlinger'schen interessanten Beiträge zur Frostgeschichte der *Lärche* (*krit. Bl. 46. 1. p. 254*), welche unständlich nach Verwallung etc. beschrieben werden. Ich entnehme daraus nur den Fall eines Doppelringes — Seitenstück zu den Doppelringen vom Jahre 1857 (*Bd. 43. 2. p. 177*) — und einer 15jährigen Stange, welche nach dem Frostjahre oben abstarb und nur bis Brusthöhe wieder anschlug.

Schließlich erhalte ich noch interessante Notizen aus einem an seinen hier studirenden Sohn gerichteten Briefe des Hrn. Oberförsters Eberts zu Castellau im Hundsrücken (ca. 1000' Meereshöhe). Sie füllen zunächst eine in andern Beobachtungen gebliebene chronologische Lücke aus. Es wurde constatirt, daß im Jahre 1852 sämmtliche *Lärchen* des ganzen Reviers Castellau in der Nacht vom 25. und 26. April erfroren und im Juni und Juli, aber nur spärlich, wiederergrünten. Ich darf nun wohl schließen, daß die Zeit der ersten Entwicklung der zarten Büscheltriebe die gefährlichste ist und daß Frost an *Lärchen* so selten vorkommt, weil die gewöhnlichste Zeit der scharfen Spätfröste gegen Mitte oder Ende Mai fällt und dann die erstarrten Nadeln Widerstand leisten, wie das offenbar der Fall war im Jahre 1866: in unserm kaltgründigen Forstgarten grünten, während vom 18. Mai an die meisten Bäume erfroren, die *Lärchen* freudig fort, und auch in Castellau scheinen die *Lärchen* nicht erfroren zu sein, da in jenem Schreiben nichts davon erwähnt wird (vgl. auch *Eichhorn*). Nach dem Froste von 1852 büßten jedoch viele Stämme wenigstens die Krone ein, oder starben auch ganz ab und wurden nach und nach herausgehauen; der ganze Bestand aber kränkelte seit der Zeit und bedeckte sich mit *Flechten*.

A) Verzweigungsfehler der Lärche.

I. Insekten.

1) Die Lärchenmotte

(Tinea laricinella).

§. 1. Allgemeines, Biologisches.

In meinen Forstinsekten Bd. II. lagen mir nur Beobachtungen von sporadischem Auftreten der Motte vor und ich konnte, da in einem solchen das überdies kleinste Thierchen sich leicht der Wahrnehmung entzieht, nur eine mangelhafte Biologie liefern, wie es ja meinen Vorgängern nicht besser ergangen war und wie es auch späteren wieder ergangen ist: *Journ. suisse 1866. No. 7. p. 108*, wo in einem kurzen Berichte aus Graubünden ein 4 Zeilen langes Referat steht über „le ver mineur (larve d'une teigne)“, womit doch nur *laricinella* gemeint sein kann. Ausgedehnter Fraß hatte sich inzwischen in Süddeutschland ereignet, und namentlich war ein durch ein ganzes Decennium fortgesetzter in der Gegend von Darmstadt, im Odenwalde und längs der Bergstrasse beobachtet worden. Der für unsere Wissenschaft zu früh verstorbene Forstsecretair Reissig schrieb mir darüber in einer für alle Zeiten musterhaften Weise umständlich und ich habe dessen Nachrichten bereits in den „*Waldrederberner*“ benutzt. Der Zweck dieses Werkchens gestattete keine zu große Ausführlichkeit, und ich erlaube mir daher hier, wo eine größere Wissenschaftlichkeit zulässig ist, noch einige interessante Nachträge aus der (in DankeImann's neuem Journale vollständig abgedruckten) musterhaften Abhandlung Reissig's zu liefern. Die neuen Beobachtungen drehen sich um dreierlei: 1) die ungewöhnlich lange Fraßperiode: Sommer und dann noch im nächsten Frühjahre — fast wie bei *Fichten-Minirern* —, woher auch die doppelte Schädlichkeit; 2) die doppelte Wohnung: in der noch festsitzenden Nadel und dann in dem abgeschnittenen (Sack-) Theile (Taf. 41^a, Fig. 4) derselben für die Wanderung, und 3) die Ueberwinterung unter der Rinde. Die Flugzeit beginnt schon im Mai und erstreckt sich (besonders im Gebirge) bis in den Juni. Das Interessante ist dabei, daß das begattete Weibchen nur 1 Ei auf jede (immer gesunde) Nadel eines Büschels legt, als wollte es einer Fraßverkümmerng dadurch begegnen. Denn das entkriechende Räupchen geht unmittelbar durch die Basis des Eies in die Nadel und beginnt, in dieser minirend, seinen Fraß. Hier bleibt es bis zum September. Dann ist die Nadel ausgehöhlt und zu enge für die beinahe erwachsene Raupe. Diese hilft sich nun dadurch, daß sie, zumal eine bedeutende Wanderung bevorsteht, innerhalb der hohlen Nadel sich ausstreckend, ein Stück davon abbeißt und dies zum Sack gestaltet. Mit diesem wandert sie bis zum Stamm, um sich hier zu verkriechen. Bei sporadischem Fraße ist sie hier schwer zu finden, wohl aber, wenn nach Massenfraße viele gesellig beisammen sitzen, die man dann auch mit Besen leicht aus den Rindenritzen ablegen kann. Im nächsten Frühjahre begeben sie sich wieder auf den Fraß, wie *F.-J. Bd. II. Taf. XV, Fig. 3^x* es zeigt, und machen sich bald einen neuen Sack, in welchem im Mai die Verpuppung erfolgt.

§. 2. Fraß und Reproduction.

Da es mir in hiesiger Gegend mit einem Fraße nicht glücken wollte, so mußte ich mich nach andern Gegenden wenden. Am meisten Material lieferte mir Hr. Oberförster Herf in Adenau

(Eifel)*), repräsentirt durch Taf. 41^a, Fig. 3, jedoch konnte ich auch durch Hrn. Forstm. Lehmann manches Lehrreiche erfahren (repräsentirt durch Fig. 4). Ich ersehe daraus, daß es sich bei der Reproduction um Zeit und Verzweigungsform sammt Zuwachs handelt. Hinsichtlich der Zeit lehrten mich die Boytzenburger Sendungen, daß, wenn der Fraß nur 2 Jahre mächtig gedauert hat, die Entkräftung der Stämme durch späteres und unvollkommenes Ergrünen sich ausspricht, wie wir diese merkwürdige Retardation auch an *Kiefern* festgestellt haben (Bd. I. p. 171). An Zweigen vom 28. Mai hatten die Nadeln der Büscheltriebe nur ca. $\frac{1}{4}$ der gewöhnlichen Länge, waren auch blasser. Von Langtrieben war, obgleich solche ein Jahr vorher noch entstanden waren, noch nicht eine Spur vorhanden, während solche in unserm Forstgarten schon bedeutend Ende Mai vorgerückt waren (Fig. 4). Von Wiederergrünen in den Fraßjahren wurde nichts bekannt, es ist wahrscheinlich nur unvollkommen erfolgt, weshalb wohl der 64er Ring (1. Fraßjahr) so unvollkommen ausfiel. Auffallend ist, daß sich der Zuwachs so schnell erholte, wie der 65er zeigt. Es ist dies dem Längen- (Seiten-) Triebe am 64er Holze zuzuschreiben und zeigt, welche große Wirkung die Längentriebe den Büscheltrieben gegenüber haben.

Auch Zweigformfehler gab es hier, da die 65er Triebe nur halb so lang wie die 64er waren. Weiter verfolgt habe ich dies an den Adenauer Zweigen. Die Abbildung von einigen besonders charakteristischen Zweigen (Taf. 41^a, Fig. 3) zeigt die größte Schwäche von 1862 in der auffallenden Kürze der 62er Triebe, während die 61er noch kräftig genug waren. Das wirkte auch auf 1863, denn die Triebe, welche hier, der Uebersicht halber, schwarz angelegt sind, zeichneten sich ebenfalls durch Kürze aus, waren überdies auch noch dünn und kümmerlich und lange nicht so zahlreich, wie an damit verglichenen gesunden *Lärchen*. Dadurch hatte besonders der Wipfel eine buschige Form angenommen. Nur einer von den 4 Ersatztrieben des Wipfels hatte einen (Längen-) Spitztrieb gebildet, die 3 andern 62er waren todt, und am Ende des Kronastes hatte wahrscheinlich noch ein schnell abgebrochener gestanden und war durch einen 63er Seitentrieb ersetzt worden. Auch gehört es hier zu den Unregelmäßigkeiten, daß von den 12 Nebenzweigen nur 2 einen Endtrieb gebildet hatten, daß ferner am Altholz (1860er) noch ein Nachtrieb (unten links) erschienen war: dieser büschlige und die 63er waren allein benadelt (axillar).

Es gab aber auch kräftigere, vielleicht schwächer gefressene Zweige, d. h. mit mehreren 63er Spitztrieben. Aber auch diese waren immer etwas buschig, wegen der unterhalb der Spitze sich häufenden, jedoch auch schwachen 63er. Am Schlusse der Berichte vom Herbst 1863 heißt es dennoch: „Trotz des heftigen mehrjährigen Fraßes und trotz der Herbstwiederholung, haben die Orte sich gehalten und auch noch in diesem Frühjahr einen Fraß überdauern können, was auffallend genug ist.“ Auch die älteren Orte, in der Nähe der bei dieser Beschreibung besonders berücksichtigten jüngeren (s. Note), sind mit Verkürzung der Gipfel- und Seitentriebe, nach Hrn. Herf's Angabe von 1864, weggekommen und selbst die Entwicklung der Blüthe ging dann normal vor sich.

*) Nach umständlichen Mittheilungen des gefälligen Uebersenders wüthete im Jahre 1862, nachdem schon ein schwaches Vorjahr (1861) den Fraß eingeleitet hatte, der Hauptfraß. Der ganze Bezirk seiner Oberförsterei von der Mosel im Süden, bis mehrere Stunden jenseits der Ahr im Norden, war angegriffen, ja der Fraß war noch einige Stunden in den Regierungsbezirk Aachen hinein bemerklich: auf dem ganzen Striche von 17 Stunden Längenausdehnung und ca. 8 Stunden Breite waren nur sehr wenige jüngere Culturen verschont geblieben, sonst aber hatten fast alle Bestände und einzelnen Bäume — die bei sporadischem Fraße so leicht nicht befallen werden — ein schmutzigweißes Aussehen von den entfärbten, ausgefressenen Nadeln. — Früher hatte der Fraß in diesem Reviere sich stets in der Nähe „der Hohen Acht“ — dem höchsten Punkt der Eifel (2400') — gehalten, war auch im Jahre 1863 wieder in seinen alten Bezirk zurückgetreten. Hr. Herf nennt diesen Punkt: den letzten Zufluchtsort der *Lärche*, weil in der That die ganze Umgebung, obgleich in ähnlichen klimatischen und Bodenverhältnissen, ihre sämtlichen *Lärchenbestände* bis zum Alter von 20—25 Jahren herab dürr werden sah. Der Hundsrück, Hochwald, Westerwald sammt Eifel im benachbarten Aachener Bezirke haben ihre *Lärchenbestände* verloren, während sie in Adenau wunderbarer Weise sich zu vortrefflichen Stämmen entwickeln. Theils mag das ächte Klima der *Lärche* in der Hohen Eifel, theils Anbau und Erziehung Antheil an dem günstigen Verhalten haben. Nach Hrn. Herf's Angabe war die Pflanzung im Jahre 1854 mit 3jährigen Pflanzen angeführt und es wurde $\frac{1}{3}$ Nadel- und Laubholz beigemischt. Die Lage war eine nördliche in ca. 2000' Höhe.

Wenn ein Fraß doppeltes Ergrünen mit sich bringt, wie es mir durch Hrn. Förster Hochhäusler gemeldet und mit Exemplaren von so reproducirten Zweigen von *Chermes*-Fraß belegt wurde, so hat der Entwicklungsgang viel Aehnlichkeit mit dem nach Laubvernichtung durch Frost eintretenden (s. §. 3). Der Jahrring verhält sich aber merkwürdigerweise anders (s. Taf. 41^a, Fig. 2), und es scheint sich auch hier wieder das allgemeine Gesetz zu bestätigen: bei allen sommergrünen Bäumen ist Frost noch nachtheiliger als Fraß.

§. 3. Bedeutung, begünstigende und hemmende Einflüsse, Begegnung.

Es bleibt dabei, daß die *Lärchenmotte* ein sehr schädliches Insekt ist, das schon das Eingehen von Beständen oder unterdrückter Stämme verursacht, oder doch wenigstens eine Krankheit derselben erzeugt hat, welche selbständig oder mit Hülfe der *Tannenlaus* (*Chermes Laricis*) zum Tode oder zu fortwährendem Kränkeln führte. Dies Verhältniß geht aus einem interessanten Aufsätze des Oberforstrathes Bose zu Darmstadt (*Grünert's forstl. Bl. X. p. 68 f.*) hervor. In diesem sind, wie es jetzt immer mehr löbliche Sitte wird, einzelne Krankengeschichten, unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen geognostischen Verhältnisse, geliefert und überdies auch die Schlüsse, zu welchen Verfasser sich für berechtigt hielt. Daß das durch den Fraß herbeigeführte Verfärben der Nadeln mit Frost verwechselt werden kann, sagt Verfasser selber, führt daneben aber auch wirkliche, sehr schädliche Spätfröste (anno 1854) an, was allerdings, da man sie selbst im Jahre 1866 nur selten beobachten konnte, auffällig ist. Einen Umstand muß ich hier noch besonders hervorheben: das ist das verspätete Ergrünen der *Lärchen* im April, in Folge besonderer Witterungserscheinungen, welche durch vorübergehende Wärme die Sackträger aus ihren Schlupfwinkeln hervorlockten. Nach Reissig wäre dies günstig, insofern die Raupen nun wegen Nahrungsmangel verhungerten. Dagegen wäre es nach Bose ungünstig, „denn die Raupen bedürfen dann zu ihrer Nahrung aller, oder doch des größten Theils der (unentwickelten) Nadeln, aus welchen sie nur das Innere ansfressen.“ Wahrscheinlich kommt beides vor. Gewiß ist es, daß der Frühjahrsfraß der schädlichste ist, und man wird unwillkürlich an den *Kiefernspinner* erinnert (vgl. I. p. 135). Ueber den Schutz des Insekts kommt man nicht recht in's Klare. Während es, nach einigen Autoren, sich am liebsten an freien Randbäumen zeigt, wird doch auch wieder versichert, daß die geschützten untern Zweige am meisten befallen wurden, weshalb das Insekt auch am liebsten die *Lärche* anginge, so lange sich ihre Zweige nicht zu weit vom Boden entfernen. Dennoch wird man an Abhauen der befallenen nicht denken dürfen, denn sonst wäre die Cur schlimmer als die Krankheit!

Die *Lärchenmotte* tritt primär und secundär auf, d. h. sie kann in ganz gesunden Beständen, wenn sie z. B. das für das Insekt passendste Alter (15–30 Jahre) haben und vielleicht durch vorübergehende Ursachen — unterlassene Durchforstung, Streunutzung u. s. f. — dann alterirt wurden, plötzlich unter passender Witterung sich vermehren, wie man das ja in ganz wüchsigen Schweizerbeständen, wenn auch vielleicht mit verwechselter *pinicolana*, schon erlebt hat. Oft wird sie aber nur secundär auftreten, d. h. nur in solchen Beständen sich einfinden, welche lange kränkeln. Leider kommt es zu oft vor, daß nicht der passende Boden für diese so delicate Holzart, auch nicht die nothwendige Untermischung, zu welcher alle erfahrene Forstmänner rathen, gewählt wird, daß also schon beim Anbau Fehler begangen werden, welche Krankheit und Insektenangriffe erklärlich machen. Reissig hob es ausdrücklich vor, und auch Bose spricht davon, daß Süd- und Südwestseiten, also warme oder hitzige Lagen^{*)}, am meisten das Insekt begünstigten. Dies, und besonders wenn noch flach-

^{*)} Ich will hier nur die Autorität von Pfeil anführen und bei der Gelegenheit die Bemerkung, zu welcher mich die Vergleichung seiner verschiedenen Schriften öfters veranlaßte, wiederholen. In seiner *deutschen Holzzucht*, welche sonst sehr ausführlich ist, wird immer nur von „warmen Lagen“ gesprochen. Weit genauer giebt er dies in *deutsche Waldäume*, wo es sehr treffend heißt (p. 170): „Geschützte Mitternachtsseiten sagen ihr besser zu, als fleiße, sonnige Lagen.“

gründiger Boden im Gebirge hinzukommt, scheint einen Massenfraß mehr zu begünstigen, als der unpassende *Lärchen*boden unserer Ebene. Wir hören bei uns nie von so großartigem Fraß, wie er uns in den süddeutschen Gebirgen geschildert wird. In unserm Forstgarten, auch in andern Privatgärten, habe ich seit beinahe 40 Jahren aufmerksam die zahlreichen, in verschiedenem Alter stehenden *Lärchen* beobachtet. Sie kümmern nach den ersten 10—20 Jahren, wie gewöhnlich, aber nie habe ich Ungeziefer auf denselben in übergroßer Menge gesehen, wenigstens die *Motte* stets nur so einzeln, daß wir kaum für Sammlung und nothdürftige Beobachtung genug hatten.

In den Notizen der „*Forst- und Jagdzeitung*“ (Jahrg. 1866 sub D. p. 72 f.), in welchen die Krankheiten der *Lärche* von zu dürrigem Boden hergeleitet werden, erklärt Referent den Tod, welchen die *Motte* herbeiführt und ihr Harzfluß bringt, aus einer Stockung der Säfte, welche Gährung erzeuge.

Begegnen wird man dem Insekt also immer mehr durch Vorbauung als durch Vertilgung können, über welche letztere schon bei der Ueberwinterung gesprochen wurde. Reissig, der auch darauf bei schon dargebotenen Gelegenheiten achtete, weiß keine praktischen Mittel. Daß zeitiges Abfahren des zur Haunung kommenden Holzes, in welchem Millionen von Raupen stecken, nothwendig ist, versteht sich von selbst. Auch regelmäßige Durchforstungen, Schlagstellungen u. s. f., bedürfen, als selbstverständlich, hier weiter keiner Empfehlung.

2) Der graue Lärchenwickler

(*Tortrix pinicolana*).

§. 1. Verbreitung, Leben.

Bei Herausgabe meiner Forstinsekten war dies Thierchen noch nicht bekannt. Eine Würdigung desselben verdanken wir dem auch anderweitig um die Naturwissenschaften verdienten Hrn. A. Davall, Forstinspector zu Vevey. Die von ihm gelieferten ersten Nachrichten (*Journal forestier suisse No. 11 vom Jahre 1857*) benutzte ich in der 5. Auflage meiner Waldverderber p. 123 f., und Abbildungen des Insekts bringe ich auf der neuen Insektentafel IV. dieses zweiten Bandes. Seitdem habe ich mich überall nach diesem interessanten Thiere umgesehen, aber überall, wo ich auf Excursionen in unserm mittel-deutschen Gebirgen und in unserer Ebene *Lärchen* zu beobachten Gelegenheit fand, nur Spuren desselben gefunden. Es fehlt also wohl nicht ganz bei uns, bringt es aber nie zu einem so großartigen Fraße, wie er jetzt schon mehrmals in der Schweiz wahrgenommen wurde. Wäre ein solcher in Deutschland vorgekommen, so hätten, da dieser *Wickler* nun schon beinahe 10 Jahre bekannt ist, seiner sicher unsere aufmerksamen Forstmänner erwähnt: überall tiefes Schweigen und nur Erwähnung der *Motte*, wenn ein Fraß in *Lärchen* sich ereignet!

Ganz kürzlich ist das Insekt nun wieder in der Schweiz aufgetreten, wie das *Journal suisse 1866. No. 3* aus Graubündten berichtet. Der Aufsatz „la maladie des mélèzes“ beruft sich in den meisten Stücken auf Davall, und ich würde aus demselben nur einiges, dem §. 2 Angehörnde hier benutzen können. Auffallend ist hier eine die Eierlage betreffende Notiz *). Wahrscheinlich verhält

*) „Les oeufs que la femelle du papillon a déposés, au mois d'août de l'année précédente, dans les faisceaux d'aiguilles des plus jeunes pousses“ (p. 46). Also innerhalb der Nadelbüschel? Die fallen ja aber ab, und es müßten die Raupchen, wenn sie im nächsten Frühjahr am Boden auskröchen, erst die Bäume besteigen??

es sich mit dem Ablegen der Eier, das ja bei so kleinen Schmetterlingen, die noch dazu in den Wipfeln des hohen Holzes schwärmen, schwer zu beobachten ist, anders: die Knospenpolster, an welchen die Nadelbüschel sitzen, dürften den geeignetsten Platz für die Ueberwinterung der Eier bieten (*Waldrederber p. 124*). Wahrscheinlich legt das Weibchen vorzugsweise an die untern Aeste (des Schutzes wegen?), denn im *Journal* heißt es: „D'ordinaire la chenille s'attaque d'abord aux faisciaux d'aiguilles des rameaux inférieurs.“

§. 2. Forstliche Bedeutung und Begegnung.

Die werthvollsten Aeußerungen im neuen „*Journal suisse*“ betreffen die Bedeutung des Insekts. Da sie 8 Jahre nach dem ersten großen bekannt gewordenen Fraße in Graubündten verfaßt sind, und die Berichterstatter — ihre Namen nicht genannt — doch sicher den Schauplatz jenes Fraßes selber besucht haben: so läßt sich wohl ein Urtheil über die Folgen danach feststellen. Es heißt dort: „Il est rare que la seule action de la chenille provoque la mort du sujet attaqué, quoiqu'elle en entrave beaucoup la croissance normale.“

Der Grund, warum dieser Fraß keine tödtlichen Folgen habe, tritt hier in zwei Umständen hervor, welche ich hier, als zugleich Biologie vervollständigend, mittheile:

1) Das Wiederergrünen der kahlfränsigen *Lärchen* erfolgt noch im Fraßjahre selbst — le temps de destruction (depuis la fin de Mai jusqu'en Juillet) passé, les mélèzes reprennent vie et se revêtent d'un nouveau feuillage avant le milieu d'Août.

2) Es findet ein Fortziehen der Schmetterlinge aus den einmal kahl gefressenen Orten in noch unberührte statt, was in dem Berichte als ein Glück für die Erholung der gefressenen Bestände hervorgehoben wird — „le papillon choisit de préférence, pour y déposer ses oeufs, des sujets intacts et surtout les arbres les plus frais.“

Daraus erklärt sich nun wohl auch die weite Verbreitung und die geranne Zeit, welche das Insekt in der Schweiz eingenommen hat. Als es das erste Mal sich massenhaft (im Jahre 1856 und 1857) zeigte, war es im „département des Basses-Alpes et en Valais“, weniger in Graubündten (dans les Grisons). Dagegen hat es im Jahre 1864 die *Lärchen*-Bestände „de l'Engadine, de Samnaun et de la vallée de Münster“ vorzugsweise befallen. Das Röhren der Wipfel zeigte sich im Allgemeinen bis über die Hälfte der Thalbänge und ging etwas höher an Südciten als an den nördlichen. Vom Ober-Engadin, wo die Zerstörung sich zuerst zeigte, ging sie über auf die untere Hälfte des Thales. Im Jahre 1865 waren die Verwüstungen noch anschaulicher als im Jahre 1864 — das Walliserland hat dabei auch viel gelitten (l. l. p. 47).

Wahrscheinlich werden auch die Folgen der letzten Zerstörungen, über welche die neuesten Nachrichten fehlen, keine so traurigen sein, wie man nach dem ersten Augenschein anzunehmen sich für berechtigt hält, und die *Lärche* würde dadurch wieder ihre große Widerstandskraft und Reproductivität, die wir schon anderwärts erfahren, documentirt haben, wenn sie passende klimatische und Bodenverhältnisse findet; nur wo das nicht der Fall ist, wird sie bis zum Tode angegriffen (s. p. 53).

Schließlich muß ich hier auch noch der „diminution toujours croissante des oiseaux“ erwähnen, welcher der Raupenfraß Schuld gegeben wird. Ich kann diese Ansicht nicht ganz theilen. Wie viele Insektenfresser in Italien und im Tessin getödtet werden, mag ich nicht beurtheilen, glaube auch wohl, daß dort eine solche carnage d'oiseaux besteht, der man wohl entgegen treten müßte. Ich glaube aber nicht, daß man bei jedem Raupenfraß gleich an die Vögel denken muß, denen doch meist nur Sonntagsschützen nachstellen. Raupenfraß hat es immer bald hier, bald da gegeben, und zwar noch ehe die Vogelklagen zur wissenschaftlichen Mode gehörten, noch ehe es einen Gloger gab. Aller-

meist werden sich, wenn man die Ursachen großer Insekten-Invasionen gründlich untersucht, dieselben mehr als klimatische und meteorische nachweisen lassen. Solche haben nun in den 50er und 60er Jahren ganz evident stattgefunden und wir haben in Nord- und Mittelddeutschland eben so viele Insekten-Verheerungen wie die Herren Schweizer gehabt, werden dieselben auch gewiß wieder für einige Zeit los werden, ohne daß für Vogelschutz jetzt mehr gethan wird, als früher. Davon höre ich schon seit 40 Jahren sprechen, habe mich auch oft genug darüber geäußert — in diesem Bande besonders beim *Mäusefraß* —; man kann aber nicht oft genug darauf zurückkommen.

Was die Witterungs-Erscheinungen betrifft, welche in demselben Journal so lobenswerth zusammengestellt werden, so sind sie auch für die Schweiz mehr ungünstig als vorthellhaft gewesen, und es wird namentlich von 1865 gesagt: „l'année à été tout à fait exceptionnelle, au point qu'il est difficile d'en indiquer une autre avec laquelle on puisse la comparer“ (No. 2, p. 29).

Trockenheit und Hitze herrschten ja auch bei uns, und gerade in den wichtigsten Reproductionsmonaten (s. Laubhölzer §. 7), und es sollte mich nicht wundern, wenn in diesem Jahre in der Schweiz so gut *Lärchen*, wie bei uns raupenfräßige *Kiefern*, mehr als je abgestorben sind.

Bei der Begegnung würde man nach ähnlichen Grundsätzen, wie sie bei der *Motte* aufgestellt sind, verfahren. Ein besonderes Gewicht wäre hier auf den Erd-Aufenthalt der Puppe zu legen (l. l. p. 16), obgleich dieser nur einen Zeitraum von 3 Wochen einnehmen würde. Indessen scheint mir das nur ausnahmsweise vorzukommen, da doch die Wickler überhaupt gern an Orte des Fraßes bleiben, wo sie selbst in den Blattresten sich noch einwickeln können (Taf. IV., Fig. 8^v). Daß die Raupe am Wipfel von unten nach oben frißt, steht fest. Hier dürfte also an herabhängenden Zweigen und bei noch geringerer Verbreitung des Insekts eine Vertilgung zu versuchen sein. Ich empfehle bei wieder sich darbietender Gelegenheit die Koch'sche Rauch-Cur, deren bei *histrionana* (s. p. 14, 20) erwähnt und die auch in Grunert's *forstl. Bl. II. V. p. 179* von mir beschrieben wird. Bei der niedriger fressenden *pinicolana* müßte das Mittel noch wirksamer als bei jener sein, welche an den obersten Zweigspitzen frißt.

3) Die Lärchen-Rindenlaus

(*Chermes Laricis*).

Das Insekt ist sammt *Lärchemadeln*, an welchen es saugt u. s. w., in *F.-J. I. p. 202. Taf. XIII.* beschrieben und abgebildet. Damals beschäftigten mich hauptsächlich entomologische Untersuchungen, jetzt treten die phytologischen in den Vordergrund. Ich weiß jetzt bestimmt nachzuweisen, daß in Jahren massenhafter Verbreitung die Jahrringe leiden. Am colossalsten war dies der Fall im Jahre 1866, wo überhaupt *Pflanzenläuse* in nie gesehener Menge und wahrscheinlich auch massenhafter als zu Bose's Zeit (s. p. 40, 61) Nadel- und Laubholz besetzten und namentlich die *Buchen-Ersatztriebe* so bedeckten, daß das Kümmeren derselben und gleichzeitige Ringschwäche von den *Läusen* herrührte. Die *Lärche* war indessen in den norddeutschen Gegenden, welche ich durchsuchte — auch Boytzenburg (s. Schälen) —, nur bis zum Verbleichen der Nadeln gekommen. Ein Wiederergrünen wurde mir nur aus Schlesien gemeldet und zwar von dem so thätigen Hrn. Hochhäusler. An den ersten Zweigen, welche ich von ihm erhielt, hatte der Jahrring nicht so bedeutend gelitten, weil auch die Verzweigung nicht sehr auffallend abwich (s. Taf. 41^a, Fig. 2). Spätere Kronäste von kräftigen Stangen von

Eisdorf zeigten dagegen auf den ersten Blick an der Menge von Ersatztrieben (über 120) etwas Außerordentliches an. Damit vollkommen in Einklang war auch der Zuwachs (s. Fig. 2^{abc}). Ohne die Erfahrungen, welche ich bereits vielfach bei Nadel- und Laubbölzern gemacht hatte, würde ich die Schwäche des 66er Ringes mit den 120 Ersatztrieben nicht haben zusammenreimen können; allein ich konnte nach dem Gesetze des „Ersatzgezizes“ (s. Laubbölzer etc.) in der That nichts anderes erwarten, und es bestätigte sich auch hier wieder glänzend: daß die Ersatztriebe zu viel für sich verbrauchen und nichts dem Stamme zu Gute kommen lassen, daß also die Reserve nur sehr schwach im Jahrringe auftritt.

Einen grellen Contrast bildete damit der Jahrring von 1865, denn er war ausnehmend stark (über 120reihig), weil 1) ein sehr kräftiger Kronast, 2) auch 6 starke Jahrestriebe desselben und 3) auch 14 Längentriebe vom Jahre 1865 am 64er Kronaste nebst vielen Büscheltrieben wirksam gewesen waren*) und alle diese laufende Nahrung in Menge herbeigeschafft hatten. Man könnte vermuthen, daß Frost auf die Nadeln mit eingewirkt habe und auch dadurch der entsprechende Jahrring angegriffen worden sei. Indessen zeigt sich in letzterem nur selten eine Unordnung (weshalb Fig. 2^d nachzusehen wäre) und namentlich nichts von Verdoppelung, was, nach meinen vielfachen desfallsigen Erfahrungen, auch nicht die Annahme von Frostwirkung zuläßt: der Jahrring besteht, obgleich nur höchstens 18—20reihig, halb aus Weiß-, halb aus Braunholz, was bei Frostringen auch nicht zu sein pflegt. Ueberhaupt tragen die Frostringe hier und bei den übrigen Nadelhölzern den Charakter der gehemmt, dann überstürzten Bildung, gegenüber der verzögerten, aber ruhigen, wenn auch schwachen Entwicklung der Fräsringe.

Harz. Dies spielte wenigstens bei dem einen Stamme eine auffallende Rolle, denn es war (Fig. 2^a) in allen 3 Ringen (besonders im 66er) ungewöhnlich reich vertreten, auch erschienen Holz- zellen braun (punktirt) und überdies waren die Harzlücken der Rinde so zahlreich und so groß, wie sie in normalen Trieben nicht vorkommen. Die meisten reichten vom Cambium bis zum Periderm, welches sie so heben, daß man von außen lauter kleine, schon mit dem ritzenden Nagel zu öffnende und Harzerguß bewirkende Blasen bemerkte, als wäre die Rinde mit Schildläusen besetzt. Was wäre daraus später geworden? etwa „Pallas'sche Terpenthinblasen“? (s. Schälcn §. 1).

An dem zweiten mir übersandten Wipfel waren, mit Ausnahme der nicht so stark nach außen hervorragenden Harzhöcker, die Erscheinungen dieselben, ja der 66er Ring war, gegenüber dem 65er, 160reihigen, noch schwächer, nur 6—8 Zellenreihen und Ersatztriebe über 200! Beweise genug für meine Geiz-Theorie!

Als wesentliche Unterschiede zwischen den Folgen des Saugens von *Chermes* und dem Fraße der *laricinella* möchte ich nun hinstellen: 1) die überaus starke Vermehrung der Ersatztriebe auf Unkosten der Büscheltriebe, 2) die vermehrte Harzerzeugung. Und den Frost-Folgen gegenüber zeigte sich nach jenem Insektenfraße 1) trotz der Aehnlichkeit in Bildung der Ersatztriebe nirgends die Frostverdoppelung (Fig. 1^b), 2) nirgends ein Faulen der Knospen, 3) ruhigere, ohne Strahlgabelung erfolgende Holzbildung — in allen Stücken also: größere Ruhe nach Fraß und stürmischere Bildungen nach Frost.

*) Ich konnte wegen dieser nicht ganz gewöhnlichen Verhältnisse vermuthen, der 66er sei nur unten, wo die Ersatztriebe sich weit von ihm fern hielten, so schwach, und höre, wenn dies sich bestätigte, in noch tieferen Internodien, die in Schlesien abgeschnitten und zurückgeblieben waren, ganz auf. Die Voraussetzung bestätigte sich aber nicht, und so wird denn wahrscheinlich auch der 66er bis zum Stammende aushalten, wie denn überhaupt bei Nadelhölzern das Fehlen oder Verschmelzen ganzer Ringe nicht so auffallend ist, wie bei Laubbölzern. Da ich von der Wirkung der Johannistriebe etwas erwarten durfte, so untersuchte ich ober- und unterhalb derselben Schnitte des 65er Internodiums. Lupisch war gar kein sicherer Anhalt zu gewinnen, mikroskopisch aber ergab sich folgendes auf Taf. 41^a in Fig. 2^{abc} (3mal vergr.) dargestellt. Die Zellenreihen des 66ers zählten in 2^a 10—12, in 2^b auch nur höchstens 12 und in 2^c höchstens 18—20. Dagegen hatte der 65er in 2^c ca. 50, in 2^b schon ca. 80 und in 2^a wenigstens 120 Zellenreihen. In den Zeichnungen liefs sich dies Verhältniß nicht ausdrücken, da die 66er Zellen kleiner waren, also z. B. die Breite von 18—20 Zellen auf 15 des Ringschlusses (Breit- und Rundfasern) gingen. Was ich von Unterschieden der Harzcanäle, die sehr variierten, fand, drückte ich in den Zeichnungen aus.

II. Vierfüssler.

4) Verbeissen.

§. 1. Aeusseres, Formveränderungen.

Ursachen sehr mannigfaltig: *Reh-*, *Rothwild-* und *Schafbifs*, auch *Hasenschuitt* (Hr. Wachtel), ganz besonders aber das verderbliche Fegen des *Rehbockes*, welches bei der beweglichen *Lärche* auch auf Verzweigung wesentlich einwirkt. Die *Lärche* hat schon im normalen Zustande einen buschigen Jugendwuchs (Bd. I. 83), und dieser wird durch die geringste Verletzung noch gesteigert, indem die schon an sich starke Triebkraft wahre Peitschen von Zweigen hervorruft, Johannistriebe, Doppelknospen u. s. w. bewirkt. Es brauchen nur die äussersten Spitzen des Wipfels und der Zweige mit der Endknospe abgeissen zu werden: gleich regt sich Reproduction in sonst ruhenden Knospen und es erfolgt leicht die Bildung von Knicken und Streckung der am Boden liegenden Zweige. Das Kriechen liegt übrigens gerade bei der *Lärche* in ihrer Natur, denn an der Baumgrenze rettet sie sich dadurch, daß sie sich an den Boden drückt, vor Zerstörung, wie in v. Middendorff's *Reise* (I. I. p. 605) dies so schön erläutert und illustriert ist (vergl. p. 54). Die Wirkungen des Verbeißens sind denen des Frostes in einem Eisklima ähnlich. Ich habe also doppelt Veranlassung, dies durch Abbildungen zu erläutern, und wähle dazu die Zeichnungen meines so praktischen Freundes Wachtel (s. Taf. 41^a, Fig. 5—8).

Spezielleres gebe ich nun zuerst von älteren Pflanzen, deren Formen am meisten Verschiedenheit darbieten. Zuerst begegnen uns die den Höhenwuchs ermöglichenden Neuwipfel-Bildungen und zwar die aus der Kronkrücke unmittelbar hergestellten. Für diese, eine bessere Prognose gestattenden Sträucher habe ich ein aus Boytzenburg herstammendes Exemplar zur Erläuterung (Taf. 39) gewählt. Es ist eine 10jährige, noch nicht 4' hohe Pflanze, welche in den letzten Jahren wenigstens dreimal verbeissen wurde, vielleicht auch schon, wie die engen Ringe des Kerns (Fig. 2) vermuthen lassen, in der ersten Jugend. Man sieht an der Krone von 5—6 Zweigen, daß bei der Entstehung derselben das Individuum in die Gefahr des Verstrauchens kam und schon einmal in Spießbildung verunglückte. Indessen drängte sich der eine, durch Stärke und mehr centrale Stellung dazu berufene so vor, daß er, wenn auch mit einem, nach neuem Verbeissen erfolgten Knick die Tête nahm. Mit diesem kämpften andere, auch tiefer stehende Zweige, und so erlangte die Pflanze die (hier dargestellte) Krücke, welche sie wahrscheinlich vor fernem Verbeissen des Kronastes geschützt hatte.

Beispiele von Kronkrücken, die aber weiter verzweigt wurden, und zwar ohne Spießbildung, also nicht unmittelbar zur Herrschaft gelangten, kenne ich auch. Sie unterscheiden sich nicht wesentlich von den vorigen, indem sie auch, in der Mitte des Besens stehend, gegen fernere Angriffe geschützt sind.

Eine dritte Gruppe von Pflanzen sieht mehr einem großen Neste oder den gestreckten Pflanzen von *Astragalus glycyphyllos* ähnlich, oder gleicht, wie Hr. Lehmann treffend sagt, einem *Wachholderbusche* *). Hier fehlt der Höhentrieb ganz. Wer den Hergang nicht kennt, sollte meinen, daß ein Baum hier auf den Stock gesetzt worden sei. Bei solchen Exemplaren sah ich eigentliche Johannistriebe (s. p. 45), welche auch an der Kronkrücke (Taf. 39, Fig. 1 bei $\alpha\zeta$) sonst erscheinen, in übergroßer Menge, an manchen fast 1½' langen Maitrieben bis 15, die Johannistriebe bis 4" lang und mit 50—60 Nadeln bekleidet.

*) Ein derartiger mir gütigst übersandter Busch war 25 Jahre alt und hatte kaum 3' Höhe, über der Wurzel hatte der Stamm kaum 3½" Umfang (Fig. 2). Jahrringe überhaupt schwach, und die innersten, wie besonders die 4 letzten, plötzlich abfallend, vielleicht correspondirend einer nach oben zunehmenden Verbreiterung — Gesetz des „gestörten Rückflusses“ (I. 32).

Spezielleres über das Verbeißen jüngerer Pflanzen. Wenn diese es viel besser als z. B. junge *Kiefern* aushalten, so liegt dies in der leichteren Knospenentwicklung bei *Lärchen*. Wenn ich hier einen etwas andern Gang der Entwicklung beschreibe und von Kriechern nichts sage, so liegt das in Nebenumständen. Hr. Wachtel hatte es mit *Schafbissen*, die die Pflanzen hart am Boden nahmen, und zwar auf einem ganz andern Boden zu thun, ich schildere hier einen bescheidenern *Reh-*bifs in unserm Schlangenfuhl. Ich beobachtete es vom zweiten Jahre an und konnte in diesem gar keine auffallende Veränderung bemerken. Denn wenn solche Pflänzchen auch öfters schon am Grunde von Natur stärker verzweigt erscheinen, so sah ich doch auch Pflanzen mit abgebissener Spitze, an welchen nur ein Seitenzweiglehen stand, und dicht daneben unverbissene mit 3—5 Nebenzweiglehen. Im 3. Jahre macht sich das schon anders, denn nun erscheinen am verletzten Kronaste schon zahlreiche Längentriebe — bis 8 und 10 —; merkwürdig, daß diese dann schon die Neigung zu einer horizontalen Ausbreitung, aber ohne Kriechen, haben. Wurden diese im Sommer ihres Entstehens, noch ehe sie ganz ausgewachsen waren, wieder verbissen, so trieben schnell hinterher noch mehrere Achselknospen und vermehrten dadurch das buschige Ansehen so junger Pflanzen. Im 4. Jahre wird zuweilen schon ein Knotenpunkt und bald darauf ein Besen gebildet, aus welchem dann früher oder später, wenn Kraft zum Höhentriebe da ist, dieser mit oder ohne Krücke und Spielsverkümmern hinaufgeht (s. vorher). Einen Fall von merkwürdigen Johannis-Büscheltrieben an 5jährigen verbissenen Pflanzen zeigt Taf. 41^a, Fig. 5.

§. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Ich nehme hier wieder das Gesetz des gestörten Gleichgewichts (I. 42) in Anspruch und erkläre mir, nach erfolgter Störung des Wipfeltriebes, die mächtigen Neubildungen unterhalb desselben und später die Entstehung des aus jenem Kampfe hervorgegangenen Neuwipfels, dessen Johannistriebe für Ueberschuß und veränderte Richtung des Nahrungssaftes deutlich genug sprechen. Was die auffallende Begünstigung der untersten in Fig. 1, Taf. 39, vollständig berücksichtigten Zweige betrifft, so würde für ihre genetische Erklärung nicht bloß der starke Saftandrang unmittelbar über der Wurzel herbeizuziehen sein; auch das große Lichtbedürfnis der *Lärche* spielt dabei eine Rolle. In dem Gewirre von Zweigen strebt ein jeder nach oben und man bemerkt ein Zu- und Abwenden, je nachdem Lücken zum Durchbruche eines unteren, versteckten Zweiges vorhanden sind.

Die Jahrringe leiden bei der *Lärche* verhältnismäßig sehr, da ihre Holzmasse durch die riesige Verzweigungsanstrengung erschöpft wird und Altnadeln zur Unterstützung, wie bei den andern Nadelhölzern, nicht vorhanden sind. Auch werden sie leicht ungleich, und zwar wendet sich, wie ich an Fig. 1^a, Taf. 39 bestimmt nachweisen konnte, die breite Seite nach der Seite der stärksten Zweige, also nach der regsten Präparation hin. Auch hier treten Harzketten, aber von unregelmäßiger Form auf, wie der 59er Ring in Fig. 1^a zeigt. Ferner kommt eine einseitige Anlage von Doppelringen vor (Fig. 2^a bei $\alpha \epsilon$). Beide, Harzketten wie Doppelringe, stehen mit der Bildung des Neuwipfels in Verbindung. Die Harzketten, welche durch Verdoppelung (Fig. 1^a im 59er Ringe) eine ungewöhnliche Ausdehnung gewinnen, möchte ich für ein Schwäche-Symptom nehmen. Denn um die Zeit ihrer Bildung entstand, analog der *Fichten*-Spielse bei *Nome* (Bd. I.), der Spiels unterhalb der Kronkrücke (Fig. 1). Ein Jahr vorher (1858) war ein besonders starker Ring angelegt (Fig. 1^a) — vielleicht der Reflex des ganzen 5zweigigen Besens —, um den Kronast zu retten! Was die Schwäche der 4 letzten Jahre in dem andern (durch Fig. 2 repräsentirten) Falle vom liegenden Strauche betrifft, so möchte ich auch dafür eine Erklärung versuchen. Kronast und Spielsbildung waren hier nicht vorhanden, wohl aber ein kräftiger Zweigbesen und unterhalb desselben eine Stammanschwellung, wie durch Saftstauung entstanden, von welcher nach abwärts der Zuwachs sich verengte!

§. 3. Bedeutung und Vorhersage.

Unter denjenigen, welche, trotz bedeutendem Wildstande, *Lärchen* groß zogen, führe ich Hrn. Forstrath Braun an. Er schrieb mir, daß er ganz verkrüppelte Exemplare auf den Stock gesetzt habe und daß sie wie Laubhölzer ausschlugen und zu Bäumen erwachsen. Ob das auf anderem, auch dem schlechten Boden unserer Ebene, geschehen kann, bezweifle ich. Wie *Lärchen* bei uns, auch ohne Verbiß, verbitten, andererseits sich gegen ununterbrochenes Verbeißen von selbst schützen, erwähnte ich schon p. 66. In unserem Schlangenfuhl war ihre Rettung die Gegenwart von jungen *Rüstern*; nur diese verarbeiteten die *Rehe* gründlich, die benachbarten *Lärchen* wurden nur benascht. Vielleicht lassen sich ähnliche Ableitungen zum Schutze der Leidenden erfinden. Die *Lärchen* des Schlangenfuhls waren nach 6 Jahren 3' hoch und fingen an starke Triebe zu machen, auch deckten sie sich gegenseitig durch ihre Zweige und das Verbeißen hörte dadurch auf (s. p. 53). An einzeln stehenden jungen *Lärchen*, welche durch Verbeißen eine Strauchform angenommen haben, schlägt der *Rehbock* am liebsten und bereitet dem Krüppel dadurch oft schnell ein Ende. Viele erholen sich aber auch wieder und sind selbst im Strauchzustande noch nützlich. Sie geben gute Jagd-Remisen, und werden von Wachtel deshalb künstlich hergestellt.

B) Verwallungsfehler der Lärche.

I. Insekten.

5) Der Lärchenrindenwickler

(*Tortrix Zebeana*).

§. 1. Vorkommen, Verbreitung, Biologisches.

Dieser Wickler, den ich bereits im Jahre 1840 beschrieb und abbildete, gehört immer noch zu den am wenigsten bekannten, da wir immer nur, und noch dazu in sehr vereinzeltten Nachrichten, Mittheilungen darüber aus östlichen Gegenden (Schlesien, Ungarn) erhalten. Ob das Insekt auch im westlichen Deutschland vorkommt? Nördlinger hat es, auf ausdrückliches Befragen, nirgends in Süddeutschland finden können, obgleich *Lärchen* dort massenhaft angezogen werden. Ob es sich in der Ebene, wo die *Lärche* nirgends recht heimisch ist, finden wird? Bei uns wenigstens zeigen die *Lärchen*, welche überall in Menge angebaut werden, keine Spur. Diese negative Beobachtung hat ihren bestimmten Werth, denn, wenn auch der Schmetterling nicht gefangen würde, den Fraß des Insekts müßte man doch sehr leicht wahrnehmen.

Nach den jetzt darüber bekannt gewordenen Nachrichten kommt das Insekt nur in jüngeren Orten, in reinen wie untermischten *Lärchen* vor. Hr. Oberförster Zebe, der Entdecker des schönen Insekts, gab an „in 4—10jährigen Lärchenbaumpflanzungen, sowohl am Stamm, wie auch an Aesten“ (meine *Forstinsekten* II. 231). Sonderbar! Henschel (*Leitfaden zum Bestimmen* p. 75) sagt ganz

dasselbe, und doch darf man dies nicht für „abgeschrieben“ erklären, da Hr. Henschel das Insekt, wie ich bald zeigen werde, selber beobachtet haben muß, wie auch sein Zusatz: „an einzelnen Stämmchen 43 Gallen“ zeigt. Hr. Förster Hochhäusler, der allerdings wohl mehr gesehen hat, als alle Vorgänger, erweitert seit 1862 diese Angaben des Vorkommens in mancherlei Beziehung, so z. B. daß er noch 18jährige *Lärchen*-Schonungen als von dem Insekt befallen angiebt. Auch hinsichtlich der Generation bringt er eine neue Beobachtung: sie ist 2jährig. Große und kleine Raupen kommen an demselben Stamme vor, und ebenso große und kleine Beulen. Andeutungen der Art, nur nicht so sicher, wurden schon *Forstinsekten II*, p. 232 gemacht (s. auch §. 4).

So bestimmte Krankheitsursachen, wie ich sie beim *Fichtenwickler* angeben konnte, lassen sich hier nicht bestimmen. Höchstens kann man vermuthungsweise von unpassendem Boden, früheren Acker-Culturf lächen, Fehlern beim Verpflanzen der befallenen Stämmchen etc. sprechen. Auch tragen warme Jahre, wie wir seit 1857 hatten, wahrscheinlich zu einer allgemeineren Verbreitung auch auf ganz gesunde Orte bei, so daß in den letzten Jahren sie Hr. Hochhäusler „sehr häufig“ finden konnte (s. §. 4).

§. 2. Beschreibung des Fraßes.

Ich entwerfe diese, von Abbildungen begleitete Schilderung ganz nach Exemplaren, die ich zuerst von Hrn. Henschel und später von Hrn. Hochhäusler erhielt und in denen — zum Theil in der Stube grünenden — ich den Fraß viele Wochen, bis zum Ausfluge der Falter im Winter 1862/63 und wieder 1866/67, beobachten konnte. Wir haben 2 Wickler, welche der *Zebeana* in ihrer Wirthschaft ähnlich sind, so daß die 3 hauptsächlichsten Nadelhölzer, *Kiefer*, *Fichte*, *Lärche*, je einen correspondirenden Wickler enthalten. Wesentlich erscheint mir nun, wenn ich auf die andern beiden Gegenstücke sehe, daß der *Lärchenwickler* 1) an den Zweigen und am Wipfel junger Stämmchen in der Regel in der Astachsel sitzt, obgleich durch Anschwellung der ganzen Basis die erste Angriffsstelle versteckt wird, 2) daß er hier eine auch schon im ersten Jahre bemerkbare, später ansehnliche Harzgalle, oft mit Auswurf von Koth und Wurmehl, bildet, und daß 3) hier auch eine Anschwellung des Zweiges selbst entsteht.

Alter und Habitus der befallenen Pflanzen für §. 4 aufsparend, beschreibe ich zuerst die Astachsel und dann die hier angelegten Raupengänge. Die Angabe Henschel's, „bald in der Nähe eines Astes um das Stämmchen oder den Zweig herum, bald die Richtung nach oben annehmend“, kann wohl Mißverständnisse erregen. Ich habe auch Abschnitte von 16—18jährigen Stämmen vor mir, an welchen der Kothauswurf auf *Zebeana* deutet. Hr. Hochhäusler will aber aus solchen Stämmen einen andern Wickler — *pactolana*, was so viel wie *dorsana* wäre — erzogen haben und ich sehe lieber von diesem in der *Lärche* seltenen Stammwickler ganz ab, auf die *Fichte* deshalb verweisend. Auch über *T. Granertiana*, da sie erst einmal, und zwar aus der glatten Rinde ohne Astachsel erzogen wurde, läßt sich jetzt noch nicht viel sagen.

Die Untersuchung der Raupengänge ist eine schwierige Arbeit. In der Astachsel habe ich sie immer nur so weit gehen sehen, wie die (schützende) Harzgalle reicht, oder nur sehr wenig nach der Peripherie des Astes darüber hinausreichend, oder ein wenig am Nebenzweig hinaufsteigend. Auch der Auswurfs-Canal liegt meist noch unter der Galle, und ich habe ihn an Fig. 2, Taf. 40 nur ein wenig vorgerückt. An der Fig. 3 habe ich den größten Theil der Harzgalle zurückgeklappt und man sieht hier die Stelle der Achsel, sowie die Verzweigung des Ganges und die daneben in einem feinen Gespinnte Winterruhe haltende Raupe. Es ist nur zu bewundern, daß die Raupe in diesem engen Raume durch das klebrige, schmierige Harz an ihren Bewegungen nicht gehindert wird; indessen wird das Räupehen von *dorsana* (s. *Fichte*) auch nicht durch Harz gedrängt oder getödtet.

Was nun die Harzgalle betrifft, so unterscheidet man bei zweisomrigen Raupen äußerlich

den ältern, grauen oder bräunlichen Theil und den jüngern krümlichen weißen (s. Fig. 1). Das Harz bleibt inwendig immer weicher, dehnbarer und klebriger, als bei dem *Kiefern-Harzgallenwickler*, und nur das auswendig heraustretende, traubige (Fig. 2) wird bald so hart und weiß wie Zucker, wie ich bei meiner Stubenzucht im Winter sah. Es liefert einen neuen Beweis für den Harzreichthum der *Lärche*, welcher durch den Fraß offenbar noch vermehrt wird (s. §. 3). Man sieht an der grünen Rinde auf Längs- und Querschnitten die Menge großer Harzlücken, alle mit flüssigem Harze gefüllt. Im Innern der zerfressenen und dadurch braunen Rinde wird das Harz zäher. Sonderbar, daß man an vielen der gefressenen Zweige auch an den gesunden Rindenstellen schneeweiße feine Harzkrümel bemerkt, die aus scheinbar unverletzten Rindenstellen hervorkommen.

Die Anschwellung des Zweiges an der Fraßstelle wird zwar schon durch das Harz bewirkt, aber offenbar nimmt daran, und mehr noch Holz und Rinde Theil, welche beide anschwellen. Das Räumchen frißt, wie Henschel sagt, „nur in der Rinde“; das ist aber nicht richtig, denn es dringt doch bis zum Holze vor, in welchem ich schon im ersten Jahre schwarze, benagte Stellen bemerke, frißt auch gleich etwas an den äußersten Fasern und bewirkt dadurch besonders später den Reiz, aus welchem die Holzanschwellung erklärt werden muß.

Ich habe die Holzanschwellung durch Zeichnungen, für welche mir charakteristische Zweige dienten, zu erläutern gesucht. Besonders instructiv war der eine Ast (Fig. 5) dadurch, daß hier ein Raupengang ringsherum ging. Ich möchte daraus auf 2 Raupen, die denselben bewohnten, schließen: die eine mochte schon im vorigen Jahre verpuppt gewesen sein, die andere fand ich beim Zerschneiden des Astes an der linken Seite vor. Ob eine und dieselbe die gewaltige Zerstörung angerichtet und ihre Promenaden so weit ausgedehnt habe, ist mir unwahrscheinlich. An der einen Hälfte (rechts), wie ich das öfters sah, war die Zerstörung am bedeutendsten, indem unter einer mächtigen weichen Harzgalle die Raupe die äußersten Holzlagen angenagt hatte und an dem Seitenästchen den Gang noch hinaufgeführt hatte. An der andern (linken) Seite war die Rinde wohl erhalten und man bemerkte nur ein Löchelchen, welches erst, wenn man die Rinde theilweise entfernte, als das Ende eines kreisförmigen, innen geglätteten Canals, in welchem nur ein Thierchen von Dicke einer Stricknadel sich hatte bewegen können, erschien. Dieser einseitigen Erhaltung der Rinde muß auch die Bildung der Holzbeule — wie sie bei so vielen Aesten äußerlich deutlich ist — zugeschrieben werden.

§. 3. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Im Ganzen werden wir die diesfälligen Angaben, wie sie schon bei *Fichte* (besonders bei *dorsana*) und auch bei *Tanne* (*Sesia*) vorgetragen wurden, auch hier benutzen können, da auch dort Holzanschwellungen, Harzvermehrung und Saftaufstauung untersucht wurden. Was die Holzanschwellung betrifft, so deuten schon die Längsschnitte der *Lärche* (Taf. 40, Fig. 5) und der *Tanne* (Taf. 38, Fig. 2^b) auf ähnliche Ursachen, nur daß durch die veränderte Natur des Insekts, wie durch größeren Harzgehalt der *Lärche* die Erfolge modificirt werden. Große Bedeutung möchte ich zunächst der physiologischen Thätigkeit der Rinde beilegen und dabei ihre starke, wenn auch von *Fichte* übertroffene, Bastsschicht, die großen Harzlücken und vielleicht selbst ein kräftiger entwickeltes Cambium, welches bei der ganzen vielästigen Verzweigung des Baumes eine Rolle zu spielen scheint, berücksichtigen. Die Rinde fungirt hier nemlich trotzdem, daß sie nicht dicht am Holze liegt, sondern durch einen breiten Canal, den die Raupe, wie es scheint, geflissentlich offen und glatt erhält, davon getrennt ist. Der untere Theil der Holzschichten ist dafür aber auch, in Folge der oberhalb erfolgenden Saftstauung, sehr dünn (s. Fig. 5, 6). Ebenso merkwürdig ist die Erscheinung des Harzreichthums dieser Holzschichten, und zwar auch nur oberhalb, während unterhalb sich dieser allmähig verliert — bei der gesunden *Lärche* kenne ich nur einzelne, durch den Jahrring zerstreute Harzcanäle. An 2 Präparaten

(s. Fig. 6^a) habe ich die abnormen Harzeanäle in der innersten Schicht (des Weißholzes) außerordentlich groß und vollständig von den Holzzellen abgeschlossen gefunden: sie bilden große, ovale Oeffnungen und meist liegen je 2 so dicht beisammen, daß sie nur durch einen Markstrahl, der dann auch vom Harzinhalt braun gefärbt ist, getrennt sind. In einem Präparate lagen sie nicht so dicht an der Grenze des Herbholzes; es scheint dies also, wie bei *Kiefer* und *Fichte*, zufällige Verschiedenheiten zu bezeichnen und eine krankhafte Erscheinung zu sein, durch welche die Raupe ihren Zweck, nämlich die Verdeckung mit schützendem Harz, erreicht. An allen Präparaten sah ich diese Harzeanalschicht schon mit bloßen Augen.

Wir haben es hier also wieder mit Harzketten zu thun, und auch hier macht sich das schon mehrmals angedeutete Gesetz, welches zunächst anatomisch zu erklären ist, geltend. Die Harzketten sind nach der Seite des Fraßes hin stärker entwickelt, und verlieren sich nach der unverletzten Seite der Peripherie, wie dies auch Fig. 5 zeigt. Es entstehen demnach wahrscheinlich nach einer abnormen Biegung der Holzringe, also durch Verschiebung oder Pression der Holzfasern, jene Canäle. Ich habe sie einmal so, wie Fig. 6^a sie dargestellt und wie ich sie vorher beschrieben, gesehen: also ohne Zerreißen der Holzfasern entstanden; aber auch mit einer Zerstörung derselben kommen sie vor, und ich möchte diese mit den auf Taf. 48, Fig. 9 (Weide) abgebildeten Holzlöchern vergleichen (Rupturlöcher)*): hier bei *Lärche* scheint die Zellwand der benachbarten Holzzellen in Harz umgewandelt zu sein. An einer Galle von mehr als Walnußgröße war dies sehr deutlich: die Löcher wurden da am größten, wo der Raupengang die ganze Pflanzenfaser (Holz und Rinde) zerstört und die eine ganze Hälfte der Galle unterminirt und gebräunt hatte. In keinem andern Falle sah ich das Verharzen von Pflanzenfaser und die dadurch erzeugte Durchlöcherung der Holzschichten, aber auch vorzugsweise im Frühlingsholze, so deutlich, meist hart an der Grenze. Wenn eine Mitwirkung des in seiner Ernährung alterirten grünen Wipfels angenommen werden sollte, so würde ich diese zunächst für die wirklichen Harzeanäle, welche man als selbständige Organe betrachten muß (Intercellulargänge oder Secretionsorgane), herbeiziehen: für die Rupturlöcher aber würde ich mehr locale Dispositionen hier annehmen. Ueber diese bisher noch so wenig besprochenen Verhältnisse werden wir wohl in der Folge, wenn geschickte Anatomen sie wieder vornehmen, erst mehr Aufklärung erhalten. Dabei müßte dann der ganze Stamm auch vertikal, so weit man die Canäle und Löcher nur verfolgen kann, berücksichtigt werden — keine leichte Arbeit, wenn sie gewissenhaft betrieben und durch Abbildungen hinreichend illustriert werden soll.

§. 4. Bedeutung und Vorhersage.

Eigene Beobachtungen fehlen mir hier ganz und gar, und ich kann mich nur auf die Nachrichten der öfters angeführten Männer berufen. Da jetzt wohl als bestimmt anzunehmen ist, daß im westlichen Deutschland der *Wickler* gar nicht vorkommt, so hat er nur eine sehr locale Bedeutung. Gottlob! Die *Lärchen* in Süddeutschland und auch in der norddeutschen Ebene haben genug mit den dort einheimischen Feinden zu kämpfen: sie würden, da sie von Natur kränkeln, viel mehr von einem so gefährlichen Feinde, wie jener *Wickler* ist, zu leiden haben, und denselben, wenn er sich bei uns ansiedeln könnte, vielleicht enorm vermehren. Vielleicht paßt derselbe aber ebenso wenig, wie seine Futterpflanze für ein Klima, in welchem mehr als bis 1 oder 6^o mittlere Temperatur herrschen: ein Zuchtversuch würde daher wahrscheinlich gar nicht einmal im Freien bei uns gelingen.

*) Erst kürzlich sind mir Bilder von vorweltlichen Hölzern aufgefallen, in welchen ich ganz ähnliche Rupturlöcher wahrzunehmen glaubte. Sie finden sich in der schönen Göppert'schen Abhandlung „*Foss. Flora des Uebergangsgeb.*“ Taf. XXXV, Fig. 2c (Nov. Act. 22 Vol. Suppl. 1852).

Ob er nun aber in seinem eigenen Vaterlande sehr schädlich werden kann? Merklich schädlich habe ich ihn früher schon genannt, und dies Prädicat würde er wenigstens jetzt noch verdienen. Wenn auch Henschel sich wenig über Leben und Bedeutung ausläßt, so würde er doch wahrscheinlich auch jenes Prädicat in Anspruch nehmen, da er an Einem Stämmchen 43 Gallen zählen konnte (*l. l. p. 76*) und dieselben „durch Ausschneiden und Verbrennen im Herbst bis längstens in den Monat April“ vertilgt wissen will. Einige Angaben Hochhäusler's gehen darin noch weiter. Er sagt folgendes: „In meinem vorigen Reviere bei Striegau hatte ich eine 18jährige Schonung von 4 Morgen Größe, welche so total von dem *Rindenwickler* befallen war, daß kaum ein Ast oder ein Wipfeltrieb einer Stange davon verschont blieb. Ich brach die Astbeulen, so weit sie nicht schon durch Reifanhang vernichtet waren, so viel wie möglich aus und hemmte dadurch den Fraß, jedoch behielt der Bestand stets einen kümmerlichen, verkrüppelten Wuchs. Indessen starben die Stämme doch nicht ab, da die Wunden, welche meist nur die Aeste betreffen, nach und nach wieder vernarben.“ Als Beläge zu dieser Ansicht, die er mir kürzlich wieder bestätigte, sandte er mir im Spätherbst 1866 auch charakteristische Exemplare von jüngeren (4—6jährigen) und älteren Stämmchen aus einer eingetauschten Rusticalfläche, die er im Jahre 1862 bepflanzt hatte. Obgleich diese Pflanzen anfangs einen sehr kräftigen Wuchs gezeigt hatten, so scheint es jetzt schon (anno 1866) ein Ende damit zu haben. Der Schmetterling muß sie bald aufgefunden haben, obgleich inficirte Orte nicht in der Nähe waren; denn ich finde jetzt schon alte und junge Beulen in denselben. Alles dreht sich hier um die Strauchform, welche die Stämme annehmen. Je jünger sie sind, desto sicherer erfolgt die Verkrüppelung, wie ich an 1½ hohen Stämmchen, die schon in der Mitte des Stammes Zwiesel bilden, sehe. An anderen, obgleich beinahe von Stärke der an der Spitze auch Dreisel zeigenden Fig. 1 meiner Tafel, folgen in der Mitte des Stammes 3 Beulen dicht hinter einander, und an jeder haben sich 2 opponirte Zweige, die, durch die Saftstauung angeregt, im Wuchse wetteifern, entwickelt, jedoch ohne Johannistriebe zu machen. Selbst kleine diesjährige Zweigelchen, im December noch benadelt, haben sich in den Astachseln solcher Zweige eingefunden. Der Stamm würde sich aus dieser Strauchform, da sie doch erst bei 6—8" Höhe beginnt, mit der Zeit herausarbeiten, wenn er nicht die fatalen Beulen hätte, die die Vorhersage, wenn wir damit etwa verbissene *Lärchen* vergleichen, verschlimmern. Entweder stirbt der Stamm an solchen Wunden, oder er verwächst sie, wenn mehr als die eine Hälfte der Peripherie (wie in Fig. 5) gesund bleibt, bekommt hier aber Faulflecke.

II. Vierfüssler.

6) Wildschälten, Fegen und Schlagen.

§. 1. Beschreibung nach äußeren und inneren Folgen, Oertlichkeit u. s. f.

Die *Lärche* spielt hier eine wichtige Rolle, sowohl was die Auffassung und Beurtheilung des Schadens von Seiten des Forstmannes, als auch das Streben nach Bereicherung botanischer Kenntnisse betrifft. Die merkwürdigen, nirgends weiter in der Menge, Form und Größe der Hölzer vorkommenden Knollen der *Lärche* sind es, welche Jedermann interessiren müssen. Auch das Verhalten der Holzwälle und der Rinde, welche sich bei der Knollenbildung betheiligen, und schließlich auch die

Harzverhältnisse, Einflüsse der Beschädigungen auf den Baumwuchs u. s. f. werden hier der Reihe nach zu betrachten sein. Die Materialien, welche sich nach und nach für diese Abhandlung einfanden, rechne ich zu den werthvollsten unserer anatomisch-physiologischen Sammlungen. Sie rühren theils aus den II. Bernburger Forsten des Harzes (von Hrn. Forstrath Braun), theils aus Schlesien (Hr. Förster Hochhäusler), theils aus Boytzenburg (Hr. Forstmeister Lehmann) her. Die Neustädter Gegend lieferte mir nur wenige und nur junge Stämme, an welchen ich Schälern und Schlägen beobachten konnte. Alte *Lärchen* finden sich hier nur in der Nähe von Wohnungen, wo das Wild nicht wechselt. Gern wird die *Lärche* angenommen, darüber sind alle Forstnänner einig, und ich glaube auch aus meinen in Boytzenburg eingesammelten Erfahrungen abnehmen zu können, daß da, wo *Fichten* und *Lärchen* beisammen stehen, von letztern verhältnißmäßig mehr geschält werden. Hr. Forstrath Braun sagt in dieser Beziehung: „Da, wo das Schälern einmal eingerissen ist, bleiben auf gewissen Strichen nur wenige *Lärchen* verschont. Wenn in den Bernburger Harzforsten das Schälern zuerst an *Weymouthskiefern* bemerkt worden ist, und erst vom Jahre 1857 an die *Lärchen* betraf, so mag das in Zufälligkeiten oder spätem Anbau der *Lärche* liegen. Die Laubhölzer wurden indessen, wie sicher festgestellt wurde, erst vom Jahre 1859 an geschält, dann aber *Eichen* mit Einem Male in drei verschiedenen, weit auseinander liegenden Revieren.“

Bei den mir in Stammabschnitten übersandten Exemplaren erfuhr ich das Alter nicht genau, durfte es aber mit ziemlicher Sicherheit nach den im I. Bande p. 205 angegebenen Grundsätzen annehmen, denn die *Lärche* stimmt am meisten im Jugendwuchse mit der *Kiefer* überein: da sie jedoch noch schnellwüchsiger ist, so darf ich das Alter der meisten *Schällärchen* auf 12—14 Jahre bestimmen. Aus der verschiedenen Zahl der Kernringe und ihrer Stärke in den Figuren der Taf. 41 wird man sich leicht eine Vorstellung von der Stärke der ganzen Schälstämme machen können: sie haben ziemlich dieselbe Stärke, wie die dem Schälern unterworfenen *Kiefern*, sind also meist schwächer und jünger als *Fichten* und *Tannen* im Schäljahre. Indessen scheint bei der *Lärche* doch mehr Altersverschiedenheit als bei der *Kiefer* vorzukommen und ich habe deshalb für meine Darstellungen auch Stämme gewählt, bei welchen die Schälstelle schon 7 Jahrestriebe über sich hatte (Taf. 41, Fig. 2), ja sogar einmal noch viel mehr (Fig. 6). Es berechtigt dies zu manchen praktischen Schlüssen für die Theorie der Rindenverschiedenheit.

Ueber die Oertlichkeiten, welche mir die Schälstämme lieferten, kann ich nicht viel sagen. In Boytzenburg konnte ich sie am Rande von Schonungen, welche als Wildlager dienten, und wo die frisch geschälten Stämme eine Höhe von 15—20' und eine Stärke von 3—4" am Fusse hatten, selber sehen. Im Thiergarten standen sie mit *Fichten* zusammen und es liefs sich hier sehr hübsch ein Vergleich zwischen beiden anstellen. Die besondere Vorliebe des Wildes für *Lärchen* documentirt sich auch durch Aufsuchen von Oertlichkeiten, welche das Wild sonst meidet. In der Oberförsterei Rothemühl unweit Pasewalk (Pommern) standen an der Chaussee *Lärchen* statt der *Pappeln* ausgepflanzt; alljährlich konnte man hier mehrere Stämme sehen, welche der *Hirsch* befest hat (Wiese in Grunert's *forsth. Bl.* III. 127).

Ueber die Holzwälle, wie sie sich auf den Querschnitten zeigen, dürfte am wenigsten zu sagen sein, da sie sich, mit Ausnahme der beim Harzen zu beschreibenden Eigenthümlichkeiten, nach dem Typus der Schälwälle der *Kiefern* gestalten (vergl. I. Taf. 21), nur noch häufiger Abänderung durch Schälwiederholung erleiden. Die veränderten Formen, welche die jungen Stämme noch lange zeigen (z. B. Fig. 7), und ihre Verdickung in der Schälgegend, wie ich sie an Abschnitten, wie am stehenden Holze (Boytzenburg) und zwar am Rücken der Schälstelle sah, sind auf die Holzringbildung zurückzuführen. Mit dieser hängt auch die Knollenbildung zusammen, obwohl dabei auch die Rinde wesentlichen Antheil hat, wie die Verdickungen und starken Borkenschuppen derselben, gleichsam durch die Knollen stärker ernährt und sie wiederum ernährend, deutlich zeigen. Meine Abbildungen liefern sie in verschiedener Größe und Stellung, sowohl an geschlossenen (Fig. 1, 3), wie an noch offenen Wunden (Fig. 2), aber immer am Schlußfelde, wiewohl nicht an allen Stämmen.

so daß eine Verwallung auch ohne Knollenbildung vorkommt, wie ich in Boytzenburg sicher beobachtete. An unbeschädigten Stämmen, deren ich eine ziemliche Zahl kenne, sah ich sie nie. Auch Hr. Wachtel bemerkte sie nicht. Wären sie hier auch vorhanden, so würde doch eine jede Beschreibung ihrer Erwähnung thun: sie würden also auch in den sibirischen Wäldern vorkommen, und Middendorff, der auf jede Kleinigkeit an seiner lieben *Lärche* achtete, spräche gewiß davon in seinem großen Werke; ich finde hier aber nirgends eine darauf bezügliche Bemerkung. Ich darf sie daher wohl als Folge der durch nicht zu häufig vorkommendes Schälen angeregten Reproductionskraft der *Lärche* ansehen, die sich ja auch in so manchen andern Erscheinungen ausspricht, selbst in normalen, mit den Maserknollen verwandten, wie z. B. in dem Hervorbrechen zahlreicher Stamm ausschläge — im freien Stande bis zum Boden beästet, wie Hartig (*Culturpfl. p. 11*) sagt —, ganz besonders in der Bildung callöser Wülste am Stamme (meine *Reisen p. 264*). Hierher wird die forstliche Bedeutung, welche ich diesen Ausschlägen beimesse, auch mit Rücksicht auf nicht geschälte *Lärchen*, am besten passen. Ich bringe sie nicht in die Kategorie der Wasserreiser, d. h. der eine schlechte Prognose oder baldige Wipfeldürre bedingenden; vielmehr sehe ich sie als Zeichen großer Kraft an, da ich sie an den schönsten *Lärchen*, die ich je sah, am stärksten ausgebildet fand. Im Neustädter Forstgarten, und überhaupt auf dem dürftigen Boden Neustadts, kommen diese Ausschläge nicht zum Durchbruch; man erkennt äußerlich die Stellen, wo sie heraus wollen, nur an einem starken Ausfluß von weißlichem, bläulichen Harze — wahrscheinlich wieder durch Druck herausgepreßt (s. nachher §. 2 Schluß). Das gehört also offenbar in die Kategorie der Maserbildung, und in der That lassen sich in den Verwallungsknollen die Anlagen zur Knospenbildung nachweisen (Fig. 2). Der bei der Verwallung wirksame Saft häuft sich, wie man an jungen Stämmen und noch nicht geschlossenen Wunden sieht, besonders an den obern Wundrändern der Schälstelle, oder, wie man sagen könnte, er staut beim Herabsinken aus den unverletzten Rindentheilen so stark auf, daß sich hier allerlei erhärtende Wülste bilden, die schon den Uebergang zu Knollen machen, wie das Fig. 7 zeigt, bei welcher solche Wülste an der Durchschnitstelle so stark hervortraten, daß (wie der Schatten in der Zeichnung andeutet) dadurch eine Verdickung des ganzen Stämmchens erfolgte. Die dunklere Färbung, welche die Holzflächen hier und da zeigten, muß ich auch auf Maser deuten, wie z. B. in Fig. 7, wo die braune Färbung eine Strahlung nach Rechts (*y*) und eine Erweiterung der Jahrringe, obgleich hier kein deutlicher Ast abging, zeigte.

Viel interessanter sind diese Maserknollen an alten Schälstämmen, denn nur hier kommt man mit ihnen möglichst auf's Reine. Erstens ist ihre Häufigkeit hier bemerkenswerth und zeigt, daß die einen und die andern ganz verschiedenen Jahren angehören und wahrscheinlich die immer mehr wuchernde Rinde des Schälfeldes zur Erzeugung vieler, wenn auch nicht aller Knollen, beiträgt. An einem Hochhäusler'schen alten Schälstamme habe ich auf Länge von $\frac{1}{2}$ bis 8 deutliche Knollen, theils vereinzelt, theils gruppiert, abgerechnet die kleineren aufsitzenden (s. Fig. 3). Ich möchte wohl die Frage aufwerfen, ob Stämme, welche in der Jugend nur 1 Knollen haben (wie an Fig. 1), später mehrere bekommen, oder ob wenigstens die Anlage dazu gleich vorhanden und äußerlich bemerkbar sein muß. Ich habe, um das Innere der Knollen zu zeigen, einen recht charakteristischen ausgesucht und diesen der Länge nach durchgeschnitten (Fig. 4). Er würde auch als Typus für die Mehrzahl dieser, wenn auch äußerlich sehr verschieden gestalteten Bildungen gelten können, hauptsächlich 1) wegen seiner Eichel-, Nuß- oder Trüffel-Form, 2) wegen des Stiels, 3) wegen der innern, eingeschachtelten kleineren Knollen und 4) wegen der äußern Faltungen. Das Wunderbarste ist immer der, den sonstigen Rindenknollen oder Säumangen fehlende Stiel, welcher in der Rinde in einem geglätteten, meist etwas verharzten Loche sitzt, aber nicht bis auf's Holz reicht. Daß letzteres sich nicht an diesen Bildungen theilnimmt — vielleicht nur mittelst der bis in die Rinde reichenden Markstrahlen —, ersieht man auch aus dem kleinen, aufsitzenden Knollen, welcher ringsherum von eigener Rinde umschlossen ist. Einschachtelungen im Innern des Hauptknollens (zu welchen in Fig. 2 schon der Anfang gemacht wurde) darf ich wohl sagen, weil wenigstens noch einer darin liegt, vielleicht deren

gar zwei angenommen werden dürften — Analoga bei Stammzuwachs sind wohl kaum nachzuweisen! Die Holzlagen aller dieser laufen, wenn auch etwas convergirend, parallel und könnten fast in die Kategorie der Glattmasern (I. p. 49) fallen. Da sie successive, und zwar merkwürdigerweise in umgekehrter Ordnung, d. h. die des Außenknollens zuerst, die des innern zuletzt — gleichsam einem höhern Internodium angehörig — entstehen, so dürfte man das Alter des Hauptknollens wohl auf 12 Jahre ansetzen und das des aufsitzenden noch auf 4—5 Jahre; sie sind also nicht so alt, wie die ältesten Schälringe, deren ich an dem betreffenden Stammabschnitte mindestens 47 zählte: man müßte denn annehmen, daß ihr Zuwachs früher als der des Stammes aufgehört habe. Paradox indessen, daß um den Einschachtelungskern Holzlagen ringsherum gehen! — Die Rinde verschieden dick (Fig. 4), aber nur selten ein Binnen-Periderm absendend, z. B. rechts im dicksten Rindentheile. Die äußeren Faltungen derselben haben einige Aehnlichkeit mit den bei *Tanne* häufigen. Sitzen mehrere aufeinander, so laufen diese Falten nach verschiedenen Richtungen (Fig. 3 einen der complicirtesten und größten darstellend). Wie sie an Fig. 4 sich verhalten, deutete ich (Fig. 4*) daneben an: sie laufen über beide Knollen hinweg, wie die Parallelkreise eines Globus, und treffen am Ende, wie am Pole zusammen. Die kleinen Quersfurchen erinnern an die gekerbten Rippen von *Conium* (*Giftschierling* *).

Rinde der Schälstämme nach Oberfläche, Farbe. Ihr Verhalten zeigt in dem pathologischen Zustande ganz besonders, daß sie eine eigenthümliche, von der der andern Nadelhölzer abweichende Bildung hat. Während an jungen Stämmen (Fig. 1) die Rinde mehr grau ist, zeigt die des Schälfeldes schon das Roth der alten Rinde (vergl. Normalfarbe in §. 1), und an dessen Rändern erhebt sich die Altrinde schon in abstehenden Schuppen, vorzüglich dann, wenn der Schluß sich verzögert (Fig. 2, 7 bei *xx*). Die Schlußlinie verwischte sich an Fig. 1 schon früh, oft ist sie aber noch nach vielen Jahren kenntlich: alte Schälstämme wird man indessen nur am Schälfelde, und nicht an der Schlußlinie sicher unterscheiden, auch ohne daß es mit den schon von Weitem zu bemerkenden Maserknollen besetzt ist: immer zeugt dasselbe von großer Unruhe, vielfachen Falten, Narben u. s. w., wie man schon an dem abgebildeten Stückchen Fig. 3 sieht.

Harz der Schälstämme. Ungeachtet der Unähnlichkeit der *Lärche* und *Tanne* hinsichtlich der Harzbildung, nähern sich beide gewissermaßen in ihrem pathologischen Verhalten, namentlich durch Infiltration, Versenkung etc. von Harz im Holze. Es ist bei der *Lärche* hinsichtlich seines Ursprunges im Allgemeinen noch viel schwerer, als bei der *Fichte*, die Theorie mit der Praxis in Einklang zu bringen, da die Revolutionen, welche gerade bei *Lärche* mit der Schälstelle erfolgen, unerwartete Eingriffe bilden. Einen fähigern und erfahrenern Anatomen, wie H. v. Mohl (s. *Fichte*) können wir uns nicht wünschen, und doch gelang es ihm nicht, bei viel weniger Störung des Normalen die bestehenden Widersprüche ganz zu lösen. Ich werde mich daher auch nicht zu lange dabei aufhalten dürfen, zumal das Endresultat sein wird: daß bei verschiedenen Individuen und verschiedenen äußeren Einflüssen verschiedene Erscheinungen eintreten. Erstens ist hier, was p. 50 schon angedeutet wurde, einleitend zu erörtern, daß die *Lärche* in der Rinde Harzlücken hat, welche gerade bei dieser Holzgattung mit vorschreitendem Alter in den Rindenwällen sich bedeutend erweitern (I. I. p. 334), wenigstens nicht so schnell verloren gehen, wie bei normalem Bau, und daher im abnormen wohl durch ihre ungewöhnliche Größe unerwartet kommen und auf die Umgegend wirken dürften.

In der Mohl'schen Abhandlung war ein Streitpunkt: die angeblichen Terpenthinblasen der Rinde. Obgleich er durchaus nichts Sicheres über Harzergiebigkeit derselben ermitteln konnte und den venetianischen Terpenthin (um den es sich hier handelte) aus den Kernholzschichten ableitet

*) Weiter darf ich die Anatomie nicht verfolgen, wenn ich nicht auf ein rein wissenschaftliches Gebiet mich verirren will. Für Anatomen wäre es allerdings eine würdige Aufgabe, alle Masern und besonders diese *Lärchen*-Knollen einmal monographisch zu bearbeiten. Was für interessante und physiologisch wichtige Fragen würde es da geben! Also z. B. 1) wie ist die erste Entstehung der Knollen? 2) wie verhält es sich mit den Einschachtelungen und aufsitzenden? 3) ist Anfangs eine Grünschiebt vorhanden, oder verborkt die Rinde sofort, wie es mir scheint?

(s. p. 51), so will er doch nicht die Möglichkeit der Bildung solcher Terpenthinblasen, die ich schon bei *Chermes* (p. 65) glaube nachgewiesen zu haben, leugnen (p. 331 l.). Er hätte es deshalb auch eigentlich nicht auffällig finden sollen, daß Pallas den Sitz des Terpenthins in der Rinde und den äußeren Holzschichten fand. Pallas spricht zwar von der *Sibirischen Lärche*; diese ist aber von der unsrigen gewiß nicht wesentlich verschieden (vergl. p. 41 v. Middendorff). Ja der Befund von Garidel (*hist. d. plantes d'Air p. 269*) zeigt dies noch mehr: Terpenthin findet sich auch zwischen Holz und Rinde (s. nachher Zwischenrinden-Harz). Ich möchte alle diese Vorkommenheiten bei meinen *Schällerchen* nachweisen, und berühre dies auch im Bilderweiser. Ich will es hier indessen, von einigen physiologischen Betrachtungen begleitet, noch einmal wiederholen.

1) Harz in cubischen Holzversenkungen. Diese auffallenden Secretionsorte entdeckte ich in Höhlungen, welche Fig. 7 auf dem Querschnitte zeigt (natürl. Größe!), und die ich bis $\frac{1}{2}$ " tief (vertical) mit einer breiten Sonde verfolgen konnte; sie waren ganz mit hellem, syrupsartigen Harze erfüllt, welches einen sehr feinen, bitter-aromatischen Geschmack hatte.

2) Holzharz in Spalten war höchst wahrscheinlich dasjenige, welches an der ersten Schälstelle (Fig. 6) in der Holzspalte sich fast um die halbe Peripherie herumzog (und hier die verticale Verbreitung bei *ee* angegeben). Noch deutlicher und dicker war die rechts um die halbe Peripherie der zweiten Schälstelle herumziehende Harzschicht (Fig. 7). Sie hatte eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe, die Consistenz von Schmalz und die Dicke eines starken Kartenblattes. Wenn man deshalb also wohl alte Rindenzersetzung (?) theilhaftig annehmen wollte, so würde dies nur an einzelnen Stellen erklärlich sein, nicht aber an der halben Peripherie, da diese doch größtentheils keine (Bischofsstab-) Rinde gehabt hat: hier muß Harz zwischen zwei schon fertigen Holzschichten durch die Markstrahlen hervorgekommen sein, sich durch Infiltration weiter verbreitet und dadurch die beiden Schichten etwas auseinander gedrängt haben — Erklärung von Wessely's (*Oesterr. Alp. I. 369*) Kernschäligkeit? — Auch beim ersten Schälen (am 4. Ringe) ist gewiß Harz da gewesen; noch jetzt an den verticalen, hervorgequollenen, aber erhärteten feinen Harzwällen (*ee*) kenntlich und auch die beiden Holzschichten von einander drängend. An dem Stamme Fig. 2 scheint viel weniger Harz thätig gewesen zu sein, da man in der bedeutenden Spalte links (bei *d*) kein Harz mehr bemerkt und auch auf der rechten Seite die große, schnabelförmige Spalte fast ganz durch Rinde ausgefüllt ist. Die bedeutende Harzabsonderung im Holze finde ich übrigens auch an mehreren Stämmchen über der Schälstelle, wo am Umkreise mehrerer Jahrringe — weniger innerhalb derselben — dicke Tropfen fast nach der ganzen Peripherie hervortreten. An manchen ist das aber auch nicht der Fall, namentlich nicht an dem in Fig. 1 gezeichneten. An diesem ist das Herbstholz zwar sehr breit und sehr dunkel, aber Harz tritt weder auf der alten noch auf der neuen Schnittfläche hervor. Sollte nicht auch beim Herabsinken des Terpenthins in die Bohrlöcher (s. v. Mohl) eine Veränderung mit den Harzcanälen vorgehen, da, wie es scheint, jede Störung im Innern des Baumes abnorme Thätigkeit hervorruft?

3) Rindenharz. Schon in der normalen Rinde ist von H. v. Mohl Harz genug nachgewiesen worden. Viel auffallender ist dies in gewissen Rindenpartien der Schälrinde, welche er nicht kannte. Ich habe, um die Bildung, welche solche Rindengegenden annehmen, kennen zu lernen, auch mikroskopische Schnitte untersucht. Diese Rindenpartie war durch und durch braungelb und auch in's Holz erstreckte sich diese Farbe durch alle Markstrahlen. Es ist daher wohl anzunehmen, daß letztere zu dieser Verharzung der Rinde hauptsächlich beitragen. Man konnte auch deutlich sehen, wie sich zunächst an den Mündungen der Markstrahlen das Harz angehäuft und in einem dicken Streifen die ganze Holzgrenze umflossen hatte. Es war aber auch über die Region der Bastzellen-Öffnungen hinaus tief in die Rinde eingedrungen und hatte hier die äußere Hälfte derselben so zerrissen, daß man nur verworrene, überall von Harz umflossene Fasern bemerkte.

Woher aber dieser Harzerguß gerade am freien Ende der Holzwälle? Ich sehe mich vergebens nach einer genügenden Erklärung um und kann nur vermuthen, daß an jenen freien Enden durch die plötzliche (Krummstab-) Biegung eine Pressung auf die in ihrer Richtung veränderten Markstrahlen

ausgeübt worden ist — meine Pressungs-Theorie s. auch vorher. Genug, die Harzwälle treten hier hauptsächlich da hervor, wo im nächsten Jahre ein neuer Holzwall erscheinen soll, der also wohl mit seiner feinen zarten Rinde eines Schutzes bedürftig sein möchte. Diese Theorie wird freilich dadurch erschüttert, daß hier und da Wunden ohne alle Harz-Salbe verheilen: einige schnell und glücklich (Fig. 1), andere langsam (Fig. 2). Ausnahmen giebt es indessen überall, und als Regel kann man wohl jetzt schon aufstellen: beim Schälen wird so viel Harz gebildet, daß es theils in Massen erscheint, theils in dünnen Zwischenrinden-Lagen, ja sogar an Stellen, welche als äußere Harzgallen direct beim Verwallen gar nicht betheiligt sind, und es ist um so auffällender, daß nie eine Holzglasirung beobachtet wurde (vergl. den Schluß dieses §.). Um eine Masse zur Anschauung zu bringen, habe ich Fig. 6 ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.) colorirt dargestellt, um auch zugleich die ungewöhnlich rothe Farbe des Harzes zu zeigen. Die Zwischenrinden-Lagen sind so gewöhnlich, daß sie noch in den Maserknollen erzeugt werden, wie in Fig. 4 die scharfe schwarze Contour und besonders der kleine embryonische, schwarze Kern zeigen. Endlich äußere Harzgallen sind die auf junger Rinde hervortretenden, die, da sie auch geschlossen vorkommen, wohl mit den Terpenthinblasen der *Tanne* verglichen werden könnten, nur daß diese gerade in der ältesten Rinde vorkommen. Fig. 7 (rechts) zeigt eine solche, wahrscheinlich erst kürzlich entleerte Galle, und solche unwallte Vertiefungen, wie sie Fig. 3 an der Rinde (unten) hat, stammen auch vielleicht aus entleerten Harzblasen her.

Aus diesen so verschiedenartigen Erscheinungen, von denen einige auch an ganz gesunden oder scheinbar gesunden Stämmen — die inneren Harzgallen gehörten allerdings einem ganz kranken Stamme (s. p. 76) — vorkommen, ersieht man, daß das, was die vorher genannten Forscher einzeln sahen, Alles wahr sein kann. Ich muß dazu auch noch eine Angabe aus den brieflichen, öfters schon genannten schätzbaren Mittheilungen des Herrn Forstrathes Braun, der wohl gerade geschälte *Lärchen* reichlich zu beobachten Gelegenheit hatte, beibringen: „Die *Lärche* ist nicht im Stande, die Wunde gleich mit Harz zu überziehen, wie dies meist die *Fichte* thut.“ Und weiter: „Das starke Reproductionsvermögen der *Lärchen* ist für sie ein Glück, da sie nur wenige Jahre zur Verwallung brauchen, ihnen also auch der Harz-Ueberzug nicht so nothwendig ist, wie den *Fichten*, welche so langsam verwallen und unterdessen eines Schutzes der nackten Holzstellen bedürfen.“ Hr. Braun zielt hier offenbar auf die Harz-Glasuren ab, für die er mir Belagexemplare von *Fichten* sandte, wie ich sie von *Lärchen* nie zu sehen bekommen habe.

§. 2. Forstliche Bedeutung und Vorhersage.

Im Ganzen schadet der *Lärche* das Schälen auch weniger als der *Kiefer* und *Fichte*: nach Hrn. Forstm. Lehmann's Erfahrungen wird mehr daran *geschlagen*, ein Ausspruch der auch von verschiedenen Praktikern getheilt wird (Dommes im *Harzer Forstr.* p. 180). Ich hatte Gelegenheit, alle drei neben einander in Boytzenburg, also auf gleichem Boden — etwa Kiefernboden zweiter bis dritter Classe —, und ziemlich in gleichem Alter, zu sehen und besonders das auffallende Zurückbleiben der *Fichte*, obgleich sie hier relativ besser als *Lärche* situirt war, wahrzunehmen. Letztere war mit ihrer Verwallung lange noch nicht so weit, wie die *Lärche*, und es schien mir, als wenn hier eine (vielleicht durch Boden disponirte?) übermäßige Harzerzeugung die Holzwallbildung verzögert hatte, auch erschienen die Schälstellen mehr schwarz, während die der *Lärchen* röthlich schimmerten, also überhaupt gewissermaßen eine gesunde Granulation zeigten.

Das kommt auch wohl daher, daß die dem Schälen am meisten unterworfenen *Lärchen* in der Periode ihres kräftigsten Lebens (s. §. 1) stehen, was auf Verwallung immer einen günstigen Einfluß übt, und daß sie in dem Alter von 10—20 Jahren selbst auf unserem leichten Boden eine enorme Triebkraft besitzen, also auch Wunden leicht verheilen. In 3—4 Jahren, wenn sie vor dem Wilde

Ruhe haben, wie in den Boytzenburger Vergatterungen, verwallt eine Wunde, die etwa $\frac{1}{3}$ der Peripherie einnimmt, fast vollständig, ja Dommes bemerkte, daß ein Stamm, zu $\frac{3}{4}$ des Umfanges geschält, die Wunde schon nach 3 Jahren schliessen konnte, was ziemlich auch mit meinem in Fig. 5 dargestellten Stamme geschah. Dabei machte der Stamm noch Jahrestriebe von 8—12" Länge, zeigte mir auch im Jahre 1866 in Boytzenburg eine besondere Genesungsförderung, insofern sie von den auf allen übrigen ungeschälten *Lärchen* verbreiteten *Tannenläusen* (*Chermes Laricis*) frei (ob zufällig?) blieben *).

Abnorme Formen nimmt der Stamm wohl in der Jugend an, aber die Rundung wird dann doch bald wieder hergestellt. Ich habe dies z. B. an einer 15' hohen kräftigen *Lärche* unserer Gegend gezeigt, welche, obgleich nach dem halben Umfange und auf Länge von 1' geschält, doch schon nach 4 Jahren geschlossen war und nach abermaligen (allerdings nun schwächeren) Jahrringen nicht bloß die volle Rundung wieder hatte, sondern auch eine Stärke erreichte, die sie ohne Schälens nicht erreicht haben würde (s. Erklär.). Das Holz war zwar im Innern schadhaf geworden, wie der Schatten um die Kernringe herum andeuten soll, allein das ist, wie die braune Farbe anzeigt, nur ein leichtes Verharzen und es würde, da dieser Schaden bei alten, erwachsenen Stämmen in den Stock fällt.**, der Brauchbarkeit des Holzes keinesweges Eintrag thun. Wahrscheinlich ist dies das Holz durchdringende Harz dasselbe, welches wir während der Verwallung in Form von Incrustation und Harzwällen äußerlich erscheinen sahen. Wie stark die hier vorliegenden Stangen vor der Verwallung verharzt gewesen sein mögen, läßt sich jetzt nicht mehr angeben. Die Rinde ist ja auch in hohem Grade verschwunden und nur an zwei Schlußwällen sind noch Spuren zu bemerken.

Zuletzt erwähne ich der Ringsschälungen, welche wohl zuweilen vorkommen, dann aber gewöhnlich vom Fegen oder Schlagen herrühren. Hier ist die Vorhersage viel schlechter, denn die *Lärchen* scheinen dies weniger zu vertragen, als die übrigen Nadelhölzer (s. dort), und auch dies wirft ein eigenthümliches Licht auf ihre Reproductionskraft. In mehreren Fällen sah ich, daß der Wipfel die Ringsschälung nur 1 Jahr überlebte, in diesem aber eine ganz außerordentliche Kraftanstrengung entwickelte, indem der Todestrieb 2' Länge erreichte und einmal 20 Johannistriebe von 8—9" Länge noch extra zu Stande brachte! (vergl. auch Verbeissen). „Wo nächst einer *Lärchen*-Cultur ein starker Bock steht, da werden durch Fegen viele Stämme ruiniert und man muß, wenn man ihn nicht gleich abschneidet, auf ausgiebige Completirung gefaßt sein“ (Wachtel in *literis*).

Bis hierher war fast nur von jungen Stämmen die Rede. Für die Vorhersage wird aber auch eine, ausschließlich den alten zugewendete Besprechung von Wichtigkeit sein. Das Verhalten derselben zeigt, daß auch hier eine gute Prognose statthaft ist, denn 1) zeigen sie, daß wenige Stämme sterben, 2) vielleicht auch gar die technische Brauchbarkeit geschälter Stämme eher zu- als abnimmt, wenn man von dem etwas zu lang gelassenen Stocke, der ja bei der enormen Länge der *Lärche* auch wenig in Betracht kommt, absieht. Ich stütze diese Ansicht auf die schlesischen Stammabschnitte. An Stämmen von ca. 70 Jahren finde ich einen Durchmesser von 6—7". Im Kern stecken, wie gewöhnlich, 8—9 Ringe, und ca. 40—50 Schälringe bedecken dieselben. Die ansehnliche Breite, welche die ersten Schälringe meist haben, nimmt mit dem 15. bis 20. Jahre allmähig ab und die letzten 10 Jahre messen zusammen wenig über 1". Dabei macht sich der stark verkiehte Kern so breit,

*) Nebenbei noch einige Beispiele von außerordentlicher Triebkraft. Ein Stamm (1866) hatte 3 Wunden, von denen die kleinste, im Umfange einer halben Handfläche, schon ganz geschlossen war. — An einer ca. 8jährigen, ungewöhnlich früh entwickelten Stange von 10' Länge war schon im 3. und 4. Jahre Verbeissen vorgekommen und es hatte sich eine Krücke gebildet (etwa wie Taf. 39, Fig. 1), welche bald darauf 2' lang halbseitig geschält worden war. Darauf hatten 2 Triebe (von 1862 und 63) eine Länge von 4' erreicht, der 63er dabei noch 25 Johannistriebe gemacht: der längste derselben 10" und wieder mit kleinen Nebentrieben, n. s. f.

**) Die Stange wurde aus der Erde herausgehoben. Ich konnte also sehen, wie sich das Harzbraun bis zum Wurzelknoten herabgezogen hatte, aber nur an der Seite, wo das Verwallen erfolgt war.

daß kaum $\frac{1}{2}$ " weissen Splintes bleibt. Wenn die Kernringe darunter auch etwas gelitten haben, so reicht dies doch nur so weit, wie die Schälstelle nach oben geht, und darüber hinaus sind auch die innersten Holzringe verkieht, wenn auch, wegen des früheren üppigen Wuchses, nicht so dauerhaft, wie die späteren Holzringe.

7) Ringeln und Plätzen durch Eichhorn (*Sciurus*).

Im I. Bande wurde die Spiralingelung der *Kiefer* ausführlich beschrieben (p. 209—214) und abgebildet (Taf. 19). Mit der Thäterschaft kam ich daselbst so ziemlich auf's Reine, da die Gattung der *Schläfer* (*Myoxus*) nur durch geringen Verdacht gravirt war, andererseits das *Eichhorn* auch wirklich beim Abbeißen der Rinde gesehen wurde. Auch bei dem *Lärchen*-Ringeln meldete sich *Myoxus* wieder (s. nachher). Indessen wird die Vermuthung der Thäterschaft des *Eichhorns* bei der *Lärche* zur Gewißheit, wenn wir die schon bekannten Angriffe des *Eichhorns* herbeiziehen, und es wirft dann der ganze Vorgang auch ein Licht auf die *Kiefer*, an welcher „Plätzen und Ringeln“, besonders Spiralingeln, überhaupt viel seltener vorkommen. Es wäre das, was ich Bd. I. beigebracht habe, schon allein hinreichend, um das *Eichhorn* als alleinigen Thäter zu kennzeichnen. Später habe ich aber noch andere Beiträge für dasselbe Thema sammeln können. Hr. Eberts, gegenwärtig hier studirend, war schon auf dem Reviere seines Vaters (K. Oberförsters zu Castellaun, Forstinsp. Coblenz-Simmern) Zeuge von *Lärchen*-Beschädigungen durch *Eichhörner* gewesen und erzählt mir, daß ein förmlicher Abschuß (mit Ablieferung der Fahnen) dort hätte eingerichtet werden müssen und daß wirklich die Zahl der schädlichen Thierchen danach sich sehr vermindert hätte und den *Lärchen* dadurch Luft verschafft worden wäre.

Demnach kam ich der Vermuthung des Hrn. Revierförsters Gärter, daß hier wohl *Schläfer* im Spiele sein möchten, kein Gewicht beilegen. Hr. Gärter, dem ich die werthvollen Wipfel verdanke, wurde durch zweierlei auf *Myoxus* hingeführt: 1) sind diese Thierchen am Dörrberg bei Ohrdruff häufig *), 2) sollen dort *Eichhörner* selten sein. Die letztere Angabe entkräftet aber Hr. Gärter gleich wieder durch die für *Fichten*-Beschädigung wichtige Bemerkung: „*Eichhörnchen* habe ich mehr an *Fichten* von 15—20' Höhe gefunden, deren Gipfelknospe, ja deren höchsten Höhentrieb sie ganz abbeißen, wobei ich sie selber geschossen habe.“ Auch erlaube ich mir wieder auf Hrn. Kellner's Abbisse (Band I.) hinzuweisen. Wenn also *Eichhörner* überhaupt am Thüringer Walde häufig sind, so können sie sich bei ihrer entschiedenen Wanderlust (I. 53) leicht nach Orten begeben, wo sie sonst nicht gewöhnlich ihren Stand haben. Darauf deutet eine Gärter'sche Bemerkung, die ich, da sie wieder in mancherlei Hinsicht wichtig ist, wörtlich wiedergebe: „Ich schreibe den Fraß vom Jahre 1864 her, wo wir im Frühjahre, und zwar noch am 5. April, einen 3—4' hohen Schnee bekamen.“

*) Hr. Gärter konnte hülfreiche Beobachtungen über die Lebensweise der *Myoxus* (also *M. s. 10*) mit großer Sicherheit machen und manches aufklären. Kein Ereigniß, welches eine Verantw. von Rindern ab aufkommen läßt! Die Thierchen hatten ihr Nest in seiner Gartenlaube und in einem beschnittenen Fichtenzweige und besuchten im Sommer fleißig seinen Winterkohl. Die Blätter desselben, als sie schon 6—8" Länge hatten, waren abgefressen, ja die ganzen Herzchen fortgetragen. Vergleichen wir damit andere Angaben (z. B. des erfahrenen Blasius *Fauna I. p. 299*), so ist überall nur der Blätter, Früchte, Knospen als Nahrung geltend, und auch unter den Nestmaterialien hat Niemand Rindensstücke, die etwa gestollen worden wären, gefunden (vergl. *Rind*, angeblich durch *Myoxus* bei *B. d.*).

Das spräche auch noch für *Eichhörner*, welche das Ringeln wahrscheinlich aus Noth unternommen. Es spricht zugleich gegen *Schlüfer*, welche in so rauhem Nachwinter kaum ihr weiches und warmes Winterlager verlassen haben dürften. Der Bestand, in welchem das Ringeln sich ereignete, ist mit *Tannen*, *Fichten* und *Buchen* gemischt, disponirt also auch in dieser Hinsicht zu den Angriffen des *Eichhorns*, welches sich gern in *Fichten* steckt (I. 210). Von Angriffen des *Eichhorns* in gemischten Beständen spricht auch Nördlinger (*krit. Bl. 15. 1. p. 261*). Ich berichte darüber noch beim Laubholze §. 4.

Befund. Ich habe nur 2 armstarke Wipfel, an welchem die Aeste glatt am Stamme abgeschnitten sind, vor mir; sie sind aber, besonders was Schluß oder Offensein der Wunden betrifft, so gut ausgewählt, daß auch Form und Zahl der Schälbänder, Verharzen, Reproduction u. s. f. sich vortrefflich beurtheilen lassen*). Der eine, noch nicht geschlossene Stamm hat die größte Aehnlichkeit mit dem Ringelstamm der *Kiefer* (Taf. 19), nur daß nicht 5, sondern nur 3 Spiralbänder vorhanden sind. Wahrscheinlich hängt dies, wie das folgende damit zusammen, daß die *Lärche* nicht einen ordentlichen Quirl und glatten Zwischenquirl, wie die *Kiefer* hat. Nachdem an dem offenen Stamme das Thierchen auf einer Strecke von 6" (wahrscheinlich abwärts kletternd) geringelt hatte, waren ihm 5 Aeste in den Weg gekommen. An dem geschlossenen Stamme ist ein solches Hinderniß wahrscheinlich auch vorhanden gewesen, denn auch hier dehnt sich die Nagefläche nicht über 7" hinaus und das Thier hat, um diesen engen, astlosen Raum ganz zu benutzen, sogar Extratouren gemacht, d. h. innerhalb der hier sehr breiten Spiralbänder noch eine zweite Spirale angefangen, ja noch kleine isolirte Plätze genagt: also wirklich geringelt und geplätzt. An den Spiralbändern bemerke ich dieselbe Aussackung, wie bei der *Kiefer*, auch Verharzung des Nacktholzes, die ich sonst beim Schälen nicht sah, und der Bänder, ja stellenweise so weiß, wie mit Kalkwasser bespritzt, aber nicht glasirt. Das Interessanteste und Wichtigste, d. h. über Leben und Tod Bestimmende, ist aber die verschiedene Form beider Stämme, ganz abweichend von der der *Ringelkiefer*. Bei letzterer mußte der absteigende Bildungssaft da, wo er aus dem Wipfel und den oberhalb der Spirale abgehenden Quirlzweigen in den Anfang der Spirale (Oberquirl) einströmte, hier aufgehalten werden und aufstauen. Die Verzögerung der Saftbewegung in den Spiralbändern zeigte sich nun auch in der offenen *Lärche* und die Verdickung folgte unterhalb des Bandes: der Durchmesser beträgt oben 1½", unten 2". Die Verdickung ist hier offenbar durch die 5 Aeste erfolgt, die ziemlich in Einer Ebene stehen und einem Quirl ähneln (s. Beschreibung §. 2). Ein ganz anderes Bild gewährt der geschlossene Stamm, denn er ist beinahe ganz walzenförmig, d. h. die 3 Reproductionsringe sind oben fast ebenso breit, wie unten, während sie am offenen Stamme oben nur halb so breit sind. Daraus möchte man schließen, daß am Schlußstamme die Reproduction so ausserordentlich kräftig war, daß die Ränder der Schälbänder sich vereinigten und eine fast normale Circulation wieder hergestellt wurde. Solche Stämme leben also fort, während die länger offen bleibenden Stämme gewiß wenigstens den oberhalb der Ringstelle befindlichen Wipfel verlieren (vergl. Schälen §. 2 Schluß).

Anatomie. Schon mit bloßen Augen erkennt man den ersten Schälring an seiner Schwäche und an der besonders ausgeprägten *Lärchen*-Holzfarbe, die hier beinahe rosenroth ist. Die Vermehrung der Harzcanäle hat sich am meisten an dem offenen Stamme eingestellt, wo sie namentlich am obern Querschnitte zusammenhängende Ketten bilden und zwar am dichtesten, wo der erste Schälring sich an das Altholz anschließt; des letzteren Braunnholzschiebt ist dadurch auch etwas breiter und intensiver geworden. Die beiden letzten Schälringe verlaufen, wie das sich ja auch bei der *Kiefer*-Ringelung zeigte, sehr unregelmäßig und grenzen sich nicht überall deutlich ab, stellenweise vier Absätze zeigend, besonders am untern Schnitte des offenen Stammes, wo die Saftbewegung am stürmischsten gewesen

*) Eine umständliche Beschreibung wird man hier nicht erwarten, da ich eine solche bei der *Kiefer* geliefert und auf Taf. 19 ausreichend illustriert habe. Dort ist auch in Fig. 1^a ein mikroskopischer Schnitt der Grenze von Alt- und Neuholz gegeben, aus welchem die im Spiralbände veränderte Saftbewegung sich erklärt.

ist. Auch in der Rinde sind anomale Thätigkeiten sichtbar, einzelne große runde Zellen mit dunkeltem Mittelpunkte wie Bastzellen auftretend u. s. f. Wenn das Ringeln vor der Vegetationszeit stattfand, so erkennt man das, wie überall, am Mangel eines Complementes.

Frost disponirt zu Angriffen. Aus dem (schon bei „Feinde“ p. 58 erwähnten) Briefe des Hrn. Oberförsters Eberts, welcher die schon vorhin erwähnten mündlichen Mittheilungen des Sohnes vervollständigt, entnehme ich Folgendes: Im Jahre 1852 wurde unzweifelhaft festgestellt, daß die *Eichhörner* nur durch die vom Froste herrührende Rindenkrankheit herbeigeloct worden waren. Sie hatten deshalb auch wohl nur die jüngsten Partien (5—10' von der Baumspitze entfernt) ergriffen und nur die zartesten Bastpartien verspeist — von größerer Rinde keine Spur im Magen der geschossenen! Dies ereignete sich im Herbste, namentlich an den Rändern der Bestände, in späteren Jahren nicht wieder*). Wäre nun wohl der Schluß erlaubt, daß auch die Fälle von *Kiefern* Benagen durch *Eichhorn* nur nach Frost-Disposition erfolgte? daß sie hier so selten seien wegen Seltenheit von Frost in *Kiefern*??

) Nach weiteren gefälligen Mittheilungen hätten in Castellau die Forstschutzbeamten jährlich eine bestimmte Anzahl Fahnen (Ruthen) von Eichhörnern an den Oberförster abzuliefern und dieser über die richtige Einlieferung an die Regierung zu berichten. Diese Bestimmung ist erst anno 1866 wieder aufgehoben. Ein Abschufs dieser nur schädlichen Thiere wäre überall und unausgesetzt wünschenswerth.

Zweite Abtheilung.

Die Laubhölzer.

§. 1. Allgemeine Bemerkungen.

Nach der Angabe von Rentzsch (*Bd. I. 81*) kommen beinahe 60 pCt. unserer ganzen Bewaldung auf das Nadelholz, nach O. v. Hagen (*forstl. Verhältnisse Preussens*) in den Staatsforsten Preussens 76 pCt. *). Man sollte danach auf Unwichtigkeit und Vernachlässigung der Laubhölzer

*) Die Tendenz meines Werkes legt mir manche Fesseln an, und so darf ich auch namentlich die Wald-Statistik nicht zu weit ausdehnen, wenigstens nicht für jetzt. Sollten die frommen Wünsche, welche ich in der Einleitung (I. §. 14) ausgesprochen habe, sich realisiren, so würde auch dereinst die Vertheilung der verschiedenen Holzarten bis auf die einzelnen Provinzen etc. studirt werden müssen, um den feindlichen, sie bedrohenden Einflüssen wirksam auf dem Wege der Vorbanung zu begegnen. Wir können indessen auch jetzt schon damit den Anfang machen. Das neue Hagen'sche Werk ist in dieser Beziehung ein trefflicher Rathgeber, indem die Angaben des hochgestellten Herrn Verfassers ein Vertrauen, welches wir vorher in statistischer Beziehung nicht hatten, einflößen, und zugleich durch Anordnung und Uebersichtlichkeit den Zweck fördern. Ich kann mich nicht enthalten, hier wenigstens einige allgemeine naturhistorische Betrachtungen, zu welchen dieser Paragraph mich ja berechtigt, anzuknüpfen und es dem Leser zu überlassen, weitere Consequenzen auf Thierverbreitung, für welche mein für jede Holzgattung stehender Paragraph „Feinde“ speciellere Mittel bietet, zu verfolgen. In jenem Werke (p. 100) sind die 25 Regierungsbezirke unseres Staates in 2 Colonnen geordnet. In der ersten beginnt der Regierungsbezirk Bromberg mit 4 pCt. Laubholz und Königsberg (und Merseburg) schließt mit 26 pCt. In der zweiten eröffnet sich eine Reihe von 35 pCt. bis 84 pCt. Laubholz. In der ersten Colonne stehen fast nur östliche, in der zweiten fast nur westliche Regierungsbezirke. Es liegt also nahe, daß klimatische Ursachen vorhanden sind, also der excessivere Osten nicht förderlich ist für die Laubhölzer, welche in einem gleichmäßigeren Klima, wie es der Westen mit sich bringt, besser gedeihen. Auch die geognostischen Verhältnisse mögen einen Antheil haben, insofern die höheren Gebirge im Osten, in welchen überdies krystallinische Gesteine herrschen, nur noch Nadelhölzer, diese aber bis zu ihrer Spitze, begünstigen. Eine hier sich aufdrängende Frage ist dann noch: ist jene Vertheilung nicht vielleicht erst durch die Cultur herbeigeführt? Etwas mag dieselbe wohl gethan haben, wie wir aus den in der Neuzeit im Westen entstandenen Nadelholz-Anlagen ersehen; sehr wesentlich ist das aber nicht, auch wird es gewiß nie dahin kommen, daß jenes anscheinend so natürlich begründete Gesetz im Osten und Westen jemals umgekehrt werden sollte. Gemischte Bestände werden allerdings noch aufkommen (s. *Spinner*). Gewiß ist es, daß die Waldverhältnisse Deutschlands sich mehr durch absolute Verminderung des Waldes als durch relative der Holzgattungen ändern, denn da, wo die auffallendste Bodenverschlechterung eingetreten ist, kann doch nie auf Laubholz gerechnet werden, und es stellt sich nur eine Bonitätsveränderung ein.

Noch muß ich bemerken, daß in dem Hagen'schen so vielseitig wichtigen Werke auch die Betriebsarten (Mittel-, Nieder- und Hochwald) statistisch bestimmt werden, ebenso erläutert: das Verhältniß, in welchem die wichtigsten Holzgattungen im Hochwalde der einzelnen Regierungsbezirke vertreten sind und welche Altersklassen hier herrschen — Alles auch beachtenswerth für die Beurtheilung von Insektschaden, welcher in einer Gegend voraussichtlich seltner oder häufiger auftritt. Für den zu erwartenden Wildschaden ist dies auch insofern maßgebend, als für diesen der Hochwaldbetrieb mehr disponirt. Größeren Einfluß hat darauf aber natürlich die Stärke des Wildstandes. In dieser Beziehung erlaube ich mir auf v. Viebahn's „*Statistik*“ zu verweisen, in welcher ich, nach amtlichen Mittheilungen, eine Zoographie für die verschiedenen Provinzen und selbst oft für ausgezeichnete Reviere liefern konnte: also zunächst Wildstaud, dann aber auch andere, für Waldverderbnis wichtige Thiere.

schließen. Unwichtig sind sie gewiß nicht, das weiß ein Jeder, der von der Unentbehrlichkeit derselben beim Schiffsbau, von dem Nutzen derselben in den Werkstätten der Tischler, Böttcher, Wagenbauer u. s. f., sowie von ihrer vorzüglichen Aschenhaltigkeit und Brennkraft gehört hat und selbst einmal beim Spaziergange aus der Glühhitze des Nadelwaldes in den kühlenden Schatten eines *Buchen-Haines* getreten ist. Man dürfte also wirklich nur von Vernachlässigung sprechen, da in der That oft da, wo noch Laubholz wachsen könnte, Nadelholz angebaut wird. Theils ist dieser Anbau bequemer, theils wegen der Schnellwüchsigkeit der besonders bevorzugten *Kiefer* einträglicher (*Bd. I. 215*). Allerdings ist auch wirklich nicht immer das Laubholz mehr fortzubekommen. In Privatrevieren wird öfter über diese Vernachlässigung geklagt, als in den fiskalischen Forsten. Darf ich daher nicht, ehe ich weiter gehe, und ehe ich von den Physiognomien der Bäume im Einzelnen rede, vorher des Ganzen erwähnen, wie es Forstmänner selbst im ästhetischen Sinne aufgefaßt und dabei vorzüglich Laubhölzer im Auge gehabt haben? Wie sich dieser Sinn ausspricht, hat König durch Ueberschrift eines besondern Abschnitts „Lieblichkeitspflege“, und Burekhardt „Waldverschönerung“ ausgedrückt.

Der Forstmann wird also bei seinen Studien in jeder Beziehung dem Laubholze die gebührende Aufmerksamkeit schenken, ja es öfters sogar dem Nadelholze vorziehen müssen, insofern er in letzterem viel mehr Calamitäten, besonders von Insektenfraß und Wildbeschädigung, selbst vom Winde und Feuer, zu fürchten hat, weshalb letzterem Burekhardt (*Saen und Pflanzen p. 151*, Feuermäntel von Laubhölzern entgegenstellt. Das weist auch die Literatur nach. Die Zahl der Schriften über Laubholz ist Legion!*) Meist sind die Abhandlungen in Journalen zerstreut, oder es sind auch einzelne Gattungen, wie *Buche*, *Eiche* etc., monographisch bearbeitet und selbständig erschienen, wie v. Burgsdorf's *vorzogl. Holz.*, Hartig's und Knorr's *Buche*, Laurop's und Zanthier's *Birke* u. v. A. Bei den Botanikern werden sie mit den Nadelhölzern zusammen in der „*dendrologischen Flora*“ (z. B. Hayne terminologisch vortrefflich) oder in der „*speciellen Forstbotanik*“ (Borkhausen, Bechstein), oder mit allen übrigen Gewächsen in Provinzial- oder Local-Flora gleichwerthig bearbeitet (mit besonderer Vorliebe von Wimmer [*Flora von Schlesien*]). Hayne's *Arzneigewächse*, die von den Nadelhölzern wenigstens *Kiefer* haben (v. Klotzsch bearbeitet), liefern treffliche botanische Monographien der schwierigen *Rustern* und *Linden*, auch andere Gattungen. Für Forstmänner und Botaniker gleich gründlich behandelt sie das Hartig'sche treffliche große Culturbuch und Wigand's geschätzter „*Baum*“, und es dürften beide gerade für Laubhölzer einen überwiegenden Werth haben, da auch systematisch so schwierige Gattungen wie *Weiden*, *Birken* u. A. bei Hartig mit einer botanischen Genauigkeit behandelt sind, die fast über das forstliche Bedürfniß und selbst über die specifischen Anforderungen der Botaniker (s. Wimmer's *Salices*) hinausgeht. Wigand und Schacht, die ich oft schon in *Bd. I.* citirte, sind im Allgemeinen für Anatomie und Morpho-

*) Trotz dieser Legion von Schriften muß ich doch immer wieder zu moniren mir erlauben: daß man damit das dendrologische Feld nicht für abgeschlossen halte. Sicheres haben wir nur durch die Erfahrung, durch die forstliche Praxis gewonnen, und wo die Herren Gelehrten diese zufällig nicht kennen, da schiefen sie mit ihren Theorien weit vorbei; wie wenig muß also an dem ganzen colossalen Aufbau der Zellen-Untersuchung (cytoplastisch, wie man jetzt sagt) Nützlichtes sein. Ich erlaube mir als Belege zu dieser, nur im Interesse ernster und angestrebter Beobachtungen niedergeschriebenen Behauptung, Stellen aus unseres verewigten Schacht „*Baum p. 316*“ beizubringen: „Bäume, welche im Herbste noch lebendig waren, werden sicherlich im Frühjahr sterben, weil mit dem Blattverluste der Bäume durch Raupenfraß auch die Bildung der Reservestoffe unterblieben ist, aus denen der Baum im Frühjahr seine erste Nahrung schöpft.“ Wenn so etwas der Erfahrung durchaus Zuwiderlaufendes ein Anatom sagt, der doch wenigstens etwas mit dem Walle vertraut war: was für Studiresultate sollen wir erst von derjenigen Mehrzahl unserer Gelehrten erwarten, die den Wald gar nicht kennen? — wie z. B. der bekannte Passus eines der berühmtesten Anatomen: „die Thatsache, daß der aufsteigende Strom des rohen Saftes, wenn er durch Ringelung unterbrochen wird, in der Krone sich concentrirt, pflegt man für die völlig unbegründete Hypothese eines absteigenden Rindensaftes als Belege anzuführen.“ Also nur immer mit der Praxis voran, und mit der Theorie hinterher!

logie die wichtigsten. Für das Malerische hat Klöbisch (*deutsche Waldbäume und ihre Physiognomie*) gesorgt, sowohl in der Abbildung von Schaft und Krone einzeln, wie von ganzen Bäumen, deren auch Rofsmäfsler eine ziemliche Zahl und zwar in sehr schönen und saubern Kupferstichen giebt (*Wald*). Hübsche Varietäten und Monstrositäten findet man in werthvoller Sammlung im Schlesischen Forstvereine in besondern Beilagen von verschiedenem Formate.

Eine unversiegbare neuere Quelle von, häufig auch illustrirten, Nachrichten aller Art hat uns v. Middendorff (*Sibir. Gewächse*) erschlossen und ich benutze sie hier schon zur Feststellung allgemeiner geographischer Umrisse, um nämlich die Linie des Waldsaumes in unserm großen Continente festzustellen. In Europa stehen *Weißbirken* als äußerste Vorposten, bald aber gefolgt von der *Kiefer* (Alten unter 70°). Weiter östlich, auf der Halbinsel Kola (also noch nördlicher) und bis zum Ural, ist es die *sibirische Tanne* (*obovata*), welche den Waldsaum bildet, bis jenseits und durch ganz Sibirien die *daurische Lärche* weiter polwärts vordringt als alle übrigen Bäume (p. 576). Im Gefolge dieser vorkämpfenden vier Bäume befindet sich eine ganze Reihe anderer, wie *Eberesche*, *Straucheller*, *Espe*, *Weißseller*, *Traubenkirsche*, welche alle im europäischen Norden, und auch in Sibirien am Obj. innerhalb ca. 1½ Breitengraden südlich von der Waldgrenze, rasch ihr Ende finden.

Ich komme zu meinem Hauptzweck, zur allgemeinen Behandlung der Laubhölzer, namentlich zum wesentlichen Charakter u. s. f., wie er uns von den bedeutendsten Schriftstellern in diesem Fache geliefert worden. Hartig und Rofsmäfsler leisten darin am meisten, weil sie streng logisch den Nadelhölzern gegenüber eine Abtheilung der Laubhölzer aufstellen und auch eine Charakteristik derselben, die nicht leicht ist, da sie oft negativ ausfällt, geben. Aber auch schon vor viel längerer Zeit ist das Laubholz als eine besondere Classe von Gewächsen aufgestellt und ziemlich befriedigend charakterisirt worden (v. Burgsdorff, *Einleitung in die Dendrologie, als Beilage zum 1. Theile des Forsthandbuchs, Berlin 1805 in Quer-Folio*). Physiologisch erlangte das Laubholz eine Selbständigkeit bei Göppert (*Wärmeentwicklung in den lebenden Pflanzen, Wien 1832*), der auch über den Antheil desselben an Garten-Floren (*botan. Garten zu Breslau p. 30*), und den es an der Baumnatur der Vorwelt hatte, in seinen verschiedenen paläontologischen Schriften uns die interessantesten und durch Stücke seiner großartigen Sammlung belegte Aufklärung giebt.

Hartig sagt: den Laubhölzern fehlen die Gleichförmigkeit der Organe des Holzkörpers und die Harzgänge, obgleich es eine Theergewinnung aus Laubholz gebe; dagegen hätten sie überall im Holze Holzröhren (Gefäße) und somit eine Communication durch die durchbrochenen Querscheidewände dieser Organe, welche wieder den Nadelhölzern fehle (*Cult. p. 95*). Ferner nennt dieser erfahrene Anatom als wesentliches Merkmal das Fehlen der Bastbündel-Anordnung, welche die Laubhölzer dagegen überall zeigten. Ich halte dies also auch für eine Monotonie, die ebenso in der Rinde wie im Holze bei den Nadelhölzern herrscht, also: durchweg im Innern Gleichförmigkeit, dagegen bei den Laubhölzern Ungleichförmigkeit. Man bedarf nur einer guten Lupe, um dies sofort zu finden.

Rofsmäfsler widmet den Laubhölzern im Allgemeinen eine sehr ausführliche Behandlung (p. 355 f. und schon p. 212), findet aber das Wesentliche ihres Charakters mehr in morphologischen (äußeren) Verhältnissen. Die Nadelbäume nennt er das mathematische Geschlecht, weil sich bei ihnen ein hoher Grad von Regelmäßigkeit in der Gliederung der Krone fände, womit er denn auch den Satz in Verbindung bringt, daß bei den Nadelhölzern der Stamm sich strenger durchführt, als bei den Laubhölzern (p. 212). Es bildet sich also eine Architectur, die im Stamme und in der Verzweigung liegt, während er Ornamentik die durch Blätter und Blüten, sammt den kleineren sie tragenden Reisern hervorgerufene Umkleidung nennt. Auch ist es seine Aufgabe, die Laubhölzer als ästhetische*) Gruppe zu unterscheiden und dann den Laien durch das große Ausschlagsvermögen

*) Dadurch, wie durch des Verfassers weitere ethische Auffassung „wird ein Reflex auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft“ (A. v. Humboldt's *Kosmos II. p. 3*) hervorgerufen. Dieser Dichtung, welcher auch W. v. Hum-

die umfangreichere (Mittel- und Niederwald-) Wirthschaft, welche die Laubhölzer charakterisirt, klar zu machen (p. 357).

Schließlich muß ich auf die Behandlung, welche ich selber mit den allgemeinsten Charakteren in Band I, vornahm, nochmals zurückkommen. Ich habe dort vier Fragen zu beantworten gesucht, die mir den Baum gerade in praktischer Hinsicht zu charakterisiren schienen, die Sache also wieder von einer andern Seite, als meine Vorgänger es thaten, darstellen. Diese vier Fragen würde ich hier nun auch wieder negativ beantworten müssen: Erstens finde ich hier den Zusammenhang zwischen Aeußerem und Innerem noch weniger heraus, und nur, wenn ich die zweite (Reproductions-) Frage hinzuziehe, tritt die Nothwendigkeit dieser Beziehung etwas deutlicher hervor. Die Laubhölzer sind eben reproductiver, d. h. schneller mit Knospen- und Triebbildung fertig, wegen der Buntheit ihrer Anatomie, obgleich ihnen eine sehr wesentliche Eigenschaft wieder abgeht: Stockverwaltung (I. 83). Sollte sie der Schöpfer durch diese wunderbare Erscheinung blofs haben entschädigen wollen für andere Entbehrungen? Sollte nicht doch ein tieferer Grund in der Organisation gefunden werden können? Dies wird um so wahrscheinlicher, als die Stockverwaltung nur bei den so nahe verwandten *Tannen* und *Fichten* recht zu Hause ist und weniger bei *Lärchen*, die sich auch deshalb der Natur der Laubhölzer mehr nähern: ihre Verwandtschaft läßt sich aber mehr im Aeußern als im Innern nachweisen, und daraus würden wir einen Grund mehr für die Beantwortung der brennenden Frage entnehmen: herrscht hier eine eigenthümliche Selbstthätigkeit der Zellen, oder hängen letztere, wie man es bisher bei allen Pflanzen annahm, von den sie speisenden äußern Organen ab? Aus diesem Labyrinth von Phänomenen findet man sich zuletzt immer nur heraus, wenn man auf das Gesetz der Gleichgewichtserhaltung, auf die beliebte „Theilung der Arbeit“, schließlich immer wieder auf die göttliche Idee der Vielheit in der Einheit zurückgeht, hier also auf die den *Kiefern* eigenthümlichen Scheidenentwickelungen, dann auf die den *Fichten* und *Tannen* zukommende Stockverwaltung, die bei *Larche* vielleicht deshalb seltener ist, weil hier die vegetative Thätigkeit durch die unzähligen Büschel, ähnlich der Nadelanhäufung der *Kiefern*, zu sehr in Anspruch genommen wird. Solche Ansprüche machen nun die Laubhölzer in ihrer Krone nicht, auch eignen sich ihre Wurzeln — schon der verschiedenen Localität wegen — nicht zur umfangreichen Verwachsung: daher ihre allseitige Knospung, die in Stock- und Wurzelanschlägen gipfelt — Mutterstockbildung (vergl. §. 2 und 3).

Was die dritte Frage, wegen der Wipfelbildung, betrifft, so will ich sie hier nicht weiter untersuchen, da selbst bei den Nadelhölzern der Grund für regelmäßigen oder unregelmäßigen Ersatz nach Raupenfraß, so wichtig derselbe auch ist, mit Sicherheit nicht gefunden werden kann. Hier heißt es wieder: „grau ist alle Theorie . . .“ Um so wichtiger und fester begründet erscheint mir dagegen das Criterium des Insekten-Conflicts (4. Frage), wenn auch schwer erklärlich. Auf welche Insekten ich mich dabei berufe, das zeigt p. 85. Ueber das Warum? der Ausschließung von Nadelholz-Borkenkäfern, die ich hier besonders befrage, vom Laubholze, würde die veränderte Saftbewegung der letztern, die ich gleichsam als ein Reagens betrachte, am ersten Aufschluß geben. Sie ist von der Art im Stamme und in den Zweigen, daß die betreffenden Laubholz-Xylophagen sich daran gewöhnen und sie auch nicht so leicht alteriren (s. *Birke Eccopt.*). Daß sie in den Blattorganen eine

boldt (in seinen „Sonnetten“) huldigte, wird auf naturhistorischem Gebiete vielfach Ausdruck gegeben. Man redet von der individuellen Fähigkeit, geistige Momente zu schaffen, und spricht diese nur den Laubhölzern zu, weil nur diese selbständige Motive böten, den Nadelhölzern letztere aber abgingen, indem die von ihnen hervorgerufene Seelenstimmung mehr von der Umgebung abhinge, u. s. f. (Klößisch p. 4). Für den Maler tritt hier noch eine wichtige Frage hervor: wie viel naturhistorische Genauigkeit darf in einem Bilde herrschen, damit der malerische Effekt dadurch nicht gestört wird? Mit großer Sachkenntniß sprach darüber mein verewigter Freund Saxesen (meine *Naturwissenschaften* 565 f.). Etwas mehr als gewöhnlich möchte selbst berühmten Malern wohl zu wünschen sein und Rofsmaßler (l. l. 222) hat Recht, wenn er sagt: „die sehr oft unverständlichen Baumgestalten unserer Landschaftsbilder lassen sich gewöhnlich nur auf irgend eine Baumgattung mit unterbrochenem Wuchse zurückführen.“

andere ist, wenigstens in extenso, das zeigt die Erfahrung der ad utrumque bereiten zahlreichen phyllophagischen Insekten (vergl. noch *Bostrichus Tiliae* bei Lінде u. A.).

Meine fünfte Frage habe ich gesondert, weil wenigstens Blüten und Früchte zu geringe praktische Anknüpfungspunkte bieten. Von ihnen wird noch in besonderen Paragraphen gesprochen, und hier nur so viel über botanische Charakteristik der Laubhölzer: daß ihre Blumen und Früchte durchweg von denen der Nadelhölzer verschieden, vollkommener ausgebildet sind.

§. 2. Beschreibung des Außern bei den Laubhölzern.

Der wesentliche Charakter, zu welchem auch Morphologie Beiträge liefert, ist bereits in §. 1 erörtert. Daraus geht auch hervor, daß die viel einförmigeren Nadelhölzer eine andere descriptive Behandlung erfahren müssen. Bei ihnen kann nämlich nicht von Mutterstöcken die Rede sein, wenigstens ist nur ein Schatten davon beim Nadelholze vorhanden. Desto umfangreicher treten sie und die damit parallel gehenden unendlich variierten Kronen-Reproductionen beim Laubholze auf; und wenn auch nicht in botanischen Büchern von ihnen viel gesprochen wird, wenn nur hier und da schon von den Ausdrücken *stolones, sarmenta, radices repentes* etc. Gebrauch gemacht und ungenügende Beschreibung der Baumwipfel gegeben wird: so interessieren sie doch den Forstmann ungemein und er muß die Mutterstöcke sogar bei Kräutern und Gräsern studiren, wenn er praktischen Vortheil von der Botanik haben will. Ich habe daher *Standortsgew. und Unkräuter p. 11*) einmal eine Vergleichung zwischen Hölzern und Kräutern in dieser Beziehung nach Pfeil'scher Manier öffentlich vortragen. Viele Jahre späterer Beobachtung, auf einsamen Gängen und Excursionen mit unsern Studirenden haben mich darin bestärkt, und ich werde daher auch jetzt der dort aufgestellten Terminologie und Begriffsbestimmung mich bedienen, wo es nöthig ist, und mich nicht an einzelne Ausstellungen, die dagegen gemacht werden können, kehren — vollkommen ist ja nichts unter der Sonne!

Ihre Schilderung geht also voran, und dann erst folgen die beiden großen Pflanzenkörper: Wurzel und Stamm, und zuletzt der Wipfel, welcher am meisten abändert und durch seine reproductive Vielgestaltung einen Hauptunterschied gegen die Nadelhölzer bildet. Auf die botanische Auffassung dieses Gegenstandes in Bd. I. §. 3, 4, namentlich was das ABC der Reproduction, die Knospen, Blätter und Triebe betrifft, verweise ich schon jetzt.

Erste Behandlung der Mutterstöcke. Hier müssen Wurzel und Stamm, abgesehen von den Eigenschäften, welche jedes dieser Glieder für sich hat, zusammengefaßt werden. Denn die Entstehung neuer Knospen hängt bald von dem einen, bald von dem andern ab, bald liegen sie am Wurzelknoten oder Wurzelhalse selbst, wie es z. B. in meinen Abbildungen bei *Birke* und *Erle* (Taf. 50) zu sehen ist, und wie man es, wenn auch mit sparsamerer und unregelmäßiger Verbreitung, bei andern Hölzern findet (s. *Liche, Ahorn*). Es muß dieser Indifferenzpunkt, weil er auch selbst dann, wenn wachende Knospen hier nicht zu finden sind, leicht Ausschlüge liefert (mit und ohne Abtrieb), besonders zu Reproductionen disponiren, auch könnte man teleologisirend den Schutz anführen, den die Knospen hier, in ungünstigem Klima finden (s. *Birke*). Physiologisch: wahrscheinlich weil hier die aus der Wurzel in den Stamm übergehenden Säfte länger verweilen und die in der Wurzel massenhaft abgelagerten Reservestoffe ihre erste Verwendung finden, was ja ausnahmsweise selbst bei Nadelhölzern *) bemerkt wird. Beim Keimling ist dieser Indifferenzpunkt scharf bestimmt und man unterscheidet hier das Hypokotyledonarische von dem Epi recht gut. Später aber hört die scharfe Trennungslinie auf, da immer mehr Holz- und Rindenlagen sich darüber legen, obwohl auch dann eine

*) Das ungewöhnlich zahlreiche Erscheinen solcher Knospen schon am 2-jährigen Keimlinge ist hübsch in einer Abbildung ausgedrückt, welche ich mit Karsten in dessen „*Botanischen Untersuchungen*“ Hft. II. lieferte. Es kommt also auch, wiewohl viel sparsamer, beim Nadelholze vor.

gewisse Weiche immer noch den Punkt anzeigt, wo der Proceß der Verkorkung nicht so lebhaft vor sich geht (s. *Mäusefratz*). Daß die Trennung dann nicht mehr so scharf ist, ersieht man auch aus der Stellung der hier sich entwickelnden Knospen: sie entspringen bald etwas höher, bald etwas niedriger, selbst an einem und demselben Stamme, sogar bis am Schafte hinauf, so daß selbst der Streit, welche derselben sich am besten zur Verjüngung eignen, noch unentschieden geblieben ist: ich für meine Person würde immer größeren Werth auf den natürlichsten Ursprung, nämlich am Wurzelknoten selbst, legen und für die desfallsige wissenschaftliche Untersuchung Pflanzen von 5 bis 6 Jahren wählen, da man ältere schwer mit der Hand auszieht. Ich würde 3 Gruppen nach der Menge der Knospen*) annehmen: 1) mit gereihten oder traubenförmigen (*Birke, Erle*), 2) mit vereinzelt, zuweilen noch gruppirten (*Eiche, Linde*), 3) ohne Knospen oder nur zufällig durch Verletzung erzeugte (*Buche, Ahorn, Esche*). *Pappeln* und *Weiden* findet man zu selten in Keimlingen.

Es würde die Frage schwer zu entscheiden sein: ob sie an älteren Stämmen in schlafenden Knospen vorgebildet seien, oder, was mir sehr wahrscheinlich ist, hier erst später entstanden wären, nach Art der Lohdenkeil-Knospen. Hartig weist zwar die Knospenstämme in vielen nach, aber auch in vielen nicht. Auch darüber dürfte die *Erle*, welche überhaupt für Ausschläge so lehrreich ist, mehr Licht verbreiten. Bei meiner dritten Gruppe, welche im späteren Alter doch auch hübsche Stockausschläge liefert, kann man nicht umhin, eine Disposition am Wurzelknoten in den hier zahlreich entstehenden (Lenticellen-?) Rissen und Spalten, die bald wieder überwallen, aber immer weich bleiben, zu suchen. Ich habe diese bei jungen Pflanzen überall gefunden, auch so weit in der Erde, daß mechanische äußere Verletzungen nicht anzunehmen waren. Wird im hohen Alter die Borke überall härter und dicker, so hört die Knospenentwicklung auf. Pfeil wird wohl darin Recht haben.

Die Unterscheidung der sechs verschiedenen bei den Laubhölzern vorkommenden Mutterstockbildungen, welche Pfeil zuerst gebrauchte, habe ich in meinen *Unkrautern* (p. 11 f.) zu geben versucht. Ich will dies hier nicht wiederholen, sondern nur auf einige Punkte, die speciell bei den Hölzern in Betracht kommen, hier näher eingehen. Welchen Gebrauch mag die Natur wohl von diesem umfangreichen Verjüngungs-Apparate neben der Keimlings-Entstehung und besonders ehemals, als die Axt unsere Wälder noch nicht berührte, gemacht haben? Der Stockausschlag ist gewiß auch damals das häufigste Verjüngungsmittel gewesen, indem anstatt des Menschen die Naturkräfte, durchplänternd, die Fällung besorgten. Auch gegenwärtig sind die Stockausschläge bei weitem die gewöhnlichsten Anfänge unserer Schlagwälder; sie machen aber auch, da man über die dabei eintretende Behandlung sich nicht vollständig einigen kann, die meiste Sorge, wozu noch die gerade bei diesen Reproductionsarten häufigen Angriffe von Frost und Fratz kommen. Neben den Stockausschlägen wirken auch die Senker (s. *Linde*) bei der Verjüngung, häufiger sogar als man bei oberflächlicher Betrachtung denkt, da in Fällen, wo man die jungen Pflanzen als Wurzelbrut anspricht, diese aus niederliegenden Zweigen entstanden sind (s. *Haynbuche, Weide*, illustr. bei *Ahorn*). Wurzelausschlag erscheint seltener als Wurzelbrut, dürfte aber diejenige Reproduction sein, die am öftersten ausnahmsweise an Wurzeln vorkommt, wie bei *Ahorn* (dort illustrirt), bei welchem ich niemals sicher Brut nachweisen, wohl aber Fälle von Ausschlag finden konnte. Die Wurzelbrut dagegen gehört zu den constantesten Charakteren gewisser Hölzer, wie bei *Weißerle, Pappel, Akazien* etc., und ihre Entstehung muß doch im Baue dieser Wurzeln begründet sein: das Flachlaufen derselben macht es nicht allein, denn sonst müßten am ersten *Fichten*, welche über der Erde (z. B. durch Senker) leicht wurzeln, aus ihren flachliegenden Wurzeln Ausschläge bilden können, was indessen weder bei *Fichten*, noch *Tannen* vorgekommen ist. Indessen kann Brut auch ausnahmsweise erscheinen, dann aber immer nur aus einzelnen flach laufenden Wurzeln, wie bei *Schwarzerle, Rothbuche* und *Ruster*, vielleicht auch bei *Linden* und *Eschen*, bei denen sie gewiß nicht Regel ist. Darüber zu entscheiden ist nicht

*) Für diese Untersuchungen benutzte ich die möglichst guten Boden liefernden Nord- und Nordwesthänge nahe Neustadt, weil sie von den Studirenden benutzt werden können. Es wurde dabei immer die Lupe zugezogen.

so leicht. Pfeil (*deutsche Holzzucht* 92) hat es sich zu leicht gemacht, indem er z. B. *Aspe* und *Ulme* als wurzelbrütige in Eine Kategorie bringt, ferner *Esche* und *Haynbuche* zusammenstellt, der *Linde* reichliche giebt u. s. f. Auch Stocksprossen und Wurzelknotenausschlag gehören zu den typischen Erscheinungen, und man kann auf sie beim Abtriebe sogar mehr, als auf Wurzelbrut rechnen. Zu minutiös darf man in manchen Fällen die Sache nicht nehmen (s. *Ahorn* *).

Zweite Behandlung der Wurzel. Ihrer ist am häufigsten Erwähnung geschehen, und sie lasse ich daher zunächst folgen. Sie hat auch überall, selbst da, wo man es früher nicht erwartete, auf das Gedeihen verpflanzter oder sonst wie in der Vegetation gestörter Stämme den größten Einfluß. Ihrer muß daher immer bei pathologischen Schilderungen Erwähnung geschehen. Gerade bei den Laubhölzern ist dies der Fall, und nur bei diesen kommen alle die Modificationen vor, welche wir an der Wurzel überhaupt kennen, wenigstens hier in verstärktem Grade und regelmäßig das, was bei Nadelhölzern selten oder gar nicht vorkommt, wie die eben vorher aufgeführten, von ihnen ausgehenden Mutterstockbildungen. Deshalb wollte ich auch im ersten Bande noch nicht näher auf sie eingehen, und muß hier daher mit einigen, die allgemeine Forstbotanik betreffenden Notizen beginnen. Wie der Stamm nach oben als *caudex ascendens* (Oberstock) geht, so die Wurzel nach unten als *caudex descendens* (Unterstock). Haupt- und Nebenaxen lassen sich daher auch bei der Wurzel unterscheiden. Erstere ist die Pfahlwurzel. Die Nebenaxen heißen bald Aeste, bald Zweige, jedoch kann man sie auch sämmtlich als Seitenwurzeln betrachten (Hartig z. B. bei *Eiche*). Indessen wird auf diese Terminologie nicht so großes Gewicht gelegt, wie auf eine zweck-

*) Pfeil ist der einzige, welcher umständlich bespricht: „unter welchen Verhältnissen man auf Wurzelbrut zur Erziehung tauglicher Bestände rechnen könne“ (Physiologische Aphorismen in *krit. Blätter* XX. 1. p. 221). Man darf, besonders jetzt (¼ Säculum nach Abfassung) nicht zu scharf kritisiren, sondern muß vielmehr dankbar sein für die mühevollen Arbeit. Pfeil hat auch die beiden Gesichtspunkte, von welchen man ausgehen soll, richtig zusammengestellt: Innere Disposition und äußere Form (Richtung) der Wurzel, modificirt durch die obligaten Gelegenheitsursachen (Luft und Boden). In der speciellen Ausführung dieser Reproductionsbedingungen ist er indessen nicht immer glücklich gewesen: wo ihn die Erfahrung verließ, irrte er, wie beim Ableugnen bei *Schwarzerte* (s. meine *Erle*) und bei Behauptung der Unwüchsigkeit der *Rüstern*-Brutstämme (s. meine *Rüster*). Ausnahmslos ableugnen läßt sich die Wurzelbrut nur bei den Nadelhölzern. Noch Niemand hat sie bei diesen je aufgefunden, obgleich doch Stockausschläge und Senker bei allen mehr oder weniger leicht entstehen (s. *Tanne*, *Lärche*, auch *Fichte*). Hier scheint es wohl sicher, daß nur da, wo schlafende Knospen angenommen werden können, also nur epicotyledonar, auch Ansschläge in späteren Jahren entstehen. An den Wurzeln ist dies unmöglich, weil es hier schlafende Knospen nicht giebt. Da bei Laubhölzern, auch ohne letztere, Knospen und Ausschläge entstehen, so muß deren Bildung da von ganz andern Bedingungen abhängen. Die kennen wir aber nicht, es ist das eine Aufgabe für feinere Anatomie, die vielleicht erst sehr spät oder nie gelöst wird. So viel wissen wir schon jetzt, daß der anatomische Unterschied zwischen Stamm und Wurzel gerade bei Nadelhölzern recht scharf hervortritt: wir kennen aber noch nicht den ganzen Umfang dieser Unterschiede, z. B. noch nicht einmal das Mark, welches nach Schaecht und Schleiden vorhanden ist, nach Andern fehlt. Ohne darüber Gewißheit zu haben, werden wir mit der Reproductionsfrage nicht in's Reine kommen: gerade das Mark, sammt den davon ausgehenden Markstrahlen, spielen bei Reproductionen eine wichtige Rolle.

Die Erledigung dieser Frage wird aber wohl immer nur eine wissenschaftliche Bedeutung haben: praktisch werden wir die Reproductionsfrage nur ausbeuten, wenn wir Pfeil's Physiologie folgen, und z. B. bei Verjüngung der *Haynbuche* (l. l. p. 223) nach der betreffenden Localität sehen (frisch und tiefgründig oder trocken und flach), wobei es, meines Erachtens (s. *Haynbuche*), sogar gleichgiltig sein würde, ob wir den Ausschlag Wurzelbrut oder Senkerausschlag nennen.

Es kommt hier also an: 1) auf die Indication, 2) auf die Behandlung. Letztere entscheidet schließlic, und auf diese kann man nicht genug Aufmerksamkeit verwenden. Bekanntlich handelt es sich um Hoeh- und Tiefhieb. Letzterer möchte wohl, mit sehr wenigen Ausnahmen (*Schwarzerte*), zur Regel zu erheben sein. Die Sache kam noch kürzlich wieder im schlesischen Forstvereine zur Sprache (*Verhandlungen v. J. 1866*, p. 29). v. Ernst hatte hier sehr hübsch über den Tiefhieb bei *Eiche* gesprochen und über den reichlich folgenden Ausschlag am Wurzelknoten. Hartig fügte hier seine interessanten Erfahrungen über Wurzel-Ausschläge (sic!) in Hackwäldern der *Eiche* hinzu. Was er dann aber über Empfindlichkeit der *Buche* gegen Tiefhieb sagt, begründet er nicht: das (auf p. 29) steht ja damit gar nicht in Verbindung. v. Aurich bemerkte dazn, daß der Ausschlag der *Buche* im Gebirge besonders vom Gestein abhängt (kräftiger oder magerer), und das glaube ich auch — möchte den Satz mit Pfeil auch auf kräftigeren oder magerern Boden der Ebene anwenden. In zweifelhaften Fällen mußte der Holzzüchter sich mehr zur Skepsis wenden, d. h. wenn bei *Linde* auch reichliche Wurzelbrut verheissen wird (Burekhardt, Pfeil), gute Beobachter (Hartig) sie aber leugnen, immer lieber säen als pflanzen!

mäßige und übereinstimmende Benennung der letzten Verzweigungen (Enden) der Wurzel. „Faserwurzel“ sagt man dafür am häufigsten, auch Wurzelfasern oder Zäsern, dasselbe was, physiologisch ausgedrückt, Saugwurzeln sind. So nennt sie Pfeil und macht dann noch einen Unterschied der „theilweis oben aufliegenden“ (Thauwurzeln in *deutsche Waldbäume* p. 60), um den Schaden, den unvorsichtiges Streurechen anrichten kann, auszudrücken. Sie enden an ihrer Spitze rundlich und bedecken das ganze Innere — Wurzelhaube (Schacht)*. Auf sie kommt so viel an, weil sie in analoger Weise, wie die Blätter am Stamme, die Ernährung der Wurzel besorgen helfen, daher auch vom Forstmanne und Gärtner beim Beschneiden möglichst geschont werden, ohne dats man das Minimum der zu conservirenden, ebenso wenig wie das der zu lassenden Blätter immer genau anzugeben im Stande wäre (vergl. I. 33, wo wichtige physiologische Bemerkungen).

Noch viel weniger läßt sich eine Norm für die Pfahlwurzel angeben, da sie in vielen Fällen, wo man sie erwartet, auch fehlt, oft gewiß in Folge eines beim Verpflanzen unangebrachten Schnittes (s. *Eiche*). Ebenso ist es mit den Wurzelzweigen. Im Ganzen bietet der Unterstock also viel weniger Regelmäßiges, als der Stamm mit der Krone. Wenn letztere schon schwer zu beschreiben ist: so wird es bei den Wurzeln einer und derselben Holzart fast unmöglich, sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, denn die forstlichen Angaben von Massengehalt des Stockholzes, schwieriger oder leichter Rodung desselben, lassen sich nicht in's Botanische übersetzen, über welches manchmal bei Einer Holzart die entgegengesetztesten Angaben zu finden sind (s. *Ahorn*). Die Gründe der Verschiedenartigkeit sind mannigfältig und gewiß complicirt, sowohl bei den naturwüchsigen, verschiedenem Boden angehörigen Bäumen, wie ganz besonders bei gepflanzten, dann wieder bei jungen und alten. Hartig zieht dies auch in Ueberlegung und untersucht „das Fehlen der Pfahlwurzel im Alter“ (Pfeil z. B. bei *Eiche*). Er meint, sie bliebe, wenn nicht Krankheit sie tödte, nur im Verhältniß zu den Seitenwurzeln im Alter gering, ginge aber keinesweges, wie Pfeil meinte, verloren. Die Periode, in welcher die stärkere Entwicklung der Seitenwurzeln begönne, erkenne man an zunehmender Dicke dicht über der Erde, früher auf bindendem und nässigen Boden als auf lockerem (*Cult.* 120). Die Wurzelanläufe hängen damit auch zusammen und führen uns allmählig auf das physiologische Gebiet. Wir können nicht umbin, schon hier von Ernährung der Wurzeln und einigen abnormen Bildungen zu sprechen. Die Richtung, welche die Wurzel in den ersten Jahren (im Walde) hat, ist gewiß auch in der Folge wichtig. Nur zwei Hölzer, *Eiche* und *Buche*, schicken ihre Pfahlwurzel gerade in den Boden, wenn nicht etwa durch verkehrtes Keimen Biegungen entstehen. Die andern Hölzer zeigen die Biegungen vorwiegend, besonders *Ahorne*. Wenn dies auch *Buchen* thun, besonders an einem Hange, so biegt sich die Pflanze immer bergauf.

Die Functionen, namentlich der Wurzelfasern, kann man, ohne sie gerade mit Blättern zu vergleichen (I. 33), nur bezeichnen als „Aufnahme oder Einsaugung von roher Nahrung“, wozu die Wurzelhaube besonders geeignet scheint. Das ist auch die Ansicht von de Candolle (*Organographie* von Meisner I. 37) und früherer (von ihm citirter) Autoren, und der dafür gebrauchte Ausdruck „spongiolae radicales“. Die aufgenommenen Säfte gelangen zunächst in den Holzkörper der Wurzelzweige und dann in den Stamm bis zur Krone, wo erst der Uebergang derselben in das Rindengewebe erfolgt. Für diesen Weg, und daß sie erst in der Krone assimilirt werden, dafür sprechen Krankheitsfälle, wie ich sie noch kürzlich beschrieb (*Grunert's forstl. Bltt.* II. XII.). Ueber das interessante winterliche Verhalten berichtete ich schon Bd. I. 33. Das Fehlen des Markes** in den Wurzeln, obgleich es von den meisten Botanikern als ausgemacht betrachtet wird, ist unsicher.

* Hartig (*Lehrbuch* I. 187) nimmt „Krautsprossen“ an den Endigungen dieser Faserwurzeln an: sie entstehen schon am Ende des Winters, ihr dlickes Rindenzellgewebe fällt dann aber im nächsten Sommer zusammen, vertrocknet und wird braun, bis im nächsten Frühjahre wieder eine neue Krautspresse hervorwächst.

** Hartig (*Lehrbuch* I. 298) sucht in der An- oder Abwesenheit desselben den Unterschied zwischen Stamm- und Wurzelknospen und bringt dazu (*Cult.* 55) bei der *Birke* z. B. folgenden Passus: „Die W. erst: knospen bilden sich auch

Zu den erwähnten abnormen Bildungen gehören die merkwürdigen Luftwurzeln und die Wurzelanswüchse, beide unter gewissen Umständen als normale Bildungen zu betrachten, beide bei *Birke* und *Erle* specieller beschrieben. Hier nur das Allgemeine. Die Wurzelanswüchse hat Schacht zuerst genauer beschrieben und sie (*Baum 172*) „Wurzelwucherungen“ genannt. Er betrachtet sie als eigenthümlich entwickelte Nebenwurzeln und zeigt, daß sie am Verdickungsringe der *Erlenwurzel* genau so entspringen, wie die Verdickungsstrauben an den Luftwurzeln fremder Gewächse (*Cycadeen*). Sie unterscheiden sich von Nebenwurzeln nur dadurch, daß sie zu langen Seitenwurzeln nicht werden, sondern daß sie, sobald sie die Rinde ihrer Mutterwurzel durchbrochen haben, durch Theilung ihres Vegetationspunktes sich verzweigen, also functionell, vielleicht selbst formell, den Wurzelhaaren analog sind, welche letztere Schacht (*Baum 165*) schon mit dem Standort in Beziehung bringt. Die bei uns (aber nur an *Erlen*) vorkommenden Wurzelanswüchse finden sich nur unter der Erde, vielleicht weil sie nur hier die Feuchtigkeit finden, welche in den mit Wasserdunst geschwängerten südlichen Gegenden auch über der Erde die Vegetation außerordentlich anreizen. Schacht fand sie — markhaltig — auf Madeira, und zwar hier an einem *Lorbeer* (*Laurus canariensis*) in der feuchten Jahreszeit, während sie in der trocknen abstarben (Schacht's *Madeira* p. 98, 103).

Weit interessanter und praktisch wichtig sind die Luftwurzeln unserer *Birken* und *Erlen*. Ein wissenschaftliches Interesse erregen sie, wenn auch nur im Kleinen, wegen der Aehnlichkeit mit den Luftwurzeln tropischer Hölzer, die danach *Rhizophoren* heißen (*Mangle-* oder *Mangrove-Bäume*). Bei letzteren scheint die colossale Entwicklung dieser so schön von v. Kittlitz (*Veget. Ansichten* p. 8 und 21) landschaftlich (Taf. V.) dargestellten Wurzeln (aus den *Mangrove-Waldungen* von Ualan) von der im ganzen Jahre herrschenden Wärme und Feuchtigkeit herzuführen. Die Bäume senden sie von allen Seiten und aus verschiedener Höhe zum feuchten oder nassen (Lagunen-) Boden herab, als wollten sie dadurch einem lästigen Unterwuchs, der Licht und Luft zu sehr abhalten würde, begegnen.

Im Ganzen fehlt es noch an Erfahrungen, die allerdings nicht überall zu machen sind, weshalb sich auch wohl das Schweigen unseres umsichtigen Hartig über den Gegenstand erklärt. Die Luftwurzeln der *Erlen* scheint auch Schacht nicht zu kennen. Was Forstmänner darüber sagen, muß man mit großer Vorsicht aufnehmen. Hr. v. Alemann widerruft seine frühere Meinung von Wurzelumwandlung (s. *Erle*). Verfehlt ist in dieser Beziehung der sonst praktisch werthvolle Aufsatz von v. Rottenberg (*Schles. Forstverein 1841*, p. 91): „Aus den Perlen werden bald Faserwurzeln, bald

tief am Wurzelstock da, wo die Markröhre des Stengels bereits aufgehört hat und durch ein centrales Gefäßbündel ersetzt ist.“ Schacht weist das Mark in der Wurzel mehrmals bestimmt nach. Auch Schleiden sagt (*Grundzüge 2. Aufl. II. 118*): „Bei Dicotyledonen umgeben ungeschlossene Gefäßbündel ein geringes Mark.“ Diesem steht eine wichtige Behauptung Woronin's (*l. l. p. 3*) entgegen: „Centrales Mark ist nicht vorhanden, sondern ein centraler Gefäßbündelstrang von Parenchym umgeben (s. meine Taf. 50, Fig. 1^a nach W. und Fig. 1^b nach S.). Gering ist das Wurzelmark, wenn es da ist, gewiß, also wohl ohne physiologische Bedeutung. Mehr hat es bei Monocotyledonen zu sagen, und bei diesen zeichnet es Schacht (*Entwicklung d. Wurzel* Fig. 19) sehr auffällig und stark vergrößert.“

Hartig hat noch eine eigenthümliche Ansicht von der Verjüngung der Wurzel, welche allerdings wegen der Wurzelbrut problematisch ist. Diese entsteht, nach ihm, aus Wurzelbrutknospen (markhaltig!) und ist untermischt mit Wurzelknospen (marklos!). Erstere sollen von Hause aus Triebbau haben, letztere aber durch Markstrahlumbildung entstehen (*Lehrb. I. 188, 298*), wie es eigentlich schon Ad. v. Jussieu (Fermond, *Phytogénie* p. 195) vortrug. Ich hege noch Zweifel deshalb und möchte mich lieber zur Auffassung von Schacht, welcher in Untersuchung von Wurzelbildung sehr geübt war, bekennen. Er sagt (*Flora*): „Die erste Anlage einer Wurzelknospe innerhalb der Rinde läßt sich von der ersten Anlage einer Stammknospe nicht wohl unterscheiden; beide entstehen am Verdickungsringe, bald aber differenziren sich ihre Gewebe. Die Wurzelknospe erhält die Anlage zur Wurzelhaube, die Stammknospe bildet dagegen unter ihrem Vegetationspunkt Blattanlagen.“ Von Mark und Markstrahlen sagt er hier also nichts. Aehnliches im „*Baum*“ p. 174. Fermond (*Phytogénie* p. 673) scheint eine ähnliche Ansicht von Wurzelbildung aus einem „petit amas de tissu cellulaire“, also aus einem „Wurzel-Phytogene“ zu haben und weist ihnen bei Stecklingen einen Platz in einer sich bildenden Lenticellen-Spalte an. Was Hartig (188) von „wenigen Holzarten, die Triebknospen an Wurzeln bilden können“, sagt, widerspricht der Wirklichkeit und stützt seine Theorie keinesweges. Ich glaube, daß alle Laubbölzer, wenn viele auch nur ausnahmsweise, solche bilden können, berufe mich auch auf Kräuter, wo zuweilen Wurzelbrut unerwartet erscheint (vergl. p. 87).

Astreiser.“ Denn wenn sie schon Perlen sind, also äußerlich sichtbar werden, so können sie nicht mehr Wurzeln werden. Allerdings kommen Wurzeln dicht neben Trieben hervor (s. Taf. 49. Fig. 3), dann waren sie aber schon in und unter der Rinde Wurzelknospen.

Dritte Behandlung: Stamm und Krone oder Wipfel. Sie ist zu sehr verschiedenen Zwecken ausgeführt, bei Botanikern, wie bei Gärtnern und bei Laien. Die Versuche, Gemüthsstimmungen, welche durch den Baumcharakter hervorgerufen werden, malerische Effecte und dergl. auszudrücken, wurden schon kurz auf p. 84 berührt. Die Eindrücke, ernst und heiter, begeisternd oder gleichgiltig, hängen ja doch von der Bildung, Empfänglichkeit etc. des Empfindenden ab (s. p. 85). Auch gehört dazu Phantasie, im Astbau des Baumes sein Skelet und in der Belaubung Fleisch und Gewand zu finden (Klöbisch p. 4). Um alles Phantastische gleich abzumachen, spreche ich noch von einer Bemerkung Roßmätßler's, (*Wald p. 386*), wonach „die Kronengestalt eines Baumes immer die Blattgestalt wiedergebe“. Er erklärt dies selber für Erfindung der Einbildungskraft.

Meine Aufgabe wird, da ich später nicht jeden Wipfel separat beschreiben kann, nur die sein: einige allgemeine Gesichtspunkte aufzustellen, nach welchen dergleichen Beschreibungen gemacht werden müßten, um wenigstens bei den gewöhnlichsten Laubbäumen einen vollständigen Charakter zu liefern und diesen bei Abweichungen, die durch äußere Störungen, wie besonders Fraß und Frost, hervorgebracht sind, zu Grunde zu legen. Bisher war dies die schwächste Seite der Charakteristik und selbst die besten Botaniker üben Willkür und bleiben darin gegen ihre übrige, sonst so weit cultivirte Terminologie*) zurück. Für Kenntniß der Verzweigungsfehler geschah gar nichts. Auch in den Abbildungen, die als Erläuterungen erschienen, vermißt man, wenn sie dem Laien auch schön malerisch vorkommen (Klöbisch!), den Ausdruck des Wesentlichen. Hier und da ist dieser allerdings, und zwar in ganz kleinen Figuren, gelungen, wie z. B. in den Regionenbildern zu Rudolph's *pflanzengeogr. Atlas*. Aber auch hier soll z. B. *Esche, Ahorn, Baster* Niemand herauserkennen. Roßmätßler's schöne Kupferstiche geben herrliche Staffläge, drücken aber wohl nicht immer den herrschenden Typus aus, was sich allerdings in so kleinem Format, und da auch meist frei stehende Exemplare zur Darstellung gewählt wurden, auch kaum erlangen läßt. Dafür hat dieser baumgeübte Schriftsteller eine allgemeine Charakteristik in Worten versucht, welche zu den gelungensten gerechnet werden dürfte. Er unterscheidet abgeschlossene und unterbrochene Kronen: die giebt es allerdings, und diese sind vorzüglich in den Rudolph'schen Abbildungen hervorgehoben. Auch sind die für die abgeschlossene gewählten specielleren Ausdrücke kuppelförmig und länglich wohl passend und entsprechen den sonstigen Termini's, wie eiförmig, kuglig, gewölbt u. s. f. Mit den Stammbeschreibungen steht es bei Botanikern im Ganzen nicht besser, und man sieht wohl, daß auf diesem Wege für die forstliche Dendrologie nichts erzielt werden kann, wenn es auch sehr wünschenswerth wäre, besonders für Leute, denen die subtile Blatt- und Blütenbeschreibung zu schwer wird, solche von Weitem in die Augen fallenden Merkmale zu haben, und sie wo möglich noch zu begründen, woran es bisher besonders fehlte. In einem *Lehrbuch für Förster* (Hartig) dies gerade zu ignoriren, scheint mir nicht passend und z. B. bei den *Ahornen* vom Kennzeichen der Rinde, dem einzig sichern und leichten von Weitem, gar nicht zu sprechen, ganz unpraktisch.

Die hier vorkommenden Schwierigkeiten sind, wegen der noch zum Schluß anzuführenden Gründe, allerdings groß und ich konnte mich in meiner Einleitung (Bd. I. p. 5) noch nicht zu einer umständlichen Behandlung des Gegenstandes entschließen. Ich glaubte damals, es wäre genug, die

*) Ich bedauere nur, was die schwierigste Partie, den Wipfel oder die Krone betrifft, hier einige Proben aus den Schriften der berühmtesten Dendrologen geben. So nennt ihn Hayne z. B. bei der *Buche* „ausgebildet“, während Willkomm und Zuccarini oder „gerundet“, der letztere noch mit dem Zusatze „sparrig“, sagen und Roßmätßler ihn einen „abgerundeten Umriß“ giebt. Mit der Rinde steht es nicht besser. Um glatt und nicht glatt dreht sich zwar der Ales, und mit Rechte; aber dann treten schon verwirrende Verschlechterheiten ein, daß einmal Rinde, ein andres Mal Borke (Tafelborke!), das ferner z. B. feurrissig bei *Esche* wie bei *Spatzholzw.* gesagt wird (Willkomm), obgleich die *Esche* doch so tiefrissig ist. Vgl. *E. 6.*

Wichtigkeit des Wipfels zu berücksichtigen, und wählte auch in dieser Beziehung möglichst kurze und bezeichnende Ausdrücke, wie undurchsichtig, durchschimmernd, durchscheinend, durchsichtig, nach mineralogischer Terminologie. Ich sehe jetzt aber, da ich zu den vielgestaltigen Laubhölzern komme, daß ich über jenes Minimum hinausgehen und für die Charakteristik der Species etwas thun muß, vielleicht auch für Botaniker hier noch einige nützliche Winke geben kann.

Ich beginne mit der Rinde, weil diese die sichersten Kennzeichen gewährt und da sofort entscheidet, wo man mit dem Bau des Wipfels, zumal wenn er sich auf schlankem Stamme in geschlossenen Beständen 80—100' über Einem wölbt, nicht gleich in's Reine kommt. Ein Hauptunterschied besteht sicher im Glatten (*Buche, Haynbuche, Birke*) und nicht Glatten, und nur selten variirt das (s. *aspens- und birkenrindige Buche*). Wenn die Rinde (also auch die Borke!) nicht glatt ist, d. h. *aufgesprungen*, wie gewöhnlich, so gehen die tieferen oder flacheren Sprünge entweder nach der Länge (längsrissig), oder auch so markirt nach der Quere, daß sie schuppenförmige oder tafelförmige muschlige Scheiben, wie beim *Bergahorn* bilden. Tiefrissig würde ich nun bei *Eiche, Esche, Korkruster, Spitzahorn* und einigen *Pappeln* sagen, flachrissig dagegen bei *Weiden-, Feld- und Flatterruster*, auch *Linde*. Schuppig oder muschlig-längsrissig finde ich sie bei *Erle* und selbst bei *Aspe* (groschuppig, mit gegliederten Leisten b. *Masholder* u. s. f.).

Rindenfaltung und Querfalten sind Ausdrücke, welche Schacht (*Baum* p. 222) noch bei Beschreibung der Rinde eingeführt hat. Rindenfaltung entsteht, wenn um einen Astabgang herum sich Runzeln bilden — durch Fortwachsen und Verschiebung des Periderm — und besonders oberhalb desselben ein Bogen oder Dreieck entsteht — stumpf- oder spitzwinklig (?) —: ich bemerke dazu, daß diese Falten mit den Jahren stärker werden und z. B. bei *Birken*, wo sie auf der weißen Rinde schwarz erscheinen, von Weitem wie ein Knebelbart am Stamme ab- und auswärts gehen. Sie finden sich aber keinesweges bloß bei den Lederkork-Hölzern, bei welchen sie aber bald rissig-borkig werden. — Querfalten sind dann die feinen Runzeln, welche da entstehen, wo eine Knospe sich geöffnet und die Spuren der Deckschuppen, die nun in die Breite wuchsen, hinterlassen hat — Schuppenansätze s. I. p. 9. Die Neigung zur Rindenfaltung am auffallendsten bei *Tanne*, besonders Schälstämme (s. dort).

Ich komme zum Wipfel und gehe, dem von mir erwähnten Princip gemäß, von Knospen, Trieben und Blättern aus, die ich nach ihren allgemeinsten Beziehungen bereits im ersten Bande geschildert habe, und nachher auch vom Bau ganzer Zweige. Hinsichtlich der Triebe bringe ich hier eine kleine Abänderung. Sie müssen nemlich unter die beiden Kategorien Dauer- und Pausentriebe gestellt werden. Die pausirenden (I. p. 16) sind es, die als Voll- und Halbtriebe auftreten. Auch zu den Kurz- und Langtrieben (I. p. 14) mache ich hier noch kleine Zusätze. Die Kurztriebe bei den Laubhölzern so wichtig, weil man sie beim Zählen der Jahresabsätze mit berücksichtigen muß und sie, wegen Schwäche und Kürze, leicht übersehen werden (z. B. Taf. 43^a, Fig. L.). Für die Knospen und Blätter nehme ich in Anspruch: 1) Vereinzelung, oder, wie ausnahmsweise bei *Eiche*, eine Anhäufung, wodurch ein „schwerer Kopf“, gewissermaßen „Knotenpunkte“ (s. I. 105) entstehen. 2) Stellung der Knospen, ob gegenständig oder zerstreut, ist allgemein bekannt. Weniger geachtet hat man auf die durch Zerstreung hervorgerufene Mannigfaltigkeit. Ob *cyclur* oder *cyclarchus* (I. 8) ist dabei gleichgültig, und wichtig nur die Form der jüngeren (4—8jährigen) Zweige, welche aus dem Wipfelumriß hervorragen, namentlich Fächer- oder Federbuschform, die letztere zuweilen durch die von der Fläche des Fächers abweichenden Kurztriebe erzeugt (*Birke*), oder durch Allseitwendung der Blätter (*Erle*). 3) Näherung und Entfernung hat auch einen Einfluß, d. h. ob die seitwärts am Zweige stehenden Kurz- und Langtriebe einander genähert sind oder Zwischenräume lassen (*Roth- und Weißbuche* *). „Bäume mit entfernten Blättern ersetzen diese Armuth durch Größe“ (Wigand 63).

*) Unter den von Kofsmäster für die „Triebstellung“ gebrauchten Ausdrücken (*Wald* 224) finde ich auch das Fächerförmige. Sicher bezieht er dies auf *Buche*, obgleich bei dieser (p. 370) nichts davon steht. Auch die *Linde* ist hier

Ferner betrachte ich als bestimmend noch die Aeste und Zweige, die sich ja früher oder später von der Pedanterie der Knospen unabhängig machen und daher am meisten zur Variabilität beitragen, zumal nach gewaltsamen Störungen (s. §§. Verzweigungsfehler). Ihre Stärke ist vor allen beim *Eichen*-Wipfel bekannt, oft auch bei *Buchen* anschulich (s. am Schl. C.), und bei Unterscheidung der *Ahorn*e wichtig; bei *Schwarzerle* ist sie ungewöhnlich und gehört hier wohl zur auffallendsten Variabilität, da die gewaltig ausgestreckten eichenähnlich starken Aeste nicht zum Charakter der *Erlen* passen, daher auch schwer zu erklären sind. Von ihrer spitzwinkligen Richtung und Schwäche hängt die sogenannte Besenform der *Weißbuche* ab. Auch spielen sie beim ganzen Umriss eine wichtige Rolle, je nachdem sie weit hervortreten — Einschnitte bilden — (*Weißbuche*, *Ruster*, auch *Rothbuche*) oder nicht, d. h. da,ß der ganze Wipfel mehr compact, mit geringen oder stumpfen Unterbrechungen erscheint (*Linde*). Bei den *Rustern* ist schon ein Unterschied zwischen dem weitschweifigen Wipfel der *campestris* und den zusammengedrängten der andern.

Wenn man demgemäß methodisch zu Werke geht, was ja hier nicht eine zu ängstliche Terminologie mit sich bringt, so hat man den Vortheil einer sichern Grundlage für alle Fälle. Mag der Baum erzogen sein, wie er will, jung oder alt, lang oder kurz, so werden sich doch immer die einen oder andern Kennzeichen daran herausfinden lassen. In einem normalen Zustande findet er sich immer nur im Walde selbst und bei einer normalen Erziehung, wenn nicht die Natur Alles allein macht, und hier wird das Ansprechen nur öfters erschwert durch lange Schäfte und kurze, kaum mit dem Auge zu erreichende Krone, aber auch wieder erleichtert durch die bunte Mischung, denn nur durch die Gegensätze erlangen die gleich zu erwähnenden Ausdrücke ihre Bedeutung. Nehme ich z. B. einen mit *Linden* durchsprengten schönwüchsigen *Buchewald*, in welchem auch einzelne *Aspen* nicht fehlen, wie ihn Boytzenburg so prächtig liefert, so wird man in den Wipfeln kaum die Wirkung des Compacten und Eingeschnittenen herausfinden und noch viel weniger Knospen- oder Blattformen erkennen können: da muß die Rinde erhalten, welche bei diesen 3 Bäumen drei Bildungen repräsentiren, längsriszig, glatt und grobschuppig. Gesellt sich noch *Hainbuche* hinzu, oder zu andern Holzarten, so braucht man kaum ihre Spanrückigkeit, die ja auch manchmal täuscht: hier stehen die Zweige anders, erscheinen in ihrer geringeren Stärke gleichartiger und sind auffallend unterbrochen, d. h. da, wo bei den Fächern der *Rothbuche* sich Trieb an Trieb (besonders Kurztrieb) reiht und den schönsten Fächer bildet, da entstehen bei *Weißbuche* große Lücken, so da,ß der ganze Wipfel, obgleich oft bis in's Innere mit Zweigeln ausgefüllt, mehr Licht durchläßt als *Buche* und *Linde*. Kommen noch mehr Vergleichungspunkte hinzu — desto besser! Da bringen uns die *Rustern* andere Rinde und durchsichtigere Wipfel, mit oft langen straußfederähnlichen, meist sogar am Ende hangenden Zweigen eingeschnitten. Am meisten markiren sich die *Lichen*. Ziemlich übereinstimmend sagen die Autoren dafür gehäuft (Aestchen), knickig (Aeste), aber Niemand erklärt dies. Das Gehäufte erklärt sich leicht aus der ungewöhnlichen Menge, besonders an der Spitze. Will man daraus das Knickige erklären, so muß man, meines Erachtens, an die bei *Eiche* gerade häufige Entstehung von Johannistrieben, namentlich Ersatztrieben denken, denn diese machen oft normale Verlängerung in gerader Linie unmöglich, wie man an jedem Strauche schon sieht, aber besonders an den so oft unter Frost fehlerhaft verzweigten Stämmen bemerkt. Sollte man, wie es Pfeil schon anzunehmen scheint (*krit. Bl.* 21. 2. p. 100), nicht zur Erklärung der oft so verschiedenartigen Verzweigung auch die Absprünge herbeiziehen, da diese gerade bei *Eichen* so häufig sind und manchmal Jahr für Jahr eintreten?). Erklärung des Knickigen s. noch bei *Bergahorn*.

geleitet, denn p. 560 bei ihr ist von „flacher, schirmförmiger der Aeste die Reie, Sem. buschelige und (pitt) kegelförmige Stelae“ verstanden, obgleich aus den Beispielen von *Buche* und *Ruste* hervorgeht, da,ß er hier Kegelform anbringt „mit heraustretenden Spitzen“, also mein eingeschnittener Umriss. Darstellungen der Franzosen, wie z. B. bei Fermond (*Phytogéne* p. 74 f.), sind rein botanisch.

*) Sie sind schon ausführlich behandelt in Bd. I. und kommen bei der *Eiche* wieder vor. Der Terminus technicus steht fest und kein Forstmann wird ihn mit Abfallen der *Kopfrän* verwechseln, wie es in der *Forstl. Zeitung*, J. 1860, N. 34,

Bei der *Buche* verfolgen viele Zweige eine Zickzacklinie und das erkläre ich mir aus der Anlage, die schon beim jährigen Triebe sich zeigt. Meine Gegensätze von Compactem und Eingegschnittenem würde ich noch an Bäumen, die oft beisammen stehen, veranschaulichen: *Erlen* und dann *Weiden* (besonders Baumweiden von *alba* und *fragilis*) und *Birken*, diese beiden noch locker, wegen der langen, dünnen, kleinblättrigen Triebe. Im Garten kann man das Compactere an *Apfel*, das Eingegschnitene an *Birnen* sehen.

Von *Ahorn* und *Esche* spreche ich hier am wenigsten, da sie durch Gegenblätter und Gegenknospen sich vor allen auszeichnen und das Opponirte auch an alten Stämmen, obgleich es sich hier etwas verwischt, immer noch zu erkennen ist (s. §§. Verzweigungsfehler und Verbeissen). Untereinander unterscheiden sich die Wipfel dann wieder durch Form und Menge der Blätter, sowie durch ihre Beschränkung auf die Spitzen der Zweige oder Vertheilung bis in's Innere.

Wenn die hier gebrauchten Ausdrücke nicht recht passen, so wird es wohl daran liegen, daß man sie an frei erzogenen oder wohl gar durch Schnitt verunstalteten Bäumen vergleicht, etwa an solchen, wie sie meist zu Illustrationen (z. B. von Rudolph) benutzt werden. Wo bleibt da die leichte, wie ein Wölkehen auf dem langen Schaft schwimmende Krone der *Buche*?! Wie soll man an einem aus 3—4 übereinander gelagerten Etagen zusammengesetzten Baume eine *Linde* erkennen? wie nun gar aus einer compacten Laubmasse ohne äußerlich sichtbare Zweigspuren den *Bergahorn* ansprechen?? Von *Eichen* und *Birken*, allenfalls auch *Kopfreiden*, geräth jede Zeichnung.

Von den Keimlingen spreche ich zuletzt noch besonders. Das Studium derselben hat nicht bloß bei den Nadelhölzern seine Schwierigkeit: auch manche Laubhölzer, wie *Birken*, *Erlen*, *Rüstern*, kann man, da sie sehr kleine *Keimblattchen* haben, in der ersten Jugend verwechseln. Hartig's Taf. 113, 114, welche eine hübsche praktische Zusammenstellung liefern, sind dennoch nicht ohne Fehler der Bestimmung — Guimpel's, des Kupferstechers, Schuld. An den großblättrigen Keimlingen, wie *Buche*, *Esche*, *Ahorn*, *Linde*, kann der Forstmann, wenn auch nicht so großartig wie bei Exoten (besonders fiederblättrigen), hübsche morphologisch-physiologische Studien machen, insofern 1) die ersten und zweiten Blätter in der Form den künftigen ähnlich oder unähnlich sind, 2) auch noch die zweiten (plumula) in der opponirten Stellung abweichen bei *Buche*, *Haynbuche*, *Linde* (Wigand 80). Sehr hübsch parallelisirt Wigand (*Baum* 80) die Knospenkeimblattchen mit den Cotyledonen, insofern sie als die untersten Knospenschuppen der Seitenaxen opponirt sind, selbst in Fällen der spiraligen Anordnung der späteren Blätter (s. die Halbtriebe der *Buche* Taf. 43, Fig. 4), oder insofern sie Cotyledonen-Form zeigen, wie bei *Esche*. Das Hypogeische von *Eiche*, *Kastanie*, *Roskastanie* und *Hasel* kommt bei Nadelhölzern nicht vor.

§. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie, Technologie.

Diese vier verwandten Disciplinen müssen auch bei den Laubhölzern eine allgemeine Behandlung erfahren. Im ersten Bande (Einleit. §. 6—8) nahmen sie, Laub- und Nadelholz berücksichtigend,

in einem seltenen Grade von Unwissenheit und Oberflächlichkeit geschieht. Hier will ich noch darauf hinweisen, daß ich Absprünge unter den heimischen Laubhölzern nur bei *Eiche* und *Pappel* habe finden können. Letztere ist insofern besonders interessirt, als der aus der Pfanne sich lösende Kopf eine enorme Anschwellung zeigt. Da diese auch bei abgelösten *Eichenzweigen* vorhanden ist, so muß man hier ein Stagniren des Saftes, welches Ursache des Sprunges sein könnte, annehmen. Weitere physiologische Erscheinungen fehlen, wie auch die neueste dem Gegenstande gewidmete Abhandlung von Röse (die Absprünge der Bäume in *botan. Zeit.* 1865, No. 14) annimmt. Ich werde, da sich das Meiste aus diesem Ansätze auf Anatomie und Morphologie bezieht, hier nicht weiter darauf eingehen dürfen. Verfasser tadelt alle seine Vorgänger, mag aber das „perfectum est“ ... selbst beherzigen, denn er selbst weiß nicht, daß es außer den von ihm gekannten „Abbissen“ der *Fichte* auch wirkliche abgegliederte „Absprünge“ giebt (s. *Bl. I. Taf. 28, Fig. 3*). Und das ist doch für uns, sammt den wichtigen Consequenzen, das allein Beachtenswerthe. Die den Forstmännern in diesem Aufsätze zugemuthete Oberflächlichkeit müssen wir dem Herrn Autor zurückgeben.

einen noch allgemeineren Standpunkt ein: ich versuchte dort die Kategorien jeder dendrologischen Untersuchung festzustellen und zugleich die so überaus wichtige Methode anzugeben und zu begründen, nach welcher der Forstmann jene Untersuchung vorzunehmen und den Umfang derselben zu bestimmen hätte. Ich hob dabei hervor, daß der Holzkörper von größter Wichtigkeit*) sei, indem sich in ihm alle Lebensvorgänge am deutlichsten abspiegeln, und seine Untersuchung auch die wenigste Schwierigkeit bereitet, besonders wenn man, wie es selbst anatomische Koryphäen, wie Göppert, v. Mohl, Unger thaten, von unnöthigen Feinheiten einzelner, d. h. auch seltener, Organe absähe.

Ich kann es nicht einmal tadeln, wenn man für gebildete Laien, die weniger Ansprüche machen, als z. B. Forstmänner und Pharmacenten, die anatomischen Belehrungen noch weiter herabstimmt, um durch unwesentliche Nebendinge nicht die Verständlichkeit der Hauptpunkte zu schmälern**). Aus demselben Grunde wird man sich auch mit wohlfeilen Mikroskopen für gewisse Zwecke begnügen können. Wer kann 30 Thlr. und mehr an ein solches Instrument wenden?! Wer hat Lust, dickleibige Bücher, die blofs von Mikroskopie handeln, so nützlich und nothwendig diese auch für professionirte Anatomen sind, durchzulesen?!

Wie die Blätter des Tagesbuches uns die Vorgänge unseres Lebens in's Gedächtniß zurückrufen, so betrachten wir die Jahrringe als Blätter eines großen Buches, „als ein verständlich zu uns redendes Denkmal der Geschichte des Baumes“ (Wigand, *Baum* 211). Was täglich darin verzeichnet ist, finden wir allerdings nicht heraus; aber gewisse größere Zeitabschnitte werden uns doch schon klar, wie die längst bestehenden Ausdrücke „Frühlings- und Herbstfrats“ beweisen. Daß wir es mit diesen Ausdrücken nicht so genau nehmen dürfen, ja, daß das Zählen nach Jahren oft illusorisch ist, das lernen wir immer mehr (vergl. z. B. *Buche* bei Frost und Maikäfer), müssen darin aber noch weiter kommen und den Anatomen von Fach diese Aufgabe iterum iterumque überweisen (vergl. auch die Note nachher wegen der Doppelringe und des Aussetzens). Vorläufig empfehle ich für die Beschreibungen die Hartig'schen Bezeichnungen Breit- und Rundfaserschicht als objectiv feststehende, und protestire gegen die erst kürzlich präsentirte unpassende Neuerung von „Zonen“ (Roßmann, *Bau des Holzes*). Ferner empfehle ich auch jetzt wieder: die Beachtung der Stärke der Ringe — absolute sowohl, wie ganz besonders relative, welche die Bedeutung der verschiedenen Schichten eines Baumes vergleichend ausdrücken soll —, alsdann den Unterschied von Ring- und Jahreschluß, Concentricität u. A. Ich muß hier, ehe ich zur Physiologie übergehe, noch eines wichtigen Aufsatzes von v. Mohl (*botan. Zeitung* 1858, No. 26, 27) erwähnen, worin der Begriff von Cambium geklärt, und die ältere, selbst noch von Schleiden getheilte Ansicht einer „homogenen, sulzigen Masse“ (s. Bd. I, p. 24) für immer begraben wird.

Erwähne ich hier auch noch meiner früheren Physiologie (p. 23—34), in welcher es sich drehte um Wachsthumrhythmus des ganzen Triebes und einzelner Glieder (Längen- und Breiten-

*) Hartig (*Cult.* p. 115 f.) giebt dieser praktischen Wichtigkeit des Holzkörpers gerade bei der Laubbölzern einen wissenschaftlichen Ausdruck, insofern er ihre Massenerträge einer eingehenderen Berechnung unterwirft, als die der Nadelhölzer. Zum Typus wahl er sich die *Eiche* und führt als Bestimmungsgrund die verschiedenen Betriebsarten derselben an und schlägt als Mittel vor: Entnahme von dünnen Schleichschritten in 10—12mässigen Zwischenräumen, um die Jahrringe genau zu zählen und zu messen, und nach einer gewissen Methode den Cubikinhalt des Baumes zu finden (s. p. 118 Note). Von ein Bild vom Wachsthumsgange der Bestände und vom Verhalten der Masseproduction verschiedener Holz- und Betriebsarten zu erhalten, giebt es, nach ihm, drei Methoden: Ermittlung des partiellen und des summarischen Durchschnittszuwachses und des periodischer Zuwachses (vergl. p. 114 Note). Es wird selbst den Forstmannen schwer, über der Werth der einen oder der andern zu entscheiden.

**) Dabei habe ich z. B. Roßmännler's „*Wald*“, auch Wigand's *Eiche* im Auge und weiter abwärts Journale, wie das bei Cotta seit 40 Jahren erscheinende „*Ausland*“, wo im *Jahrg.* 1866, No. 25, die wichtigen Unterschiede von *Fichten-, Tannen- und Gammholz* (*Essen*) u. s. w., neben botanischer Würdigung auch anatomisch (*Leitbahnen*) illustriert werden. Weiter darf man aber auch in Oertlichkeit der Zeichnung nicht gehen, wenn diese nicht ganz werthlos sein soll.

wuchs), Abhängigkeit des Einzelnen vom Ganzen — gleichsam des Zehrenden vom Ernährenden —, Zuwachstheilung mit Voll- und Abholzigkeit und erschwerten Rückflusse, Wurzel- und Stammwuchs (v. Mohl auch winterlich), auch um Saftbewegung im cyclotischen Sinne und Ernährung überhaupt: so wären alle die Gesichtspunkte, welche ich früher als Programme aufstellte, nochmals kurz recapitulirt.

Die Pathologie endlich unterschied hauptsächlich Verzweigungs- und Verwallungsfehler, beide nur bei chronischen Zuständen sich entwickelnd. Schon damals constatirte ich die so wichtigen Verdoppelungen, die bei den Schriftstellern noch jetzt ein incredibile sind oder von ihnen ganz todtgeschwiegen werden. Dies beziehe ich jedoch nur auf die Ringverdoppelung im Holze, während ich von Verdoppelung gewisser Rindenorgane noch nicht reden konnte.

Komme ich nun vom Dem Sonst auf das Jetzt, so habe ich hier noch Folgendes zu erläutern: Erstens nimmt die Untersuchung selbst einen specifischen Charakter durch die besondere Gruppe der Laubhölzer an, und zweitens ist wohl zu beachten, daß seit dem „Sonst“ drei Jahre vergangen sind. An und für sich ist das kein Zeitraum, in welchem man große Entdeckungen machen kann: aber besondere Umstände ermöglichen dies und lassen jetzt ein Triennium fruchtreicher als sonst ein Decennium werden. Der Spätfrösth von 1866 ist ein Umstand von großer Bedeutung, der auch auf die Nadelhölzer, namentlich auf die *Tanne* (s. dort) influirt (vergl. besonders §. 4 ad IV. und §. 5 Schluß). Ein zweiter Umstand, der erst jetzt erfolgte, ist Abschluß meiner vieljährigen Ringelungsversuche, vielleicht auch der ganze Jahres-Charakter von 1866, selbst 1867, welcher Untersuchungen ermöglichte, die unter gewöhnlichen Umständen nicht möglich sind. Auch den gewöhnlichen Umständen kann man ja nicht immer zur rechten Zeit Rechnung tragen. So habe ich z. B. erst kürzlich das Absterben einzelner Stämme in den Beständen, namentlich in meinem Todtenhorste (*forstl. Bl. XII. 116*), gehörig würdigen und daraus allgemeine physiologische Winke abstrahiren können. Die Idee wurde hier unabweisbar, daß die Rohstoffe des Bodens nicht sogleich in den Wurzeln assimilirt werden könnten, sondern erst den langen Weg durch den Baum und wieder bis in die Wurzeln zurück machen müßten, diesen Vorgang also zu einem wahren Kreislaufe stempelten. Mit Vergnügen sehe ich diese Ansicht auch durch J. Sachs (*krit. Bl. 45. p. 71*) vertreten. Sie dient mir wieder zur wissenschaftlichen Erklärung mancher auch bei Laubhölzern vorkommenden Prozesse, wie bei den Folgen der *Wipfeldarre*, des *Rindenbrandes*, *Wurzelknottenfaule* u. dergl. Die heimliche, früher nicht so anerkannte Wirkung von sonst unschädlichen Insekten (*Cerambyces*) erweiterte ebenfalls meinen Gesichtskreis. Ein Grund mehr für neue, umständliche Bearbeitung des Thema's ist die in den letzten Jahren reichlich vermehrte Literatur, welche ich erst hier benutzen kann*).

Der Gang, welchen ich hier nehme, soll von der Rinden- und Holz-Anatomie zur Physiologie fortschreiten. Pathologie wird keinen besondern Abschnitt bilden, sondern gehörigen Ortes eingeflochten; daher bei der Anatomie gleich das Kapitel von der Ringelung, weil es wichtige Stützen für die Bedeutung der immer noch nicht physiologisch genug aufgeklärten Gefäße enthält. Die Saftzieher hängen damit unmittelbar zusammen, weisen uns dann gleich auf die ebenfalls durch meine neuen Beobachtungen mehr ermittelte verschiedene Natur und Bedeutung der Blätter, von welchen schließhch der Sprung zur Saftbewegung nahe liegt, und zwar mit physiologischen und klimatologischen Consequenzen (Blätter s. auch §. 4 ad III. und §. 5).

Nach diesem kurzen Exposé wende ich mich nun zu einer ausführlicheren Darstellung des innern Baues. In den Laubhölzern tritt eine so große Mannigfaltigkeit auf, daß es schwer wird, etwas Wesentliches darin aufzufinden, etwa nur als durchgreifendes und unterscheidendes allgemeines

*) Ich nenne hier vor allen Dingen die „kritischen Blätter“, in welchen Nördlinger selber werthvolle Untersuchungen aus dem Walde mittheilte (z. B. im 49. Bande). Alsdann die schönen Arbeiten von Jul. Sachs, nicht bloß seine „*Experimental-Physiologie*“, sondern auch seinen für Forstmänner geschriebenen Aufsatz im 45. Bande (*krit. Blätter*) mit kritischer Untersuchung früherer Anatomen und Physiologen, besonders de Candolle, Trécul, Hanstein, Hartig u. A.

Merkmal die Anwesenheit des Bastes in der Rinde und das allgemeine Vorkommen von Gefäßen im Holze, gegenüber der Gleichförmigkeit der Holzstructur bei den Nadelhölzern (Hartig, *Cult. III*). Aufforderung zu einer solchen allgemeinen Darstellung, welcher dann doch noch Einzelheiten bei den verschiedenen Holzgattungen folgen sollen, tritt an den Praktiker heran, indem er selbst vom entomologischen Standpunkte aus — ganz abgesehen von technologischer und medicinischer Benutzung von Rinde und Holz, zuweilen mit Reproductionserklärung — Veranlassung hat, Rinde und Holz wenigstens auf dem Querschnitte zu untersuchen. Der Längsschnitt ist, wie beim Nadelholz, nur histologisch wichtig und für Ermittlung des Zuwachses unanwendbar. Die Zeichnung der 4 Jahreskegel der *Fsche* (s. *Esche*) sollen zeigen, daß man für den Querschnitt möglichst die Mitte eines Internodiums wählen muß (s. auch I. 26). Was die Schwierigkeit dieser Untersuchungen betrifft, so ist es charakteristisch, daß diese, wie erfahrenere Schriftsteller (Hanstein, *Rinde p. 1*) einräumen, weit mehr sich auf die Rinde, als auf Holz bezieht, theils wegen der größern Feinheit und Weiche der auch complicirteren Organe, von denen man u. A. nur selten mit der bloßen Lupe eine Vorstellung bekommt, gar nicht zu gedenken der zweideutigen Vorgänge der Saftbewegung, um welche (abwärtsleitende) sich v. Mohl ebenso sehr, wie um die Organe der Fortleitung — seine Gitterzellen — verdient gemacht hat. Theils liegt die Schwierigkeit*) aber auch in der Entwicklung und Altersveränderlichkeit der Rindentheile, während im Holze Schicht für Schicht schnell ihre bleibenden Formen annimmt und sich Jahr für Jahr in derselben Weise wiederholt. Wie lange solche Rindenveränderungen, namentlich im hohen Alter, oder bei auffallenden Varietäten (z. B. *Buche*), dauern können, wissen wir noch gar nicht einmal. „Im höheren Alter erfährt das Periderm manche Unregelmäßigkeiten, erstreckt sich meistens auf gewisse Partien des Stammes und geräth zuletzt ganz in Stockung, während die Holzbildung ihren normalen Gang bis zum Absterben des Baumes beibehält“ (Mercklin *l. l. p. 300*).

I. Die Rinde hat den Anatomen also von jeher mehr Noth gemacht, obgleich die tüchtigsten Botaniker der Vorzeit muthig an dies mühselige Werk gingen, und auch gegenwärtig bemüht sie eine besondere Classe von Beobachtern — die Pharmakognosten. Ich werde unter den älteren Anatomen öfters L. C. Treviranus (*Bau d. Gew. Götting. 1806*) zu citiren Gelegenheit nehmen, und erwähne ihn hier schon im Eingange, weil er in Genauigkeit der ihn berühmt machenden Untersuchungen seine Vorgänger, wie Malpighi, Moldenhauer, Mirbel etc., noch übertrifft und durch seine Kritik uns des Studiums jener überhebt. Was mir an diesen alten Herren so wichtig erscheint, das ist eine Terminologie, die ich glücklicher Weise noch nicht für veraltet halte, so alt man sie auch nennen muß: deren Beibehaltung dürfte den Vortrag und die Verständigung mit dem größeren Publikum ungemein erleichtern. Vorzüglich habe ich hier den Bast — populärer Ausdruck, von *Linde* und *Ruster* entnommen — im Sinne, da er bei allen Botanikern noch jetzt gilt, und die Saffhaut, die, so ausgedrückt, nicht mehr allgemeine Geltung findet; um deren Beibehaltung hat sich Hartig ein Verdienst erworben, und in der That kann man noch ziemlich sicher herausfinden, was schon im vorigen Jahrhundert so genannt wurde, namentlich bei v. Burgsdorf (Gleditsch), der auf Pl. II., Fig. 6, in einer Abbildung aus einem *Buchenklotz* (p. 125) die Bastbündel als „Köpfe der Markstrahlen“ deutlich darstellt und den Raum zwischen diesen und dem Holze „Saffhaut“ nennt. Demnach schlage ich, von jüngeren, nicht zu complicirten Rinden ausgehend, vor: Oberhaut (*g*) sammt Kork (*f*), Grünschicht (*e*), Bastschicht (*d*), Saffhaut (*c*), wie ich es am besten glaube durch Mercklin's Abbildung (von *Birke*), in welcher die Gitterzellen innerhalb der vier Bastbündel so kenntlich sind, deutlich machen zu können (Taf. 48, Fig. 8).

Die beiden Ausdrücke Bast und Saffhaut, die gewissermaßen den wichtigsten Theil der Rinde betreffen, möchte ich zuerst weiter erörtern. Der Bast ist so handgreiflich, daß ihn alle Welt,

*) Daraus, daß in Hanstein's *Bayonrinde* die Nadelhölzer ganz fehlen, möchte man auf Schwierigkeiten, die diese gerade bereiten, schließen.

wie er im technischen Gebrauche vorkommt, kennt, und daß ihn jeder mit der Lupe Vertraute, wenn auch nicht überall, so doch sogleich in der Rinde der *Linde*, vielleicht auch junger *Buchen* etc., bemerkt. Hier erscheint er in Form von zugespitzten Pyramiden, welche durch etwas dunklere Färbung gegen die, zwischen ihnen sich durchdrängenden, schneeweißen Markstrahlen abstechen und als aus Bast- und Parenchym-schichten (Berg, Hanstein) — abwechselnd dick- und dünnwandige Zellen, unter letzteren Gitterzellen nach Mohl (*Botan. Zeitung* 1855. p. 879) und in diesen die absteigende Saftbewegung (v. Mohl) — zusammengesetzt erscheinen. Sie haben in der *Linde* zugleich die größte unter den Hölzern bekannte Ausdehnung, da sie schon in jüngeren Zweigen mit ihrer Basis dicht an den Splint, von welchem sie nur durch das Cambium getrennt sind (Hanstein), und mit ihrer Spitze bis an die äußere Rinde reichen, umflossen von dem sich ausbreitenden Ende der Markstrahlen.

Nicht immer findet man ihn so leicht, wie bei der *Linde*, und auch noch allenfalls bei jungen *Buchen*, der *Birke* (Taf. 49, Fig. 8) u. A., obwohl auch hier schon die Pyramidenform auf dem Querschnitte fehlt; etwas Uebung und Ausdauer führt aber dennoch bald zur Orientirung mit der Lupe. Die Schwierigkeit der Erkennung und der Abgrenzung des Bastes gegen andere Organe ist noch eine ganz andere: bei manchen Hölzern typisch (wie wir schon bei den Nadelhölzern sahen), entsteht aber auch erst mit vorschreitendem Alter — durch Metamorphose könnte man auch hier einfach sagen. Aber auch trockene und frische Rinden machen darin einigen Unterschied, wie Karsten an *China*-Rinden, die er an Ort und Stelle (Nen-Granada) untersuchte, darthat (*Gesamm. Beiträge* p. 288). Grofs kann der Unterschied aber, wenn man das Eintrocknen abrechnet, ebenso wenig sein, wie die Verschiedenheit einer frisch gepflückten und einer Herbarium-Pflanze. In manchen Gattungen scheinen die Unterschiede ständiger (*China*-Rinde?), in andern unbeständiger (*Eiche*). Boden und Klima verändern mehr (wieder besonders von Karsten an *China* nachgewiesen). Es dreht sich hier Alles um das Werden und das Gewordene. In ganzer Ausführlichkeit kann ich dies hier nicht vortragen — das glückliche Zeitalter der Erledigung vieler Fragen dürfte überhaupt auch für den Anatomen noch nicht gekommen sein. Die schwierigsten Punkte muß ich hier mit kurzen Worten übergehen, nämlich Vorkommen und Bildung von den sogenannten Krystall-, Faser-, Harz- etc. Zellen, weil sie, wenn sie ein Fachmann zu untersuchen verpflichtet ist, dies immer nur der Arzt oder Pharmazeut sein wird, von welchen die Physiologen dann auch lernen und namentlich von dem Inhalte Genaueres erfahren. Allerdings wird davon auch der Forstmann Anwendung machen können, aber bis jetzt nur wenig erkannte und nur mit großen Zeitopfern zu erlangende. Wichtig bleibt, meiner Meinung nach, neben der Untersuchung der Bastzellen ihrer Bündel und Schichten, die der ziemlich allgemein genannten Stein- oder Knorpelzellen, deren ich schon bei der *Tanne* sammt den Arizellen (s. p. 8) erwähnen mußte, denn sie sieht man in der Rinde oft schon mit bloßen Augen und sie haben, da sie so groß und oft stark gehäuft sind, gewiß eine hohe Bedeutung, wie der Name Steinzellenrinde“ (s. später), und der Ausdruck „Steinzellenparenchym“ von Sanio, der es nur selten vermifste, anzeigte (s. *Eiche* §. 3 Schlußnote). Ich brauche nur auf die weißen Punkte, mit denen *Eichenrinde* wie mit Sandkörnern gepflastert ist, hinzuweisen, um einem Jeden sofort die Anschauung zu verschaffen. Wigand hat manche Regelmäßigkeit dabei beobachtet, die der Ungeübte nicht sofort bemerkt, und deshalb erlaube ich mir seinen Schnitt bei *Eiche* im Holzschnitt zu geben. Bei den Steinzellen ist auch das Werden vielfach zur Sprache gekommen. Hartig (*Jahresber.* 167) scheint sie für metamorphosirte Bastzellen zu halten — wenn sein Ausdruck „pachyderme Zellen“ hierhergehört. Phöbus (*Delondre-Boucharde*, p. 26), welcher durch Behandlung mit Reagentien besondere Aufschlüsse erlangte, möchte sie auch wohl in die Kategorie der metamorphischen Zellen bringen. Diese Ansicht bekommt ja bei Phöbus (p. 28) einen noch viel mehr erweiterten Horizont, indem er noch andere mit besonderen Namen belegte Elementarorgane, vor deren Verwechslung mit Bastfasern z. B. v. Berg ausdrücklich warnt, dennoch nur für „verkümmerte Bastfasern“ (Hemmungsbildungen) erklärt und sie dadurch in die Monstrositätenlehre der ganzen organischen Natur gestreich einordnet. Eine andere Richtung von Ansichten vertritt Schacht und zum Theile Hanstein („knorpel-

hafte Zellen* oder „verholztes Parenchym“ identisch? p. 41, 48). Schacht (*Baum* p. 217), der aber auch noch eine andere Ansicht von unvollkommener Bastbildung — wiewohl wieder bei angeblich andern Organen — hat (Phöbus p. 28), schiebt Alles auf Dehnung der alljährlich vergrößerten Rinde und auf die Nothwendigkeit von „Zwischenschiebung“ neuer verholzter Zellen zwischen die nun in kleinere Gruppen zersprengten Bastzellen. Eine Dehnung tritt natürlich ein, auch Neubildungen von Zellen: warum sollten diese aber so ganz und gar anders als die übrigen neu gebildeten (mehr parenchymatischen) Zellen sein? Warum ständen so oft die Knorpelzellen in Reihen? und dann mit noch unveränderten Bastzellen untermischt? (vergl. z. B. die Wigand'sche Zeichnung bei *Eiche*).

Ich muß mich mit dieser Darstellung begnügen und darf nicht über den mir vorgeschriebenen Raum hinausgehen. Andere wichtige Schriftsteller, die den Gegenstand bearbeiteten, theils unter den Anatomen, wie Karsten, v. Mohl, Schleiden u. A., theils unter den Pharmakognosten (besprochen bei *China* von Phöbus), mußte ich übergehen, da ihre Arbeiten älter oder monographisch sind und von den hier angeführten Autoren in den Hauptsachen benutzt wurden. Auch bei meinen Abbildungen habe ich mich auf einige Darstellungen, nur contourirt, beschränken müssen, meist von jungen Zweigen, die bei Fraß und Frost (Taf. 43^a, Fig. J, K) die Hauptrollen spielen, hergenommen. Hier sich mit individuellen Verschiedenheiten zu beschäftigen, ist ganz unmöglich, das sieht man schon, wenn man zwei Schriftsteller, wie Wigand und Berg, vergleicht, welche ganz gleiche Rinden in ganz gleichem Alter abbilden — und wie verschieden! Wichtig wäre es allerdings, wenn ein guter Anatom auf einem Blatte die Verschiedenheiten des Bastes aus alten und jungen Bäumen, Stamm, Zweig etc., darstellte. In vielen Fällen würde man den Bast gleichsam als phlötomischen Horizont ansehen, d. h. ihn als Zone betrachten können, durch welche innerste und äußerste Rinde zu unterscheiden wären*). Auch in dieser Beziehung mögen Specialia folgen. Die innerste wäre nun Burgsdorf's Saffthaut, also das Cambium mit einbegriffen. Die Trennung desselben in mehrere Schichten würde dem Forstmanne sehr schwer werden, wie z. B. die Trennung einer unmittelbar die Bastbündel begrenzenden, welche Hartig „Zwischenzellgewebe“ nennt. Das Cambium und Zwischenzellgewebe enthalten allerdings einige im Baue verschiedene Elementarorgane, indessen wissen wir nur von den Functionen des Cambiums etwas (Bd. I. p. 19). Hanstein und Schacht lassen auch, wo sie es abbilden oder beschreiben, das Cambium dicht an die innersten Bastbündel treten**).

*) Es werden also im Grunde drei Hauptzonen der Rinde sich ergeben und daraus auch leicht die Eingangs erwähnten und bei *Eiche* dargestellten vier — womit dort auch Sauro in der Schlußnote zu vergleichen — entstehen, je nachdem man die Grenzen durch diese oder jene untergeordnete Schicht bestimmt. Treviranus (l. l. p. 137 f.) hat äußere Rindenlage, mittelste Rindenlage oder Bast, und innere Rindenlage (auf Mirbel's Deutung des Duhamel'schen Cambiums sich beziehend). Nach Borekhausen: Oberhaut, Rinde, Bast. Mercklin unterscheidet: 1) Rindenhaut, 2) Grünrinde und 3) Bastlagen (oder statt ihrer Knorpelzellen), untermischt mit Parenchym- und Gitterzellen (Hartig's Siebröhren), s. Taf. 49, Fig. 8. Damit stimmt Willkomm (l. 20). Wigand (*Pharmakogn.* 35) nennt nur zwei Hauptschichten: 1) zellige Rindenschicht (fast wie Duhamel), 2) Bastschicht; er bekommt aber drei, indem er nachher von der ersten noch Epidermis oder deren Stellvertreter Kork unterscheidet. Fast ganz übereinstimmend, nur mit andern Worten, nach v. Mohl: Bastschicht, zellige Hülle (d. h. Grünschicht) und die dermatische Hülle (Epidermis und Periderma). Dieser Mohl'schen Auffassung schließt sich auch Hanstein (*Baumrinde* p. 4 f.) am meisten an und mir sagt sie auch zu. Hartig würde für Forstmänner am bequemsten sein mit: Grünrinde, Bastring, Saffthaut (Erklär. zu Heft IV.). Was endlich den wichtigsten Inhalt der Rinde betrifft, so lasse ich hier noch J. Sachs (*krit. Bl.* 45, 1, p. 70) sprechen. Er warnt vor dem Ausdruck „Rindensaft“, weil der wohl auf unsere Bäume passe, aber nicht auf die *Monocotylen*. Es sei daher jedenfalls besser, bei den alten Ausdrücken „absteigender Saft“, „Bildungssaft“, plastischer Saft“ zu bleiben.

**) Ich erinnere hier nochmals an die hohe Bedeutung des schon Bd. I, p. 33 ad 1 und 2 Gesagten. Wer öfters das Mikroskop gebraucht, wird auch zuweilen ein Stadium beobachten, in welchem „zunächst dem Splinte fast schon gebildete Holzfasern liegen, indem sie sich von denen des Splintes nur noch durch ihre Weichheit (und Kürze) unterscheiden, jedoch allmählig in sie übergehen.“ Diese sind die Worte des alten, würdigen Treviranus (l. l. 145), der an verschiedenen Stellen auf diese Erscheinung zurückkommt und ihr dadurch eine hohe Bedeutung verleiht. Neue Beläge zu dieser Auffassung liefert die Anatomie der geringelten *Buchen* (Taf. 45, Fig. 1^a). Es sollte hier der unmittelbare Uebergang der (hier besonders stark ausgeprägten) Breitfaserschicht in den nächsten Jahrring ausgedrückt werden, ohne Vermittelung einer reihigen

Ich wende mich nun zur äußersten Rinde. Was sie verbindet, das ist der parenchymatische („dermatische“ möchte ich sagen) Charakter. Sonst aber sind ihre Zellen wieder in mancherlei Hinsicht verschieden, theils wegen ihres verschiedenen Alters — das die schnell sterbende (embryonisch-primäre) Epidermis ersetzende oder außer Thätigkeit setzende äußerste oder Periderm ist das jüngste, und das innerste ist das älteste —, theils unterscheiden sie sich wegen ihrer Form und Stellung. Letztere unterscheidet sie unter dem Mikroskop sofort — das Periderm in regelmäßigen radialen Reihen, fast den Blättern eines stehenden Buches zu vergleichen, das Primär-Parenchym mehr rundlich und nicht so regelmäßig geordnet; ersteres bei den meisten Hölzern, besonders der *Linde*, braun, letzteres grün. Vom Periderm oder Kork, dem schützenden Doppelfenster Hoffmann's (*Botan. p. 177*), und der Grünschiebt gehen die meisten Veränderungen der Rinde aus, wenigstens sind die durch Vertheilung und Form von Bastzellen erzeugten Veränderungen nicht so auffallend. Entweder beschränkt sich das Periderm auf die Oberfläche der Rinde (z. B. Taf. 49, Fig. 8, 9) und beeinträchtigt (?) die Grünschiebt nur wenig und nur im höchsten Alter augenfällig (*Buche* und *Korkrüster*, „Rinde mit ausdauerndem Periderm“ Hanstein's); oder es vermehrt sich stark. In diesem verbreitetsten Falle nimmt die Fortbildung wieder einen doppelten Gang. Entweder das Periderm bleibt oberflächlich (peripherisches), d. h. es greift nicht den Bast an und umfaßt höchstens die Knorpel- oder Steinzellen (Hartig, Mercklin); Oder das Periderm dringt so tief in's Innere der Rinde (*eingreifendes Hart.*, Binnen-Periderm Hanst.), daß es sogar den Bast durchzieht und Bündel umfaßt, wodurch ein Gegensatz von primärem und secundärem Periderm *) entsteht, gleichwie neuere Schriftsteller, im Falle Bast später noch nachgebildet wird, letzteren secundären nennen. Hartig (schon im Jahresberichte von 1837, p. 167) gründet darauf seine Ausdrücke Stein- und Faserborke, erstere bei *Buche*, *Erle*, *Birke* (*Tanne*), letztere bei *Eiche*, *Ulme*, *Linde*, *Weide*, *Pappel* — bei einigen (wie namentlich *Linde*) auch wohl einmal *Bastborke* Hartig genannt. Am schnellsten operirt deshalb der *Weinstock*, bei welchem man schon nach einem Jahre die von der Saffthaut losgerissenen und vom Periderm umarmten Bastbündel in der abblättrenden Rinde leicht sehen kann. Es ist übel, daß primär und secundär gegenwärtig in anderem Sinne als früher (p. 18) gebraucht werden, weshalb ich zuweilen „embryonisch“ sagte.

Diese Grundsätze sind bei Benennung der verschiedenen Rinden maßgebend. Leider spielt dabei das Wörtchen „Borke“ eine Rolle, denn es ist ein so vager, nur dem Volke zu Liebe beibehaltener Begriff, wie etwa in der Entomologie der Begriff von „Made“. Daher denn auch die grellsten Widersprüche und schneidendsten Contraste im Ausdruck und in der Definition, wie folgt: Schacht, der niemals Borke statuirte, wo Periderm sich nur oberflächlich bildet (223), setzt nämlich der Borke gegenüber die Glattrinde, und er sowohl (*Baum p. 358*) wie Hanstein (*Rinde p. 40*) sprechen der *Buche* die Borke ab, dagegen statuirte Hartig den Ausdruck Borke auch bei der *Buche* (*Jahresber. 167*

Porenschiebt. Hätte sich hier noch, das Jahr 1866 ruhig entwickeln können, so würde, zumal es sicher das Todesjahr des Ringelstammes gewesen wäre, wahrscheinlich eine ähnliche Verschmelzung wie in den Jahren 1861—1863 eingetreten sein. Ich gehe hier ausdrücklich etwas näher darauf ein, weil ich nun wenigstens Einen Erklärungsgrund — von anderen später — für Hartig's „Aussetzen“ ganzer Ringe glaube gefunden zu haben (s. Note auf p. 102).

*) Ich habe hierzu zweierlei zu bemerken: Erstens giebt es einen Doppelsinn, wenn man die Ausdrücke „primär“ und „secundär“ verschieden gebraucht. Der Gebrauch, wie ich ihn in meinem ersten Bande (p. 18) angenommen habe, ist der ältere. Indessen bin ich bei den Laubhölzern doch zuweilen genöthigt, von primärem und secundärem Baste — obgleich der Bast immer primär ist — zu reden: dann habe ich wohl das Wörtchen „embryonisch“ zu primär gesetzt, oder ich sagte dann „Erstlings-Bast“, zum Unterschiede von einem „nachgebildeten“, wie diese Unterschiede besonders in den Zeichnungen bei *Eiche*, *Rüster* etc. in die Augen fallen.

Zweitens verweise ich hinsichtlich der Steinzellen auf p. 98. Phöbus unterscheidet (wie dort erwähnt) hier noch die Milchsaftezellen (Delondre p. 25), die ich nach seinen eigenen schönen Präparaten recht gut durch bedeutende Größe erkenne. Freilich ist das bei Rinden aus der Familie der *Cinchonaceen* und kann nicht ohne Weiteres auf unsere Waldbäume übertragen werden. Die kürzlich von Dippel beschriebenen „milchsafftführenden Zellen“ (*botan. Zeitung 1867. No. 13*) scheinen von ähnlicher Natur zu sein. Bald werden wir über diese Organe mehr erfahren und dann auch den Forstmann dafür interessieren.

und *Cult.* 213), setzt also „Borke“ als Gattung, von welcher er dann verschiedene Arten unterscheidet. Mit den letzteren bin ich nicht immer einverstanden (s. Special.), wohl aber mit dem Gattungsbegriff „Borke“. Dann würde er nur dazu dienen, ganz junge, auswendig noch weiche und grüne Rinde von der alten zu unterscheiden, wie es im gewöhnlichen Leben geschieht. Wenn Hanstein (l. l. 27) also jede „im Alter rissige Rinde Borke“ nennt und der *Buche* die Borke abspricht, so geräth er in einen Widerspruch Angesichts der Tausenden alter *Buchen*, welche rissige Rinde haben. Andere halfen sich mit dem Ausdruck Kork und nennen wieder die Glattrinde Lederkork. Um hier das auch mehr wissenschaftliche und kurze Wörtchen „Kork“ als Hauptwort zu behalten, würde ich jene Gegensätze mit „Borken- und Lederkork“ bezeichnen. Will man Borke so definiren, daß *Buche* ausgeschlossen bleibt, so wäre es eine durch tief eindringenden Kork stark angegriffene Rinde, wodurch ein Aufreißen derselben, zuweilen auch Abblättern entsteht (Fest- und Blätterborke). Bei der Glattrinde erfolgt ein Aufreißen wenigstens erst im Alter, wie bei *Buche*, *Haynbuche*, *Weißtanne*, weil der jugendliche Kork so dehnbar ist und die Grünschicht ebenfalls lange lebend bleibt. Bei der *Birke* tritt trotz Dehnbarkeit des Korkes democh Aufreißen (Abblättern) ein.

Schließlich noch von der Dicke der ganzen Rinde. Wenn ich 6—8jährige Zweige oder Stämmchen zusammenhalte, so sehe ich die Breite der durchschnittenen Rinde in folgender Reihenfolge abnehmen: *Weide*, *Pappel*, *Linde*, *Ruster*, *Eiche*, *Erle*, *Esche*, *Ahorn*, *Hasel*, *Birke*, *Buche*, *Haynbuche*. Im Ganzen entspricht diese Anlage der späteren Dickenzunahme an alten Bäumen, obwohl diese, besonders durch enorme Borkenbildung, selbst bei verschiedenen Arten (beide *Birken*) und bei Varietäten, einen abweichenden Verlauf nehmen kann (s. vorher). Einmalige und wiederholte Bastbildung ist dabei auch von Einfluß. Lebhaftige Bastbildung scheint starke Borke zu bedingen. In welchem ursächlichen Zusammenhange dies mit Leben und Gedeihen des Baumes steht, ist uns durchaus dunkel. Vermuthungen darüber (s. z. B. *Birke* §. 3), wie über Beziehungen der Rinde zum Menschen siehe in meinen „*Unkräutern*“ p. 216, 216.

Eine ganz neue Reihe von Untersuchungen eröffnet sich mit den besonders in der Rinde reich und mannigfaltig vertretenen chemischen Verbindungen, wie da namentlich sind die merkwürdigeren organischen Basen (Alkaloide, und Säuren, Harze, auch Gerbstoff (s. *Eiche* §. 3 Schluß) u. A. Sie entfernen sich aber immer mehr aus dem Gesichtskreise meiner Aufgabe, und ich darf mich hier um so weniger speciell damit beschäftigen, als weder die chemische Natur der Verbindungen vollständig aufgeklärt ist, noch ihre Beziehungen zum Orte ihrer Ablagerung gehörig bekannt sind. In Zellen finden sie sich wohl alle, zum Unterschiede von ähnlichen Stoffen der Nadelhölzer, welche außerhalb der Zellen abgelagert sind. Theils liegen sie im Raume der Zellen, theils sind sie in den Wänden enthalten, und die Verdickungsschichten, die sonst vorherrschend aus Cellulose bestehen, bekommen dadurch ein erhöhtes Interesse. Besonders ist dies bei den *China*-Rinden der Fall, „die mehr oder weniger vollständige und gleichförmige Verdickung der Bastzellen macht schon den Gehalt an organischen Basen kenntlich; die guten rothen und gelben Rinden sind durch die vollständige Ausfüllung des Zellraumes von den grauen (*Loxa*-) Rinden zu unterscheiden“ (Karsten, *ges. Beitr.* 286). Von den besonderen Harzzellen [Karsten (283) und Schleiden] sprach ich schon vorhin, führe hier noch die Opposition von Phöbus an (Delondre-Bouch. p. 26). Harze sind es nach allgemeinen, chemischen Begriffen, im Einzelnen kommen aber Verschiedenheiten der mannigfaltigsten Art, besonders bei den Harzen ausländischer Laubbölzer, vor.

II. **Das Holz.** Es bereitet weniger wissenschaftliche Schwierigkeit, als die Rinde. Dennoch werde ich für die hier zu verfolgenden Zwecke eine kurz gefaßte vergleichende Xylotomie geben und eine Motivirung, Anleitung etc. voranschicken. Ich habe auch in Beziehung auf das Holz, und am meisten bei diesem, von einem „nöthigen Quantum“ gesprochen und beziehe dies auf die elementare Unterscheidung von Gefäßen, Holzzellen und Markstrahlen, nur in seltenen Fällen noch das Holzparenchym berücksichtigend. Die Sache wird dadurch ja doch schon etwas complicirter, als eine (nur Holzzellen und Markstrahlen berücksichtigende) Nadelholz-Beschreibung. Von jenen

Ausdrücken, die selbst noch von Fachanatomen gebraucht werden (I. p. 19), abzugehen, ist gar kein Grund. Man muß sich daher wundern, daß Rofsman in seinem „den Forstleuten und Technikern“ gewidmeten Büchlehen eine ganz andere terminologische Bahn betritt und den praktischen Werth seiner Schrift dadurch sehr verkümmert. Wer soll z. B. aus seinen Abbildungen wohl das Libriform, die Tracheiden und dergl. mit Sicherheit auffinden und in einem Werkholze nachweisen?! Die Art und Weise (vergleichend und entwickelnd), wie Sanio den Holzkörper behandelt (*bot. Zeit.* 1863, No. 47 f.), würde, zumal sie auch Ausländer und Kräuter berücksichtigt, wissenschaftlich verständlich, aber für den praktischen Forstmann und überhaupt für Ungeübte unzugänglich sein.

Von Farbe, Schwere, Härte spreche ich hier nicht, da sie als physikalische Merkmale vom Praktiker, auch ohne Anatomie, richtig und leicht gewürdigt werden. Wohl aber muß ich der Structur, d. h. ganzen Gewebsschichten, noch eine allgemeine anatomische Betrachtung widmen. Solche Schichten treten in den Jahrringen in so großer Verschiedenheit auf, daß man selbst für die Schätzung von Varietäten sich vorher in ganz normalen Jahrringen üben muß, geschweige denn für kranke Ringe. Ich werde gleich nachher am Holze von Ringelstämmen zeigen, wie wenig oder gar nicht, selbst den Anatomen, kranke Jahrringe bekannt sind. Das Auffälligste ist dabei immer das Zusammenfließen mehrerer Jahrringe, theils durch zu starke Annäherung der Porenschichten, zwischen welchen man bei gehöriger Aufmerksamkeit immer noch eine Grenze von Breitfasern findet, theils durch das schon vorher angedeutete Ausbleiben der Grenze (Taf. 45, Fig. 1^c). In solchen Fällen ist das Zählen der Ringe manchmal unmöglich, meist aber doch bei angestrengter Aufmerksamkeit*), wie z. B. durch

*) Ich muß hier einen Augenblick bei vorweltlichen Hölzern verweilen, weil nur in Bezug auf sie die Ringfrage, die von den Anatomen bisher so stiefmütterlich behandelt wurde, und die ich schon Bd. I. p. 29 berührte, zur Sprache kommt. Dort war hauptsächlich von tropischer Verdoppelung die Rede, jetzt vom Verschmelzen. Unger (*botan. Zeit.* J. 1847, p. 272) giebt ein Résumé der in seinen paläontologischen Schriften gesammelten Erfahrungen kurz in folgenden Worten: „In den ersten Perioden der Pflanzenbildung besteht (wegen fehlender Holzringe) noch kein Wechsel der klimatischen Einflüsse, nicht einmal ein solcher, wie er in unsern Tropengegenden stattfindet. Erst viel später (*Keuper* und *Lias*), und zwar ganz unmerklich, trat er ein und stellte sich endlich (*Tertiär-Periode*) in der Art fest, wie er noch jetzt erseht.“ Ich würde demnach dreierlei Verschmelzungsursachen annehmen: 1) normale klimatische, 2) abnorme klimatische („wie ein milder Winter die jährliche Zone fast verschwinden machen kann“, *De Cand. l. l. I. 154*), 3) trophologisch abnorme oder pathologische. Ist es nun wohl zu schwer, alle drei zu parallelisiren?! Nehmen wir dazu noch die Verdoppelung und Vervielfältigung, die freilich recht deutlich erst bei den Nadelhölzern vorkommen (Bd. I. 32): wie mannigfaltig gestaltet sich da schon das dendrologische Tagebuch! Verdoppelung erst am zehntletzten Triebe bemerkbar (s. *Blutbuche*).

Das ist Alles erst spät und langsam so weit gekommen: warum? Weil es ein so schwieriges Kapitel ist und mit bloßer Histologie nicht ansgemacht werden kann. Das soll folgendes Ereigniß beweisen. Göppert hatte bei Untersuchung jetzweltlicher *Araucarien* und auch des vorweltlichen *Araucarites*, von welchen er kolossale Stämme im K. botanischen Garten aufstellte, ebenso wie von den hochnordischen fossilen Nadelhölzern (*foss. II. von v. Middendorff's sibir. Reise*), die Jahrringe mit großer Bestimmtheit angegeben, ja gezählt. Unerhörter Weise bestritt Schacht (*Baum 187*) die Jahresringe mit der Bemerkung: „eine concentrische Zeichnung ist noch kein Jahresring, wie die Runkelrübe und viele Holzarten mit bandförmig angeordnetem Holzparenchym beweisen.“ Göppert (*Die versteinten Wälder Böhmens und Schlesiens* p. 5) konnte also wohl mit Recht anrufen: „Ich traute meinen Augen nicht, als ich jene kühne Behauptung las.“

Die Eingangs erwähnte Stiefmütterlichkeit möchte ich u. A. auch von unserm verdienten, sonst so umsichtigen Hartig behaupten. Er hat es in der Doppelringfrage bewiesen (*Nördlinger's krit. Bl. Bd. 42, II. 1, p. 76*), noch ganz kürzlich wieder, indem er sagt (*Verhandlungen des schles. Forstvereins. 1866, p. 19*): „Ich glaube auch nicht, daß Doppelringe in einem Jahrringe ansetzen; dagegen habe ich mich überzeugt, daß in der Mitte, wo die Bäume sehr unterdrückt sind, ein Aussetzen von Jahresringen stattfindet. In meinen Forsten habe ich bei 28jährigen Pflanzen im Schatten des Mittelwaldes — wie Rabenposen dick — nur 20 Jahrringe herauszählen können. Wenn die Büschel frei stehen, erhalten sieh kleine Pflanzen noch lebendig. Ich habe eine Differenz bei 30jährigen von 10—12 Ringen gefunden. Es findet also ein Aussetzen statt, und das ist besonders bei Taxationen sehr wichtig.“ Der Vordersatz ist offenbar unrichtig. Nachdem H. Cotta die Doppelringe theoretisch begründet und ich sie wirklich gezeichnet hatte, wäre wohl ein Urtheil von Hartig am Orte gewesen. Sein Nachsatz ist richtig und wichtig, aber erst anno 1866! Im Jahre 1860 hat Hartig noch nichts davon gewußt, sonst hätte er nicht Nördlinger so kritisirt (*krit. Bl. 42, I, p. 78* erste Reihe). Die kurze Notiz im Vereinshefte erfordert hier noch eine Ergänzung. Wahrscheinlich ist dort von *Buchen* die Rede, bei welchen ich das stärkste Aussetzen — besser Verschmelzen — von Ringen beobachtete. Bei Nadelhölzern ist es geringer; so zähle ich bei unsern 33jährigen

Absuchen der ganzen Peripherie des Stammes, mikroskopischer Anwendung verschiedener Vergrößerungen und besonders durch Vergleichung der Ringzahlen mit denen der äußeren Internodien, die ihrerseits aber auch wieder oft Schwierigkeit machen (z. B. Taf. 45^a, Fig. 4, 5, von *Buche*) u. s. f. Hartig spricht von „Aussetzen“ der Jahresringe und ich ändere es in „Verschmelzen“ (s. Note). „Aussetzen“ erscheint mir ganz unphysiologisch, denn es würde eine Art von „Winterschlaf im Sommer“ begreifen. Daß auch die geringste Thätigkeit im Sommer sich wenigstens durch einige Zellschichten ankündigt, zeigen die Fälle von verspätetem Treiben, wie bei *Kiefer* (l. p. 173) und bei *Eiche* (s. Augusttriebe). Wenn der Jahrring also auch nicht immer unterscheidbar ist, so ist er doch vorhanden, wenigstens am Stamme (wegen Zweige s. l. p. 174). Ob chemische Reagentien bei dieser Untersuchung jemals eine Rolle spielen werden, ist mir zweifelhaft. Vergleichende Anatomie leistet hier, wie bei den Thieren, Alles!

Gehen wir nun zur speciellen Beschreibung. Betrachtet man die Laubbölzer auf dem Querschnitte mit der — nicht genug zu empfehlenden — einfachen Lupe, so wird man bei den meisten, wenn ich mich eines fremdartigen Vergleiches bedienen darf, an die Porphyre erinnert, welche eine gleichmäßige, dichte Grundmasse haben, in welchen Punkte von anderer Beschaffenheit — bei den Porphyren die Krystalle — eingesprengt sind. Dies scheint Hartig (*Lehrb. f. Förster* I. 287) und Rofsmann bestimmt zu haben, für die herrschenden Elementarorgane die Benennung Grundmasse zu wählen. Was in denselben dann gesondert hervortritt — eingesprengt, Hartig — und wenigstens mit der Lupe deutlich unterschieden werden kann, das sind die Gefäße (Holzröhren, Hartig) der Botaniker. Größe und Vertheilung derselben bildete die eine Seite der anatomischen und pathologischen Charakteristik (z. B. Taf. 45) und die andere die Markstrahlen. Der Unterschied von „großen“ und „kleinen“, dessen Bd. I. erwähnt, tritt bei mehreren Laubbölzern sehr auffallend hervor (groß- und kleinstrahlige). Auch die Oeffnungen der Gefäße sind oft, besonders in der Innenschicht (*Innenröhren* Hartig, *Cult.* 115), mit bloßen Augen zu sehen (großsporige). Wo man sie nicht mit bloßen Augen sieht, da werden sie wenigstens bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung deutlich und auch dann erscheinen ihre Oeffnungen, wie bei den großsporigen, im Anfange des Frühlingsholzes am größten und ihre Reihe am geradesten und regelmäÙigsten. Das ist sehr wichtig, weil es bei schwacher Ringgrenze (Taf. 45, Fig. 1^b) den Ausschlag giebt, neben der (breitfasrigen) Verdichtung der Holzzellen am Ende des Jahrringes. Mit diesem kleinen anatomischen Apparate würde man schon die wichtigen deutschen Waldbäume an ihrem Holze erkennen und abnorme und normale Verhältnisse abschätzen lernen (s. §. 4). Großsporige und großstrahlige giebt es nur in einer Gattung: *Eiche* (s. Taf. 42, Fig. 8). Bei den übrigen großsporigen, wie bei *Esche* (Taf. 47, Fig. 2^a), *Rüster*, sind die Markstrahlen nur eben mit bloßen Augen zu erkennen und stehen sehr dicht: bei der ersteren die Poren auf eine schmale Schicht im Frühlingsholze beschränkt, bei *Rüster* in wellenförmigen feinen Binden, gleichsam punktirt (*Libri*form), durch den Jahrring sich wiederholend (Taf. 50, Fig. 11, 12). Bei *Pflaumen-* und *Kirschholz*, allenfalls auch noch bei *Bergahorn* (Taf. 50, Fig. 14—16), ist eine feine Schicht offener Poren nur noch eben mit bloßen Augen zu erkennen. Die *kleinporigen* zeigen Oeffnungen nur noch unter der Lupe. Unter ihnen sind großstrahlige: *Roth-* und *Weißbuche*, bei ersterer die Markstrahlen (mit Ausnahme monströser, krummer oder zickzackartiger) gerade, bei letzterer stets gekrümmt. Auch *Erle*, die überdies als Rothholz kenntlich ist, hat noch *Großstrahlen*, aber sehr vereinzelte und ungleich vertheilte. Am kleinsten, aber noch lupischen, sind die Markstrahlen bei *Ahorn* und *Linde*. Beide, wenn sonst noch Zweifel wären, auch sehr leicht

Tannen an den unterdrücktesten, fingerdicken Stämmen wenigstens 28—30 Ringe schon mit der Lupe. Ursächliche Momente noch sehr unklar, angedeutet durch meine Fig. 1^a, 1^b (Taf. 45). Würdige, aber mühsame, und wegen der nöthigen Illustrationen zeitraubende Aufgabe für Monographien. Das Zählen für wissenschaftliche Zwecke, dessen ich schon früher (l. 31) erwähnte, ist ziemlich sicher, so lange man an der Oberfläche des Stammes oder der Zweige bleibt. Um die Sicherheit meiner Zählungen zu motiviren, berücksichtigte ich auch immer die Verzweigung, durfte es aber nicht immer so illustriren, wie ich es z. B. beim *Buchen-Meiläfer*, beim *Ahorn* und bei Nadelbölzern that.

durch die Rinde (s. I. Einl. p. 23) zu unterscheiden. Die Markstrahlen so fein und dicht (150—200 pro Linie), dafs man sie auch mit der Lupe nicht ordentlich unterscheidet, bei *Birke* (Taf. 50, Fig. 4—6), *Pyrus*, *Roskastanie*, *Pappel* und *Weide*. Die beiden letztern mit fast gleichmäfsig durch den ganzen Ring ziehenden Gefäfsiporen und nur an der äufsersten Peripherie erkennbarer Breittaserschicht, gegen welche dann die folgende vollständige Porenreihe contrastirt. Beide kaum noch mit dem feinsten wissenschaftlichen Apparate untereinander unterscheidbar, die drei ersten ziemlich allgemein wegen Farben bekannt: *Kastanie* weifs, *Birke* fein gesprenkelt, beide weich, *Apfel-* und *Birnholz* braunschichtig, hart. Meyen's Ansicht von „Compression“ als Ursache der Markstrahlen-Entstehung, s. *Phytomie* p. 80. Dafür auch die Härte derselben (s. I. und *Buche* §. 5).

III. In meiner weiteren Schilderung wären noch die **physiologischen** und **pathologischen** Zwecke zu berücksichtigen; krankhafte Bildungen, welche zugleich ein Licht auf Anatomie und auf die Physiologie werfen: ich möchte sie von *Buche* und *Eiche* entnehmen, also von zwei von mir verschiedenen (mit und ohne Beglasung) operirten Hölzern, welche sich hinsichtlich der gleich näher zu besprechenden Poren ganz verschieden verhalten und die auch wegen der durch Thiere verursachten Hemmung der Vegetation (s. deshalb auch §. 5 und *Eiche*) am meisten Interesse für die „Waldverderbnifs“ haben *).

*) Die mit ihnen von mir angestellten Versuche sind die gewöhnlichen Ringelungen oder Gürtelungen (Nördlinger) vulgo Zauberringe — nicht zu verwechseln mit den durch Pilze am Boden erzeugten Zauberringen, z. B. in *botan. Zeit.* 1851 v. Lantzius-Beninga. Man hat unzählige Male damit experimentirt, oder, was dasselbe ist, Entrindungen in ihren Krankheitsformen beschrieben, theils für gärtnerische (Frucht-) Zwecke, theils für technologische (z. B. Nördlinger Techn. 182 und Pfeil), theils um daran weitere wissenschaftliche Untersuchungen zu knüpfen. Letztere haben zum Theil sehr verschiedene Resultate geliefert. Meyen und Dutrochet, eine Bedeutung der Markstrahlen verkennend, hielten die Ausschwitzung des nackten Holzes für blofses Zellgewebe. Erst Trécul (*accroissement* p. 270 f.) und Hartig (*Cult. ad Taf.* 70, auch *botan. Zeitung*) zeigten die Zuwachs-Natur derselben und ich selber habe einige Data dazu geliefert (*Standortsgew.* 241). Aber noch Niemand hat vor mir das, was hier Hauptsache ist, anatomisch untersucht, noch Niemand hat die entrindeten Hölzer ober- und unterhalb der Entrindung zergliedert, noch Niemand gefragt: wie gelangt der Saft durch den nackten Ring nach oben? wie können sich Ober- und Unterstamm verschieden verhalten? Nördlinger in seinem schönen Aufsätze der *krit. Blätter* 49. 1. p. 112—135. ist der erste, der physio- und technologische Resultate gleichzeitig berücksichtigte und einzelne Jahrringe würdigte. Er beobachtete auch früheres und späteres Absterben (133), Winter- und Sommer-Ringeln, Stockausschlag, Saftzieher u. s. f.

Ueber Total-Entrindung von Bäumen vorher noch ein Wort. Früher konnte ich nur dürftige Mittheilungen über einzelne in der Literatur vorkommende Fälle machen. Jetzt kenne ich aus eigener Anschauung wenigstens einen Fall, der überhaupt sehr interessant ist und auch speciell anatomisch mir klarer geworden ist, als irgend ein früherer. Hr. Bouché, Inspector des K. botanischen Gartens bei Berlin, hat einen aus 3 Sorten zusammengesetzten kostbaren Birnbau. Die Veredelung des Wildlings wurde dicht über der Erde vorgenommen. Der Stamm wuchs heran und wurde in einer Höhe von ca. 8' abermals mit dem Pfropfreis von einer andern edlen Sorte versehen — wahrscheinlich weil man an dem ersteren Edelstamme eine gewisse Empfindlichkeit der Krone bemerkt hatte und diese durch Aufsetzen der neuen Sorte beseitigen wollte. Es bildete sich ein neuer schöner Wipfel und auch am Stamme vertrugen sich die 3 Sorten so gut, dafs Absätze, die so oft bei Veredelungen vorkommen, nicht entstanden. Plötzlich trat aber eine Veränderung ein. Im kalten Winter 1863/64 erfror der Stamm, so weit die erste Veredelung reichte, also bis ca. 8' Höhe, während unten und oben die Rinde scharf abgeschnitten gesund blieb. Die Rinde starb schon im Frühjahr 1864 und liefs, als man sie abriß, eine jauchige Flüssigkeit an der Bastseite bemerken. Trotzdem bildete sich schon im Jahre 1864 und 1865 eine so vollständige und gleichmäfsig den Stamm überziehende Rinde, dafs der Wipfel fortdauernd freudig grünte. Der Anfang der Reproduction konnte leider nicht genau beobachtet werden; es läfst sich jedoch aus der Dünne der Rinde und der abschülfernden Blätter im Jahre 1866 ersehen, dafs auch hier Periderm die erste Heilung bewirkte (s. Trécul in Liter.). Eine sehr curiose Ringelung kam früher einmal in den Militairgrenz-Forsten des österreichischen Staates in dem danach sogenannten „Ringelwalde“ vor. Es sollten hier die werthvollen *Tannen* erhalten und die verdämmenden Laubbölzer durch Entrindung getödtet werden. Das Ergebnifs der von Soldaten ausgeführten Operation ist nicht genauer bekannt geworden und ich benutze aus den Ueberlieferungen nur ein Factum, das allerdings physiologisch einigen Werth hat und von verschiedener Lebenskraft der Hölzer spricht. Es zeichneten sich dadurch nämlich aus: *Linden*, *Rüstern*, *Ahorn*, hauptsächlich aber die *Rothbuche* (s. dort). Obgleich 8—12" breite Ringe herausgenommen wurden, so haben sich doch selbst an 150jährigen Stämmen die Wunden wieder überwält und geschlossen und das Fortleben möglich gemacht, obgleich in sehr verkümmertem Zustande. Was würde ein Anatom, dem so reiches Material zu Gebote gestanden hätte, da gelernt haben!! (s. *schles. Forstver.* 1862. p. 120 f.).

In unsern Wäldern giebt's gewifs noch Stämme, welche, wenn sie bekannt und sorgfältig untersucht würden, neue physiologische Aufschlüsse gäben. Wir dürfen selbst die aus fremden Wäldern kommenden desfallsigen Nachrichten nicht

Die *Esche* spielt zwar auch eine Rolle, indessen sind die bei ihr bemerkten Abweichungen denen der *Eiche* sehr ähnlich (s. Taf. 47).

1) **Bedeutung der Gefäße.** Sie sind es überall, welche hier aus doppelten Gründen in den Vordergrund treten, einmal wegen ihrer Sichtbarkeit und zweitens wegen ihrer physiologischen Wichtigkeit, so daß sie auch dadurch zeigen, daß man sie auch in der wissenschaftlichen Anatomie am meisten betonen muß. Kein Physiologe wird leugnen, daß ihre Bedeutung für das Leben des Baumes und überhaupt aller Gefäß-Pflanzen von großer Wichtigkeit sei und daß man die Nachforschungen in dieser Beziehung immer fortsetzen müsse, denn die Schätzung derselben schwankte in früherer Zeit gar sehr und ist auch jetzt noch nicht fest. Meyen war derjenige, der ihre Saftleitung in's hellste Licht setzte. Seine Angabe, „daß Wasser in Strömen aus den Spiralgefäßen des Holzes hervortrete und sogar von den Jägern zum Trinken benutzt werden könne“ (Besuch von Luzon auf seiner *Reise um die Erde II. 269*), verdient als eine von einem tüchtigen Anatomen herrührende vollen Glauben (vergl. Trécul in Pfeil's *krit. Blatt. Bd. 11. H. 2. p. 223*). Neuere Anatomen, wie z. B. Schacht (*Baum 29*) und Hartig, welcher Wurzelsaft und Imprägnationsflüssigkeit unterscheidet (*Lehrb. f. Förster I. 309*), nehmen die Saftführung der Gefäße (Hartig's *Holzröhren*) nur bedingungsweise an. Es dürften demnach immer noch Erfahrungen, welche die Physiologie der Gefäße erweitern und

übersehen. Im Parlaments-Blaubuche „Chinchona-Plant“ (s. Liter.) sind besonders die auf Reproduction der Rinde der *Chinabäume*, welche viel Aehnlichkeit mit der z. B. bei *Birke* gelieferten hat, bezüglichen Notizen wichtig. Bäume und Zweige, nach dem Entrinden mit Moos bedeckt (*covered with moss p. 2*), berindeten sich schneller und stärker und gaben dann mehr Alkaloide. Ueber den Zusammenhang derselben mit der Saftcirculation z. B. p. 151.

Eine solche Untersuchung liefere ich hier zum ersten Male und werde, wenn kleine Fehler dabei vorkommen sollten, auf die Nachsicht späterer Experimentatoren, die nun schon durch mich vorbereitet sind, rechnen müssen. Auch wird sich in der Auswahl und Menge der Versuche wohl noch manche Vervollkommnung vornehmen lassen, wenn Jemand, der dieselben wieder aufnimmt, mehr Zeit dazu hat, als mir zu Gebote stand. Leicht sind diese Versuche nicht und müssen mehrere, selbst viele Jahre verfolgt werden, wenn man mit allen Modificationen in's Reine kommen will. Ich sah bei meinen Versuchen auf folgende Umstände: 1) Die Stämme wurden im tiefsten Schatten ausgewählt, damit dem unnatürlichen Trocknen des entblößten Holzes möglichst vorgebeugt würde. 2) Es wurde, um die Versuche mit der Nacktholzigkeit des Mäusefrases in Einklang zu bringen, mehr nackte Stämme als beglaste (deren Herstellung überdies große Schwierigkeit hat) berücksichtigt, dann aber der beglaste dicht neben dem nackten (Taf. 45) operirt. 3) Es wurde zwischen hohen Ringeln (3—4' hoch über der Erde) und tiefen (an der Erde) unterschieden. 4) Die nach 1—2 Jahren absterbenden Stämme wurden sofort abgeschnitten (Taf. 45, Fig. 2), die länger vegetirenden blieben stehen: die *Buche* 5 Jahre (1861—1865), die *Esche* 8 Jahre (1858—1865). Bei beiden ließen sich große Veränderungen nicht mehr erwarten, ja die *Buche* wäre gewiß im Jahre 1866 abgestorben (s. vorher Note d. Rinde und *Mäusel*, da sie nur noch wenige lebende Knospen hatte und der Verstopfungsring nur noch einen offenen Ring außen übrig ließ. Ich mußte, wenn ich mit jenem 5jährigen kostbaren Präparate noch 1 Jahr länger gewartet hätte, befürchten, daß es gestohlen werden könnte, da Holzsammler in der Gegend ihr Wesen trieben und sogar schon an den Saftzichern geschnitten hatten. Im Spessart sah ich geringelte *Buchen*, welche im 1. Jahre eingegangen waren (*Reisen p. 166*). Unter den schon nach 2 Jahren abgestorbenen erwähne ich des folgenden: Er wurde dicht über der Erde geringelt und trieb sogleich Saftzicher — fast genau so wie der auf Taf. 14, Fig. 1, abgebildete mäusefräße. Am Oberstamm das Holz sehr hart. Der letzte Ring (Todesjahr) äußerst schmal und unfertig wegen der schon im zweiten Sommer sterbenden Belaubung. Der vorletzte (Ringeljahr) hat eine Großsporenreihe, die nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der ganzen Ringbreite einnimmt und stark braun markirte Breitfaserschicht. Der drittletzte normal, d. h. die Großsporen durch $\frac{2}{3}$ der Ringbreite reichend. Unterstamm von normaler Weiche: die letzten beiden Ringe normal, nur wenig schwächer. — Wie der Jahrring im Anfange seiner Bildung, wenn diese plötzlich unterbrochen ist, aussieht: das hat Hartig sehr schön Taf. 70, Fig. 2 dargestellt (*Eiche*). Vergl. auch Trécul's *observ.* (s. Liter.).

Trotz vielfacher und mannigfaltiger Betheiligung der Autoren an der Ringelung (s. noch besonders bei *Mäusel* und Taf. 44, 45), haben sich doch nur wenige mit der Ringzahl ober- und unterhalb, und Niemand mit dem Unterstammausschlage und seiner Wirkung beschäftigt: allerdings ist hier auch ein sicheres Zahlen nicht leicht. Nur in de Candolle's *Vorlesungen (I. 176)* wird von jenen Zahlen gesprochen, aber, da dies nur um Petit-Thonar's Theorie (Bl. I. p. 5, 27) zu prüfen geschieht, so hat es nur theoretischen Werth. Die Stelle ist nicht einmal recht verständlich. Sicherer ist leider über den Frucht-ring nicht bekannt, wenigstens was die Dauer seiner Wirksamkeit und das Verwallen des nackten Ringes betrifft (s. meine *Standortsgew. p. 241*). Wenn auf einen Obstwildling ein Edelreis gepflanzt wird, so erlangt der aus letzterem sich bildende (Ober-) Stamm oft ansehnlichere Dicke als der Unterstamm. Das rührt aber nicht von Vermehrung der Jahrringe, sondern von Verbreiterung her. Hartig'sche Versuche (z. B. mit Hängezweigen) in *bot. Zeit. 1862 u. 1865* (s. auch meine „*Linde*“).

befestigen, brauchbar sein. Ich empfehle die folgenden als solche, welche die Holzsaftführung derselben positiv und negativ beweisen, d. h. bald ein deutliches Ausströmen zeigen, bald in Folge ihrer Stopfung eine Stromunterbrechung verrathen. Ich schildere zuerst die mit meinen *Buchen* und *Eichen* vorgenommenen Versuche und deren Resultate und gehe dann zu den anatomischen Erklärungen und physiologischen Consequenzen. Ueber die deutlich bemerkbare, hier zu parallelisirende Saftbewegung in der Rinde s. *Ahorn*.

Meine gleichsam den Mäusefräfs nachahmenden Versuche sind die des von Alters her sogenannten Ringelns (*alias* Gürtelns), wodurch also der geringelte Stamm in zwei Hälften getrennt wird, in einen Ober- und Unterstamm (Taf. 45). Die Art der Ausführung derselben schildert die Note. Die Resultate waren folgende: Nach Wegnahme eines Rindenringes, er sei auch noch so schmal, am Stamm oder an den Zweigen (Pfeil *krit. Bl. XXIV. 1. p. 111 f.*) — hier um Wurzeln an Senkern zu erzielen —, entsteht eine Stockung der Vegetation, die man am Verfärben des Oberstammes, Kleinerwerden der Blätter etc. oft schon im Versuchsjahre selbst bemerkt und die die Gärtner zu Gunsten des Fruchtansatzes herbeiführen. Die Rindentheoretiker (*Bd. I. p. 25*) würden diese Wahrnehmung freilich für ihre Ansicht ausbeuten wollen: dann aber müßte, wenn auch im ersten Jahre noch ein Vegetiren des Wipfels (Oberstammes) möglich wäre, dieses doch im zweiten oder dritten Jahre aufhören, da so lange die Belaubung unmöglich ohne Saftzuführung sich zu erhalten im Stande wäre. Letztere muß also nothwendig, da die Rinde abgesperrt ist und der so isolirte Oberstamm noch viele Jahre leben kann, durch das Holz erfolgen. Diese Theorie, die einzig richtige, obwohl im Laufe der Jahre öfters durch mihi-Dunkel verdunkelt, findet neue Bestätigung in meinen neuen Versuchen. Die erste Frage, die ich mir stellte: wie sieht's denn im Innern des Nacktholzes aus? kann hier nicht eine bestimmtere Ursache des Saftdurchganges, als man sie bisher annahm, anatomisch nachgewiesen werden?? Diese hat sich nun auch unverkennbar mikroskopisch gefunden: es bildet sich gleich im ersten Jahre ein Verstopfungsring, d. h. die großen (Innen-) Gefäße desselben werden ganz oder größtentheils schwarz, dann folgt ein zweiter u. s. f. Dies geschieht aber von innen nach außen, und die früheren Angaben, „das Fortwachsen erfolgt so lange, bis das langsam von Außen nach Innen fortschreitende Austrocknen der Holzschichten bis zum Marke vorgeschritten ist“ (Hartig in *bot. Zeit. 1863, p. 286*), erweisen sich als bloße Vermuthungen, an welchen nur das wahr ist, daß zuletzt das ganze Holz trocken und brüchig wird. Nach den von mir gezeichneten Versuchen und der Annahme, daß alljährlich ein Ring undurchgängig wird, darf ich schließen, daß der Stamm, von welchem Fig. 2 herrührt, höchstens noch drei Jahre, Fig. 1 aber nur noch ein Jahr gelebt haben würde, denn Fig. 1^c (Nacktholz) zeigt noch einen freien Ring (den äußersten weißen). Die Gefäße sind es also hauptsächlich, die alle Abnormitäten (auch nachher die Verkümmern) darthun, und zwar besonders Verstopfung und sparsamere Ausbildung (bei *Buche*), oder unnatürliche Anhäufung (bei *Eiche* nachher) derselben. Ich glaube, daß dadurch ganz allein die Undurchgängigkeit des Oberstammes bewirkt wird, also auf ähnliche Weise wie durch Verharzen oder Verkiehnen bei den Nadelhölzern (I. 199, 206). Die Härte des Holzes am Oberstamme, welches sich wie Horn schneidet, gegenüber der normalen Weiche des Unterstammes, ist mit Ursache der erschwerten Saftleitung, vielleicht aber auch Folge derselben. Man erwartet daher auch Nutzen für technischen Gebrauch geringelter Bäume (Grunert in *forstl. Bl. IX. 191*). Nördlinger's Versuchsergebnisse waren an *Eichen* problematisch hinsichtlich der erlangten Zähigkeit, an *Buchen* zeigten sie durch centripetales Faulen Verschlechterung des Holzes (*l. l. 19. 1. p. 133*).

Die zweite Frage, welche ich mir stellte, war: wie sieht's ober- oder unterhalb des Nacktholzes (im Ober- und Unterstamm) aus? Sind hier nicht auch Störungen des Saftzuflusses, wenn auch nur mikroskopisch, nachzuweisen?

Die Forstmänner haben, beiläufig bemerkt, ein Verfahren, bei alten *Aspen*stämmen die zudringlich werdende Wurzelbrut zu beseitigen. Da das Abhauen derselben das Erscheinen der letztern nur noch vermehrt: so schält man jene nur und zwar bis auf bedeutende Höhe des Stammes. Leider

habe ich den Erfolg nie selber gesehen und beziehe mich daher auf einige glaubwürdige Augenzeugen. Hr. Oberforstmeister Grünert ließ einige so entrindete Stammabschnitte aus seinem früheren Departement kommen und an diesen erkannte ich schon nach Behobeln ähnliche, wie bei der *Buche* beschriebene Vorgänge (Verstopfungsring). Von Hrn. Forstmeister Lehmann erfuhr ich, daß die von ihm entrindeten *Aspen* noch drei Jahre nach der Operation wieder grün geworden seien, aber immer kleinere und gelbere Blätter bekommen hätten. Er war, da die Stämme nun schlecht aussehcn, genöthigt, sie abzuhauen. Nach Grünert (*forstl. Bl. I. 00*) stirbt die Wurzelbrut im vierten Jahre nach dem Schälen ab. Die geschälten *Aspen* sollen dann noch vor dem Tode kernfaul werden.

Bei der, der zweiten Frage gemäß angestellten, anatomischen Untersuchung von Ober- und Unterstamm fand ich an der *Buche* die auffallendsten Verschiedenheiten und, da ich von dem einen Versuchsstamme auch eine Abbildung zur rechten Zeit nehmen ließ (Taf. 45), so beziehe ich mich auf diesen am liebsten. Die *Eiche* soll erst in zweiter Linie benutzt werden. Der Unterstamm der *Buche* (Fig. 1^a) zeigte ziemlich deutlich im Allgemeinen ein Sparsamerwerden der Gefäße vom Ringeljahre (1861) an bis zum Fällungsjahre, im Vergleiche mit den Voringeljahren, allein die Breite der Ringe und ihre Abgrenzung war am Unterstamme wenig gestört. Die Saftzieher unterhalb des Ringels (Unterstammausschläge) (Fig. 1) — im Allgemeinen in die Kategorie der Saftablenker (I, 84) gehörend — hatten gewiß darauf eingewirkt, obgleich sie einen ganz normalen Zuwachs noch nicht wieder hatten bewirken können (Taf. 45, Fig. 1^a): ob sie hoch oder tief entspringen, scheint nicht gleichgültig zu sein, worüber beim Mäusefraß erst weiter zu berichten sein wird. Ich komme nun zum Oberstamme, von welchem ich (Fig. 1^a) einen ganzen Durchschnitt gezeichnet und ein Stück aus den letzten sechs Jahren mikroskopisch (Fig. 1^b) gegeben habe. Hier zeigt sich, daß im zweiten und dritten Jahre (1862/63) die Gefäße äußerst sparsam waren und eine durch dieselben gebildete Ringgrenze durchaus nicht wahrgenommen werden konnte, ja daß schon im Jahre 1861 die Gefäßreihe, besonders wenn man sie mit 1861 in Fig. 1^b vergleicht, schwächer blieb. Daher auch die plötzliche Entlaubung, wie sie das Bild zeigt (Taf. 45, Fig. 1). Außer den Gefäßen sind die Markstrahlen die auffallendsten Organe. Offenbar ist die enorme Anschwellung, die man bei vielen bemerkt und die erst in den letzten Ringen so stark (trichterförmig) wird, Folge einer unregelmäßigen Vegetation. Ich möchte darin ein Bestreben erkennen, den Verlust, welchen der Baum durch Entblößung eines ganzen Holzringes erleidet, wieder zu ersetzen (vergl. nachher *Eiche*) — vielleicht hängt damit das Ringbluten zusammen (s. Schluß). Weitere Betrachtungen liefert noch der Bilderweiser, den ich auch wegen Fig. 1^b nachzusehen bitte; zu einigen physiologischen Schlüssen dürfte auch diese Figur führen.

Wichtiger für den jetzt vorliegenden Zweck ist noch die Besprechung der *Eiche*, da sie wegen ganz anderer Gefäßvertheilung und wegen der, im Gegensatze von nacktholziger *Buche*, bei ihr vorgenommenen Beglasung, welche bald zu einer Vernarbung des nackten Holzringes führte, ganz andere Erscheinungen brachte. Ich schnitt im Herbste 1865 zwei Stämme ab, einen schwächeren und einen stärkern. Von dem schwächeren ist die Abbildung auf Taf. 45^a, Fig. 12, entnommen (viermal vergr.), und zwar vom Oberstamme. Als Wirkungen des Ringels muß ich hier schon den äußerst schmalen, aber noch ringsum deutlichen 58er Ring ansehen. Die vier folgenden (1859—1862) sind vollends so abnorm, daß man sie nicht an allen Stellen mit Sicherheit zählen kann. So bricht die Porenreihe des 60ers an dem einen großen Markstrahl ab und setzt sich dann fein punktiert jenseits desselben fort, u. s. f. Ueberhaupt ist hier noch schwerer verfolgbare, als bei normalem Bau, das plötzliche Abbrechen einer Porenreihe. Das auffallendste an diesem Oberstamme war aber das Zusammenfließen der letzten 3 Jahre (1863—1865) zu einem großen, unregelmäßig und dicht punktierten Ringe. Er hat also reichlich die Breite von 3 Ringen, nur nicht die Porenschichtung. In ganz ähnlicher Weise zeigte es sich auch in der andern Versuchs-*Eiche*, dem stärkeren Stamme. Markstrahl-Erweiterung fand sich auch hier wie bei den *Buchen*, wenn auch nicht in so auffällender Weise. Von einem Aussetzen der Ringbildung (Hartig) kann man also auch hier nicht reden. Beide Stämme waren, da durch Verglasung das Verwallen des Ringels und die Verbindung von Ober- und Unter-

stamm bald wieder hergestellt worden war, auch fortgewachsen (s. Fig. 11). Eine deutliche Verkümmernng in der Verzweigung der Krone dieser Stämme war nur im Jahre 1863 eingetreten. Die Triebe von 1864 waren schon stärker und die des Jahres 1865 glichen schon denen der ungestört in der Nähe erwachsenen *Eichen*. Es entsteht die Frage: ob, wenn diese Stämme stehen geblieben wären, nicht später wieder normal abgegrenzte Jahrringe entstanden wären? Ich glaube, daß dies der Fall gewesen sein würde, wenn die Stämme erst den Einfluß der Ringverwallung überwunden hätten. Diese ist, wie Fig. 11 zeigt, so tumultuarisch erfolgt, daß daraus jener abnorme zusammengeflossene Dreijahrring erklärt werden könnte. Solche Höcker und Wülste bildet vielleicht keine andere Holzgattung, wie die *Eiche*, die schon im normalen Zustande so tief aufgerissene verkorkte Rinde hat und ohne äußerlich nachweisbare Ursache einen *cul* („Arsch“ in forstlicher Sprache) hat, auf welchem man am Fuße starker Bäume bequem sitzen kann. Zu solchen narbigen Auswüchsen neigten besonders im Forstgarten die jungen, zu meinen Versuchen gewählten *Eichen* nahe dem alten Raupenzwinger. Die Erweiterung der Markstrahlen, welche mit ihrem mächtig entwickelten Parenchym in die Rinde treten, wie ein großer Strom in's Meer, mögen zu jener Rindenwucherung wohl mit beigetragen haben. Daß nachgebildeter Kork oft stärker wuchert, als der in normaler Weise fortschreitende (in nicht verletzter Rinde), erfuhr Mercklin (*Bullet. p. 308*). Aber auch Holzwucherung erfolgt dabei, und deshalb citire ich hier noch die Wirkung der *Spechthiebe* auf Taf. 51, Fig. 3, auch Grindrose der *Esche*.

2) **Saftzieher und Gefäßstopfung.** So nannte ich die am Unterstamme sich entwickelnden Ausschläge, weil schon vor alten Zeiten die Zweigelchen, welche man in Plantagen an verschnittenen Bäumen (Schnitt-Saftzieher) stehen ließ, um Säfte zur Ernährung des astlosen, kahlen Stammes herbeizuziehen, so genannt wurden. Zu diesen beiden Species — Ringelungs- und Schnitt-Saftzieher — möchte ich nun noch eine dritte, symptomatische Saftzieher, bringen, und zwar, weil diese, sonst auch unter dem Namen der „Stamm sprossen“ bekanten, von den Forstmännern und Gärtnern als bedenkliche Symptome angesehen werden, indem sie nun die Säfte anziehen und dieselben nicht zur Krone gelangen lassen — vielleicht weil, wie bei den Ringelungs-Saftziehern, die Gefäße sich zu verstopfen beginnen. Andeutungen, wenn auch merklärte, von Saftziehern bei Gaudichaud Taf. XVII. „Saft“ ist hier das Mittel, und der Zweck: „Rettung“, d. h. das auf verschiedene Art gekränkte Individuum macht einen Versuch, sich durch neu geschaffene Triebe und Blätter vor dem Untergange zu retten. Ueber das „Wie“ habe ich bei *Buche*, wo es die größte Bedeutung hat, Näheres angegeben, mit Benutzung von Taf. 45. Dabei wird also der Oberstamm preisgegeben. Es kommen aber auch Rettungsversuche am Oberstamme vor und zwar durch Luftwurzeln (s. *Birke*). Die verschiedenen Mittel zur Rettung, zumal wenn man damit die gewöhnlicheren Luftwurzeln der *Erle* (s. dort) vergleicht, führen zu allerlei physiologisch interessanten Betrachtungen (vergl. auch I. p. 25, 41 Noten m. Hanstein).

Ob und wie hier überall eine Gefäßstopfung als Ursache vorkommt, und ob nicht noch andere Ursachen, die wir noch anatomisch werden nachweisen lernen, die Jahrringe alteriren: das will ich jetzt noch nicht entscheiden und nur die Gefäßstopfung als wahrscheinliche Ursache des Kümmerns hinstellen, da mir dieselbe wenigstens schon in dem einen Falle, dem der Ringelung, zur Gewißheit geworden ist. Das Speciellere für „*Buchen-Mäuse*“ versparend, erinnere ich hier schon an Taf. 45, wo Fig. 1^c und 2 die nöthigen Beläge liefern. An Fig. 2 sieht man, daß schon nach einem einzigen Sommer die Holzentblößung einen Jahrring verstopfte, und — was ich hier beiläufig erwähnen will — zwei kleine Unterstamm-Ausschläge hervorgerufen hatte, daß dann nach 5 Jahren der Holzentblößung bereits der größte Theil der Peripherie verstopfte und nur noch der äußerste Jahrring für das Saftsteigen offen geblieben war (Fig. 1^c). Wahrscheinlich wirken darauf Nebenumstände ein, denn das Absterben des Oberstammes kann ja zu sehr verschiedener Zeit erfolgen, wie das meine Versuche mit bestimmten Angaben, und die Nördlinger'schen, und die von Gaudichaud im Allgemeinen ausdrücken. Gaudichaud's *Linde*, welche schon in verschiedenen Büchern, aber ohne Angabe der Quelle, angeführt wird, ist auf T. XVII. F. 9 abgebildet (bloß Stamm), aber der Beob-

achtungszeitraum im Text (p. 22) und in der Kupfererklärung verschieden angegeben: 10 und 14 Jahre! Ich erwähne hier nochmals meiner F. 1^a, so wie der Zeichnung des Dreijahresringes, da ihre Ringverschmelzung wohl von jener perversen Saftverbreitung herrühren könnte.

3) **Blätter** als reservirende und producirende, active oder passive Organe. **Ringverschmelzen.** In einem leidenden Zustande erscheinen die Blätter am Oberstamm. Die Erscheinung zeigt ein Blick auf Taf. 45, und die Erklärung dazu würde wieder die Gefäßstopfung liefern. Da nicht bloß Größenschmälerung hier eintritt, sondern auch Formänderung (Randeinschnitte): so ließe sich vermuthen, daß alle durch Monstrosität erzeugten Blatttheilungen einen ähnlichen physiologischen Zusammenhang haben, zumal man sie einzeln an scheinbar gesunden Bäumen des Waldes, aber immer nur an unterdrückten Stämmen und Zweigen findet (*Buche, Haynbuche, Eiche*).

Von reservirenden sprach ich in Beziehung auf ihre Bestimmung, Reservestoffe zu bilden, und von producirenden, mit Rücksicht auf die Verwendung derselben für Zuwachs. Für diese Verhältnisse, die noch von Niemand berührt wurden und weitere Aufmerksamkeit verdienen, glaube ich ganz neue theoretische Gesichtspunkte feststellen zu können, und zwar entnommen von den Blattbildungen der Ersatztriebe (nach Frost und Fraß), verglichen mit denen der Johannistriebe. Ueber beide spreche ich mehr in §. 5 (Verzweigungs- und Verwallungsfehler), insofern sie die Physiognomie des Wipfels ändern, mehr oder weniger nutzen u. s. f. Hier möchte ich daher nur lediglich in Bezug auf die Blätter folgendes Physiologische noch beibringen, dabei aber noch auf die Nadelhölzer zurückblicken. Bleiben nach Zerstörungen von Frost und Fraß noch Altblätter genug übrig, so leidet der Jahrring wenig oder gar nicht (s. *Tanne* p. 6 und Taf. 36, Fig. 7^a), und es ereignen sich dann auch am häufigsten Verdoppelungen. Die Wirkung der Altnadeln tritt hier in's hellste Licht. Am vollständigsten gehen die Blätter verloren beim Laubholze, aber sie erscheinen hier an den Ersatztrieben schon in demselben Jahre wieder. Wesentlich ist dabei Zeit und Schnelligkeit. Am frühesten und schnellsten erscheinen die Neubblätter nach Frost, später und langsamer nach Fraß, und zwar hier wieder in der Reihenfolge der Zerstörung, d. h. am frühesten nach *Maikäfern*, etwas später nach *Spannern* und am spätesten nach *Rothschwanz* (*pubibundä*). Welchen Erfolg hat dies nun? Um allen Einwendungen gegen „ceteris paribus“ zu begegnen, erläutere ich dies an einer und derselben Holzart: *Buche*! Nach Frost erscheinen die vollständigsten, sogar üppige Blätter (T. 41^a), nach *Maikäfern* blattreiche Halbtriebe (T. 43 F. 3), nach *Spannern* blattarme (F. 4, 5) und endlich nach *Rothschwanz* — gar keine. Wie verhält sich dabei der Jahresring? 1) er bleibt schwächer nach Frost als nach Fraß, schwächer nach *Spanner* als nach *Maikäfer*, und am schwächsten nach Frost. Wie ist das zu erklären? Nach Frost erfolgt (abgesehen von vielleicht noch zu berücksichtigender Rindenverletzung) totale Neubildung von Ersatztrieben, welche zumal bei üppiger Belaubung, die deshalb eine sehr egoistische Rolle spielt, den Rest der Reservenernahrung für sich und ihren Träger verbrauchen, ehe dieselbe noch für den Jahrring verwendet werden kann, sie später aber beim Humificiren wieder vollständig dem Mutterbaum zu gute kommen lassen. Nach Fraß wird nicht so viel Reservestoff consumirt, und dafür mehr producirt: er kann nicht zugleich conserviren und produciren. Verdoppelt sich der Jahrring? Oefter nach Fraß (s. *Cureul. argentatus* Taf. 50, Fig. 1—6, *Maikäfer* Taf. 45) als nach Frost, am regelmässigsten da, wo nach plötzlichem aber kurzem Stillstand der Vegetation diese durch die noch vorhandenen, reichlichen Altblätter sich schnell wieder ermannt (*Weißtanne*). Interessante Modificationen bei mancher Species, wie *Eiche* und *Esche*, bei welchen vielleicht eine größere Menge von Reservestoffen anzunehmen sein möchte*). Indessen können solche Modificationen auch durch individuelle Verhältnisse eintreten, na-

*) Literarisch gewinnt der Gegenstand immer mehr Umfang, wenn auch in ganz anderer Richtung, nämlich immer nur mit Anwendung menschlicher Kräfte bei Verstümmelungen durch Entlaubung und Entastung. Das veranlaßte mich schon früher (Bd. I. p. 11, 27, 30, 136 u. a.) darauf einzugehen, besonders um Hartig'sche Versuche und Ansichten zu prüfen. Dieser so ungemein thätige Schriftsteller und Experimentator hat nun wiederum ganz kürzlich (*Karsten's botanische Untersuchungen*

mentlich durch Begünstigung kräftiger Wipfel. So habe ich kräftige *Buchen* mit weit aus der Dichtung hervorragenden Köpfen, welche im Februar noch ihre Frostblätter deutlich zeigten, im Innern den schönsten 66er Ring hatten: ihre Kraft hatte die Maitriebe schon vor dem Froste fast vollständig fertig gemacht, dito den Jahrring?

Hft. 3 vom Jahre 1866 und in *Verhandlungen des schles. Forstvereins von 1866*) die Sache aufgenommen, und ich fühle mich zu abermaliger Besprechung seiner Resultate verpflichtet, bemerke aber vorweg, daß ich, wegen der zahlreichen früheren Abhandlungen in Zeitschriften, welche Verfasser später selber nicht wieder berücksichtigt, nicht habe über den Werth, welchen er ihnen beilegt, in's Reine kommen können, namentlich nicht darüber: ob er die Laubhölzer, deren er öfters im Vorübergehen erwähnt, noch anderwärts ausführlich behandelt.

An Hartig's derartigen Versuchen ist früher auch von Andern Manches ausgesetzt worden und sie werden nicht eher volle Gültigkeit erlangen, bis sie nicht von mehreren Seiten wiederholt worden sind (J. Sachs und Nördlinger in *krit. Bl.* 45. p. 91). Hier wird auch gesagt (p. 92), daß Hartig's 53er Theorie besser als die 62er Annahme sei, was ich auch glaube. Hartig experimentirte auch diesmal, wie früher, mit der *Weymouthskiefer*, und zwar entlaubte und entästete er 20' hohe Stangen bis auf den terminalen Knospenquirl. Das Resultat war, wie früher (Bd. I. p. 11): „im ersten Sommer nach der Entlaubung hatte eine wesentliche Verminderung der Triebbildung, aus den terminalen Knospen, und der Holzringbreite in allen Schafttheilen nicht stattgefunden: die im vorhergehenden Jahre bereiteten und im Stamme abgelagerten Reservestoffe hatten ausgereicht, den vollen Jahreswuchs am Schaft herzustellen: die geringe, aus dem terminalen Blattquirl entwickelte Laubmenge hatte genügt zur Unterhaltung der für die normale Ausbildung des Zuwachses nöthigen Saftbewegung.“

Der *Laubhölzer* und der *Lärchen* erwähnt Hartig diesmal nicht, desavouirt aber auch seine früheren Untersuchungen nicht, wie auch schon F. Sachs monirt, so daß ich auf diese zurückgehen darf und muß, enthalten in der botanischen Zeitung von v. Schlechtendal und v. Mohl. Zunächst erwähne ich hier des Aufsatzes in *Jahrg. 1862 p. 73 f.* Hier heißt es: „Bei der *Lärche* sind die in dieser Holzart reichlich gebildeten Reservestoffe — meist Stärkemehl — genügend, die volle Jahrringbreite ohne Mitwirkung solcher Bildungsstoffe zu entwickeln, die im Jahre der Holzbildung durch die Belaubung bereitet werden; dagegen ist in der an Reservestoffen weit ärmeren *Kiefer* die Reduction der Jahrringbreite auf $\frac{1}{2}$ der vollen vorhergegangenen Breite in der zur Herstellung des normalen Zuwachses nicht ausreichenden Reservestoffmenge begründet, daß also zur Vollendung des normalen Jahreszuwachses der *Kiefer* die Mitwirkung von Bildungssäften nothwendig ist, die in dem Jahre der Holzbildung von den Blättern bereitet werden. Ferner folgere ich, daß bei den sommergrünen Laubhölzern, deren Reservestoffgehalt ein mindestens ebenso großer, als der der *Lärche* ist, die Reservestoffmenge ebenso wie bei letzterer ausreichend sei zur Bildung des nächstjährigen Zuwachses (p. 74).

Dagegen sprechen nun meine im Text beschriebenen, bei *Laubhölzern* angestellten Untersuchungen auf das Bestimmteste. Ich setze dabei voraus, daß eine Entlaubung durch Frost und Fraß mindestens der Hartig'schen künstlichen Entlaubung gleich zu schätzen oder sehr ähnlich sein wird. Alsdann müßte ich ja, nach Hartig's Voraussetzung, in dem Frostjahre noch gar keine Verschmälerung des Holzringes bemerken: und doch ist dies in hohem Grade der Fall. Ich habe mich an Hunderten von Schnitten erfrorener *Buchen* und *Eschen* anno 1866 überzeugt, daß nur in den seltenen Fällen, wenn schon anno 1865 eine Störung eingetreten war, der 66er Ring nicht schwächer war. In den allermeisten Fällen war er schwächer, oft kaum $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so breit.

Wollte man einen Unterschied statuiren, so müßte er zu Gunsten von Frost und Fraß ausfallen, da ja bei beiden ein Wiederergrünen über den ganzen Stamm, und bei *Esche* schon nach 2—3 Wochen Unterbrechung eintritt, während eine *Weymouthskiefer* nach Entästung doch jedenfalls schwächer ergrünt und daher auch schwächer reproduciren muß.

Um dies nochmals schließlichs zu constatiren, untersuchte ich im December wieder Frost-*Buchen* und zeigte die Schnitte, zunächst von einem 20jährigen Stamme, meinen Zuhörern, welche sämmtlich die Verringerung des 66er Jahrringes bis zu $\frac{1}{3}$ und bis $\frac{1}{2}$ sahen, ja Vielen kam der 66er Ring so schwach vor, daß sie glaubten, ihn für einen Anhang halten zu müssen, so daß nach ihrer Ansicht anno 1866 einen Doppelring gebildet hatte.

Wenn also Hartig schließt, die *Laubhölzer* hätten mindestens ebenso viel Reservestoff wie *Weymouthskiefer*, und er davon einen verkürzten Jahrring, wie bei *Lärchen*, ableitet, so ist das eine oder andere, oder beides unrichtig. Wie ist das zu erklären? Hartig hat 1) nicht Individuen genug untersucht und 2) nicht die äußeren Umstände, wie die so einflußreiche Witterung etc., berücksichtigt, wenigstens sagt er in seinen Aufsätzen zu wenig darüber. Wie wichtig das aber ist, zeigt uns der Raupenfraß verschiedener Jahre. Wer z. B. im Jahre 1865, als so viele raupenfrätsige *Kiefern* vertrockneten, künstliche Versuche mit Entlaubung gemacht hätte, würde ganz andere Resultate als nach Versuchen anderer Jahre bekommen haben. In den Dürnjahren 1857 und 1858 waren fast überall in Deutschland, an Laub- wie Nadelhölzern, die Jahrringe schwächer; durfte man da wohl oder nachher experimentiren, ohne auf den Umstand aufmerksam zu sein?? Man bedenke z. B. auch in meinem ersten Bande Taf. 12, 13 (Fraß des *Spanners*) die Reproduction der Zweige und ebenso bei *Eule* (Taf. 8). Die *Kiefer* wird ziemlich in derselben Zeit kahl gefressen, wie die *Eiche* vom Wickler und die *Birke* vom *Rüsselkäfer*, und in derselben Zeit, in welcher die *Buche* der Frost zerstört: und doch leidet der Zuwachs bei allen diesen Laubhölzern mehr!

Ich komme hier auf die Nothwendigkeit der Abbildungen ganzer Zweige und der Holzdurchschnitte. Hätte solche

Kräftige Stämme überwinden jedes Hinderniß, schwache werden durch die geringste Störung der Saftbewegung alterirt und Unterdrückung, Bodenarmuth, Schneideln etc. bewirken wahrscheinlich eine ähnliche Verkümmern der Jahrestriebe und Jahrringe, wie das Ringeln, nur daß sie es länger überleben. An 30jährigen *Buchen*, z. B. im Gedränge der Dichtung erwachsen, fehlt manehmal fast die Hälfte der Jahrringe (s. p. 102). So ist es selbst mit der lichtgenügsamen *Tanne*. Ich sehe im Forstgarten 30jährige von 4' Höhe, welche in den ersten 20 Jahren nur 7" lang waren, aber doch nicht mehr als 4–6 Ringe einbüßten. Hartig's Aussetzen sollte aber besser „Verschmelzen“ heißen (schon I. 30 erwähnt). Verschieden davon ist das „Absetzen“, welches ich I. 174 durch „erschweren Rückfluß“ erklärte. Bei Laubholz kann ich sichere Beläge noch nicht anführen, aber sicher existiren sie auch hier. Aus diesem Absetzen darf man aber noch nicht auf „Fehlen des betreffenden Ringes am Stamme“ schließen, denn hier wird der Verlust der einzelnen wieder durch das plus Anderer ersetzt.

4) Erste **Saftbewegung** im Jahre. Ihre Wichtigkeit wird mir immer von Neuem klar, und zwar zunächst was Energie oder Trägheit, oder vielmehr kürzeres oder längeres Schlummern im Winter betrifft*). — Ich habe darüber, da zu denselben das Frühjahr 1867 besonders günstig war, ganz neue Erfahrungen machen können, und mich immer nur wieder wundern müssen, daß solche Beobachtungen, die so recht eigentlich für Schacht's *Baum* gepafst hätten, noch von Niemand angestellt worden sind. Täuschungen im Einzelnen können dabei wohl vorkommen; im Ganzen müssen sich aber sichere und wichtige biologische und physiologische Resultate ergeben. Der Januar war besonders in seiner letzten Hälfte so frostfrei — wenigstens um 3–4° zu warm —, daß an ein ungewöhnlich frühes Erwachen der Vegetation gedacht werden mußte, eben so der Februar, dessen Mitteltemperatur + 4° war. Ich benutzte den 3. bis 5. Februar zu Untersuchungen unter mannig-

Hartig uns geliefert, oder wenigstens die meinigen einer lobenden oder tadelnden Aufmerksamkeit gewürdigt, so wäre die Verständigung viel leichter. So fürchte ich, daß Hartig auch bei der *Kiefer* eine individuelle Ausnahme vor sich gehabt hat (worüber ich schon I. p. 11 sprach); denn so bedeutend wird der Holzring im Entlaubungsjahre nicht geschwächt. Wo bleibt dann aber die Annahme der geringen Reserve-Quantität?? Alsdann wäre allerdings die für einen Hartig schen Holzring nöthige Dicke herausgekommen. Diese Ansicht mußte aber sofort schwinden, als wir die Zweige untersuchten und durch genaue Abzählung der Jahrestriebe einen sichern Anhalt für Beurtheilung aller einzelnen Holzringe gewannen: der äußerste schwache Ring, zuweilen nur aus einer Porenreihe bestehend, erwies sich immer bestimmt als der 66er. Ich habe dazu 3 Figuren auf Taf. 43^a gelehrt (s. Buderweiser). Meiner Meinung nach sind wir mit diesem Theile der Trophologie, obgleich er die leichtere ist und nur von den näheren Ursachen der Ernährung handelt, noch lange nicht im Reinen. Daß wir aus dem Zuwachs auf die größere oder geringere Quantität von Reservestoffen im Stamme, gleichsam auf die spezifische Nahrungsmenge schließen wollen, scheint mir eine sehr unsichere Methode. Es können breite Jahresringe mit spezifischer Armuth und schmale mit spezifischem Reichthum sehr wohl zusammenhängen. Die Blattmenge scheint mir dabei wichtiger, und jedenfalls bedeutsamer als sie Hartig's System darstellt. Ich habe schon vor vielen Jahren auf die augenblicklich durch Blätter bereiteten Stoffe ein Gewicht gelegt, indem ich sie laufende Nahrung (contra feste oder Reserve) nannte (*Unkräuter* p. 245–44). Auch Schacht (*Baum* p. 291) protestirt feierlich mit folgenden Worten: „Die Reservestoffe, welche der Baum im vorhergehenden Herbste aufgespeichert hat, sind keinesweges ausreichend, um ihn in normaler Weise bis zum Herbst des laufenden Jahres zu ernähren; der Baum braucht vielmehr während seiner Vegetationszeit einen großen Theil der von den Blättern und Wurzeln aufgenommenen Nahrung“ u. s. f. Aber auch diese Mahnung mit vielen hübschen Winken blieb von Hartig unerwähnt und unberücksichtigt. Mittel, um die spezifische Reserve zu finden, mußten von den Chemikern angegeben werden. Ob (NB. im Winter) das Gewicht dabei zu benutzen wäre, oder nur der unter dem Mikroskop zu übersehende und bei verschiedenen Hölzern leicht zu vergleichende Flächenraum? Hartig scheint diese Method zu verstehen, indem er an einem Orte von „optischen Hülfsmitteln“ spricht.

*] Die chemische Veränderung ist zwar auch wichtig, möchte mich aber, wenn ich auch diese hier erörtern sollte, zu weit führen. Eine kleine wohlfeile Schrift wird diese Lücke ausfüllen: Schröder *Untersuchung d. chemischen Constitution des Frühjahrsaftes d. Birke, Dorpat 1865*, 8. Der Verf. ist hier zu wichtigen Resultaten gekommen, nicht bloß auf chemischem Wege, indem er die Abnahme des Zuckers im durch Bluten gewonnenen Birkensaft mit zunehmender Höhe, verschiedene Beschaffenheit des Zuckers vor und nach der Blattbildung u. s. f. nachwies, sondern auch durch (damit harmonirende) mikroskopische Beobachtung, wonach die Zellsysteme der Triebe und Aeste auffallend weniger Amylum hätten, als Stamm und Wurzel (p. 12). Er will auch die Stärkekörnchen in den Holzzellen gesehen haben, namentlich in den der Rinde zunächst liegenden.

fachen Umständen, und verwendete, namentlich am 3., als der klarste Sonnenschein treibend und für die Anwendung der Lupe besonders günstig war, die Mittagsstunden dazu. Im Neustädter Forstgarten hatte ich die verschiedensten gleichaltrigen Hölzer unter möglichst gleichartigen Standortverhältnissen beisammen, konnte die heimischen auch mit Stämmen der umgebenden Bestände vergleichen. Da es sich überall um Schnelligkeit der Operation handelte, indem in demselben Augenblick geschnitten und beobachtet werden mußte: so konnte ich nur schwächere Stämme und Zweige abschneiden, überzeugte mich indessen auch mehrmals, daß die zu beschreibenden Erscheinungen im Innern starker Stämme nicht da waren, daß also z. B., als mir ein Ueberfluß an Säften aus den Zweigen der *Linden* und *Buchen* entgegenströmte, die Bohrlöcher trocken blieben, abgeschnittene Rindenstücke trocken waren u. s. f. Dies schwer erklärliche Trockenbleiben vieler Stämme, über welches sich neuerlich auch Schröder wunderte *), zur Zeit der vollen Knospentwicklung im März und April, ist ja schon mehrmals von mir besprochen worden. Ich habe in den Jahren 1862 und 1863 mich während der Monate März bis Mai damit beschäftigt, Bohrlöcher an *Birken* und *Haynbuchen* täglich mehrmals zu beobachten, auch Schnittwunden damit verglichen (Grunert's *forstl. Bl. VI. p. 165—190*). Damals kam es mir nur auf den ersten Eintritt des Lochblutens an (erst Ende März), auf Dauer desselben im Ganzen (bis Ende April und Mai), auf Unterbrechungen, die ich mit Kälte-Eintritt zusammenhängend fand, u. s. f. Später wiederholte ich diese Bohrversuche, wenn auch nur um einen früheren Eintritt kennen zu lernen, wie 1866 schon in der Mitte des Februar. Bei den 67er Versuchen kam es mir nun besonders auf die ersten, nicht durch Lochbluten zu beobachtenden Regungen der Vegetation an: ich nahm auch den Saftaustritt auf der Schnittfläche des Schnittlings zur Hilfe. Als geringsten Grad desselben betrachte ich das Feuchten des Cambialkreises, das Ringbluten, als einen höheren das Feuchten des Holzkörpers, das Vollbluten, welches, wenn man nicht augenblicklich zusieht, leicht die ganze Rinde überfluthet und dadurch täuscht. Der geringste Grad ist das Glitzern, welches man oft auf dem Holzkörper und dem Marke, meist auch auf der Rinde bemerkt; es geht später, wenn Blätter sich schon entwickeln, in Kreisbluten, d. h. in ein Bluten der ganzen Rinde über. Ueber das Thränen I. 10.

Dies vorausgeschickt komme ich zum visum repertum am 3. Februar. Nur *Spitzahorn* zeigt Lochbluten neben sehr schnell eintretendem Vollbluten, und auch nur wenige andere zeigen das Vollbluten schon nach einigen Secunden, namentlich *Linde*, *Buche*, *Werftweide*, *Acer dasycarpum*. Es ist merkwürdig, daß sich die *Ahorne* so verschieden verhalten, namentlich *Bergahorn* nur ein sehr träges Vollbluten zeigt, ein etwas lebhafteres *Acer dasycarpum*. Dagegen zeigten mir alle Weiden ein übereinstimmendes Vollbluten, selbst *S. babylonica*; am lebhaftesten allerdings bluten die *Werftweiden*. Bei *Erle*, *Birke*, *Hasel*, *Aspe* dauert es schon länger, ehe das Glitzern in Feuchten übergeht. Einige *Spiraea* (besonders *sorbifolia*), *Sambucus racemosa* hatten am 4. Februar schon grüne Blättchen und somit Voll- und Kreisbluten. Bei allen übrigen heimischen Hölzern tritt ein Ringbluten erst nach $\frac{1}{2}$ Minute oder später deutlich hervor, und das Holz glitzert kaum, bringt es nicht bis zum Vollbluten. In abnehmender Stärke folgen sie so: *Eiche*, *Esche*, *Rüster*, und an sie schlossen sich viele Ausländer, wie z. B. *Catalpa*, *Celtis*, *Gleditschia*, *Laurus*, *Ptelea*, *Robinia*, auch fremde *Pappeln* u. A., bei welchen selbst Ringbluten nicht einmal deutlich war. — Nadelhölzer. Nur Ringbluten: bei *Lärche* am schwächsten. Es lag also die Vermuthung der Wirkung des Wintergrünen nahe. Als ich daher *Preiselbeere* (die einem Jeden am leichtesten zugängliche wintergrüne Laubholzart) schnitt, trat augenblicklich Vollbluten ein. Darf man nicht auf einen adscensus deshalb mehr trahendo als „pellendo“ schließen?

Nachdem nun fast der ganze Februar milde gewesen war, traten einige Nachfröste ein, auch

*) Warum nur wenige Bäume vor andern, in denen die Umwandlung der Stärke in Gummi und dann in Zucker ja auch erfolgt, so bluten, hat auch Schröder, an welchem ich loben muß, daß er auch das Nichtwissen ehrlich ausdrückt, nicht zu erklären vermocht (l. l. p. 13). — Vergl. „Bluten“ auch bei *Birke* §. 3.

war ich einige Tage durch Sturm und Regen am Beobachten verhindert, bis am 3. März ein schöner sonniger Tag mich wieder einlud. Ich war erstaunt jetzt schon große Veränderung zu finden. An *Linden* und *Buchen* war deutliches Kreisbluten da; das Holz glitzerte erst nach einigen Minuten und nur bei den *Ahornen* wurde es schnell naß. Bei *Buche* schien es mir, als nässe auch das Mark stark und die Feuchtigkeit trete von da in die deutlich in's Mark geöffneten Markstrahlen.

5) **Theorien des Blutens.** a. Ringbluten. Schwer zu erklären! Man könnte glauben, es käme aus einem, im Cambium aufsteigenden Saftstrome, und nicht unmöglich, daß die hier und da noch sich regende Theorie von Rinden-Saftsteigen daher kommt. Ich möchte das Ringbluten lieber aus den zerschnittenen Markstrahlen herleiten, die sich im Cambio immer etwas oder stark erweitern (s. vorher p. 98, 107 und T. 45, F. 1^a, ?). Die ganze Rinde glitzert daneben, und es ist sicher, daß sich diese schon im Winter etwas mit Säften füllt und sich dadurch für ihre wichtigen Frühlings- und Sommerzwecke vorbereitet; wenn aber von einem Saftstrome im Frühjahr die Rede ist, so darf man diesen Anfangs nur im Holze annehmen, ja es kam mir bei den *Ahornen* so vor (besonders *platanoides* und *dasycarpum*), als würde nur Holz naß, und nicht einmal ein Ringbluten käme auf — vielleicht eben, weil durch die Markstrahlen nun nichts abfließen kann (?) — selbst das Milchen der Rinde war jetzt schwächer.

Das ganze Märzbluten, ehe noch Lochbluten da war, dürfte auf eine Circulation in der Krone, die mit dem ersten Anschwellen der Knospen zusammenhängt, hindeuten. Erst wenn die Knospen sich entfalten wollen, wird so viel Holzsaft gebraucht, daß der Stamm ihn massenhaft in die Höhe führt. Daher das späte Lochbluten, das, wie ich früher beobachtet, bei *Buche* sehr ungleich erfolgt, Tagelang pausirt u. s. f. Von Säfteanfüllung und Verbrauch auch im Winter geben ja die *Ahorne* Zeugniß, wiewohl auch wieder in verschiedenem Grade.

b. Gefäßbluten. Auch diese Erscheinung, die für Physiologie so wichtig ist, glaube ich sicher gesehen zu haben, denn beim *Bergahorn*, wo der Saft sehr allmählig erscheint, sieht man ihn immer zuerst in der Frühlingschicht, also da, wo die größten Poren liegen. Auch glitzerten die *Buchen* im März, nachdem Kreisbluten den Anfang gemacht, zuerst im Frühlingsholz. Bei *Eichen*, welche viel größere Poren haben, war mir dies nicht deutlich, und ich bemerkte nur ein schwaches Glitzern.

c. Klimatische Bedeutung. Wenn ich zwei Reihen des Blutens annehmen darf, wozu eine große Menge von Bäumen mich berechtigen: so finde ich in der Reihe der frühen diejenigen Gattungen und Arten, welche sehr schnell aus ihrem Winterschlaf geweckt werden, da sie oft nur einen kurzen Sommer vor sich haben. In der Reihe der späten stehen dagegen die meisten Fremdhölzer und unsere südlicheren heimischen: für alle diese ist, möchte ich theoretisirend fortfahren, der Sommer ihres Vaterlandes lang, selbst bei den Amerikanern, und sie brauchen sich mit dem Saftfüllen nicht zu übereilen. Paradox ist nur die desfallsige Verschiedenheit der beiden *Ahorne*, welche beide an kurze Sommer gewöhnt sind, der *Spitzahorn* an den nordischen, der *Bergahorn* an den subalpinen oder montanen. — Einen Zusammenhang jener Saftverschiedenheiten mit Anatomie finde ich nicht heraus, denn in beiden Reihen sind poröse und dichte vertreten, solche mit isolirtem und vollem Baste u. s. f. Wohl aber läßt sich ein Zusammenhang mit Intensität des Lichtes nachweisen, namentlich bei den nordischen*), welche nur kurze Zeit, aber bei Tag und Nacht fortgesetztem Son-

*) v. Middendorff (*Gewächse Sibiriens*) sagt: „Das Minimum von 12 Wochen, welches Grisebach für die Entwicklung des Baumlebens gesetzt hat (*Jahrbuch*, 1851, p. 4), kann noch mehr verkürzt werden, denn im Taimyr-Lande an der Wald- und Baumgrenze genügt ein Sommer von weniger als 10 Wochen.“ Und die Jahrringe sind nicht einmal viel schwächer, wie manche bei uns nach Frost und Fraß gebildete, unter letzteren manche erst vom Juli ihre Entstehung datirend (s. Bd. I. *Spanner*). — An einer andern Stelle (p. 651) ist von eingefrorenen Wurzeln und Stämmen die Rede und Middendorff sagt: „Während wir bei uns an einen vollständigen Kreislauf der Säfte denken, zeigt uns Sibirien die Selbständigkeit jeder Pflanzenknospe als Individuum für sich.“ Vielleicht läßt sich, möchte ich hier für meine vorliegenden Zwecke hinzufügen, durch „abgeschnürte Individualität“ auch der oft so lange noch lebende Oberstamm der geringelten *Buche* erklären. Auch gefällte Stämme, wie *Pappeln*, *Erlen*, bewahren noch ein Jahr ihre abgesperrte Individualität, aber nicht länger: wenn also jahrelang Zuwachs an Stöcken erfolgt, wie bei *Tannen*, so ist dazu nicht mehr Absperrung hinreichend.

nenscheine vegetiren. Eine Vorstellung im Kleinen hatte ich in den erwähnten Februar-Tagen. Am 4. hatten wir nur $+5^{\circ}$ Schattenwärme und das Bluten erfolgte reichlicher als am 5., der uns Nachmittags $+7^{\circ}$ brachte, aber bei stets finsterer, regnerischer Luft, überhaupt kamen an diesem Tage manche unerklärliche Abweichungen vor.

Hierher würden auch die Betrachtungen über plötzliches oder allmähliges Ergrünen gehören. Bei weiter fortgesetzter Beobachtung, die Sache des Forstmannes ist und den Kern seiner Physiologie bildet, wird man wohl noch den Zusammenhang des Ergrünes mit Verschiedenheit des Blutens finden. Bei der *Buche* z. B. möchte ich wohl die bekannte Unregelmäßigkeit des Ergrünes damit in Zusammenhang bringen, daß zwar alle Stämme Vollbluten zeigen, aber nur wenig und unregelmäßig (früher oder später das Lochbluten s. auch §. 5).

6) **Blattrieb-Fällung** (fast gleich mit Sommerhieb) ist eine schon öfters vorgeschlagene Operation, die ich hier, nachdem Saft- und Blattbedeutung von neuen Gesichtspunkten beleuchtet worden sind, noch kurz erörtern muß, da sie, möglicherweise Fraß's begünstigend (s. *Lymexylon* bei *Eiche*), auftreten kann. Man beabsichtigt durch die noch am liegenden Baume fortgesetzte Blattentwicklung dem Holze Saft (durch Verdunstung) und Feststoffe zu entziehen und es dadurch dauerhafter zu machen. Nördlinger (*19 s. p. 115 f.*) stellt, nach Vorgang von Versuchen, die kein günstiges Resultat gebracht zu haben scheinen, der Sache auch theoretisch kein gutes Prognostikon: 1) verdunstete junges Laub zwar stark, finde aber auch eine enorme Quantität Wintersaft vor, zu dessen Bewältigung der schwache Blattrieb nicht ausreichte; 2) trete (deshalb) auch nicht eine vollständige Erschöpfung der Feststoffe, welche Gährung und Fäulnis erzeugten, ein, und 3) ließen sich Schläge der Art auch nicht in der gewünschten kurzen Frist vollenden, zumal es in der Zeit am meisten an Arbeitern fehle und ein Nachtheil für die jungen Schläge jetzt durch Holzhanerei, Abfuhr etc. entstehen müsse. Schließlich erlange man durch Berappeln des Bauholzes bei Winterfällung dieselben Vortheile, wie die von Sommerfällung erwarteten, und ohne die Nachtheile, welche Sommerfällung bringe.

7) Der **Chemismus** gehört größtentheils zur Physiologie („*Physiologische Chemie*“ v. Mulder). Indessen können die Methoden der Untersuchung doch nur in Chemikern vom Fache fides haben: die Botaniker bleiben in dieser Beziehung Stümper und dürfen nur die Ergebnisse der Analysen für ihre Physiologie benutzen. Ich habe mich selbst in Mittheilung von Ergebnissen auf das Nothwendigste beschränken müssen, also über das Harz in Bd. I., über Gerbstoff bei *Eiche* u. s. f. Außer den dort citirten Untersuchern erwähne ich hier noch eines auf mehrere Stoffe eingehenden Chemikers: Wiesner „*über Entstehung des Harzes im Inneren der Pflanzenzelle*“, vorgelegt in der Sitzung der Kaiserl. Akademie zu Wien 1865 (Sonderabdruck). Hier ist auch Harz überall bei dem Laubholz nachgewiesen: — meist im Parenchym des Holzes — entweder direct aus Stärke entstanden (*Buche*), oder erst nach verschiedenen Stufen der Zwischenbildung von Zucker, Dextrin, Gerbstoff. Welche Fülle neuer Erfahrungen! und wie einfach die Gesetze, nach welchen dies Alles vorgeht!

IV. **Technologische Zwecke.** Die Schwellenbauer fragen immer noch: Nehmen alle Hölzer den Imprägnationsstoff mit gleicher Leichtigkeit auf, und verbreiten sich diese Stoffe namentlich auch durch den Kern? Es wurde bisher angenommen, die verschiedenen Hölzer hätten eine verschiedene Leitungsfähigkeit und diese übertrage sich auch auf die Imprägnation: *Buche, Haybuche, Linde, Birke, Weide, Pappel*, also Laubhölzer mit blassem Kern leiteten gut, und die dunkelkernigen (*Eiche, Rüster*) schlecht (Hartig in *Verhandl. d. Schles. Forstvereins 1866 p. 53*). Hartig prüft dies mittelst „kreisförmig durchsägen Splintes“, und findet, daß nach dieser Operation bei nicht leitenden die Blätter welken, also ihnen Zufuhr von unten abgeschnitten wäre, und schließt: daß hier nur der Splint leite, also auch nur dieser sich imprägnire. Demnach wäre es doppelt erspriesslich: künftig anstatt Eichenschwellen *Buchen* zu nehmen. — Ich selber habe vor Jahren mit Kreissechnitten an lebenden Bäumen experimentirt (Grunert's *forstl. Bl. VI. 172*) und habe auch gefunden, daß der auf-

steigende Saft nur kurze Zeit durch den Ringschnitt aufgehalten wird, dann nach Umgehung desselben — also horizontal im Holze (vielleicht durch die Markstrahlen) fortgeleitet — bald wieder vertikal aufsteigt. Diese Versuche sind aber noch nicht oft genug wiederholt, dürften auch überhaupt manche Einwürfe gegen die gewünschte Beweiskraft zulassen.

§. 4. Feinde der Laubhölzer.

In Bd. I. (p. 96—99) befindet sich bei den Nadelhölzern ein Parallel-Paragraph, der aber „praktische Folgerungen“ überschrieben ist. Den Titel verdient er, da er hauptsächlich von den durch Erfahrung nach Thierfraß und mechanischen Verletzungen erharteten Kränkungen und Tötungen der Nadelhölzer spricht und dadurch zur Aufstellung einer Reihe mehr oder weniger empfindlicher Gattungen gelangt, was doch für die Praxis wirklich das Wichtigste ist. Er spricht aber auch von den Verzweigungs- und Verwallungsfehlern und vergleicht deren Bedeutung untereinander: er kommt dabei zu dem ebenfalls praktischen Resultat: daß hinsichtlich der Verwaltung Nadel- und Laubholz sich prognostisch näherten, hinsichtlich der auf Verzweigungsfehler folgenden Nachkrankheiten jene beiden weit auseinandergingen. In diesen und noch andern (z. B. klimatischen Propagations-) Rücksichten überhebt mich also jener §. 2 mancher schwierigen Untersuchung, welche durch die Vergleichung von Nadel- und Laubholz entsteht, und ich werde jetzt nur noch von letzterem, und zwar hauptsächlich seine Feinde berücksichtigend, zu reden haben. Da sich der stehende „§. Feinde“ bei jeder einzelnen Holzgattung wiederholt, so brauche ich hier auch nicht lange Listen von Namen zu geben, sondern nur allgemeine Gesichtspunkte aufzustellen und gemeinsame Feinde (wie *Spechte*) zu erwähnen, wonach wir Menge, Verbreitung und Schädlichkeit zu beurtheilen haben und welche Betrachtung anderen Zerstörungen, wie die durch Frost und Pilze bewirkten, zulassen. Prognose und Behandlung sind dann auch hier im Allgemeinen zu betrachten. Hier muß ich jedoch schon des Ringelns (vielleicht bei allen Laubhölzern mit Ausnahme der *Eiche*) erwähnen, da es schon lange die Aufmerksamkeit der Forstmänner erregte. Es entstanden Zweifel, welchem Thäter gewisse Ringelungen zuzuschreiben waren, ja man schwankte in einigen Fällen: ob Insekten oder *Mäuse* (s. *Esche* und *Buche*). Auch die Rindenfetzen, welche der *Specht* abhackt, sind gewiß meist verwechselt worden.

I. **Insekten.** Hinsichtlich ihrer Menge übertreffen die Laubhölzer allerdings die Nadelhölzer. Das erklärt sich aber ganz einfach aus dem Gattungs- und Artenreichtum unserer deutschen Laubhölzer und ihrer so verschiedenen Ansprüche und Forderungen hinsichtlich des Bodens, Klimas, hinsichtlich ihrer Pflege, Bewirthschaftung u. s. f. Die Menge der Arten und Insekten-Individuen entscheidet aber noch keinesweges über die Bedeutung: denn die Menge eines Insekts kann z. B. in einem *Buchenwalde* eben so groß oder größer sein als die Raupenmenge in dem benachbarten *Kiefernwalde*, und dennoch leidet, während letzterer todesschwach wird, ersterer nur unmerklich — es waren ja die Legionen der Raupen auf den *Buchenblättern* nur *Mürrer*! Und sind auch die Raupen der Laubhölzer größer, oder sehr groß, wie von einigen *Schwärmern* (*Ligustri*) oder *Spinnern* (*dispar*, *Monacha*, *venustriata*) u. A., so schaden sie doch, trotz der Menge, nicht den reproductiven Laubhölzern, deren Widerstandskraft und Zuwachshebung nach Fraß ja zu den charakteristischen Merkmalen gehören (s. *pudibunda* bei *Buche*). Die polyphagischen (wie *dispar*, *Monacha*) werden, wenn sie gleichzeitig auf Nadelholz fressen, wohl noch gar von diesem auf das Laubholz abgeleitet und das Laubholz wird dadurch nützlich. Warum gehen diese so leicht von einer Holzart auf die andere, während Nadelholzfresser zum Wechsel ihrer Fraßpflanze sich so schwer entschließen? Die Beantwortung dieser Frage ist schwer. Gründe des innern Baues der Insekten würden wohl schwerlich je entdeckt werden. Wohl aber dürfte Gewohnheit der Insekten in Betracht kommen, da wir ja auch

im Nadelholz immer mehr Ausnahmen von der Regel Einer Holzart kennen lernen. Und dann thut auch viel die Geselligkeit und Monotonie der Bäume, die bei Nadelhölzern entschieden mehr hervortritt, als bei Laubhölzern, die viel mehr zur Untermischung hinneigen und daher von Anfang an gewisse Insekten in Versuchung setzten, bald von der einen, bald von der andern zu fressen.

Wie bei den Nadelhölzern die beharrlichste Monophagie von Seiten der Rinden- und Holz-Insekten beobachtet wird, so auch bei den Laubhölzern. Auch bei diesen sind die Xylophagen die beständigsten, wiewohl wieder mehr vagabundirend als Nadelholzfresser, und auch unter den *Anobien*, *Bupresten*, *Cerambyces* giebt es wenigstens bedingte Monophagen. So auch unter den holzwohnenden *Curculionen*, wenn auch ihre blattfressenden Brüder und Schwestern, wie *Curculio Betulae*, *Betuleti*, und gar die *Phyllobien* und *Polydrosen* die verschiedensten Laubhölzer angehen. Die Gallenverfertiger sind die stetigsten, sowohl *Cynipes* an der *Eiche*, wie *Cecidomyia* an *Buchen*, *Weiden* u. A. Die größte Menge von Arten überhaupt nährt die *Eiche*, die geringste die *Esche* und *Hasel*.

Acute giebt es sehr wenige, wohl nur unter den Xylophagen, namentlich ist plötzliches Absterben bei jungen *Rüstern*, *Obstbäumen* und *Linden* beobachtet, auch bei *Eschen*, und zweifelhaft sind immer noch *Eichen* und *Buchen*. Die *Birke* erträgt mehrere, ja viele Jahre den Fraß des *Eccoptogaster destructor*.

Eine besondere Betrachtung muß ich hier im Allgemeinen den *Blattwespen* und ihren *Afterraupen* widmen. Wenn auch nur wenige unter ihnen, da sie ja größtentheils kleiner als Raupen sind, die Schädlichkeit der letzteren zeigen: so verdienen sie doch mehr Aufmerksamkeit, und es wird künftig gewiß manche Art eine größere Bedeutung erlangen, wenn sie erst mehr bekannt sein wird — manche Insektensammler verstehen ja kaum die Afterraupen als Larven von *Blattwespen* anzusprechen! Ein Grund mehr für die vorzügliche Berücksichtigung der *Blattwespen* ist, daß ich die Vertheilung derselben auf die verschiedenen Hölzer genau angeben kann, was ich der Freundlichkeit des Hrn. Prof. Zaddach verdanke, der mir ein vollständiges Verzeichniß sandte. Seine gründlichen Beschreibungen und literarischen Nachforschungen haben, die Materialien des unermüdlich sammelnden und die Larven immer gleich malenden Hrn. Brischke benutzend, zu einem wahrhaft klassischen Werke geführt, welches, wenn es vollendet sein wird, dem Studium der Blattwespen, auch von Seiten des Forstmannes, einen neuen Aufschwung geben und auch Hartig's bekanntem Werke, welchem Abbildungen fehlen, mehr Eingang verschaffen wird. Hier nur diese einleitende Hinweisung, das Speciellere bei den einzelnen Hölzern, und später im entomol. Anhange. Nur das interessante Allgemeine erwähne ich hier: daß unter den Nadelhölzern nur auf *Tanne* die *Blattwespen* bis jetzt gar nicht aufgefunden werden, und unter den Laubhölzern *Buche*, *Ahorn*, *Linde*, *Hasel* (auch *Roskastanie*) nur je 1—2 bis jetzt aufzuweisen haben.

II. **Wirbelthiere** (Säugethiere und Vögel). Schälen und Schlagen schaden hier seltener als bei den Nadelhölzern, dagegen ist das Verbeissen hier ganz gewöhnlich und bringt manche Hölzer sehr zurück. Am schlimmsten ist sicher der *Mäuseschaden*, und da er am häufigsten bei *Buche* zur Sprache kommt, so erörtere ich ihn dort unständig, beiläufig bei *Birke* wegen der seltenen Erzeugung von Luftwurzeln. Ein Nagen ist auch vom *Eichhorn* bekannt, gewiß aber an Laubhölzern seltener als an Nadelhölzern. Nördlinger berichtet darüber nach Beobachtungen des Hrn. Revierförsters Kapoll im obern Donauthale, wo es sich zu allen Jahreszeiten ereignen und an harten (*Eichen*) wie weichen Hölzern (*Aspen*) vorkommen soll. Der Ausdruck Bastfetzen, welcher vom Benagen der Eichen gebraucht wird, erinnert an die *Spechte* (s. nachher). Merkwürdig, daß letztere sich an dem Schaden beteiligten, indem sie *Aspen*trümmer abhackten, um, wie es heißt, Larven zu suchen (*Krit. Bl. 45. 1, p. 261*).

Den Vögeln konnte ich im 1. Bd. (p. 50) nur wenige Worte widmen, weil die großartigsten, von ihnen ausgehenden Angriffe mir damals nicht näher bekannt waren. Sie gehen von den *Spechten* (besonders *Baustpechten*) aus, das steht jetzt fest, und ich kann diesen mehr allgemein und vergleichend zu haltenden Artikel, den ich daher bei den einzelnen Hölzern nur ausnahmsweise wieder anrege, jetzt

nach eigener Auffassung und Anschauung, die ich den freundlichen Sendungen des Hrn. Forstm. Wachtel verdanke, bearbeiten. Die eigenen Beobachtungen, welche ich im Jahre 1862 auf einer Harzreise, unter Leitung des Hrn. Forstmeisters Kunze, der die *Spechte* oft selber beobachtet hatte, machte, waren nur vorübergehende, wie sie sich auf Reisen, wenn man nicht Axt und Säge bei der Hand hat, nur machen lassen.

Die *Spechte* sind längst verdächtig, wie König (*Waldpflege* p. 57) das schon mit specieller Angabe von *Linden* und *Kiefern* darthat, ohne aber, gegenüber der entschiedenen Nützlichkeit der *Spechte*, großes Gewicht darauf zu legen. Die späteren Schriftsteller fanden sich daher immer wieder veranlaßt, die Insektennahrung jener Vögel hervorzuheben, so noch neuerlich in langen Aufsätzen (*Allg. Forst- und Jagdzeitung, Jahrg. 1860, p. 335 f.*)*. Wir dürfen indessen auch den Klagen unser Ohr nicht verschließen, wenn wir auch nur müßige Zuschauer blieben und unsere Eingriffe auf passende Behandlung des Schadens beschränkten. Auch würde durch vermehrte Aufmerksamkeit auf den *Specht* manche Baumverletzung, die immer noch räthselhaft ist, erklärt werden können, wie etwa der von Sprengel beschriebene *Buchenkrebs* (s. *Buche*) u. s. f.

Hr. Wachtel kennt diese Uebel in großartigster, die Schälwirkungen, denen sie am meisten ähneln, noch übertreffender Weise und beschreibt sie in Smoler's *Vereinschrift v. J. 1861, im 25. Hefte A, Folge p. 71 f.* Ich werde daher der wohlbegründeten Auffassung dieses ausgezeichneten Praktikers ganz folgen und mich auch der von ihm, namentlich in seinen Briefen, gebrauchten Kunstausrücke hier bedienen. Er unterscheidet zwischen den ersten Angriffen, welche er „Probiren“ oder „Untersuchen“ nennt, von den späteren, ernstlicheren, bei welchen „Abspalten“ ganzer Rindenstücke, selbst bis in den Splint hinein, vorkommt, wobei das „Zerfetzen“ der wagerecht abgespaltenen Stücke besonders charakteristisch genannt wird, mit Ausnahme der *Buchen*, bei welchen die Zerstörung einen von den übrigen Hölzern abweichenden Gang nimmt und ausnahmsweise an älteren Stämmen vorkommt. Denn „anfänglich sieht die Rinde aus wie mit grobem Schrote (Hagel) angeschossen, im nächsten Jahre sind schon ganze Stücke Rinde abgespalten.“ Ref. erklärt sich dies aus der Sprödigkeit der Buchenrinde (s. Taf. 51, Fig. 1). Solche starke *Buchen* sind es auch, die vorzugsweise im Walde und nicht an Alleen aufgesucht werden: „Mehrere Oberständer, die vor 50 Jahren in den Dunkelschlägen stehen blieben und jetzt in einem vom *Rothwild* geschälten Fichtenorte stehen. Eine *Buche* (im Sandhau), welche während 4 Jahre besucht, dann in Ruhe gelassen wurde, hatte bis ca. 7' hoch die verschiedenartigsten Hiebstellen, die indessen so gut heilten, daß zwischen den untersten Wunden schon Wülste sich erhoben.“ Ueber schönwüchsige *Eichen* sagt Ref.: „Die Rinde zerspringt hier in langen Rissen, und diese Stellen (mit ihrem Saftausflusse) werden von *Hirsch-* und *Prachthafern* lebhaft gesucht.“ Wachtel's Liste der im gesunden Zustande angefallenen Bäume weist fast sämtliche deutsche Waldbäume auf, und, wenn in derselben einzelne fehlen, wie *Hainbuche*, *Esche*, *Erle*, *Birke*, *Hasel*, so ist das wohl nur zufällig und vielleicht deshalb, weil diese größtentheils an Alleen, wo immer der Hauptschaden geschieht, nicht so leicht vorkommen — oder sollten spezifische Gründe des Vermeidens da sein? An *Aspen* sind ja *Specht*-Wunden schon anderweitig beobachtet, wenn auch nur, wie es heißt, der dort hausenden Larven wegen.

Die Hauptsache in Wachtel's Berichten ist aber Prognose und Begegnung. „Die *Spechte* sind doch in jeder Beziehung beachtenswerth, insofern sie den Nutzen, den sie ohnedies bloß bei halb-

*) Die Behandlung des Gegenstandes, bei welcher Erfahrung und gewandte Feder des unbekannteren Verfassers nicht zu verkennen, liefern den Beweis, daß die Angriffe der *Spechte* auf gesunde Bäume zu den Seltenheiten gehören. Denn sie scheinen dem Verfasser jenes längen Aufsatzes ebenso, wie Anderen mit kürzeren Notizen (Wiese in Gruber's *Forstl. Bl. II, 139*) und vielen erfahrenen Förstmannern, mit welchen ich die Sache mündlich besprach, fast unbekannt gewesen zu sein, denn sonst würde jener nicht sagen: „Wir halten die von Dr. König gegen den *Specht* hinausgeschleuderte Anklage für vollständig unbegründet.“ Wenn Verfasser dann schließt sich sagt: „Wir empfehlen den *Specht* unseren Fachgenossen, weil er selbst Insekten vertilgt und die Hohlenbrüter begünstigt“ etc., so werden die Förstmannen damit allerdings in den meisten Fällen einverstanden sein, Gleichwohl aber auch auf Wachtel's Mahnung hören.

totden Stämmen bringen, wieder aufheben durch Behacken der edleren Waldbäume an Alleebäumen — allerdings in *Eichenkämpfen* oder *Ahornplantagen* kommt der Fall nicht vor, sondern mehr bei Einzelpflanzen und in Partien. Um sie hier abzuhalten werden Lehmanstriche oder auch Steinkohlentheer gebraucht; jedoch hilft auch das nicht immer, denn es wurden angetheerte *Ahorne* und *Eichen* immer wieder von Neuem zersplittert, bis endlich die Hiebe auch ins Holz eindringen. Geschieht dies an Alleebäumen, so ist hier das Aussehen doppelt widerwärtig: die Stämme werden kernfaul und mosig, machen kurze Höhentriebe und sterben selbst ab, oder man wirft sie, um den ekelhaften Anblick zu beseitigen, hinaus.“

Was die Veranlassung zu diesen Angriffen betrifft, so zweifelte Wachtel früher (s. Smoller, *Vereinsschr.* p. 71) wohl an König's Safttheorie, wendet sich derselben aber jetzt in seinen Briefen entschieden zu und führt auch die Ansicht anderer Forstmänner seiner Gegend an, etwa mit der Version, daß Saftblasen zwischen Rinde und Holz sein müßten, die der Specht aufsuche. Die *Spechte* sind allerdings vorwiegend Zoophagen, wie in dem genannten langen Aufsätze, und in allen Handbüchern kurz aufgeführt wird. Sie sind aber auch längst zugleich als Phytophagen bekannt. Das Zusammenholen von Zapfen, in denen sie nicht Würmer, sondern die Samen suchen, ist allen Forstmännern bekannt; aber nicht allgemein kennt man andere Pflanzennahrung, und darauf kommt denn immer ein Aufsatz besonders zurück, so der eines erfahrenen Naturbeobachters, des Pfarrers Snelh (*Zoolog. Garten* 1866 p. 137 f.): „Die gewöhnliche Ansicht ist, daß die Nahrung der *Spechte* ausschließlich aus dem Thierreiche stamme; allein vom *Grauspecht* weiß ich, daß er auch *Vogelbeeren* (*Sorbus*) frißt. Es scheint überhaupt, daß auch solche Insektenfresser, von welchen man dies gar nicht denkt, zu Zeiten Beeren naschen. Wahrscheinlich werden sie nicht als Muskel und Fett bildende Stoffe aufgesucht, sondern vielmehr wegen besonderer diätetischer Wirkung“ u. s. f. Von *Ebereschen* spricht auch Wachtel, und er erwähnt bei der Gelegenheit der *Aspen*, als wenn diese mit einem Beweis für die Saftbegierde der *Spechte* lieferten.

Der *Specht* sucht also in allen diesen Fällen nicht nach Insekten? Hr. Wachtel verneint dies, glaubt indessen, daß ich an den zahlreichen übersendeten Stämmen, Abschnitten und Rinden etwas Entomologisches entdecken würde. Es ist mir auch nicht gelungen dergleichen anzufinden, trotz *Lupe* etc. Deren bedarf es aber wohl nicht, denn ein geübter Sammler weiß aus Festigkeit von Holz und Rinde sofort zu bestimmen, ob hier Insekten versteckt sind oder nicht, und dann lehrt auch die Erfahrung, daß *Ahorne*, die der *Specht* am meisten liebt, am wenigsten Insekten enthalten, und so junge Bäume, wie sie hier in Rede stehen, überhaupt noch nicht so leicht von Insekten angegangen werden. Ich habe dergleichen nicht einmal an *Kiefern* gefunden, bei denen die vox populi allgemein *Wanzen* annimmt *). Um der Volksstimme ein Opfer zu bringen, hatte der gewissenhafte Wachtel wenigstens bei angepickten *Kiefern* Rindeninsekten bemerken wollen: ich konnte dergl. an den freundlichst übersandten Stücken nicht herausfinden, auch an den vom *Spechte* fabricirten Pickkreisen unserer *Kiefern* keine verdächtige Objecte, nach denen auch die schärfsten Augen unserer Zuhörer vergebens forschten, bemerken. Um endlich jener vox populi in jeder Richtung gerecht zu werden, untersuchte Freund Wachtel auch die Bindpfähle an den jungen Alleebäumen, welche innerhalb ihrer Bänder, Moose u. dergl. die gesuchten Würmer, nach denen die *Spechte* durchaus gehen müßten, bergen sollten: aber auch hier nichts Verdächtiges, und dabei der *Specht* so unbescheiden, bis an die Erde herunter die Bäume zu probiren, wo doch also gar keine Bänder existiren. Schließlich füge ich dazu noch meine Beobachtungen über wirklich vorhandene Würmer, nach welchen die *Spechte* gehen. Ich habe, um solche anzufinden, nie des Suchglases bedurft. Ein Blick auf den Baum genügt, denn er trägt dann gewöhnlich schon Symptome eines allgemeinen Kränkels an sich, oder, wie bei Laubbälzern, wo dies nicht so schnell sichtbar wird, hat er abnorme Risse oder Wunden an

*) *Wanzenbäume* müssen, weil der Gegenstand in Band I. als ein unerklärlicher übergangen wurde, da er mit den *Spechten* in Zusammenhang gebracht wird, hier noch erwähnt werden.

Stämme, oder man sieht wohl gar schon Bohr- und Luftlöcher der *Borkenkäfer*, wie dies so charakteristisch z. B. an *Birken* hervortritt, an welchen der *Specht*, um Larven und Puppen des *Eccoptogaster* zu finden, ganze Reihen von Picklöchern horizontal oder schräg anbringt und die Laien, die sich diese Löcher nicht erklären können, in Erstaunen setzt*). Ich benutze eine kleine Lücke auf Taf. 51, um dies wenigstens in verjüngtem Maße nach einem hübschen Exemplare unserer Sammlung, wie man es wohl selten antrifft, zur Anschauung zu bringen.

Es wäre jetzt nur noch meines Amtes, die verschiedenen Angriffe auf gesunde Bäume nach den vorliegenden, auf Taf. 51 abgebildeten Exemplaren, zu besprechen. Man wird dabei Höhe der Angriffe am Baume und Form derselben unterscheiden müssen. Ob die Baumarten darin Unterschiede machen, weiß ich nicht sicher; ich glaube es aber nicht, da Freund Wachtel, der sonst an Alles denkt, darüber nichts sagt: also dasselbe Zerfetzen der Rinde an *Eichen* wie an *Bergahorn*, und dieselben Probirlöcher an *Ahorn*, wie an *Buche*. Auch die Höhe möchte nicht viel ausmachen, und ich dürfte mir wohl erlauben, der Raumersparniß halber, in Fig. 1 (*Buche*) außer den größeren Beschädigungen auch die Löcher, obgleich sie Wachtel an einer besondern Figur ausdrückte, und zwar nahe der Erde, mit anzubringen. Denn sie kommen ja auch hoch oben am Baume vor, selbst noch am Wipfel (Fig. 4), was Wachtel, der meist an seinen Handzeichnungen durch die Ziffern die Höhe der Angriffe ausdrückte, jedoch als Ausnahme hinstellt: wahrscheinlich wird der Vogel durch die Belaubung abgehalten und geht nur an freie Gegenden der Stämme oder, wenn er nach Insekten sucht, an trockene oder kranke Zweige, u. s. f.

In der äußeren Form der Angriffe unterscheidet sich *Buche* auffallend von den andern dadurch, daß sie nicht Zerfetzung zeigt, sondern, wie Wachtel sagt, „kahle Stammflecken.“ Das sollte auch seine Zeichnung ausdrücken (Fig. 1). Diese würden sich nur nach dem schon erfolgten Grade der Verwallung, welche nach allgemeinen Gesetzen vor sich geht (s. p. 97, 101 u. A.), unterscheiden. Es durften dabei wohl Formen vorkommen, welche an die Symptome der Sarauw'schen „Rindenkrätze“ (Sprengel l. l.) erinnerten, namentlich wenn von Aufritzen oder Schlagen der Rinde die Rede ist. Ernstlich darf man aber an eine solche Verwechslung nicht denken, da Sprengel auch wieder Stadien jener Krankheit beschreibt, die auf *Specht*-Wunden nicht passen.

An den Stammflecken würde man die Gegenwart des *Spechtes* aber weniger sicher erkennen, da diese auch wohl durch mancherlei mechanische Verletzungen erzeugt werden könnten. Die Probirlöcher und besonders die weithin sichtbaren Fetzen verrathen ihm viel sicherer. Mit wahrhaft bewundernswürdiger Kraft haut er nicht allein die Borke in langen, meist sitzenbleibenden Streifen ab, sondern er schlägt auch noch mit der Spitze des Schnabels bis in den Splint, so daß Verwallungen der mannigfaltigsten Art entstehen. Daß sich diese Angriffe mehrere Jahre wiederholt haben, sieht man besonders an der Scheibe vom *Ahorn* (Fig. 6), welche an der ganzen Peripherie größere oder kleinere schwarze Flecke und Streifen, die Spuren der nach dem Hacken erfolgten Verwallung, tragen. Die Jahrringe sind auf dem weißen Holze des *Ahorn*s schwer zu zählen, daher will ich nur ungefähr angeben, daß die größte Wunde vor 6 Jahren entstanden und seitdem so bedeutend vernarbt ist, wie Fig. 6 zeigt.

Forstnännern, welchen ich die seit Jahren so zugerichteten Stämme aus Neuhaus zeigte, wollten gar nicht glauben, daß die Narben und die gänzliche Veränderung der Stammform vom *Spechte* herrühren könnten. Ich habe, um dies deutlicher zu zeigen, sowohl vom *Ahorn* wie von *Eiche* Durchschnitte auf der Taf. 51 angebracht. Merkwürdig, daß man an dem Charakter der Fetzen doch noch die Holzart erkennt, wenn auch nicht kleine unverletzte Stellen übrig geblieben sein sollten, wie es

*) In flagranti wurde der *Specht* hier nicht getroffen; diese Löcher können aber keinen andern Ursprung haben, zeigen auch wieder die überall hervortretende Gewohnheit des Reihens. Die Löcher gehen nur bis in das Rindenfleisch und verletzen die Basthaut nicht. Larven und Puppen liegen hier und wenn auch nicht in Reihen, so doch zerstreut (vergl. *Forstinsekten I. Taf. XI. Fig. 2*), und der *Specht* hat doch wenigstens einige bei diesem Reihenpicken herausgezogen.

doch meist oben und unten am Stamme geschieht (s. Rinden — Specielleres z. B. beim *Ahorn*, beim *Eichen*-Schälen). Daß Petzen auf den Wällen sitzen bleiben, unterscheidet die *Spechtrisse* ebenfalls von *Schälwunden*; das *Eichhorn* läßt aber auch Bastfetzen an *Eichen* sitzen (Nördlinger, l. l. p. 265). Abänderungen werden noch genug bekannt werden, wenn man weiter auf die Angriffe der *Spechte* achtet; indessen werden sich diese gewiß innerhalb der angegebenen Grenzen bewegen, also z. B. an Statt der langen Rindenfetzen werden auch einmal kurze auftreten, wie es ein Wachtel'sches Stück von *Eichen* zeigt, an welchem die Rinde in kleinen Plätzen wie Zunder zerpfückt ist, u. s. f.

Nutzanwendung: Es existirt für gewisse Waldherrschaften im südlichen Böhmen eine Abschufs-Verordnung vom Jahre 1794, und noch vor 20 Jahren wurden die *Spechte* in den Schufstabellen unter die Rubrik „schädliches Federvieh“, wie *Krähen*, *Elstern* etc. gebracht (Hr. Forstmeister Wachtel in Briefen).

III. **Frost.** Der Frostschaden gehört insofern nicht zu meinem Vorwurfe, als ich es hier nur mit Thierschäden zu thun habe; insofern aber wohl, weil er in Aeufserung von Verzweigungs- und Verwallungsfehlern mit Thierschäden verwechselt werden könnte, dieselben auch wohl vorbereitet oder zu solchen disponirt (s. *Eichhorn* bei *Lärche*), weshalb die unvermeidlichen Ausdrücke „Frost und Frafs“ so oft wiederkehren. Damit ist nun die Grenze meiner Untersuchungen scharf bezeichnet. Theorien über Frostentstehung und Wirkung auf die Elementarorgane, welche auf Trieb- und Holzbildung influiren, sind, so interessante Untersuchungen sie auch bringen, hier ausgeschlossen. Darüber besitzen wir ja auch so vortreffliche und, da Abbildungen dabei cessiren, so wohlfeile Schriften, daß sie der Forstmann selbst lesen und sich Auszüge machen kann, die nach eines Jeden Standpunkt und Bedürfnis sehr verschieden ausfallen müßten. Ich würde die Tendenz jener Schriften unter einen dreifachen Gesichtspunkt bringen: 1) Topographisch-statistische Zwecke verfolgend (Hoffmann*), 2) Physiologische (Göppert, Jolyet, Karsten, Nägeli und J. Sachs**), 3) Praktisch-forstliche (Nördlinger***) und unter den Früheren Pfeil, G. Heyer u. A.). Die beiden ersten Zwecke spielen vielfach ineinander, namentlich begiebt sich Hoffmann oft aufs physiologische Gebiet, auf welches er den wichtigen Terminus „Frostdruck“ verpflanzt. Er bezeichnet damit theils bildlich, theils real den Grad des Leidens des Pflanzengewebes durch Störung der Elasticität und Permeabilität desselben. Beim 1. Grade (stärksten Frostdrucke) werden Elasticität und Permeabilität bleibend vernichtet — Tod folgt! Beim 2. (mittleren) Elasticität wenig geändert, aber Permeabilität so gesteigert, daß Ausdünstung und Zufuhr von Wasser gleich sind, was im normalen Zustande (wo Ueberschufs der Zufuhr sein muß) nicht sein darf. Beim 3. (schwachen Frostdrucke) jene beide wenig geändert und Heilung der ledirten Zellwände bald eintretend (*Supplem.* p. 61).

Meine hier im II. Bande verfolgte Aufgabe ist in den angeführten Schriften kaum berührt, wie etwa bei Nördlinger, wo er vom Kollerbuschigen (l. l. 159, 162, 171) spricht, oder von der

*) Außer seiner „*Pflanzen-Klimatologie*“ (besonders p. 312—334) und *Vegetationsnormalen* in der *botan. Zeitung* 1861 auch noch neuere große Abhandlungen als Beilage zur *botan. Zeitung* von 1866 und in „*Supplementen zur Forst- und Jagdzeitung*, 1866/67, 1. Heft, p. 52—78“.

**) Göppert *Wärmeentwicklung der Pflanzen* und J. Sachs *Experimental-Physiologie*, Karsten *Ges. Beiträge*, Jolyet in *Annal. forest.* Avril. 1867. p. 111.

***) *Krit. Blätter* 43. 1. p. 151—177. Für Forstmänner werden sich die von ihren Collegen geschriebenen Aufsätze natürlich am meisten empfehlen; und namentlich wird Nördlinger, der zuletzt die Fröste behandelte und überhaupt stets mit Natur wie mit Literatur gut vertraut ist, lesenswerth sein — Pfeil's Stellen in den kritischen Blättern citirt er am liebsten. Er arbeitet dieses Feld theoretisch wie praktisch durch. Mit dem Erfrieren von Blättern und Blüthen beginnt er, geht dann auf die physikalischen Ansichten, auf Zeit und Verbreitung. Eigene Abschnitte bilden die Folgen — Frostschaden über 0 kennt er nicht, ebenso wenig wie ich —, sowohl was Empfindlichkeit in verschiedenen Vegetationsstadien, wie nach Baumarten betrifft. Den Beschluß bilden Mittel und Anstalten, um Frost abzuhalten oder unschädlich zu machen: Boden-, Umtriebs-, Baumform-Aenderungen, Schutzhölzer u. s. f. Die gleich darauf folgenden Abhandlungen über „Früh- (Herbst-) Fröste“ und über „Auswintern (Barfrost, Auffrieren)“ hängen damit innig zusammen. Später (*Bd.* 46, p. 247) widmet Verfasser noch einen besondern, zum Theile anatomisch gehaltenen Aufsatz dem Kälteschaden an *Fichten*, *Lärchen*, *Buchen*, *Eichen* etc.

Wirkungs-Identität von Spät- und Frühfrösten (p. 174), oder von der so leichten Verwechslung der Frühfröste mit der gleich folgenden Winterkälte u. s. f. Ich würde mich auch nicht auf dies mir neue Gebiet begeben haben, wenn nicht die unerhörten Spätfröste des Jahres 1866 mir die Pflicht der Beobachtung und Untersuchung auferlegt hätten. Wahrscheinlich bearbeiten noch andere Beobachter jetzt dasselbe Thema, denn ein so ausgedehnter Frost, wie er tagtäglich vom 17. bis 24. Mai, meist mit nächtlicher Kälte von 2–3° R. vorkam, dürfte nicht oft wiederkehren. Vorläufige Besprechungen findet man fast überall, in der Schweiz (*Journal suisse*) wie in Deutschland. Nur bei so anhaltenden Spätfrösten, welche die früh- wie spätreibenden Waldbäume gleichmäßig trafen und ganze *Bucheuwälder*, die schon grüntem, schnell rötheten, ließ sich ein Maßstab für Empfindlichkeit der jungen Triebe und für Rückwirkung auf Zuwachs gewinnen. Zwei Holzarten zeigten sich absolut unempfindlich: *Haynbuche* und *Birke*. Für *Kiefer* und *Larche*, die bei uns durchaus nicht litten, konnte ich nur nach langem Herumfragen Frostexemplare bekommen (s. *Larche*). *Eiche*, *Esche*, *Buche* waren überall erfroren; diese beiden aber auch in andern Jahren mit vereinzelt Frostnächten, also nur sporadisch. *Huseln*, *Linden*, *Weiden*, *Pappeln* litten wenig, auch an *Erlen* (Stoekauschlägen) mußte man lange suchen. *Tannen* zeigten sich bei uns zarter als *Fichten*, anderwärts umgekehrt (*Schles. Forstverein 1866 p. 18*). Wegen der *Ahorne* berichtete der *Schles. Forstverein* (p. 19).

Einleitend will ich hier auch noch bemerken, daß auch in den vorhergehenden Jahren (1863 und 1864) lokale und sporadische Fröste bei uns dagewesen waren, daß man also, um die Zuwachsstärke von 1866 vergleichend anzufassen, sehr vorsichtig mit den lupischen und mikroskopischen Schnitten verfahren mußte. Ich benutzte bei solchen Vergleichen, wo es unsicher war, immer unerfrorene Stämme, deren es noch genug in geschützten Lagen gab. Zweifelhafte Fälle in der Verzweigung bildete ich mehrmals, im Vergleiche mit Ringbreite, ab, u. s. f. (s. auch §. 5). Demnach dürften die Resultate, welche ich aus Hunderten von am Arbeitstische vorgenommenen Untersuchungen — ja aus Tausenden, wenn ich die im Walde bei Demonstrationen benutzten Zweige mitrechne — gewonnen habe, wohl zur Aufstellung eines allgemeinen Gesetzes brauchbar sein. Ich will dies hier schon ausdrücken und die speciellen Beläge dann bei den verschiedenen Holzarten weiter besprechen, überall im Vergleiche mit Fraß. Was in das physiologisch-pathologische Gebiet gehört, erörtere ich wieder im §. 3 und 5 umständlich.

Wenn ich Verzweigung und Zuwachs vergleiche, und wieder Fraß und Frost, so komme ich zu folgendem Hauptresultat: Bei den Laubhölzern entstehen nach Frost üppige Ersatztriebe, aber desto schwächere Jahrringe; dagegen nach Fraß kümmerliche Ersatztriebe, oft nur Halbtriebe, aber stärkere Jahrringe als nach Frost; Laubhölzer bleiben also nach Fraß wie nach Frost in ihrer Reproduktivität zurück, wenn sich diese, hinsichtlich der Verzweigung, auch nur in veränderten Blattformen ausspräche (Theorie s. in §. 3 und meinen Aufsatz in *Grunert's forstl. Blättern*, II. 11 v. 1867).

Da ich von den Nadelhölzern im I. Bande in dieser Beziehung noch nicht sprechen konnte, so hole ich dies nach, glaube auch, daß es noch hierher, wo Vergleichen nach allen Richtungen statthaft sind, gut gehört. Die sommergrüne *Larche* nähert sich, was Frostschaden betrifft, am meisten den Laubhölzern, dagegen folgen die immergrünen Nadelhölzer — unter ihnen *Fichte* und *Tanne* weit empfindlicher als *Kiefer* (Ihrig, Jolyet) — einem andern Gesetze. Bei ihnen leidet der Holzring im Frostjahre (eigentlich auch im Fraßjahre) weniger, aber das Wiederergrünen geht schlecht von statten; bloß angefressene Triebe trieben allerdings gleich nach Johannis (v. Ernst, *Schles. Forstverein 1866 p. 36*). Was sie alle vereint, auch die *Frostlarchen*, das ist die Eigenthümlichkeit des Doppelringes im Frostjahre, dem ich deshalb einen neuen Namen verschaffen mußte — *Netzzellen-Ring* oder *Weißholzverdoppelung* (s. *Tanne*, *Larche*).

Der Frost wird von den praktischen Forstmännern immer mehr berücksichtigt, und zur Abwendung dieser Schädlichkeit werden die geeignetsten Vorschläge, welche dem Scharfsinn des Forstmannes alle Ehre machen, jetzt laut, namentlich spielen Entwässerungen. Auswahl der geeignetsten

Holzarten und Mischungen unter Anwendung von Waldfeldbau, Cultur-Methode u. s. f. dabei wichtige Rollen (Ihrig in *Forst- und Jagdzeitung 1866*, p. 325 f.).

IV. **Pilze.** Auch sie sind beachtenswerthe Feinde unserer Waldbäume, wie ich schon in Bd. I. an mehreren Stellen, besonders bei allgemeiner Betrachtung der Nadelhölzer ad vocem „Schütte“ (p. 100) anführen mußte. Daß bei den Laubhölzern viel mehr Arten vorkommen, das ist gewiß; ob sie bei diesen aber so großartige Verheerungen erzeugen können? Das ist eine Untersuchung, welche mein verehrter College Willkomm wohl noch am Schlusse seines schönen Werkes (*die mikroskopischen Feinde des Waldes*), wenn alle Vergleichungspunkte vorliegen, zu Gunsten der Praktiker vornehmen wird. Dies wird wohl für immer das für den Holzzüchter wichtigste Werk bleiben, da andere ähnliche Unternehmungen eine rein wissenschaftliche Tendenz haben, oder in Ausführung der Abbildungen gegen Willkomm zurückbleiben. Einige Beziehung zum Holze findet man auch in dem neuesten Werke von Nitschke (*Pyrenomycetes germanici* — Kernpilze! *Breslau 1867*, 8.) heraus.

Ich bin zur weiteren Behandlung dieses Gegenstandes hier weder berechtigt noch verpflichtet. Dem auch Verwechslungen von Pilzkrankheiten mit Wirkungen von Fraß und Frost dürften so leicht nicht vorkommen. Und dann würde man, wenn nach Fraß und Frost Pilze auftreten sollten, ihre Gegenwart, wenigstens nach Anwendung des Mikroskopes, doch sofort erkennen und nach Anleitung von Willkomm sich orientiren. Daß ist mit Fraß und Frost ganz anders, denn oft führen die Wirkungen hier erst dann zur Entdeckung der Ursache, wenn die Thäter längst verschwunden sind und so zuweilen ein unsicheres Rathen entsteht, bei welchem man alle Sinne anstrengen muß, um die zurückgebliebenen Symptome zu verstehen.

Die „*Kenntniß insekten tödtender Pilze*“ wird jetzt immer mehr ein beliebtes Thema. Die Insektenfeinde gehören aber hier nicht zu meiner Aufgabe, und ich will daher nur in wenigen Zeilen die Stelle und Bedeutung, welche Pilze dabei einnehmen, andeuten. Ich habe schon in der 5. Auflage der *Waldverderber* (*Nachträge p. 333 f.*) den Anfang gemacht mit Aufnahme der *Sphäria militaris* unter die Insektenfeinde und als Nutzen solcher Pilzkenntnisse auch den Weg zum Auffinden verborgener Puppen angesehen. Kürzlich hat A. Braun bei einer Reise auf Rügen auch an *pubibunda* solche Pilze — ich glaube dieselbe *Sphäria*, wie an *pityocampa* — aufgefunden. Bis jetzt fand ich dies nur in Zeitungsnachrichten. Ganz neu ist die Aufnahme des Gegenstandes von Seiten de Bary's (*Botan. Zeitung v. J. 1867*, No. 1—3). Die vorher genannte *Militaris*, jetzt auch *Torrubia* oder *Cordyceps* (!) genannt, hat sich nach de Bary auch an andern Raupen gefunden. Es ist begreiflich, daß dieser für *Cryptophyten* so ausgezeichnete Forscher hier ganz neue Dinge findet, und eben so wahrscheinlich, daß aus seinen Untersuchungen auch Vortheile für wissenschaftliche und praktische Entomologie erwachsen werden. Schon jetzt ist es höchst interessant, daß er der Luftfeuchtigkeit eine große Wirkung auf schnellere Entwicklung des Pilzes einräumt, so daß möglicher Weise das Absterben von Raupen bei nassem Wetter darin einen materiellen Ausdruck findet.

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

In den vorigen Paragraphen mußte schon daran gedacht werden. Allein es durften dort nur die Ursachen, welche diesen Erscheinungen zu Grunde liegen, und die Art ihrer Ermittlung erörtert werden. Saftbewegung und nächste Folgen, didaktisch gestützt auf anatomische Untersuchungen von Holz und Rinde und einzelne wichtige Elementarorgane derselben, und nur einzelne Erscheinungen dürften morphologisch (Blätter) auch schon berührt werden. Specificische, um Verbeissen sich drehende Betrachtungen folgen dann noch in §. 6. Hier also nur von den allgemein in Betracht kommenden Erscheinungen, unter Anführung einzelner Beispiele von Fraß und Frost. Diese haben allerdings bei den Laubhölzern manches Eigenthümliche, zunächst im Gebiete der Verzweigung.

Da diese bei einer jeden Holzart nach den in §. 1 im Allgemeinen erörterten Gesetzen besonders der Knospenstellung (namentlich wichtig opponirte und alternirende) erfolgt, und andere Reproductionen, als die durch jene bedingten, nur selten vorkommen: so verirrt sich eine und dieselbe Holzart nicht viel von dem angeborenen Typus, und der landschaftliche Charakter wird durch Wirkung von Fraß und Frost an Laubhölzern nicht so auffallend geändert, wie an Nadelhölzern (I. 42, 104), welche letzteren in dieser Beziehung, und besonders durch den verschiedenen Fraß so verschiedenartiger Insekten, sehr verschiedene Physiognomien annehmen, namentlich *Kiefern* (I. 122 f.). Andererseits tritt ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Gewächsgruppen durch die Beziehungen von Verwallungs- zu Verzweigungsfehlern ein. Wir sehen das recht deutlich beim *Mause-schaden*. Je nach der Ausdehnung desselben an Einer Pflanze kann dieselbe durch Armuth oder Reichthum von hoch oder niedrig erfolgenden Anschlägen die verschiedensten Formen annehmen und durch künstlichen Schnitt Veränderungen erfahren, obgleich dieselben allerdings sich bald verwachsen. Beim Nadelholz dürfte man den Schnitt, der doch auch bei Laubholz ein desperates, aber unabwendbares Mittel ist, nicht wagen, und wenn sponte ein Neuwipfel sich bei *Kiefern* bildet, so entsteht dieser ganz anders als bei einer mausefräßigen, reproducirten Laubholzpflanze*), bei welcher letzteren dann immer ein lästiger Ueberfluß reproducirter Zweige entsteht, bald hoch, bald niedrig.

Bei den Laubhölzern ist die Disposition zu schwererer oder leichterem Reproduction sehr verschieden, innerhalb gewisser Grenzen der Allgemeinheit, so daß z. B. Neigung zur Besenbildung bei vielen (oder allen?) da ist (s. z. B. Bilder von *Eiche*, *Haynbuche* und *Hasel*). Dies ist schon bei normalen, ungestörten Individuen sichtbar: angedeutet durch größere oder geringere Leichtigkeit der Entstehung von Nebenknospen und ganz besonders von Ersatz- und Johannistrieben (I. 15), sogar der verschiedenen, meist willkürlich erscheinenden Vertheilung von Kurz- und Langtrieben (s. §. 2). Diese muß man daher nothwendig studiren, ehe man darauf rechnen kann, ein Bild von Verzweigungsfehlern nach Thierfraß zu bekommen. Ganz leicht ist das nicht, wie man aus dem gänzlichen oder halben Schweigen unserer Schriftsteller ersieht. Vor das Forum von Wächter (*Reproduction der Holzpflanzen* p. 71) hätte dies doch vor allen Dingen gehört, da er als Forstrath und als Kenner so vieler gelehrter Bücher, die er citirt, über die Johannistriebe gründliche Erfahrungen haben mußte. Was finden wir hier nun? (p. 74, 75) „der Johannistrieb ist nichts weiter, als die Entwicklung einer 2. Knospenreihe in der warmen Jahreszeit. Die dikotyledonischen Bäume legen daher alljährlich auch 2 Holzringe an, nur ist der 2. (der Johannisring) nicht so bedeutend.“ Abgesehen von allen andern Einwürfen, muß der Leser doch fragen: machen alle Hölzer Johannistriebe? was versteht Ref. unter „zwei Holzringen“? Diese verschieden sich zeigende Aeußerung der Reproductionskraft hätte doch wenigstens mit einigen Erfahrungen belegt werden können**).

Der Charakter einer neuen Verzweigung nach Insektenfraß, wie nach Verheißsen und Frost, ist also stets der einer vorzeitigen Knospenentwicklung. Diese erfolgt vergleichungsweise beim Nadel-

*) Ich erlaube mir hier nachträglich an einen Fall zu erinnern, der sich im Reviere Gr. Schönebeck ereignete und den ich durch Sendungen des Hrn. Oberförsters Witte erst im Jahre 1866 kennen lernte. Es wurden *Kiefern* nach vollendeten 2 Jahren (also im Frühjahr des dritten) gefressen. Wie man noch an den 9jährigen, mir zugesandten ca. 5' hohen Pflanzen sehen konnte, hatte sich an der Nagestelle eine geringe Verdickung gebildet und aus derselben gingen 2, seltner 3 Stämme hervor. Der ehemalige Höhentrieb war verschwunden oder hatte nur kümmerliche unterdrückte Reste hinterlassen. Jede 2 bis 3 Stämme waren die Fortsetzung der untersten Zweige, welche man I. p. 103 dargestellt sieht. Der ursprüngliche Hö entrieb erschien hier an einzelnen Stämmen beinahe so, wie der nach *Eulenfraß* verschonte (I. 216).

***) Hier sieht man recht auffällig den Gegensatz von Theorie und Praxis und wie nöthig es ist, selbst Forstmänner zur Anstellung eigener Beobachtungen zu ermahnen. Was können uns Wächter's gelehrte Vergleiche zwischen Pflanzen und Thieren, die er nicht einmal ordentlich kennt und selbst nach forstlichen Erscheinungen (*Geweih-Reproduction* p. 21) schlecht erklärt, helfen. Was sollen wir mit A- und Monokotyledonen anfangen, da doch auf dem Titel steht: „insbesondere der Holz-pflanzen“? Was endlich mit Wächter's anatomischen Erklärungen, wonach Rinde aus Holz entsteht (p. 58, 113), Markstrahlen der *Buchen* nicht bis in die Rinde gehen (p. 57), mangelnde Rindensafthbewegung u. s. f.

holz im Beschädigungsjahre entweder sehr unvollkommen oder gar nicht; bei Laubholz aber, außer einem abnormen, sporadisch eintretenden Johannistrieb, unter Umständen auch massenhaft, dann mit dem besondern Charakter der Ersatztriebe (s. nachher); von einem vollständigen Wiederergrünen der insektenfräßigen Hölzer im Fröhsjahre selbst oder von erfrorenen kann. *Lärche* ausgenommen, nur bei den Laubhölzern die Rede sein. Die von mir (z. B. bei *Buche*) gebrauchten Ausdrücke „träg“, und dem gegenüber beweglich, finden jetzt schon volle Geltung. Ich bin in der Vergleichung verschiedener Hölzer um so sicherer, als ich sie unter denselben Umständen beobachtete. Nämlich im Jahre 1866 trieben noch im August und September *Eiche* und *Ahorn*, während *Linde* zu derselben Zeit kahl blieb (s. dort). Wer zu Beobachtungen der Art Insektenfraß keine Gelegenheit hat, der wird doch nach Frostschaden eigene Beobachtungen anstellen können. Ich benutze hier vorzüglich die des merkwürdigen Frühjahres 1866 (s. p. 121) zur Vergleichung. Der Nutzen solcher Untersuchungen, die leider bisher wenig oder unvollkommen angestellt wurden (Schacht nachher), ist nicht bloß ein wissenschaftlicher, sondern auch ein praktischer. Für die Physiologie geben sie, wie wir bei den Blättern sahen, bedeutende Winke. Für die hier zu betrachtende Dendrologie in so fern, als die Gestaltveränderungen des Wipfels, besonders an Sträuchern und jungen Stämmen, oft in Verzweigungsfehlern ihren Grund finden: so vielleicht Hartig's Klagen über „veränderliche Formenverhältnisse der *Erlen*-Kronen“ (*Cult.* 353), erklärlich durch die verschiedene Neigung zu Johannistrieben bei *Erlen*, so besonders unter bestimmter Frosterklärung bei *Eichen*, die manchmal zwei Jahre hintereinander und dann nach wenigen Jahren abermals total erfrieren und dadurch wunderliche schwere Köpfe — ich sah Besen mit 10—12 Trieben — bekamen. Die seltener erfrierenden oder gefressenen und auch schwer Johannistriebe machenden, wie *Buche*, *Linde*, zeigen mehr Uebereinstimmung, sind monotoner: immer die langen, fächerförmig ausgebreiteten und der Länge nach ausgefüllten Zweige von unten bis oben (p. 93). *Haynbuche* erfriert nie, wird auch selten kahl gefressen, daher auch bei dieser mehr Monotonie, d. h. lange, hervorragende, pyramidal nach der Spitze abfallende Zweige u. s. f. Es ist also wichtig, daß manche monströse Bildungen zu halbnormalen werden, wenn sie sehr oft oder im Laufe einer längeren Lebensperiode, wie bei *Eiche* und *Ahorn*, immer erscheinen.

Wer mit den, durch diese Reproduction hervorgerufenen Veränderungen vertraut ist, wird auch das Alter der Zweige und Kronäste schon von außen ziemlich sicher schätzen (Schuppenansätze s. I. p. 9), — abgebildet auf mehreren Tafeln, namentlich Taf. 43^a Fig. L. —; obgleich man in manchen Fällen auch den Bau der Jahrringe wird hinzuziehen müssen. Ich habe diesem so wichtigen Punkt auch alle mögliche Aufmerksamkeit bei mehreren Holzgattungen (besonders *Buche*, *Eiche*, *Esche*, *Birke*) geschenkt und bemerke hier nur Folgendes: Verdoppelungen der Ringe erscheinen hier viel seltener als bei Nadelhölzern und nicht so deutlich, jedoch geben meine Abbildungen, wie ich wiederholt den Ungläubigen in Erinnerung bringe, unwiderlegliche Beispiele. Besondere Stärke der Ringe, welche nach sporadischen Johannistrieben vorkommt, bedingt noch nicht Verdoppelung (s. auch Bd. I. 10). Nach Frost*) büßen die Jahrringe, wenn sie auch später durch Ersatztriebe unterstützt werden, viel an Stärke ein — vielleicht auch wegen der plötzlichen Störung der Vegetation, die auch auf die Rinde älterer Triebe nachtheilig einwirken mag, so wie wegen der verfrühten Johannistriebe. — Im Ganzen geschieht den Laubhölzern daher auch wohl mehr Schaden durch Frost als durch Insektenfraß, während es bei Nadelhölzern umgekehrt ist. Empfindliche Hölzer, wie *Walnüsse*, die bis auf die Wurzel erfrieren, oder die von Obstbäumen angeführten Fälle (I. p. 101) will ich dabei sogar unberücksichtigt lassen. An *Eschen* habe ich das Trockenwerden von Zweigen nach Frost und die dadurch veränderte Wipfelbildung am meisten beobachtet. Ueberhaupt muß man auch hier, wie so

*) Zu große Specialitäten vermeide ich hier, bemerke nur, daß die erfrorenen Triebe dreierlei sind: entweder 1) total erfrorene, 2) bloß an der Spitze erfrorene und hier vortrocknende, an der Basis aber reproducirbar, 3) fortwachsende und nur durch Krümmungen die ehemalige Verletzung verrathende.

oft, individualisiren und nicht immer generalisiren (s. weiter §. 4 ad III, wo besonders auf Nördlinger's hervorragende Erfahrungen hingewiesen).

Die bei Laubhölzern vorkommende Mannigfaltigkeit macht es nöthig, daß ich das in Bd. I. (p. 10, 15) vorgetragene Allgemeine hier noch etwas vervollständige und dabei auch zuweilen nochmals die Nadelhölzer vergleichend citire. Gewöhnlich sagt man dann Johannistrieb, wenn die schon geschlossene Knospe in demselben Jahre sich wieder öffnet und von Neuem treibt* (Schacht, *Baum* p. 80), und zwar um Johannis, wie ich hinzusetze, da, wenn dies früher geschieht, ein krankhafter Zustand da ist.

Diese Maitriebe und Johannistriebe zusammen haben 2 beblättrte Absätze, also alte und neue Blätter zugleich (wie z. B. Taf. 47, Fig. 3 unten links das Jahr 1863 und Taf. 42 an Fig. 5 das Jahr 1863). Erscheinen sie in ungewöhnlicher Menge und früher, so möchte ich sie Ersatztriebe nennen. Physiologie: Die sporadischen Johannistriebe, wie sie alljährlich hier und da erscheinen, werden durch einen Nahrungsüberschuß, der wahrscheinlich durch die normale Blattmenge nicht verbraucht werden kann, erzeugt, vielleicht durch Boden- oder Fruchtverhältnisse oder dergl. nicht so tief eingreifende Momente hervorgerufen — Kraftorgane, Luxustriebe. Die Ersatztriebe sollen dagegen die nicht zur normalen Verwendung gekommene Nahrung, auf deren Unkosten sie entstehen, verwerthen, sind also Ableitungs- oder Schwächungsorgane (vergl. *Larche* §. 2, Zuwachs). Was die Theorie der (sporadischen) Johannistriebe betrifft, so möchte ich noch auf eine Erfahrung hinweisen. Sie kommen am häufigsten und kräftigsten bei den Wasser fördernden *Erlen* und *Weiden* vor und wachsen am üppigsten an feuchten Stellen. Sie entwickeln sich zunächst häufig an *Eichen*, die auch feuchten Stand vertragen, am wenigsten bei *Buche*, die durchaus nicht Feuchtigkeit verträgt (s. meine *Unkräuter* I. 66). Die Erkennung und Unterscheidung beider ist nicht immer leicht, auch gehen sie ineinander über. — Man wird Ersatztriebe von gewöhnlichen Nebentrieben dadurch unterscheiden: daß sie gehäuft stehen, besonders am Ende der Zweige, wie bei *Lichen* (z. B. Taf. 42), oder daß sie, wie bei *Eichen* neben der Stelle, wo der Wipfeltrieb hatte hervorbrechen sollen, stehen, oder daß sie gar Blätter von verschiedener Größe und Form tragen, wie bei *Buche*, *Birke*, *Weide*, *Pappel*; es ist also Unbeständigkeit nach Orten, Form ihr Hauptcharakter. Das geht noch im Geburtsjahre; aber später?? Entweder führen noch dieselben Merkmale zur Unterscheidung, oder dieselben verwischen sich auch bis zur Unkenntlichkeit, zumal man beim Nachrechnen immer an die Möglichkeit normaler Johannistriebe in früheren Jahren denken muß.

Hier wird also öfters, wo die Zweige nicht Sicherheit geben, eine Ring-Controle nothwendig werden. Indessen gehört zur richtigen Würdigung derselben auch Übung, namentlich am Altholz, — am Stamm sowohl wie an Zweigen (*Esche!*) — wo die Ringe oft sehr klein sind und scheinbar verschmelzen (s. §. 3 „Aussetzen“). Diese Untersuchungen haben, wie schon vorher angedeutet, noch andere wissenschaftliche, namentlich wieder physiologische Vortheile (s. §. 3). Individuelle Abänderungen muß man auch hier erwarten und besonders auf Zahl und Stellung der Poren bei den entscheidenden Holzringen aufmerksam sein: Diese verändern sich in einem und demselben Internodium, wenn sie auch ihren Hauptcharakter nicht verleugnen.

Auf die bei dieser Würdigung vorkommenden Schwierigkeiten muß ich indessen hier wiederholt hinweisen. Die Schriftsteller, sowohl Botaniker wie Forstmänner, haben sie daher wohl durchweg ignoriert und namentlich Illustrationen zu geben ängstlich vermieden. Schacht bewegt sich z. B. immer nur in allgemeinen, nicht einmal sicher zu begründenden Phrasen, indem er sagt, daß in Fruchtjahren bei *Eiche* die Johannistriebe ausblieben (*Baum* 80), u. A. Wenn ich daher hier zum ersten Male mit umfangreicheren Untersuchungen und Illustrationen der Art, so wie mit einer Theorie

*) In dieser Beziehung würden uns Monographien gute Dienste leisten. Immer würden hier die Querschnitte, die man ja aus verschiedenen Höhen neben einander zeichnen könnte, vorzuziehen sein. Die Längsschnitte waren hier von geringerem Werthe.

hervortrete, so wird man Irrthümer, in welchen ich noch befangen sein sollte, und die ich im ersten Bande, wenn auch nur an einer einzigen Stelle, begangen habe, billiger Weise entschuldigen. Einer Oberflächlichkeit und Flüchtigkeit wird man mich nicht zeihen, denn, wenn ich Hunderte von Trieben und mikroskopischen Durchschnitten untersucht habe, so ist das für einen selbst mit phytologischen Mühen Ueberladenen genug, und er muß sich trösten, wenn Andere diese angefangene Arbeit zu Ende führen und dabei den von ihm vorgeschlagenen Weg verfolgen. Es gehört also dazu: 1) Sehr reiches Material der mannigfaltigsten Art (Fraßs und Frost), 2) Zeit und Geduld, dasselbe zu sichten, um nicht Zufälliges für Gesetzmäßiges zu nehmen.

Als ich die betreffende Stelle in der Einleitung zu Bd. I. (namentlich p. 10, 11) schrieb, fehlte es mir an Material. Dieses hat sich erst jetzt so reichlich und von so verschiedenen Hölzern eingestellt, daß erst jetzt mein Insektenfraß durch den Vergleich mit Frost seine wahre Würdigung findet. Demnach bitte ich auf p. 10 den mit Taf. 42 in Verbindung stehenden (8zeiligen) Passus, der noch dazu durch spätere kleine Aenderungen an Taf. 42 kleine Irrthümer bereiten könnte, zu streichen. Die Hauptsache, das dort ausgesprochene „Gesetz der Blattmenge“ bleibt, meiner Ueberzeugung nach, auch jetzt noch in Kraft bei gewöhnlicher Vegetation, und erleidet nur Modificationen bei starker und abnormer Störung derselben, namentlich bei Laubhölzern, während bei Nadelhölzern dergl. Einflüsse nicht existiren oder verschwinden. Mein neues pathologisch begründetes Gesetz lautet nun so: „Nur rechtzeitige (sporadische) Johannistriebe sind im Stande, den betreffenden Jahrring zu einem ungewöhnlich starken zu machen, die (vorzeitigen) Ersatztriebe können das nicht, oder nur bedingungsweise.“ Wenn sie namentlich in einem Jahre nach Frost hervorgerufen werden, und die Maitriebe nicht etwa schon fast vollendet sind (s. Oberständler kräftiger *Buchen* und §. 3): so bleiben die entsprechenden Ringe trotz etwa vermehrter Blattringe gegen normale Ringe zurück. Nach Insektenfraß ist das nicht in dem Grade bemerkbar, obgleich auch hier oft die Blattmenge dem Zuwachs nicht vollkommen entspricht. Der Jahrring geht also nur dann über die normale Breite hinaus, wenn die vielleicht ausnahmsweise stark angehäuften Reservahrung Zeit hat, den Maitrieb ordnungsmäßig zu bilden, und dann erst der Johannistrieb nachfolgt, welcher also ein Zeichen überschüssigen Bildungstoffes ist und dann auch wohl seinerseits zur Vergrößerung des Ringes beitragen kann (s. vorher).

Vergleichen wir schließlichs nochmals Laub- und Nadelhölzer hinsichtlich der Holzbeschränkung, so wird auch hier, glaube ich, das allgemeine Gesetz gefunden: „der Holzring leidet während des Zerstörungsjahres bei den Nadelhölzern (excl. *Lärche*) nicht so sehr wie bei den Laubhölzern.“ Der Grund dafür ließe sich übrigens auch bald finden und wir bekämen dann auch durch die Theorie einen neuen Zusatz zur Pflanzen-Physiologie. Bei den Nadelhölzern tritt nämlich, wie wir im I. Bde. und §. 3 sahen, im Fraßjahre eine vollständige Belaubung nicht wieder ein, es kann durch eine solche auch nicht Reservestoff in Anspruch genommen werden, vielmehr wird dieser ganz für den Holzring verwendet werden können, was bei den Laubhölzern, ähnlich wie bei *Lärche*, die nach Frost und Fraß sich zum zweiten Male belauben, nicht möglich ist.

Künstliche Entlaubungen und Entästungen hat Hartig, wie ich an mehreren Stellen erwähne, vorgenommen, aber noch nicht illustriert. Dies scheint er jetzt zu besorgen (*Verhandlungen des Schles. Forstvereins 1866, p. 42*). Ohne Zeichnungen ist man auch nicht im Stande, die Resultate seiner Entästungsversuche an *Larchen* und *Weymouthskiefer* (auch an *Laubhölzern*?) zu beurtheilen. Wenn diese künstlichen Entlaubungen und Wiederverzweigungen wirklich andere Resultate als die natürlichen (Fraßs und Frost) geben: so kann es nur daran liegen, daß die künstlichen vor dem Knospenausbruche erfolgten, die Reservestoffe also ganz und gar für die Neubildungen verwendet werden konnten, während sie nach Fraßs und Frost zwei Mal in demselben Jahre in Anspruch genommen werden.

§. 6. Verbeissen, Schälen und Benagen.

In den früheren Paragraphen sind die allgemeinen Grundsätze, nach welchen diese Beschädigungen zu beurtheilen wären, enthalten, also in §. 2 die Art und Weise geschildert: wie sich der Charakter der Laubhölzer in normalen (auch wohl oft schon halbabnormen) Zustände sowohl an Wurzel und Stock, wie an Stamm und Krone ausspricht, und in §. 5 wurden schon speciellere Andeutungen gegeben: in welcher Weise die entschiedensten Abnormitäten der Verzweigung besonders durch Ersatztriebe hervorgerufen werden, wie dies auch der Zeit nach anders als bei Nadelhölzern sich gestaltet. Frost und Fraß sich zuweilen compliciren u. s. f. Auch des Zuwachses wurde dort schon erwähnt und ein Unterschied z. B. zwischen Frost- und Fraßringen aufgestellt. Die Angreifer machen wohl einen Unterschied zwischen Nadel- und Laubholz, am meisten die *Nager*; unter den Laubhölzern wählen sie weniger, und auffallende Ausnahmen zeigt hier nur das *Elch*.

Alles dies läßt sich nun aber noch specieller auf dem in Rede stehenden Gebiete verfolgen und muß hier separat erörtert werden, da es in einer ganz besondern, dem Förstermann praktisch wichtigen Kategorie von Angriffen sich bewegt. Hier finden sich sogar einzelne spezifische Erscheinungen, und diese werden wegen der Wichtigkeit der davon betroffenen Hölzer (*Buche, Eiche*) so einflußreich: daß ich sie bei diesen selbst noch in der Art abhandeln mußte, wie ich dies bei jedem Nadelholze einzeln gethan habe. Auf alle Laubhölzer möchte ich dies Verfahren aber nicht ausdehnen, theils wegen mangelnder Erfahrung und größerer Seltenheit und Unbedeutendheit, theils wegen der unnöthigen Wiederholungen, die dies geben würde. Denn man müßte bei mehreren doch immer wieder auf dasselbe Thema der leichteren oder schwereren Bildung der Ersatztriebe zurückkommen, und wäre nicht einmal sicher, ob nicht die kleinen Verschiedenheiten, welche man etwa nachgewiesen hat, auf Nebenumstände, wie auf Ort und Zeit zurückzuführen wären. Abbildungen waren hier unerläßlich. In denjenigen, welche ich von verbissenen Hölzern geliefert habe, glaube ich die richtige Mitte dargestellt zu haben. Auch war, da nicht Alles abgebildet werden konnte, eine Auswahl getroffen, und zwar eine die allgemeinen Typen erläuternde, so daß z. B. *Esche* (Taf. 47, Fig. 4) die gegenständliche Reproduction repräsentirt, in den andern aber die abwechselnde dargestellt ist, und hier wieder ein allgemeines Bild von gehäuften Trieben (Taf. 43, Fig. 1) und von zerstreuten (Taf. 44) gewonnen wird u. dergl. mehr.

Diese allgemeine hier anzubringende Darstellung soll nun in Beziehung auf Verbeissen, welches, wie mir scheint, exclusiver als Schälen auftritt, dreierlei begreifen: Auswahl der verbissenen Hölzer, die Angriffe selbst und die daraus herzuleitenden Folgen.

In der Auswahl ist eher ein Vermeiden als eine entschiedene Liebhaberei für irgend ein Laubholz zu bemerken, auch schwer zu sagen: ob die Thiere überhaupt die Laub- den Nadelhölzern vorziehen, was mir, wenigstens in Beziehung auf die *Rehe*, so vorkam. Daß die *Hasen* und auch *Mäuse*, und *Kaninchen* (also sämmtlich Nager) das Laubholz bedeutend vorziehen, das ist bekannt genug (s. am Schluß). Die *Birken* werden am meisten vermieden, aber auch das findet Ausnahme. In Boytzenburg, wo der starke Wildstand mir die großartigste Gelegenheit zur Vergleichung gab, waren an manchen Wechsellern fast alle einheimischen Hölzer in appetitlichen Exemplaren bei einander, und hier nur *Birken* unberührt. Allerdings sah ich hier nur Samenpflanzen von 4—8 Jahren und älter. An Stockausschlägen und Stocksprossen habe ich indessen das Verbeissen im Neustädter Forstgarten sicher wahrgenommen: hier waren Triebe und Blätter sehr reich. Auch Hr. v. Haugwitz versicherte, die *Rehe* verbeissen auf Mecklenburgischen Revieren die *Birkenschläge* recht tüchtig. Das *Elch* scheint *Birke* eben so gern, wie andere Hölzer zu verbeissen, also die kleine Familie der *Betulineae* nicht zu verachten. (Hr. Ulrich in *Bd. I. p. 51*). Man vergl. weiter „*Birke*“. Zu den unbeliebtesten Hölzern gehören auch *Weiden* (namentlich *Werftweiden* excl. *Elch*), *Aspen*, *Erlen*, *Ahorn*. Das an *Rustern* und *Haseln* verübte Verbeissen, welches ich hier und im Harze sah, konnte, da es große Sträucher und

Heisterpflanzen betraf, nur durch Niederreißen erfolgt sein, namentlich soll das Wild auf diese Weise die *Haseln* im Frühjahr, wenn die Kätzchen in der Entwicklung sind, gern angreifen. Die *Rustern* unseres Forstgartens wurden von den *Rehen* nur verbissen, wenn sie noch ganz klein waren. Für Regel würde ich demnach halten, daß die Hölzer in folgender Reihenfolge verbissen werden: *Roth- und Weißbuche, Eiche, Esche, Weide, Aspe, Weiß- und Schwarzerle, Linde, Hasel, Ahorn, Birke*. Ausnahmen giebt es gewiß genug, wie etwa in der Reihenfolge von *Roth- und Weißbuche*, ja es kann eine Umkehr der Reihenfolge sogar wichtige Folgen für die Forstwirthschaft haben, wie z. B. in Spessart, wo die *Eichen* viel mehr wie *Buchen* angegriffen wurden (s. *Buche*). Auch wird schon über das Verbeißen von *Eichen* in älteren Schriften geklagt in einer Weise, wie es sonst schwerlich vorkommt (s. *Eiche*). Auf der Insel Neuenhagen verbissen die Rehe mehrere Jahre lang die *Eichen-Schonungen*, verließen sie dann aber ohne ersichtlichen Grund u. s. f. Ganz unbeachtet darf man auch die Angriffe des Viehes nicht lassen, und dann stellt sich die *Weißbuche* nebst *Eiche* in erste Reihe*).

Was nun die Angriffe selbst betrifft, so sind diese nach Ausübung und Wirkung bei *Eiche, Roth- und Weißbuche* sehr ausführlich erörtert, auch dort physiologisch erklärt. Es bleiben mir hier daher nur die allgemein vergleichenden Betrachtungen; zunächst die Oertlichkeit. Am wenigsten wird es in Plänterwäldern vorkommen oder vorgekommen sein, und ein Hauptgrund der Unantastbarkeit der Wälder in früherer Zeit in jener damals herrschenden Bestandsform gelegen haben. Am meisten wird das Verbeißen an räumlichen Orten beobachtet: entweder da, wo in lückigen Beständen nachgepflanzt wird, oder wo man des Bodens wegen (Schlenken, Brücher etc.) einen Schluß nicht herstellen kann, oder an Wecheln und Wegen. Letztere liebt das Wild besonders, und hier sieht man auf langen Strecken, wie es, müßig fortziehend, bald rechts, bald links genascht oder unverschämt geäst hat. Hier giebt es auch, da oft nachgebessert, verschnitten und aufgeästet wird, am ersten Stämme der verschiedensten Größe, und das Wild hat hier Zweige und Wipfel zur beliebigen Auswahl. Mir schien es immer, als zöge es Spitzen, wo es dieselben erreichen kann, den Seitenzweigen am Hochholze vor. Es wäre das Umgekehrte wünschenswerth, denn durch die Wipfel- und Triebverletzungen werden die noch krautförmigen Waldbäume viele Jahre im Wuchse zurückgehalten. Daß sie sich nach und nach doch meist erholen, sieht man gerade an solchen Wegen recht deutlich, denn es bildet sich hier mit der Zeit ein wahres Amphitheater von übereinander gebauten Stämmen: am Wege die kugligen, am Boden kriechenden Exemplare, besonders der knospenreichen *Weißbuche*, dann heckenähnliche Reihen, aus denen aber schon einzelne kräftige, nicht mehr vom Geäse zu erreichende Triebe hervorragen, bis endlich noch weiter zurück kräftige hohe Stämme folgen, die man für ungestört erwachsene halten könnte, wenn nicht das Gesperre durrer Zweige und Reiser am Untersatze, oder einzelne, immer mehr verwachsende Knicke des Stammes die früheren Kämpfe verriethen.

Im Ganzen dürfte daraus folgen, daß die knospenreichen Hölzer, welche besonders im jugendlichen Zustande durch Verletzungen zu vermehrter Triebkraft angeregt werden, und dann von Hölzern, welche Stocksprossen treiben, oder auch manche Hölzer als Stockausschläge am meisten verbissen werden. Blätter werden nur gelegentlich mit abgebissen (excl. *Eleh* I. 54). In ihnen ist auch der Reichthum an Stärke nicht so groß wie in den Knospen, die auch wegen des, wenigstens relativ größeren, Vorrathes von Stickstoffverbindungen als wirkliche Nahrungsmittel dienen: wo diese

*) Den *Ziegen* darf ich, da sie nicht zum Wilde gehören, auch nicht mit dem andern Vieh identificirt werden können, nur eine Note widmen. Sie sind als sehr wälderisch bekannt, die alle Tage anderes Futter im Stalle haben möchten, im Freien daher auch gern von einer Laubholzart zur andern überspringen. Beim Stallfutter habe ich mit Verwunderung gesehen, daß sie *Buchen, Eichen, Akazien* gleich gern fraßen, die *Hainbuchen* aber, wenn sie zuletzt nicht der Hunger trieb, unberührt ließen. *Eichen* sind für sie, wie für *Schafe*, angenehm, und da man dies Futter auch als antiscrophulöses (?) für gesund hält, so schneidet man junge Triebe im Walde und trocknet sie, um sie als Winterfutter für die Lämmer zu verwenden. Aehnliches für *Schafe*, besonders durch Schneidelnug von *Pappeln* etc.

fehlen, oder das Wild nicht zu verbeißen versteht, muß eine andere Nahrung aufgesucht werden und da leiden wieder die Felder mehr. In diesem Dilemma würde man sich doch, wenn es auf Schonen und Preisgeben ankäme, eher für das Holz-Verbeißen als für die Feld-Aesung entscheiden, denn die Holzpflanzen erholen sich wieder, was mit Getreide, Raps etc., die dann noch zertreten werden, nicht der Fall ist und dann der ärmeren Volksklasse empfindlichen Schaden bereitet.

Die Wirkungen des Verbeißens äußern sich eher im Außern als im Innern, wenigstens dort verständlicher. Das Gewirre von kleineren und größeren Zweigen und Reisern, welches nach mehrjähriger Dauer entsteht, ist auf Taf. 43, 47 ausgedrückt. Die äußeren Wirkungen des Frostes sind ähnlich und die Laubhölzer, welche an ihrer obern Verbreitungsgrenze im Gebirge fast alljährlich durch Spätfröste, selbst gewiß oft von Frühfrösten zu leiden haben und sogenannte „Kullerbüschel“ bilden (s. auch Nördlinger l. l.), könnte man leicht für verbissene halten (meine *forstnaturwissenschaftl. Reisen*). Mit Insektenfrats können diese Beschädigungen am wenigsten verwechselt werden. Denn jener hat nach den angegriffenen Theilen, nach dem specifischen Fraße und der bestimmten Jahreszeit einen sehr bestimmten Charakter, was bei dem plötzlichen und daher mit stürmischen Wirkungen eintretenden Verbeißen nicht der Fall ist. Schon die Unbestimmtheit der Zeit begründet diese Verschiedenheit: denn, wenn es auch am meisten im Frühjahr vorkommt, so kehrt es doch auch, eben so wie das Nageln verschiedener Thiere, während des ganzen Sommers wieder und man kann daher in demselben Jahre an demselben Holze bald schnell, bald langsam erfolgende Reproduction wahrnehmen, ja sie bleibt nach spätem (August-) Verbeißen in demselben Jahre ganz aus oder erfolgt nur halb, wie bei meiner verpflanzten *Eiche* (s. dort).

Bei der Erholung der Stämme kommt es auch wesentlich auf deren Erziehung an, ob sie kräftig erwachsen sind oder im Drucke auf gutem oder schlechtem Boden gestanden haben u. s. f. Auf die Holzart kommt natürlich auch viel an. Glücklicher Weise werden solche, welche nicht viel vertragen — die man, beiläufig bemerkt, auch nicht dreist verschneiden darf, wie *Birken* —, am wenigsten verbissen. Jedoch überstehen es auch solche, und man findet *Ahorne* und *Eschen*, die sich noch ganz gut, wenn auch nicht so schnell und vollständig wie *Roth-* und *Weißbuchen*, auswachsen. So compensirt die Natur also den Schaden, welcher an viel und wenig angegriffenen Hölzern entsteht, dadurch, daß sie ersteren eine regere Triebkraft verliehen hat als den letzteren, die also auch nicht zu stark von Thieren decimirt werden.

Eine besondere Betrachtung muß man dem *Hasen* widmen, weil er nagt oder schneidet (I. 56), die Wirkung dieser Operation aber dieselbe wie beim Verbeißen ist, auch dieselben Formen bedingt u. s. f. Die Nahrungssäfte bekommen nach Verbeißen auch eine andere Richtung, und meist bricht dicht über der Erde neuer Ausschlag hervor. Dieser unterscheidet sich aber von dem nach Mäusenagen entstehenden, da er nur wenige aber kräftige Triebe macht. Ich sah dergl. unregelmäßig zerstreute, aber auch gegenständige, die zu merkwürdigen Zwieselstämmen verwachsen waren (*Ahorne* von Boytzenburg).

Was die innern Wirkungen betrifft, so kann ich hier auf das in den vorigen Paragraphen ausführlich Erörterte, das man auch leicht auf den vorliegenden Paragraphen wird anwenden können, verweisen. Es schien mir, als wenn sich in der Umbildung der Jahrringe eine größere Aehnlichkeit zwischen Insektenfrats und Verbeißen, als zwischen letzterem und dem Froste zeigte. Durch Verbiß wird zwar die Blattmenge plötzlich, wie durch Frost, verkürzt, aber doch selten wird eine Pflanze ihrer sämtlichen Blätter mit Einem Male beraubt.

Ueber Schalen wird bei manchen der einzelnen Hölzer noch mehr zu sagen sein, auch bringt dasselbe, äußerlich wie innerlich, in seinen Wirkungen große Aehnlichkeit mit dem Hacken der *Spechte* (s. §. 4) mit sich.

§. 7. Witterungseinflüsse.

Ich habe in der Einleitung zu Bd. I. bereits (p. 61—66) von der Witterung im Allgemeinen gesprochen und sie, die für meine Zwecke wichtigsten meteorologischen Ereignisse hervorhebend, bis zum Jahre 1864 durchgeführt, muß also jene Betrachtungen bis zur Zeit des Erscheinens dieses gegenwärtigen II. Bandes fortsetzen, finde auch Material genug in der Eigenthümlichkeit der neuesten Witterungserscheinungen und erinnere schon jetzt an die Wichtigkeit genauer Beobachtungen, denn wenn z. B. König dergleichen bekannt gewesen wären, so würde er anders geurtheilt haben (s. am Schlusse). In Bd. I. p. 63 habe ich die Einflüsse auf den Wald und auf die Insektenwelt getrennt. Für beide können sie förderlich oder hinderlich sein. Oft verhalten sie sich wie Ursache und Wirkung, d. h. eine genesungshindernde Witterung pflegt eine fraßfördernde zu sein, wie kürzlich sich das eigenthümlich wieder an dem Frostschaden bewährte, welcher Läuse Schaden so auffallend begünstigte. Oder es verhält sich umgekehrt: durch Erstarken der Vegetation wird Insektenschaden abgewandt. Vielleicht erleben wir eine so glückliche Conjunction nächstens. Denn wenn das durch die Fröste hart angegriffene Holz unserer Wälder, die zugleich durch vieljährige Dürre geschwächt waren, sich jetzt erholt, dann werden wir wohl eine Zeitlang vor so allgemeinen Calamitäten verschont bleiben, wie sie das letzte Decennium Schlag auf Schlag brachte. Es kann aber auch die Genesungshinderung mit Fraßhinderung zusammenhängen, wie das wiederum beim Jahre 1866 nachgewiesen werden soll. Vielleicht haben wir es auch dem schlechten Jahre 1866 mit zu verdanken, daß der *Spanner*, der so lange immer noch riegte, jetzt endlich aufhörte.

Indessen lehrt die Erfahrung, seitdem wir auf diese Verhältnisse achten gelernt haben, immer mehr, daß jene beiden Einflüsse in verschiedener Deutlichkeit und in verschiedener Wirkung hervortreten, d. h. daß sie in der Pflanzenwelt deutlicher als in der Insektenwelt wahrnehmbar sind, auf *Läuse* anders als auf *Raupen* wirken u. s. f. Von der Unsicherheit eines Insekten-Barometers, den ich schon in Bd. I. erörterte, will ich jetzt nicht weiter reden: das Pflanzen-Barometer oder Nosometer ist mir jetzt wichtiger und bietet auch überhaupt ein allgemeineres und folgenreicheres Interesse. Wenn man die in der Vegetation hervortretenden Erscheinungen sorgfältig prüft, so wird man die Ergebnisse auch mit Nässe oder Trockenheit, Kälte oder Wärme des Jahres, in welchem jene hervortraten, oder vielmehr der Jahre — wie man in Beziehung auf eine längere Periode sagen kann — in Zusammenhang bringen können. Meist kann man dabei nur das ganze Jahr summarisch betrachten, wie ich z. B. das verhängnißvolle Jahr 1860 ein kaltes nasses, 1864 dagegen ein kaltes trocknes, welches noch um etwas mehr die Vegetation hinderte, nannte.

Ich finde noch nachträglich bei Nördlinger (*Bd. 44. II. 1. p. 249*) eine Ansicht, die mit meinen Angaben vollkommen in Einklang steht. Der nafs-kalte Sommer 1860 brachte im südwestlichen Deutschland sogar (noch?) im Juli Fröste (s. auch *Bd. 43. 1. p. 160*) und die Folge war mangelhaftes Ausreifen von Früchten und Trieben, sogar von Blättern, wie an *Buche*, *Eiche* und *Haybuche*, auch an *Birken-* und *Lärchengipfeln* u. dergl. Im Jahre 1861 erwies sich das Holz in den Weinbergen als erfroren und einige Fremdhölzer gingen ganz zu Grunde.

Zuweilen findet man aber auch einzelne Jahreszeiten oder gar Monate, welche entschieden hinderlich auftreten, wie das in großartigster Weise im Jahre 1865 mit dem Juni und Juli sich hinsichtlich unserer raupenfräßigen *Kiefern* zeigte. In andern Jahren wäre dies nicht so folgenreich gewesen, ja in vielen Revieren zeigten sich auch nicht einmal im Jahre 1865 so verderbliche Folgen.

Nehme ich diese Schätzung zunächst summarisch vor und wähle mir als kritischen Anhalt auch noch *Kiefer* und *Fichte* *), welche als die empfindlichsten Nosometer und am meisten unter Frafs leidenden immer werden mit in Rechnung gezogen werden müssen. Das merkwürdige sporadische Erkranken von *Kiefern* in unsern Beständen dauert fort **), wie die zahlreichen Klaffern, die jetzt schon im Herbste überall auf den Gestellen, an den Wegen etc. stehen, andeuten, und der Todtenforst in Jagd 62 wird im Winter 1866/67 um ein gutes Stück sich vergrößern (s. Grunert's forstl. Blätter, Heft 12 vom Jahre 1866). Dazu kommt das plötzliche Absterben schöner himmelanstrebender *Fichten* im Boytzenburger Park, an welchen ich selber genaue Untersuchungen anstellte, um die Abwesenheit tödtender Insekten mit Sicherheit feststellen zu können. Von *Tannen* und *Lärchen*, welche zu selten in ganzen Beständen vorkommen, kann deshalb hier nicht die Rede sein. Von ihrer Empfindlichkeit s. im Anfang dieses Bandes.

Auf dem Gebiete der Laubhölzer hat sich diese Verderblichkeit der Jahreseinflüsse nicht so deutlich gezeigt, aber auch wegen ihrer größern Reproductivität nicht zu zeigen brauchen, denn darin suche ich gerade ihre Charakteristik, daß sie schneller wieder ergrünen. Versteckte Symptome einer Cachexie möchte ich indessen doch darin finden, daß wenigstens in einzelnen Fällen ein Zurückbleiben der Jahrringe, wie es aus meinem Cyclorama von Durchschnitten, namentlich bei *Buche* und *Eiche*, hervorgehen wird, sich zeigt. Noch fraglich ist der Zusammenhang des genius anni mit den großartigen Frostwirkungen des Jahres 1866. Wir haben doch auch früher schon Spätfröste erlebt, aber noch nie weiß man sich so verderblicher Wirkungen (vom 17. Mai an mehrere Tage) zu erinnern, wie sie im Jahre 1866 namentlich an *Buchen* und *Eschen* eintraten — die zäheren *Eichen* überwandten sie besser. Sollte nun nicht eine, durch jene fraglichen Jahreseinflüsse, nämlich durch das vorhergegangene Dürre-Decennium, erzeugte Schwächung die Disposition zu dem Kümmerern der *Buchen*, welches im Jahre 1866 so allgemein war, mit sich gebracht haben? Sollte nicht ferner das Ausbleiben eines ganzen Holzringes (des 66ers) an meiner kranken *Linde* (s. dort) hierher zu rechnen sein? Ich habe hier zunächst die Neustädter, die ich genauer untersuchen konnte, im Sinne; andere *Linden* konnte ich nur von fern sehen, wie z. B. beim Fahren durch die Straßen Berlins — jedenfalls mehr solcher Augusttreibender, als man je vorher sah.

Nun zur **Zergliederung** der letzten, vorher nur kurz angedeuteten Jahre 1865 und 1866. In beiden erscheint der Monat Juli — aber auch schon der Juni, und im Jahre 1865 bereits die Hitze des Mai — als derjenige Factor, dem ein weiteres Austrocknen unseres Wassers und Bodens vorzüglich oder wenigstens mit beizumessen ist und der außerdem seine Feindlichkeit direct auf die Wald-Vegetation auf das Deutlichste gezeigt hat. Sehr ausführlich hat Nördlinger eine Menge von Erscheinungen in einem besondern Aufsätze, „das Dürnjahr 1865“ (*krit. Bl. Bd. 19. H. 2. p. 82–101*), zusammengestellt. Ich kann in einer Waldverderbniß die große Dürre nicht besser schildern, als durch

*) Im Jahre 1865 wurde schon an Bd. I. gedruckt und ich konnte die wichtigen Witterungseinflüsse, die zum Theile erst im Jahre 1866 bekannt wurden, nicht mehr berücksichtigen. Himmelpforte und Boytzenburg, die mir so wichtige Anhaltspunkte boten, konnte ich erst im Jahre 1866 selber sehen.

**) Diese Fortdauer schädlicher Einflüsse läßt sich mit Trockenheit ausdrücken. Darüber kann kein Zweifel obwalten. Jeder Landwirth, Schiffer, Fischer etc. wird dies bestätigen. Wie viel die Verkehrtheit des Jahres 1866 gewirkt hat, läßt sich nicht angeben: wahrscheinlich hat sie die Dürre-Wirkungen noch vermehrt und verstärkt. Der Winter war warm, der Sommer kalt. Nur der Juni heiß, alle übrigen Monate kalt, vom Juli, August fast durchweg unangenehm, oft auch stürmisch und regnet, obgleich dadurch der Boden und die Vegetation nicht Feuchtigkeit gewannen. Dagegen bildete der September desto auffallenderen Contrast: sollte diesem nicht eine ganz besondere Wirkung zugeschrieben werden müssen? Ueberall ein zweiter Frühling, zweites Ergrünen von Bäumen, die im Sommer kümmereten? An *Linden*, *Ahorn*, *Kastanen* sah ich dies unzweifelhaft — besonders nach Raupenfrass. Als einen Beweis der durch ganz Deutschland reichenden Trockenjahre möchte ich noch Klagen des „*Journal suisse*“ vom Jahre 1866 (p. 25) anführen, wonach im Jahre 1865 sogar die Culturen ausgesetzt werden mußten. Als eine Entschädigung dafür sah man das Vertrocknen des Unkrautes, welches auf dem fruchtbaren Boden doppelt lästig ist, an. Weitere sehr interessante Berichte über jenes Ausnahme-Jahr, welches gerade in der Schweiz so originell auftrat, werden auch in No. 2 des Journals mitgetheilt. Specialia s. auch bei *Hasel-Weide*.

die verderblichen Folgen des in Norddeutschland wüthenden *Spannerfraßes*. Auf dem ganzen Reviere Himmelpforte z. B., wo die *Kiefern* schon im Mai und Anfangs Juni ganz hübsche Triebe gemacht hatten, vertrockneten diese plötzlich im Juli. Wie sich dies im Jahre 1866 dort gestaltete, weiß ich nicht bestimmt zu sagen. Wenn sich aber auch dieselbe Calamität wirklich dort wiederholt haben sollte, so würde man diese mehr auf Rechnung der einmal eingewurzelten Schwäche der *Kiefern* und des durchweg schwächlichen, tief ausgetrockneten Bodens bringen können: in Boytzenburg ist aber auch wirklich eine solche Calamität als directe Wirkung der Juli-Dürre von 1866 hervorgetreten. Hier liegt der größte Theil der spannerfräßigen Bestände zwar auf besserem Boden (III. Classe), aber dennoch hat sich das Trockenwerden vieler Stämme, an dem freilich auch *Cerambyces* und *Hylesinen* mitgeholfen haben, auch hier im Juni 1866 wiederholt. Im Ganzen ist indessen doch die Einbuße dieses Jahres nicht so groß, wie die anno 1865 erlittene — bei Neustadt sogar noch weniger bemerkbar gewesen —, und, da für dies Jahr auch eine weniger intensive Hitze thermometrisch nachzuweisen ist, so liegt in dieser Congruenz auch wieder ein Beweis für Monats-Einflüsse.

Auf Rechnung der Juni-Einflüsse würde endlich auch das Vertrocknen der vorher erwähnten *Linden* zu bringen sein. Für diese war gerade der Juni so wichtig, weil in diesem der 66er Ring sich hatte bilden sollen. Dies führt in's Gebiet der feineren, vergleichenden Untersuchungen, mit denen man sich leider früher zu wenig beschäftigte.

Betrachte ich schliesslich noch andere Ereignisse des Jahres 1866, aus welchen Vegetationserscheinungen, die nachher zu beschreiben sind, hergeleitet werden müssen, so ist es namentlich der beispiellos warme und feuchte September (Mittel-Temperatur ca. 12—14°). Nur ihm ist es zuzuschreiben, wenn die Triebkraft sich in vielen Bäumen, wie z. B. in dem *eulenfräßigen Ahorn* (s. *Ahorn*), äußerte, die unter ungünstigeren Umständen kahl geblieben wären. Weitere Beläge werden gewiß noch aus verschiedenen Gegenden Deutschlands eingehen.

Es ist für mich eine besondere Genugthuung und muß es für alle Praktiker sein, daß auch die Ausdrücke der wissenschaftlichen Meteorologie unsere Erfahrungen bestätigen. Hr. Hertzler schreibt mir nämlich darüber Folgendes, allerdings nur in allgemeinen Umrissen, denen ich kleine Einzelheiten, die mir wichtig waren, in Parenthesen hinzufüge. „Im Jahre 1865 waren die Monate April bis September vorherrschend sehr warm und zugleich, wenn man auf die Zahl der Regentage sieht, auch durchschnittlich trocken, zum Theile excessiv trocken. Im Jahre 1866 dagegen blieb in denselben Monaten die Temperatur meist (d. h. also mit Ausnahme des zu warmen Septembers) abnorm niedrig, und die Luft war in dem Grade feucht, daß hier je 5 Regentage auf 3 des vorigen Jahres kamen. Die Anreizung der Vegetation durch Wärme bei mangelnder Feuchtigkeit war daher im Jahre 1865 jedenfalls viel größer als 1866, und eben dieser eigenthümliche, starke Antrieb dürfte den durch Raupenfraß geschwächten Wäldern verderblicher geworden sein, als der mäfsigere und von Feuchtigkeit unterstützte im letzten Jahre. Wenn ich nun in meinen Special-Tabellen (s. Danckelmann's *Journal von 1867*) vom Juni 1866 sage: „zu warm“, so ist dieser Ausdruck in Beziehung auf die normalen Temperaturverhältnisse zu verstehen, wie sie sich nach einem vieljährigen Durchschnitt ergeben. Allerdings war der Juli 1865 in noch höherem Grade „zu warm“ (und zwar in demselben Sinne), und dabei auch sehr trocken, denn in Wernigerode regnete es ja während des ganzen Monats nur 29 Stunden, was wohl in manchen Gegenden ein Vertrocknen vieler Bäume zur Folge gehabt haben kann. Der Juni 1865 war sehr kalt gewesen und konnte „trocken“ insofern genannt werden, als die der Quantität nach nicht eben zu geringen Niederschläge sich nicht gleichmäfsig genug über den Monat vertheilten, sondern in eine geringe Anzahl von Stunden zusammendrängten.“

Ich beschliesse dies Thema mit der abermaligen Hinweisung auf die Schwierigkeit desselben und auf die Möglichkeit sehr abweichender Behandlungsarten, theoretische Geltendmachung von Sätzen, welche die Erfahrung nicht bestätigt, u. dergl. In dieser Beziehung muß ich noch des geistreichen König (*Waldpflege p. 64 f.*) erwähnen. Er mißt den „Witterungsvorgängen“ ganz richtig

einen doppelten Einfluß bei, „einen den Waldungen ungünstigen, den Insekten aber günstigen“. Auch harmonire ich mit ihm in der Anerkennung „frätsfördernder trockenheißer Sommer“, allenfalls auch noch der „blattverderbenden Spätfröste“, denn darüber besitzen wir Erfahrungen. Wenn König aber sagt: „sie beleben ganz unversehens Insekten“, so muß ich hier schon opponiren, vollends aber, wenn König einen speciellen Satz anführt: „ein einziger heftiger Spätfröst belebt die *Nonne* in *Fichten* unerwartet mächtig.“ Ich kenne keinen, diesen Satz belegenden concreten Fall, begreife auch nicht, wie König den Satz theoretisch ausführt, ohne auf Erfahrungswidrigkeiten zu stoßen. Aus dem „unversehens“ geht hervor, daß er ein heimlicher Anhänger der *generatio aequivoca* ist, deren es ja ehemals genug selbst unter gebildeten Forstmännern gab und noch jetzt giebt. Für eine solche würde aber am wenigsten die *Nonnen*-Verbreitung (am wenigsten in *Fichten*) sprechen, eher noch die *Blattlaus*-Legion, wie sie z. B. nach den Spätfrösten 1866 auftrat (s. *Buche*). Sie kam wirklich unversehens und, wer hier nicht Leben und Entwicklung der Aphiden kannte, würde es allerdings unbegreiflich gefunden haben, wie hier im Laufe von Mai und Juni alle *Buchen*, *Linden* etc. sich mit diesen Thierchen bedeckten, von denen im April keine auffallende Menge da gewesen war. Hier giebt die vervielfältigte Generation Aufschluß (*F.-J.* III. p. 207 f.), und die Begünstigung derselben durch die langsame Entwicklung der Nachtriebe, welche so ungewöhnlich lange weich blieben und den Läusen mehrere Monate ein so geeignetes Futter boten, wie sie es sonst nicht haben. Eine so plötzliche und reisende Vermehrung kennen wir aber weder bei *Nonne*, noch sonst bei einem Insekte. Zergliedere ich dann noch König's „Spätfröst in *Fichten*“*), so ruft ihm auch hier die Erfahrung ihr *veto!* entgegen. Wenn Spätfröste total zerstören sollen, so kann das nur in großer Ausdehnung bei Laubholz vorkommen. Solche Erfahrungen, glaube ich, haben wir erst anno 1866 massenhaft gemacht (vgl. deshalb Laubholz, auch *Tanne* und *Lärche*). Auffällende frätsfördernde Wirkungen, welche für König sprechen, sind, excl. *Läusen*, im Jahre 1866 nicht beobachtet und es fragt sich, ob sie noch im Jahre 1867 nachkommen. Wenn es geschähe, so wäre das immer noch nicht „unversehens“ und „unerwartet“. Es wird aber auch nicht geschehen, wie ich voraussehe. Denn der präntendirten Frätsförderung dürfte jetzt eine Genesungsförderung entgegen wirken, da die Feuchtigkeitsverhältnisse, deren Gunst manchen Schaden heilen kann, seit dem Jahre 1866 besonders durch die Schneemenge des Frühjahres 1867 sich vortheilhaft änderten, wie ich Eingangs erwähnte. Zeigt dieser complicirte Fall nicht aber, wie vorsichtig man mit allgemeinen Regeln sein muß?

Nachschrift zu §. 7. Die Verzögerung des Satzes und Druckes bis in den Juni gestattet mir noch einige entomologische Zusätze vom Jahre 1867 beizubringen und wenigstens den wichtigsten Ereignissen desselben, die es in den Annalen der Land- und Gartenwirthschaft unvergeßlich machen werden, einen Ausdruck zu geben und zugleich die Nichtbestätigung der Vermuthungen und Wetterprophezeiungen, welche ich in den vorigen Paragraphen hier und da aussprach, zu bemerken. Nach einem, für viele Vegetationsvorgänge so ungünstigen Jahre, wie 1866, war es auch unwahrscheinlich, daß ein eben so schlechtes Jahr folgen würde, und dennoch ist es so! Die Folgen für Sommer und Herbst sind noch nicht zu übersehen, versprechen aber nichts Gutes. Wie die Jahreszeiten von Anfang an sich umgekehrt haben, ist schon p. 111 ausführlich erwähnt. Kurz ausgedrückt: Januar und Februar waren um mehrere Grade zu warm, die Frühlingsmonate um mehrere Grade zu kalt, ja der Mai nicht bloß mit seinen Nachfrösten die jungen Blätter vieler Gewächse tödtend, sondern auch durch Schneefall am 23. und 24., dem wieder ein Frost folgte, alle Welt überraschend. In Paris, hieß es, sei der Schnee nicht liegen geblieben, bei uns dagegen bildete er noch am Morgen eine Dächer, Felder etc. überziehende, dann aber schnell wegthauende Schicht, und in Pommern soll er so dicht auf

*) 21 Seiten weiter erfahren wir, daß sich König auf die Spätfröste des Jahres 1838 beruft. Es hat aber Niemand weiter einen Zusammenhang zwischen diesen und dem *Nonnenfraße* gefunden und doch beobachtete um diese Zeit v. Holleben (*Beiträge* p. 8), und ich selber habe über die Katastrophe in *Kiefern* berichtet (*F.-J.* II. 97). Daß bei uns Nadelholz vom Froste gelitten hätte, ist mir nicht erinnerlich, auch nicht wahrscheinlich.

den Feldern gelegen haben, daß das Getreide sich lagerte*). Auch in den Gärten zeigten sich die Frostspuren bald an den Obstbäumen, besonders hatten Pflaumen sehr gelitten. Das Auffallendste war der Tod aller *Nußbäume* in der ganzen Gegend. Wahrscheinlich war diese an und für sich weiche Holzgattung schon durch die 66er Fröste, denen aber noch ein Wiederergrünen gefolgt war, entkräftet, und als der 67er Frost die jungen Triebe abermals tödtete, verstummte die Reproduction oder brachte nur an Stämmen und starken Aesten einige Triebe hervor.

Im Walde merkte man wenig, jedoch liefs sich an *Eichen* und *Buchen* der Frost an einzelnen größtentheils oder ganz gebräunten und unregelmäßig verbogenen, geknickten Blättern erkennen. Bei genauerer Besichtigung zeigten sich aber auch Minen des *Curculio Fagi*, in welchen die Larven beinahe ihre Vollwüchsigkeit erreicht haben mußten, aber — fehlten! Ich war nicht im Stande, auch eine Spur derselben zu entdecken, und mußte annehmen, sie seien durch kleine Löchelehen, die überall in der Epidermis sich zeigten, ausgewandert — wie man das ja auch bei *Curculio Quercus* sieht, dessen Larven oft an Fäden hängen. Bei *Fagi* ist das aber unerhört und ich kann nur annehmen, daß die Larven, um in der letzten kalten Nacht (25. Mai) sich zu retten, die Blätter verlassen haben. Wäre dies der Fall, so muß man annehmen, daß die Larven, obgleich sie nach der Größe der Blattgänge fast ausgewachsen gewesen sein müssen, dennoch am kalten Boden ungekommen sind. Gewiß ein seltener Fall, daß sich ein unmittelbarer Einfluß des Frostes auf das Insektenleben so deutlich hat nachweisen lassen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich gesehen, daß Fraß und Frost auch hier leicht verwechselt werden können. Viele Blätter waren nach diesem Froste so gebräunt, daß man sie leicht für mirtelte hätte halten können. Der braune (oft nur 4. bis 6.) Theil des Blattes nahm die Spitze desselben, die am längsten zart und empfindlich gegen Frost geblieben war, ein und zog sich so gegen die Mittelrippe, daß er fast einen Rhombus bildete. Aechte Minen des Rüsselkäfers, wie ich sie Taf. IV., Fig. 14^N, abbilde, fangen auch an der Mittelrippe an und erweitern sich — mit dünnem geschlängelten Gange anfangend — gegen den Rand, aber selten gegen die Spitze u. s. f.

Vermuthlich sind in diesem Jahre mehr Insekten durch Frost und Schnee ungekommen — gleichzeitig damit Millionen schöner Blüten unserer Obstbäume —; bestimmt erweisen läßt es sich aber nicht. Es fällt mir nur auf, daß ich Anfangs Juni, wo sich die *Noune* schon durch die Laubabrisse am Boden signalisirt, nirgends eine Spur davon bemerke, auch nicht in Orten, wo im Jahre 1866 sich Laubabrisse von *Buchen* gezeigt hatten. Es wird sich ja zeigen, ob heuer Berichte über Raupenfraß einlaufen.

§. 8. Vorhersage und Behandlung der beschädigten Laubhölzer.

Auch diese Punkte wurden in dem Parallel-Paragraph schon berücksichtigt. Ich brauche daher hier nur summarisch an die Ungunst der Verhältnisse, in welchen die von Thieren bedrohten Nadelhölzer sich befinden, zu erinnern und die besser situirten Laubhölzer hervorzuheben. Sie besitzen von Hause aus mehr Reproductionskraft (s. §. 1, 2 und besonders *Buche*, *Eiche* u. A.), und diese wird durch den kräftigen Boden, welchen sie meist einnehmen, begünstigt, ganz abgesehen von der wirklichen Vogelpolizei, die sich lieber unter dem Laubdache, als in einer Nadelkrone ansiedelt. Die

*) Schon wenige Tage nachher meldeten die Zeitungen die Nachtheile, welche auf den Feldern nach dem Schnee und besonders nach den Nachfrösten namentlich sehr bedeutend an *Rübsen* und auch schon am Wintergetreide sich gezeigt hatten. Aus Wäldern und Gärten berichtet man dergl. nicht; es wäre aber sehr zweckmäßig und lehrreich, wenn es geschähe! Ueberhaupt wäre eine ordentliche „meteorologische Botanik“, chronologisch geordnet, eine großes Bedürfnis. Fritsch, Göppert, Hoffmann haben schöne Vorarbeiten dazu geliefert. Es müßten alle Witterungserscheinungen des Jahres in ihren Einflüssen auf diese oder jene Pflanzen nachgewiesen werden, und selbst der Winter dürfte nicht ausfallen: hat man hier auch nicht Treiben, Blühen etc., so giebt es doch Erscheinungen der Saftbewegung in Bäumen und Sträuchern, welche mit Wärme und Licht in Zusammenhang zu bringen sind (p. 114).

größere Schwerfälligkeit der Samen-Verbreitung, welche auch nicht einmal bei allen vorhanden ist, erschwert die Verjüngung allerdings, indessen ist sie doch wieder im Vortheil durch die allseitige Reproduction, welche eine vielseitigere Erziehung ermöglicht.

Mit der Begegnung, d. h. Vertilgung von Thieren und Vorbauung gegen dieselben, haben wir hier auch lange nicht so viel zu thun. Man wird die Thiere, namentlich Insekten, zwar auch nach Lebensweise u. s. f. studiren müssen, um als Retter der Laubhölzer in Zeiten der Gefahr auftreten zu können. „Unsere Wälder sind Patienten und wir Forstmänner sind ihre berufenen Aerzte“, sagt ein geistreicher Schriftsteller (Knorr, *Buchen-Wirthschaft* p. 225). Wie er das meint, ersehen wir aus einer andern Stelle, wo es heißt: „Die Waldgärtnerei leistet am meisten da, wo im Laufe der Wirthschaft sich Gelegenheit dazu bietet, die rechte Holzart auf den rechten Standort zu bringen und sie dann ihrer Natur gemäß zu bewirthschaften.“ Sie soll dann aber nicht Parkgärtnerei werden und nur als Hauptwerkzeuge Axt, Beil und Säge anwenden. Leider muß der Forstmann doch auch zuweilen zum Messer greifen, und das gestattet ja auch Knorr ausnahmsweise (p. 232).

Am Hochholze wird man schwerlich etwas vornehmen können, um den durch feindliche Einflüsse entstandenen Schaden auszuheilen oder zu verwinden. Das Wegnehmen des trocknen Wipfels oder trockner Zweige, welches wohl eine Stärkung für die noch lebenden Baumtheile bringen könnte, wäre jedenfalls nützlich, ist im großen Walde unausführbar: man muß hier ruhig abwarten, bis die Natur selbst das Trockene entfernt oder, mit dem Arzte bei Krankheit des Brandes zu reden, „das Brandige abstößt“, wie es Freund Lehmann in einem Falle, in welchem starke Heister zapftrocken wurden, rühmte. In Gärten schneidet man regelmäßig, und das ist auch unbedingt zweckmäßig, und zu große Vorsicht, die man, sammt Baumwachsverkleben, für nöthig erachtet, scheint mir nicht unerlässlich. Ich erinnere hier nur an die interessanten Erfolge, welche der Schnitt an erfrornen *Bluthuchen* in Spechthausen hatte (s. *Buche*).

Anders ist es mit Jungholz, besonders wenn wir zwischen Verpflanzungs- und Standholzschnitt unterscheiden. Hier ist der Schnitt am stehenden Holze also unerlässlich. Unzweifelhaft nützlich z. B. nach Mäusefräts und auch bei anderweitig beschädigten Pflanzen, oder sonstwie kümmernden durch Bodeneinflüsse; diese erholen sich leichter, wenn sie zurückgeschnitten oder gar auf die Wurzel gesetzt werden. Ueber den Standholzschnitt wird also beim Mäusefräts der *Buche* weitläufiger berichtet. Die hier gewonnene Erfahrung: daß der Schnitt dicht über dem Boden — meist handhoch — vollführt, gar keine Nachteile hat, würde auch für die Verpflanzung Winke geben, weil man bei dieser streitet: ob oder ob nicht, und ob hoch oder niedrig schneiden?*) Da es sich um Insektenfräts, für den ich ja besonders schreibe, dreht, und dieser durch gute Holzerziehung wohl zuweilen abgewendet werden kann: so darf ich jene Fragen auch hier nicht ganz zurückweisen. Wenn ich sie nicht so umständlich behandle, wie es in verschiedenen Schriften geschehen ist, so entschuldige ich mich auch mit der Erfahrung: daß in der Praxis selten nach Regeln oder gar nach physiologischen Theorien gefragt und noch weniger danach gehandelt wird. Man weiß z. B. wohl, daß es beim Ausheben mancher Pflanzen nie ohne Wurzelbeschädigung abgeht. Man schneidet alsdann an der Wurzel, schon um scharfe Wundränder zu gewinnen, und man ist folgerecht genöthigt, dann auch an der Krone zu schneiden. Wo man aber die Pfahlwurzel unverehrt ausheben kann, schneidet man nicht (v. Alemann), denn sie ist dann ein sehr zweckmäßiger Feuchtigkeitsheber (Burekhardt). Nördlinger, der dem Gegenstande (*krit. Bl. Bd. 16, 1, p. 132*) eine ganze Abhandlung widmet und ihn ganz allgemein nimmt, spricht vom Gedeihen der mit ganzer Krone gepflanzten Laubhölzer, aber — unter der Bedingung einer sorgfältigen Behandlung und unter günstigen äußern Ursachen (Boden!) — also zwei schwer zu erfüllenden Forderungen. Und dennoch giebt er zu, daß stärkere unbeschnittene Exemplare auch fehlgeschlagen, wo be-

*) Burekhardt ist im Ganzen gar kein Freund vom Schnitt, den er bei mehreren Hölzern (wie *Alnus, Esche, Linde*) geradezu widerräth und ihn auch bei *Eiche* nur „ein nothwendiges Uebel“ nennt (s. *Eiche*).

schnittene gedeihen (*Eichen*). *Eschen*, *Ahorn*, *Buchen* sah er unbeschnitten kräftig und schön treiben, wogegen „entschaftete“ so zurückblieben, daß man Erfrieren der Knospen fürchten mußte. Er bringt also selber auch die Verschiedenheit der Holzarten zur Geltung, was mir sehr wichtig scheint und was auch Andere (Buckhardt und Pfeil) thun, die namentlich vor unnötlichem Schneiden bei *Birke* und *Esche*, ganz besonders bei *Ahorn*, warnen. Nördlinger will übrigens nicht entscheiden, „ob ein Unterschied zwischen den Laubholzarten zu machen sei“, wenn es sich um Stummeln oder Entgipfeln handelt. Und doch dürfte auch dies in Berathung zu ziehen sein. Nördlinger macht auch einen physiologischen Grund geltend, daß nämlich in der Wurzel der Hauptnahrungsvorrath des Pflänzlings liege und nicht bloß das Aufsaugungsvermögen. Das ist wohl wahr, allein das erklärt die Sache auch nicht ganz (Stecklinge!). Gewiß hat die Wurzel auch noch andere Functionen und sie kann, falls diese verletzt werden, den ganzen Stamm in Mitleidenschaft ziehen, so daß ein bloßer Steckling oder eine Setzstange besser daran ist als eine schlecht bewurzelte Pflanze. „Die Wurzeln faulen“, heißt es dann, und man kann dies eben so wenig genügend erklären, wie man das Ausbrechen von Lazarethbrand zu einer Zeit, während die Wunden zu anderer Zeit und an anderen Orten gut heilen, in seinen ursächlichen Momenten kennt.

Die Sache scheint mir demnach noch keinesweges ausgemacht, da die Versuche noch nicht hinreichend und unter verschiedener Einwirkung von Boden, Witterung vergleichend bei allen Holzpflanzen wiederholt worden sind. Im Ganzen darf man viel auf die unendliche Reproductionskraft der Laubhölzer rechnen. Man bedenke nur, was sie Alles ertragen. Man kann handhoch zu tief pflanzen, und es bildet sich ein neuer Wurzelknoten. Man kann alte Stämme mit der vollen Krone verpflanzen und braucht nicht einmal so große Vorsicht mit gefrorenen Ballen, wie sie in königlichen Gärten angewandt wird, anzuwenden. — Alles glückt unter günstigen Umständen, und unter ungünstigen vertrocknen Tausende von Pflänzlingen, die man glaubt ganz schulgerecht behandelt zu haben.

Im Ganzen muß ich also in dem Vorangeschickten noch viel Theorie erblicken. Und eben so ist es mit dem Streite über hohen oder tiefen Hieb bei *Erlen* und *Birken*. Die Natur weist uns hier auf die reichlichen Knospen am Wurzelknoten. Ich halte dies auch für die geeignetsten, um gute neue Loden zu erzielen. Dennoch wird behauptet, daß die höher am Stamme entspringenden Knospen festeren Ausschlag lieferten — ob aus Erfahrungsgründen? Hier thut uns vor allen richtige Kenntniß der verschiedenen Ausschlagsfähigkeit Noth, in welcher Beziehung ich immer noch die zuverlässigsten Nachrichten bei Hartig und v. Lips (*Schule des Waldbaumes* p. 199) finde.

Zur weiteren Ausführung dieses Gegenstandes bin ich nicht berufen, und auch selbst den Forstmännern, welche beständig mit Axt und Messer operiren, werden noch nicht Erfahrungen genug zu Gebote stehen, auch in der That, besonders was regelmäßige oder unregelmäßige Reproduction betrifft, schwer zu sammeln sein. Unser vorgesetztes hohes Ministerium hat sich daher durch die bei der *Eiche* (§. 1) specieller anzuführende Circularverfügung, betreffend das Schneiden und Ausbrechen, ein Verdienst erworben, und es werden Publicationen der im ganzen Lande nach übereinstimmender Anleitung vorgenommenen Operationen bald sicherere Urtheile, als wir sie bisher besaßen, hervorbringen. Daß gerade die *Eiche* hier gewählt ist, hat seinen finanziellen Werth in der hohen Bedeutung dieser Holzart, welche, sich selbst überlassen, oft sehr spät erst ihren technischen vollen Werth erhält durch zweckmäßige, wenn auch etwas gärtnerische Behandlung denselben aber voraussichtlich früher erlangt. Die Resultate dieser Behandlung, wenn sie sorgfältig gesammelt und zusammengestellt werden, dürften aber auch ein allgemeineres, wissenschaftliches Interesse erregen und namentlich ein Licht auf etwaige Kuren werfen. „Unsere Wälder sind Patienten und wir Forstmänner sind ihre berufenen Aerzte,“ sage ich abermals mit Knorr. Ich setze noch hinzu, die *Eiche* leidet, besonders in der Jugend, an perpetuirlichen chronischen Krankheiten, indem sie schon durch die, alle Holzarten übertreffende Neigung zu Johannistrieben in Verzweigungsfehler verfällt, diese dann aber noch durch den Eintritt von Ersatztrieben nach Frost und

Frafs, die wieder keine andere Holzgattung so häufig, wie die *Eiche*, ergreifen, bedeutend gesteigert werden.

Hieb ist dem Schritte nahe verwandt und deshalb lernen wir bei jeder Gelegenheit, wo jener in Anregung gebracht wird, auch etwas für das Messer. Gewiß keine Versammlung von Forstmännern, wo nicht auch von Hiebsregeln gesprochen wird, wie ganz kürzlich beim Schlesischen Forstvereine, wo die Behandlung mit sicherem, praktischem Blicke, aber nicht die Ausschlagsfähigkeit so richtig geordnet ist, wie z. B. bei v. Lips (in den *Verhandl. v. Jahre 1866* von Aurich). Ich schliesse mit Hrn. v. Aurich's Sentenz: „Der Axt (also auch dem Messer) ist das rein vernichtende Princip zu nehmen, und in ihr nebenbei auch eine erhaltende Kraft zu suchen, eine Kraft, welche aus der Vernichtung Neues zu schaffen vermag.“

Erste Laubholzgattung: Eiche.

(*Quercus pedunculata* und *Robur*).

§. I. Verschiedene Besprechung der Eiche.

Ob man unter demselben Namen (bei den Griechen Drys, *δρῖς*, abweichend von allen andern Bezeichnungen, unter welchen auch, mit Ausnahme des Italienischen, keine mit dem lateinischen *Quercus* Aehnlichkeit hat, wohl aber *Eiche* und [holländisch] *Eik*, *Eecke*, [dänisch] *Eeg*, [englisch] *Oak*, verwandt sind) immer denselben Baum verstanden hat, ist sehr fraglich. Wenn wir da, wo noch jetzt von *Eichen* gesprochen wird, dieselben jetzt nur selten finden, so kann dies im Zurückschreiten dieses Baumes und in einem natürlichen Vordringen der *Buche* (s. dort) liegen. Daß alte, tausendjährige *Eichen*, die noch in die Zeit des vom Menschen unbezähmten Wuchses zurückreichen, immer seltener werden, ist ein unbestrittenes Factum, im Gebirg belegt mit tief im Torfmoor verborgenen Stöcken einer Region des Harzes, wo jetzt nur noch Nadelholz gedeiht. Die Literatur für solche Untersuchungen kann hier füglich unbeachtet bleiben: sie würde aus den alten Klassikern rekrutirt werden müssen, ebenso die mythologische, welche für die Naturwissenschaft noch weniger abwirft. Letztere ist dennoch eine dankbare Aufgabe für Schriftsteller, welche auf dem Gebiete der Dendrologie auch psychologische und theologische Motive suchen. Klöbisch hat namentlich bei der *Eiche* hübsche Excurse der Art gemacht und den Zusammenhang des dryologischen Cultus verschiedener Völker nachgewiesen.

Die Literatur, von welcher ich hier noch zu sprechen habe, macht ganz andere Forderungen. Man kann sie wohl die umfangreichste nennen, denn es lassen sich, wenn wir zu den der *Eiche* gewidmeten Werken noch Abhandlungen in Journalen, Verordnungen etc. rechnen, weit über 100 herausbringen. Th. Hartig hat sie in seinen „*Culturpflanzen*“ (p. 135–136) schon sehr vollständig gesammelt und sie auch dankenswerth geordnet. Er begnügte sich nicht mit den dem Forstmanne verständlichen Kategorien der Cultur, Benutzung u. s. f., sondern er ordnet auch noch weiter und macht bei der Benutzung wieder die Literatur über Schiffsbauholz und Stabholz, Mast etc., bei der Cultur die Forderungen des Hoch-, Mittel- und Niederwaldes geltend. Auch Beschreibungen nordamerikanischer *Eichen*, welche unter allen fremden Hölzern für den Forstmann wohl das meiste Interesse haben, werden separat aufgeführt. Manche Abhandlungen gehen bis in's 16. oder gar 17. Jahrhundert zurück. Ob Hartig diese auch alle selbst gelesen hat? Aus dem Texte geht es nicht hervor. Es

kann ein solches Studium auch nicht von einem Manne, der so viel Zeit der Aufklärung mancher früher gar nicht beachteten, namentlich anatomischen Momente opfern mußte und auch in seinem classischen Werke in praktischer wie theoretischer Beziehung gebracht hat, verlangt werden. Eher paßte dies für den nur am Waldbau beteiligten Pfeil, und seiner Versicherung, er habe „Alles, was jemals über die Erziehung der *Eiche* geschrieben sei, gelesen“ (*krit. Blätt.* Bd. 24. II. 2. p. 120), ist wohl zu glauben, da er eine erstaunliche Lesefertigkeit, wenn auch nicht immer frei von Flüchtigkeit, besaß. Demnach müßte Pfeil eigentlich auch der untrüglichsie Cultivatent sein. Ich glaube indessen, daß, obgleich seine desfallsigen Abhandlungen viel Schätzbare enthalten, und er, wie überall, an das „mutatis mutandis“ appellirt, dennoch von dem Ziele der vollendetsten *Eichen*-Cultur weit entfernt blieb: das möchte ich selbst auf seine letzte Abhandlung vom Jahre 1857 (Bd. 38. 2. p. 58—75) beziehen, in welcher er alte Ansichten wiederholt, aber nicht berichtigt, und überhaupt wieder Boden, Erziehung u. s. w. bunt durch einander wirft. Auch sind die Pflanzungen, welche er im Neustädter Forstgarten mit eigener Hand (*Buchen* und *Eichen*) ausführte, keinesweges so gelungen, daß man seine Wurzelbehandlung für unumstößlich richtig halten sollte. Der Vollendung derselben scheint mir gerade der Forstmann der Neuzeit, welcher am wenigsten geschrieben hat, Hr. Oberförster v. Alemann in Altenplathow bei Magdeburg, für den ja auch Burekhardt seine Autorität in die Wagschale legt (p. 55), am nächsten gekommen zu sein. Sein Verdienst ist um so größer, als seine Culturmethode höchst einfach und daher auch wohlfeil ist, und ein jeder Förster, wenn er einige Zeit bei ihm gesäet und gepflanzt hat, es auch verstehen muß, nutzbare *Eichen* für die Zukunft zu erziehen. Wie soll ein so einfacher Waldmann, wie der deutsche Förster gewöhnlich ist, die Pfeil'schen, wohl für Physiologen passenden Reden verstehen: „Man beschneidet die Zweige, um das Gleichgewicht zwischen Wurzeln und Aesten wiederherzustellen. Das richtige Verhältniß erkennt man an richtiger Ausbildung der Blätter, an Ausschlägen, Gelbfärbung der Blätter (?)“ u. s. f.*).

Ist Alemann's Anweisung — für 2jährige, denn von Heistern sehe ich hier ab — nicht viel kürzer: „man hebt die Pflanze vorsichtig aus und bringt sie an ihren bleibenden Ort, ohne zu schneiden.“ Wo bleibt dabei aber die schwierige und gelehrte Bodenbestimmung? Existirt nicht! Dem diejenigen *Eichenwälder*, von welchen wir Bedeutendes zu erwarten haben, werden auf dem in Norddeutschland herrschenden Sandboden, wenn er nur Frische hat, angelegt und hier werden die

* Ich entnehme diese Stelle aus einer dem Beschneiden gewidmeten Stelle (*krit. Bl.* 21. II. 1. p. 193), habe sie aber, da unwesentliche Zwischensätze vorkommen, bedeutend verkürzt. Daß das Schneiden auch in Pfeil's *Eichenculturen* eine Rolle spielt, ersieht man aus allen seinen Monographien, und zuletzt aus der „*deutschen Holzzucht*“, wo neben der wichtigen Empfehlung der Verpflanzung im zweijährigen Alter das oportet schon modificirt ist (p. 127). Sieht man hier auf ältere Ansichten Pfeil's, mit denen Hartig noch übereinstimmt, so soll man schneiden. Nach v. Berg kann man schneiden und nach v. Alemann darf man nicht schneiden! Freiherr v. Buttlar, berühmt in der Forstwelt durch seine gelungenen Waldanlagen, schnitt ehemals, jetzt nicht mehr — also wieder Zweifel. In der „*Königl. Preuss. Ministerialverordnung vom 16. April 1865* — mitgetheilt in *Forst- und Jagdzitung 1866*, p. 269—273 —, welche von den Schnitt andeutenden, sehr zweckmäßigen Abbildungen begleitet ist, tritt der der Wurzel, meines Erachtens, in den Hintergrund, insofern darüber nur physiologische Principien zur Richtschnur aufgestellt werden (§. 2), in den Abbildungen aber die Fig. 8, 9 mit unbeschnittenen, Fig. 10, 11 mit beschnittenen Wurzeln auftreten. Der Hauptzweck dieser so nützlichen und verständlichen Cirkularverfügung ist: Vorschriften über die durch Knospenausbrechen und Schnitte (Correctionsschnitt) zu erzielende Stammregulirung zu geben. Es soll diese schon vom ersten Jahre an vorgenommen werden, und nur bei Pflanzen, die nicht vorschriftsmäßig erzogen wurden, soll auch noch „eine Behandlung älterer Kampfpflanzen“ eintreten (geschildert in §. 3). Die leitenden Ideen sind dabei 1) eine Anhäufung von Knospen am Wipfelquirl durch Ausbrechen der seitlichen zu vermeiden, oder 2) bei gänzlicher Untauglichkeit des (kranken, erfrorenen) Wipfelquirls durch einen Schnitt die nächste untere (Seiten-) Knospe zum Wipfeltriebe zu formiren, also überhaupt auf eine Leitknospe zu sehen, 3) durch zweckmäßiges Schneideln (dieht am Stamme) Krümmungsausgleichungen zu bewirken, indem Zweige am ausspringenden Wipfel genommen, am einspringenden belassen werden, 4) auch hier zu starke Aeste, die den Schaftzuwachs zu sehr schmälern könnten, wegzunehmen, 5) durch Zurückschneiden (Einstutzen — d. h. bloßes Verkürzen der Zweige) eine Pyramide herzustellen, besonders bei auffallend zurückbleibenden Stämmchen, wobei Burekhardt (l. I. 57) noch das gänzliche Wegnehmen aller untersten verkümmerten Zweige empfiehlt und illustriert.

zwei Forderungen sehr leicht erfüllt: 1) Die ganze Pfahlwurzel, und wenn sie 2—3' Länge und mehr hat, so glücklich herauszubringen, daß sie 2) in dem mit Pfahleisen tief genug zu stechenden Pflanzloche nach ihrer ganzen Länge untergebracht wird und fortwächst, als wenn sie gar nicht gestört worden wäre. Wer das für Phantasie hält, bemühe sich nach Altenplathow, und er wird 20- bis 30jährige Bestände schaffrein und lichtundurchdringlich finden, welche wohl schwerlich, nach einer andern Methode erzogen, irgendwo so schön anzutreffen sein möchten. Schadenfrohe Kritiker können hier wohl mal bei minutiöser Revision eine Pflanze aufziehen, an welcher die Pfahlwurzel verstümmelt ist. Sie beweist dann aber nur, daß es auch einmal mit dem Wasser gehen muß und daß man aus der Noth eine Tugend machen kann. Ich habe Pflanzen der Art gesehen, welche 5' lange Wurzel hatten und Stammlänge = $\frac{3}{4}$!! Hr. Oberforstmeister Grunert (*forstl. Bl. II. 2. pag. 155*) erwarb sich das Verdienst aus dem v. Alemann'schen *Culturwesen*, 2. Aufl. 1861*, einen kurzen und klaren Auszug zu liefern. Er macht dabei auf die Anwendbarkeit verschiedener Methoden aufmerksam, gesteht aber selber, daß das Gelingen der Culturen nicht von Methoden, sondern vom Cultivateur abhinge. Ob wir namentlich mit Belgischer Kulturmethode irgendwo besser fahren würden? (*Forstl. Bl. II. 12. p. 1—77*). Was sich einzig und allein hier einwenden läßt, das ist die Sorge vor späterem Zurückgehen dieser Bestände, worauf auch wohl Burckhardt's Bemerkungen abzielen. Darüber fehlen uns indessen noch Erfahrungen und auch der gelehrteste Literaturkenner wird in die Zukunft nicht sehen können. Ich denke, es wird, wenn Lichtstellung nicht mehr anders abzuwenden ist, wohl noch Mittel der von vielen Autoren empfohlenen Bodendeckung geben, die immer noch rechtzeitig kommen, da die jüngere *Eiche* unter allen Hölzern diejenige ist, welche Wipfeldürre am leichtesten ausheilt*). Was Hr. v. Alemann jetzt schon thut, wird wohl die Gefahr der Wipfeldürre, des Zapftrocknens und des Insektenfraßes so leicht nicht aufkommen lassen. Davon ist jetzt wenigstens noch keine Spur, obgleich Pfeil seinen *Sandeichen* schon mit 40 Jahren die Ausschlagfähigkeit abspricht (*24. 2. p. 101*). Alemann's Mittel ist das überall bekannte, aber bei *Eichen*-Erziehung vorzüglich als höchst wichtig anerkannte: die Durchforstung! Sein Grundsatz: mit Einem Male nicht zu viel, dafür lieber öfter wiederkommen! In diesem Grundsatz stimmt er wohl mit den Ansichten der v. Berg's, Pfeil's etc. überein, d. h. alle diese wollen, obwohl sie schon in der Zeit der Wiederholung nicht einig sind, den Boden auf das Aengstlichste geschlossen erhalten, „und wenn die *Eiche* den Schatten selbst nicht mehr liefern kann, muß er durch eine andere Holzart beschafft werden“ (v. Berg in seiner wichtigen Abhandlung über *Eiche* in *Thar. Jahrb.*, Bd. 5, p. 113). Nächst Alemann erfreut sich Buttler's Methode, die wenig davon verschieden ist, vielen Beifalls, wird auch mit kleiner Abänderung in Oesterreich viel befolgt (*Ungar. Forstverein IV. 36*). Der Schnitt an *Eichen* würde immer vortheilhaft sein, um dem Strauchwuchs entgegenzuarbeiten und den Baum schnell in die Höhe zu bringen (s. p. 138 Note).

Das sind lauter Dinge, welche für das vielbewegte Leben des eigenthündlichen Baumes charakteristisch erscheinen, die ich aber nur eben naturhistorisch berühren, vielleicht auch physiologisch erklären kann (§. 3), nicht aber weiter auf das wirtschaftliche Gebiet verfolgen darf. So werde ich auch, was noch die Erziehung der *Eiche* auf verschiedenem Boden und in verschiedener Lage des Gebirges u. s. f. betrifft, kurz abbrechen müssen. Wir haben in dieser Beziehung einige sehr schätzbare Abhandlungen, welche durch Beschreibung specieller Fälle praktischen Werth erhalten, wie die von v. Berg (l. l.) vorgetragenen oder die von Pfeil aus dem so interessanten und wichtigen

* Ich kenne in unserer Gegend einen reinen *Eichenbestand* auf armem Sandboden, der wahrseheinlich auch schnell heraufgewachsen ist, jetzt aber schon lange stille steht, der indessen noch immer volle grüne Wipfel hat. Wenn der Besitzer hier etwas thäte, Diebstahl abwendete und irgend eine der zahlreichen Vorschriften unserer erfahrenen Schriftsteller befolgte, d. h. „den Boden aufs Neue mit Schutzholz bedeckte, um Sonnenbrand und Wipfeldürre abzuwenden“ (v. Berg l. l.), so würde dieser Eichelgarten gewiß wieder in Zug kommen. Ueber Existenz und Möglichkeit alter reiner geschlossener *Eichen*, findet man überhaupt die sonderbarsten Widersprüche. So hat Pfeil sie geleugnet und wird von Hartig (*Cult. 121*) deshalb getadelt, giebt dann aber zuletzt die Möglichkeit zu (1857 p. 59), jedoch nur bei mittlerer Temperatur von 6 bis 10 (°).

Solling mitgetheilten (*krit. Bl. 21, 1*), auch manche später beim Fraß und beim Verbeißen noch zu erwähnenden (Kohli). Ich darf nur noch bemerken, daß die *Eiche* in allen diesen Beziehungen als eine sehr umgängliche Holzgattung bekannt geworden ist, oder, wie Pfeil in seiner berühmten Monographie (*krit. Bl. 24, 2, p. 89*), die *Eiche* gewissermaßen mit der *Kiefer* vergleichend, sagt: „sie kommt auf sehr verschiedenartigem Boden vor, weil sie mehr an einen gewissen Humusgehalt als an eine bestimmte mineralische Bodenbedeckung (?) gebunden ist.“ Hartig ist anderer Ansicht; denn, indem er sagt: „ihr bestes Gedeihen ist an eine bestimmte Bodenqualität gebunden“, meint er die mineralische Bodenkraft (*Cult. 112*). Am besten trifft es wohl der scharfsichtige v. Berg mit dem Worte „physischer Zustand“, denn darunter versteht er gewiß Zusammenhang und Feuchtigkeit des Bodens, die entschieden den größten Einfluß auf das Gedeihen der *Eiche* haben. Ihre große Fügsamkeit zeigt sie auch dadurch, daß sie sich für jede Art der Wirthschaft gleich gut gebrauchen läßt. Vorher war von ihr als von einem Zukunftsbaume im Hochwalde die Rede. Im Mittelwalde ist sie als Oberholz unvergleichlich wegen ihres milden Druckes und der würdigen, einträglichchen Behauptung der Stelle, die ihr angewiesen. Als Baum des Niederwaldes hat sie, hinsichtlich der Genügsamkeit, kaum ihres Gleichen, ja es wird ihr hier eine Rolle zugetheilt, welche dem stolzen Dryadenbaume, in dessen Wäldern die Druiden einst opferten, schlecht ansteht: sie muß sich zum Gerberstrauche erniedrigen, und hat dafür eben so wenig, wie ihr Beschützer, der das Geschäft des Schindens — man kann sagen mit wahrer Resignation — besorgt, großen Dank. Die „*Gerberzeitung*“, welche alle dabei vorkommenden Kleinigkeiten berichtet, ist ja auch eine Erscheinung, die man in der Literatur keines zweiten Baumes findet, denn nicht einmal den *China-*, *Zimmt-*, *Kampfer-* etc. Bäumen wird eine besondere Zeitung gewidmet*), höchstens eine Abtheilung der englischen Blaubücher (s. *East-Indian*).

Schließlich erlaube ich mir, wie bei der *Buche*, auf meine eigenen geringen Verdienste bei Bearbeitung der *Eiche* hier noch kurz hinzudeuten und dem geehrten Leser das Blättern in dieser Hinsicht zu erleichtern. Es war nicht meine leichteste Arbeit, denn es hat manchen Gang und mehrere Briefe gekostet, um das geeignete Material zu erhalten und zoologisirend, zergliedernd und mikroskopisch zu verarbeiten. Nicht Dutzende, sondern Hunderte von Schnitten kostete es, um mit der Harmonie von Zuwachs und Verzweigung, welche selbst mit ungeahnten Nebendingen, wie mit Abzählen von Mai- und Johannistrieben Schwierigkeit bereitet, in's Reine zu kommen. Wie schnell müssen andere Leute über solche Dinge hinweggehen! Wie ist es z. B. möglich, daß der anatomische Unterschied der Holzscheibe der einjährigen Triebe, welche bei *Stieleiche* rund, bei *Traubeneiche* fünfeckig sein soll, hat Platz greifen können (*Dendrol. Flor. p. 161*), wenn der gute Hayne eine gehörige Zahl von Durchschnitten untersucht hätte?! Ich will indessen nicht übermüthig sein und gern Hayne's anderweitige große Verdienste hier anerkennen, meinerseits aber bekennen, daß ich mir auch noch keinesweges genügte; indessen habe ich doch keine Gelegenheit vorübergehen lassen, die mir Aufklärung versprach, also mich nicht mit dem bloßen Insektenfraß begnügt, sondern auch noch die Folgen des 66er Frostes dagegen gehalten und auch noch andere zufällige Ereignisse, wie die Augustriebe meiner Pflanze (S. 3) bei den Untersuchungen benutzt. Meine Ringelungsversuche, welche

*) Die in den Lohschlägen zu erzielende Eichenrinde hat viel von sich reden gemacht und die Herren Abgeordneten der zweiten Kammer haben sogar den *Eichen-Niederwald* öfters vor ihr Forum gezogen, gewiß aber niemals selber *Eichen* erzogen, also wohl ohne den Zusammenhang der Sache, wie mir scheint, gehörig zu kennen. Es ist nicht Mangel an Energie und gutem Willen, den man den preußischen Forstmännern bei dieser Gelegenheit vorwerfen könnte: die Sache hängt anders, oft sogar mit Nebendingen, zusammen. Es ist oft genug nachgewiesen, daß die mühsam erzogene und sorgfältig geschälte Rinde gar nicht zur rechten Zeit Abnehmer findet. Natürlich übt dann die Witterung, besonders Regen, einen nachtheiligen Einfluß auf dieselbe, und es kann nicht fehlen, daß, wenn nun es einem Käufer einmal gefällt, danach zu fragen, er Ausstellungen gegen die Waaren zu machen findet und die Preise dann unverantwortlich drückt. In Belgien allerdings baut man Lohscheunen (Grunert l. l. II. 12. p. 45).

wenigstens, da sie eine ganze Reihe von Jahren einnahmen, Glück brauchten und Geduld erforderten, darf ich hier wohl auch schon erwähnen: war es wieder die große Fügsamkeit, Beweglichkeit, Zähigkeit der *Eiche*!

§. 2. Außeres, Species, Klima.

Die Wurzel, wenn auch bei den meisten Gewächsen von Wichtigkeit, ist gerade bei der *Eiche* das *A* und das *Ω*. Wenn wir von der Bedeutung derselben auch gar nichts wüßten, würden wir es bei der *Eiche* lernen, und unsere Physiologen, ehe sie von den Functionen der Wurzel sprächen, thäten gut, recht verschiedene, besonders junge *Eichen* zu untersuchen. Die enorme Länge der Pfahlwurzel — bei Alemann'schen zweijährigen bis 5' Länge auf $\frac{5}{4}$ ' Stammlänge — weist uns darauf hin, daß die junge *Eiche* ihre Nahrung in sehr bedeutender Tiefe sucht und daß, selbst wenn Kali-, Kalk- etc. Theile dazu unentbehrlich wären, sie diese beim Durchdringen so bedeutender Bodenschichten eben so gut, wie die zur Verflüssigung nöthige Feuchtigkeit, reichlich findet. Die Seitenwurzeln sind verhältnißmäßig jetzt schwach ausgebildet, scheinen in der Jugend also auch nicht so große Bedeutung wie die Pfahlwurzel zu haben, trotz Pfeil's gegentheiliger Annahme (*krit. Bl.* 24, 2, p. 92). Dies wäre also schon Grund genug, die Pfahlwurzel beim Verpflanzen nicht zu kürzen und mehr Aufmerksamkeit auf diese als auf die Seitenwurzeln zu verwenden, welche, wenn sie auch etwas gedrückt werden, dennoch bald tüchtige Wurzelbärte bilden, wie ich ebenfalls an, in Altenplathow angehobenen Pflanzen sehe. Wie lange dauert diese Wurzelrübe, welche, den bleibenden horizontalen gegenüber, nur vorübergehender Natur ist (Wartenberg in Grunert's *forstl. Bl.* IX, p. 6), nun? Am besten sagt man mit Pfeil: „im höheren Alter verliert sie sich beinahe immer. — mit 140 bis 160 Jahren ganz — und die Seitenwurzeln treten dafür stärker hervor.“ Will man hier den „Gelehrten“ spielen, so verwickelt man sich in Widersprüche, die nur zeigen, daß Beobachtungen bei dergl. speciellen Angaben nicht zu Grunde liegen, auch schwer zu machen sind. So sagt z. B. ein und derselbe Schriftsteller in einem Buche: „Pfahlwurzel bleibt bis zum 20. bis 30. Jahre.“ Und in einem andern seiner Bücher heißt es: „Vom 60. bis 70. Jahre an erhalten die Seitenwurzeln eine überwiegende Entwicklung.“ Hartig (*Cult.* 120) meint, und das würde man im Allgemeinen wohl richtig finden, die Periode, in welcher die stärkere Entwicklung der Seitenwurzeln beginnt, kann man an der Stammverdickung dicht über der Erde erkennen, und diese tritt auf lockerem, frischem Boden am spätesten ein*). Charakteristisch ist an alten Wurzeln das Längsrissige der Oberfläche, wodurch sich die mit starken *Buchenwurzeln* (glatten) verschlungenen und zu Tage tretenden, leicht unterscheiden lassen.

Der Stamm, welcher sich durch tiefe und scharfkantige Längsrisse von allen übrigen Baumstämmen — unter welchen nur *Esche* und *Korkruster* ähnlich — unterscheidet, zeigt gleich von Jugend auf eine Neigung zur Astverbreitung, die in besonderem Knospenreichtume begründet ist, wobei Hartig, und mit Recht, besonders die Gipfelknospen hervorhebt — die Verzweigungsfehler, so wie Fraß und Frost, werden dies weiter darthun. Nach ihm erhalten sich die Blattachselknospen, welche nicht gleich trieben, bis in's höchste Alter lebendig und erklären das späte Hervorbrechen von Wasserreisern, Kleberästen, Stammsprossen etc., besonders bei eintretender Wipfeldürre, die wohl bei keiner Holzgattung so viel besprochen wird, wie bei *Eiche* (s. noch zuletzt von Balthasar in Danckelmann's neuem Journ. Heft 1). In die Kategorie solcher verkümmerten

*) Pfeil hat einige ganz besondere Sätze (auch wieder 1857) aufgestellt, die ich aber nur für „Ansichten“, zum Theile durch unphysiologische Ausdrücke entstellt, und in einzelnen Punkten seiner anderweitigen Auffassung widersprechend, halten möchte. „Die Stockfäule, gewöhnlich von der abgestorbenen Pfahlwurzel herrührend, ist an den auffallend stark hervortretenden Seitenwurzeln, denen dann die ganze Ernährung des Baumes zufällt, erkennbar“ (*deutsche Waldbäume* 74). Ferner: „Die Seitenwurzeln übernehmen vorzugsweise die Ernährung und Befestigung des Baumes, wenn der innere Kern, mit welchem die Pfahlwurzel in Verbindung steht, verholzt und die Saftcirculation darin aufhört“ (*Kernfäule* *Bd.* 58, p. 71).

Knospen möchte ich auch die bei jungen Pflanzen am Wurzelknoten leicht zu findenden (s. p. 87) rechnen. Die *Eiche* besitzt demnach den vollständigsten Apparat, um nöthigenfalls länger als Strauch zu verweilen, oder plötzlich als Baum aus der Tiefe hervorzubrechen, wie dies gerade auf Sandboden nach Abhieb junger Stämme sich ereignet — einjährige Triebe von 5—6' Länge und $\frac{3}{4}$ " Durchmesser bei $\frac{1}{2}$ " Rindendicke von Altenplathow. Günstig sind einer schnellen Entwicklung solcher Stockausschläge, die schon von Jugend auf vorhandenen, vorher erwähnten Knospen am Wurzelknoten (s. Laubholz p. 87). Freiwillige Senker bildet die *Eiche* so leicht wohl nicht wie *Buche* etc., aber durch künstliche Einschnitte kann man sie leicht dazu bringen, wie in den Siegener Heubergen, wo ich auch Wurzelbrut nach tiefem Hiebe entstehen sah (meine „*naturw. Reisen*“ p. 68).

Mit einem Knospenverkümmern bringt Hartig die Absprünge, welche bei *Eiche* bekannter als bei *Fichte* sind, in Verbindung. Ich glaube an diesen Zusammenhang nicht, weiß aber auch nicht eine recht genügende Erklärung für die Entstehung der Absprünge. Indessen steht doch so viel fest, daß sie bei der *Eiche* nicht durch Thiere herabgeworfen werden, und dies ist schon genug, weil ich diese Negation auch auf viele Absprünge der *Fichten* anwenden möchte, die so viel Aehnlichkeit mit ihnen haben. Mechanische Ursachen sind beim Abbrechen allerdings mitwirkend, weil man sie nur bei Sturm unter den Bäumen findet. So fielen sie in den ersten Tagen des September 1866 bei Neustadt in großer Menge, wahrscheinlich auch in Boytzenburg, wo ich sie in Menge im October 1863 gesammelt hatte, und zwar unter denselben Bäumen, unter welchen ich bei meinem Besuche gegen Ende des August 1866 nichts gefunden hatte. Mechanisch geschieht es aber nicht allein, denn 1) erfolgt der Sprung nicht an beliebiger Zweigstelle, sondern in einem Gelenke („Wülste“ Hartig), und 2) brechen nicht andere Zweige, was doch sein würde, wenn der Sturm die einzige Ursache wäre. Am Brunnen bei Neustadt, wo außer alten *Eichen* auch andere alte Bäume stehen, lagen am 3. und 4. September unter ersteren, nur unter diesen, so viele Zweige von Länge einer Hand bis zu der eines Armes, daß man damit eine ganze Karre hätte beladen können. An den meisten derselben erkennt man frische und alte Ablösungsstellen an der eigenthümlichen runden, verbreiterten Pfanne, in welcher der convexe Kopf des Absprunges gesessen hat, und bei manchen Exemplaren ist letzterer im Begriffe, sich zu lösen, so daß man ihn mit dem geringsten Drucke von seinem Mutterzweige entfernt. An diesem Kopfe, der immer die Grenze zweier Triebe ausmacht, wo also die Saftbewegung immer etwas gestört wird — vergleichungsweise wie im Wurzelknoten — läßt sich eine feine Schicht quergereihten, grobmasehigen Parenchyms, wie es v. Mohl beschreibt, leicht unter dem Mikroskop nachweisen. Die meisten Schnitte berührten dann noch die obere Kante der Markstrahlen, die als gerippte und in ihrem Verlaufe mehrmals getheilte Radien scharf hervortraten und dieser entblößten Holzfläche mit dem in der Mitte liegenden vertieften Marke ein ganz eigenthümliches Ansehen verleihen, beinahe an die Anheftungsstelle gewisser Korallen-Polypen erinnern. Hier hätte ich noch einer älteren

*) In Bd. I. p. 218—220 habe ich dies von allen Forstmännern gekannte und allerdings auch sehr interessante Phänomen nach seinem Verdienst gewürdigt. Dort ist natürlich mehr die *Fichte* berücksichtigt, auf die ich hier nicht umständlich zurückkommen darf, obgleich ganz neue Beobachtungen von Hrn. Röse zu Schnepfenthal, die er mir im Juni d. J. (1867) gütigst brieflich mittheilt. Danach ist der große Einfluß des *Eichhorns* auf Vernichtung von samenden Zweigen nicht zu bezweifeln. Sichere Beobachtungen ergaben in 3 Tagen unter 3 Bäumen 2747 Abbisse. Ein Thierchen warf z. B. in 10 Minuten 40 Abbisse herunter!! Hr. Röse schreibt mir, daß er nächstens selber ausführliche Nachträge veröffentlichen werde. Hier möchte ich nur bei der *Eiche* noch einige Worte, welche den Ablösungsprocess anatomisch begründen, hinzufügen, dabei aber auf die Natur selbst verweisen, da sich wohl überall Objecte der Untersuchung, die man nur für rein wissenschaftliche Zwecke weiter ausdehnen dürfte, finden werden. Pfeil's (24. 2. 101) Angabe, daß sie nur auf Sand, nie auf Lehm eintreten — wohl im Zusammenhange mit seiner Samenjahr-Theorie — ist weiter zu prüfen. Ich konnte Absprünge auch nur unter alten Bäumen finden, vielleicht weil deren Kronen am meisten vom Sturme geschüttelt werden. Oder sollte es bei diesen ein Zeichen von Altersschwäche sein, daß, in Folge einer krankhaften (Ablösungs-) Zellwucherung, dem Baume viele Zweige, die er nicht mehr ernähren kann, genommen werden? Unter den *amerikanischen Eichen* unseres Forstgartens, die freilich nicht über 40 Jahre alt sind, fanden sich keine Absprünge, wohl aber unter den mit jenen gemischten, auch nicht älteren heimischen schon einzeln.

Abhandlung von v. Mohl (*Vernarbungsproceß b. d. Pflanze in bot. Zeit. v. J. 1849. No. 36*) zu erwähnen. Verf. gesteht selber, daß ihm die Bildung peridermatischer Zellen über den Gefäßen nicht klar geworden sei (p. 652).

Stamm und Krone können also, ohne daß man sie abnorm nennen darf, sehr verschiedene Höhen und Formen annehmen. Pfeil (in seinen *physiol. Aphor. 21. 1. p. 186*) sucht die dabei mitwirkende, schon in Bd. I. p. 31 (namentlich auch in Beziehung auf *Eiche*) erwähnte Saftbewegung zu zergliedern und kommt hier auf die Eigenschaft der *Eiche*, in der Jugend mehr die Seitenzweige als den Stamm auszubilden, ferner auf die Erklärung der dadurch entstehenden Knicke und die (vom verwigten v. Meyerinck zuerst versuchte) Ausfüllung derselben oder Krümmungsausgleichs (s. p. 138 Note) etc., wobei Pfeil den Gegensatz des *Ahorns* aufstellt, der in der Jugend eine regelmäßige Stammbildung habe und erst später die starken Aeste bekomme. Ich habe das selber mehrmals erfahren und namentlich in Krankheitsfällen, wenn der hier unabwendbare Schnitt eintreten mußte, gesehen, daß *Eiche* schneller und vollständiger als irgend ein anderes Holz, einen horizontalen Zweig durch Streckung zum Wipfel ausbildet und daß die Wunden schnell verheilen. Merkwürdig, daß sich dies Gesetz der Streckung nicht auch auf Aeste ausdehnt. Auf Untermischung mit *Buchen* legen die Schriftsteller großen Werth. Allerdings ist diese, was sie angeht, sehr vortheilhaft, aber sie läßt sich meist nur schwer künstlich herstellen. In Altenplathow sah ich Bestände von 20—30 Jahren, mit Versuchen dieser Vermischung, aber auf dem besseren Boden war schon jetzt die *Eiche* unterdrückt und auf dem schlechteren (hier gewöhnlichen) wiederum die *Buche* so total überwachsen, daß viele Stämme kaum noch in der Beschattung vegetirten. Ueber die enorme Borkenanhäufung, welche durch Ringelung der *Eiche* entsteht, sprach ich schon p. 108 (s. auch *Specht* in p. 119).

Noch habe ich der Johannis- und Ersatztriebe zu erwähnen. Die ersteren gehören schon der Normalbildung an, mehr als bei irgend einer andern Holzgattung (s. auch 3. Behandl. am Schlusse von §. 2). Da sie, wenn auch in der Natur des Baumes begründet und vielleicht gar mit der eigenthümlichen Wurzelbildung zusammenhängend, doch auch zufällig entstehen: so kann man von normaler Verzweigung kaum ein rechtes Beispiel auffinden (s. §. 93). Die eigenthümlichste und gewiß seltenste Art von Johannistrieben bilden die Spätblüthen, von welchen ich bei *Eichen* einen Fall kenne. Hr. Feldjäger Schröder sandte mir aus der akademischen Forst zu Eldena in der Mitte des August 1865 blühende Zweige einer *Eiche* am Rande des Reviers, ohne daß man weiter die Ursache dieser ganz vereinzelter Erscheinung hätte auffinden können. Der Baum hatte beinahe reife Früchte und zugleich die Blüthen, welche ich der Merkwürdigkeit wegen abbilde (s. Taf. 45^a, Fig. 6). Der Berichterstatter schrieb, daß diese Blüthen, wenn sie hätten auswachsen können, durch die Last der Früchte die Zweige hätten abbrechen müssen. Zur Erklärung der Abbildung füge ich hier nur noch Folgendes: An einzelnen Blüthenzweigen, wie z. B. in der Figur links, waren auch Blätter, was ich an normalen Blüthen nie gesehen habe. Die Blumen selbst waren ziemlich normal, aber nicht deutliche ♂; die ♀ mit 3 deutlichen Narben, aber wollig, was die Entwicklung zu Früchten wohl gehindert haben würde. Die Ersatztriebe, wenn sie früh genug kämen — also nicht die noch im August entstehenden (s. am Schlusse von §. 3) —, erscheinen bei *Eiche* eben so reichlich wie bei *Buche*, oder noch zahlreicher und gewiß vollkommener, wodurch denn auch die entsprechende Ringbildung nicht so sehr beeinträchtigt wird, wohl aber eine andere Porenvertheilung mit sich bringt. Ich habe, um dies zu zeigen, einen 4jährigen Annö 1864 und wieder 1866 erfrorenen Zweig auf Taf. 45^a, Fig. 7. und Durchschnitte von ähnlichen Zweigen in Fig. 8 gegeben. Zwischen Johannis- und Ersatztrieben schwanken die auf Taf. 42 dargestellten.

Von den Blättern zuletzt: Sie bilden, wenn man nicht Blüthen und Früchte hat, das einzige sichere Kennzeichen beider heimischen Arten*). Indessen sind sie vielen Abänderungen unter-

*) Die Kennzeichen, welche ich auf unzähligen Excursionen mit meinen Zuhörern, denen das Unterscheiden nicht immer leicht wurde, bewährt gefunden habe, sind folgende: 1) der Blattstiel bei *Sticheiche* kurz, bei *Panteneiche* lang, 2) die Blatt-

worfen, und es wird namentlich bei noch jungen Pflanzen manchmal schwer, die Art richtig anzusprechen und auch an erwachsenen Bäumen muß man immer mehrere Exemplare vergleichen, um sich nicht zu irren. An Johannistrieben sind diese Abweichungen wohl auffälliger und Hartig bemerkt ausdrücklich (*Cult. 103*), daß er seine Blättercharaktere nur von Maitrieben entnehme. Bis zur Unkenntlichkeit gehen die Blätter aber nie bei unsern heimischen Arten, denn die geringere Größe — öfters auch die nicht einmal — und die hellere, oft röthere Farbe ändern wenig, und nur wenn sie schwächer gebuchtet sind, nähern sie sich den *Folius integris*. Die Blätter an *Eichen* weichen lange nicht so vom Typus ab, wie dies mit denen an Ersatztrieben der *Buchen* der Fall ist. Einzelne Bäume und gewisse Jahre, besonders bei der *Traubeneiche*, machen wohl eine Ausnahme und darauf beziehen sich die zahlreichen Synonyme, wie: *Haseleiche*, *Rotheiche*, *Raseneiche*, *Roseneiche* u. s. f. Arten lassen sich daraus nicht machen; Hayne hatte jedoch Lust dies zu versuchen (*Dendrol. Fl. p. 159*). Gefleckte Blätter erscheinen als *var. maculata* bei *Eichen* selten *). Ein Ineinanderfließen von *Trauben-* und *Stieleiche*, wenn es auch der erfahrene Wimmer (*Flora v. Schles. p. 325*) vermuthet (nach Fries), glaube ich nicht. Soll doch *Stieleiche* sich durch größeren Gerbstoffgehalt unterscheiden (Sanio). Den Namen *sessiliflora* meide man lieber, da er bei den Botanikern oft einen andern Sinn hat (Ascherson, Garke), als bei den Forstmännern.

An diese morphologischen Verschiedenheiten beider Arten schliesse ich am besten die klimatologischen und geognostischen. Wir sind lange darüber in Ungewißheit gewesen, wahrscheinlich weil die Ansprecher nicht botanisch genug geschult waren. Sendtner (*J. l. 502*) desavouirt sogar entschieden die Fides der Forsthandbücher, welche die *Traubeneiche* höher gehen lassen als die *Stieleiche*: „In die Berge erhebt sich in Bayern keine von beiden, am wenigsten die *Traubeneiche*.“ Dagegen soll (nach Hausmann's *Flora v. Tirol S. 779*) im südlichen Tirol die *Traubeneiche* bis 4300' gehen, während *Stieleiche* in den Thälern bleibt. Schweizer Floren (z. B. Moritzi, welcher die physischen Momente ja auf dem Titel schon hervorhebt) lassen die *Traubeneiche* auch höher steigen. Senft's Ausspruch, die *Traubeneiche* scheint mehr Gebirgsbaum (*forstl. Bot. p. 187*), gewährt keine Sicherheit. Nun zur Nordgrenze: Darüber berichtet v. Berg (*Thar. J 1863. p. 219*) wohl unzweifelhaft, und zwar in Übereinstimmung mit F. C. Schübeler, einem Norwegischen Botaniker. Er sagt: „Wo beide *Eichen* zusammen vorkommen, bleibt die *Wintereiche* (also *Robur*) entschieden zurück gegen die bis zum 63° steigende *Stieleiche*. Auch ist sie in Norwegen nicht beliebt, wenigstens

basis bei *Stieleiche* herzförmig eingeschnitten, bei *Traubeneiche* keilförmig verschmälert, 3) die Buchten des Blattrandes bei *Stieleiche* tiefer als bei *Traubeneiche*, 4) die Haarbürtchen der Astachseln der Rippen der Unterseite bei *Traubeneiche* vorhanden, bei *Stieleiche* fehlend — das constanteste Merkmal unter allen, meist aber nur mit der Lupe zu finden. Was 5) die Blattfarbe betrifft, so ist sie zwar bei einer und derselben Art veränderlich — dunkler auf gutem Boden nach Pfeil —, meistens aber heller bei *Stieleiche* als bei *Traubeneiche*, welche wegen des schönen dunkeln Grüns auch von fern einen angenehmen Eindruck macht. Was sonst von Verschiedenheit des Habitus beider *Eichen* gesagt wird — z. B. regelmäßigere (?) Stammbildung und geringere Wurzelverbreitung bei *Stieleiche* (Pfeil) — scheint mir zu unsicher, als daß ich hier weiter davon spräche. Was Pfeil von der Bodenverschiedenheit (*24. 2. p. 89 f.*) sagt, daß nämlich für Sandboden nur *Stieleiche* paßt, ist wohl wahr und bewährt sich z. B. in Altenplathow, wo *Traubeneiche* nicht kultivirt wird, schon weil sie vorzugsweise verbissen wurde, was indessen wohl, in Ermangelung der *Traubeneiche*, bei großem Wildstande auch der *Stieleiche* begegnen könnte. Ich wundere mich deshalb, bei Burekhardt die gegentheilige Ansicht zu finden, denn er will gerade die *Traubeneiche* auf schwächerem, sandigem Boden und auf günstigeren (?) Standorten die *Stieleiche* verwenden. Wenn darin schon die Ansichten verschieden sind, was soll man dann erst zu den feineren Unterschieden beider Arten, welche aufgestellt werden, sagen? Nach Burekhardt (p. 8) hätte die *Traubeneiche* z. B. für Schälwald Vorzüge, eigene sich mehr für Spaltholz etc. Das spätere Ausschlagen derselben und die dadurch verminderte Frostgefahr, worauf Burekhardt Werth legt, würde auch nur schwer als fester Charakter nachzuweisen sein. Das ist ja auch in verschiedenen Jahren verschieden und wahrscheinlich auch bei verschiedenen Individuen so verschieden, wie bei der *Buche*; wie wären sonst die Angaben der Botaniker zu erklären? Nach Borekhausen z. B. sollen die Blätter der *Traubeneiche* Mitte Mai ausbrechen, nach Ascherson erst Ende Mai! Besser ist daher wohl, wie Koch (*deutsche und schweiz. Flora*) es macht, die Zeit für beide mit „Mai“ zu bestimmen.

*) Jänicke über gefleckte Blätter (in *botan. Zeitung Jahrg. 1865. No. 35*) unterscheidet normale und abnorme Flecken bei den Pflanzen überhaupt. Auch Nördlinger hat über Farben der Baumblätter geschrieben (*krit. Blätter*).

von den Schiffsbauern wird die *Stieleiche* vorgezogen, woran v. Berg die Bemerkung knüpft, „man lege auf die Artenunterschiede in Deutschland nicht den gebührenden Werth.“ (Auf Preußen paßt dies nicht, s. v. Alemann, der, mit wenigen unterlaufenden Ausnahmen, nur *Stieleiche* erzieht, wie ich selber vielfach untersucht habe). Auf Senft's Angabe „*Traubeneiche* nördlicher bis zum 64°,“ möchte ich daher auch nicht Werth legen. Das v. Berg'sche „zusammen“ muß man am meisten berücksichtigen. Im Ganzen haben jene zweifelhaften Angaben, so wie der Name „*Wintereiche*“ für „*Robur*“ und das 14tägige angebliche Späterauschlagen, was Senft in „Kaltklima“ übersetzt, mehr verführt als bestimmt!

Bode konnte unsere beiden *Eichen* nicht ordentlich unterscheiden, wie schon von Pfeil und v. Bulmerincq festgestellt wurde. v. Middendorff citirt ihn zwar bei „*Stieleiche*“, und legt seine Karte zu Grunde; er berichtigt aber auch Bode's Angabe, indem er sagt: „Der nordöstlichste Punkt der Verbreitung im Europäischen Rußland ist nicht 54°, sondern 58° nördl. Br. (l. l. p. 576)“, das verträgt sich auch mit den Skandinavischen Angaben, denn die Polargrenze der *Eiche* von Norwegen (63°), schon bis Schweden (60°) fallend, senkt sich östlich noch mehr.

§. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Es muß hier, obgleich die *Eiche* schon beim Allgemeinen der Laubbölzer (§. 3) eine Rolle spielte, noch Manches für unsere Zwecke ergänzt oder nachgeholt werden. Ueberdies lassen sich bei der *Eiche* schon so interessante Dinge — gleichviel ob bei *Stiel-* oder *Traubeneiche* (Wigand, *Pharmakogn.*) —, für Jedermann verständlich und mit bloßer Lupe wahrnehmbar, nachweisen, daß sie als Gegenstand des Studiums für Anfänger in Anatomie betrachtet werden muß, und deshalb auch von Schacht besonders ausführlich im „*Baum*“ (p. 192 das Holz, und p. 215 die Rinde) geschildert ist. Hartig erörtert sie anatomisch auf p. 141—148, aber hier mit Anbringung seines ganzen anatomischen Holzsystems, und dann noch gelegentlich Einiges auf p. 119 u. s. f. Ich ziehe indessen dieser sonst trefflichen, später gewiß noch mehr wissenschaftlich benutzbaren, Darstellung die Schacht'sche, als die einfachere, terminologisch verständlichere und auf manche technologische Dinge (die zum Theile auch bei Nördlinger zu finden) mehr eingehende, vor. So z. B. berücksichtigt er anatomisch die so wichtige Imprägnation des Holzes, die Verwendung desselben zu Fässern u. dergl.

1) Ich beginne mit Wurzeln und zuerst mit dem **Marke**, dessen Fünfeck in den Zweigen schon erwähnt wurde, welches Schacht auch in der Wurzel, aber rund und mit später verholzenden Zellen, die frisch stärkehaltig sind, annimmt (s. p. 168 und *Erle*). 2) Das **Holz** gehört zu den eigenthümlichsten und interessantesten organischen Bildungen, selbst dann zum Vergleichungspunkt oft gewählt, wenn fremde nutzbare Hölzer (z. B. Teak) beschrieben werden. Was in der Wurzel besonders interessant auffällt, das ist das von Schacht behauptete Fehlen der Holzringgrenzen — freilich von ihm selber für selten gehalten, da er die Behauptung mit besonderer Lokalität belegt. Daß auch in der Rinde dieselben Gesetze wie im Stamme walten, sieht man an der ähnlichen Borkenbildung im höheren Alter (s. p. 101). — Im Stamme ist Alles deutlicher ausgeprägt. Die Markstrahlen sind groß wie bei *Buche*, aber nicht so bauchig, daher die verdrängten Holzzellen nicht so gewunden, wohl aber die Rundung der Holzringe auf die merkwürdigste Weise, gleichsam durch Verwerfen gestört und außen schon durch das Eckige etc. junger Zweige angedeutet (s. Taf. 42, 45*). Schacht meint, ihre Zellen wären so groß, daß, wenn die Bretter zu Weinfässern tangential geschnitten würden, der Wein durchsickern müßte. Schacht setzt die Holzfasern nur aus den Holzzellen und dem Holzparenchym zusammen, in welchem die Gefäße lagern*). Diese sind bei der *Eiche* zu einem besonders

*) Eichenholz, welches über 1700 Jahre im Wasser gestanden hatte, zeigte eine Auflockerung der Zellen, welche nach v. Ettingshausen in einer Umwandlung der Interzellulärsubstanz bestand und als beginnende Braunkohlenbildung angesehen wurde (s. *Lärche* §. 3).

großsporigen Kreise (Innenbündel, Hartig) geordnet. Im übrigen Theile des Jahrringes werden sie viel kleiner (Außenbündel) und erscheinen als radiale, oft dichotomische Streifen (Taf. 42).

Das Stärkemehl, welches außerdem noch in den Markstrahlen enthalten ist, erscheint auch reichlich im Holzparenchym und disponirt zur Fäulniß (Kern- und Rothfäule). — Wichtiger als ihre Elementarorgane sind die Jahrringe selbst. Sie haben die hervorragendste und von Hartig besonders bei Ermittlung des Wachsthumsganges (*Cult. p. 118*) empfohlene Bedeutung. Das Zählen derselben läßt sich mit bloßen Augen, oder wenigstens mit der Lupe meistens durchführen, erfordert aber doch Übung, und zuweilen auch Anwendung des Mikroskops. Letzteres habe ich bei meinen Zeichnungen, besonders um bei dem merkwürdigen Absetzen und Verwerfen der Jahrringe sicher zu gehen, angewendet. Die mögliche Verdoppelung der Jahrringe, welche ich bei *Eiche* nur selten und unvollkommen sah (z. B. Taf. 45^a, Fig. 9, 10), dürfte sich auch nur mikroskopisch sicher feststellen lassen. Charakteristisch ist, daß Wigand (l. l. 238), der so viel sah, Doppelringe, obgleich er sie besonders bei *Eiche* „wegen so stark entwickelter Sommertriebe“ postulirt, nicht finden konnte und daß ihm die von Unger (l. 29) dafür gehaltenen nicht recht scheinen wollen. Die meinigen wird er wohl dafür gelten lassen: sie verdanken ihre Entstehung aber auch einem ganz besonderen, gewiß sehr selten eintretendem Umstande.

Die Jahrringe, wie sie der Forstmann untersucht, sieht man an großen Scheiben oft so dünn, daß sie nur aus einer Porenreihe (Innenbündel) zu bestehen scheinen; aber nie habe ich sie in dem Grade verschmelzen sehen, wie ich es auf Taf. 45^a, Fig. 9 zeige. Bei Vergleichung vieler starken Scheiben von verschiedenem Boden wird jene Anomalie jedoch wohl auch vorkommen und wir werden, wenn man erst mehr darauf achtet, auch Klagen über unsicheres Zählen, wie bei *Buche*, vernehmen und vielleicht auch ähnliche Gründe dafür auffinden (s. dort und Taf. 45). Abnorm kann man die Feinjährigkeit und Porosität nicht nennen. Wir wissen nur, daß es auf dürrtigem Boden am ersten eintritt. Meine Zeichnungen beziehen sich meist auf pathologische Zustände, bei welchen aber mehr Grob- als Feinjährigkeit waltete.

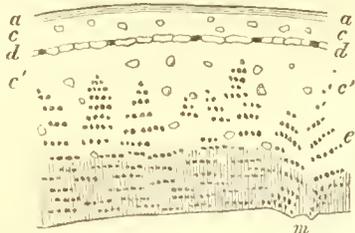
3) Die **Rinde** hat Eigenthümlichkeiten, wie bei keiner anderen Holzgattung. Es werden vom ersten Jahre an alljährlich gebildet (nach Schacht von krystallführendem Bastparenchym umgebene (Bastbündel, welche in den ersten Jahren von wunderlicher, wurmförmiger Gestalt (die ich Fig. 9 wenigstens in Contur angebe) sind, später aber, besonders wenn sie immer mehr nach außen, zuletzt bis in die Borke gedrängt werden, mancherlei Schicksale haben (verholzt und gelb werden nach Schacht p. 216), von denen noch der Schluß dieses Paragraphen handelt. Die ersten Korkschichten bilden sich schon im ersten Jahre, und vermehren sich, obgleich die Rinde lange (noch im 30. Jahre) glatt und inwendig grün bleibt; so daß nun bald Borke entsteht und nach und nach mit starken Leisten die Rinde bekleidet, die auch deshalb, weil sie nicht abblättert, so stark hervorragende Runzeln zeigt: an gewissen Stellen der Peripherie wuchert nämlich das Binnenperiderm — Hartig's eingreifender Kork — so stark, daß es immer weiter in die Saffthaut eindringt und Schichten von Bastfasern (die eben dadurch nach Schacht verholzen und gelb werden) aus dem lebenden Zusammenhange trennt — Hartig's „Faserborke“, ganz ähnlich der von mir bei *Rüster* gezeichneten Borkbildung. — Gleichzeitig entstehen innerhalb der Saffthaut, besonders an der Grenze der Markstrahlen, kleine weißse Körnchen, welche ich mit Hartig und Merklin am liebsten Steinzellen („verholzte oder pachyderme Zellen,“ Hanstein, Schacht) nenne (s. am Schluß des §. 3). Wie verträgt sich dies aber mit Faserborke (p. 100)?! Diese Anatomica haben manchen Werth und lassen sich auch für Physiologie, sowie für Technologie (Schacht's Dauer) schon jetzt benutzen, aber nur etwas, vielleicht auch schon für Biologie. Zu allen bekannten Vorfällen im Leben der *Eiche*, welche auch schon in §. 1 berührt werden, füge ich zum Schlusse hier noch einen gewiß weniger bekannten, vorher schon bei Ringverdoppelung anticipirten, hinzu. Im Forstgarten wurde im Frühjahr 1866 eine ca. 40jährige *Eiche* mit vollen Wurzeln und Zweigen, also unbeschnitten, verpflanzt. Kaum hatten die Knospen getrieben, als sie abfroren. Da hätte der doppelt gekränkte Baum, nach

dem Zuschnitte anderer, wohl eigentlich todt sein müssen. Aber die Rinde blieb grün und der Baum blieb stehen. Siehe da kam der August und mit ihm neue Frühlingsgedanken. Der Baum trieb eine reiche Fülle neuer Blätter, wenn auch so kleiner, daß man immer 3—4, welche eine niedliche Rosette bildeten, mit einem Thalerstücke bedecken konnte. In den ersten Septembertagen, bei 16—18° Wärme und großer Feuchtigkeit wuchsen diese noch etwas und die feuchte Rinde war in voller Lösung. Hier noch kurz dazu die 1867er Schicksale: Krankheit hielt mich noch während des Mai im Bette. Am 1. Juni, als ich die *Eiche* wiedersah, hatte sie nur einzelne kümmerliche Triebe, welche augenscheinlich erst seit 8 Tagen gebildet waren — offenbar zweiter Trieb! Ein erster war zwar nicht deutlich; jedoch ließ die Größe der trockenen Knospen annehmen, daß sie inmitten des Treibens (vielleicht schon 15. Mai) erfroren waren. Der Baum erhält sich dennoch!

Ich machte, um auf 1866 zurückzukommen, schon in der Mitte des August Durchschnitte und zeigte einen 2- und einen 5jährigen (Fig. 9, 10). Die letzten beiden Porenreihen in Fig. 10 (Doppelreihe) konnten nur auf 1866 gedeutet werden, denn eine so schmale Schicht hatte in diesem Jahre kein anderes Exemplar der *Stieleiche* producirt. Auch glaube ich in folgender Deutung sicher zu sein. Die innerste Porenreihe wurde durch den ersten Safttrieb, wenn dieser auch nur die erste Knospentfaltung bewirkt hatte, erzeugt. Die zweite (unmittelbar unter dem Cambium der Rinde) war das Werk des August-Triebes. Wie nun aber September und Oktober, zwei Monate von beispielloser Wärme in Norddeutschland? Um deren Wirkung kennen zu lernen, machte ich erst am 7. Oktober, als wir den ersten Nachtfrost gehabt hatten, Schnitte, und, siehe da! die Scene hatte sich gar nicht merklich verändert. Die October-Durchschnitte waren denen des August so ähnlich, daß ich sie gar nicht besonders zeichnete. Ja ich bemerkte hier und da sogar noch die Protuberanzen, wie in Fig. 9, welche eine fortschreitende Holzbildung, die aber nur sehr träge gewesen war, andeuteten, wie denn überhaupt die Grenze zwischen Holz und Cambium stellenweise sehr unsicher war. Eine auffallendere Veränderung war mit dem Baste erfolgt. Ich bemerkte im August nur die eine continuirlich gezeichnete Reihe (Fig. 9), im October aber eine zweite, diese jedoch in sehr verschiedener Ausbildung. An 2jährigen Zweigen, welche nur eine einzige Blattrosette hatten, zeigten sich nur kleine zerstreute Bündel; in blätterreichen Trieben dagegen waren mehrere. Wenn ich ältere 5—6jährige Zweige durchschnitt, war die innerste Bastbündelreihe fast so vollständig wie bei normalen Zweigen, und zwar stimmte die Zahl aller mit der Zahl der Jahrringe überein, in 4jährigen Zweigen hatte ich 4 Kreise — der Primärkreis immer durch Entfernung und gröfsere Vollständigkeit kenntlich.

Die auffallendsten Erscheinungen bietet hier also, wenn auch Ringverdoppelung wichtig ist, die Rinde dar und besonders der Bast. Das Gesetz der großen Veränderlichkeit und Beweglichkeit in der Zahl und Anordnung der Rindenorgane überhaupt würde hier daher am passendsten seine Stelle finden, und mit der mehrmals, besonders in §. 1 angedeuteten Fügsamkeit (in Boden, Feuchtigkeit etc.) und Zählebigkeit (Dauer unterdrückter *Eichen*) des Baumes in ursächlichen Zusammenhang zu bringen sein. Wollte man alle Verschiedenheiten der Rinde, welche durch äußere Umstände — wobei Alter und verschiedene Baumgegenden Hauptrollen spielen — bedingt werden, zusammenstellen, so würden die Zeichnungen ganze Blätter füllen. Bis jetzt liefert uns die Literatur nur äußerst wenig und, indem ich mich nach originellen und besonders leicht verständlichen Bildern umsehe, muß ich mich an die Pharmakognosten wenden, unter denen, was vergleichende Anatomie (d. h. bei mehreren Hölzern durchgeführte) betrifft, Wigand und Berg hervorragende Stellen einnehmen. Wigand richtet mit seiner Lupe so viel aus, wie Berg mit dem Mikroskop: die Concurrenz Beider hat aber den großen Vortheil, daß man, wenn auch nur zwei Autoren denselben Gegenstand darstellen, schon Abweichungen findet, zu welchen ich noch die von mir selber beobachteten, als ich officinelle trockene Rinden nachuntersuchte, bringen könnte, wenn ich nicht zu große Weitläufigkeit fürchtete. Der Hartig'schen Abbildung (*Lehrb. f. Forster I. 212*) muß ich nur noch erwähnen, da sie wieder ganz andere Ansichten bringt, die wohl für feinere Mikroskopie wichtig sind, aber für

einen Förster gewifs weniger verständlich und für die ganze Rinde weniger belehrend sind, als die Wigand'sche Abbildung.



Wigand sieht bei seiner Auffassung nur auf die wichtigsten Organe und hat diese auch in seiner Abbildung, welche ich hier wiederzugeben mir erlaube, kenntlich ausgedrückt, wenn auch die kleinen Nullen nicht dem histologischen Charakter der Steinzellen entsprechen, an den schwarzen Bastflecken keine Zellenwand zu erkennen ist, und dergl. Der hier dargestellte Schnitt*) ist von den halb gerollten, $\frac{1}{2}$ —1" dicken, für mikroskopische Untersuchungen leicht aufzuweichenden Rindenstücken, wie sie in unsern Officinen gehalten werden, entnommen. Ihr Alter wird man wenigstens auf 20 Jahre schätzen können. Wigand nennt sie „jüngere Zweigrinden“ (im Frühjahr gesammelt) und findet sie bei *Stiel-* und *Traubeneiche* übereinstimmend. Um auch hier nicht mit einem ganz einseitigen Befunde sein Publikum an einen Schlandrian zu gewöhnen, erinnert er in einer Note auch an „ältere Rinden“, welche besonders charakteristisch sind durch die zunehmende Zahl der Stammzellengruppen, wodurch die körnige Beschaffenheit des Bruches zunimmt, ferner durch stärkere, die Borkenbildung vermehrende Peridermentwicklung u. s. f.

Verfasser hätte nun eigentlich an die frühesten Stadien der Rindenbildung noch erinnern müssen. Diese sind in meinen contourirten Zeichnungen hauptsächlich berücksichtigt, weil man nur bei ganz jungen Zweigen über die pathologische Entwicklung des Bastes Aufschlüsse erhält. In einem etwas vorgerückteren Stadium tritt schon ein Zerreißen der früher zusammenhängenden Bastbündel ein, auch variiren diese mit geraden und gewundenen Formen, berühren öfters unmittelbar den Splint u. s. f. Aus Allem geht das Princip der immer mehr gesteigerten Zerstückelung der Bastgruppen und des Hinzukommens von Steinzellen hervor, bis endlich die großartigsten Eingriffe der Borkenbildung hinzutreten (s. Eingangs p. 100).

Gerbstoff (Gerbsäure). Er ist bei Weitem der wichtigste unter den chemischen Verbindungen, und, obgleich er in sehr vielen Pflanzen vorkommt — besonders verbreitet in den stomatischen und korkrindigen Dikotylen (Karsten) —, so erlangt er doch ohne Zweifel in der *Eiche*, und zwar in der Rinde, jene höchste Bedeutung, selbst in entomologischer Beziehung durch die Galläpfel, welche zeigen, daß auch Blätter, Blüten etc. Gerbstoff haben (s. am Schlusse). Ich nehme ihn daher nur bei der *Eiche* vor, und bringe ihn an's Ende dieses Paragraphen. Trotz der vorwiegenden chemischen Wichtigkeit, die ihm einen besondern Platz didactisch anweist, hat er ja auch eine anatomisch-physiologische, und Wigand betitelt seinen wichtigen Aufsatz geradezu: „Ueber die physiologische Bedeutung des Gerbstoffes“ etc. (*Botan. Zeit.* 1862, No. 16). Hieran reihe ich gleich die Abhandlungen zweier berühmter, nachher weiter anzuführender Schriftsteller: Sanio (*Botan. Zeitung* 1863, No. 3) und Karsten (*gesammelte Beitr.* aus den *Monatsber. der Berl. Akad.* v. J. 1857).

Auf das technologische Gebiet darf ich den Gegenstand, da er ohnehin vom praktischen Forstmanne hier hinreichend behandelt und gekannt ist, nicht verfolgen. Ich werde ihn selbst von wissenschaftlicher Seite nur nach Resultaten, nicht nach den Methoden der Untersuchung

*) Als Erklärung der Abbildung wähle ich die so musterhaft methodische und präcise Beschreibung Wigand's (*Pharmakogn.* p. 123), aus welcher ich nur einige, vom officinellen Charakter entnommene Stellen werglasse: „Die röthlich-braune Korkschicht (a) dünn. Die zellige Rindenschicht (c) $\frac{1}{3}$ der Dicke, durch einen zusammenhängenden Ring (d) von hellen Steinzellengruppen, mit welchen auch einzelne (dunkle) Bastbündel abwechseln, in eine äußere, grünliche (c), und eine innere, braune (c') Schicht getrennt. Außerdem liegen solche Steinzellengruppen als gröfsere, weifsliche, wachsglänzende Körner in der ganzen zelligen Schicht und auch in der Bastseicht zerstreut. Die Bastseicht (e) mit peripherischen, aus aneinander gereihten Bastbündeln bestehenden, dunklen glänzenden, nicht in radialen Reihen hintereinander liegenden Linien, nach aufsen mit unregelmäßigen keilförmigen Fortsätzen in die zellige Schicht sich verlierend. Hier und da (z. B. bei m) wird der Bast durch einen Markstrahl durchbrochen, die Schichten laufen von beiden Seiten bogenartig nach innen.“

hier vortragen können. Leider sind auch die Resultate selbst in wichtigen physiologischen Punkten noch immer differirend. Karsten hat zuerst festgestellt, daß der Gerbstoff eben so gut ein durch den Lebensprozeß erzeugter Bestandtheil des Pflanzenkörpers sei, wie etwa Stärke, Chinin etc. Daß er also nicht etwa zu den Zersetzungsproducten (wie Humus?) zu rechnen, nicht als ein Erzeugniß der Oxydation der nicht mehr lebensfähigen Zelle zu betrachten sei (l. l. p. 254), wie früher (selbst noch bei Schleiden und in Schulze's trefflicher *Chemie*, s. meine Darlegung in Grunert's *f. Bl. IV. p. 173*) angenommen wurde. Er fand ihn in verschiedenen Gewebsformen, sowohl parenchymatischen wie faserigen*), aber immer nur in den Säften der Zelle durch (Eisen-) Reagentien nachweisbar und in Form von durchsichtigen, schwimmenden Bläschen sichtbar, wie in der Wandung derselben (Untersuchung von exotischen Gewächsen). Letzteres ist später wieder Streitpunkt geworden, denn Sanio schließt wie Karsten den Gerbstoff von der Zellwand aus, Wigand will ihn auch in dieser gefunden haben, aber, wie er hinzufügt (l. l. p. 121), „ursprünglich nur als Inhalt (im Zellsafte gelöst), erst nachträglich die Zellwand durchdringend,“ was sich indessen auch wohl vereinbaren ließe mit Sanio's Angabe: „Beim Trocknen der Rinde auch die Membran durchdringend“ (l. l. p. 20). Ueber den Stoff, der mit dem Gerbstoff verbunden im Pflanzengewebe vorkommt, ist man nicht sicher: Karsten findet ihn den Proteinsubstanzen ähnlich, und daraus dürfte sich auch manche Umwandlung der ganzen Verbindung und manche dadurch hervorgebrachte Erscheinung des vegetativen Lebens erklären, namentlich Wuchsvermittlung (s. nachher).

Zu einer wahrhaft physiologischen (und biologischen) Abhandlung hat Wigand die seinige gemacht, indem er dem Gerbstoff einen wesentlichen Antheil an allen Lebensverrichtungen des Individuums, an Keimen, Wachsen, Einschlafen, Erwachen nach Jahreszeiten etc. beimißt, und ihn darin am meisten mit dem Stärkemehl vergleicht. Indem ich gerade hier näher darauf eingehe, finde ich einen Grund darin, daß Wigand auch die *Eiche* in den Kreis seiner Untersuchung zieht, und hier manche exceptionelle Ergebnisse erlangt, die aber auch von dieser Seite die *Eiche* als die von Gerbstoff durchdrungenste darstellen. Seine Angaben gehen nicht zu sehr in's Einzelne der Histologie, sondern suchen nur allgemeine vegetative Vorgänge festzustellen, und dürften deshalb eher auf

*) Es dürfte jetzt wohl kaum an der Zeit sein, alle die Elementarorgane und ganzen Gewebe, in welchen Gerbstoff ist oder fehlt, vollständig oder nach dem Mehr oder Weniger anzuführen. Sanio hat es darin am weitesten gebracht. Seine Angaben lassen sich aber nicht überall mit denen der andern Schriftsteller, namentlich auch Chemiker, in Einklang bringen, auch wird er wohl selber nicht zu großen Werth auf seinen ersten, dankenswerthen, nur im Herbst und Winter gemachten Versuch legen, da er einige Seiten vorher sagt: „Bei Anwendung von Eisenchlorid gelangt man leicht zu negativen Resultaten, namentlich da, wo Gerbstoff nur in geringer Menge auftritt.“ Hier nur einige von Sanio's Angaben. Voranschicken muß ich hier das an dieser Stelle mit so vielen lehrreichen anatomischen Winken vorgetragene System dieses sorgfältigen und erfahrenen Beobachters. Daß er, wie irgend möglich, Schacht'sche Ausdrücke hier beibehalten hat, werden besonders Forstmänner dankbar erkennen. I. Epidermis, II. Kork (Mutterzellen und Phelloderma), III. primäre Rinde, IV. Steinparenchym (d. h. Steinzellen neben den primären Bastbündeln), V. Bastseicht (Bastparenchym, Bastzellen, Siebröhren und Krystallzellen sammt Rindenmarkstrahlen), VI. Cambialschicht (Fortbildungszellen der Markstrahlen und der Gefäßbündel) (vergl. damit Laubb. §. 3).

Als ein allgemeines Resultat seiner chemisch-anatomischen, mühsamen Untersuchungen stellt er selber voran: „Gerbstoff findet sich fast stets bloß in parenchymatischen Zellen“ (p. 19). Demnach ist es schon als eine bemerkenswerthe Ausnahme anzusehen, daß er in der speciellen Beschreibung vieler Hölzer nur bei *Spitzhorn* und *Esche*, auch im Gefäßbündel-Cambium Stärke fand; der *Eiche* fehlt sie hier, ja bei ihr fand er sie sogar im Holze nur spärlich, was jedoch das Hauptergebnis, „Stärke unter den Inländern am gerbstoffreichsten“, nicht alterirte. Ich erlaube mir daher hier wieder an den Winter zu erinnern und, wenn Abweichungen von den Angaben anderer Schriftsteller vorkommen, diese mit dem „Mehr oder Weniger“, welches ja noch von Niemand mit Maß und Gewicht aufgeklärt ist, zu entschuldigen. So sagt Sanio sogar bei *Fichte*: „im Holze spärlich, in Markstrahlen und Holzparenchym hier, wie es scheint, häufig fehlend.“ Auch laufen kleine Irrungen bei so schwierigen und umfassenden Arbeiten leicht unter. So kann ich mir es nur als einen lapsus calami erklären, wenn Wigand sagt: „Es giebt kein Organ, welches nicht bei der einen oder andern Pflanze Gerbstoff enthielte“ und bald darauf eine Eintheilung der Zellen, in welcher sub a) „solche, welche überhaupt niemals Gerbstoff enthalten“ (l. l. p. 121). Unter „Organ“ müßte denn ein ganzes Gewebe oder Glied verstanden sein.

Dauer Anspruch machen, als andere, die durch zu specielle Ausführungen dem Meinungs- und Reagens-Wechsel unterworfen sind.

Zwei große Erscheinungen im Pflanzenleben sind es besonders, in welche Wigand die Lehre vom Gerbstoff verwebt: Periodicität und Wuchsvermittlung. Periodisch erscheint das Pflanzenleben zuerst, wenn der Same mit dem Keimling seine Rolle vertauscht, wobei die Stärke, welche den Samen charakterisirt, schwindet, und dem Gerbstoff, der im Samen fehlt — mit alleiniger Ausnahme der gerbstoffreichen *Eichel* — Platz macht. So kann man auch bei weiterer Entwicklung den Winter über die denselben repräsentirende Knospe als die Periode der Stärke, Frühjahr und Sommerhälfte die Zeit des Triebes als die des Gerbstoffs ansehen, also das, was der Forstmann beim Plätten der *Eichen*, der Periode des ersten und kräftigsten Gerbauftritts, erfährt: von der Zeit, wo dann allmählig wieder Stärke eintritt (Aufhören des Triebwuchses), nimmt er weniger Notiz. Diese beiden Perioden kennen wir schon länger, wir nannten sie aber anders: die des Reservestoffes und der laufenden Nahrung (meine „Unkräuter“). In die Kategorie der Periodicität würde ich auch rechnen, daß, wenn Früchte reifen, anstatt des während der Unreife herrschenden Gerbstoffes zur Zeit der Reife Zucker sich bildet: „Directer Uebergang von Gerbstoff in Zucker wahrscheinlich“ (Wigand, p. 122).

Wuchsvermittlung sagte ich für den zweiten großen organischen Proceß der Triebentwicklung während des (halben oder ganzen) Sommers, oder, wie Wigand sich ausdrückt: „Bei Sprossen, welche während des ganzen Sommers an der Spitze zu wachsen fortfahren, ist auch der obere Theil stets reicher an Gerbstoff.“ Hartig (*schles. Forstw. 1866, p. 42*) rühmt den Markkörper als besonders gerbstoffreich und meint, daß der Gehalt junger Triebe eben so groß sei, wie der der Spiegelrinde.

Schließlich komme ich noch einmal auf Karsten zurück, weil er noch die so dunkle Theorie der Galläpfel in den Bereich seiner Betrachtungen zieht. Er fand das ganze Gewebe derselben mit Gerbsäure (sic!) getränkt: „es scheint der Bohrer des Insekts eine mit der Gerbsäure gefüllte Faser oder ein Gefäß verletzt und den Erguß der Flüssigkeit in's Gewebe verursacht zu haben“ (l. l. 257). Sollte gerade der Gerbstoff, der sich von aufsen markirt, es sein, der die *Cynipes*, welche so monophagisch sind, alle nach diesem Baume zieht?

§. 4. Feinde.

Die Zahl der auf *Eichen* lebenden Insekten ist sehr groß; wenn man auch die selteneren mit-rechnen will, gar nicht genau anzugeben, da die eine oder andere Art, welche eigentlich einem andern Baume angehört, gelegentlich auch auf der *Eiche* frisst. So habe ich mir blos bei den Faltern einmal die Mühe gegeben, um die auf *Eichen* fressenden Raupen zusammenzustellen und in Bd. II. auf Tabelle No. III. an 106 Arten verzeichnet, unter welchen jedoch die kleineren (*Wickler* und *Motten*) am wenigsten erschöpft sind. Nehmen wir dann ferner die *Wespen* hinzu, so finden wir fast das ganze Heer der fast ausschließlich auf *Eichen* lebenden *Gallwespen* — vielleicht bis $\frac{1}{2}$ Hundert! Auch von *Käfern* würde sich eine reiche Lese und darin manche Kostbarkeit ergeben, wenn es auf jede in Klaffern, faulen Stöcken, unter loser Rinde oder gar in trockenem Holzwerke lebende Art ankäme. Eine solche Zusammenstellung ist nicht leicht und würde mir hier gerade nicht gedankt werden*). Ich

*) In Dengler's *Monatsschrift vom Jahre 1862* ist die Abhandlung eines Ungenannten „über *Eichen-Insekten*“. Leider werden nur wenige Namen gegeben, so daß man die durch Fraß (im Holzkörper) hervorgerufenen Zustände nicht erkennt. Wenn Berichterstatter, der gewiß kein Entomolog ist, sagt: „die Insekten fänden sich nicht in Ratzeburg“, so lag es vielleicht daran, daß er sie, zumal wenn sie Larven waren, nicht aufzusuchen verstand, oder jene Insekten sind mir auch wirklich nicht bekannt geworden. Es wird wohl lange dauern, ehe man alle in kranken *Eichen* lebenden Arten nach allen Verwandlungsstufen genau kennen lernt.

beschränke mich daher auf die Verzeichnung der wichtigeren und interessanteren. Unter den wichtigeren giebt es so viele Arten, die gelegentlich Kahlfraß und Stammdurchlöcherung bewirken, daß kein anderes Laubholz sich dessen rühmen kann. Ich nenne hier nur die gefürchtetsten: *Nonne*, *Processionsraupe*, *Schwammraupe*, *Wickler*, *Spanner*, und unter den Käfern die kleinen holzbewohnenden (*mono-* und *dryographus*), so wie den erst durch Hrn. Denicke als wichtiger Siebfabrikant berühmt gewordenen *Dermestoides* und den als schwer herauszustämmenden *Platypus*, endlich auch einige *Bupresten*. Letztere Gattung ist interessant, weil sie ihre verschiedenen Arten fast über alle Laubhölzer ausgestreut hat, namentlich über die *Eiche*, in welcher kleine (*tenuis*, *cörculia*, *angustula*, *biguttata* u. A.) und größere (*Quercus*) schon bestimmt nachgewiesen sind und gewiß noch andere unerzogene vorkommen. Außerdem die obligaten *Maikäfer* als Wurzel-, Blatt- und Blütenfresser. Zu den interessantesten, aber noch nicht genug aufgeklärten rechne ich eine schleimige, schneckenähnliche Afterraupe, welche die Blätter, besonders an Sträuchern, häufig skelettirt. Von merklich und sehr schädlichen sind also regelmäßig etwa ein Dutzend wichtig; aber wir kennen von diesen nicht einmal so viel Eigenthümliches und so viel akut Eingreifendes, daß monographische Behandlung sich jetzt schon lohnte.

Bevorzugt ist die *Eiche* also jedenfalls. Warum? Vielleicht wegen ihres späten Treibens und üppigen Laubes, das den Langschläfern bei ihrem Erwachen gerade mundrecht ist. Aber auch das schnelle Wiederergrünen nach Kahlfraß macht einen Spätfraß möglich (s. *bucephala*, *ferrugana*), wahrscheinlich mit Doppelgeneration, vergl. auch *viridana* ad §. 3.

I. In oder an Blättern, Blumen oder Früchten.

A. *Cynips* — viele Arten!

Tenthredo (s. ad A. I.).

F. *Phalaena Bombyx auriflua*, *bucephala*, *chryso-*
sorrhōa, *cörculocephala*, *dispar*, *neu-*
stria, *processionea*, *pubibunda*.

— *Geometra aurantiaria*, *brumata*, *defo-*
liaria.

— *Tinea complanella*.

— *Tortrix viridana*, *ferrugana*.

H. *Aphis Quercus*.

K. *Apodcres curelionoides*.

Cetonia aurata, *fastuosa*.

Chrysomela Capreae, *oleracea*, *violacea*.

Curculio argentatus, *Ilicis*, *micans*,

— *nucum*, *Quercus*, *viridicollis*.

Elater.

Melolontha Hippocastani,

— *horticola*, *vulgaris*.

II. In oder an Knospen, Trieben oder Stämmchen.

H. *Aphis Quercus*.

K. *Curculio brunnipes*, *Coryli*, *Pini*.

III. In oder an Stämmen.

F. *Sesia cynipiformis* *).

A. *Sirex*.

F. *Phalaena Bombyx Acsculi*, *Cossus*.

K. *Anobium tessellatum*.

Apate capucina, *sinuata*.

Bostrichus dispar, *dryographus*,

— *monographus*, *Quercus*,

— *villosus*.

Buprestis angustula, *biguttata*.

K. *Buprestis tenuis*, *Quercus*.

Eccoctogaster intricatus.

Cerambyx Heros, *Inquisitor*.

— *sanguineus*.

Lycus canaliculatus.

Lymexylon dermestoides, *navale*.

Platypus cylindrus.

Ptilinus pectinicornis.

*) Von Hrn. Tieffenbach in alten *Eichen* gefunden, und zwar die Raupen in Menge unter Rinde, die sich leicht ablöst, besonders am Fuße der Stämme.

IV. In oder an Wurzeln.

G. *Gryllus Gryllotalpa.*K. *Lucanus parallelopedus.**Melolontha Hippocastani, vulgaris.*

Ueber Stellvertretung, welche bei Vergleichung der Verzeichnisse von *Eiche* und *Buche* hervorleuchtet, habe ich bei letzterer umständlicher gesprochen.

Ueber die schädlichen Vierfüßler habe ich hier im Allgemeinen nur zu sagen, daß sie alle der *Eiche*, welche selbst die *Kaninchen* lieben (Grunert in *forstl. Bl. II. 12. p. 43*), sehr zugethan sind, bis auf *Biber*, der an *Eichen* besonders gern nagt (s. Taf. 44), und *Wasserratte*, welche durch Abschneiden des Wurzelknotens schon viel Schaden gerade an *Eichen* gethan hat (Altenplathow). An der *Eiche* treten aber auch noch andere Wirbelthiere auf — die *Spechte*. Von ihren Angriffen bei den Verwallungsfehlern ad B. und Laubh. §. 4 ad II.).

Eichhoff (*Käferschaden nach Aufästung* in Danckelmann's *Zeitschrift II. 1*) findet, daß nach dem Ausästen alter Bäume, besonders *Eichen*, die Aststummel von Bohrkäfern, besonders *Anobien* (s. entomol. Anhang) angegangen werden, und daß durch Eindringen von Feuchtigkeit Fäulniß entsteht. Als Nachmiether, d. h. solche, die nach den *Anobien* die Zerstörung vollenden, und bis in den Kern vordringen, nennt er besonders mehrere Arten von *Ptinus*. Als Vorbaumungsmittel wird das (Courval'sche) Bestreichen mit Steinkohlentheer empfohlen.

A) Verzweigungsfehler der Eiche.

Wir haben bei Fraß und Frost so oft Gelegenheit, specielle Darstellungen der mannigfaltigsten Art zu geben, daß das Generelle hier nur ganz kurz berührt werden darf. Es tritt uns gerade bei *Eiche* die tausendfältig zu belegende Thatsache entgegen: daß eigentlich ein jeder Strauch, ein jeder Baum irgend etwas Abnormes zeigt, und daß wir fragen müssen: wo sind ganz normale *Eichen*? Namentlich werden durch Verschiedenheit der Lage und des Bodens, so wie durch den, bei Verpflanzung mir zu häufig noch mißbrauchten Schnitt oft auffallende Abweichungen von einer naturwüchsigen *Eiche* künstlich hervorgebracht. Die Eigenthümlichkeit des Baumes, der sich geduldig die größten Experimente, wie Verknotung seiner Pfahlwurzel (Wartenberg bei Grunert l. l. p. 30), gefallen läßt, bietet dazu vielfach die Hand, besonders der Reichthum an Knospen, Anhäufung derselben unterhalb der kräftigen Spitzknospe (Wigand, l. l. p. 238), ihr Verkämmen am Wurzelknoten und dann noch ihr unvorbereitetes Auftreten (als Adventivknospen, Hartig) und das durch schlafende (Proventiv-Knospen) vorbereitete, wie Hartig es noch an 200jährigen Stöcken kräftig eintreten sah (*Cult. 147*). Auch Wigand hebt in dieser Beziehung die *Eiche* hervor und schlägt für die zahlreichen, durch Hemmung ausnahmsweise — gegenüber einer Uebereilung der Johannistriebknospe — jahrelang zurückgehaltenen, endlich als Wasserreiser hervorbrechenden, den Namen Ruheknospen vor.

I. Insekten.

Wenn man die Masse der Insekten, welche man hier glaubt beschrieben zu finden, vermist: so bedenke man, daß es für Einen Beobachter fast unmöglich ist, die Schmetterlinge namentlich und deren Raupen, in solcher Menge zu finden, daß Kahlfraß entsteht und, was wieder mehrere Jahre

der fortgesetzten Beobachtung erfordert, auch Wiederergrünen und Folgen desselben zu untersuchen. Ich halte dies auch für überflüssig, und glaube, daß schon 2 Insekten, wie *viridana* und *Cantharis*, da sie den verschiedenartigsten Frass repräsentiren, hinreichend sind, um uns von dem ganzen Umfange der Reproduction der *Eiche*, zu welcher ja noch Frost kommt, einen vollständigen Begriff zu geben. Jedoch kann ich von *prosessionea*, *chrysoorrhoea* und *neustria* auch noch einige Nachträge liefern, dagegen habe ich von der omnivoren *dispar* nichts Auffallendes aus *Eichen* erfahren, obgleich sie Alleebäume gern besucht. Zum Frasse der *bucephala* kann ich nur Bruchstücke liefern, aber auch diese sind wichtig. Ferner *ferrugana*, ein neuer *Eichenwickler*, beschrieben von Willkomm (*Thar. Jahrb. Bd. 15. p. 215*). Da sich indessen Specielleres über Frass und Reproduction dort nicht findet, so werde ich ihm einen besonderen Artikel nicht widmen, sondern nur später Willkomm's Beschreibungen im entomologischen Anhange liefern. Das Interessanteste des Frasses ist, daß er, nach Angabe des Hrn. Oberförstmeisters Zinkernagel, zweimal auftrat: zuerst im Juni, und dann wieder (also wahrscheinlich an den Ersatztrieben) im September und October*). Die Möglichkeit einer solchen doppelten Generation ist mir klar, seitdem ich *bucephala* selber beobachtet habe.

Eine besondere Betrachtung widme ich hier im Allgemeinen den *Blattwespen* und ihren *Afterraupen* (s. p. 116). Hr. Prof. Zaddach nennt mir 6 Arten (meist Klug'sche wie *lineolata*, *Cinxia*, *filiformis*, dann *pubescens* Zeh. und *metanocephala* und *tibialis* F. und Pnz.). Unter diesen dürften die Schneckenlarven (*Selandria*) die meiste Bedeutung haben, was schon aus meinem *F.-J. Bd. III. p. 130* u. A. hervorgeht; denn ich fand auch auf *Eiche* zuweilen ganze Zweige kahl, und jene merkwürdigen Schleimlarven, deren Zucht mir nicht gelingen wollte, bei der Arbeit, später auch die trocknen Larvenhäute noch an den verdorrenden Zweigen klebend. Hr. Zaddach hält die *Cinxia* dabei theilhaftig.

1) Der Eichenwickler

(*Tortrix viridana*).

§. 1. Verbreitung, Frass, Reproduction.

Seit der Herausgabe meiner Forstinsekten (*Bd. II. p. 232—234* und *Taf. XIV. Fig. 8*) habe ich so viel Neues kennen gelernt, daß ich diesen Wiewler gründlicher als manches andere Insekt auch phytologisch zu bearbeiten hoffen darf. Ob er überall in Deutschland massenhaft auftreten kann, das ist doch noch fraglich. Denn das Ausbleiben eines großen Frasses in meiner Gegend, wo das Insekt immer nur einzeln wahrzunehmen war, spricht für Mangel der nöthigen Bedingungen in unsern ziemlich stark mit *Eichen*, die äußerlich geeignet erscheinen, besetzten Revieren. Auch selbst im Jahre 1862 und 1863, wo der Wiewler in den verschiedensten Gegenden auftrat und offenbar von Witterungs-Dispositionen begünstigt wurde, bemerkte ich in unserer Gegend keinen eigentlichen Frass. Damals konnte ich Erfahrungen in drei ganz verschiedenen, weit von einander entfernten Gegenden

*) Im „Wiener Tauschvereine v. J. 1842, p. 126“ wird auch von doppelter Generation der *ferrugana* gesprochen. Man fand die Raupe schon im Mai fressend und erzog daraus Falter am 20. Juli. Dann heisst es (p. 159): „im October in Menge an *Eichen* fliegend.“

machen, im Gebirg wie in der Ebene. In den Bernburger Forsten, am östlichen Harze, wo ich die Nachwehen des Fraßes auf der Herbstexcursion des Jahres 1862 mit unsern Studirenden selber beobachten konnte, war derselbe wahrscheinlich in Gemeinschaft mit andern *Wicklern* und *Spannern* verübt worden, denn die mit den *Eichen* untermischten *Buchen* waren auch kahl gefressen und stachen mit ihren nur grau schimmernden Halbtrieben gegen die vollständig wieder ergrüntem *Eichen* (s. Taf. 42, Fig. 1) sehr unvortheilhaft ab. Der Fraß im Thiergarten bei Berlin war wahrscheinlich auch schon 1862 im Beginn, gelangte aber erst Anno 1863 zum Kahlfraß, besonders an den starken Alleebäumen in der Gegend des Schneckenberges, wo Räumlichkeit, also mehr Licht und Luft das Anfliegen des Schmetterlings begünstigt hatte. Bemerken muß ich gleich, daß hier, wie im ganzen Thiergarten, vor 10 Jahren der *Schwammspinner* (*dispar*) während dreier Jahre seinen Umzug vom Brandenburger Thore, über die Zelte bis zum Hofjäger und zum zoologischen Garten gemacht hatte. Die *Eichen* gehörten damals zu seinen Lieblingsbäumen und litten nicht vom *Wickler*, während dieser wieder in den 60ern die *Eichen* ganz allein occupirte und überhaupt sich höchstens mit kleinen andern Raupen zu vertragen schien. Der dritte, während dieser großen *Wickler*-Katastrophe für mich wichtige Fall ereignete sich in der Garbe auf den jungen *Eichen* des Elbbodens. Ueber diesen wurde ich durch Berichte und übersandte Exemplare (s. Taf. 42, Fig. 5—10) des Hrn. Oberförsters Reuter genau unterrichtet. Bemerkenswerth ist noch, daß im Jahre 1863 scharfe Spätfröste im Mai eintraten, die an den *Eichen* unseres Forstgartens Insektenfraß simulirten, aber auf die *Wickler-Eichen* wenig wirken konnten, da diese um die Zeit schon ihrer Blätter fast gänzlich beraubt waren. Im Harze fror es auch im Jahre 1862 und davon möchte ich auch das eigenthümliche Ansehen der gewundenen und verbogenen Maitriebe (Fig. 1), welches noch im September deutlich war, herleiten. Auch blieb der Blätterschmuck gegen den der Ebene hier merklich zurück, obgleich einzelne Ersatztriebe bis 10 Blätter hatten, und wenigstens doppelt so viele als Maitriebe da waren. Das Jahr 1863, auf das es mir hier am meisten ankommt, war, wie alle früheren und späteren, ein trockenes, namentlich trat schon im Mai brennende Hitze ein und noch vor Ende dieses Monats war daher die Entwicklung des Insekts bis zur Verpuppung vollbracht. Glücklicher Weise kam aber auch am 25. ein erfrischender Regen und die Knospen im Thiergarten konnten so schnell vorrücken, wie Fig. 3, 4 es zeigen. Schon nach der Mitte des Juni schimmerten alle Bäume wieder grün, und, als ich sie Ende Juli wieder sah, waren die Ersatztriebe nicht bloß ausgebildet, sondern hatten auch schon das natürliche dunkle Grün, welches ihnen bis dahin im Contraste mit den längst erstarkten *Linden*, *Buchen* etc. gefehlt hatte, wieder vollkommen angenommen. Alte Blattreste, wie sie Fig. 3, 4 mit den noch frischen Fraß- und Kotbspuren zunderartig schwarz zeigen, störten im Juli den Eindruck des Grünen nicht mehr, auch schimmerten einzelne trockene Zweige, welche wohl schon vor dem Fraße dagewesen sein mochten, nur schwach durch. So hatte also die Reproduction hier einen möglichst guten Verlauf genommen, wenn auch Nachwehen später (s. Prognose) nicht ausblieben. Weitere Specialitäten habe ich zum Theile von Stocksprossen und Stockausschlägen, die schon hübsch erwachsen waren, entnommen, da das Hochholz sich nicht besteigen ließ und auch nur wenige Zweige herunterhingen. Ich beobachtete hier, wie es mir auch die Frost-Controle in Neustadt ergab, die erste Knospenentwicklung am Altholz, besonders beim Abgange von Zweigen (Fig. 4). Die Wipfelknospen folgten etwas später, eilten dann aber so voraus, daß die Altholzknospen, die nicht mehr so viel Saft erhielten, zurückblieben; daher die schweren, krausen Köpfe (s. p. 92). Im August, als alle Triebe fertig waren, ähnelten die Resultate der Reproduction denen aus der Garbe, und auch an alten Bäumen konnte ich Ersatztriebe aus Seiten- und aus Wipfelknospen unterscheiden, und die so wiederergrüntem Zweige erschienen bald mehr kopfartig buschig, bald mehr fächerförmig ausgebreitet, letzteres aber seltener als am Stangenholze.

Ich komme nun speciell auf die Garbe. Die Abweichungen in der Reproduction lassen sich durch örtliche Eigenthümlichkeiten und längere (6jährige) Dauer des Fraßes, über die mir Herr Reuter dankenswerthe Mittheilungen machte, erklären. Der befallene *Eichenbestand* ist ein 20jähriger

Stangenort, ca. 32' hoch und durchschnittlich von 5—7" unterer Stammstärke. Hr. Reuter giebt ihm, trotz Bodengüte, nur 4. Bodenklasse, weil er dicht an der Elbe gelegen vom Eisgange oft zu leiden hat und dann auch oft versandet. Dafs diese Umstände den Frafs begünstigten, geht auf interessante Weise daraus hervor: dafs der genannte Stangenort vom Jahre 1858 bis 1863, also sechs Jahre ununterbrochen — nach Art der von v. Meyerinck (*krit. Bl. X, 1. p. 109*) geschilderten vieljährigen Elb-Epochen — gefressen wurde, während er in andern, vom Strome entfernteren Reviertheilen nur 1—2 Jahre dauerte. In den beiden letzten Jahren mag die Raupe wohl durch die Spätfröste decimirt worden sein, denn im Jahre 1863 war, wie Hr. Reuter schreibt, immer wenigstens der 50. Stamm, ganz unbeschädigt. Auch waren in den beiden ersten Jahren (1858 und 1859) noch nicht alle Stämme gleich befallen. Von einem solchen mag auch wohl die Scheibe (Fig. 8) hergerührt haben, da sie nur in den 4 letzten Ringen die Wirkung des Frafses zeigte.

Was mir von diesem so wichtigen Frafsse besonders charakteristisch erschien, habe ich auf Taf. 42 dargestellt und im Bilderweiser erklärt. Hier wiederhole ich nur: 1) dafs die Ersatztriebe im Laufe des Sommers zuweilen verkümmern (schlechte Prognose Fig. 9), oft aber auch vervielfältigt aushalten (bessere Fig. 5), 2) dafs durch den Raupenfrafs die, schon an sich vorhandene Neigung zur Wipfelheilung vermehrt wird, also „Krausköpfigkeit“ folgt, und 3) dafs die Altholztriebe dabei auffallend zurückbleiben (s. vorher).

Dies, so wie das in Büchern Enthaltene und schon von v. Meyerinck mit originellen Bemerkungen (l. l.) Vorgetragene bezieht sich überall auf den Massenfrafs. Es wird daher gut sein, wenn ich auch von einem Einzelfrafs hier ein Bild gebe, da nur dadurch das Wesen der Zerstörung und die Entwicklung derselben klar wird. Ich wählte mir zur Beobachtung einen leicht zu übersehenden niedrigen Strauch, an welchen etwa 6—8 Raupen gearbeitet, schliesslich ca. 20 Blätter zerstört hatten, und zwar ziemlich gesellig. Denn die untersten dicht an der Erde liegenden Knospen und Blätter waren ganz verschont, während die weiter oben folgenden beiden Zweige, aus deren Knospen die Raupen ausgekommen sein mußten, durchweg die Spuren des Frafses zeigten. An diesen schritt er folgendermassen vor: An den Blättern der Basis dieser Zweige, an welchen sich der Jugendzustand der Räupehen durch die feinen, schwarzen Kothkrümel verrieth, waren die Blätter nur auf der Unterseite skelettirt und nur wenig übersponnen. Gegen das noch weiche Ende des Triebes waren sie dagegen ganz zerfressen und stark versponnen, oder doch nur die Blattbasen (wie etwa in Fig. 3) erhalten. Erst zuletzt hatte sich das ekelhafte Convolut von schmutzigen Blattresten, im Gespinnt hangenden Koth und Puppenhülsen gebildet.

§. 2. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Der Wicklerfrafs wird, zumal in Verbindung mit Frost, manche hübsche Aufklärung geben, ja beide müssen sich in Erklärung gegenseitig unterstützen. Da sich die Jahrringe so leicht unterscheiden und auch im Abzählen der Verzweigungsjahre, wenn man die Johannistriebe berücksichtigt, nicht zu grofse Schwierigkeit liegt, so eignet sich die *Eiche*, die auch so leicht vom Frost betroffen wird, am meisten zu solchen anatomisch-physiologischen Untersuchungen. Auf die Correspondenz von Verzweigung und Zuwachs habe ich mein Hauptaugenmerk gerichtet. Die Thätigkeit eines jeden Zweiges oder Astes spricht sich aber nur in den ihm zugehörigen Ringen aus, und für den ganzen Stamm ist ein einzelner nicht maassgebend, da für jenen nur die Summe aller Zweige entscheiden kann. Gegensätze der Art veranschaulichen Fig. 7 und 10. In ersterer spiegelt sich in dem (ziemlich deutlich doppelten) 62er die Menge und Stärke von Maitrieben, welche der Zweig (Fig. 6) wirklich nachgewiesen hatte. Der 63er würde wahrscheinlich, da überdies der Raupenfrafs nur noch vereinzelt aufgetreten war, eben so stark ausgefallen sein, wenn die zur Untersuchung bestimmten

Zweige nicht schon vor Ende Juni abgeschnitten worden wären. Die Zeichnung liefert also auch einen Beweis für die langsame Bildung des Holzringes, der überdies durch die gewöhnlich in diese Zeit fallenden Spätfröste so leicht verkümmert. Dagegen zeigt Fig. 10 die auffallendste Schwäche des 62ers, ja der 63er fließt mit ihm fast zusammen — Alles in Harmonie mit den schwächlichen Maitrieben (Fig. 9 s. Erklärung). Unzweifelhaft fördern also zahlreiche und starke Frafs-Ersatztriebe den Zuwachs etwas mehr als Frost-Ersatztriebe, wenn auch im Allgemeinen ein damit überladener Baum an Zuwachs einbüßt, was auffallend genug ist (s. §. 3 und *Eiche* §. 3).

Was nun die Summe aller Zweige eines Stammes, in den Jahrringen des letzteren ausgedrückt, betrifft: so dürfte Fig. 8 schon einen Anhalt für die Beurtheilung liefern — von starken Bäumen ließen sich solche Schnitte nicht erlangen. Es haben sich hier Stärke und Schwäche der eben geschilderten Zweige ausgeglichen und ein Mittel hergestellt, welches, als ich die ersten charakteristischen Scheiben sah, meine Erwartung übertraf, da ich sie mir noch schwächer vorgestellt hatte. Bessere, als die hier abgebildete, werden in dem Stangenorte der Garbe wohl nur wenige gewesen sein, eher hat es noch mehr decreseirende gegeben, an denen auch das Jahr 1858 und 1859 sich markirt haben wird (s. §. 1). Oder sollte der Vorrath von Reservestoffen auch in den beiden ersten Frafsjahren den durch den Raupenfraß bewirkten Ausfall an Zuwachs noch gedeckt haben? was ich nach allen bei andern Hölzern gemachten Erfahrungen kaum annehmen darf.

Ueber doppelfrässige *Eichen**) haben wir nicht sichere Nachrichten. Es läßt sich nur hypothetisch annehmen, daß, wenn dergleichen einmal vorkäme, Zuwachs und Verzweigung zwar leiden, aber die betroffenen Stämme doch nicht eingehen würden, wegen der großen Lebensfähigkeit der *Eiche*.

Eine kurze physiologische Besprechung verdient auch noch die Bildung der Johannistriebe. Bei den Berliner Botanikern — namentlich Hanstein, der im Jahre 1863 noch in Berlin war — herrschte die Meinung, der Maitrieb hätte seine Wipfelknospen nach Vollendung des Fraßes noch nicht abgeschlossen, sondern sei continuirlich fortgewachsen. Das habe ich in keinem einzigen Falle wahrnehmen können, wie aus meiner ganzen Beschreibung und den Abbildungen hervorgeht.

§. 3. Vorhersage.

Ungeachtet der *Wickler* die *Eiche* ganz kahl frißt, und das so früh, wie irgend ein anderes Laubholzinsekt: so ist doch die Vorhersage nicht ganz schlecht. Die *Eiche* hat sich besonders bei Gelegenheit solcher Vorfälle schon früher das Prädikat „der zähen“ zugezogen (*Smoler's Zeitschrift* und *Schles. Forstv. 1862, p. 11*). Ich lege, was die Folgen betrifft, am liebsten die Reuter'schen Nachrichten zu Grunde. Während dieser um die *Eichen*-Nachzucht so verdiente Forstmann die Garbe verwaltete — beiläufig über 30 Jahre —, zeigte sich der *Wickler* in den verschiedensten Reviertheilen selbst am ältesten Holze in jedem Jahre bald hier, bald dort, und nur in den jüngeren (bis 12jährigen) Culturen, selbst auf dem schlechtesten Boden, fehlte er ganz. Vor der ersten Durchforstung kennt Hr. Reuter keinen *Wickler*fraß. Daß die Raupe oder besser das legende Insekt den gedrängten Stand des Holzes nicht liebt, geht auch aus andern Fällen hervor. So sagt auch Nekola in der Smoler'schen Vereinsschrift, daß immer nur vereinzelte, aber nie geschlossene *Eichen* angegangen seien. In Altenplathow, wo die jungen Bestände doch schon bis ca. 30 Jahre reichen, weiß man bis jetzt noch gar nichts vom *Wickler*, was als ein großes Glück angesehen werden kann.

*) Erfahrungen haben wir darüber auch in der Neuzeit nicht machen können, wenigstens nicht sichere, denn auch der Fraß der *ferrugana* (s. vorher) läßt uns darüber im Dunkeln. Die Angaben von Bechstein (*Forstinsektologie p. 347*) sind wahrscheinlich theoretisch construiert und Hartig hat diese vor Augen gehabt, als er im *Conversationslexikon* (p. 845) von der zweiten Generation sprach. Bei so wichtigen Gelegenheiten darf man die benutzten Autoritäten anzuführen nicht unterlassen.

Beispiele von unmittelbarem Eingehen gefressener Stämme kommen wohl nur bei unterdrückten, die in der Durchforstung doch heraus müssen, vor. Nach Micklitz (*Schles. Forstr. 1862, p. 11*) kann wohl, wenn mit dem *Raupenfrass* ein *Maikaferfrass* sich vereinigt, ein Abständigwerden junger *Eichen* eintreten, beobachtet scheint er dies aber nicht zu haben. Die Stangenhölzer bleiben allerdings im Wuchse zurück. Hr. Reuter glaubt dafür als Grund die Krausköpfigkeit annehmen zu dürfen. Ich möchte indessen noch mehr auf die in Unordnung gekommene Triebbildung geben. Der Sommertrieb war, nach des Berichterstatters Angabe, sogar kräftiger bei gefressenen als bei nicht gefressenen ausgefallen: allein er war um 14 Tage zu früh erschienen oder, wie schon v. Meyerineck (*krit. Bl. l. l. 109*) sagt: „die abgefressenen *Eichen* schlugen 14 Tage früher aus, als sonst gewöhnlich der Johannistrieb erscheint und legen deshalb in den Raupenjahren schwache Ringe an.“ Die Zweige des Thiergartens (Fig. 3, 4) thun dies frühe Nachtreiben dar. Nach Nekola hatten die Blätter des zweiten Triebes kein recht frisches Grün, und das Holz kränkelte auch später.

In dem Sinne würden sich auch recht gut die Abbildungen auf Taf. 42, auf die ich hier, mit besonderer Rücksicht auf Ersatztriebe, nochmals komme, erklären lassen. Die Jahre 1861 und 1862 contrastiren in Fig. 7 gewaltig, und eben so in Fig. 6. Das Jahr 1861 ist hier nur kümmerlich durch den Maitrieb vertreten, 1862 desto kräftiger. Dagegen zeigt Fig. 10 einen kümmerlichen (mit 63 confluirenden) 62er Ring, weil an dem Zweige (Fig. 9) die Maitriebe (schwarz) außerordentlich geschwächt erschienen, gleichsam als Nachwirkung von 1861, welches, weil es nicht durch Ersatztriebe geschwächt worden war, einen sehr breiten Ring angelegt hatte. Ich glaube, daß diese Verhältnisse bei einem neuen Frasse, der wieder genau untersucht werden dürfte, sich bestätigen werden. Für jetzt finden sie, wenigstens was Jungholz betrifft, ihre Bewährung in den Folgen von Frost, die ich schon im Allgemeinen der Laubhölzer §. 5 verglichen habe *). Schließlich erinnere ich hier noch einmal an „die Erschöpfung der Reservestoffe“ (l. 70), welche durch diese neuen Erfahrungen neues Licht erhält (vergl. auch Kollar beim *Prozessionsspinner*).

Was ich hier noch über die Folgen des Frasses an alten *Eichen* sagen kann, ist aus dem Thiergarten entnommen. Hier war das Kränkeln schon im Jahre 1864 sichtbar und zwar: 1) an schwächerer Belaubung überhaupt, 2) Trocknen von Aesten, besonders der untersten, 3) an sparsamem Blühen. Abermals 2 Jahre, und die Folgen verwischen sich bei den meisten Stämmen so, daß man ihnen gar nichts mehr ansieht. Dagegen ist auch bei manchen das Verderben vorgeschritten und das bemerkt man besonders an den der südlichen Ecke des Schneckenberges zugewendeten Bäumen, also da, wo die *Eichen*, im Gegensatze gegen andere verstecktere, frei dem Lichte ausgesetzt und hier auch am meisten von Raupen bedeckt gewesen waren. Sie scheinen auch von jeher (also schon beim *Schwammspinner*-Frass) am meisten gelitten zu haben, denn sie sind schon zopf trocken, und man hat bereits mit Säge und Messer an ihnen gearbeitet.

Diese alten *Eichen* haben mir noch zu einer andern Beobachtung, die das Alleinherrschen des *Wickers* wieder beleuchtet, Gelegenheit gegeben. Im Jahre 1863 bemerkte ich bei der ersten Aufnahme eine ungewöhnliche Menge gelb- und weißfleckiger Blätter, und siehe da! es war schon die kleine *Minirmotte* (*complanella*) als Räupechen im Innern zu bemerken. Hier machte sie schlechte Geschäfte, denn 1) wurden die meisten durch Abfressen und Verspinnen der Blätter zerstört, und

*) In denselben Jahren beobachtete ich die einzelne, noch jetzt stehende ca. 15jährige *Eiche* am Westrande des Rohr-schlages, wo sie dem Zuge des Ost- und Nordwindes sehr ausgesetzt war und im Jahre 1863 und 1861, sowie ganz besonders vollständig 1866 erfor. Die 5 letzten Jahre eines Zweiges (1862—1866) in Fig. 8, Taf. 45^a. Jedesmal erschienen hier ganze Besen von Ersatztrieben und der Zuwachs, welchen ich in den 5 Ringen auf Fig. 8 darstelle, ist vollkommen entsprechend. Im Jahre 1863 hatte ich noch mit dem Messer nachgeholfen und an dem hier anatomisch dargestellten Aste alle unterhalb der Krone befindlichen Zweige weggeschritten. Es erschienen dafür zahlreiche Altholzknospen, und zwar noch ehe die Ersatztriebe der erforrenen Kronen-Maitriebe sich bilden konnten. Letztere kamen aber schneller in Zug und die Altholztriebe blieben nun zurück.

2) war ganz besonders interessant, daß auch in den verschont gebliebenen oder halb gefressenen Blättern das Räupehen verkümmerte, also nicht mehr Nahrung genug aus den schlecht ernährten Blättern hatte bekommen können: ein Dieb verdrängte und fraß den andern!

2) Processionsraupe, Goldafter, Ringelspinner

(*Bombyx processionea*, *chrysothoea*, *neustria*).

Alle drei sind ziemlich allgemein bekannt und in meinen *Forstius*. Bd. II. beschrieben und abgebildet. Eine Gefahr der Verwechslung, wenn man die Abbildungen (auch in den *Waldverderbern*) nur einen Augenblick ansieht, ist nicht vorhanden, und daher das Zusammenfassen dieser drei, da sie in den Wirkungen des Fraßes sehr ähnlich sind, gewiß zu billigen, obwohl in der Ueberwinterung der *Goldafter* auffallende Verschiedenheit zeigt. Die *Processionsraupe* lebt fast ausschließlich auf *Eichen* und auch der *Goldafter* und *Ringelspinner* geht sehr gern auf diese Holzart, weshalb, und weil letztere Raupen auch lange gesellig leben, hat man wohl Verwechslungen begangen*). Davor muß man sich also hüten, wenn nicht Verwirrungen der verschiedensten Art in die Naturgeschichte jener beiden Insekten und in die Phytologie kommen sollen. Im Ganzen treten diese Raupen nicht sehr häufig verheerend auf, wenigstens gewiß nicht der *Goldafter* in *Eichen*, in welchen, wenn von großer Verbreitung und Giftigkeit der Raupen die Rede ist, immer mit Sicherheit auf *Processionsraupe* geschlossen werden kann. Die folgenden Nachträge werden sich daher zuerst auf diese letztere beziehen. Namentlich erscheinen mir die, welche ich vom H. Dessauischen Ober-Forstmeister Hrn. v. Marées aus Wörlitz im Jahre 1850 erhielt. Ich selber habe durch Untersuchung inficirter Reviere, wie ich sie wohl Ende der Fünfziger Jahre bei Potsdam hätte erreichen können, nichts thun können, da meine Idiosyncrasie mir Betheteiligungen der Art, welche für mich lebensgefährlich hätten werden können, verbot.

Die Berichte über Bedeutung des Raupenfraßes lauten in gewisser Beziehung sehr verschieden, und dadurch dürfte sich diese Raupe gerade wesentlich von andern unterscheiden. Während Nicolai und Borchmeyer (Bd. II. p. 126 und Pfeil's *krit. Bl.* 11. 1. p. 60 f.) ausgedehntes Kränkeln und hier und da Absterben der kahl gefressenen Stämme beobachteten und dies auch von v. Wintzingerode bestätigt wurde und Kollar es als eine Milderung ansieht, „daß die Raupen einen Wald nicht ganz

*) Bode (*Notizen, gesammelt auf einer Forstreise durch einen Theil des europäischen Rußlands, St. Petersburg 1854*) hat den *Goldafter* auch für *Processionsraupe* gehalten. Da er nicht so viel Speciellcs angiebt, daß man daraus den Irrthum erkennen könnte, so bin ich diesen nur aus der geographischen Verbreitung herzuleiten im Stande. Mehrmals nämlich war schon in Briefen von Processionsraupen östlich von der Oder die Rede, aber immer erwies sich dies als Verwechslung mit *chrysothoea*, die weit nach Rußland hinein vorkommt. Eine Recension Bode's in Pfeil's *krit. Bl.* 36. 1. und in v. Bulmerincq als Beilage zu *krit. Bl.* 38. 2. Es ist aber auch *chrysothoea* als wirkliche Thäterin bei Kahlfraß in *Eichen* bekannt geworden und zwar ein Fall aus Slavonien, wie er gewiß sehr selten ist (Vollbrecht in Prefsburg berichtet in *Ungarischer Forstverein* IV. Reihe. II. 1. p. 48). Bis zum Juni des Jahres 1841 waren Blätter und Blüthen so total vernichtet, daß die Bäume kahl, wie im Winter da standen, wie es scheint, ohne nachfolgendes Wiederergrünen. Die noch im Nachsommer entkriechenden Räupehen kamen im Februar 1842, da das Wetter ungewöhnlich milde war, zum Vorschein. Als im Monat März Glatteis eintrat und die Räupehen massenhaft zu Boden fielen, hielt man den Fraß für beendet. Man hatte sich aber getäuscht, denn im April folgte ein neuer Blätterangriff; er dauerte jedoch nur 14 Tage, und die nun wie fallender Regen herabgestürzten Raupen blieben todt. Man konnte nun deutlich wahrnehmen, daß der Fraß von unten begonnen hatte, denn der Wipfel ergrünte.

zu Grunde richten* (?), hat Hr. v. Marées nichts davon bemerkt, indem er sagt: „der Schaden besteht im Verlust der Mast und wegen der gänzlichen Entblätterung der Bäume wahrscheinlich in einer Verminderung des Zuwachses. Das Absterben, selbst jüngerer *Eichen*, die mehrere Jahre hinter einander ganz kahl gefressen waren, habe ich nirgends bemerkt und wird dies durch die im Herbste noch mögliche Entwicklung der Blätter verhütet.“ Was außerdem noch Hr. v. Marées vom Unverletztsein des Viehes, das in den inficirten Orten ruhig weidete, meldet, ist als Ausnahme zu betrachten und berechtigt nicht dazu, polizeiliche Mafsregeln irgendwo auszusetzen (s. Nicolai). In meinen „*Waldverderbern*“ habe ich schon einige neuere Thatsachen, die die Gefahr für Pferde und Kühe darthun, mitgetheilt. Auch was Altum noch kürzlich (Noll, *der zoolog. Garten VII. Jahrg. 1866. p. 28 f.*) darüber mittheilte, bestätigte die große Schädlichkeit der *Processionsraupe* und die große Nützlichkeit des *Kuckucks* gegen dieselbe: „Unsere *Eichen* waren im Sommer 1828 so befallen, daß sie noch viele Jahre nachher kränkelten. Niemand mehr den Wald betreten mochte, das in der Nähe weidende Vieh heftig litt, einzelne Stücke sogar eingingen. In geringerem Grade stellt sich der Fraß bei uns gar nicht selten ein, einzelne Stellen werden jedes Jahr bedroht; jedoch kommt das Uebel nur selten zum vollen Ausbruche.“ In weitläufiger, interessanter Auseinandersetzung wird nun der *Kuckuk*, welcher sich von allen Seiten in die Raupenbestände zieht, als alleiniger Waldschützer geschildert.

Auf zwei Umstände, welche beim Fraße zu beachten sind und die sich auch durch die neueren Beobachtungen wieder bestätigt haben, möchte ich hier noch, da sie wegen Prognose und Vertilgung wichtig sind, hinweisen. Erstens das vereinzelte Vorkommen, welches die Raupe im Anfange des Fraßes überall gezeigt hat: *Eichen* auf Hütungen, Feldern etc., von welchen die Raupen dann erst auf die Waldränder und am liebsten auf die Mittelwaldhauichte gehen. Im Anfange des Fraßes kann also immer noch vertilgt werden, später wird es unmöglich. Zweitens das Wiedrigergrünen im Fraßjahre. Dies hat Kollar schon beobachtet und ich muß auch noch einen Zusatz dieses ausgezeichneten, zu früh verstorbenen Naturforschers (*Naturgeschichte d. schädli. Insekten p. 326*) hier nachträglich beibringen, nämlich: „der Baum treibt zum zweiten Male Blätter und verwendet seine Säfte, die zur Erzeugung des Holzes bestimmt waren, auf das Laub, so daß der *Eichenwald* während des Raupenjahres kein Holz ansetzt.“ Wenn dieser physiologische Satz damals auch nur aus der Theorie geschöpft war, so hätte er doch wohl Beachtung bei den Botanikern verdient. Seine Bestätigung hat er in meinen Augen jetzt gefunden, worüber anatomische und forstliche Nachweisungen beim *Wickler* sprechen, wenn auch ein gänzlich Ausbleiben des Holzes nicht anzunehmen und auch nicht nachgewiesen ist.

Ueber den *Goldafter*, dessen Lebensweise ja hinreichend bekannt ist und mir keine Gelegenheit zu biologischen Nachträgen giebt, werde ich hier nur phytologische Mittheilungen machen, welche die Empfindlichkeit der *Eiche* gegen Raupenfraß wieder documentiren. Ich verdanke sie dem unsichtigen Inspector des K. botanischen Gartens zu Berlin, Hrn. Bouché. Der Raupenfraß, welcher gegen Ende der 50er oder Anfang der 60er an den *Eichen* der Potsdamer StraÙe, besonders in der Gegend des botanischen Gartens, mehrere Jahre gewüthet hatte, rührte ganz allein vom *Goldafter* her und hat manche *Eiche* in nachhaltige Kränklichkeit versetzt, einige auch, nachdem man die Erhaltung derselben durch Wegnahme der trocknen Aeste versucht hatte, bald getödtet. Gethan wurde gegen den Raupenfraß nichts, obgleich, wie auch Hr. Bouché überzeugt ist, hier mit verschiedenen Mitteln wirksam hätte eingeschritten werden können (s. den folgenden Artikel).

Den *Ringelspinner* (*neustria*) bringe ich noch mit hierher, weil er uns abermals eine willkommene Vermehrung sicherer Fälle von besonderer Reaction der *Eiche* und von angestregten Vertilgungsversuchen bringt. Hr. Graf v. Matuschka (K. Forstmeister zu Oppeln) schrieb mir von thatsächlichem Eingehen gefressener *Eichen*-Stämmchen und hatte zugleich die Güte, einen desfallsigen sehr ausführlichen, praktisch wichtigen Bericht des K. Oberförsters Hrn. v. Hagen aus Schwammelwitz d. d. 31. März 1867 mitzutheilen, wonach im Jahre 1865 im Schutzbezirk Klein-Briesen (zum K. Reviere Hegewald gehörig) ein ungewöhnlich großer Fraß der *neustria* Statt hatte.

Die *Ph. B. neustria* ist nach Aussage des Försters Winkler schon im Jahre 1864 bemerkbar aufgetreten und hat in Gemeinschaft mit *Ph. B. chrysorrhoea*, die in überwiegender Anzahl vorhanden, hin und wieder 70—100jährige *Eichen* zum Theil entlaubt. Im Jahre 1865 erfolgte das Auftreten in ungeheurer Menge. Im vorigen Jahre (1866) dagegen waren nur einzelne Exemplare bemerkbar. Der Fraß der *neustria* erstreckte sich im Jahre 1865 — wo die *chrysorrhoea* nur einzeln vorhanden — zunächst auf die 70—100jährigen *Eichen* des 702 Morgen großen Revieres, der Hegewald genannt.

Nachdem ca. 90 pCt. der *Eichen* entlaubt waren — und es blieben in der Hauptsache nur die *Eichen* am Waldrande verschont — nahm die Raupe das Unterholz an und zwar vorzugsweise harte Holzarten in folgender Ordnung: *Ahorn* — besonders *A. campestre* — *Weißbuchen*, *Hartriegel*, *Weiß-* und *Schwarzdorn*, *Birke*, dann *Erle*, und zwar sowohl *Weiß-* als *Schwarzerle*. *Eschen*, auch die im Forstgarten befindlichen ca. 150 Schoek *Eschenheister*, wurden ebenso wie das weitaus überwiegende *Linden*-Unterholz, fast gänzlich vom Fraße verschont, obwohl auf den *Eschenheistern* eine Unzahl Raupen vorhanden war.

Das Herabsteigen der Raupen von den nun fast entlaubten alten *Eichen* erfolgte gegen den 20. Mai und wurde vorzugsweise an dem, ziemlich in der Mitte des Waldes belegenen Forstgarten — ca. 3 Morgen — beobachtet. Die Raupen wanderten auf der Umwähnung des Forstgartens beinahe nach Art der *processionea*, nur mit größerer Behendigkeit, in den Pflanzgarten ein, bedeckten die *Eichenheister* und die auf $\frac{3}{4}$ Morgen befindlichen 3—4jährigen *Eichenpflanzen*, sowie die auf ca. 10 Quadratruthen befindlichen *Weißerlen* — und die auf einer gleichen Fläche vorhandenen *Wachholderpflanzen* — beide Holzarten 3jährig. Die Einwanderung war in so ungeheuren Massen erfolgt, daß der Förster am 22. Mai zunächst die Raupen von den Pflanzen abzuschütteln versuchte. Selbstredend hatte dieses Vorgehen keinen Erfolg, da der Andrang noch im Zunehmen. Am 23. Mai wurde, um möglichst die *Eichenheister* und *Eichenlohden* zu retten, mit 18 Personen in folgender Art vorgegangen: Zwei Personen bestrichen bei einem Tagelohn von à 4 Sgr. am 23. Mai die *Eichenheister* auf ca. $\frac{1}{2}$ Morgen mit 16 Quart Theer = 24 Sgr. Die andern Personen sammelten oder schüttelten die Raupen von den Heistern und Lohden ab.

Der Theer, obgleich derselbe auf $\frac{1}{2}$ Länge um die Heister aufgetragen wurde, bildete nur auf wenige Minuten ein Hinderniß, da der Andrang der Raupen zu groß war und der Weg sehr bald über die festgeklebten Raupen führte. Es wurde daher von dem Theer-Anstrich Abstand genommen und mit dem Einsammeln und Abschütteln fortgefahren, wodurch am 23., 24. und 25. Mai von 18 Personen in 24 $\frac{1}{2}$ Tagelöhnen à 4 Sgr. 140 Metzen Raupen eingesammelt und vertilgt wurden. Auch diese Maßregel erschien unzureichend und wurde eingestellt, zumal die Raupen zum Theil bereits in krankhaften Zustand geriethen.

Die nachtheiligen Folgen des Fraßes sind dahin zusammenzufassen, daß die alten *Eichen* am Fruchttragen verhindert, die *Eichenheister* der jungen Triebe beraubt und dadurch im Wuchse zurückgebracht wurden, während von den *Eichenlohden* — 3—4jährig, aber sehr kräftig, 3—4' hoch — auf $\frac{3}{4}$ Morgen lediglich in Folge des Fraßes 10 Schoek auf 9 □ Ruthen, mithin 20 pCt. eingegangen sind. Die *Weißerlen*- und *Ahornpflanzen* haben den Fraß gut überstanden.

3) Der Ochsenkopf, Gelbkopf, Mondvogel

(*Bombyx bucephala*).

§. 1. Früheres und Späteres.

In meinen „*Forstinsekten*“ (II. 167) habe ich das Insekt nur in einem Anhang und sehr kurz behandelt, weil mir Erfahrungen, die eine umständlichere Behandlung rechtfertigten, damals abgingen, und auch bei Autoren nicht zu finden waren. Die wichtigsten derselben befassen sich nur, mit Angabe der Fraßpflanzen, unter welchen sie *Linden* (s. dort) — daher auch *Lindenspinner* — und *Eichen* obenan stellen, mit der Beschreibung des Insekts, ja Bechstein, obgleich er so viele Arten ganz unverdient beschreibt, nennt die *bucephala* gar nicht einmal. Kollar (*Naturgesch.* 333) muß sie wohl selber beobachtet haben, wie der Satz „sie kann einen Baum oder Strauch ihres Laubes gänzlich oder größtentheils berauben“ beweist. Weiter muß er sich aber um sie nicht bekümmert haben, sonst wäre er — über die Zeit nicht so kurz hinweggegangen. Denn seine beiden Sätze lassen sich nicht recht in Zusammenhang bringen: „Erscheint im Juni und Juli und weidet bis Ende September. Der Schmetterling erscheint im Mai und Juni.“ In dieser Zwischenzeit mußte der Schmetterling doch zum zweiten Male erschienen sein. Auch Ochsenheimer (*Schmetterlinge Europa's* III. 238) genügt in dieser Beziehung nicht, und ebenso wenig geben seine lepidopterologischen Vorgänger Licht. Allerdings habe ich auch nicht einen zweiten Flug gesehen, er muß aber nothwendig da gewesen sein, da ich gegen Ende des Juli ausgewachsene Raupen und im August Eier und entkrochene Räumchen fand. Hr. v. Rangwitz beobachtete dasselbe in Mecklenburg, wo Raupen Eichenwipfel kahl gefressen hatten.

§. 2. Eigene Beobachtungen.

Sie haben den Zweck: 1) die größere Bedeutung des Insekts, die übrigens schon früher vermuthet und vielleicht nur wegen Verwechslung (vielleicht mit *dispar*?) nicht überall gewürdigt wurde, darzuthun, und 2) auch einige biologische Züge, die für das ganze Insektenleben wichtig sind, bekannt zu machen.

In meinen Registern spielen diesmal *Eichen*, *Buchen* und *Weiden* die Hauptrollen, auch auf *Linde* fand ich im September einzelne ausgewachsene Raupen. Auf *Werftweiden* (*Salix aquatica* und *acuminata*) ausgewachsene Raupen, die auch, obgleich nur 10—15 auf je einem Strauche zu finden waren, denselben doch so kahl gefressen hatten, daß bis zum September Ersatztriebe in verschiedenen Blattachsen sich gebildet hatten. Da dies am Ende des Sommers sich ereignet hatte und ich nun glaubte auf Puppenruhe bis zum nächsten Jahre schließen zu dürfen, so war ich nicht wenig erstaunt, am 7. August eine Familie halbwüchsiger und am 17. abermals eine Familie, aber ganz junger Raupen zu finden. Dies ereignete sich an einer alten *Eiche*. Als ich dieselbe täglich besuchte und gelegentlich auch die in der Nähe stehenden *Buchen* revidirte, fand ich am 29. August an einem herabhängenden Zweige eines starken Baumes zu meinem größten Erstaunen eine Familie so kleiner Räumchen, daß ich auch nicht lange nach den Eiern zu suchen brauchte. Ihrer ca. 50 lagen auf der Unterseite eines Blattes und bildeten einen runden Fleck von halber Größe eines Silbersechlers, von feinen Seidenfäden übersponnen. Grün, wie Ochsenheimer sie beschreibt, mögen sie wohl frisch gewesen sein: meine eben entkrochenen waren schneeweiß, glatt, inwendig perlmutterglänzend, undurchsichtig und hatten eine hellere, breite Zone. Die entkrochenen Räumchen (schon deutlich gelbstreifig) waren

erst über einige Blätter gewandert und hatten an diesen nur die Oberseite benagt, die wie grau bestäubt aussah und mit den etwas versponnenen Kothkrümelchen bestreut erschien. Nach einigen Tagen war an den nach und nach besetzten Blättern auch das ganze Diachym gefressen und nur Mittel- und Seitenrippen blieben verschont. Inzwischen waren an der *Eiche* meine Raupen — verschwunden! spurlos muß ich hinzusetzen, denn die genaueste Revision der benachbarten Zweige, selbst mit Hilfe einiger guten Augen Anderer unternommen, war vergebens, und am Boden, wo Gras und Moos wuchs, erfolglos. Ich hielt mich jetzt an die *Buchen*-Familie, die täglich revidirt wurde. Am 10. September fiel es mir auf, daß die Hälfte der kleinen Familie auf dem Blatte saß. Am 12. traf ich sie auf der Wanderung, aber mit verdächtigen, trägen Bewegungen. Am 18. waren nur noch 3 vorhanden und am 19. auch diese verschwunden. Unzweifelhaft waren sie schnell hinter einander gestorben, und wahrscheinlich an einer durch den Ort und vielleicht selbst durch das veränderliche, regnichte Wetter entstandenen Krankheit. Vögel können sie unmöglich alle so schnell verzehrt haben. Bemerken muß ich, daß mein College Meyer gegen Ende des September eine kleine Gesellschaft von *bucephala* auf Rosen in seinem Garten entdeckte. Sie verminderten sich auch hier bis Anfangs October, aber ausgewachsen! Es war also die Verpuppungszeit gekommen, während meine größten Räumchen auf *Eiche* und *Buche* kaum $\frac{1}{4}$ wüchsig geworden waren.

Diese Fälle zeigen unwiderleglich, daß eine doppelte Generation möglich ist, da der Schmetterling, wenn z. B. *Eichen* kahl gefressen sind, noch auf *Buchen* gehen kann, oder umgekehrt — *Linden* giebt's im Walde zu selten —, daß sie aber auch sicher im Jahre 1866 da gewesen ist und noch dazu unter ungünstiger, veränderlicher Witterung. Zweitens glaube ich auch einen Fall von Epizootie eigenthümlicher Art annehmen zu können, denn daß drei Familien hinter einander zufällig gestorben sein sollten, läßt sich nicht gut annehmen. Sonst gewährt der Wald den Raupen Schutz, aber diesmal war er ihnen verderblich, indem die kleinen schwachen Thierchen immer nur kurze Zeit fressen konnten und dann unter der Traufe höherer Zweige bei den häufigen Regen des August und Septembers sitzen mußten. In Meyer's Garten war dies anders, denn hier trockneten die Sträucher schneller, die Temperatur wurde durch Verdunstung nicht so stark, wie im Walde, gedrückt und die Raupen konnten dann auch die sonnigen Stunden schneller und besser benutzen.

4) Der Eichenweichkäfer

(*Cantharis obscura*).

§. 1. Namen.

Da dies Insekt hier zum ersten Male gründlicher behandelt wird, als früher, so muß ich doch auch seine Namen etwas genauer untersuchen. Der Name *Weichkäfer* scheint bei populären Schriftstellern, wie bei Leunis (*Synops. I. 2. Aufl. p. 452*) und auch bei Bechstein, am meisten beliebt und paßt auch, wegen der wirklich beispiellos weichen und biegsamen Flügeldecken, am besten. Ich habe ihn daher auch in den „*Waldrederbern*“ seit langer Zeit angenommen. Daneben existirt auch schon lange der Name „*Schneewurm*“ oder „*Schneekäfer*“, wie Oken (*Naturgeschichte Bd. V. Abth. 3. p. 1743*) sagt. Es ist aber nur Zufall, daß die Larven einmal auf dem Schnee liegen und daher der Name weniger passend. Der Name „*Warzenkäfer*“, welchen der gelehrte Nennich in seinem Polyglotten-Lexikon

gebraucht, und zwar für *Cantharis*, die er schon ganz richtig von *Lytta* (*Spanische Fliege*) unterscheidet, wird von Andern für *Malachius* gebraucht. Andere Namen, die ihm wohl sein enormes Studium aller Weltsprachen eingegeben haben mag, übergehe ich. Wie kommt nun unser praktischer Nördlinger (*kleine Feinde der Landwirtschaft* p. 72) zu dem Namen „*Schneider*“?! Mein hier gebrauchter Zusatz „*Eichen*“ dürfte nicht überflüssig sein, da er dem Laien sogleich das Schlachtfeld näher bezeichnet und dies auch wohl hinlänglich festgestellt ist. (S. auch entomol. Anhang).

Ueber den Namen „*Schneecurm*“ sind alle Schriftsteller einig, und namentlich Oken spricht darüber ausführlich, ebenso Separat-Abhandlungen dem Gegenstande gewidmet (Graf v. Tyzénhaus, *Mittheilungen über einen im Wilna'schen Gouvernement beobachteten Insektenregen*, Riga 1850, 8.). Von den Larven, die in der Erde leben, ist daher keine Beschädigung an Hölzern zu fürchten. Ob nun die Käfer immer an den Trieben fressen? Kleine Ausnahmen hat man schon beobachtet*). Vergl. auch meine Abhandlung in Pfeil's *krit. Bl.* XXXII. 2, p. 113 und Grunert's *forstl. Bl.* V. p. 165.

§. 2. Oertlichkeit, Vorkommen, Zeit der Angriffe.

Die Käfer, welche sonst in großen Massen auf Blumen zu finden sind, hat man erst in neuester Zeit auf Holzgewächsen angetroffen, mehrmals auf *Eichen*, einmal (in Boytzenburg von Hrn. Lehmann) auf *Esche*. Ganz unerwartet käme daher die Nachricht nicht, daß der Käfer auch an Kornähren fräse, wie Hr. Dr. Gerstäcker wieder mit dem Zusatze gehört haben will: daß dadurch *Mutterkorn* entstehen könnte.

Die ersten Beobachtungen am Holze wurden im Regierungsbezirk Aachen von einigen meiner früheren Zuhörer (Hrn. Köler und Schröder) gemacht und von mir in Pfeil's *krit. Bltt.* Bd. 32, 2, p. 113 publicirt. Sie fanden die Käfer massenhaft in der Oberförsterei Hürtgen in einem *Eichen-Schälwalde*, welcher in einem Alter von 5—6 Jahren stand, später auf dem Schlage der ganzen Oberförsterei und in der benachbarten Gemeindefaldung, aber nur auf dem jüngeren (bis 8jährigen) Holze, auf älterem gar nicht. Die jüngeren Triebe hatten fast auf der ganzen Fläche ihre frische, grüne Farbe verloren und waren beinahe schwarz geworden. Die Art des Fraßes wird, wie von allen Andern, wenn auch noch nicht ganz so gründlich beschrieben. Die Käfer bissen die jungen Triebe einige Zolle unterhalb der Spitze an, um daran zu saugen, bis der Zweig umknickte und nur noch lose hing. Die Saugstelle wurde sofort schwarz.

Später wurden dieselben Beobachtungen auch wieder in den Gebirgen der Rheinlande wiederholt. Auch diese, und zwar von Hrn. Oberförster Herf und Hrn. Borggreve herrührenden Nachrichten habe ich publicirt (in Grunert's *forstl. Bl.* II. V. p. 166). Die Hauptthäterin war diesmal ebenfalls *C. obscura*, und die sonst überall gemeine *C. fusca* hatte sich nur zu 1 pCt. betheiligt. Angefallen waren hier verschulte Heister, also stämmige junge (5—15jährige) *Eichen*, welche in Baumschulen erzogen waren. Hr. Herf hatte die Käfer aber auch an Stockausschlägen bemerkt. Die Zeit, in welcher sich dies ereignete, wird zwischen 25. Mai und 5. Juni angegeben. Spuren dieses Fraßes, welche ich glaube bei Neustadt auf frischen *Eichentrieben* bemerkt zu haben, fanden sich gegen Ende des Mai. Den Käfer konnte ich nicht dabei treffen — es ereignete sich hier zu sparsam. Endlich muß ich hier auch schon der instructiven Exemplare erwähnen, welche mir im Jahre 1863

* „Ein Raubkäfer, denn ein Weibchen fraß das Männchen auf! Also wohl Raubkäfer und nicht schädlich, wie in den kritischen Blättern gesagt wird“ (*Ungarischer Forstverein* II. III. p. 51). Referent braucht das Factum nicht mehr zu bezweifeln. Es ist ja im Jahre 1866 sogar auf anderem Holze und zwar hier an Blättern (*Esche*) festgestellt. Ich habe die dadurch verbogenen und gekräuselten Blätter mit ihren durchlocherten Stellen selber in Boytzenburg gesehen. Ueber die Identität der Käfer, die mir im Juni geschickt wurden, konnte kein Zweifel aufkommen.

Hr. Oberförster-Candidat Wohlfromm in Viernau brachte und Hr. Förster Martini von dort sandte — alle diese von 10—15jährigen Heistern bis Anfang Juni. Am meisten schienen hier Stämme von gutem Boden angegriffen zu sein, da diese selbst bei dem troeknen Wetter noch üppige Triebe gemacht hatten.

§. 3. Frafs und Reproduction.

Von allen Beobachtern wird der Angriff als ein bloßes Anbeifsen und Saugen an den jungen Trieben beschrieben und auch ich habe diese Auffassung nach den vorliegenden Frafsstücken gewonnen. Allerdings hat man die Käfer auch auf Blättern gesehen, und von den Boytzenburger *Eschen*, die ich an Ort und Stelle untersuchte, blieb es mir zweifelhaft: ob die in der Blatts substanz befindlichen Löcher nicht von *Cantharis* herrührten. An den Blättern der *Eichen* sogen die Käfer nur an der Mittelrippe (Borggreve). Am gewöhnlichsten bemerkt man also den Frafs nur an den jungen weichen Trieben, wie sie z. B. Taf. 42, Fig. 11 darstellt; es giebt hier einen so scharfen, schrägen Schnitt, dafs man die Fünfeckigkeit von Holz u. s. f. deutlich erkennt, obgleich die Wunde schwarz anläuft und dadurch an Deutlichkeit etwas einbüßt. War der Trieb kurz abgebissen, so entwickelten sich mehr die Triebe des Altholzes; blieb er länger, so konnten sich Knospen dicht unter der Bißstelle am Maitriebe entwickeln. Ich sah noch frische Exemplare Mitte Juli, an welchen schon Ersatztriebe sich gebildet hatten; diese waren aber auffallend kurz. Hier mögen bei der hohen Lage des Viernauer Revieres wohl schon klimatische Wirkungen im Spiele gewesen sein, denn nach Hrn. Martini blieb an schwächeren Stämmen die Reproduction im Frafsjahre ganz aus. Wie sich die Verzweigung in den nächsten Jahren gestaltet, habe ich an Fig. 12 gezeigt. Im Frafsjahre (1861) hatten sich schon kräftige Johannistriebe gebildet. In der Figur sind die 63er Maitriebe schwarz schattirt. Die 3 Jahrringe dieses Zweiges waren ziemlich gleich stark. Diese spärlichen Materialien, die ich selber und fern von ihrem Geburtsorte untersuchte, würden zu einer sicheren Voraussage gar nicht berechtigen, wenn nicht noch briefliche, umfangreichere Nachrichten von Hrn. Martini, also von einem geübten und umsichtigen Beobachter, hinzugekommen wären. Er schrieb mir, dafs, obgleich an manchen Stämmen sämtliche Maitriebe durchbissen und die *Weichkäfer* von diesen zu Hunderten abgeklopft waren, die Heister — freilich sehr kräftige — doch nicht merklich im Wuchse gehemmt worden seien, wobei noch bemerkt wird, dafs ein sonst ziemlich seltener Käfer *Lucanus caraboides* (s. Bd. I. 107) das Benagen dicker Knospen besorgt habe. Hr. Borggreve sah hingegen die am Rhein von ihm beobachteten Stämme merklich kränkeln und erst spät die Verzweigungsfehler überwinden.

5) Die Knoppergallwespe

(*Cynips Quercus calycis* autor. oder *hungarica* Hartig).

Von Waldverderbnifs *) kann bei diesem Insekt nicht die Rede sein, da 1) dasselbe dem Baume wahrscheinlich gar nicht schadet und 2) auch, selbst wenn dies geschähe — wie es z. B. von

*) Unter den übrigen zahlreichen *Gallwespen* — allein 39 Arten kurz und kenntlich beschrieben von Taschenberg (die *Hym.* Deutschl. p. 120 f.) —, welche neuerlich immer mehr entomologisch studirt wurden und dadurch zu einem wissen-

den Levante'schen Galläpfeln erwiesen ist —, der Schaden durch den Nutzen der Knoppern bei Weitem aufgewogen werde. Was den etwaigen Schaden betrifft, so verlautet darüber leider nichts; unmöglich wäre es nicht, daß die Bäume, wenn ihre Früchte mehrere Jahre massenhaft durch die Gallwespe in Anspruch genommen würden, durch Saftentziehung litten.

Ich habe hier also nur auf den Nutzen, den das Insekt stiftet, Rücksicht zu nehmen. Dies veranlaßte mich schon zu einer entomologischen Behandlung des Gegenstandes in *Bd. III. p. 56, 58*. Das dort Gesagte wiederhole ich nicht vollständig, sondern beschränke mich auf einige die Praxis unterstützende neue Erfahrungen, namentlich auf die in fremden Schriften niedergelegten. In den „*Mittheilungen des Ungarischen Forstvereins*“ sind in verschiedenen Heften so schätzbare Abhandlungen, daß, für den Fall, wenn in Deutschland einmal die Knoppernuzucht gelingen sollte, man dort, wo leider Hayne's *Arzneigewächse Bd. XII. No. 17* nicht benutzt resp. berichtigt oder erweitert werden, werthvolle Winke über Cultur, Gewinnung, Einsammeln und Verkauf („Fechung“), wie in *H. 2 p. 17 f.*, finden würde. Nennenswerth erscheint mir hier folgendes: 1) Aus den an der Erde liegenden Knoppern kommt nur die Hälfte aus — die erste im Monat März — die andere Hälfte geht durch Witterung verloren. Wahrscheinlich wird dadurch von der Natur der übermäßigen Verbreitung des Insekts vorgebeugt, denn an die Erde fallen doch wahrscheinlich alle besetzten Früchte (*Henschel. Leitfaden p. 71*), wenn sie nicht vom Baume gesammelt werden, und in diesem Falle wird ja das Insekt auch dem Walde entzogen. Dennoch scheint man in Ungarn nicht den Mangel des Insekts zu fürchten; vielmehr den der Früchte, und man fragt: „Wo entwickelt sich dann die Wespe? In der Rinde?“ Gewiß nicht!

2) Uebereinstimmend wird, wie früher (*s. Forstins. III.*), als *Knoppernbaum* die *Stieleiche* angegeben, die auch in Ungarn häufigste Species. An die *Zerreiche* geht das Insekt nicht.

3) Die Knoppern gedeihen besser im Hochwalde als im Niederwalde, besonders in niedrigen Gegenden, wo Eichen und Knoppern gut einschlagen (*H. IV. p. 3*). 40—50 jährige Hochwaldbestände tragen schon beide.

4) Ursachen des Nichtgedeihens, wenn Blütenentfaltung nicht gleichzeitig mit der Entwicklung der *Gallwespe* erfolgt, oder durch Frost oder *Maikäfer* zerstört wird (*H. 2. p. 19*).

5) Beförderung der Knoppernernte in lichten *Eichen*, weil sie reichlicher blühen, und Beförderung durch Verletzung der Blüten und der zartesten Frucht, um dadurch die *Gallwespe* (hier „*Zehrwespe*“ genannt) zu begünstigen — wie aber?!

6) Eine genaue chemische Untersuchung von Mrázek (*H. IV. p. 12*).

Außer diesen, dem forstlichen Gebiete entnommenen Mittheilungen kenne ich noch eine durch den berühmten Entomologen Vincenz Kollar (Mitglied der K. Akademie) verfaßte, in dem „*Decemberhefte 1849 der Sitzungsberichte der K. Akademie*“ enthaltene. Kollar sagte sich, es müßten die Knoppern längst verschwunden sein, wenn die *Knoppernwespe*, die ja alljährlich massenhaft außer Landes geführt werde, bloß in Knoppern vorkäme. Er macht sich daher die Nachweisung derselben auch an andern Theilen der *Eiche* zur Aufgabe und findet das Insekt wirklich auch in den Blattknospen, welche dadurch in einen großen, kugligen, mit konischen Höckern besetzten Gallapfel verwandelt werden. Hartig habe das Insekt zwar anders genannt (*C. hungarica*), es sei aber vollkommen identisch mit der *Knoppernwespe* (*Separat-Abdruck p. 5*).

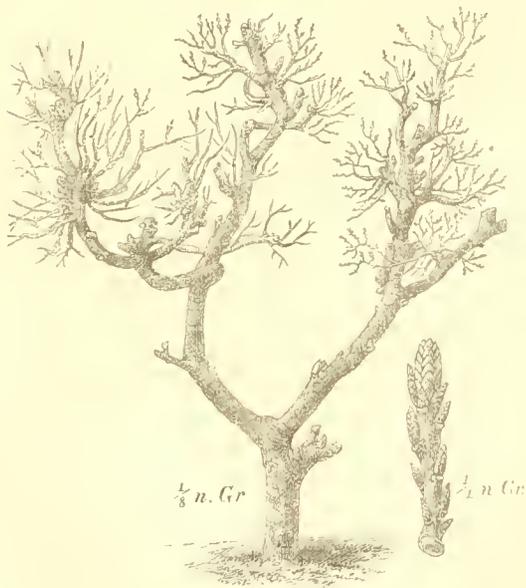
schaftlichen schwer zu bewältigenden Thema geworden sind, gilt es auch wohl schädliche; man kennt ihre Wirkung auf die bewohnten *Eichen* aber noch nicht. Von Weitem auffallend sind nur die *Blattgallen* (*Cynips Q. folii*), die *Schwammgallen* (*C. terminalis*) und die *Zapfengallen* (*C. fecundatrix*), welche letztere ich auch *Forstinsekten Bd. III. Taf. V. Fig. 11* abgebildet habe. Im Jahre 1866 bemerkte ich diese besonders an den Ersatztrieben, die früher als die gewöhnlichen Johannistriebe hervorkommen.

II. Vierfüssler.

6) Verbeissen.

§. 1. Beschreibung.

Bekannt sind nur Beschädigungen durch Wild, besonders ist das Verbeissen der *Rehe* berüchtigt, und Weidevieh hilft nur gelegentlich nach. Durch die überreiche Menge von Knospen und die grosse Reproductionskraft der *Eiche* gelangt dieselbe, unter Verlust des Höhentriebes, schnell zu einer abnormen Verzweigung. Die *Rehe* nehmen überdies am liebsten die kurzstämmigen und vielverzweigten Pflanzen, bei welchen auffallender Contrast zwischen Holz und Laubkrone sich zeigt. Dann erscheint, wie auf einem Perrückenstocke, ein ganzes Nest von Trieben, welches wohl gar in maserähnlichen Verdickungen sich concentrirt, von ähnlichen *Hagbuchen* aber, abgesehen von deren specifischem Charakter, durch Mangel bandförmiger Verbreiterung der Zweige sich unterscheidet. An solchen Stellen arbeitet das Geäse des Wildes immer von Neuem und reizt dieselben stets zu erneuerter Thätigkeit. Die Stelle erhält sich weich und geeignet zum Treiben von Knospen und diese sorgen ihrerseits wieder dafür, daß der Saftzufluß hauptsächlich nach jener Stelle erfolgt. Der Saftstrom wird dadurch vom Höhentriebe abgelenkt und dieser muß verkümmern. Dies Verkümmern und Absterben wiederholt sich dann im Kleinen an den einzelnen Zweigen und so entstehen die sperrigen, knickigen Zweige und Aeste, ohne eigentliche Stammverlängerung, wie dies die Abbildung *) zeigt. Diese abnorme Reproduction kommt auch vor dem Herbste nicht zur Ruhe, und man findet daher noch im September bei dieser triebfördernden Holzgattung alle Stadien der Entwicklung bis zu den schwellenden Knospen, welche dann die *Rehe* im nächsten Frühjahre am liebsten angreifen. Tausende von noch weichen, krautartigen Theilen erfrieren dann noch obenein.



Die Jahrringe entsprechen diesem Charakter der Verzweigung. In dem langtriebigen Jahre entstehen auch breitere Ringe, mit kürzeren, kümmerlicheren Trieben laufen schmale parallel. So z. B. zähle ich an einer verbissenen, verbütteten Pflanze von Altenplathow, die ca. 1' Höhe hatte, 6 Ringe und 6 Jahrestriebe. Das Jahr 1864 hatte den Versuch eines hervorragenden Höhentriebes gemacht, und demgemäß zeichnete sich auch der 64er Ring aus, während der 66er, der noch die Einflüsse der Spätfröste empfunden hatte, der schwächste war. Hier hatte

sich wieder die durch übermäßige Ersatztriebe, die hier in hohem Grade blattreich waren, hervorgerufene Schwächung documentirt (s. p. 121).

*) Der Stamm (aus Bernburg'schen Forsten) war kaum 2' hoch und wenigstens 20jährig. Schon in der ersten Jugend brachte er einen Nebenzweig, der lange wuchs, dann aber von einem andern übergipfelt wurde und endlich abbrach. Jetzt entstand ein Kampf zwischen zwei Aesten, die beide fortwährend verbissen wurden, wie die bis zur Spitze reichenden Knotenpunkte und deren Besentriebe zeigen. Dazu kam noch dann und wann ein Angriff von *Gallwespen*, welche den Höhenwuchs unterbrachen und Terminalverdickungen bildeten. Indessen entwickelten sich auch jetzt noch gesunde Triebe, zwar kurz, aber knospereich (die Figur in natürlicher GröÙe daneben).

*) Der Stamm (aus Bernburg'schen Forsten) war kaum 2' hoch und wenigstens 20jährig. Schon in der ersten Jugend brachte er einen Nebenzweig, der lange wuchs, dann aber von einem andern übergipfelt wurde und endlich abbrach. Jetzt entstand ein Kampf zwischen zwei Aesten, die beide fortwährend verbissen wurden, wie die bis zur Spitze reichenden Knotenpunkte und deren Besentriebe zeigen. Dazu kam noch dann und wann ein Angriff von *Gallwespen*, welche den Höhenwuchs unterbrachen und Terminalverdickungen bildeten. Indessen entwickelten sich auch jetzt noch gesunde Triebe, zwar kurz, aber knospereich (die Figur in natürlicher GröÙe daneben).

§. 2. Vorhersage und Behandlung.

Die *Eiche* ist, nächst der *Haybuche*, die beliebteste (meine *Reisen* p. 168) und zugleich unter allen verbissenen Laubhölzern am schlechtesten daran: 1) wegen des Knospenreichthums und der Triebfertigkeit, welche 2) auch eine schnellere, besonders durch leichte Unterdrückung begünstigte Verkrüppelung zur Folge haben, und 3) wegen des Vorzuges, welchen ihr gerade die *Rehe*, die doch wenigstens noch auf den meisten Revieren vorhanden sind, geben. Dies hat man schon lange empfunden, aber in prognostischer Sorge auch wohl manchmal übertrieben. So wurde unser unsterbliche H. Cotta im Jahre 1807 zu einem Gutachten aufgefordert, das er in G. L. Hartig's *Journal f. F.-J. u. F.* (1. Heft 1807, No. 39, p. 609 f.) niedergelegt hat, und zwar mit Berücksichtigung aller Umstände, welche zur Beurtheilung des Falles nothwendig erschienen*). „Der Gast war hier von sehr delicateser Natur. Fast immer war nur die äußerste Spitze, und zwar meist vom Haupttriebe, verletzt, oft so zart, daß nur das obere Knöspchen mit den äußersten Blatttheilen heruntergenommen war“ (p. 615). Dabei wirft sich Cotta selber die Frage auf: Wie haben denn früher so starke *Eichen* aufkommen können, da ja die Wildbahn früher unendlich stärker gewesen, als jetzt? Seine Antwort war folgende: „*Edelwild* gab es gewiß sonst mehr als jetzt — aber *Rehe*?! Dies müsse verneint werden, da diese weniger in großen zusammenhängenden Wäldern gedeihen, in welchen sie überdies viel gefährlichere Feinde an den *Wölfen* gehabt hätten“, u. s. f.

Wichtige gedruckte Nachrichten haben wir noch von dem zu früh verstorbenen Oberforstmeister Kohli in einem Aufsätze „*Ueber die Nachzucht der Eiche im Regierungsbezirke Cöslin*“ (in Grunert's *forstl. Bl. H. IV. p. 1 f.*). Um die Gefahren zu schildern, welche die *Eiche* dort von Reh und Frost zu leiden und gleichsam als nothwendiges Durchgangsstadium bei ihrer Erziehung zu ertragen hat, nimmt er vier Wachstumsperioden an. Die erste umfaßt nur das erste Jahr und ist die günstigste, weil die Pflanzen wohl schon 2' Höhe erreichen und selten von Spätfrösten zu leiden haben. Die zweite beginnt dann schon im zweiten Jahre, denn wenn die Spitzen auch im Winter noch von den *Rehen* verschont bleiben, so verfallen sie sicher den Spätfrösten. „Dasselbe wiederholt sich im dritten, ja auch in manchem folgenden Jahre. Jährlich werden die *Eichen* verbissen, jährlich frieren die neuen Triebe ab, und der Bestand ist im sechsten, achten, zehnten Jahre anscheinend nicht viel höher geworden.“ Nun aber zeigt sich schon hin und wieder auf der Cultur ein langer Trieb, welchen das kundige Auge als Vorboten der dritten Wachstumsperiode freudig begrüßt. Die *Rehe* verbeißen nicht mehr, die Fröste frieren nicht mehr, und mit Einem Male entstehen Schüsse, welchen bisweilen kaum der Wuchs gleich alter *Fichten*-Bestände gleich kömmt. Diese dritte Wachstumsperiode dauert aber auch nur kurze Zeit, und die *Eiche* nimmt nach und nach jenen langsamen Wuchs an und behält ihn bis zu ihrer Haubarkeit**).

Endlich habe ich aber auch noch die Ansichten von Praktikern wiederzugeben, die zugleich eine Behandlung der verbissenen *Eichen* vorschlagen: die von v. Alemann und Braun. Hr. Forstrath Braun stellt in seinen, mit reichem Wildstande besetzten Harzbergen ein schlechtes Prognostikon, obgleich die *Eiche*, nach seiner Meinung, viel vertragen könnte. Er sagt: „Hat die *Eiche* einmal einige Fuß Höhe erreicht und ist sie noch nicht zum buschigen Strauche verbissen, so bildet sie

*) Es kam ihm dabei der Vergleich mit geschützten *Eichen*, die indessen sein Urtheil auch wohl bestachen, zu Statten. Er hatte nämlich auf dem Zillbacher Reviere, das jedoch schon damals im Boden etwas zurückgekominen war, Eingatterungen besorgt und hier schon mehrere Male beobachten können, wie die noch dazu sehr dicht stehenden *Fichten* sich schnell erholten, Triebe von 1—2' Länge machten u. s. f.

**) In dieser Darstellung der ersten Entwicklung liegt gewiß sehr viel Wahres und so auch in der ferneren Fassung der lesenswerthen Abhandlung. Was der Forstmann daraus etwa nicht acceptirt, was auf Rechnung der örtlichen, namentlich klimatischen Verhältnisse Pommerns kömmt — das gehört nicht vor mein Forum.

bei eintretender Ruhe noch Spitzen, und ist dann auch im Stande, Vieles auszuheilen. Es steht indessen auch dann noch dahin, ob ihr Wuchs nicht für eine lange Reihe von Jahren beeinträchtigt sein sollte. In solchen Fällen hielt es Hr. Braun für besser, die Pflanze ganz auf den Stock zu setzen, oder wenigstens das durch Verbeißsen gewissermaßen Vertrocknete abzuschneiden. Hr. Oberförster v. Alemann schneidet seine verbissenen *Eichen* ebenfalls ab und ist genöthigt, später durch Eingatterung die *Rehe* abzuhalten, damit die neuen Schüsse erst so viel Kraft bekommen, um ferneren Angriffen zu widerstehen.

Wie sehr sich das Verhalten verbissener *Eichen* nach Umständen ändern kann, ersehe ich auch aus einem Briefe des Hrn. Oberforstmeisters Werneburg, welcher viele Beläge aus dem zu seinem früheren Departement gehörigen Steigerwalde (Steigerforste) anführt, wonach „die *Eiche* viele Jahre hindurch starkes Verbeißsen verträgt und sich dann doch noch zu einem ordentlichen Baume entwickelt.“

B) Verwallungsfehler der Eiche.

Ich unterscheide hier Insekten und Wirbelthiere, lasse sie aber gleich hintereinander folgen. Von den Insekten läßt sich hier nur wenig Specificisches sagen, wie ich schon p. 150 kurz andeutete. Kommen hier Rinden- und Holzbeschädigungen vor, so verhalten sie sich den bei *Buche* geschilderten am ähnlichsten, ja es vertreten sich hier nahe verwandte Arten (z. B. aus der Gattung *Buprestis*).

Ich gehe daher gleich zum Schälen und Hacken, welches einen Begriff von den Verwallungs-Eigenthümlichkeiten der *Eiche* uns verschaffen wird. Schälen (durch *Wild* — seltener durch *Mäuse*) — verhält sich dem Hacken oder Picken (der *Spechte* s. p. 119 und Taf. 51) so ähnlich, daß ich beide Processe zusammen betrachten und einen durch den andern erklären kann. Ich kenne ganz junge Stämme von Peitschenstockstärke, an welchen fingerbreite, ziemlich lange Schälstellen waren. In den Herzogl. Bernburg'schen Forsten habe ich auch armstarke Schälstämme gesehen. Wie sich die *Specht*-Stämme machen, zeigt §. 4 des allgemeinen Theils der Laubhölzer.

In allen diesen Fällen, also nach Schälen und Hacken, zeigt die *Eiche* viel Reproductionskraft, die zu dem allgemein prognostischen Ausspruch führen kann: das Schälen schadet weniger als das Verbeißsen, denn das Vertrocknen ganzer Schälstämme wird nur unter besonderen, erschwerenden Umständen vorkommen, z. B. nach Ringschälen oder Wiederholung u. dergl.

Ich kann diesen Satz mit der Zusammenstimmung von mehreren praktischen Autoritäten belegen. Hr. Forstrath Braun schreibt mir: „Unter den Laubhölzern steht, in Bezug auf Reproductionskraft, die *Eiche* obenan, denn sie fängt schon in dem Beschädigungsjahre die Ueberwallung an und schreitet rasch mit ihr vorwärts. Indeß verträgt sie Wiederholung nicht und ist in dem Falle in 2—3 Jahren Todescandidat.“

Nach eigener Untersuchung kann ich noch Folgendes für Anatomie und Prognose Wichtige hinzufügen. Versuche, den Stamm an der Schälstelle zu brechen, gelangen leicht; denn im Innern war das Holz schwarz wie an den Hackstämmen (s. Taf. 51, Fig. 3^a), und solche Stämme werden wahrscheinlich auch vom Winde leicht gebrochen. Indessen war die Sache an den Hackstämmen, obgleich sie jedenfalls wiederholt angehackt worden waren, nicht schlimmer als an den Schälstämmen, und nur die Form des Stammes wurde dadurch verändert (s. Fig. 3).

Was ist zur Abwendung und Beseitigung von Thierangriffen, hier gleich viel ob durch Verbiß oder Schälen oder Hacken, zu thun? In Beziehung auf die erst jetzt discreditierten *Spechte* habe ich das, was ich weiß, schon p. 118 mitgetheilt. Von den in den Lehrbüchern gegen Wildschaden (also summarisch) empfohlenen Mitteln, die ich schon im I. Bde. kurz erwähnen mußte, rede ich hier nicht weiter. Da sie den Forstmännern und Jägern hinreichend bekannt sind, so ist auch in Journalen nur selten davon die Rede. Ich wähle aus letzteren nur eine Stelle aus einer Abhandlung des Königl. Oberförstmeisters Wartenberg zu Stettin (in Grunert's *forstl. Bl. IX. p. 30*), in welcher wohl theils Schälen und Schlagen, theils auch Verbeißen behandelt wird. Bei der Beschreibung eines Ortes wird der Angriffe des Wildes auf *Eichen* und *Fichten* gedacht. Von letzteren hatte das Wild jede Spur vertilgt und es waren nur *Eichenheister* übrig geblieben, die man durch Umbinden mit Dornen schützen mußte. Dazu in einer Note: „Bei kleinen und Halbheistern empfiehlt sich besonders gegen den *Rehbock* das Bestecken mit den Wipfelstücken von in der Durchforstung entnommenen, etwas sperrig gewachsenen Stangen, deren Aeste in der Mitte gekürzt sind, und die mit der Spitze in die Erde gesteckt werden, daß sie den Heister decken.“

Zweite Laubholzgattung: Buche, Rothbuche

(*Fagus sylvatica*).

§. 1. Verschiedene Besprechung der Buche.

Sie ist, wenn man nicht an außerordentliche Leistungen, wie die der *Eiche* zu Schiffsbauholz, denkt, die erste und wichtigste unter den Laubhölzern. Ich brauche diesen, einmal auf meinen „*Reisen*“ (p. 168) motivirten Ausspruch wohl kaum weiter speciell zu begründen. Die große Aufmerksamkeit, welche ihr besonders von Seiten der Forstmänner, ja selbst der Botaniker, namentlich der Anatomen, zugewendet wird (s. §. 2 u. ff.), bekundet dies. Sie findet ja auch im großen Publikum alle Anerkennung, und würde noch mehr hervortreten, wenn ihr nicht „*die alten deutschen Eichen*“ manchen Ruhm streitig machten. Gewiss sind es ehemals, wie jetzt, oft die *Buchen* gewesen, wenn in der etwas unsicheren Vorstellung der Laien, oder wenigstens der Romanschreiber, welche mehr nach dem Schatten als nach den Bäumen sehen, immer nur von *Eichen* gesprochen wird. Allerdings ist das gegenseitige Verhältniß von *Eichen* und *Buchen* ehemals ein anderes gewesen. Das gehört besonders vor das Forum von Rofsmässler, und der würdigt denn auch in seiner schönen, so wirkamen Diction (*Wald p. 379*) die größere Bedeutung der *Buche* darin: daß sie nicht im Abnehmen, sondern eher im Zunehmen, wenigstens im Beharren sei. Er belegt dies mit einigen sehr auffallenden Factis, welche theils die Vorliebe der Menschen für die *Buche* bezeichnen, theils aber auch sie unter Umständen als Eindringling (wie in die dänischen Inseln) charakterisiren. In dieser Beziehung benutzt er Welfely's (*Alpenlander z. B. p. 272*) auch in rein forstlicher Beziehung wichtige Stimme, denn dieser betont es, wie schwer die *Buche* weicht: „wo sie nach oben (in den Alpen) nicht mehr als Baum leben kann, behauptet sie wenigstens als Strauch fest den Standort.“

Als literarischen Beweis für die Wichtigkeit der *Buche* führe ich noch unsern alten verdienten v. Burgsdorf an. Er stellt die *Buche* in seinem berühmten Werke (*vorzogl. Holzarten*) voran, und

Gleditsch billigt dies in der Vorrede zu diesem Werke (*1. Theil p. V.*) ausdrücklich. Schacht (*Flora 1853*) widmet in seinem Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der Wurzel auch der *Buche* Wort und Bild (Taf. IV, Fig. 2). Letzteres soll den von Wurzelhaube bedeckten Vegetationspunkt zeigen. Ferner Th. Hartig in seinen *Culturpflanzen* *), denen ich wegen der gründlichen Besprechung der wissenschaftlichen Data immer, und gerade bei der *Buche*, den Vorzug vor seinen übrigen Schriften gebe, obgleich Manches, seine Entdeckungen begründende, schon früher ausführlich besprochen wurde, wie z. B. die wichtige Anatomie in seinen *Jahresberichten* (p. 162, 167 u. A.). Das klassische Werk von Sendtner (*Südbayr. Veget.*) erschien einige Jahre später, sonst würde es Hartig wohl auch benutzt haben. Ich berufe mich auf dasselbe in physikalischer und chemischer Erklärung von Klima und Boden am liebsten (z. B. pag. 490—502) und bedaure immer wieder, daß es von Forstmännern immer noch so wenig gelesen wird (s. auch meine *Standortsgew. u. Unkr. p. 224, 232, 235, 278, 344, 425*). G. Heyer (*forstl. Bodenkunde u. Klimatolog. Erlangen 1856*) arbeitete ebenfalls in dieser Richtung und gab hier auch interessante Beiträge für Leben und Sterben der *Buche*.

Was nun die eigentlich praktischen Forstmänner betrifft, so spielt sie bei allen eine mehr oder minder wichtige Rolle. Die ältesten unter ihnen haben ihr langes Leben unausgesetzt dem herrlichen Baume gewidmet, und ich nenne in dieser Beziehung besonders v. Berg (namentlich in den *Tharandt. Jahrb. v. J. 1816 [Bd. III.], und 1818 [Bd. V.]*) und Pfeil (besonders in *deutsch. Waldb.* und in seiner „Buchennachzucht“ in *krit. Bl. 40. 1. p. 61—101*, wo er das Waldstudium und nicht die Bücher, die hier vollständig angeführt werden und von Pfeil'scher Belesenheit zeugen, zum Schlufs empfiehlt) auch schon deshalb, weil ich sie am längsten kenne und persönlich schätzen lernte, und sie deshalb über den unvergesslichen H. Cotta stellen muß. Zu den Buchenmännern gehört v. Seebach, den Geitel „den Nestor in der forstlichen Praxis“ nennt. Er würde sich schon allein durch seinen „Lichtungshieb oder modificirten Hochwaldbetrieb“ einen Namen erworben haben. Die Idee einer Lichtung im alten Holze, um schirmenden Jungwuchs und zugleich Sicherung der Bodentrennen zu erzielen, ist so originell, daß sie selbst vor den Richterstuhl der Botanik gezogen wurde (s. Zuwachs in §. 3). Aber auch unter den jüngeren Forstmännern haben die schriftstellernden die *Buche* in mancher Beziehung aufgeklärt, so unser verdiente Grunert in seinen *forstlichen Blättern* (z. B. geogr. in *I. 99, VI. 49, 75, VIII. 14* u. A.). So ferner Knorr in besonderer geistreich gehaltener Monographie (*Studien über d. Buchenwirthschaft, Nordhausen 1863*), Rob. Hartig dito, v. Lips in seinem schätzbaren *Waldbau* (p. 398—413) mit andern Lokalitäten. Eines bedeutenden Schriftstellers, Nördlinger's, erwähne ich hier, weil er in der ganz besonderen technologischen Beziehung arbeitete (*technol. Eigensch. d. II.* und Abhandlung: „Bedeutung d. Winterfrostes“ in *krit. Bl. 42. 2. p. 112 bis 159*). Er giebt dabei aber auch so viele anatomische, physiologische und pathologische Winke, daß seine Schriften für alle Hölzer, also auch für *Buche*, sehr wichtig sind. Der gebirgskundige Wessely zeigt die „*natürliche Verjüngung im südl. Buchen-Hochwalde (Ungar. Forstr. 1864. p. 1—27)*“ und illustriert gute und schlechte Büchlinge, d. h. nach ihrer durch Licht und Schatten bedingten Beschaffenheit.

Ich würde ein Unrecht begehen, wenn ich hier nicht auch der Potentaten und ihrer mit ein-sichtsvollen Räten besetzten Ministerien erwähnte. Ich könnte selbst bei meinem heimatlichen Neustadt Orte aufweisen, wo man, olme des Königs Befehl, wohl nicht mehr unternommen und gewagt hätte, *Buchen* fortzubringen.

Die eigentlichen, schließlic zu erwähnenden Floren, in denen *Buchen* vorkommen, übergehe ich. Ihre Beziehung als Standortsgewächs habe ich hier und da in meinen „*Unkräutern*“ berührt, auch beschäftigte ich mich gern mit ihr auf meinen Reisen. Es blieb indessen immer noch eine gute

*) Auf 62 Quartseiten! während die *Eiche* nur 38 Seiten erhält. Indessen möchte ich dies nicht als absoluten Ausdruck der Wichtigkeit ansehen, da Hartig bei der *Buche* verhältnißmäßig zu viele Erfahrungstafeln und Zuwachstabellen etc., die über das forstbotanische Bedürfnis hinausgehen, geliefert hat.

pflanzengeographische Schilderung, mit Angabe der *Buchen*-Flor, zu wünschen. Diese hat uns der verdienstvolle Senft kürzlich geliefert in der Schrift: „*Die Vegetationsverhältnisse der Umgegend Eisenachs. Eisenach 1865.*“

§. 2. Außeres, Leben und Erziehung.

Die Wurzeln besitzen viel Fügsamkeit. Sie begünstigen in der Jugend durch ihre Versammlung um den Stamm das Verpflanzen, und sie ermöglichen auch im Alter das Wachsen auf den verschiedensten Standörtern. Sie beanspruchen nicht viel Bodentiefe und begnügen sich daher mit Flachgründigkeit im Gebirge wie in der Ebene (z. B. der magere Berliner Thiergarten mit prachtvollen Bäumen!). Der Boden darf nur nicht zu trocken sein und muß im Gebirge wenigstens in den Steinpalten nährenden Humus und Lehm enthalten; daher kommt auch die Abneigung der *Buche* gegen Südhänge im niedern Gebirg, während letztere im höhern die *Buche* sucht, weil hier das Licht, dessen sie zur Reproduction bedarf, unentbehrlich ist. Ob sie hier vielleicht gar Wurzelbrut als Zeichen der unter die Erde sich zurückziehenden Reproductionskraft treibt? In der Ebene ist letztere gewiß sehr selten, trotz Pfeil's (*Waldb. p. 82*) Annahme; denn hier sind nur Stockausschlag und Senker gewöhnliche Reproductionen*), beide in der Mannigfaltigkeit der dadurch hervorgerufenen Physiognomie der Mutterstöcke ausgezeichnet. Die Verwachsung des alten abgehauenen Stumpfes**) erfolgt oft so vollständig, daß man nur an der Verdickung den Stockausschlag von Kernlobden unterscheidet, und bei jung gebauenen bleibt auch nicht einmal eine Verdickung (s. geschnittene Mäuseschonungen in Boytzenburg). Oft kommen an der Verwallungsstelle noch im späteren Alter Ausschläge vor, weil hier die Rinde lange dünn bleibt, und auch das würde zur Unterscheidung von Stock- und Kernausschlag beitragen. Man findet auch Zweige am Boden, die nicht anwurzeln: das sind starke (armdicke), die wahrscheinlich erst spät sich gelagert haben und erst in beträchtlicher Entfernung vom Stamme den armen Boden berühren. Von den Wurzeln ist im späteren Alter nur ein leichter Uebergang zum Stamme, und zwar durch die Wurzelanläufe, deren Spuren zuweilen erst in Brusthöhe sich verlieren (z. B. selbst im Thiergarten bei Berlin) und uns einen, wenn auch

*) Pfeil verwechselt diese öfters, und es wäre wohl möglich, daß er alte, weiter (durch Senker) sich ausdehnende Mutterstöcke der *Buche* für Erzeugnisse von Wurzelbrut gehalten hat (s. *Haynbuche*). Es mögen Pfeil zu dieser Bemerkung auch *Buchen* im kräftigen Gebirgsboden vorgeschwebt haben. Ich finde solche auf dem Muschelkalke bei Kösen, aber auch nur als Seltenheit. Schöne alte *Buchen* bilden schon bei Lebzeiten große Mutterstöcke, d. h. außer einem dichten Kranz oder Halbkranz von Stocksprossen — einzelne schon zu Stangen erwachsen — bilden sich in einem Umkreise von mehreren Schritten Gruppen von Ausschlägen, welche aus ganz entblößten oder nur schwach bedeckten Wurzeln kommen, also mehr Ausschläge als Brut sind. Dagegen habe ich auch wieder an unzähligen Bäumen, welche ihre Wurzeln entblößt an einem Hange hinabsendeten — an gehauenen wie an unverletzten — und trotz diese durch Farbenänderung eine Zweignatur angenommen zu haben schienen, keine Spur einer Knospenregung wahrgenommen. Man achte ja auch künftig darauf, ob z. B. nicht gewisse Jahre darauf influiren (s. Wifsman b. Blüten und Früchten). Durch künstliche Verwundung an Wurzeln etc. brauchbare Ausschläge zu erzielen, gelang Hartig nicht (*Cult. 196*).

**) Wenn mehrere Ausschläge den Stumpf unmittelbar umgeben oder aufsitzen, so ist die Verwallung leicht erklärlich. Wenn aber, wie zuweilen, die Ausschläge in einiger Entfernung vom Stumpfe aufwachsen und dieser dennoch wie ein Krater durch Verwallung sich verengt, so muß man doch auf den Gedanken kommen, daß eine solche Gruppe physiologische Aehnlichkeit mit verwallten *Fichten*- und *Tannen*stöcken habe, also ohne Nährstämme nirgends eine Verwallung möglich sei (I. p. 83). Bei der Untersuchung der mannigfachen Reproductionen, welche besonders an der *Buche* wegen dünner Rinde leicht vor sich gehen und fast vollständige Verwachsung zweier Individuen ermöglichen, wird man bei Neustadt vielfache Belehrung und Unterhaltung finden. Die alten Stöcke liefern durch tiefes Einfallen oft geräumige Höhlen, in welchen Vögel bequem brüten und selbst andere Thiere ihren Winteraufenthalt nehmen können. Da sie oft mit überweitem Humus erfüllt sind und dadurch sich stets feucht und modrig erhalten, so würde man durch Reinigung derselben für das Unterkommen jener nützlichen Thiere leicht sorgen können, wenn doch etwas für Vogelbrüten im Walde, wo man nicht Brutkästen anbringen kann, gethan werden soll.

nur schwachen Begriff von den fächerförmig hervorstehenden Wurzelästen tropischer Bäume geben, die v. Kittlitz so charakteristisch aus den Lagunen der Carolinen und Gaudichaud in der Tropennatur der französischen Colonien darstellt. Hartig (p. 179) giebt eine meisterhafte Schilderung von dem Vorgange: wie anfänglich nur tiefere Seitenwurzeln schräg in den Boden dringen, später aber höhere sich vordrängen und so einen ungewöhnlich flachen Wurzelstock herstellen (s. §. 3, Stockzuwachs).

Der Stamm im Schlusse langschäftig, astfrei, vollholzig, im freien Stande kurzschäftig, breit-ästig und breitwipfelig (v. Berg III. 43, flachgründige Muschelkalkberge). Die breitwipfeligen liefern in der Ebene die malerischsten Bäume, da nicht bloß Kron- und Geweihbildung, abnorme Dichotomie (Hartig) und lang ausgereckte starke Zweige an den Bäumen imponiren, sondern auch die kurz abgebrochenen am Stamme durch kugel- oder kegelförmige Verwallung noch kenntlichen Stumpfen die abenteuerlichsten Hervorragungen bilden. Bei Neustadt (Fußweg nach dem Schützenhause) steht noch eine *Buche*, die wohl zu den ältesten deutschen gehört und über 500 Jahre alt sein mag (nach Schneider's und meiner Messung) und ca. 5' Durchmesser in Brusthöhe hat*). Bei Falkenberg (nahe Freienwalde) entdeckte ich noch kürzlich einen Stock von ca. 6' Durchmesser. In der Nähe stehen



*) Zeichnung von Hrn. Schütze, Schnitt von Hrn. Lütke.

dort noch mehrere alte, malerische *Buchen* auf frischem Boden. Im *Ungarischen Forstverein Jahrg. 1, Heft 2*, wird von starken *Buchen* berichtet: eine von 14' Umfang und 17 Klaftern (à 70 \square), auf 400 Jahre geschätzt, und eine von 16' Umfang mit 18 Klaftern, alle gesund. Andererseits bilden sich ganze Gruppen von Stämmen durch Verwachsung und Durchwachsung derselben, so lange sie noch junge, biegsame Rinde haben (s. §. 3 Rinde). Ich komme so zum Wipfel und erwähne hier zunächst seines Laubreichthums: er ist vollkommen undurchsichtig, höchstens durchschimmernd, und zeigt, trotz sonstigen compacten Baues, doch viele tief einschneidende Spitzen, welche auch bei *Haybuche* oft merklich (I. 9). Die Zahl der Blätter ist nicht groß, an den, oft den Zweig terminirenden Langtrieben selten über 6: wird aber ansehnlich durch die mit jenen fächerförmig in derselben Ebene liegenden Kurztriebe (Taf. 43^a, Fig. L.). Obgleich diese meist nur 3—4 gedrängte Blätter tragen, ragen sie, indem sie aus gestielten Knospen entspringend (s. I. 7) von der Spitze eines Zweiges bis gegen seine Basis hin sich vermehren, ihm also ausfüllen und hier immer länger werden, tief in das Innere des Baumschirmes hinein. Sie verdämmen dadurch, da sie selbst Schatten vertragen, wenigstens ebenso sehr, wie die unterbrochene *Haybuche* (I. 8). Die Blätter haben auch für sich, botanisch wie teratologisch (besonders an Frost-Ersatztrieben, wie Taf. 43^a) betrachtet, ungewöhnliches Interesse, namentlich durch die Neigung zur Randtheilung — mehrere kleine Stämme *asplenifol.* bei Pforta —, die auch ausnahmsweise bei *Haybuchen* und hier noch beinahe fiederspaltig sich einfindet, und zu filziger, bei *Haybuche* nie eintretender Behaarung, von welcher Hr. v. Haugwitz die merkwürdigsten Exemplare aus Mecklenburg mitbrachte *) (s. auch Frost). Bei dem Gegensatze von Mai- und Ersatztrieben kommen auch die Halbtriebe mit ihren Blattformen (s. Taf. 43, Fig. 4. 5) in Betracht (s. *pubibunda* u. a.). Die Laubmenge, welche Hartig einer genauen Berechnung unterworfen hat (p. 153, 178), ist der Hebel der *Buche*-Vegetation, dem nur durch jene ist sie im Stande, einen für sie passenden Boden sich zuzubereiten und ihn selbst da herzustellen, wo mineralische Bodenkraft fehlt (meine *forstnaturwiss. Reisen* p. 231). Bei der *Buche* sind die Blätter besonders reich an Krystall-Secretionen (Hartig 213). Daher erklärt sich der schlechte Wuchs selbst auf mineralreichem Boden, wenn ihm durch Freilage fortwährend das Laub entführt wird (auf hervorspringenden Gebirgsrücken v. Berg). Daher erklären sich ferner die für *Buche* mögliche Bodenmannigfaltigkeit **) aus chemischen Beziehungen (Sendtner's Parallele der Carbonate sowohl des Kalkes wie des Kalis p. 501), ihre Wasserfeindlichkeit, ihre Unkräuter (*Standortsgew. und Unkrauter* p. 344, 425, auch meine *Naturwissensch.* p. 101 und Senft's *Vegetation der Umgegend Eisenachs* p. 10 f.) u. s. f. Im Winter bleibende Blätter erscheinen besonders am Jungwuchse und lassen hier an Zartheit die Schwächlichkeit, oder an Derbheit und Dunkelbräune die Kraft ihrer Träger erkennen (Knorr, *Buche* 16). Ueber Johannistriebe siehe bei A) Verzweigungsfehler. Der Knospen (Groß- und Kleinknospen Taf. 43^a) erwähne ich hier

*) Ich wundere mich, daß die Schriftsteller immer noch unermüdlich im speciellen Aufzählen der Gesteine, bis zu den Vielen gewiß unverständlichen *Traggsteinen* etc. sind, da doch schwerlich eine Gebirgsart, mit Ausnahme der trockensten Sandsteine, sich findet, die nicht unter Umständen schöne *Buchen* aufzuweisen hatte, unter Umständen aber auch dürrtige, wie namentlich der Granit, welcher im Harze ungünstig, im Riesengebirge günstig wirkt (meine *Reisen* p. 350).

**) Ueber Theilung und Haarbildung der Blätter möchte ich hier noch eine chemisch-physiologische Bemerkung machen, zu welcher Kerner (*Gute und schlechte Arten* p. 15) mich neuerlich wieder veranlafte (früher in meinen *Unkräutern* p. 270). Indem er von den Formveränderungen spricht, welche mit einer und derselben Art erfolgen kann, je nachdem sie auf Kalk- oder anderem Boden wächst, sagt er: „Pflanzen auf Kalk sind stärker behaart, blasser und besonders die Blätter tiefer zertheilt.“ Ich glaube in den *Buchen* des Revieres Pforta einen interessanten Belag dazu zu finden. Hr. Oberförster Kriege machte mich hier auf die, schon von mehreren Sachverständigen bewunderten jungen *Buchen* aufmerksam, welche an sämtlichen Blättern den Charakter der in Gärten beliebten *var. asplenifolia* oder *quercifolia* trugen. Auf einem Flecke von wenigen Quadratruthen liefs sich wohl $\frac{1}{2}$ Dutzend solcher Pflanzen finden und wahrscheinlich giebt es an andern Stellen, die man wegen der Dichtung nicht durchsuchen kann, noch mehrere. Auch an vielen normalen Sträuchern waren die Zähne deutlicher als gewöhnlich ausgewirkt. Auffallende Behaarung, wie sie z. B. nach Frost sich zeigt (s. Text), fand ich hier nicht. Da in Folge von Frost auch Blatttheilungen vorkommen, wenn auch nicht bis zum Fiederspaltigen, so fragt man: welche Aehnlichkeit zwischen den Wirkungen von Frost und Kalkboden?

nicht besonders, da schon Bd. I. Hinweisungen enthält und ich in §. 3 doch noch auf den interessantesten Punkt, auf Rindenleben, zurückkommen muß. Ueber Entwicklung von Blättern und Zweigen spricht Rofsmäfsler (*Wald p. 376*).

Blüthen und Früchte. Bei der *Buche* bewährt sich das Gesetz der Blühbarkeit von Kurztrieben am meisten und zugleich die dieselbe ermöglichende Concentration und Purification der Säfte in Dürnjahren. Eine Blumenmenge, wie sie im Gefolge vom Jahre 1865 auftrat, habe ich nie erlebt. Die Zweige waren bis unten herunter bedeckt und selbst die jüngsten Kurztriebe brachten noch vor der Mitte des Mai ihre Blütenbüschel, zwischen denen man die Blätter kaum bemerken konnte *). Auch sah ich mehrmals 2—3jährige Stockausschläge blühen, aber nur mit Männchen. Viel häufiger hatte sich diese interessante Erscheinung in den Jahren 1857 und 1858 (Dürnjahren) gezeigt. Aufser den von mir selbst damals beobachteten einzelnen Fällen (meine *Unkräuter p. 225*) sind zahlreichere, z. B. vom *Ungarischen Forstverein (II. IV. p. 5)* und besonders von dem kenntnißreichen Hannöverschen Forstmeister Wisfmann publicirt worden (*Pfeil's krit. Bl. 41. 1. p. 226*). Sie waren in vielfacher Hinsicht interessant, 1) weil sie an frei liegenden Stellen von Wurzeln (als Wurzelausschläge) erschienen, 2) aber auch an Stockausschlägen, und zwar an 2' dicken Stöcken, und 3) daß alle diese 2—3 Wochen später als die Blüthen des Hochholzes erschienen. Die Schwere und Gröfse der Früchte (des Eckerig) fordert zu einer allgemeinen teleologischen Betrachtung auf. Sie können sich nicht viel von der Traufe des Baumes entfernen: die Mutter kann sie nun leicht mit schützendem Laube überschütten, und das ist auch ein Glück für die Keimlinge, da diese, zu frei gestellt, dem Frost und Graswuchse häufig erliegen würden, während andererseits der schmackhafte grofse Keim ungebetene Gäste lockt. Wie sehr der junge Aufschlag durch Oberbaum und tief herabgehende Beästung geschützt ist, das sah man im kalten Mai 1866. Auf der andern Seite verweichlichen sich aber auch wieder die zu lange geschützten Pflänzchen, besonders in unserem Sandboden, wo Erbleichen und Weißfleckigkeit ihrer Blätter ein Zeichen des beginnenden Aetiolement ist. Um diesen Punkt dreht sich die ganze Kunst der Samenschlag-Wirthschaft und der Erziehung der *Buche* im Freien, welcher v. Berg, Hartig doch noch nicht recht das Wort reden wollen. Ueber Blüthen und Früchte nach Raupenfrafs s. Hr. Oberförster Fickert bei *pidibunda*.

In wie weit alle diese Eigenthümlichkeiten, zu denen wir später noch pathologische Dispositionen rechnen werden (§. 3) auf das ganze Leben dieses auch dadurch so interessanten Baumes influiren, ist noch wenig sicher bekannt. Die geographische Verbreitung tritt dabei in erste Reihe. Es sind zwei Facta bekannt: in der Ebene die nordöstliche Grenze der Verbreitung (schon in Preußen) und im Hochgebirge eine Süd- oder Südost-Exposition als diejenige, welche die *Buche* am höchsten lockt. Die die *Buche* von dem buchenleeren Nordosten abschneidende ideale Linie liegt noch jenseits des Kaukasus. Radde widmet bei seiner Bereisung des Mingrelischen Theiles der Kaukasischen Hauptkette den dortigen Urwäldern eine die ganze organische Natur berücksichtigende Aufmerksamkeit und hebt dabei die schon 20 Jahre früher von Koch dort beobachtete (s. die Karte von 1850 bei Reimer) *Buche*, welche hier „in den herrlichsten Riesenstämmen“ wächst, mit besonderer Liebe hervor. Von ca. 5000' an, wo sie die aus *Nadelholz* und *Birken* gemischten Bestände übersteigen, findet er sie im Gemische mit den allmählig sich einstellenden vaterländischen Laubhölzern, an der obern Grenze mit *Ahorn*: „die *Rothbuche* überall der Zahl nach vorwaltend“ (*Kaukas. Länder p. 5, 24, 56, 117, 136 f.*). Demnach, wie es scheint, flieht sie die kurzen, wenn auch heißen Sommer, und nur anhaltende Temperaturen über 0° und ein gewisser Lichtreichthum ermöglichen ihr Fortkommen.

*) Den feineren Bau der Blumen, obgleich er weniger Schwierigkeiten als bei andern *Amentaceen* bringt, schliesse ich principiell aus, kann aber nicht unterlassen, auf die (besonders in der Vollkommenheit der allseitig geschlossenen Blumenhülle ausgedrückte) Aehnlichkeit des Blütenbaues von *Buche* und *Eiche*, obgleich diese im innern Bau so verschieden sind, hinzuweisen: ein Belag dafür, daß Blüthen ebenso wie Anatomie für Begründung von Familienähnlichkeiten zu brauchen sind (Hartig 212). Trotz der allseitigen und behaarten Hülle, in welcher die Fruchtknoten ganz versteckt sitzen, erfrieren sie doch leicht.

Die gewöhnliche forstmännische Phrase: „mehr Mitternachtsseiten als Süd- und Südwesthänge“ (Pfeil, *Waldb.* p. 79) gilt also nur für niedrige Gebirge, denn in höhern Gebirgen wird geradezu die Südlage als eine begünstigende angeführt, oder, wie Hartig (179) sagt: „an ihrer nördlichsten Verbreitungsgrenze“ *). Auch in der Ebene wird das Ergrünen durch südliche Expositionen und überhaupt Wärmelagen beschleunigt (s. Schluß von diesem Paragraphen). Expositionen eigenthümlicher Art sind nicht immer leicht in ihren ursächlichen Momenten zu erklären. „Die Gründe enger Thäler“ sind unpassende Standörter, weil hier zu viel Nässe und Frostdisposition herrscht (s. z. B. meine *Reisen* p. 30, 169). Wo eine Lokaldisposition nicht ist, da werden die Bäume, welche etwa unter alten *Kiefern* stehen, auch gegen die strengsten Spätfröste (17. Mai 1866 bis -4° R.) geschützt, und auch in den frei erzogenen Staugenhölzern haben die untersten Zweige Schutz und nur die freien Wipfel erfrieren. Man hüte sich, den Fraß von *Curculio Fagi* für Frost zu halten; durch diesen werden nur Spitzen und Ränder der Blätter gebräunt. Die See wirkt in unmittelbarer Nähe durch die Stürme auf den Höhenwuchs deprimirend, in einiger Ferne anregend durch den Salzgehalt der Luft (meine *Naturwissenschaften* p. 395, 398). Pfeil führt das Prävaliren der *Buche* in Schleswig-Holstein, Schonen, Lauenburg bis Mecklenburg etc., welches Kohl als Tourist so schön schildert, auf das Seeklima zurück (*Krit. Bl.* 31, 1. p. 238). Beim Kampfe mit der *Eiche* wird sie oft grausam verstümmelt (meine *Reisen* p. 166), damit sie die *Eiche* nicht unterdrückt; es kann aber auch umgekehrt sein (*Eiche* §. 2 in Altenplathow). Wenn ihr also auch die die Temperaturgleichmäßigkeit befördernde Feuchtigkeit der Luft angenehm ist, und die Trockenheit derselben ihre Existenz geradezu gefährdet: so ist auf der andern Seite Nässe des Bodens der größte Feind der *Buche*: kein anderer Baum ist so empfindlich gegen übermäßige Feuchtigkeit, wie gerade die *Buche*, die wenigstens, wenn sie auch dort wächst, doch leichter durch Unbill (z. B. Kälte) getödtet wird (G. Heyer, *forstliche Bodenkult. u. Klima* p. 440). Die theoretische Erklärung dieser Erscheinung ist nicht leicht (s. I. 66 und *Reisen* p. 225). Gegenüber der Unverträglichkeit der *Buche* mit Torfboden, z. B. in Chrzelitz (*Reisen* 225) steht ein von Hartig (180) angeführtes Factum sehr vereinzelt da; die die *Buchen* tragenden Torfschichten wechselten hier aber mit ausgewaschenem, aufgeschwemmtem Seesande. Eben lese ich noch die interessanten Reiseberichte, welche uns Hr. v. Berg aus Hannover und Oldenburg giebt (*Krit. Bl.* 49, 2. p. 212 f.). Er schildert hier 6 Waldinseln inmitten eines Torfmoores. Der Kern derselben ist Laubholz, besonders *Buche*, gemischt mit *Stieleiche*, *Esche*, *Ulme*, *Ahorn*, durchweg schönes, langes Holz. Schließlich muß ich in dieser Beziehung zu bedenken geben, daß, wenn es sich um Bodenbestimmungen handelt, die Angabe bloßer Namen, die zuweilen zweideutig sein können, nicht genügt. Daher mag die Bemängelung der Pfeil'schen Angabe von Feindlichkeit des „Fluß- und Sumpfbodens“ (*Waldb.* 78) durch Hartig kommen (180).

Zu den noch nicht ganz sicher erklärten Factis aus dem reichen Leben der *Buche* gehört auch ihre Geselligkeit, oder, wie man sagt, ihre auffallende Neigung zum Vorkommen in reinen Beständen, welche die *Haynbuche* wegen Lichtstellung nicht hat. Pfeil hat zwar einen besonderen Aufsatz

*) Niemand hat die Schwierigkeit solcher Grenzbestimmungen anschaulicher geschildert als Seudtner, der in den Baierschen Alpen gewiß Gelegenheit genug zu Höhenbestimmungen hatte. Diesem trefflichen Botaniker verdanken wir ja auch die annehmbarsten Theorien über die Bedeutung der *Buchengrenzen*. Er findet in den Süd- und Südost-Expositionen eine Uebereinstimmung mit der Polargrenze der *Buche*, denn die Wärme müsse hier länger über 0 bleiben, als an den Westseiten, wenn sie an Ostseiten auch nicht so hohe Grade erreiche. Unter dem Einfluß der Insolation erwärmt sie jene Süd- und Südost-Lage früher und rascher und würde Abends noch der Temperaturerhöhung, welche die allgemein erwärmte atmosphärische Umgebung verbreitet, durch den aufsteigenden Luftstrom u. s. w. theilhaftig. Die *Buche* fordert also nicht bloß eine gewisse Summe von Wärme (7—8 Monate über 0°), sondern auch eine Winterruhe, denn selbst auf Madeira schläft sie 5 Monate (Schacht, *Madeira und Tenerifa*). Kerner (*Aufforst. des Flugsandes* p. 8) drückt es durch „Temperaturextreme oder excessives und trocknes Klima“ aus, was die Aclimatisation der *Buche* unmöglich macht. Er findet dies in den Steppengebieten des Ungarischen Tieflandes und parallelisirt damit das Steppengebiet im südlichen Rußland, in welchem man mühsam aus Tausenden von Bucheln endlich auch Bäumchen erzogen habe, die theilweise sogar ihre Form hätten modificiren müssen (vergl. *Pappel*).

„Ueber das gesellige und das vereinzelte Vorkommen der deutschen Waldbäume“ (*krit. Blätter* 32, 1. p. 225 f.) geschrieben; er hat indeß gerade die Geselligkeit in Beziehung auf *Buche* zwar richtig angenommen, aber am wenigsten genügend erklärt. Es ist allerdings wahr, daß die *Buche* an der Grenze ihrer klimatischen Heimath nicht mehr rein erscheint; sie kommt aber auch anderwärts untermischt vor, ohne daß sie hier zur Herrschaft gelangen kann. Knorr (*Buche*) giebt auf die Verdämmung viel, die keine andere Holzart, als wieder *Buchen*, aufkommen lasse. Die gewöhnlichsten der *Buche* beigemischten Holzarten sind, außer Nadelhölzern, mit denen sie im Gebirge sich am liebsten vergesellschaftet, die *Eiche*, *Ahorn*, *Esche*, *Ulme*, *Haynbuche*, auch wohl *Linde*, die *Saalweide*; auf diese machte v. Berg (III. 84) besonders als eine das Wild ablenkende Holzart aufmerksam und Pfeil auf die *Haynbuche* als Lückenbüßer in den Hochwaldungen. Die werthvollsten *Eichen* erwachsen in Gesellschaft von *Buchen*. Zu den interessantesten Künsteleien gehört das Zurückhalten der *Buchen* durch Ringelung, um den *Eichen* einen Vorsprung im Wuchs zu verschaffen (s. vorher) und sie zugleich durch die allmählig absterbenden *Buchen* zu stützen (meine *Reisen* p. 166). Kerner (*Pflanzenleben* p. 120) nimmt im Gebirge Biharja eine *Eicheuregion* an, in welcher jene bunte Mischung existire und die *Steineiche* am höchsten (bis 2600') gehe. Wo jene Gesellschaft zurückbleibt, „trete an die Stelle der *Eichen*-Formation die eintönigen *Rothbuchen*-Wälder, was auch für den landschaftlichen Charakter entscheidend ist.

Ueber Freisaaten sind die Ansichten getheilt. Verjüngungen sind im Ganzen natürlicher, daher vorzuziehen (Hartig, *Cult.* 181). Indessen gelingt doch auch Anbau der *Buchen*, und Grunert sah u. A. günstige Erfolge vom Anbau unter *Kiefer*-Schutzbäumen (*forstl. Bl.* I. 100), ich selbst aber habe Culturen im Gebirge und in der Ebene üppig erwachsen sehen. Hartig hat über Wachstum (pag. 165) sowie über den Lohdenkeil (mein Bd. I. pag. 7) und dessen Begünstigung durch tiefen Hieb gründliche Untersuchungen angestellt (*Cult.* p. 199) und ist dabei zu dem Resultat gekommen, daß der Ertrag des *Buchen*-Niederwaldes keinesweges so weit hinter den des Hochwaldes zurückstehe, als man bisher angenommen habe und daß, wenn dies der Fall sei, es mehr von Unvollkommenheit in der Bewirthschaftung und Verjüngung herrühre, als von der Eigenthümlichkeit der Niederwald-Production. Nämlich vor dem 20. Jahre sei im Niederwalde die Stammzahl geringer (im 5. Jahre z. B. nur 30,000 gegen 250,000 des H.), aber der Zuwachs größer, nach dem 20. Jahre der Zuwachs geringer, aber die Stammzahl größer. Was soll man zu v. Berg's Zahlen (III. 47) sagen: „es ist zu billigen, daß man die Million, welche noch im 12jährigen Alter steht, durchforstend auf 300,000 vermindert.“

Ueber *Buchen*-Naturwirthschaft s. bei *Pappel* (§. 1 *Aspe* von Kerner).

Zum Schluß hier noch einige Worte über Ergrünen, welches bekanntlich bei *Buchen* im April oder Mai so eigenthümlich eintritt. Ich mache damit den Uebergang zur Physiologie, weil wirklich Modification der Saftbewegung (s. I. p. 25) Erklärungsgründe abgiebt. Es giebt keine zweite Holzgattung, welche so träge ist, bei welcher Anfang und Ende des Ergrürens, und zwar dicht beisammen stehender Bäume, so weit auseinander liegen, gegenüber der Thätigkeit der schnell hintereinander belaubten *Haynbuche*. Wo *Roth*- und *Weißbuchen* durcheinander stehen und Mitte Mai sich noch ein nackter Baum zeigt, da kann man ihn von Weitem schon als *Buche* ansprechen. Da überhaupt die *Buche* etwas später ergrünt, so ist auch ihr Laub in den ersten 4 Wochen etwas heller als *Haynbuchen*-Laub, aber auch den Spätfrösten mehr ausgesetzt. Unterdrückte Stämme, besonders Stockausschläge von knickiger Stammbildung, in denen der Saft ganz besonders langsam circulirt, sind es, die am spätesten grün werden (s. auch Laubholz §. 3 am Schlusse „Saftbewegung“ p. 114).

§. 3. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Die *Buche* muß man auch in diesen Beziehungen allen übrigen Laubbölzern vorangehen lassen, da in der That schon jetzt am meisten über sie bekannt ist und auch für die Zukunft am meisten von ihr zu sagen sein wird, wenn die Forstmänner in ihren, für technische Zwecke angestellten Operationen, wie Ringeln, Imprägniren etc. fortfahren. Von den Beziehungen der Blätter (normalen der Mai- und abnormen der Johannis- und Ersatztriebe), von Folgerungen aus bodenkundlichen und klimatologischen Erscheinungen werde ich, da sie meist nach §. 2 hin gehörten, da sie auch später (*Mai-käferfraß*) wiederkehren müssen, hier nicht viel mehr zu sagen haben. Die Erklärungen werden auch, wie immer in der Physiologie, desto schwerer, je mehr sie Aeußeres und Inneres in Einklang bringen sollen, so z. B. v. Seebach. Honigthau auf den Blättern, wie im Jahre 1866 so häufig, daß Stühle und Tische unter *Buchen* wie Zucker glänzten, muß auch den *Buchen* schädlich sein.

Ich will mit Anatomie von Holz und Rinde anfangen, und zuletzt von „Leben und Tod“ sprechen. Die Thierverletzungen sind für mich zwar hauptsächlich bestimmend, und ich werde sie auch in diesem Paragraphen vorzugsweise berücksichtigen; allein, um mehr Licht über sie zu verbreiten, werde ich auch hier andere Beschädigungen, namentlich durch Frost, herbeiziehen müssen.

Das Holz. Es dürften sich in der Beschaffenheit desselben die meisten Generalia (p. 103) wiederfinden. Es bleibt aber dennoch Vieles dunkel, wie z. B. Schacht's Zellwand-Verdickung, welche Brennkraft und Holzhärte erklären soll (*Baum p. 191*), dann besonders die Beziehungen der Zellen und Gefäße zu ihrem Inhalte — auch wieder pathologisch, wenn wir auf den Verstopfungsring der Ringel-*Buchen* sehen (Taf. 45, Fig. 2). Daß eine solche Beziehung besteht und wichtig ist, erleidet keinen Zweifel, aber Wie? Weitere theoretische Betrachtungen dürften vorläufig noch gar keinen praktischen Zweck haben. Ich erinnere immer wieder an die Diskussionen über den v. Seebach'schen Lichtungshieb*) (I. 66, Note). Ueber das Verschmelzen der Ringe (z. B. Taf. 45, Fig. 1^a), welches Zählungen so sehr erschwert, wird gehörigen Ortes specieller berichtet (z. B. *pubibunda* und bei *Mäusen* die Ringelung u. s. f.). Ueber die verschiedene Breite der Jahrringe sprachen Hartig und Nördlinger, und selbst Schacht benutzt an mehreren Stellen seines Buches gerade die *Buche*. Hartig hat an ihr seine umfassendsten und gründlichsten Untersuchungen über Zuwachs angestellt und dadurch die Entstehung der Walzenform wissenschaftlich dargethan. Am Baume des geschlossenen Hochwaldes sowohl, wie an den Stocklöden werden die Jahrringe an den jüngeren Theilen allmählig breiter, und nur im Mittelwalde erfahren die Oberholzbäume häufige Ausnahmen. Ueber dem Wurzelstocke sind sie am breitesten, verschmälern sich dann aber bis zu 10—15' Höhe — was für die Zuwachsberechnungen besonders wichtig ist —, von da an wieder zunehmend. Damit stehen die Wurzelanläufe alter Stämme in Verbindung. Das Aussetzen der Jahresringe in den Tiefen zwischen je 2 Wurzelanläufen ist besonders zu beachten bei Zählungen auf dem Stocke (Hartig 179).

*) Ueber die Diskussion im Hils-Solling Vereine sprach ich beispielsweise schon Bd. I. 66. Die Hartig'sche Theorie, welche von den Vereinsmitgliedern „eine gewagte“ genannt wurde, wurde ich auch so nennen, wenn ich auf ihre erste Entstehung zurückgehe (*Cult. p. 190*). Damals wurde Hartig nämlich durch einen Aushieb darauf geführt, welcher unmittelbar im nächsten Sommer einen versiebenfachen Massenzuwachs zur Folge hatte, der aber schon nach 3 Jahren plötzlich wieder sich v. rringerte. Hier hätte man also wohl eine „Consumtion der aufgespeicherten Vorräthe“ (Reservestoffe I. 96, Note) annehmen können. Wie nun aber, wenn die Zuwachssteigerung länger anhält? Sollten die Vorräthe so lange aushalten?? In der That soll der Zuwachs 10—15 Jahre lang verstärkt werden, ja die Oberständer allein sollen dieselbe Holzmasse zur Zeit der Haubarkeit ergeben, als sonst im gewöhnlichen Verfahren der volle Ort geliefert hätte (Geitel in *krit. Bl. 45, 1. p. 128*). — Hier würden sich die werthvollen Aufästungsversuche von Nördlinger und Pressler (*krit. Bl. 46* und *Thur. Jahrb. Bd. 16 vom Jahre 1864*), die auch mit *Buchen* vorgenommen wurden, anschließen. Sie gestatten auch physiologische Schlüsse. Die jungen *Buchen* vertrugen das Experiment nicht recht. Die Wunden waren, obgleich erst ein Jahr alt, in einige Zersetzung gerathen.

Doppelringe haben bei *Buche* doppelte Bedeutung. 1) Sie zeigen uns eine Schwierigkeit der Ringzählung, wie sie anderwärts nicht besteht. 2) Lernen wir, wenn sie nach Frost und Fraß vorkommen, daraus viel für die Einwirkung der Blätter auf Zuwachs (s. Allgemeines §. 3). Indessen hüte man sich, eine scheinbare Wiederholung von Gefäßlagen für Doppelringe zu nehmen. Gewiß ist, daß nach Frost die Jahrringe schwächer bleiben und daß eine reiche Reproduction von Blättern die durch den Frost verlorenen nicht immer ersetzen kann. Einen eigenthümlichen Fall muß ich jedoch schon hier erzählen. Eigenthümlich, weil er mir gerade bei der *Blutbuche* vorkam und dabei noch folgender Umstand im Spiele war. Das ziemlich alte, aber noch strauchartige, wiewohl reichlich verzweigte Exemplar des Spechtshäuser Gartens war, wie alle *Buchen* des umgebenden Waldes, im Jahre 1866 total erfroren. Der Gärtner Hr. Rogge glaubte durch scharfen Schnitt die *Blutbuche* zu schnellerem Treiben anzuregen, und in der That bildeten sich auch so kräftige und bis 8" lange Ersatztriebe mit großen Blättern und enormen Knospen, daß der Baum gegen Ende des September stattlicher erschien als irgend ein anderer. An einem mitgenommenen Zweige zählte ich 10 Jahrringe, ziemlich alle von gleicher Stärke. Unmittelbar unter der Rinde folgte dann noch eine Reihe von Poren mit zwei Reihen von Holzzellen, von denen indessen im jährigen Triebe, selbst im 5jährigen, nichts zu sehen war. Schluß: erst weit unten zeigte sich der Anfang einer neuen Schicht (Verdoppelung!). Weiteres über alle diese Verhältnisse zeigen die Figuren und deren Erklärungen*). Neue Aufklärung geben auch die Bilder auf Taf. 45 und 45^a).

Die Rinde. Ihr Studium verdanken wir besonders Hartig, Hanstein, v. Mohl und Schacht, die in der Darstellung der merkwürdigen dabei sich zeigenden Vorgänge ziemlich einig sind. Anfangs besteht sie, wie bei andern Hölzern, aus einer mit Spaltöffnungen versehenen Oberhaut, einer Grünschiicht und einem Bastbündel, welches sich diesseits des (Taf. 43^a, Fig. L. mit c bezeichneten) Cambiums (s. auch Taf. 45^a, Fig. 4) mit dem jenseits desselben gleichzeitig entstehenden Holzbündel kreisförmig anordnet. Später bilden sich nun nach allgemeinen Gesetzen der Holzpflanzen neue Holzkreise nach innen, aber, ganz im Gegensatze gegen die meisten andern Hölzer, namentlich gegen *Haynbuche*, nicht neue Bastbündel in der Rinde, was große Bedeutung für die Saftableitung haben muß (s. Wasserscheu). Vielmehr entwickelt sich unter der deshalb absterbenden Epidermis schon im ersten Jahre eine neue parenchymatische Kreisschicht: Das ist das erste, wenigstens aus 3—4 Tafelzellenreihen bestehende rothbraune Periderm, auf welches dann die nach außen weiß gesäumte Grünschiicht mit den in dieselbe mündenden Markstrahlen, welche in der Jugend deutlich die Bastbündel umfassen (Fig. 4), folgt. Später ziehen sich die Bastbündel nach der Grünschiicht zurück und die Markstrahlen münden alsdann an der Innenseite derselben (Fig. K.). Außerdem erscheinen gerade bei *Buche* bald pachyderme Zellen (Stein- oder Knorpelzellen, s. Laubh. §. 3). Sie nehmen mit vorschreitendem Alter zu und erreichen schon bei Stangenhölzern die Größe kleiner, weißer Sandkörnehen, die selbst das Rasirmesser schwer zerschneidet. Das non plus ultra sehe ich in halbzölliger uralter Rinde, wo sie das übrige (braune) Gewebe fast ganz verdrängen und sogleich an ihrer weißen Farbe zu erkennen sind. Sie häufen sich besonders um den Ausfluß der Markstrahlen,

*) An den erwachsenen Stämmen, deren Alter, wenn man nicht das Saatjahr kennt, man niemals auf's Jahr genau anspricht, ist die Controle kaum möglich. Ich habe dennoch am Ende des Frostjahres 1866 mehrere 20—30jährige Stangen gefällt, und zwar an einem Wege, um Licht- und Schattenseite zu vergleichen. Die letzten Zuwachsschichten gehörten offenbar dem Jahre 1866 an, denn nur diese zeigten, den vorhergehenden gegenüber, welche ich bei 50maliger Vergrößerung mit übersehen und vergleichen konnte, ein durchaus abnormes Verhältniß. An der Schattenseite war die Schlufsschicht nur $\frac{1}{4}$ so stark wie die vorhergehende. An der Lichtseite betrug die Schlufsschicht $\frac{1}{2}$ und zeigte dicht unter der Rinde noch eine gesonderte Gefäßreihe (Versuch einer Verdoppelung im Jahre 1866). Als ich sicher war, daß ich das unterm Mikroskop Erkannte auch mit der Lupe finden würde, untersuchte ich eine größere Zahl von Stämmen, auch augenscheinlich früher üppig erwachsene: überall Schwäche des 66ers, theilweise mit deutlicher Gefäßwiederholung (vergl. auch Taf. 43^a). Als Beweis für schwieriges Ansprechen verweise ich auf den *Maikäfer*, glaube dort meiner Sache gewiß zu sein (Taf. 45^a, Fig. 4).

zu denen sie ja auch, nach dem Befunde in andern Hölzern, in einiger Beziehung stehen, sich in dieselben eindringen und gleichsam versteinen. Jetzt sieht man nichts mehr von Bastbündeln, die sonst, so lange noch Grünschiebt da ist, dicht unter derselben zu bemerken sind. Zum Ersatz des Periderms scheinen besonders die Steinzellen im höchsten Alter bestimmt, denn es bilden sich aus ihnen tafelförmige Panzer an der äußersten Peripherie, zu denen aber immer noch versteinte Markstrahlen, die sonst nur bis zur Mitte verliefen, heranreichen, während die des Holzes nach Abbröckeln der Rinde wie Zähne eines Kammes hervorragen. Schacht sagt: „Die Zellen des halbmondförmigen Bastbündels verholzen bald“, und weiter (p. 217): „Durch zwischen die Bastzellen sich schiebende Zellen werden die Bündel in kleinere Gruppen zersprengt.“

Im Jahre 1866 bemerkte ich zuweilen an nach Frost reproducirten Trieben eine besonders stark entwickelte Cambialschicht, die man, wenn nicht die Holzgrenze deutlich da gewesen wäre (vgl. Taf. 45, Fig. 2), für unvollkommene Holzzellen hätte halten können. Die feinen Siebröhrenbündel unterschieden sich dann durch milchweiße Farbe und wurden nach außen durch Bastbündel begrenzt, die halbmondförmig waren, aber auch schon stellenweise wurmförmig-continuirlich. Der 66er Holzring auf Längsschnitten hatte nur bis in den 61er Trieb einige Breite; im 63er war er auf eine ganz dünne (Poren-) Lage schon reducirt, während die 3 ersten Ringe noch gleich breit waren.

Die meisten Schriftsteller nennen die *Buchen*-Rinde, wegen ihrer Dehnbarkeit, Lederkork — nicht abblätternde (Schacht 32), von der abblätternden der *Birke* unterschieden. Hartig aber sagt Steinborke (p. 213). In der That wird die Rinde an steinalten *Buchen* so steinhart, daß sie auf dem Querschnitt wie Achat glänzt. Sie bekommt dann auch äußerlich Quer- und Längsrisse und erscheint tafelförmig aufgesprungen, zuweilen der *Birken*- und *Aspen*rinde nicht unähnlich, besonders auf schlechtem Boden, während auf gutem glattrindig. Hanstein (*Rinde* 29) unterscheidet Primär- und Secundärkork. Bei *Buche* wäre nur ersterer, und nur im Falle mechanischen Berstens der Rinde, wie bei alten Bäumen, entstände auch Secundärkork, der dann also Folge der Korkabschuppung, also abnorm wäre, und nicht, wie bei andern Hölzern, Ursache, also nicht normale Bildung. Hanstein unterscheidet also in seiner Abtheilung A. die *Buchen*rinde mit schmalen, tafelförmigen Peridermzellen, und die *Korkruster* (s. dort §. 4) mit lockeren Korkmassen.

Die Nothwendigkeit einer Festigkeit der Rinde leuchtet allen Botanikern ein. Diese erlangt sie bei *Buche*, trotz mangelnder Baststärke, und sie beweist sie auch durch die Erscheinung einer Knospeneinzwängung, durch welche die Knospen zu Säumangen sich umzubilden genöthigt werden (I. 7, 49). Ob die Schwierigkeit des Rindenausschlages bei der *Buche* mit dieser Festigkeit oder mit der Bastverkümmerng zusammenhängt, oder noch andere Ursache hat? (I. 7). Indessen kann die Festigkeit doch nicht die fehlende Dicke ersetzen. Das sieht man aus der leichten Verletzbarkeit der Rinde, an der schwachen Saftleitungsfähigkeit (s. Wassersehen am Schlufs). Man findet im Walde viel häufiger abgestoßene Rindenstücke von *Buchen* als von andern Hölzern. Das beweist ferner Feuerschaden. Wenn *Kiefern* und *Buchen* (40—50jährige) ganz unter gleichen Umständen anbrennen, so berstet die Rinde der letztern viel leichter, obwohl sie auch den Schaden wieder ausheilt (Krumme Seeberg im Lieper Reviere). Krankhafte Entrindung ist an *Buchen* am gewöhnlichsten, wird aber auch oft bewunderungswürdig leicht ertragen. Ebenso Rindenkrankheiten der *Buche* am häufigsten. Nur in *Buchen*, und allenfalls noch in *Haynbuchen*, finden wir Schnitte, weil sie sich hier wegen Dünne der Rinde am leichtesten ausführen lassen. Die Verwallung dieser Einschnitte hat hier ein so allgemeines Interesse, daß ich sie schon in Bd. I. (p. 46) im Allgemeinen beschreiben und mit Reproduction der Nadelhölzer vergleichen mußte. Man hat hier zweierlei zu bewundern: die Dehnbarkeit und Nichtabblättern der Rinde*). In beiderlei Beziehung erwähne ich komischer Präparate,

*) Ein interessantes Präparat sah ich bei meinem Collegen Nolte, Professor der Botanik in Kiel. Man hatte den originellen Einfall gehabt, Buchstaben auf gewöhnliche Art einzuschneiden und dann die ganze Gruppe (ca. 1' Quadrat) durch einen tiefen Rindenschnitt von der übrigen Rinde zu trennen. Die Namenszüge waren nur wenig verwallt, die ganze isolirte Inschrift aber überwallt. Narrenhände führen so etwas noch jetzt im Walde aus. So finde ich an Einer *Buche* zwei verschie-

die ich noch im Jahre 1830, als ich nach Neustadt kam, an den *Buchen* am Zainhammer vorfand. Man hatte hier die originelle Idee, auf die glattesten Stämme Personen durch Malerei, die damals allerdings schon etwas verblichen aussah, darzustellen. Wie alt diese Gemäldegallerie schon war, konnte mir Niemand mit Bestimmtheit sagen, und nur so viel angeben: daß der reiche Schickler (der frühere Besitzer des Zainhammers und der Vorstadtgewerke) sie habe machen lassen. Alle Theile waren durch die Dehnung der Rinde zu Caricaturen geworden und besonders die Damen mit ihren dicken Bäuchen sahen verwünscht aus. Ueber Holz und Rinde und deren Thätigkeit s. noch *Laubhölzer Allgemeines* p. 96 und besonders beim Mäuseschaden §. 4.

Von den Rindenkrankheiten muß ich hier noch besonders sprechen, da sie nach allen Seiten hin Bedeutung haben und namentlich eine Disposition zu Insektenfraß begründen, auch wohl wegen der schon begangenen oder möglichen Verwechslungen mit den Folgen von Thierangriffen, Wichtigkeit haben. Ich kann das, und was sich von Reproduction hier noch anschließt, bei Neustadt gut studiren, da wir mehrere Classen von Buchenwuchs hier vertreten haben (besonders am Nordhange unseres großen Hügelzuges) und überdies mehrere Stämme von 200—300 Jahren, ja einer von mehr als 500 Jahren (s. p. 172), hier vorkommen, manche noch vollständig mit Rinde bekleidet, manche aber auch so skalpirt, daß nur schmale Brücken zusammenhängender Rinde bleiben, die man für Unterhaltung der Saftbewegung kaum hinreichend halten sollte. Die Vegetation wird aber auch immer in dem Grade schwächer, wie der peripherische Rindenzusammenhang sich vermindert und mit vollständiger Ringelung endet. In allen diesen Fällen hat eine Rindenkrankheit den Anfang gemacht, die man für jetzt wohl noch unter dem Namen Rindenbrand bei *Weißs-* und *Rothbuche* zusammenfassen kann, und die ich wohl auf Rindenschwäche zurückführen möchte, da sie auch bei andern, besonders edleren Holzarten, wie *Ahorn*, und besonders *Bergahorn*, auch bei fremden Arten, häufig vorkommt, welche nur dünne Rinde haben. Leider kennen wir auch hier nur die äußere Erscheinung des Rindenberstens, besonders am Stammende, so daß das Holz entblößt da liegt und nur unter günstigen Umständen von der Seite her (wie bei eingeschnittenen Schriftzeichen) verwallt, die Narbe der meist sehr bedeutenden Wunde aber noch lange, eigentlich für immer, erkennen läßt. Die nähere Ursache dieser Krankheit, die *Nördlinger* *) gar nicht einmal in einer primären Rindenverderbnis, sondern im Holze sucht, kennen wir nicht mit Sicherheit, wir wissen nur von der entfernteren: daß sie durch abnormen Temperaturwechsel, verbunden mit unnatürlicher Feuchtigkeit, herbeigeführt wird. Darin stimmen unsere ältesten und erfahrensten Praktiker überein, daß die an Licht von Jugend auf

dene Inschriften, beide eingerahmt (mit der Jahreszahl 1862). Aus der Rahmwunde quillt die Verwallungsmasse schon deutlich hervor, aber die Buchstaben verhalten sich verschieden. An der einen Platte verwallen sie, wie der ganze Rahmen, an der andern aber vertrocknen sie. Nolte theilte mir bei der Gelegenheit noch Nachweisungen aus mehreren wenig bekannten älteren Schriften mit. 1) E. Adami, freie Gedanken über das Seltene und Beachtungswürdige an einem zu Landeshutt 1755 gefällten Buchenbaum etc. Breslau 1856 (C. G. Meyer), 77 S. mit Titelkupfer, den Baum und die zerspaltenen Holzstücke darstellend. Im Text heißt es: Der Baum zeigte die Jahreszahl 1736 und J C H M. Beim Einschneiden war er 29 Jahre alt gewesen, er war also im 48. Jahre seines Alters gefällt worden. — 2) K. Schwed. Akadem. Abhandl. v. Kästner Bd. 33, Leipzig 1775, p. 52 („eingewachsene Buchstaben“ v. Lidbeck). — 3) *Amthlicher Bericht über die 24. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Kiel im September 1846*. — 4) *Ephemer. Naturae Curiosorum* (Nürnberg) und in der 238. Anmerkung ein Exempel von Regensburg: Ein Zimmermann spaltet einen Buchenklotz und findet „einen am Galgen hängenden Dieb“. Die Betrachtungen, welche beim Auffinden solcher für Wunder gehaltenen Dinge meist angestellt wurden, waren gewöhnlich religiöser oder superstitiöser Natur, z. B. im Adami der Wahlspruch (p. 7): „Te quaeso, vamm ne putes ludibrium. Sic magnus etiam vivit in ligno Deus.“

*) *Nördlinger* hat in seiner Abhandlung „Bedeutung des Winterfrostes für die Waldbäume“ (in *krit. Blätter* 42, 2, p. 113) viele vortreffliche Beobachtungen, aber die Theorien dazu wollen mir nicht immer passen, zumal gegen manche Sätze anatomische Bedenken erhoben werden müssen. So z. B. gegen die Ansicht, daß Cambium nicht erfrieren könne, weil im Winter keins vorhanden sei. Auch ist physiologisch die Behauptung kaum zulässig, „das Cambium könne von Eis zerrissen, die Rinde abgesprengt werden, und das Holz, dessen in Bildung begriffene jüngste Lage das Cambium ist, meist ohne Beschädigung davon kommen.“

gewöhlten *Buchen*, wie man sie an Bestandsrändern, an Feldern, Wiesen etc. findet, nicht brandig werden, daß aber die durch Schatten verwöhnte Rinde, wenn der Baum plötzlich freigestellt wird, sowohl vom Frost wie von Hitze leicht leidet, brandig und schnell wipfeldürr wird (Pfeil in *krit. Bl.* 17. 1. p. 93 und v. Berg in *Tharand. Jahrb.* V. 99). Dominirende Stämme leiden nach Pfeil am meisten unter der Krankheit, und Orte, die einmal davon befallen sind, eignen sich nach ihm nicht mehr zur Baumholzerziehung*). Den Fall, daß sich Insekten an den entblößten Stellen einfressen und dann auch unter die noch sitzende Rinde fortfressen, führt Pfeil (*Krankheiten in krit. Bltt.*) nur bei *Eiche* an: das kommt aber auch bei andern Hölzern und namentlich bei der *Buche* vor. Es ist dann aber nicht leicht zu entscheiden, ob die Brut nicht von unverletzten Rindenstellen aus bis zum Holze gelangt ist, denn das Ablegen der Eier der *Bupresten*, die dabei eine Hauptrolle spielen, oder von *Cerambyces* u. A., hat man noch nicht beobachtet.

Säumaugen (I. 49) oder Rindenknollen erscheinen bei *Buchen* besonders häufig und deuten, wenn sie auch Krankheiten sind, eher kräftigen als schwachen Wuchs an. Hr. Forstm. Danckelmann fand auf dem Buchenboden von Hambach 8—10 pCt. der Stämme mit jenen Rindenwucherungen besetzt und ich beobachtete sie am meisten auf dem kräftigen Grünstein im Harze.

Ueber **Leben** und **Tod** finden wir nur spärliche Notizen. Ich gestehe offen, daß ich auch denjenigen Schriftstellern, welche darüber sprechen, so berühmt sie auch sein mögen, die nöthige Erfahrung und Genauigkeit der Untersuchung absprechen möchte. „Wipfeldürre“ ist hier, wie bei *Weißbuche*, das Lösungswort. Pfeil (*Waldb.* 85) fügt dann noch hinzu: „Die *Buche* hat nur geringe Ausdauer, und einmal schadhast verliert sie bald ihren Zuwachs, ihr Verderben schreitet sehr rasch vorwärts.“ Ob das wirklich bei *Buchen* mehr als bei andern edleren Holzarten vorkommt? ob nicht gar *Ahorn* oder unter Umständen selbst *Eiche* noch empfindlicher ist?? Wenn solche Aussprüche so ganz allgemein hingestellt und gar nicht weiter mit Beispielen belegt werden, so achte ich sie nicht sehr. So hieß es einmal, am Canal in Berlin herrsche eine Epidemie, die *Buchen* bekämen den Rindenbrand. Als ich hinkam, fand ich nicht *Buchen*, sondern *Rüstern*, und anstatt Brand war Wurmtrockniß die Ursache (s. *Rüste*). Ich breche also kurz von dem langsamer oder schneller vorschreitenden Verderben, da gewiß oft verschiedenartige Ursachen zu Grunde liegen, ab und wende mich zu dem Eintritt und Verlauf des Absterbens. Wiederum nirgends bestimmte Angaben. Bei v. Berg (*Tharand. Jahrb.* III. 43) heißt es: „Absterben erfolgt von oben nach unten zu, so daß die halbe

*) Weiter darf ich den Gegenstand hier nicht ausführen, obgleich noch Nachrichten genug vorhanden sind. Diese tragen aber alle den Stempel der äußersten Unvollkommenheit, und selbst tüchtige Anatomen, wie Hartig, machen nur behutsame und schwankende Angaben. Er bezeichnet als eine der *Buche* eigenthümliche die Ringelkrankheit (*Cult* p. 210), deren Nördlinger (*krit. Blätter* Bd. 49. 1. p. 86) schon erwähnt. In einem 20jährigen *Buchenorte* hatten die Stangen in Mannshöhe und darüber fast ringförmige, federkieldicke Wülste, offenbar verwalte Wunden. Sollten das nicht die von *Hornissen* herrührenden Nageringel gewesen sein? (s. auch B) No. 2). Ich glaube, daß sich der Hartig'sche Fall recht gut darauf zurückführen läßt. Hätte ich nicht die Nagestellen frisch, sondern nur verwalte gesehen, so würde ich nicht im Entferntesten an *Hornissen* gedacht haben.

Ein anderer Fall, bei welchem wieder Insekten, wenn auch hier sehr zweifelhaft, zur Sprache kommen, ist der von Sprengel aus Dänemark mitgetheilte (in Grunert's *forstl. Bl.* VII. 246). Oberflächlich besehen, könne man die in Petersvaerfter Reviere an einzelnen *Buchen* vorkommenden Verletzungen für Risse, wie sie wohl nach dem Schlag der schmerzender *Hirsche* vorkommen, halten: sie erwiesen sich aber bei genauerer Untersuchung als eigenthümliche Krankheitsformen, besonders charakteristisch im Anfange, wo sich Auftreibungen von Bohnen-, später von viel ansehnlicheren Größen bildeten, zu denen sich dann feine Rindenrisse gesellten. Sprengel hörte dabei den Namen „Rindenkrätze“, später aber, wie ich einem Schreiben von ihm entnehme, den Namen „Buchenkrebs“. Derselben freundlichen Mittheilung entnehme ich noch folgende Stelle aus einem Briefe Saraner's an Sprengel. „Ich komme immer darauf zurück, daß die Ursache ein Uebermaß von Saftandrang, der durch nasse Jahre begünstigt wird, sein müsse. Denn in den letzten trockenen Jahren habe ich keine neuen Angriffe der Krankheit wahrgenommen.“ Also wieder Wassersehen! Daß die Krankheit ein modificirter Rindenbrand sei, nehmen beide Forstmänner nicht an. Hrn. Oberforstmeister Grunert muß die Krankheit auch fremd gewesen sein, denn sonst hätte er zu Hrn. Sprengel's Ansatz wohl eine Anmerkung gemacht, wie er es zu den „*Fagus pendulis*“, einer Art von *Frauchbuchen*, im Distrikt Jägerspries gethan hat (p. 212).

Stange schon todt ist, während der untere Theil noch grünt.“ Und dann: „Bald nach erfolgter Freistellung beginnt sie kräftig zu treiben, und man sieht selbst bereits gipfeldürre Stangen wieder neue Kronen bilden (namentlich in den v. Seebach'schen modificirten *Buchen* des Sollings).“ Leider ist der wichtige Satz nicht weit genug ausgeführt, also z. B. nicht gesagt, ob der noch grünende Untertheil auch noch saftreich genug ist. Ich weiß nicht, ob ich das, was ich sah, damit identificiren darf. Mit den meisten der Fälle, die ich im Sinne habe, verhält es sich nämlich anders. Gipfeldürre z. B. kenne ich bei jungen, namentlich unterdrückten Stangen. Diese waren es dann aber immer, welche Stammsprossen trieben, also Stämme, die nach Anleitung unsers sachkundigen v. Berg bei der Durchforstung als wegzunehmende sich auswiesen (III. 85). Gipfeldürre kenne ich dann noch bei älteren Stämmen. Immer hat diese aber nicht den Tod des Individuums zur Folge, wenn sie sie auch zu Ueberhalten unthätig macht (s. *Eiche*): im Gegentheil würde ich an diesen eine Kronen-Neubildung oft nachweisen können, und zwar so: der Stamm hat durch Sturm oder Frost oder Diebstahl seinen Wipfel verloren, und dicht unter der Bruchstelle haben sich neue Triebe gebildet, die dann viel höher werden, als der alte Rumpf des Stammes, wie das selbst an unserem 500jährigen Neustädter Banne klar wird (s. in der Abbildung durch den obersten Ast links). Es können aber auch Stücke des trockenen Wipfels lange stehen bleiben, zu Spiessen werden, und dann erinnert die Reproduction doch sehr lebhaft an Spiess und Neuwipfel der Nadelhölzer (s. I.).

Die meisten dieser Erscheinungen sind pathologische Vorgänge, die gewissermaßen zu einem regelrechten Gange der Natur gehören und Alter und Tod einleiten, oft freilich zu früh, wenn abnorme Verhältnisse walten, zuweilen aber auch erst spät, wie an unserer, bereits decapitirten und doch wahrscheinlich noch überlebenden *Buche*, zu finden. Ich glaube, daß man zu ihrer Erklärung auch das einfache und folgenreiche Experiment des Ringelns benutzen kann. Denn wie bei diesem (s. p. 108), so wird sich auch beim Absterben des Wipfels ein Verstopfungsring bilden und die Bewegung der Säfte wird träger und hört zuletzt ganz auf. Wenn an mehrjährigen Ringelstämmen zuerst die untersten Zweige und von den Zweigen wieder die untern Gegenden zuerst absterben, wie es mein Versuch (Taf. 45) ganz evident darthut: so werden sich auch an alternden, allmählig absterbenden *Buchen* ähnliche Vorgänge nachweisen lassen, wenn man nur ordentlich zusieht. Hinsichtlich des durch Experiment hergestellten Ringelstammes wird man dann noch zu der Annahme hingewiesen: daß der Oberstamm sich ganz und gar isolirt hat, sein Leben für sich führt und seine Wurzel in der Verwallungswulst des Oberrandes hat. Wenn nach v. Berg's Aeußerung an den absterbenden *Buchen* „die halbe Stange schon todt“ ist, so ist dies die Folge von Trennung der Stange in einen Ober- und Unterstamm, wie an meiner *Ringelbuche*. Wir werden sehen, was Hr. v. Bernuth Alles dazu sagt, der einer brieflichen Mittheilung zufolge mehrere Abhandlungen (für Grunert's und Danckelmann's Journale) vorbereitet: „Die Lebensfähigkeit der Bäume nach dem Entrinden.“ Auch hier wieder ein Forstmann, von welchem wir Erweiterung der Physiologie erwarten dürfen.

§. 4. Die Feinde der Buche.

Im Verhältniß zu der großen horizontalen und vertikalen Verbreitung der *Buche* haben wir keine bedeutende Zahl von sehr schädlichen Feinden anzuführen. Unter den Insekten hat sich also zu den in „*Forstinsekten*“ aufgeführten Arten wenig Neues in der folgenden Tabelle gefunden. An unbedeutenden Blattbewohnern, namentlich kleinen *Minirraupen*, würde man von solchen, die sich tausendfältig vermehren, noch mehrere aufführen können, wenn man die ganze Besatzung vollständig herzählen wollte, von *Asterraupen* sind aber merkwürdigerweise nur 2 bekannt (Zaddach). Was Alles im Holze lebt und gelegentlich unerwartet massenhaft erscheint, wie *Apatc Dufourii*, wissen wir überhaupt nicht einmal sicher, da man den Tausenden großer und kleiner Löcher, die hauptsächlich von

Cerambyx — coriarius z. B. im Mühlenbecker Reviere sicher nachgewiesen, seltener *alpinus* — und von *Sirex* (nur *rarissimae!*) herrühren, auch vielleicht noch xylophagisch unbekannt *Bostrichi* bergen, auch Larven von unbestimmbaren *Buprestis* liefern, nicht immer folgen kann (s. auch p. 181). Die Sammler werden das mit der Zeit wohl vollständig aufklären. Nördlinger hat hinsichtlich der Käfer schon viel gethan (Nachtrag zu Ratzburg's *Forstiusekten*, Stuttgart 1856) und sich auch als Sammler Verdienste erworben. Mir selber hat es manchmal viel Vergnügen gemacht, in einer alten abständigen *Buche*, die zum Hiebe gebracht werden konnte, herumzustören, und so erinnere ich mich noch eines großartigen Falles, wo am Geschirr bei Spechthausen in einem einzigen alten Baume, den ich nach der Fällung mit Hammer und Meißel von unten bis oben durchwühlte, ein Viertelhundert verschiedener Arten sich fand, darunter z. B. *Buprestis*, *Isorhipis*, *Nemosoma* u. A. Von *Is. Lepaigei* zog ich, sammt meinen mitsuchenden Zuhörern, ca. 50 Stück unversehrter Käfer heraus, welche zwar ihre Fluglöcher vollbracht hatten, aber dennoch im Innern des Holzes gestorben waren! Eine solche totale Infection leidet wohl nur die *Buche*, und zwar wegen Empfindlichkeit ihrer Rinde, welche leicht den Grund zu schnell um sich greifender Krankheit legt. Die Insektenfauna der *Buche*, besonders im Innern derselben, ist bei Entomologen und Zoologen überhaupt beliebt. Bald werden wir dieselbe, und gewiß mit neuen Seltenheiten ausgestattet, von der äußersten Grenze des herrlichen Baumes, wo er noch in Urwäldern wächst und Riesenformen zeigt, näher kennen lernen. Radde macht in seinem ersten Berichte (*Kaukas. Länder I. p. 13*) vorläufig auf seine Sammlungen aufmerksam, die in lebenden, wie in den „einzelne Orte bedeckenden Windfällen und halbvermoderten Stämmen“ vorgenommen wurden. Unter der Rinde derselben hatten sich ganze Familien von *Eidechsen* angesiedelt, wie es schien, „um sich von den zahllosen Larven und den vielen kleinen Insekten zu ernähren.“

Ausgedehnten Kahlfräfs hat man bisher nur von der *pubibunda* erlebt, die, wenn sie massenhaft sich vermehren soll, *Buchen* haben muß, und dann vom *Maikafer*; beide lieferten mir phytotomische Resultate. Bei andern, wie *dispar*, *Monacha*, ist dies nicht der Fall, denn sie fressen andere Hölzer lieber und entlauben *Buchen* nur gelegentlich, wenn sie ihnen untermischt in den Weg kommen. Indessen sterben bei allen immer nur einzelne Stämme ab, beispielsweise weniger als bei Fräfs an *Eichen*. Viel mehr *Buchen* gehen im jugendlichen Zustande ein, besonders nach dem Fräfs der *brumata* und *defoliaria* (*Hills-Solling-Verein. Jahrg. 1863. p. 12*), vielleicht auch noch anderer *Spanner*, die man nicht erzog (s. Note). Die kleine hellgrüne, einer Gartenschnecke ähnliche Raupe (*testudinana*) lag im September 1866 in solcher Menge am Boden, daß man Metzen voll hätte sammeln können, ohne daß den *Buchen* auch nur etwas anzusehen gewesen wäre. Unter den übrigen Blattfressern hat dann nur *Curenlio Fagi* noch einige Bedeutung.

Im Innern der *Buche* wirthschaften, außer den Eingangs erwähnten Insekten, auch einige gefährliche Feinde, mehrere die vielleicht noch eine große Zukunft haben. Von *Bupresten* hat man schon Einbuße genug erlitten und sie dürften, da sie kostbare Pflanzen tödten und sehr geheimnißvoll wirthschaften, die gefährlichsten Feinde sein, wiewohl immer streng monophagisch, d. h. auch andere monophagische Species abwehrend (s. Georg). Von den *Borkenkäfern* kennt man nur einige ständige Bewohner und unter ihnen der einzige *Bostr. bicolor* gemein, vielleicht auch öfters schädlich (Nördlinger's *Nachtrage p. 25*), wenigstens durch Erweiterung anbrüchiger Stellen (Reissig), weniger der *Bostr. Fagi*.

Akute Krankheiten kommen demnach, wenn man die überall schädlichen *Engerlinge*, *Werren* und die noch nicht gerade an *Buchen* entdeckten *Saatenteln* abrechnet, nur selten hier vor. Meist sind es chronische Krankheiten, unter denen die von Raupen oder Wild gefressenen *Buchen* zu leiden haben. Am meisten hat man dann immer von den Verzweigungsfehlern zu fürchten, da sie zur Wipfeldürre und so zum Tode führen. Verwallungsfehler werden in größerer Ausdehnung auch wohl nur von Vierfüßlern veranlaßt. Der Mäuseschaden bringt beides, tritt auch wohl acut auf.

I. In oder an Blättern, Blumen oder Früchten *).

A. *Cimber* und *Nematus*, *Fagi* Zeh.F. *Bombyx bucephala*,— *dispar*,— *Monacha*,— *neustria*,— *pubibunda*.*Geometra aurantiaria*,— *brumata*.*Tinea costella*.*Tortrix splendana*,E. *Tortrix testudinana*,— *viridana* N.K. *Curculio Betulae*,— *Betuleti*,— *Fagi*,— *lineatus*,— *llater*.— *Chrysom. oleracea*.Z. *Tipula annulipes*,— *Fagi*.

II. In oder an Knospen, Trieben oder Stämmchen.

K. *Buprestis nociva*.*Curculio argentatus* etc.— *Coryli*.

III. In oder an Stämmen oder Aesten.

A. *Sirex? Vespa Crabro*.F. *Bombyx Aesculi*,— *ligniperda*.K. *Anobium tessellatum*.*Apate Dufourii* (Reiss.).*Bostrichus bicolor*,— *curvidens* (?) **),— *domesticus*,— *Fagi*.K. *Buprestis berolinensis* (etc.), *Fagi nociva*,— *tenuis* (Burekh.).*Cerambyx alpinus*, *coriarius*, *Molorchus* u. A.*Eccoptogaster intricatus*.*Leptura rubrotestacea*.*Lucanus caraboides*, *parallelopipedus*.*Lymexylon dermestoides*.*Ptilinus pectinicornis*, *Trichius Eremita*

(Reiss.)

IV. In oder an Wurzeln.

F. *Noctua segetum?*G. *Gryllus Gryllotalpa*.K. *Melolontha vulgaris* u. A.

*) Hierher gehören viele Raupen. Leider ist mir die Erziehung mancher *Wickler* und *Spanner* noch nicht geglückt, namentlich der auf Keimlingen fressenden. Ich will hier wenigstens eine Beschreibung von verschiedenen *Spannern*, welche im Mai 1847 im Lieper Reviere den jungen Aufschlag größtentheils vernichteten, nach meinen damals entworfenen Notaten geben. 1) *Wickler*-Raupe fast ausgewachsen 3''' lang, dünn, grüngelb mit schwarzen Einzelhaaren und wenig dunklerem Kopf, bald zwischen den zerfressenen Plumulablättchen versponnen. — 2) *Spanner* gedrungener und 3½''' lang, die Härchen unmerklich und kaum dunklerem Kopfe. — 3) *Spanner* dünn, 5''' lang, dunkel graugrün, mit schwarzen Einhaaren, Kopf und Nackenschild röthelnd. — 4) *Wickler* 6''' lang, dicker und durch größere Ruhe von den übrigen unterschieden. Ob hierbei individuelle Verschiedenheiten? Ob namentlich das Frei- oder Verstecktfressen von *Wicklern* charakteristisch? Wer wird das aufklären! Wichtiger sind vielleicht die Raupen, welche sich mit *pubibunda* vergesellschafteten und die Hr. Oberförster Fickert erziehen will.

Künftig wird man wohl bei der *Buche* noch die Rubrik „Keimlinge“ trennen müssen, denn es ist mir schon jetzt schwer, die dieselben belästigenden Insekten gehörig nach meinen jetzigen 4 Abtheilungen unterzubringen. So habe ich *Curc. lineatus* noch ad I. gesetzt, während er auch in der Rubrik II. bei „Knospen oder Stämmchen“ eine passende Stelle gefunden hätte. Nach Reissig nämlich, der den Käfer für sehr schädlich hält, ruinirt er die Keimlinge, „indem er bald die Samenlappen verstümmelt, bald das Stengelchen des Keimlings ansticht, so das die Pflänzchen erst welk und dann gelb und trocken werden.“ In den Revieren Steinbrückerteich und Bessungen im Darmstädter Oberwalde wurde ein *istrikt*, der aus *Kiefern*bestand in *Buchen* umgewandelt werden sollte, so von dem Rüsselkäfer heimgesucht, das auf ganzen Flächen die jungen *Buchen* verschwanden und man genöthigt war, Fanggräben zu ziehen.

**) Von Riegel beobachtet (Dengler's *Monatsschr.* 1860. p. 206); ob Glattrindigkeit den Käfer täuschte?

Schließlich muß ich hier noch an ein interessantes Factum erinnern, welches uns die bei den Nadelhölzern (I. 85) so häufige Stellvertretung in's Gedächtniß ruft. Es ist nämlich auffallend, daß nur *Buche* und *Eiche* gewisse Insekten ernähren, die große Aehnlichkeit mit einander haben, als wenn ein Grundtypus durch modificirte Nahrung variirt worden wäre. Die ähnlichsten Species von *Buprestis* (*B. Fagi*, *nociva* und *tenuis*) theilen sich in *Buche* und *Eiche*, d. h. *tenuis* nur in *Eichen*, während die zwischen denselben stehenden *Buchheister* oft verschont bleiben (s. entom. Anhang „*Bupresten*“). Zwei äußerst ähnliche *Spring-Rüsselkäfer* (*Curculio Fagi* und *Quercus*) ebenso. Auch kommen echte Gallenbildner in Menge nur bei *Buche* (*Tipula Fagi* und *annulipes*) und *Eiche* (*Cynips*) vor. Unter den mitternden Räupehen giebt es ganz ähnliche nur bei *Buche* und *Eiche*. Wenn *Eccoctogaster intricatus* sich aus seiner heimatlichen *Eiche* verirrt, geht er nur in *Buchen*; ob auch in diesen, wie in *Eichen*, am liebsten in Zweige? Und endlich der empfindlichste Feind, der Frost, trifft beide fast gleich stark und vorzugsweise. Es ist auffallend, daß alle diese Gegenseitigkeiten nicht zwischen *Roth-* und *Weißbuche* bestehen. Interessant wäre es, in dieser Richtung auch die *Mistel* (*Viscum*) zu verfolgen. Auf *Buchen* erscheint sie ziemlich häufig, bringt auch ziemlich auffallende Veränderungen der Verzweigung. Auf *Eichen* ist sie sehr selten.

Die Pilze gehören nicht zu meiner Aufgabe (s. p. 122). Ihre Abhandlung ist bei Willkomm in guten Händen. Unter den in seinem 1. Hefte gelieferten Arten ist schon ein wichtiger Feind der *Buche*, den ich erwähnen muß, weil schon öfters Insektenfraß dahinter gewittert wurde. Der deutsche Name „*schwarzer Brand der Buchentriebe*“ dürfte hier genügen, ja, wenn man auf Fremdnamen ausgeht, melden sich nach Willkomm gleich zwei (*Fusidium* und *Libertella*, l. l. p. 103, 116) — nicht sehr angenehm für forstliche Naturgeschichte! Ich habe Anschwellungen von 4—6jährigen Zweigen gesehen, durch welche, wie durch Zauberring, Ober- und Unterzweig gesondert waren und beide sich in Wachstumsverhältnissen wie Ringelzweige verhielten.

A) Verzweigungsfehler der Buche.

Ich habe den desfallsigen Laubholz-Charakter bereits früher (Laubh. §. 4) erörtert, und zwar hauptsächlich ihn gefunden in der Bildung von typischen Johannistrieben und in der Vorzeitigkeit des Knospentreibens. Einigen Einfluß übt dabei auch die der *Buche* eigenthümliche Zahl, Stellung und Vermehrung der Knospen, auch der schließlich zu erwähnende Charakter der Trägheit dieser Holzgattung, vielleicht erzeugen auch klimatische Bedingungen Modificationen. Die Knospen sind äußerst regelmäßig an langen Stengelgliedern vertheilt, und wenn sie auch tief in's Innere der Krone reichen, so bewirken sie hier doch nirgends Anhäufung, wie bei der zuweilen doppelknospigen, stets triebbereiten *Haynbuche*. Die pedantisch regelmäßige Verzweigung der *Buche* kann man an jedem Baume studiren und dabei auch den verschiedenen Charakter der Knospen, unter welchen Hartig besonders die die schlafenden Knospen liefernden Kleinknospen betont (*Cult.* 176), beobachten. Selten sieht man unter gewöhnlichen Umständen die Johannistriebe, ganz im Gegensatze gegen die triebfertige *Haynbuche* (also wieder Trägheit!). Ich würde hier, um meinem Hauptzwecke näher zu kommen, unterscheiden: sporadische und massenhafte, und dann entweder Frost, oder complicirte Ursachen berücksichtigen, die anderwärts nicht füglich abzuhandeln sind.

Die sporadischen Johannistriebe der *Buche* sind die gewöhnlichsten, aber keinesweges häufigen Bildungen, obgleich Hartig's Ausdruck: „die *Rothbuche* zeigt Neigung dazu“ (*Cult.* 175) dies annehmen ließe. Schacht ist in solchen Sachen immer wenig competent. Es heißt bei ihm (*Baum* p. 80): „Bei der *Buche* sah ich nur in sehr dicht geschlossenen Beständen einen Augusttrieb.“ Die Beobachtung verdankt wohl nur einem Zufalle ihre Entstehung, ich wüßte ihr wenigstens nicht einen physiologischen Sinn abzugewinnen. Was die Entstehung der Johannistriebe durch angehäuften Nahrungsstoff betrifft (*Baum* 80), so kann dies wohl wahr sein, läßt sich aber schwer factisch darthun, am wenigsten bei *Buche*, weil diese überhaupt selten Johannistriebe macht. Rofsmäfsler (*Wald* p. 377) kennt sie auch nur unvollkommen. Zuweilen erreichen sie größern Grad von Vollkommenheit (Volltriebe), selten eine außerordentliche Ueppigkeit (s. Bild). Entweder ist kein Grund für ihr Erscheinen abzusehen, oder man erkennt auch die Ursache in mechanischen Verletzungen, plötzlichen Verlusten eines Baumtheiles — Ersatztriebe. Am Hohenholze zeigen sich Johannistriebe am seltensten, eher noch in Schonungen, oder an jungen Pflanzen, welche einmal auf einem dürftigen Beete unseres Forstgartens im 2. und 3. Jahre reichlich mit Johannistrieben versehen waren. Am üppigsten sah ich sie an einem Stockausschlage eines noch jungen Stammes *). Da an diesem Haupttriebe wieder kleinere Nebentriebe standen, so hätte man hier von Johannistrieben zweiter Ordnung sprechen oder die ganze Figur mit der eines gefiederten oder zusammengesetzten Blattes vergleichen können. Ich zählte an der ganzen, mit 3—4mal so großen, als gewöhnlichen Blättern besetzten Production 71 Knospen und ziehe daraus den praktisch wichtigen Schluß: daß, wenn Pflanzen nur einigermaßen kräftig sind, sie nach einem rechtzeitigen und tiefen Hiebe eine außerordentliche Triebkraft erzeugen und die Knospenkeime mehrerer folgenden Jahre gleichzeitig erwecken, ganz gegen die sonstige Trägheit (p. 189). Ob sie nach Mäuseschaden häufig auftreten, habe ich nicht ermitteln können, glaube es indessen, nach dem, was ich gesehen habe, nicht.

Die massenhaft erscheinenden, also Ersatz- oder Geiztriebe, sind die merkwürdigsten und wichtigsten. Ihrer Entstehung liegt immer eine bestimmt nachweisbare Ursache zum Grunde, namentlich Frost oder Fraß. Sie treten wieder in zwei verschiedenen Bildungen auf: als Voll- oder als Halbtriebe (vergl. p. 92). Ich habe sie in aller dieser Mannigfaltigkeit unter eigenthümlichen Umständen beobachtet und es fragt sich: ob sie auch unter veränderten ebenso wieder zurückkehren werden. Die Volltriebe nähern sich den Eingangs beschriebenen sporadischen am meisten, da, wie ich an den verschiedenartigsten (Taf. 43^a) gezeigt habe, die Axe des Triebes immer vollständig zur Entwicklung kommt und nur in der geringeren Länge desselben sich ein Unterschied zeigt, auch wohl in etwas veränderten Formen der öfters ganz behaarten Blätter. Ein Bild derselben liefert auch Taf. 43 der Zwieselzweig Fig. 2. Er hatte zwei zerstörte Zweigspitzen (vielleicht schon im vorigen Jahre als Johannistriebe entstanden) und unterhalb derselben hatten sich die neuen noch weichen Triebe gebildet und außerdem sieht man (rechts) noch eine treibende Knospe. Die Ursachen, welche hier zum Grunde lagen, möchten wohl von der Art gewesen sein, daß, wenn dieselben so complicirt wieder einträten, dann auch wieder jene Bildungen hervorgerufen werden dürften. Es hatten in diesem Falle Spätfrost und *Rüsselkäfer* (*Curc. Fagi*) zusammengewirkt, und zwar in der Weise, daß, als ich die Orte im Reviere Borntuchen am 13. Juli von fern sah, ich in der starken Röthung die alleinige Wirkung der in Pommern überhaupt nicht seltenen Spätfröste von Ende Mai zu erkennen glaubte. Bei genauerer Besichtigung traten aber überall die Larven-Minen und leeren Puppenblasen des Käfers

*) Der Stock war nur fingerdick, der Stamm 1" hoch über der Erde — also durch tiefen Hieb! — entfernt. Aus demselben war dieser einzige, über 2' lange Trieb nahe der Schnittfläche, also aus einer Präventivknospe, hervorgekommen. Zahl und Vertheilung der Seitentriebe, sowie der Knospen, unter welchen auffallend viele verdoppelte terminale, zeigt der Ende October gezeichnete Holzschnitt. Auffallend ist auch das Gegenüberstehen von Nebenzweigen und Knospe (z. B. an der Stelle, wo ich noch ein Blatt stehen liefs). Der Holzring war stark aber nicht verdoppelt. Die Poren nicht nach allen Seiten gleich vertheilt u. s. f.

Hartig (*Cult.* 175) spricht von dreifacher Verästelung — ob darunter auch die meinige zu verstehen?

mir entgegen. Was mehr vom Frost*) gelitten hatte, war allgemeiner gebräunt, die Blattränder kräuselten sich mehr und die Zerreiblichkeit der trockenen Partien hatte den höchsten Grad erreicht. Die



*) Die Maifröste von 1866 (s. Laubh. §. 7) stellten die Trägheit der *Buche* in das hellste Licht. Erstens ging s mit der Entwicklung der Neu- (Ersatz-) Triebe langsamer, als bei irgend einer andern Holzgattung, und dann glaube ich auch bei vielen großen Bäumen bemerkt zu haben, daß das Wiederergrünen, wie das erste Maiergrünen langsamer von unten

Volltriebe waren es, welche ich im Falle von Vorsommer-Entwicklung immer als achselständige (z. B. nach Spätfrösten) antraf, während sie nach Johannis (z. B. in dem kalten *Maikäfer*-Jahre 1864) häufig als endständige erschienen (Taf. 43, Fig. 3). Einen seltenen Fall von Frostwirkung auf *Curc. Fagi* s. §. 7 Schluß.

Nun die Halbtriebe (Taf. 43). Ich habe bei ihrer Darstellung zwei verschiedene, von Harzer *Buchen* entnommene Modificationen berücksichtigt. Den ersten (Fig. 4), in welchem an einem zweijährigen Zweige nur 2 Blätter an der Basis der Wipfelknospe hervortraten, und den zweiten (Fig. 5) von der Spitze eines Zweiges entnommenen: hier hatten sich mit den neuen Blättern zugleich zwei neue, ziemlich stark entwickelte Knospen ausgebildet, ein Fall, den ich übrigens auch in verschiedenen normalen Jahren, aber nur sporadisch, besonders in Dickungen wahrnahm. Die größten Massen solcher Halbtriebe sah ich allerdings unter eigenthümlichen, vielleicht etwas klimatisch gefärbten Umständen. Obgleich Raupenfraß dabei eine Rolle spielte, wie wir aus den Mittheilungen des Hrn. Oberförsters Fickert (bei *pubibunda*) ersahen, der die Halbtriebe wieder genau so beschreibt: so bringe ich den Fall doch hierher zur Erläuterung der Verzweigungsfehler im Allgemeinen, zumal in dem Harzer Falle die Species der dabei betheiligten Raupen nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden konnte: wahrscheinlich fraßen *Wickler* und *Spanner* gemeinschaftlich. Es war nämlich im Jahre 1862 der September schon weit vorgerückt, als ich die in Rede stehenden, stark mit *Eichen* gemischten *Buchen* der Bernburger Forsten im Harze, ca. 1000' hoch, sah. Die einzelnen, an den Halbtrieben entwickelten Blättchen schimmerten von Weitem nur wenig grün, und die kahl gefressenen *Buchen* sahen, im Gegensatz gegen die gleichzeitig kahl gefressenen, aber bald wieder ergrünteten *Eichen*, sehr traurig aus. Trockenheit des Jahres 1862 und Meereshöhe mögen dabei wohl mitgewirkt haben, denn, als im Jahre 1838 die Laubhölzer um Neustadt auch kahl gefressen waren (damals von *Nonne*), begrünteten sich die *Buchen* ebenso gut, wie die andern Mischhölzer, unter welchen *Hainbuche* den Vorrang hatte. Der Nachsommer war damals aber kühl und feucht. Indessen habe ich glücklicherweise noch andere Fälle genau beobachtet, welche zeigen, daß Halb- und Volltriebe unter einander vorkommen. Schon in

nach oben fortrückte, der Untersatz also schon grünte, als der Wipfel noch roth war. Zweitens blieben die Frostspuren, besonders an den Farben, während des ganzen Sommers kenntlich. Während z. B. bei *Eichen* schon nach 4 Wochen die Reproduction vollendet war, hatte die *Buche* 6—8 Wochen damit zu thun. So lange blieben die Neutriebe — ob wegen stärkerer, oft filziger Behaarung? — klein und bleich, vielleicht diesmal auch deshalb, weil sie dick mit *Blattläusen*, die erst allmählig sich verloren, besetzt waren (s. *Chermes* bei *Lärche*). Bäume, welche mehr als die Hälfte des alten Laubes gesund behalten hatten, reproducirten wenig oder gar nicht, am meisten die total abgefrorenen (s. Taf. 43^a). Namentlich sah ich kleine Sträucher, welche nicht ein Blatt behalten hatten und schnell wieder voll und dunkel grün wurden, aber doch durchweg kleinere und schmalere etc. Blattgestalten annahmen. Ordentliche Höhentriebe entstanden indessen, während sie an unverfrorenen Stämmen heuer bis 1—2' lang trieben und sogar noch End-Jahnnestriebe bildeten (heißer Juni und kalter, nasser Juli), an den erfrorenen weder hier, noch sonst irgendwo, weil an den Kronzweigen nirgends eine Verlängerung, sondern nur Seitentriebe entstanden waren.

Ich habe die Verschiedenheiten des Wiederausbruches (Taf. 43^a) so geordnet: 1) Kurztriebe, welche noch in der Entwicklung begriffen waren und deren noch weiche Blättchen total erfroren, öffneten ihre Wipfelknospe, aber nur langsam die bleichen Blättchen hervorschiebend (nach 4 Wochen diese Verlängerung 3—4''' lang, später wohl bis 4—5'' lang und mit 6—8 Blättern, Fig. 2 rechts).

2) Langtriebe, welche früher erhärteten, waren auch im Stande, Seitenknospen zu treiben, aber noch langsamer als ad 1), s. Fig. 1.

3) Erfrorene Triebe ohne Spur von Reproduction, und zwar, weil sie im Mai noch so weich waren, daß der zur Reproduction nöthige Verholzungsgrad fehlte (physiologischer Beweis für Knospenbildung). Nur an der Basis, wo die Erhärtung schon ein wenig eingetreten war, trieb hier und da eine Knospe, etwa wie Fig. 2 links bei *a*.

4) Triebe aus Knospen des Altholzes (schlafende). Sie entwickeln sich nur schwer und unvollkommen und nie über 6—8 Jahre hinaus. Im Innern der *Buche* verdichtet sich also nicht die Belaubung und überhaupt ist der ganze Baum in solchen Jahren allgemeinen Frostes lichter.

5) Kurztriebe, welche blühten und deren Blüthen erfroren, zeigen auffallend geringes Wiederergrünen, als wenn die Triebkraft durch die vorhergegangene Blütenbildung absorbiert worden wäre.

Bornthuchen bemerkte ich einzelne Halbtriebe. Im Jahre 1864, bekannt durch anhaltende Kühle, hinterließ der Fraß der *Maikäfer* (s. No. 1) auf schlechtem Boden mehr Halbtriebe, auf besserem auch Volltriebe. Auffallend war es mir dabei, daß an den Wipfeln, außer einzelnen Blattresten und ungeöffneten Achselknospen, nichts zu sehen war, und daß Halbtriebe sich nur an den untersten Zweigen gebildet hatten. Dasselbe sah ich auf der Höhe des Paschenberges bei Freienwalde: nur von der Mitte des Wipfels an bis zu den untersten Zweigen Reproduction von Halbtrieben, und oben nur Blattreste.

So viel von den die Verzweigungsfehler bedingenden Formen, und nun schließlicb noch einige Betrachtungen, die eben durch jene äußeren Erscheinungen hervorgernfen werden: ich möchte sie mit dem Charakter der *Buche* im Allgemeinen, den ich mir dadurch aber noch bestimmter bilde, in Zusammenhang bringen. Ich möchte darin wieder die schon öfters erwähnte Trägheit des Baumes erkennen, und diesen Ausspruch durch folgende, nach und nach zum Vorschein gekommene Verzweigungs- und Saftbewegungs-Eigenthümlichkeiten motiviren. 1) Das späte und oft durch ganze 4 Wochen verzettelte Ergrünen der *Buche* (s. §. 3 u. p. 176). 2) Die unvollkommene, in so verschiedenen Stadien verharrende Entwicklung vieler Triebe (zwei- bis mehrblättriger Halbtriebe). 3) Trägheit des Stockausschlages, über welchen doch alle Schriftsteller einig sind (besonders Wächter, *Reproduction* p. 103). 4) Die Saftbewegung möchte ich auch als eine träge bezeichnen, da sie so gut wie bei *Hainbuche* vorhanden ist, aber aus Bohrlöchern viel später eintritt und viel unregelmäßiger verläuft (s. §. 3 u. p. 113). Dafür aber, vice versa, desto lebhaftere und beispielloser schnell vollbrachte Entwicklung des normalen, im Mai einmal begonnenen Triebes, der daher auch, wie Rofsmaßler dies erklärt, alsdann so haltungslos, gleichsam von der Anstrengung erschläft, herabhängt.

Das Resultat vieljähriger fehlerhafter Zweigbildung ist Strauch- oder Kusselform, welche die dadurch betroffenen Individuen allmählig annehmen. Schon in der Ebene tritt dies hier und da ein, wie nach Verbeißern (Taf. 43, Fig. 1). Im Reviere Bornthuchen haben in manchen Einsenkungen die *Buchen* noch nicht ihren normalen Baumwuchs, und im Gebirge wird man an der Grenze der *Buche* lauter „*Cullerbüsche*“ in der Form von Fig. 1. an welchen dann das Verbeißern nachhilft, sehen können (meine *Reisen* p. 307 und v. Middendorff, *Gewächse Sibiriens* p. 751). Hervorbreehen vieler Stammsprossen, wie nach einmaligem oder wiederholtem Froste (auch Fraße?), ist ein schlechtes Zeichen!

I. Insekten.

Verzweigungsfehler kennen wir nur nach *Maikäfer*, nach *Raupenfraß* und *Russelkäfer*, und wahrscheinlich in letzterem Falle nur dann, wenn Frostschaden mit hinzutritt (s. ad A.). Was ich über *Nonnenfraß* weiß, habe ich vorhin mit wenigen Worten angegeben. Ueber den Fraß der *dispar* weiß ich nichts Bestimmtes zu sagen. Die Größe und Gefräßigkeit der Raupe und die Menge, in welcher sie zuweilen auftritt, läßt das Aeußerste für die *Buche*, wie für die (besser in dieser Hinsicht beobachtete) *Linde* (s. dort) fürchten. Im Thiergarten bei Berlin sollen in der That die *Buchen* durch sie stark angegriffen worden sein. Ein sehr kompetenter Zeuge, Hr. Dr. Gerstäcker, versicherte mich, als Augenzeuge, daß in den Jahren 1852 u. f. viele *Buchen* trocken geworden und abgestorben wären. Im Jahre 1852 waren noch alle Raupen zur Verwandlung gekommen, hatten im Jahre 1853 aber schon nicht mehr Laub genug, und viele starben vor Hunger.

Wenn nun auch jede neue Gelegenheit, Insektenfraß an *Buchen* auch phytologisch genau zu studiren, empfohlen werden muß, um weitere Eigenthümlichkeiten kennen zu lernen, so liegen mir doch auch jetzt schon Specialia genug vor für einige monographische Schilderungen. Da diese Früh- und Spätfraß betreffen — was in allen Fällen wichtige Unterschiede ergeben möchte —, so werden sie für künftige Beschreiber als Anhalt dienen und schon jetzt Typen, auch anatomische, abgeben können.

Unterschiede nach Localität sind vorher ad A), so viel es auf Reisen (Harz) geschehen konnte, berücksichtigt und abgebildet (Taf. 43) und werden auch noch in dem Rügianischen Fraße (der *pudibunda*) hervortreten. Die *Buche* stellt sich hinsichtlich des Wiederergrünes zwischen *Ahorn* und *Birke*, also über die *Linde* (s. dort).

1) Der Maikäfer

(*Melolontha vulgaris*).

§. 1. Auffindung und Bedeutung.

Auffindung von Maikäfern? Ist die dem so schwer? Muß doch wohl! denn sonst hätte man sich nicht so lange über die Dauer der Generation gestritten, sonst hätte wohl einmal ein Anatom den Käferfraß, den einzigen regelmäßig wiederkehrenden, vor sein Messer genommen. Es kommt hier Alles darauf an, daß man den Eintritt eines Fraßes voraus weiß und daß man dann die zur Untersuchung geeigneten Bäume und Sträucher auszeichnet. Ich benutze meine Erfahrung, welche Wenige in dem Umfange gemacht haben dürften, um immer wieder, wie früher in „*Forstinsekten*“ und „*Waldverderber*“, auf die Regelmäßigkeit der 4jährigen Generation in Norddeutschland zurückzukommen und diese von Neuem zu bewahrheiten. Während meiner Habilitation in Neustadt habe ich neun Flüge erlebt, d. h. der erste trat 1832 ein und der letzte 1864 (s. *Waldverderber* p. 28). Diesen letzten benutzte ich nun auch zur Feststellung der Reproduction von Zweigen (von Neustadt und Cöthen) und entsprechendem Zuwachs (Neustadt). Indessen war es doch nicht möglich, einen starken Baum zu finden, der einen so vollständigen Kahlfraß an allen Zweigen gezeigt hätte, daß mit Sicherheit auf das Gesetz des Stammzuwachses hätte geschlossen werden können. Letzteres wird auch überhaupt bei *Buche* sehr erschwert durch verschmelzenden Bau (s. §. 3 und bei *pudibunda*). Kahle Zweige hatten wir genug, auch schwache Stangen. Ich kann also nur diese aus doppelten Gründen genau beschreiben und muß dem Leser überlassen, seine Schlüsse daraus für den Stamm nach Belieben zu ziehen (dazu Taf. 45^a).

Eben weil kein so totaler Frühfraß der über alle Laubhölzer fast gleichmäßig sich verbreitenden *Maikäfer* an *Buche* zu finden war, also auch keine so totale Entlaubung wie z. B. nach dem im Jahre 1866 tausendfältig beobachteten Froste eingetreten war: so war auch ein so allgemeines Wiederergrünen, wie nach diesem, nicht zu erwarten gewesen, und nur gewisse Zweige schimmerten an den *Buchen* unserer Gegend im Sommer und Herbst grün, worüber die Taf. 45^a, Fig. 4, gegebenen Zeichnungen zu befragen. Bäume und Sträucher, welche ich in der Nähe der Stadt untersuchte und die ich im Jahre 1864 größtentheils kahl gesehen hatte, zeigten nur eine geringe Decrescenz an den 65er und 66er Ringen, am ersten noch am 66er, der aber auch durch den Frost verringert worden ist und deshalb kein ganz reines Resultat gab.

§. 2. Fraß und Reproduction.

An den vorliegenden Wipfeln von Neustadt und Cöthen, wie an vielen andern sporadisch zwischen halb und ganz grünen, zerstreut vorkommenden kahlfräßigen Zweigen, waren die Maiblätter

entweder ganz abgefressen oder hatten nur einen Theil der Mittelrippe, selten auch einige Blattstückchen behalten, dafür aber in dem Neustädter Falle ca. 30 Ersatzblätter, in dem Cöthener ca. 12 bekommen. Die Wirkung auf den 64er Jahrring war eine unverkennbar eigenthümliche, wenn auch nicht ganz unerwartete und gleichwohl in der Verzweigung nicht ganz leicht zu erklärende: es bildete sich ein Doppelring*). Anders lassen sich gewiß die unterm Mikroskop beobachteten fünf Absätze an Fig. 4 nicht erklären, denn wenn man den letzten (*n*) allein für den 64er nehmen wollte, so müßte man ihn doch mit dem 61er Maitriebe parallelisiren, was, da dieser sehr kräftig war, offenbar eine Ungereimtheit gäbe. Auf der andern Seite kommt man wieder in Verlegenheit mit dem kaum 4" langen Internodium (*a*) des Wipfels: ich kann ihn nur als Anhang von 1863, also als Johanniskurztrieb betrachten: er allein kann nicht in *l* gesucht werden, dazu ist er zu schwach.

Wenn wir also *m* als Reflex des 64er Maitriebes ansehen, so paßt *n* sehr gut dazu als Parallelschicht zu den nach dem Fraße entstandenen Ersatztrieben mit überdies starken Knospen, und *a* läßt sich ohne Zwang mit dem 63er Maitriebe zusammen in *l* suchen, da Johannistriebe keine Verdoppelung zu haben brauchen, wenn auch zuweilen haben dürfen. Man könnte verlangen, daß dieser 63er Ring stärker sei, wegen des Johannistriebes, allein das vorhergehende Internodium hat ja den Vortheil der stärkeren Seitenzweige u. s. f. Den Cöthener Zweig (Taf. 43, Fig. 3) habe ich nur gegeben, um auch hier die mangelhafte Zweigreproduction — Kurz-, eigentlich nur kräftige Halbtriebe — zu zeigen: der 66er Ring war dem Neustädter ganz analog gebaut.

Vergleichen wir nun schließlich Fraßs und Frost (p. 124), so bestätigt sich auch hier die schon bei verschiedenen Gelegenheiten geltend gemachte Regel: Frost afficirt die Holzringe stärker als Fraßs, ist aber von vollständigerer Ausbildung der Ersatztriebe begleitet. Nach Fraßs leiden die Ringe weniger, aber die Triebe bleiben nur Kurz- oder Halbtriebe (Taf. 43, Fig. 3, 4, 5). Diese Gegensätze habe ich von einem allgemeinem Standpunkte aus erklärt (p. 109, 121, 126). Ersatzblätter (Taf. 45³, Fig. 4), obgleich nach Fraßs in der Form weniger abnorm (nur stärker weichhaarig!), als nach Frost, bringen meistens eine wenn auch nur schwache Verdoppelung hervor. Es sind zwar die Ersatzblätter bei beiden weniger zahlreich, als die Maiblätter, sie fungiren aber wenigstens 3 Monate, während die Maiblätter kaum einen halben Monat thätig waren, was ich hier, um einen scheinbaren Widerspruch gleich zu lösen, erklärend bemerke. Wenn man Fraßs und Frost vergleicht, so muß man aber nicht allein die Blätter berücksichtigen, sondern auch ihren Träger untersuchen, und dieser entwickelt sich vor dem Fraße, und selbst gewiß während der Dauer desselben, ununterbrochen — wenn auch nicht wie bei ganz ungestörtem Maitriebe —; das Stengelorgan der Frost-Buchen wird dagegen meist plötzlich außer Thätigkeit gesetzt und der darauf folgende Saftandrang ist stürmischer und erzeugt längere Ersatztriebe, die dann auch Geiztriebe sind — also ganz anders wie beim Nadelholze! (p. 126) —, vielleicht wird selbst die Oberhaut an fertigen Maitrieben durch Frost so verletzt, daß auch dadurch der Zuwachs leidet, was allerdings, in Beziehung auf Rinde, anatomisch schwer nachzuweisen sein möchte (vergl. am Schluß dieses Paragraphen).

Ganz neue Untersuchungen eröffnete mir der Kühn'sche Stamm, denn hier hatten Fraßs und Frost kurz hintereinander gewirkt. Die unter dem Mikroskop gewonnenen Resultate haben große Aehnlichkeit mit den in Fig. 4 niedergelegten; ich habe daher den Zweigzuwachs nicht wieder gezeichnet, sondern nur die betreffenden Jahrringe des Stammes dargestellt (Fig. 5). Unter den noch sicher zu controlirenden Zweigen wählte ich, da Fig. 4 einen Kurztrieb nachweist, einen nur durch Langtriebe reproducirten, und zwar einen dreijährigen. Er zeigte deutlich 5 Holzabsätze. Ich

*) Demnach hat der 64er Maitrieb, nebst Ersatztrieben, die 61er Maitriebe mit einer Nachsommerverdoppelung, bei welcher, wie ich auch andererseits erfuhr, Knospenstärke mitwirkt, zur Folge gehabt; der einfache 63er Ring aber gehört dem 63er Internodium nebst dessen Johannistriebe (*a*) an — wieder die Regel von Nichtverdoppelung durch Johannistriebe bestätigend. In der Rinde nahmen die durch die Markstrahlenden von einander getrennten und durch die Safthaut zurückgeschobenen Bastbündel im 3. Jahre schon die Mitte ein, und das Periderm bildete fast $\frac{1}{2}$ der Peripherie und ist durch das Rindenfleisch (primäre Parenchym) von der Bastreihe getrennt.

untersuchte nun jeden Trieb für sich und fand, daß der 64er sowohl, wie der 66er je eine Doppelschicht hatte, also ganz ähnlich wie die in Fig. 4 dargestellte *mu*; auf den 65er käme dann nur ein Absatz. Es kann dies nur durch die Annahme erklärt werden, daß sowohl in dem Fraß-, wie wiederum ausnahmsweise auch im Frostjahre (1866) sich eine Doppelschicht gebildet habe. Versuchen wir nun, diese Schichten im Stamme (Fig. 5) wieder zu finden. Das Vorfraßjahr ist hier an seiner Stärke sofort zu erkennen. Dann folgen vier deutliche Absätze: wo ist aber am Stamme der fünfte? Ich meine, man darf ihn in *a* annehmen, welcher stellenweise in seiner Mitte wirklich gereichte Poren hat und so ein Schwanken zwischen Doppel- und Simpelschicht hübsch ausdrückt*). Verdoppelung nach Fraß ist allerdings gewöhnlicher, als nach Frost, nach letzterem aber doch nicht unerhört (Taf. 43^a) — bei Nadelholz sogar Regel (p. 6).

An diesem interessanten Stamme war auch das Verhalten der Rinde ganz eigenthümlich. Im 66er Triebe waren die halbmondförmigen Bastbündel sehr groß und öfters eingeschnürt, auch mit auffallend schwarzen Flecken (*lumina*?) der Zellen, sehr deutlich und breit abgesetzte Cambialschicht — lauter Erscheinungen, die noch viel zu wenig besprochen wurden, für die mir hier also keine Anknüpfungs- und Vergleichungspunkte vorliegen.

Species, forstliche Bedeutung und Vertilgung s. im „entomol. Anhang“.

2) Der Rothschwanz

(*Bombyx pudibunda*).

§. 1. Aeußeres, Reproduction, Bedeutung.

Formen, Entwicklung, Leben, Bedeutung und Begegnung wurden schon hinreichend erörtert (Forstins. II. 139). Auch die Feinde unter den Insekten sind speciell classificirt (*Ichn. d. Forstins. Bd. III. p. 257*), aber noch nicht viel über die kryptogamischen (Pilze im Herbst 1866 von A. Braun auf den Raupen Rügen's gefunden) gesagt, weil praktische Gesichtspunkte noch fehlten. Wichtiger waren die Mittheilungen von Hrn. Oberförster Fickert. Nach seinen vieljährigen, in der Stubbenitz gemachten Erfahrungen konnte ich schon in den „*Waldverderber*“ die Bedeutung befriedigend erörtern und in den schlimmsten Fällen Tod, bei geringeren Angriffen Kümern der Pflanzen in Folge des Fraßes, oder Erstickung derselben durch den nach der Kothdüngung entstandenen enormen Graswuchs (in den Lichtschlägen) prognosticiren, so daß Verjüngung aus der Hand dann nöthig wurde. Sehr erfreut bin ich, daß mir jener ausgezeichnete Forstmann auch die neueren, jene älteren Sätze wesentlich praktisch und physiologisch vervollständigenden Erfahrungen mittheilte und dazu auch eine werthvolle Sammlung von Ast- und Stammabschnitten, die den Zuwachs erläutern, übersandte.

*) Hier ist wieder einmal Gelegenheit, an die Schwierigkeit des Zählens auf Stammscheiben zu erinnern (s. auch p. 95, 102). In dem vorliegenden Falle zeigte sich uns ein Ueberschuß von Absätzen, während sonst über Mangel an Ringen geklagt wird. Man muß dabei aber denken, daß wir es hier mit einem außerordentlichen Falle zu thun haben: mit Kahlfraß und Frost, und so schnell beisammen! Dagegen kann das Verschmelzen bei gewöhnlicheren Gelegenheiten vorkommen. Beim Zählen tritt aber nicht bloß mangelnde Uebereinstimmung, sondern auch Unsicherheit ein, und diese erklärt sich hier, wo wir einen Uebergang sehen. Ich habe diese Unsicherheit auch an den Scheiben der alten Rügianischen Stämme (s. *pudibunda*) oft bemerkt: man könnte ganze Blätter mit Zeichnungen großer und kleiner, ganzer und halber etc. füllen.

1) Wiederergrünen (vgl. p. 176). „Nur sehr vereinzelt und nur nach ganz frühem Fraße (also August) kommt es vor, daß hier und da eine Knospe noch im October bis November ein spärliches grünes Blatt treibt; im nächsten Frühjahr werden jedoch die früh kahl gefressenen *Buchen* um 8 Tage früher grün, als die nicht gefressenen. Aber die Belaubung ist doch spärlicher und kleiner, von früh an schon lederartiger und weniger gewimpert, als das Laub verschonter Stämme. Es scheint überhaupt, als ob die Entfaltung des Laubes der kahl gefressenen *Buchen* langsamer vor sich gehe und die Falten geebnet werden, als ob Lebens- und Spannkraft nicht in dem Grade darin wäre, als in verschonten, und zwar gleich viel, ob an alten oder jungen Stämmen.“ Ich erlaube mir dabei meine schon mehrmals zur Geltung gebrachten Ansichten von Halbtrieben (Taf. 43, Fig. 4, 5) und das Gesetz der Trägheit der Buche, welche auch hier wieder Bestätigung finden, in Erinnerung zu bringen. Zwischen den Halbtrieben Rügen's und denen des Harzes (p. 188) ergiebt sich einige Aehnlichkeit. Wenn das auffällig erscheinen sollte, weil die Fraßzeit in beiden Localitäten so verschieden ist, so bedenke man, daß die Vortheile, in welchen die Reproduction im Harze, Rügen gegenüber, sich befindet, ausgeglichen werden durch das rauhere Klima der Berge u. s. f. Beide kommen also, vice versa, darin überein, daß sie, wie theilweise auch *Maikäferfräfs*, ein viel schwächeres Wiederergrünen nach Fraße, als z. B. nach Spätfrösten zeigen, und das dürfte, trotz der gleich nachher (ad 2) entgegenstehenden Erfahrungen, die immer nur die schlimmsten Fälle betreffen, für den Zuwachs eher von Vortheil, als von Nachtheil sein (s. p. 124 und nachher §. 2).

2) Kränkeln und Absterben. Auch hier lasse ich meinen erfahrenen Gewährsmann zuerst reden: „Sämlinge, welche im August befallen werden, sterben ab oder kümmern lange Jahre sichtlich. Späterer Fraß wirkt weniger auffällig, doch bleiben immer die Knospen in ihrer Ausbildung sehr zurück, werden dünn und überaus spitz. Oefter wiederholter Fraß kann die jungen Pflanzen so zurückhalten, daß Samenpflanzen, 13 Jahre alt, kaum 2' hoch sind und immer schwächliche Knospen, kleine, dürftige Belaubung haben. So z. B. zeigte ein über 100 Morgen großer, junger Bestand, 13 Jahre alt, von der zweiten August-Hälfte bis Ende September viermal kahl gefressen, jenes traurige Bild, obschon der erste Fraß erst im 5. Lebensjahre (1838) erfolgte. Da, wo der Fraß 2—3 Jahre (öfter noch nicht dagewesen!) auf derselben Stelle wiederkehrt, zeigt sich häufig auch Trockniß, die sonst in der Stubbenitz selten ist, zumal auf flachgründigem Boden. Im nächsten Sommer tritt dann Wipfeldürre ein, und zum Winter ist meist der Stamm ganz todt, vermorscht dann auch selbst stehend sehr schnell, was, wie ich glaube, bei anderen nicht so rapide erfolgt.“ An diese neuesten Nachrichten knüpfe ich noch einige aus älteren Briefen, die mir wichtig scheinen. „Es kommt wesentlich darauf an zu wissen, wann im Jahre der Kahlfraß erfolgte: ob zu Anfang, in der Mitte, oder am Ende des Zeitraumes, und ferner: ob der Stamm im Laufe der Zeit auch unverändert in seiner Stellung zu seinen Nachbarn geblieben ist, er also inzwischen weder merklich stärker in Schluß gekommen, oder lichter gestellt ist“).

3) „Die Bucheln im Fraßjahre bleiben sehr klein, sind aber nicht in auffälliger Zahl taub, fallen auch schwer aus den Hülsen, diese oft mit ihnen. Ob aus solchen Samen schwächlichere Pflanzen entstehen, weiß ich nicht, da es mir immer noch an Samen von befallenen und verschonten Stämmen aus demselben Jahre fehlte, um comparative Versuche zu machen.“

*) Hr. Oberster Frekert schrieb mir damals, daß er nach diesen Rücksichten Stämme ausgezeichnet habe, welche im Jahre 1861 kahl gefressen wurden, und daß er die Resultate des Zuwachszuges nach der Fällung zu publiciren sich vorbehalte. Indessen habe er später seine Versuche nach andern Principien angeordnet, das sei also gar nicht so leicht. Früher habe er die Versuchsstämme in den Lichtschagen ausgesucht, weil diese den stärksten und daher angefälligsten Zuwachs darböten, bereue es aber, da hier die Stellung nicht dieselbe bleibe und daher Völlbestände, deren Stellung sich nicht anlere, ihm jetzt geeigneter erschienen: über diese führe er jetzt genau Buch.

§. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Die Anatomie (Taf. 45^a) bestätigt das im vorigen Paragraphen aus dem Walde entnommene visum repertum, letzteres hat aber mehr Werth, da es in großer Ausdehnung aufgenommen wurde, während ich nur 5 Scheiben von 120—160jährigen Stämmen nebst schwächeren Abschnitten und Zweigen, deren Uebersendung dem freundlichen Geber doch schon Mühe und Arbeit genug gemacht hat, untersuchen konnte. Er hat überdies noch genaue Aufnahmen, theils aus seinen Lager- und Notizbüchern, dazu vornehmen müssen*). Bedenkt man dabei, daß jene Scheiben nicht bloß den gebuchten Fraß zeigten, sondern daß ich nun, durch die bewußte Anschauung geleitet, auch in früheren Perioden der Stämme Fraßperioden auffand: so muß ich die dadurch gewonnenen Erfahrungen schon reiche nennen (vergl. am Schluß ad 2).

Aus dem ganzen Material ging hervor: 1) Ein Abfall der Ringe (Fig. 2, 3) trat schon im Fraßjahre ein. Wo die letzten Ringe nicht überhaupt so schwach (wie Kartenblatt) waren, daß ein Unterschied nicht wahrgenommen werden konnte (wie Fig. B, C), da zeigte sich immer eine Schwächung. Diese dauerte auch wenigstens 8 Jahre, also oft lange nach dem Fraße noch, fort. An den Scheiben hoben sich die Ringe meist gar nicht wieder (Fig. B, C), ja sie verlieren unter erschwerenden Umständen nach 8—12 Jahren sogar noch etwas. Nur in einem Falle (Fig. 3^a) hob sich der Zuwachs nach 9 Jahren der größten Schwäche (Fraß von 1850—1852) so bedeutend, daß die letzten 8 Ringe so stark wurden, wie die 9 Ringe der Fraß- und Vorfraßjahre zusammen. Die 3 Perioden habe ich durch 3 punktirte Linien kenntlich gemacht: *a* bedeutet die Stärkungsjahre, *b* die 9 Jahre der größten Schwäche und *c* die vorhergehenden 9 Ringe, welche merklich stärker waren, als die durch die Fraßjahre hervorgerufenen und deren Nachhall. In Fig. 3^b sind die letzten 12 Ringe abgegrenzt, die aber kaum schwächer sind, als die Vorfraßringe, da überhaupt die ganze 60jährige Schlusszone viel schwächer als die vorhergehende 40jährige war. So hatte auch der Zuwachs Rückschritte gemacht in der ganzen 50jährigen (Schluß-) Periode der Scheibe C, welche überhaupt kleiner, obgleich fast gleichaltrig war (s. Bilderweiser)**) und daher die letzten (abpunktirten) 12 Ringe nicht besonders auszeichnete.

2) Mikroskopisch liefs sich eine ostensible Untersuchung nur mit den Zweigen und Stämmchen vornehmen. Ich habe sie in Fig. 2 dargestellt. An dem 8jährigen Zweige *x* (anno 1865 im September und 1866 schon Mitte August ganz kahl) war der 64er Ring noch normal. Die beiden Fraßringe (1865 und 1866) waren schwach und schienen an einzelnen Stellen Neigung zum Verschmelzen zu haben.

Aufseres. Der Zweig war über 3''' stark, gesund und kräftig, mit Langtrieben von je 6" Länge und Kurztriebe, welche 3—4 hintereinander 5—6''' zusammen hatten. In den Knospen muß ich die vom Hrn. Berichterstatter (s. §. 1) aufgefaßte Schwächung erkennen, da dieselben kaum halb so groß waren, wie Neustädter Knospen von *Maikäferfraß* (s. No. 1 und Taf. 45^a, Fig. 4). Dagegen halte

*) Die Scheiben, entnommen von der in der Stubbenitz herrschenden Kreide-Formation (im Obergrunde Lehm), zeigen ein schönes, äußerst feinjähriges Holz, welches in Farbe einen Unterschied von Kern und Splint nicht erkennen läßt. Gleichaltrige Scheiben aus dem Binnenlande, wo indessen Raupenfraß nur viel seltener und vorübergehend an *Buche* vorkommt, als auf Rügen, sind beinahe doppelt so stark. Im Bernauer Stadforste beginnt jetzt ein Kahlfraß.

**) Bleibende Ringschwäche nach Raupenfraß mußte ich auch bei Nadelholz für Regel erklären und hier schon in viel früherer Zeit. Ich habe dies Bd. I, bei *Nonne* (p. 149) angemerkt und an mehreren Abbildungen, z. B. Taf. 6, 7, 8, 13, besonders 22 (*Kiefer*), auch 25 (*Fichte*) veranschaulicht. Eine Hebung des Zuwachses noch im 100. Jahre, die ich erst im Jahre 1866 kennen lernte, war mir um so merkwürdiger, als sie gerade nach dem perniziösen *Spinnerfraße* vorkam. Starke, schöne *Kiefern* auf sehr frischem Boden im Groß-Schönebecker Reviere, die ich in Gesellschaft der Hrn. Oberförstermeister v. Schwartzkoppen, Forstmeister Danckelmann und Oberförster Witte dort sah, waren dem Tode entronnen und standen im 120. Jahre noch im schönsten Zuwachse.

ich ein ca. 30jähriges Stämmchen — 1865 im September beffressen und im Jahre 1866 schon im August kahl gefressen —, an welchem der Zuwachs noch mehr degradirt erschien. Der Keil Z an Fig. 2 zeigt die 4 letzten Ringe, also 63er und 64er normal. Der 66er ist offenbar der schwächste: er ist nicht bloß schmal, auch die Poren sind feiner und nur in einfacher, nicht einmal ganz vollständiger Reihe den Ring abgrenzend, während man im 65er grössere Poren und Spuren einer zweiten Reihe bemerkt. Auf den ersten Blick hegte ich an Z den Verdacht eines Doppelringes, da eine Controle durch Vergleich mit Verzweigung nicht möglich war. Es fanden sich aber bald Gründe gegen diese Auffassung, und zwar mehr Gründe physiologischer Natur. Denn Doppelringe können nur bei vollständigem Wiederergrünen vorkommen und ein solches ist auf Rügen nicht wahrgenommen (§. 1 ad 1). Also: 2 schlecht verzweigte Fraßjahre, 2 Ringe!

Der von 30jährigem Holze entnommene Fall zeigt uns den Weg zur Beurtheilung älterer Scheiben, an welchen die frühesten Fraßjahre nicht gebucht wurden. Ich finde nämlich an den beschriebenen 3 Scheiben selbst in der ersten 40jährigen Periode Ringgruppen, die nur durch Kahlfraß erklärt werden können. Sie bilden aber nur einen Cyclus von 5—6 Ringen, hinter welchen der Zuwachs gleich wieder steigt. In der zweiten Periode nimmt der Fraß-Cyclus schon 10—12 Ringe ein, aber auch nach diesem steigt der Zuwachs wieder, ja selbst noch am Anfang der dritten, wenn hier Fraß sich ankündigt. Erst nach 100—120 Jahren ist die Schwächung meist dauernd und deutet auf verminderte Lebenskraft des Baumes — Fig. A daher eine Ausnahme andeutend, vielleicht durch günstige Licht- und Bodenverhältnisse bedingt.

Manches Physiologische und Pathologische mußte schon in §. 1 im Anschluß an des Hrn. Obertörsters Bericht vorkommen. Hier nur noch, mehr fragend als vortragend: 1) ob Stämme, die den Fraß glücklich überstehen, in ihrem feinjährigen Holze nicht technische Vorzüge vor nicht gefressenen haben? Die werthen hiesigen Collegen Hrn. Bando, Danckelmann, Meyer, Schneider, die die Scheibe darauf ansahen, neigten sich zur Bejahung meiner Frage. 2) Welche Einflüsse sind hier dem Kalkboden und der Seenähe beizumessen? Die Frage würde erst zu entscheiden sein, wenn man gleichnamigen Kahlfraß im Binnenlande, der jetzt in Aussicht steht, mit Rügen vergleichen könnte.

II. Vierfüßler.

Hier kann nur vom Verbeißen durch *Wild* die Rede sein — Nagen der *Kaninchen* auch hier vielfach beobachtet —, vom *Schneiden* der *Hasen* habe ich nach eigenen Beobachtungen, die eine große Schädlichkeit nicht darthun, schon berichtet (I. 56)*). erwähne auch hier noch des Verbeißens junger, werthvoller (Experiment-) Pflanzen (Middeldorpf in *Schles. Forstverein* 1862, p. 121). Selber beobachtet habe ich in großartiger Weise das Verbeißen in den Gräflich v. Arnim'schen (Boyztzenburger) und Bernburger Forsten des Harzes, aus welchen ich auch andere Vorbilder für Beschreibung dieser Calamität entnahm. Meine frühesten Erfahrungen, *Eiche* und *Buche* vergleichend, in meinen „*Reisen*“ p. 168. „Im Ganzen verträgt die *Buche* unter allen Laubbölzern das Verbeißen am leichtesten.

*) Hr. Fritz Grünert (Oberförstereandidat) theilte mir einen interessanten, hierher gehörigen Fall mit: Die *Hasen* hatten *Buchen* sehr früh, schon im zweiten Frühjahr beschnitten, daneben auch junge *Fichten*. Die dicht über dem Boden hervorkommenden jungen Triebe der *Buchen* erfroren, während die später erscheinenden *Eichen* glücklich durchkamen.

Am Leben bleibt sie, auch wenn sie viele Jahre unter dem Geiße des Wildes ist, unbedenklich. Hat sie unter solchem Drucke erst ca. 2' Höhe erreicht, ohne daß Zwiesel entstanden, so wird nach eingetretener Ruhe immer noch ein Baum aus ihr. Sie ist dann, im Schlußse stehend, immer noch geneigt, „Spitze zu machen“, „Bajonet aufzusetzen“, und heilt die darunter liegenden Beschädigungen leicht aus. Nur wenn das Verbeißen an jungen Pflanzen seine Wirkungen bis tief herunter zum Wurzelknoten äußert, so treibt sie, wenn sie auch nicht eingeht, mehrere Spitzen, besonders im freien Stande, und dann ist sie, selbst bei aller Waldgärtnerci, zur Erziehung eines kräftigen Baumes fast immer untauglich“, eine Sentenz vom H. Forstrath Braun, der sich auch Hr. Oberförstn. Werneburg, der umfangreiche Erfahrungen in seinem laubholzreichen Departement sammelte, brieflich anschloß. „Man kann, fährt Hr. Braun fort, solche Büsche getrost gleich aufgeben, da ihr Zuwachs im 30—50jährigen Alter, gegen unbeschädigte Bestände, bedeutend zurückbleibt.“ Um eine Vorstellung davon zu geben, habe ich einen recht schlimmen Bernburger Fall (Taf. 43, Fig. 1) zur Darstellung gebracht und beschreibe diesen zuerst: Die Pflanze zählt 10 Jahre und ist doch kaum 2' hoch. Sie muß wenigstens in den letzten 3—4 Jahren ununterbrochen verbissen worden sein, wie man an den zahlreichen kurzen Trieben und büschlig gestellten Knospen ersieht. Der Wipfel ist aber in letzter Zeit verschont worden und arbeitet sich bereits merklich hervor. Andere Pflanzen, welche ich später sah, waren eingegattert worden und hatten, so geschützt, gleich Triebe von 1—2' Länge gemacht. Ich kenne aber auch Pflanzen, welche, obgleich älter, zur Bildung eines Neuwipfels noch nicht haben gelangen können. Die Zweige stehen noch nicht so dicht und besenartig, und die Internodien lassen sich selbst an den stärkeren Partien leicht unterscheiden. Am Stamme merkt man an den knickigen Absätzen, daß er diese dem wiederholten Verkürzen des Höhentriebes verdankt. Solche (kleinblättrige) Sträucher bekommen dann auch mehr Aehnlichkeit mit den durch Frost häufig zum Stillstand gebrachten Büschen, an welchen in einem ungünstigen Klima nie der Höhentrieb zum Durchbruch kommt. Die Ursache muß hier mit in dem Knospenreichthum gesucht werden, der nach Störung des Höhentriebes, und von demselben ableitend, zum Vorschein kommt, etwas, was in noch viel höherem Grade bei der *Haynbuche* eintritt, die daher auch noch mehr verstraucht. Dennoch gucken an den amphitheatralisch geordneten, nach Verbeißen schiebenden Hölzern die *Eichen* länger hervor als *Haynbuchen* und *Buchen*, denn sie machen, wenn sie frei werden, gleich 2—3' lange Triebe, die andern rücken nur um 1—2' jährlich vor. In 20—30 Jahren kann dann der Stamm alle Knicke und Biegungen so verwachsen, daß nur das geübte Auge den ehemaligen Verbiß noch herauskennt, meist am ersten an einem Ueberrest von Zweig-Gesperre in Mannshöhe. Aehnlich verhält es sich mit *Eschen* (Boytsenburg, s. p. 128). Oft geht das Verbeißen während des ganzen Sommers fort und es können gar keine Ersatztriebe entstehen.

Ich erinnere mich eines Falles, in welchem ich das Verbeißen der *Buche* — gewünscht hätte. Bei der Bereisung des Spessart im Jahre 1838 sah ich auch einen jungen Schlag in der Abtheilung Zweigrund, in welchem die *Eichen* fortwährend in Gefahr waren, von den *Buchen* überwachsen zu werden. Diese Gefahr, welche schon in der Trägwüchsigkeit der *Eichen* lag, wurde noch dadurch vermehrt, daß nur sie hier verbissen wurden. Wäre dies umgekehrt mit den *Buchen* geschehen, so hätte man zu künstlicher Hemmung derselben nicht zu greifen brauchen (meine *Reisen* p. 165). Es ist auch anderwärts wahrgenommen, daß besonders die *Rehe*, wenn sie *Eichen* haben und diese noch abreichen können, andere Hölzer stehen lassen.

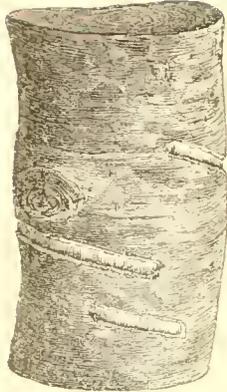
Ueber ein eigenthümliches Verbeißen von *Buchen*-Keimlingen, denen die *Rehe* durchweg die Kotletonen abgezwickelt hatten, berichtete vor Jahren Hr. Puttrich (jetzt Oberförster). Vor dem Verbeißen würden also immer die Heisterpflanzungen sichern und diese sich dadurch empfehlen (Hr. v. Rauchhaupt).

B) Verwallungsfehler der Buche.

Im Ganzen haben wir, wenn man von Wild- und Mäuseschaden absieht, nur sehr unbedeutende und sparsame durch Thiere verursachte Verwallungsfehler der *Buche*. Die Thäter würden nur in Abtheilung III., und aus II. nur *Buprestis nocira* zu suchen sein (s. nachher). Es wird daher, um in künftig noch zu beobachtenden Fällen nach allgemeinen Gesichtspunkten berichten zu können, zweckmäßig sein, solche hier aufzustellen. Wer *Buchen* zur Hand hat, besonders an öffentlichen Wegen, der wird meiner Schilderung leicht folgen können, denn außer Inschriften zeigt die *Buche* immer noch ungewöhnlich zahlreiche Verletzungen der Rinde, weil diese so dünn und brüchig ist (s. p. 180). Diese sind nun verschiedentlich ausgeheilt und die Verwallung, auf die es hier ja ankommt, bald mehr, bald weniger deutlich von außen kenntlich. In den ersten 10 Jahren bemerkt man sie unfehlbar immer, jedoch nach längerer Zeit immer schwerer und schwerer. Eine bestimmte Reihe von Jahren wird man von außen nicht erkennen können. Es kommt mir daher zu Statten, daß ich mich hier auf einen bestimmten (30jährigen) Fall der Art stützen und später bei *Haynbuche* einen andern vergleichend beibringen kann (vergl. Bd. I. p. 46). Die Inschrift war von außen gewiß in letzter Zeit nicht mehr bemerkt worden, denn sie wurde weder durch von gewöhnlicher Rinde abweichende Farbe, noch durch Unebenheiten verrathen: Die Ränder des Schlusfeldes waren kaum merklich erhoben, und von Schluslinie zeigte sich nicht eine Spur. Allerdings gestalten sich jüngere Wunden anders und auch ältere giebt es, wo dieselben sichtbar bleiben, und namentlich Schälwunden müssen bei genauer Betrachtung immer kenntlich bleiben. Die Ränder des Schlusfeldes zeichnen sich wohl immer am deutlichsten ab, wogegen allerdings die Schluslinie oft ganz unkenntlich wird^{*)}. Besonders auffällig gestaltet sich das Schlusfeld, wenn seine Ränder stark gewulstet oder zurückgekrümmt sind, was wohl auf ein Austrocknen im Verletzungsjahre hindeuten dürfte: oder noch auffällender, wenn das Schlusfeld nicht eben bleibt, sondern sich nabelförmig wölbt, oder gar korkig auftritt, schwärzlich wird u. dergl.

So weit war ich mit dieser Darstellung gediehen, als Freund Nördlinger's Abhandlung „Ringelung der Waldbäume durch *Haselmause*“ erschien (*krit. Bl.* Bd. 49, II. 1. p. 80—91). Ich muß darauf noch eingehen, da die Sache wenigstens wissenschaftlich sehr interessant ist, schon wegen der verschiedenartigen Irrungen und Deutungen, welche die betreffende Literatur bringt. Einen zu großen Umfang darf ich ihr hier aber nicht einräumen, da 1) immer noch nichts Sicheres feststeht und 2) auch nie ein wesentlicher Schaden aus diesen sonderbaren Naturspielen hervorgegangen ist. Was nun die Unsicherheit, die hier in den Vordergrund tritt und mich veranlaßt, die Sache hier im Allgemeinen abzuhandeln, betrifft, so ist diese eine doppelte, denn 1) spricht gar keine directe Beobachtung für *Mausenagen*, ja nicht einmal im Zwinger bequemen sich die eingelangenen *Schlaf*er zu der mit eingezwängerten *Buchen*-Nahrung (l. l. p. 87), und 2) entstand auch, hinsichtlich der mathematischen Species, ein Streit, indem Hr. Revierförster Häutler, der inmitten dieser Mausechäden

^{*)} Es ist ein anatomisch-physiologisches Problem, ob die Schluslinie, welche bei *Haynbuche* nach 10 Jahren sehr deutlich ist, ganz verschwindet, wie das in der Schrift von Nördlinger (l. c. p. 87) ist. Die Abheilung der Rinde löst sich fast bei der *Buche* nicht annehmen, weil durch dieses Versinken der Schluslinie ein gewisses Schlusfeld verwischt werden. Es giebt also, nach der Ansicht von Nördlinger, die Zeit an, in welcher gewisse Verwallungsfehler am weitesten stehen, ein gewisses Uebergewicht erreicht, nach welcher Zeit sie zu stehen aufgehört haben.



wohnt, auch die *kleine Haselmaus* (also *Myoxus acellanarius*) beschuldigt, während unser Nördlinger seinen Verdacht nur auf den größeren *Siebenschläfer* lenkt, oder auf beide größeren (also *Glis* und *Nitela*). Was mir besonders gegen diese Vierbeiner spricht, das ist der Mangel der Zahnspuren an meinen Zweigen. Indessen mag das nur gerade an meinen 3 Exemplaren fehlen. Nördlinger hatte viel mehr zum Vergleich, und wir müssen ihm glauben, da er sogar Messungen der Zahnspuren angiebt. Was für jene vierbeinigen Thäter, und namentlich für die größeren spricht, das ist das Vorkommen derselben in Süddeutschland, während sie bei uns fehlen. Und uns fehlen auch in der That die Nageringel an der *Buche*, was indessen nicht so viel sagen will, da auch *Wespen* bei uns nicht häufig an Bäumen schälen, wenigstens nicht an *Buchen*, während sie an *Birken*, *Eschen*, *Erlen*, *Linden* oft genug ringeln, an der *Birke* ganz in derselben Weise wie die Ringelung an der *Buche* sich zeigt — Beschreibung s. p. 181 und bei *Esche* (*Hornisse*). Die Figur wird die Ringelung an *Buchen* hinreichend illustriren*).

I. Insekten.

Alle die kleinen Löcher, welche von den ad III aufgeführten Insekten gebohrt werden, bleiben, zumal sie größtentheils bis in's Holz gehen und keine Verwallung zur Folge haben, hier unbeachtet. Was ihr Verhältnis zu alten Bäumen, die meist allein von ihnen angegangen werden, betrifft, so ist dies schon in §. 2 bei Gelegenheit des Rindenbrandes, der dadurch hervorgerufen werden könnte, erörtert. Viel gefährlicher sind die durch Insekten, namentlich durch *Buprestis* und vielleicht auch durch *Eccoptogaster* den jungen Stämmen oder Aesten beigebrachten Wunden, weil diese meist nur bis auf den Splint, oder nur, wegen Wiegenbereitung, durch einige Splintringe gehen: hier also unter der Rinde sich verbreiten, dieselbe in ihrer empfindlichsten Partie, der Cambialschicht, verletzen und endlich eine Anregung zur Anheilung (Verwallung) des versteckten Canals, den man aber von außen wegen Dünne der Rinde bemerken kann, geben. Es gehen, auch wenn die Zahl der Rindengänge nicht so sehr bedeutend ist, oft Stämme ein. Man muß sich also wegen der Prognose dieser von den verderblichsten aller *Buchen*-Insekten hervorgebrachten Wunden — unterkötige Geschwüre möchte ich sagen —, damit bekannt machen und alsdann auch ein Auge für die schwer bemerkbare äußere Hebung der glatten Rinde nach dem Verlaufe der Larvengänge zu erlangen suchen, um der letzten Verwandlung und dem Ausfliegen der Käfer zuvorzukommen. Die Erfahrungen, die ich dieserhalb schon vor vielen Jahren im Hause an mir zugeschickten Abschnitten, und im Walde (meine *Reisen* p. 26) machte, habe ich schon ausführlich in *Forstius*. I. p. 65—69 beschrieben (s. auch „*entomolog. Anhang*“).

*) Das dazu benutzte Stämmchen rührt von meinem Freunde Lennis her, stimmt aber mit den durch Nördlinger's Güte hierher gesandten vollkommen überein. Die Darstellung in natürlicher Größe nach Hrn. Lütke's Zeichnung.

II. Vierfüssler.

1) Schälén und Schlagén.

Es verdient hier eigentlich nur als forstliches Curiosum ein Plätzchen, indem das Schälén an *Buchen* eine Seltenheit ist, wie aus einem Pfeil'schen Passus (*krit. Bl. 23. 1. p. 24*) hervorgeht (s. nachher), und aus der Seltenheit gedruckter Nachrichten (z. B. einer kurzen Notiz aus dem Harze in *Thür. Jahrbücher 1842. p. 102*). In Boytzenburg, wo doch so viel geschält und verbissen wird, versichert Freund Lehmann, daß an *Buchen* nie eine Spur davon bemerkt worden war. Außer entfernten Andeutungen, die mir reisende Freunde und Bekannte von hier oder da erwähntem Schälén machten, besitze ich eine briefliche und noch dazu ziemlich ausführliche Nachricht von einem ehemaligen Zuhörer, Hrn. Richert, welcher auf einer Excursion im Herbst 1864 Folgendes niederschrieb:

„Auf der Excursion am 26. August d. J. (1864) in die Eisenacher Institutsforsten wurden uns als forstliche Rarität *Buchenstangen* gezeigt, die von Rothwild geschält waren. Es waren circa 25jährige Stämme auf einem Nordhange des Rothliegenden von freudigem Wuchse und im vollen Schlusse. Das Schälén bemerkte man, wenn auch nicht an allen, so doch an den meisten Stämmen in jenem Orte. Ob dieser Ort ein Wechsel oder ein Lieblingsstand des Wildprets war, weiß ich nicht. Man konnte nur die Schälstellen, aber nur gerade hier zeigen.

Das Schälén war, wie uns von den dortigen Herren Beamten mitgetheilt wurde, im Juli geschehen und vorher, wie auch in den früheren Jahren nicht bemerkt worden. Die Rinde war bis auf das Holz herunter. In den wenigen Wochen konnte man von einem Anfänge von Ueberwallung noch nichts bemerken, nur hatte das Holz eine rothbraune Färbung angenommen, wo es gerade vollständig von Rinde entblößt war.“

Eine zwar kurze, aber die Richert'schen Mittheilungen vervollständigende Notiz verdanke ich Hrn. Forstrath Braunn, welche zunächst zeigt, daß Pfeil's Notiz: „*Eichen* und *Buchen*, die im Harze nicht geschält werden, aber in andern Gegenden“, nicht so buchstäblich genommen werden darf. „Sehr langsam geht die Ueberwallung bei den *Buchen* und *Haynbuchen* von Statten, doch werden die Stämme nicht leicht davon getödtet, wenigstens dann nicht, wenn das Schälén unter der Hälfte des Umfanges bleibt. In Folge des längeren Zeitraumes, der gebraucht wird, um die Wunde zu verwallen, wird die Oberfläche der Schälstelle leicht schwarz, wie das ja vorzugsweise bei der *Buche* selbst nach geringen Einschnitten geschieht, und es tritt dann nicht die innige Verbindung ein, welche sonst die Beschädigung unschädlicher macht.“ Ein Frühjahrschälén, wie es mir aus dem Reviere Tschiefer bekannt wurde (Hr. Feldjäger Kienast), soll mehr in „Knabbern“ bestanden und besonders die am Rande eines geschälten *Kiefern*-Bestandes sich anschließenden *Buchen*-Stangen betroffen haben.

2) Mäusenagen *).

§. 1. Arten. Fremde und eigene Erfahrungen.

Mause-Erfahrungen zu machen, ist gar nicht so leicht. Man kann viel leichter mit den schlimmsten Forstinsekten in's Reine kommen, als mit jenen Nagern, was sich selbst bei ganz anderen Gelegenheiten (Spiralringeln von *Kiefer* und *Lärche* u. s. f.) bewahrheitet. Ihre Flüchtigkeit und die Winterzeit, in welcher sie ihr Wesen hauptsächlich im Walde treiben, erschweren die Beobachtung sehr. Auch ist das Aufstellen wirksamer Fallen, um Stücke genug zur Bestimmung zu erhalten, nicht leicht — hier gar nicht der phytologischen Vorgänge zu gedenken. Ich würde daher auch immer sehr nachsichtig gegen Fehler, die in diesen Beziehungen gemacht werden, sein, besonders wenn sie von andern als Forstmännern ausgehen, da namentlich die Zoologen meistens nur die Bälge der todten Thiere und nur in geringer Zahl zu sehen bekommen und von dem massenhaften Auftreten derselben nur unvollkommene Berichte erhalten.

Ich kenne nur einen Schriftsteller, der die Verbreitung und das Leben der beiden hauptsächlich beim Buchenfraß beteiligten Arten (*Feld-* und *Waldmaus*, *arvalis* und *sylvaticus*) mit voller Sachkenntniß schilderte: das ist Universitäts-Forstmeister Wiese (in Grunert's *forstl. Bltt.* II. IX. p. 133—142). Er hat ein bedeutendes Nagen erlebt und die Betheiligung beider Arten dabei, wie auch ihr Benehmen sicher beobachtet. In den Vordergrund ist, meines Erachtens, dabei zu stellen: 1) Die starke Betheiligung der *Feldmaus*, durch Einwanderung, auch beim Waldnagen (in Randjagen), 2) das Gebundensein der *Waldmaus*, welche sich nicht so stark vermehrt, an Mastjahre, indem sie dann im Winter die jungen *Buchen* annimmt, während sie im Sommer Insekten und Würmern den Vorzug giebt. Darans folgert Wiese dann auch 3) dafs, wenn auch durch die *Feldmaus* die Behauptung des ausschließlichen Schneeschadens sich bestätige: dafs andererseits die *Waldmaus* auch ohne Schneedecke nage und nur im Winter schade, weil sie dann thierische Nahrung nicht bekommen könne. 4) Schaden auf den Bäumen kann nur durch die *Waldmaus* — abgesehen von andern seltneren Arten (z. B. *Röthelmaus* meiner *Waldverderber*, 5. Aufl. p. 166) — geschehen, da die *Feldmaus* nicht klettert, wenigstens unbehilflich und nicht hoch (Blasius l. l. p. 385 und Blankenburg s. *Lärche*).

Ein praktisch wichtiger Punkt ist das Futter dieser Thiere. Wenn alle Forstschriftsteller in der Veränderlichkeit desselben Einer Meinung sind, so muß man ihnen (wie v. Berg, Th. Hartig, Pfeil u. A.) unbedingt glauben. Auch Wiese theilt diese Ansicht der Veränderlichkeit, bestreitet auch wohl nicht die alte Erfahrung des Hauptschadens an *Rothbuchen*; er will aber in der Reihenfolge der Lieblingshölzer, die die Mäuse angehen, andere Beobachtungen gemacht haben (l. l. p. 137).

*) Die *Mäuse*, ganz allgemein als Waldverderber, habe ich Bd. I. p. 53 behandelt. Hier noch im Besondern folgendes: Wenn man den, allerdings für die wissenschaftliche Zoologie so wichtigen Zahnbau und das Skelet überhaupt berücksichtigt, so entstehen bedeutende Schwierigkeiten und die Herren Zoologen halten die Aufstellung mehrerer Untergattungen der Linné'schen Gattung *Mus* für nothwendig. Ihre Unterscheidung von *Mus* (sens. str.) und *Arvicola* (oder nach anderer Auffassung, wie z. B. *Waldverderber* p. 53, *Hypudaeus*) läßt sich indessen auch leichter begründen, nämlich als lang- und kurzschwänzige Formen. Nach Blasius (*Säugethiere* 333) würde die *rothe Maus* zu *Hypudaeus* und die *graue* zu *Arvicola* gehören. Da im Walde bis jetzt nur höchstens 5 Mäuse schädlich sich zeigten, so ist jener künstliche Apparat überflüssig und wir kommen mit deutschen Namen aus, nämlich: A) unter den langschwänzigen (Schwanz gleich Körperlänge): 1) *Wald-* und 2) *Hausmaus* (*M. sylvaticus* und *domesticus*), die erstere mit längeren, die letztere mit kürzeren Ohren. B) unter den kurzschwänzigen (Schwanz von halber Körperlänge): 1) *Wasserratte* (*M. amphibius*) schwarz und groß, 2) *Feldmaus* (*M. arvalis*) grau, 3) *Röthelmaus* (*M. glareolus*) röthlich (oben). Wegen der *Röthelmaus*, welche v. Blankenburg beobachtet, s. *Lärche*.

Zuerst nahmen die Thiere *Weißbuche*, *Hasel* und *Weiden* (besonders *Caprea*), dann *Rothbuche* und endlich aus Nahrungsmangel auch *Ahorne*, *Eschen*, *Eichen*, während *Birken* durchweg und allein verschont blieben. Ich will dafür lieber sagen: „meist verschont bleiben“, denn ich selbst kenne Verletzungen an *Birken*, die nur von Mäusen herrühren konnten, und Wächter (*Reprod.* 18) beschreibt einen Fraß an einer *Birken*-Auschlagsstange, an welcher oberhalb des Stauungswulstes, durch hohes feuchtes Gras begünstigt, sich Luftwurzeln gebildet hatten (s. *Erle*). Wiese erachtet diese Erscheinungen für praktisch wichtig, weil er, auf jene Reihenfolge sich stützend, eine Fütterung der Mäuse, die sie von den *Rothbuchen*, oder überhaupt vom stehenden Holze ableiten soll, vorschlägt (s. p. 204).

So weit die schätzbaren Erfahrungen Wiese's. Er hätte sich mit den dabei erworbenen Verdiensten begnügen können. Er läßt sich in seinem Aufsätze aber auch noch auf die Literatur und theilweise auf eine gelungene Kritik derselben ein, wie z. B. auf die werthvollen Angaben von Blasius (*Naturgeschichte der Säugethiere* I. p. 324, 385, über *sylvaticus* und *arvalis*), der selbst den viel erfahrenen Lenz (*Gemeinnützige Naturgeschichte* Bd. I. 256 f.) noch übertrifft. Denn weder *Naturgeschichten* (große wie Oken, noch kleine wie Gloger) noch Zoologien kommen ihm darin gleich. Auf Brandt's Verdienste um die Nager wies ich schon Bd. I. p. 53 hin, werde hier aber noch specielle Gelegenheit finden, auf seine werthvollen Notizen über *Mus. sylvaticus*, der auch in die Häuser geht und den er in Rußland sehr verbreitet findet (*Russ. Wirbelthiere* p. 33), hinzuweisen. Ich klage mich bei der Gelegenheit selbst einiger Unsicherheit an, die ich noch in der letzten 5. Ausgabe meiner *Walderderber* — von denen Wiese nur die 3. Auflage citirt — hinsichtlich der Rollenvertheilung an beide Mäuse, die ich immer nur einzeln fing, beging. Unter den Praktikern werden Pfeil (*krit. Bl.* VI. I. XXI. I. 211 und *Forstschutz* p. 105), v. Berg (*krit. Bl.* fortgesetzt von Nördlinger, Bd. 15, II. I. p. 131—152) gebührend hervorgehoben, wozu ich zunächst noch Th. Hartig (*Cult.* p. 210) bringe und auch Burckhardt (*Dengler's Monatschrift* 1862), ebenso die verdienstvollen Berichte Balthasar's „über Mäusefraß in Buchenschonungen“ (*Danckelmann's Zeitschrift* Heft 1). Ich werde den einen oder andern Schriftsteller noch später zu erwähnen Gelegenheit finden, und will hier nur noch näher auf Gloger eingehen. Er wird bei Besprechung von *Mäuseschaden* überall citirt, namentlich von den Herren v. Berg und Wiese. Der eine (Wiese) behauptet, man habe es Gloger ganz allein zu verdanken, wenn wir schon Gesetze zum Schutze nützlicher Thiere haben und der andere (v. Berg l. l. p. 136) findet, daß sein Streben nicht hinreichend in Preußen unterstützt worden sei, obgleich er selber schon aus dem famosen Titel der letzten Gloger'schen Flugschrift herausfühlt, „daß hier mehr persönliche und politische Beziehungen, als für die Wissenschaft wünschenswerth sei, verfolgt wären“*). Wie wenig Gloger aber Positives über *Mäuse* gewußt habe, untersucht Keiner. In

*) Die Ansicht von mangelnder Unterstützung der preussischen Regierung habe ich auch von anderer Seite aussprechen hören und sie wird wahrscheinlich auch künftig wieder vorgebracht werden und vielleicht nicht immer in so maßvollen Ausdrücken, wie sie jene beiden Herren gebrauchen. Ich fühle mich daher verpflichtet, das „de mortuis“ bei Seite setzend, die Gloger'schen Machinationen — denn weiter waren seine Bestrebungen nichts — aufzudecken. Es ist zu bewundern, daß, um die Ehre der Naturforscher zugleich zu retten, das noch Niemand gethun hat. Ist es denn noch Niemand aufgefallen, daß Gloger das von ihm so ruhmlich begonnene Werk „*Naturgeschichte der Vögel Europas*“ unvollendet gelassen hat? Warum hat er zum ersten Theile, der schon Breslau 1831 erschien, nicht noch den zweiten, der doch so leicht zu bearbeiten gewesen wäre, hinzugefügt, obgleich er doch noch beinahe 30 Jahre lebte, er auch von unserer hochsinnigen Regierung während der 3 ersten Jahre reichlich unterstützt wurde? Weil er sich auf's Nichtsthun legte, oder, was gleichbedeutend ist, sein Flugblätter über den Thierschutz, in welchen längst bekannte Dinge sich iterum iterumque wiederholten, schrieb. Mit diese Libellen beherrschte er bald das Finanz-, bald das Cultus-Ministerium, bis die betreffenden Herren Minister, der fortwährenden Bettelien müde, die unterstützenden Hände zurückzogen, dafür dann von Gloger beim Könige verklagt wurden. Ich habe diese Verhältnisse theils aus eigener Untersuchung kennen gelernt, theils und erweitert von dem seligen Lichtenstein erfahren, der auch ununterbrochen von Gloger's Bettelien verfolgt wurde. Ich spreche noch jetzt zuweilen mit Trauer lebende Freunde, welche Gloger genau kannten und dieselbe Meinung von ihm haben, wie ich, ich darf, um meiner Warnung vor fernem Verkennen dieser Angelegenheit mehr Nachdruck zu geben, wohl unser hochverehrten Goppert nennen. Pfeil wurde, wenn er 1862, auch

seiner *Naturgeschichte*, dem letzten Werke aus seiner guten Zeit (*Breslau 1812*), wird die *Wald- oder langschwänzige Feldmaus* (*Mus sylvaticus*) nur nach Bälgen beschrieben und in seiner „*Schlesiens Wirbelthier-Fauna*“ (*Breslau 1833*) steht gar „in Schlesien selten“!

Ich komme nun zu dem Antheile, welchen ich an der Kenntniß der Mäuse und ihrer Wirkungen habe. Die Gelegenheit der täglichen Beobachtung im Großen, wie sie Wiese hatte, erlangte ich nie. Indessen konnte ich doch einzelne benagte Pflanzen in den benachbarten Beständen alljährlich auffinden. Ich wurde dadurch hinreichend orientirt, um Zerstörungen in Wäldern, die ich auf Reisen besuchte, beurtheilen und die zahlreichen Nachrichten, die mir brieflich mitgetheilt wurden, verstehen zu können. Meine Prognose wird darüber besonders Rechenschaft geben. Auch wird §. 4 (Anatomie, Physiologie, Pathologie) mir fast ganz zugeschrieben werden können. Ich habe in diesem die theils an wirklichen Mäusehölzern, theils an nachahmenden Präparaten gewonnenen Untersuchungen mitgetheilt.

Ein indirectes Verdienst um die Bekämpfung der *Mäuse* habe ich mir auch noch dadurch erworben, daß ich bei Durchsicht der Ministerial-Acten in Berlin manche praktische Bemerkung, die längst begraben war, an's Tageslicht wieder brachte. Besonders wichtig sind die Erfahrungen des verewigten Oberförsters v. Meyerinck (s. §. 2 und 3), des noch lebenden Hrn. v. Alemann und des früheren Justitarius des hohen Finanz-Ministerii (Nobiling), welcher wegen der Kreishülfe vorschlägt: dieselbe nicht zu bezahlen, aber zu prämiiren.

§. 2. Verbreitung, Futter, Begünstigung und Hemmung.

Es steht zwar fest, daß die *Buche* am meisten leidet, obgleich sie nicht zu den ersten Lieblingspflanzen der *Mäuse* gehört; es ist jedoch auch dies wichtig, damit man beim Bestimmen der Fanghölzer danach sich richten könne (s. §. 1). Auch der Einwanderung der *Mäuse* wurde schon gedacht. Dieser Punkt ist hier weitläufiger zu besprechen, denn es dürfte manches für die Abwehr von Eindringlingen zu thun sein, wie v. Berg (l. l. p. 148) und Wiese hinsichtlich der Randjagen erwähnen. Ich selber habe die Erfahrung gemacht, daß *Feldmäuse* sich von den Feldern in den benachbarten *Kiefern*-Bestand gezogen hatten. Im Herbste war in letzterem noch keine Spur von ihnen zu sehen gewesen und erst im nächsten Frühjahre entdeckte ich die offenen Gänge, welche unterm Schnee entstanden waren. Hier war, da es an jungen Holzpflanzen gänzlich fehlte, auch nicht viel für sie zu holen. Ich konnte aber deutlich bemerken, daß sich die *Mäuse* nach einer Räumde hingezogen hatten, wo nichts von Gräsern zu sehen war und nur *gemeine Vogelmiere* (*Stellaria* oder *Alsine media*) den ganzen Boden überzog und während des ganzen Winters schön grün geblieben war. Wenn man durch den künstlichen Anbau dieses Krautes, dessen Samenkapseln den *Mäusen* wahrscheinlich angenehm sind und die man auch im Winter findet, Abwendung der Gefahr von den jungen Holzpflanzen bewirken könnte, so wäre das ein wohlfeiles und leicht ausführbares Mittel.

Hr. Oberförstrath v. Berg (l. l. 148) bemerkt, daß auf dem Felde zwar durch Festwalzen des Bodens, wie durch Festhüten (Uebertreiben mit *Rindvieh*, *Schafen* und *Schweinen*) viele *Mäuse*

Zeugniss geben können. Schade, daß ich die Zeitungsblätter, in welchen der Krieg zwischen ihm und Gloger geführt wurde, nicht mehr finde. Etwas von ihm über Gloger und über seinen Thierschutz in seinen *krit. Blättern* Bd. 41, II, 2. p. 23 f. Was Gloger in allen jenen Libellen publicirt, kann auch nur den Laien blenden, der gebildete Forstmann kennt den Thierschutz genug und hat ihn gewürdigt, ehe noch an Gloger gedacht wurde. Den Vogelschutz sollte man doch lieber ruhen lassen, als sich durch lange ornithologische Proscriptionslisten, die diejenigen, welche sie aufstellen, nicht einmal verstehen, lächerlich zu machen. So erschien Anfangs März 1867 wieder in allen Zeitungen eine Verordnung einer hohen Behörde, wonach *Adler*, *Uhu*, *Jagdfalken* (!), *Würger* unbarmherzig zu verfolgen wären, auch *Drosseln* und *Lärchen*, die wenigstens nicht in der Rubrik der zu schonenden standen, vertilgt werden konnten!!

aufgezehrt oder aus ihren Wohnungslöchern vertrieben würden, daß dann aber, wenn Holz in der Nähe wäre, die *Mäuse* dorthin einwanderten, und daß man in solchen Fällen darauf bedacht sein müßte, das Feld vom Walde durch Fanggräben zu cerniren. Für die Nützlichkeit der *Schweine* war, da diese die Löcher zubrachen, die *Mäuse* verjagten und viele verzehrten, auch Oberforstmeister v. Meyerinek (s. §. 1 und wegen Pfeil *Bd. I. p. 61*). Wie nun der Wald einen Zuzug vom Felde erhält durch die Nähe von inficirten Aekern und Wiesen, so entsteht auch Gefahr für unsere *Buchenwälder* in den Mastjahren. Hartig und Wiese deuten besonders darauf hin, und namentlich Wiese weiß bestimmt, daß hier die *Waldmaus* betheilt ist, wenn er auch über etwaige Nichtbetheiligung der *Feldmaus* schweigt. Diese Erfahrung ist deshalb wichtig, weil man den Schaden, der in schneefreien Wintern entsteht, hauptsächlich als von *Waldmäusen* ausgehend ansehen und dagegen erfolgreich mit Reischighaufen operiren dürfte, da diese sicher von der *Waldmaus* bestiegen werden. Hartig mahnt in dieser Beziehung an rasche Räumung der verjüngten Orte, in denen vielleicht durch zu lange übergehaltene Mutterbäume der Licht- und Abtriebsschläge das Eckerig sich anhäuft (*Cult. p. 210*). In der zoologischen Beschreibung dieser *Waldmaus* ist Blasius (l. l. 324) Meister, wie Brandt für die Verbreitung derselben und die große Veränderlichkeit nach Größe und Farbe klassisch ist. Es ist daher auch allen Blasius'schen Angaben von Verbreitung in Deutschland, in den Gebirgen bis in die Knicholz-Region, also wenigstens bis über die ganze *Buchen*-Region hinaus, vollständig zu trauen, weniger seiner Angabe von „nur in der Noth Benagen der Rinde.“ Das muß Wiese, der diesen Passus ausdrücklich bekämpft, besser verstehen. Bei andern Schriftstellern dürfte, da sie die *Waldmaus* wohl kaum ordentlich zu unterscheiden verstehen (vergl. *Bd. I. p. 53* und *Waldrederber p. 166*), nichts Beachtenswerthes der Art vorkommen, auch nicht einmal bei Lenz (l. l. 265), der sonst lesenswerth ist, namentlich hinsichtlich der Nützlichkeit der *Hunde*, deren Jagd auf *Wasserratten*, die auch nach Brandt (l. l. p. 36) von Hunden verzehrt werden, mir auch von Hrn. Oberförster Ulrich sehr ergötzlich geschildert wurde.

Ueber die Krankheiten, welche die *Mäuse* sehr schnell hinwegraffen, habe ich in „*Waldrederbern*“ (p. 167) ausführlich berichtet, ebenso die Vermuthungen über die Ursache dieser Erscheinung angeführt. Aber auch über das, was die *Mäuse* gesund erhält, hat man neuerlich nachgedacht. „Im Winter leiden die *Mäuse* am meisten durch abwechselnd kaltes und nasses Wetter. Dem sogenannten Schlackenwetter widerstehen sie selten, niemals, wenn es ihnen im Winter an zureichendem, kräftigem, namentlich Körnerfutter fehlt. Je weniger günstig der Herbst für das Einbringen des Getreides war, je mehr Körner dabei ausfallen, und wenn die Waldsamen gut gerathen sind: dann vermögen die wohlgenährten Thiere auch selbst der ungünstigen Witterung Trotz zu bieten, im umgekehrten Falle werden sie krank und sterben. Darauf gründet sich der Vorschlag, „im Herbste bald nach der Ernte die Stoppelfelder mit einem Grubber zu verwunden, um das Keimen der ausgefallenen Körner zu befördern und so den *Mäusen* die Winternahrung zu entziehen“ (v. Berg l. l. p. 151). Einer bestimmten klimatischen Wirkung erwähnt auch Wiese (l. l. p. 134). Obgleich im Jahre 1860 die *Mäuse* Schrecken im Herbste verbreiteten, so befreite der Winter doch mit Einem Male Feld und Wald. Der Winter war allerdings sehr wechselvoll, aber auch schon Sommer und Herbst kalt und feucht (s. *Bd. I. p. 65*), und daher der Grund zu der Mäusekrankheit schon jetzt zu suchen.

Ueber die Localitäten, in welchen Mäuseschaden am häufigsten und eigenthümlichsten auftritt, läßt sich auch schon etwas sagen, obgleich weitere Beobachtungen in dieser Richtung wünschenswerth sind. Unbewohnte Gegenden scheinen am meisten heimgesucht zu werden, vielleicht weil hier die den Menschen begleitenden Katzen und Hunde fehlen, während neben diesen in pflüglich behandelten Wäldern auch die mausenden *Fuchse* möglichst geschont werden. Ich stütze mich dabei auf eigene Erfahrungen besonders in Gebirgen vorgefundenen Mäuseschadens: einmal auf einer Reise durch den Elm (in Gesellschaft des Hrn. Forstmeisters Gröschupf), und zweimal im Harze, das letzte Mal im Jahre 1863 im Harze in den wilden Rehberger Klippen. Daß die Nähe des Menschen nicht ohne Einfluß ist, das möchte ich auch aus Folgendem abnehmen. Im Neustädter, vom

Hohenholze eingeschlossenen Forstgarten fehlten *Mäuse*, während benachbarte Forstorte darunter litten; aber nur die den *Katzen* zugänglichen *Buchen*anlagen blieben frei, weniger die dicht zugedeckten Fremdhölzer. Auf einem damit besetzten Rundel hatten die Thiere in einem Winter an *Rhododendron*, *Azalea* u. s. f. nicht bloß den Wurzelknoten unter dem Laube benagt, sondern auch die Knospen in einer Höhe von 4—5' über dem Boden ausgefressen: zu diesen waren sie auf den Zweigen und Stangen kletternd gelangt, welche zur Winterdeckung von oben benutzt worden waren. Dagegen müßte man in Mäusejahren auch Anstalten treffen, die Stangen also so einstecken, daß sie die Sträucher nirgends berühren u. s. f.

§. 3. Die Nagestellen und ihre Auffindung im Walde.

Hier ist zu untersuchen: Jahreszeit und Stelle des Nagens, ferner Ausdehnung und Auffindung desselben. Die Jahreszeit, in welcher die *Mäuse* am Holze den meisten Schaden anrichten, ist der Winter. Wiese hat schon (l. l. p. 136) die Blasius'sche Behauptung: daß es im Winter aus Noth geschähe, näher untersucht und ist, nach seinen Erfahrungen, zu dem Resultat gekommen, daß das wenigstens nicht bei der *Waldmaus* sein könne, da diese besonders in Mastjahren sich vermehre und dennoch, trotz des reichlichen Samenfutters, welches sie leichter als die Rinde der jungen *Buchen* haben könne, auch (oder lieber?) an letztere gehe. Man könnte glauben, auf hohem Schnee, welcher die *Mäuse* nicht zu dem *Eckerig* gelangen lasse, sei das Benagen der Rinde bequemer; allein auch diesem Einwande gegen „Noth“ begegnet Wiese mit der Bemerkung: daß er auch ohne Schnee das Nagen beobachtet habe. Dazu muß ich gleich noch meine Bemerkung, und zwar negative, fügen: daß in schneefreien Wintern auch ein auffälliger Mangel an Mäuseschaden zu bemerken ist. Am meisten trat dies im Winter 1865/66 hervor, in welchem der Schnee kaum einige Tage den Boden stark bedeckte. Ein ausdrücklich vorgenommenes Revidiren im Forstgarten an den verschiedensten Sträuchern zeigte hier nicht eine Spur von Nagen. Nur hier und da Gänge der *Wasserratte*, welche sich sofort an ihrer Größe erkennen lassen, wurden an den jungen *Buchen* in der Nähe des Grabens gefunden. Ganz ähnlich verhielt es sich im Winter von 1862/63. Darans würde ich aber nur abnehmen, daß die *Feldmaus*, welche bei uns die gewöhnliche Thäterin ist, in diesen milden Wintern überall Nahrung gefunden habe und nicht nach den Schonungen zu ziehen genöthigt gewesen sei, am wenigsten sich die Mühe gegeben habe, die Deckstangen unserer *Azaleen* etc. zu besteigen, die sonst als die am meisten aus tiefem Schnee hervorragenden am liebsten benagt werden.

Für das Benagen der Rinden im Winter liefse sich auch noch ein Erklärungsgrund in dem Mehreichthum zu dieser Jahreszeit finden. Daß die *Mäuse* gewisse Hölzer vorziehen, dürfte durch die glatte, weiche Rinde hauptsächlich zu erklären sein, weshalb *Birke* ganz vermieden werden möchte. Deshalb lieben die *Mäuse* auch wahrscheinlich die im Grase versteckten Sträucher, weil dadurch die Rinde weicher erhalten wird. Orte, mit *Binsen* bewachsen, sollen sie aber nicht wegen des Schutzes aufsuchen, sondern weil sie sich auch von den Halmen nähren (Balthasar). Der Schaden von Gras und Unkraut in den *Buchen*-Anlagen ist doppelt schädlich, nach Nördlinger (l. l. p. 171), das Holzreifen durch Frühfröste hindernd. Harz ist ihnen nicht angenehm, und *Nadelhölzer**) dürften

*) Sicher nachzuweisende Fälle von Nadelholzfraß sind wichtig und interessant, besonders wenn man sie länger beobachtet. Ich kenne einen von 5jährigen Pflanzen einer Saatkultur des Jahres 1858 in Groß-Schönebeck. Hr. Oberförster Witte, dem ich sie verdanke, weiß bestimmt, daß sie im zweiten Jahre von *Mäusen* dicht über der Wurzel benagt wurden. Im Jahre 1865, als ich sie untersuche, haben sie ca. 4' Höhe und sehen aus, als wenn sie aus Stockausschlägen erzogen wären. Meist gehen zwei Stämme dicht neben einander in die Höhe, zuweilen noch ein dritter in der Mitte, der also für den verkümmerten Hauptstamm zu halten ist. Ich werde keine besondere Illustration brauchen, indem die in Bd. I. p. 246 von dem *Saatenlen*-Fraße gelieferte Figur auch auf den *Mäuse*fraß paßt, namentlich die Verdickung an der Basis, der verkümmerte Mitteltrieb und die beiden opponirten seitlichen: deren Ursprung würde durch p. 103 sich erklären.

wirklich nur dann, wenn andere nicht zu haben sind, genommen werden. Die öfters genannten Deckstangen in unserm Forstgarten werden von *Kiefern* genommen und dennoch benagt, so weit die Rinde noch grün und weich ist.

Diese auf Erfahrungen gestützte Untersuchung der Nagestelle, welche schließlich beim Schneiden der Stämme sehr zu berücksichtigen ist, erklärt also den höheren oder niedrigeren Schaden wirklich durch An- oder Abwesenheit von Schnee, oder starke oder schwache Laubdecke: directe Beobachtungen dürften darüber nicht entscheiden und es möchte überhaupt zu den Ummöglichkeiten gehören, je eine Maus in actu zu überraschen. Höher als 1' findet man die Nagestelle selten an Stämme. Wenn die *Maus* hierher kletternd gelangte, so würde jene auch wohl einmal viel höher sitzen und die Höhe überhaupt viel verschiedener sein, als man sie wirklich findet. Bis unter den Wurzelknoten*, wovon Pfeil auch spricht, gehen die Nagestellen wohl nur selten hinunter: Verwechslungen mit *Wasserratten* könnten zu solchen Angaben führen.

Von der verschiedenen Form und Ausdehnung der Nagestelle wird man sich, ohne daß man sie im Walde selber aufgesucht hat, schwer eine genügende Vorstellung machen können. Ich habe diese durch Abbildung verschiedener Pflanzen (Taf. 44) zu geben versucht und hier zur Darstellung das *Colorit* gewählt, weil sich dadurch recht gut die Trockenheit oder Frische der Stellen, Verschiedenheit der die Verwattung beweisenden Granulation u. s. f. ausdrücken ließ. An Fig. 1 ist auch die Größe der Nagezähne, die bis ins Holz vordringen, angegeben.

Ueber die Auffindung des Mäuseschadens sind schließlich nur noch wenige, aber praktisch wichtige Worte zu sagen. Da das Laub gewöhnlich schon im Angriffs-Sommer gelbelt, so erkennt man die kranken Stämme leicht. Ist die Zerstörung, wie es öfters erfolgt, allgemein, so sind ganze Horste der Schonungen, Stamm für Stamm, so benagt, daß man ganze Arme voll mit einem Male leicht abnehmen kann. Es giebt sogar verschiedene Grade des Gelbelns: ein stärkeres deutet auf schnelleres Absterben und einen stärkeren Unterstamm-Ausschlag (s. §. 4 ad 4).

§. 4. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Diese wissenschaftlich zu erklärenden Punkte haben, wie wir das ja oft von Thierschäden sagen müssen, große Bedeutung auch für Physiologie. Daß die Mäuseschäden zu Erklärungen für dieselbe noch nicht herbeigezogen sind, dürfte seinen Grund in demselben Nichtwissen und Nichtkönnen haben, welches ich von dem berühmten Botaniker Meyen bei anderer Gelegenheit (*Bd. I, p. 30, 201*) erwähnen mußte. Aber auch für die Praxis sind sie von Bedeutung, insofern die Behandlung des Mäusenagens, die noch nicht überall als die richtige und nothwendige anerkannt ist, durch diesen Paragraphen rationel begründet wird, und zwar hauptsächlich bei der *Buche* ihre ausgedehnteste Anwendung finden muß.

Es verlohnt sich daher doppelt der Mühe, die Lücken, welche bei Beobachtung des so versteckten Mäuseschadens bleiben, durch vergleichende Operationen an zweckmäßig ausgewählten Stämmen, die man beliebig lange im Auge behält, auszufüllen. Ich habe, da diese für Anatomie und Physiologie überhaupt wichtig sind, ihrer schon bei den Laubhölzern gedacht und dort grade die *Buche* als Haupt-Repräsentantin gewählt (p. 104).

* Bei *Buche* kennt ich das unterirdische Nageln nicht, wohl aber bei *Kiefern*, in welchem ich Hr. Oerffers Witte zu Groß-Schönebeck erhielt. Die Pflanzen haben die Dicke eines starken Fodkirs und sind ganz und gar abgeschnitten, öfters 2' tief unter den obersten Wurzelhaare. Viel erriener ist aber das Bestehen von Bäumen, und einem Lieblingsfutter nachzugehen. Dies scheint in *Ephra* zu geschehen. So berichtet Barthasar, daß er 70 Jahre *Ephra* kletternde *Ephra* bis in die älteste Spitze völlig geschalt getrieben werden.

Mit welchen Augen soll man die bei den Versuchen, wie beim Mäusenagen, hervortretenden Erscheinungen ansehen? Ich glaube nicht, daß man sie in einem andern als im cyklotischen Sinne aufgefaßt, verstehen wird. Ich werde immer wieder zu der in diesem Bande *p. 105 f.* und schon *Bd. I. p. 25* ausführlich besprochenen Theorie hingedrängt. Für diese Theorie spricht der am Oberlande des Ringels sich anstauende enorme Wulst und der außerdem auch noch immer am Oberstamme entstehende Zuwachs (Taf. 45, Fig. 1^a), der seine Quelle doch auch nur in der Rinde finden kann. Denn der aufsteigende Strom ist durch allmähliges Austrocknen des Naektringels (s. *p. 108*) beengt: nur durch Unterstützung der Blätter, in die er steigt, und deren große atmosphärische Connection dadurch mit bewiesen wird, kann er der Rinde so viel zuführen, daß Wulst und Zuwachs möglich werden. Ob der Wulst dann noch eine ganz besondere Rolle spielt? Fast möchte man glauben, daß durch die Verschlingung der Holz- und Rindenfasern hier ein Uebergang des nicht verbrauchten Bildungssaftes unmittelbar in die Holzsaftgefäße möglich wäre, wie etwa der Uebergang des mütterlichen Blutstromes in den kindlichen im Mutterkuchen der Thiere, wo die beiderseitigen Gefäße sich ja auch nur berühren. Allein vermag jener Wulst aber nichts, das sieht man daran, daß der Oberstamm stirbt, wenn die Gefäßstopfung im Nadelholze bis zur äußersten Peripherie vorgedrungen ist (s. *p. 107*).

Nicht minder interessant und der cyklotischen Theorie das Wort redend ist das Verhalten des Unterstammes, welcher sich deutlich vom Oberstamm unabhängig zu machen sucht, indem er den Ausschlag — Ringelungssaftzieher *p. 108* — bildet. In ihn wird der aufsteigende Saftstrom in ähnlicher Weise geleitet, oder, wenn man so sagen wollte, seitwärts abgeleitet, wie der Saftstrom raupenfrässi ger Nadelhölzer vom Wipfel des Kronastes abgeleitet wird, auch ohne daß letzterer geringelt wird (*Bd. I. p. 159*). Im Ganzen folgt daraus, daß die Natur den Oberstamm aufgibt. Sollte sie indessen nicht wenigstens ausnahmsweise versucht werden, wie dies bei der *Birke* durch Wurzelbildung am Oberrande bekannt geworden ist (s. *Birke, Erle*)? Ich kann nur negative Beobachtungen anführen. Nie habe ich an den von mir selbst aufgefundenen Nagestämmen, oder an den zahlreichen von Freund Lehmann erhaltenen eine Spur von oberer Wurzelbildung gesehen, und doch stehen viele solcher Stämme im hohen Grase, wenn auch freilich nie auf feuchtem Boden.

Es giebt nun noch specielle Betrachtungen, welche bei Untersuchung der Eigenthümlichkeiten der *Buche* hervortreten und, wie Eingangs erwähnt, gerade bei dieser die Maßregel des Schnittes als eine nothwendige in das hellste Licht stellen. Bei dieser specifischen Untersuchung, die ich mir indessen hier und durch Bezug auf die (durch Markstrahl verwandte) *Eiche* zu vervollständigen erlaube (s. auch *p. 101 f.*), kommen fast alle Theile des Stammes, besonders Holz, Rinde, Knospen, Blätter und ganz besonders Reproduction der Mutterstöcke (s. auch *p. 86 f.*) in Betracht. 1) Da der Mäuseschaden, obwohl hauptsächlich an Kernlothen bemerkt, auch an Mutterstöcken, namentlich an den so häufig bei der *Buche* erscheinenden *Senkern* vorkommt: so wird er in dem Falle auch durch die Natur jener bestimmt. Die Senker haben, da sie von dem Mutterstamme, wie auch durch eigne Wurzeln ernährt werden, eine große Lebenskraft*), was sich auch dadurch documentirt, daß sie selbst nach Unterdrückung sich noch besser erholen als Kernlothen (Hart. *Cult. p. 196*); bei ihnen würde man daher, wenn sie nicht ringsherum benagt wären, am ersten vom Schneiden Abstand nehmen können, obwohl es auch hier am sichersten und schnellsten zu einer neuen Stammbildung

*) Ich darf hier auch wohl an meine dem Experimente (in Grunert's *forstl. Bl. II. VI. p. 171. No. 4*) unterworfenen Senker, wenn auch bei *Hainbuche*, erinnern: sie bluten im Frühjahre am längsten und stärksten und beweisen, wie die der Wurzel benachbarten Thätigkeiten am regsten sind, hier daher auch die Ausschläge am kräftigsten wachsen. Es versteht sich von selbst, daß, wenn zu viele Ausschläge da sind, alle nur kümmerlich ernährt werden können, also schon deshalb Taf. 44, Fig. 1 im Vortheile ist gegen Fig. 2. Ich muß hier noch einen vergleichenden Ringelungsversuch erwähnen. An 2 verschiedenen Stöcken, aber in derselben (schattigen, nahrhaften) Localität, machte ich im Frühjahre 1863 einen Ring von 1" Breite. An dem triebreichen stieg die Wulskrone kaum bis $\frac{1}{4}$ des Nacktholzes herab, bei dem einzigen Triebe des andern Stockes aber bis über $\frac{1}{4}$ der Fläche.

führt. Es versteht sich von selbst, daß bei solchen Senkern, die noch nicht gehörig angewurzelt sind, ein ungeschicktes Schneiden und Anfressen sie leicht von den noch schwachen Wurzeln loszureißen vermöchte (vergl. auch die „triebreichen“). Senker treiben, namentlich bei *Buche*, am frühesten, und auch dies ist wichtig, da die durch Schnitt erzeugten Ausschläge an denselben unter allen Umständen noch vor Winter gehörig reifen.

2) Die Nagestellen bei der *Buche* sind besonders deshalb wichtig, weil sie, wegen Weiche und Dünne der Rinde (s. auch Schacht's *Baum* 2. Aufl. 225), leicht bis auf den Splint dringen. Sie können hier allseitig die ganze Oberfläche bedecken, und das ist — es klingt im ersten Augenblick paradox — der glücklichste Fall, denn nun stirbt der Oberstamm schnell ab (s. §. 5). Eine besondere Figur (Fig. 1 auf Taf. 44) zeigt dies. In dem andern (Fig. 2 dargestellten) Falle ist die nackte Holzstelle nicht so stark angegriffen und hat deshalb und weil die großen Markstrahlen so günstig wirken, zu Reproduktionen noch Kraft genug gehabt. Es bilden sich neue Massen (*Granulationen*) inselartig auf dem Holze und gewähren durch ihre verschiedene Form und öfters schöne Röthe keinesweges einen unangenehmen Anblick, trotz der Namen *Grind*, *Pustel*, die man ihnen hier und da giebt — Grind und Ausschlag identisch nach Hartig, Taf. 70, Fig. 1. — Sie sind den Physiologen, wenn auch an andern, als durch *Mause* entrindeten Stellen, längst bekannt (Plenk, Treviranus, Meyen, C. H. Schultz), aber in der Erklärung ihrer Entstehung sind diese nicht sicher gewesen. Zuerst und am ausführlichsten hat sie C. H. Schultz erklärt: als nach Entrinden in den Markstrahlgruben des Holzes zurückgebliebenes Cambium (*Natur der leb. Pflanze* I. 610). Bis zu Hartig's Zeit blieb man bei dieser Erklärung, wenn man nicht etwa einen im Holze absteigenden Saft annahm. Hartig leitete die Granulation (*Ausschlag*, Hart.) aus den Markstrahlen des Holzes her (s. *Bd. I. p. 13*), und zwar, ganz unabhängig von Bast und Cambium, allein aus dem Holze (*Culturpfl. ad Taf. 70, Fig. 1. Lehrb. I. 366*). Diese Negation kann er wohl nicht fest begründen, hebt sie auch an einer Stelle wieder auf (*Bot. Zeit. 1853, p. 551*): wenn er auch die Betheiligung des Holzes bei der Bildung der Granulation (*Pusteln*, *Culturpfl. p. 13*) unwiderleglich und trefflich darthat*), und noch später (*Botan. Zeit., Jahrg. 1853, St. 31, p. 551*) hinzufügt: „Bei dem Hervorwachsen des Zellgewebes der Markstrahlen bildet sich aus dessen Verschmelzung zuerst eine Schicht grüner Rinde, nach außen abgeschlossen durch Korkzellgewebe. Im Innern der reproducirten Rinde entstehen dann ganz neue Bündel von Faserzellen, die sich bei weiterer Entwicklung zum neuen, geschlossenen Holzringe vereinen.“ Von dieser Holzbildung und der neuen Rinde sagt er (p. 353): „sie seien bei Anwendung von Verglasung so vollkommen und gleichmäfsig, daß die reproducirten Flächen nach 6 Jahren kaum noch zu unterscheiden seien, an der *Birke* sei selbst die abblätternde weiße Korkrinde wieder hergestellt“. Auf meine *Eiche* (s. p. 107 und Taf. 45^a, Fig. 11) paßt das gewiß nicht. Genaue anatomo-

*) Leider bestehen hier noch andere Controverse, die vielleicht durch wiederholte, zeitraubende Versuche erledigt werden können. 1) Der von Hartig (ad Taf. 70) benutzte Fall brachte einen „gründigen Ausschlag“ nur an einer geringen Zahl der (30—40) stehend entrindeten (bis auf 24' Höhe) alten *Eichen*, die aber dennoch den ganzen Sommer kräftig grünten. 2) Die Begründung zeigte sich fast nur auf der Sonnenseite. Diese Erscheinung ist allerdings auffallend und verträgt sich nicht recht mit Hartig's Aeußerung in der *botanischen Zeitung* (l. l. p. 5. 4.) „die Verglasung wirkt durch Verminderung der Verdunstung des Zellgewebes, während es im entgegengesetzten Falle austrocknet und abstirbt.“ Trécul (*observ. 1852*) fand seinen nach Entrindung granulirenden Stamm in der Louisiana in einem sumpfigen Walde, „protégé contre l'action du soleil par les arbres du voisinage“, und C. H. Schultz (*N. d. leb. Pflanze* I. 640) sah seine *Markstrahlwarzen* nur an Bäumen im kühlen Schatten, ja, im Falle eine Seite des entrindeten Stammes der Sonne ausgesetzt, die andere Seite beschattet war, nur an der Schattenseite.“ Mir scheint auch die Schatten-Theorie annehmbarer, und zwar nach den vielfältig auch von mir gemachten Versuchen. Wischte ich das entrindete Holz mit einem Schwamme vorsichtig ab — ohne daß also die Markstrahlquelle dadurch gefährdet werden konnte —: so blieb das Holz trocken im Schatten, wie in der Sonne. Beglaste ich es (selbst im Falle des Abwischens), so entstand Granulation im Lichte, wie im Schatten — immer aber im Beisein von reichlicher, im Glase angesammelter Verdunstungsflüssigkeit (und durch dieselbe?). Schacht hätte wohl auch etwas thun können, er begnügt sich aber mit Anführung fremder, nicht einmal ganz richtig wiedergegebener Autoritäten (*Baum* 2. Aufl. 126, 229). Namentlich hätte er von Trécul (*annul. d. scienc. nat. T. 19 und 20, série 3*) mehr benutzen können.

mische Untersuchungen, die Hartig nicht anstellt, wären hier doppelt wünschenswerth. Dafs die Saftcirculation durch den Beglasungs-Ringel bei der *Buche* bald wieder ungestört eintritt, das zeigte mir mein noch lebendes Präparat. Dafs ohne Beglasung eine Störung erfolgt, das zeigt die Zergliederung zu meiner Fig. 1 (Taf. 44).

3) Das Verhalten des Oberstammes, wie ich es p. 106 schon besprach, dürfte für Mäusefrafs von *Buche* auch Eigenthümlichkeiten aufweisen. Es wurde für Förderung der Reproduction schon ad 1 eine grofse Lebenskraft beansprucht, und diese läfst sich auch mit der bekannten Lichtgenügsamkeit der *Buche* in Zusammenhang bringen. Daher denn auch wohl mit die Zählebigkeit des Oberstammes. Mein Ringelstamm auf Taf. 45, umständlich erklärt im Bilderweiser, hätte wenigstens noch 1 Jahr gelebt, wäre dann also 6 Jahre alt geworden. Zu den Eigenthümlichkeiten geringelter *Buchen* gehört auch die schon p. 109 u. A. erwähnte Veränderung in der Gröfse und Form der Blätter. Jedoch darf man auf die Ursachen nicht zu großes Gewicht legen, da auch an normalen Zweigen schwach gebuchtete oder gezähnte Blätter sich zeigen, meist durch Unterdrückung oder Beschattung hervorgerufen, eben so nach Frostschaden (s. p. 121 u. A.) sehr häufig abnorm geförnte und behaarte Blätter erscheinen. Stark behaarte Blätter giebt es auch an Johannistrieben (s. *Buche* §. 2). Hier muß ich, des Vergleiches halber, auch des beglasten Oberstammes erwähnen und zwar eines neben dem abgebildeten nackten operirten (s. Laubh., Note). Schon im 2. Jahre (1862) war die Verbindung zwischen Ober- und Unterstamm hergestellt, denn unter Mitwirkung der Verdunstungsflüssigkeit (s. p. 105) erfolgt auf der Nacktstelle schon im 1. Jahre üppige Granulation. Der Oberstamm verlor nichts von seinem Grün und der Unterstammausschlag blieb in dem Verhältniß zurück. Aus der Granulation entwickelten sich hier eben so wenig, wie aus der von wirklichem *Mäuseschaden*, wahre Triebe, nur an dem, aus den Rändern des Schnittes hervorquellenden Zuwachs entstanden am Unterrande Blättchen (also aus *Adventivknospen*), die aber bald wieder vergingen*).

4) Der Unterstamm-Ausschlag ist bei *Buche* schnell und kräftig nach Verletzungen bei der Hand, wenn er auch von den Wasserreisern anderer Hölzer übertroffen wird. Er steht immer im Zusammenhange mit dem Oberstamme, ja er dürfte als Folge des Verhaltens desselben anzusehen sein. Dies beweisen die beiden abgebildeten Mäusestämme, das beweist der Ringelstamm mit seinem Verstopfungsringe. Nicht allein seine äußere Form wird dadurch bedingt, sondern auch zuweilen sein Inneres. So zeigt Taf. 44 den dicht an der Basis (rechts) entnommenen Durchschnitt mit halb verdoppeltem Jahrringe, als Wirkung eines Ersatztriebes, wie wir es bei Johannistrieben an gesunden Pflanzen des Waldes und mit ähnlicher Wirkung (Fig. 3) nur selten sehen — bei *Buche* indessen öfter als bei andern Hölzern. Um dies an dem Contrast der Rund- und Breitfaserschicht zu erkennen, genügt die Lupe. Mäuseschaden zeigte Aehnliches (s. Bilderweiser).

Diese Ausschläge entstehen hier aus Proventivknospen und verwachsen daher auch so fest mit dem Unterstamme (s. §. 5), besonders wenn sie tief über der Erde entspringen und nicht zu viele Mitesser haben. Hartig's Stockausschlag aus Adventivknospen, für welchen er selbständige Bewurzelung beansprucht, wenn dauernde Lohden entstehen sollen (*Culturpfl. p. 196*), paßt nicht recht zu spätern; doch auf Proventivknospen abzielende, Aeuferungen (*Lehrb. f. F. I. p. 416*), findet auch bei Mäusefrafs seltener Anwendung (vergl. I. 44).

§. 5. Bedeutung, Vorhersage, Behandlung.

Die Mäuse gehören zu den sehr schädlichen Thieren, da sie oft in solcher Menge auftreten, dafs das Holz, und besonders die so werthvolle *Buche*, auf großen Flächen und auf dem die

*) Merkwürdig, dafs an verletzten Stämmen aus den sich bildenden Seitenwällen so selten Ausschläge erfolgen. Ich beobachtete solche anno 1867 an jungen, vielleicht durch Schälern entrindeten *Rofskastanien*, die (dadurch?) bedeutend kränkelten.

Ausschlagsfähigkeit nicht fördernden Sandboden (Pfeil 38. 2 p. 96) durch Benagen zum Absterben oder zum Kümmeren gebracht wird. Ueber das Benagen wurde schon in §. 4 genug gesprochen, vielleicht möchte es Manchem zu viel erscheinen: allein man muß bedenken, daß es hier nicht auf Abwarten, wie nach Raupenfraß ankommt, sondern daß der Forstmann hier sogleich handeln soll und dann jedenfalls gegen den Empiriker im Vortheil ist, wenn er seine Operationen rationell zu begründen weiß, wenigstens wird es ihm dann vollkommen klar werden, daß er handeln muß und daß das Abwarten, wenn auch bequemer, so doch jedenfalls nachtheiliger ist.

Da das Nagen also umständlich besprochen wurde, von den Folgen aber dort nur gelegentlich geredet werden konnte: so mache ich diese hier, unter Benutzung von Taf. 44, zum Hauptgegenstande der Betrachtung, und zwar zuerst theoretisirend und zuletzt nach praktischen Erfahrungen, um durch Uebereinstimmung von Theorie und Praxis auch die Nothwendigkeit der vorzuschlagenden Behandlung darzuthun. Die Folgen des Nagens, welches man einigermaßen mit Schälen vergleichen könnte, nur daß es ungleich schädlicher ist, sind nicht immer unmittelbar wahrnehmbar, d. h. nicht immer sogleich das Absterben des Oberstammes herbeiführend. Oft kümmern die benagten Stämmchen jahrelang, und man wird, da man nicht überall am Boden zwischen trockenem Laube und Moose sehen und fühlen kann, erst durch das bleichere Laub aufmerksam gemacht (s. p. 205, 211). Dies Kümmeren ist schlimmer als das plötzliche Absterben des Oberstammes, denn entweder sterben die Kümmerer hinterher doch noch, oder, wenn sich aus ihnen auch noch ein Stamm bildet, so wird dieser Fehler im Innern behalten und überdies mehr Zeit, als ein gesunder Stamm, zu seiner Entwicklung brauchen.

Schnelles Absterben bezeichnet also den günstigeren Fall, denn die Nahrungssäfte gehen alsdann gleich in den Unterstamm-Ausschlag und kräftigen ihn so, daß er freudig und tadellos wächst und einen Neuwipfel zu bilden sucht, der indessen ohne zweckmäßige Behandlung auch nicht vollständig gelingt. Ist der Oberstamm z. B. schon so stark, wie der in Fig. 1 abgebildete, so sitzt er noch jahrelang fest und hemmt dadurch die kräftige Entwicklung des Ausschlages. Bricht er dann endlich einmal von selbst ab, so hinterläßt er eine unebene, rauhe Bruchfläche, welche stark hygroskopisch ist, leicht einfault und dadurch den Ausschlag ansteckt, oder gar bis in die gemeinschaftliche Wurzel hinab wirkt. Fehler der Art findet man genug in den Schonungen, wo Mäuseschaden unbeachtet bleibt. Besonders auffallend sind die Stämme, welche, sehr bald von dem faulenden Holze des Mutterstockes emancipirt, nur einen Rindenlappen zur Entwicklung behalten (s. §. 5. 6. I. p. 7).

Nun zum Kümmeren. Entweder führt dies doch noch nach Jahren zum Absterben oder es gelingt dem kränklichen Oberstamm, zu einem Neuwipfel zu gelangen und den Unterstamm-Ausschlag zu unterdrücken. Ein solcher Wipfel kann noch erträglich ausfallen. Wir müssen auch mit solchen zufrieden sein, da nicht sämtliche Nagestellen geschnitten werden können. Am schlimmsten sind immer die langsam absterbenden Kümmerer daran, denn an ihnen bleibt auch der Ausschlag, meist unter Vermehrung der alljährlich neu sich bildenden Triebe (wie sie z. B. Fig. 2 zeigt), zurück und kann später durch Schneiden auch nicht mehr recht in Zug gebracht werden.

Eine andere Reihe von Untersuchungen und Betrachtungen liefern die an sicher constatirten Fällen gesammelten, theilweise schon für meine *Waldrerderber* benutzten Erfahrungen, welche ich zu machen so glücklich gewesen bin, und zwar größtentheils unter Beihülfe eines ausgezeichneten Praktikers, des Hrn. Forstmeisters Lehmann in Boytzenburg. Der Ort, von welchem ich zunächst rede, liegt in den Gräfl. v. Arnim'schen Forsten im Jagden H. Im Jahre 1827 wurde er, da ein Samenjahr sich ankündigte, angehauen und im Jahre 1837, als er im Lichtschlage, ja zum Theile schon im Abtriebsschlage stand, ereignete sich der große *Mäuseschaden*. Ganze Horste wurden total benagt, andere nur mehr oder weniger benascht. Man konnte indessen sehr wohl an den Stämmchen, welche verschont blieben, erkennen, daß den *Mäusen* die Rinde an diesen zu hart gewesen war. Die Arbeiter wurden nun angestellt und instruir, daß nur die rings- und halbringsschäligen geschnitten, die $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ schäligen aber unbeschnitten bleiben sollten. Die Arbeit ging leicht und gut mit den zweckmäßig

construirten langstieligen Messern von Statten, und nur selten wurde ein bedürftiges Stämmchen übergangen, dies dann später vorthellhaft zur Vergleichung benutzt (s. nachher). Die Ausgabe war auch, im Vergleich zu der Wichtigkeit des Erfolges, gering, und nur die Mühe der Beaufsichtigung nennenswerth.

Die Ausschläge erfolgten und trieben nun stark und kräftig. Wenn auch unterhalb der Schnittwunde manchmal mehrere Triebe hervorbrachen, so war die Zahl derselben immer noch nicht so groß, wie an unbeschnittenen, bedürftigen Stämmen. Die weitere Entwicklung des Ortes, Durchforstung u. s. f., als unwesentlich übergehend, komme ich schließlicb zu der Beschreibung desselben, als ich ihm im Herbste 1863 mit Freund Lehmann besuchte. Er stand noch im vollen Laube und ich konnte auch dies bei der Beurtheilung von Schwäche oder Stärke der genesenen Stämme, die nun schon 25 bis 30' Höhe hatten, benutzen. Zunächst bemerke ich über diejenigen, die als übergangene, aber bedürftig gewesene sich erwiesen, Folgendes: Einige zeigten noch Spuren des spät abgebrochenen Oberstammes, andere hatten an der noch deutlich kenntlichen Nagestelle einen schwarzen Einschnitt, in welchen ich bequem einen Finger legen konnte u. s. f. Man konnte auch die nicht schnittbedürftigen unterscheiden. Sie hatten allerdings einen so schlanken, wenn auch etwas abholzigen Wuchs, wie ächte Kernlohden, allein es war ihnen doch eine etwas schwammige Auftreibung über dem Wurzelknoten eigentümlich. Am besten machten sich jedenfalls die geschnittenen. Sie kamen dem kräftigen Wuchse natürlicher Kernlohden am nächsten, die Wurzelknotenverdickung war auch hier meist kenntlich, ja sogar bis zu einer Höhe von 2—4" über dem Boden, aber sie war holzig fest und deutete auf eine innige Verschmelzung von Ausschlag mit Unterstamm, also ohne Vermittelung neuer Bewurzelung (s. §. 4 Schluß). Nach oben war die Anschwellung scharf abgesetzt und mit Moos (sammetähnliches *Hypnum*) überzogen, welches an natürlichen Kernlohden viel seltener sich zeigt. Wahrscheinlich rührte dies daher, daß an den Schnittstämmen das feuchte Laub, dem die natürlichen Lohden längst entwachsen waren, die Ausschläge längere Zeit umgab und dadurch den Moosansatz hervorrief. Als eine Wirkung des Schnittes durfte man es auch ansehen, daß hier und da mehrere Stämme aus Einem Stocke hervorgingen. Als ein großer Fehler ist das nicht anzusehen.

Beiläufig will ich nur noch bemerken, daß in der Nähe dieses so glücklich heraufgebrachten Ortes (Jagen a) auch noch frischer Mäuseschaden existirte, der aber nur sporadisch kränkelnde Stämme zeigte, welche, als künftig in die Durchforstung fallende, zu einer Behandlung nicht aufforderten.

Ich komme nun zur Behandlung. Die eine Seite derselben, das schon in uralten Zeiten (*Journal für Forst- und Jagdwesen* 1. 2. Hft. p. 104) empfohlene Schneiden, habe ich schon mehrmals erwähnen müssen. Lehmann überzeugte durch die glänzenden, von ihm erzielten Erfolge auch andere früher ungläubige Forstmänner*). Bei Wiese hat es sich auch sehr gut bewährt und auch Burekhardt und Balthasar rathen dazu. Wiese sagt darüber (l. l. p. 134) noch Folgendes: „In dem (öfters erwähnten) ca. 80 Morgen großen Mittelwaldbestande mit Oberholz von *Eichen* und Unterholz von *Haseln* war vor 3 Jahren mit allergünstigstem Erfolge eine *Buchen*-Reihensaat gemacht, die,

*) Der verstorbene Oberförster und Doppel-Jubilar v. Kobilinski, ein Mann, der wegen seiner Liebe für den Wald, wie durch seine derbe, kurze Manier gleich berühmt war, kommt eines Tages nach dem Gräl. v. Arnim'schen Gute Zichow (bei Passow), wo Lehmann eben schneiden liefs. Mit der kurzen Bemerkung: „bätten Sie sich sparen können“, verläßt er brummend das Schlachtfeld bald wieder. Die waldgärtnerische „Schneiderei“ kommt ihm aber immer wieder in den Sinn und er kann es nicht lassen, nach zwei Jahren einmal wieder nachzusehen, zumal auch bei ihm die *Mäuse* einen Besuch gemacht haben. Jetzt ist er andern Sinnes geworden und, nach Hause zurückgekehrt, verkündet er: „nicht so übel, ich schneide auch.“ Um alle Einwendungen, die mir bisher bekannt wurden, zu berühren, erwähne ich auch derer, die Balthasar macht. Er will nämlich nur da das Abbuschen statuiren, wo aus dem Reisig noch ein lohrender Geldertrag zu erzielen ist (?) und die Reproduction nicht durch Bodengüte unterstützt wird. Er sagt aber selber, daß das im Mai 1859 vorgenommene Abbuschen der ganz oder sehr stark befreunden Partien einen kräftigen Stockausschlag, der sich auch im nächsten Jahre gut hielt, hervorgerufen habe.

sammt den *Haseln* am Wurzelknoten, ummagt wurde. Das Abschneiden der jungen *Buchen* hatte nahe an 30 Thaler gekostet.“ Ich muß hier auch noch einmal auf Pfeil und seine Mäuseabhandlung (l. l. XXI, 1. p. 211) zurückkommen, weil er nicht bloß vom Schneiden, sondern auch von der Indication dazu spricht. Es ist wohl rathsam, dabei mit Ueberlegung zu Werke zu gehen, allein man darf dabei auch nicht unpraktisch sein, was diesmal der sonst so praktische Pfeil jedenfalls war. Während nämlich Lehmann nach den Nagestellen sehen läßt (s. p. 209), soll nach Pfeil nach den Knospen gesehen werden: ob diese noch grün oder schon welk sind. Im ersten Falle soll geschnitten werden, im letzteren nicht, weil, wie er sagt, die Stämme von selbst absterben (l. l. p. 212). Wer wird aber 1) seine Arbeitsleute darauf einzuüben im Stande sein? und 2) auch davon Vortheile erwarten?!

Noch andere Seiten der Behandlung eröffnen sich uns im Abhalten und Vertilgen. Zuerst das Abhalten. Außer den schon erwähnten Isolirgräben, die gelegentlich zweckmäßig sein können, gehört hierher noch das Fangreisig. Wiese sagt (l. l. 137): „Eine Fütterung mit *Weißbuchen*-, *Haseln*- und *Weidenreisig*, und, wenn dies fehlt, mit *Buchenpflanzen*, welche aus dichten Horsten entnommen sind, werden die *Mäuse* von den stehenden Stämmen abhalten“ (vergl. auch vorher). Zur Prophylaxis gehören auch Burekhardt's Rath, die Schläge dunkel zu halten, und das Stukenroden (l. l. p. 219).

Dies Verfahren scheint in Pommern überhaupt sehr gebräuchlich zu sein und ich lasse deshalb die ausführlichere Beschreibung von Balthasar, der seine *Buchendickungen* vollkommen schützte, hier folgen. Er nahm außer *Weißbuchen*-, *Haseln*- und *Weidenreisig* auch noch *Weißdorn* und *Aspen* und, wenn es an diesen Hölzern fehlte, welche beim Läutern der *Buchen-Schonungen* gewonnen waren, so wurden die dichtesten *Buchenhorste* durchforstet und das so gewonnene Reisig als Vorwurf benutzt. Am liebsten war den *Mäusen* *Weißbuche*, die sie, wie meist auch anderes Reisig, der ganzen Länge nach schälten und die stehenden Pflanzen nicht benagten, selbst dann nicht, als im Januar 1862 während 2 Wochen so dicker Schnee lag, daß nicht nachgelegt werden konnte; die *Mäuse* hatten den gänzlich abgenagten Vorwurf dann noch zum Schutze ihrer Gänge benutzt. Das Auslegen des Vorwurfsreisigs geschah in den grasreicheren Theilen der Schonungen, und zwar wurde im November und December damit begonnen und bis zum Februar fortgeföhren, wo die *Mäuse* dann (1862) verschwand. Ein späterer Fraß (1864) wurde erst im Frühjahre entdeckt, dann aber durch Vorwurf sofort gehemmt. Da zum Auslegen des Reisigs, sowie überhaupt zum Revidiren etc., meist alte, schwache Männer zu gebrauchen waren, so kam auch (bei Tagelohn von 6—8 Sgr.) der Morgen nur auf 10 bis 15 Sgr. zu stehen.

Das Behüten der Schonungen mit Vieh ist müßlich. Rindvieh ist wirksam durch Beseitigung des Grases. *Schweine* bekommt man schwer, wenn nicht Obermast da ist, und dann drängen die *Schweine* immer nach den Mastorten; die *Mäuse* aber werden aus diesen dadurch verjagt und wandern nach den Schonungen (Balthasar).

Das künstliche Vertilgen würde im Großen wohl schwerlich durch Mauseföhlen zu bewirken sein, eher durch Vergiftung. Es fragt sich: 1) hilft es? 2) wie macht man es? Ueber beide Punkte besitzen wir umfangreiche Erfahrungen. In der v. Berg'schen Abhandlung steht viel Beachtenswerthes. Die von der Erfürter Regierung bekannt gemachten Erfahrungen aus den Jahren 1857 und 1859 besagen, daß unter 37 Gemeinden nur 12 waren, die einen günstigen Erfolg von der Vergiftung auf ihren Feldern bemerkt hatten. Andererseits ließ sich feststellen, daß *Bebhühner*, *Tauben*, *Eulen*, *Bussarde*, *Füchse* auch vergiftet wurden (l. l. 144), was auch von Balthasar wieder bestätigt wird. Das ist also ein Umstand, der wohl vom Vergiften, wenn nicht ganz besondere Aussicht auf guten Erfolg, namentlich leichtes Auffinden der *Mauselocher*, abzusehen ist, abzunehmen sollte. Soll vergiftet werden, so fragt es sich: womit? Nach den Erfahrungen von zwei alten, berühmten Praktikern kommen hier nur *Krähenaugen* und *Arsenik* in Betracht. Hr. v. Alemann nahm auf die Metze Weizen ein halbes Pfund Krähenaugen und kochte sie mit 2 Maas Wasser. Ich halte die v. Meyerinck'sche Arsenik-

vergiftung für wirksamer. Er löste Arsenik in Wasser bis zur Sättigung. Der Weizen mußte dann 24 Stunden darin quellen, wurde, nach Abgießen der Flüssigkeit, auf Laken ausgebreitet und, wenn er halb getrocknet war, mit Zucker bestreut und umgeschöpft, damit alle Körner bezuckerten. Wenn Vergiften nicht hilft, so findet Balthasar namentlich bei *Krähenaugen*-Anwendung (*Strychnin*) einen Grund darin: daß die *Mäuse* den Weizen enthülsen, die Hülse aber nur allein das Gift angenommen hat, das Mehl, welches die *Mäuse* genießen, frei vom Gift bleibt.

Ein besonderes Verfahren beschreibt wieder Burekhardt (*S. und Pfl. p. 31*). Die allgemeine Verbreitung des wichtigen Buches überhebt mich einer Relation, um so mehr, als es sich hier um Anbringung des Giftes handelt und darüber doch erst, nach den neueren ungünstigen Erfahrungen, principiell weiter entschieden werden muß.

Dritte Laubholzgattung: Haynbuche, Weissbuche

(*Carpinus Betulus*).

§. 1. Bedeutung und Beschreibung.

Wir haben es hier überhaupt nur mit einer sehr untergeordneten Holzart zu thun, welche als Baumholz in den *Buchenwäldungen* nur als Lückenbüßer (Pfeil), oder als Einsprengling (Knorr) vorkommt und nur als Kopf-, Hecken- und Schlagholz (s. *Pappel* §. 5 Note) mit dem herrlichen Futterlaube einen Vorzug vor der *Rothbuche* verdient (Pfeil, *Waldb. p. 129*), dabei aber noch als Busch treffliche Bodendeckung (selbst in *Eichen*) abgibt und im Mittelwalde wegen Lebenszähigkeit schätzbares Unterholz bildet (Burekhardt). Ja ich möchte die *Haynbuche* noch zu einer Art von Windmännern empfehlen und dadurch ihre große Widerstandskraft gegen Sturm documentiren. Wo der Weg neben dem Saale-Thale nach der Rudelsburg ansteigt, hat man an der exponirtesten Stelle den Rand des Weges gegen das weit geöffnete Thal mit *Haynbuchen* bepflanzt und diese haben einen so dichten, fächerförmigen Wuchs angenommen, daß der Reisende hier vollkommen geschützt ist.

Hiermit ist also der Vergleich mit der *Buche*, auf den ich schon an vielen Stellen von Bd. I. und bei *Buche* in den verschiedenen Paragraphen hinwies, angebahnt, der einzigen für diesen Zweck von Pfeil, auch klimatisch zuweilen von Hartig, herbeigezogenen Holzart — an der Ostgrenze Deutschlands, wo *Buche* zurücktritt, sich mehrend. In der That kann man vom forstlichen Standpunkte aus, den ich auch zu dem meinigen machen muß, nur *Weiß-* und *Rothbuche* vergleichen, während allerdings, botanisch genommen, beide Verschiedenheiten zeigen*), indem nur die *Weißbuche*

*) Die Botanik verdient hier allerdings mehr als irgendwo ein Interesse, und ich will ihr hier daher einen Ausdruck geben, so weit dies, ohne in die schwierige Befruchtungslehre und Anatomie einzudringen, möglich ist. Es streiten hier aber auch verschiedene Principien. Diejenige Aehnlichkeit, welche wir sonst zwischen nahe verwandten Gattungen treffen, wie z. B. unter *Pappeln* und *Weiden*, *Birken* und *Erlen*, finden wir hier nicht. So z. B. haben die spät (nach dem Laubausbruche) erscheinenden ♀ Blüthen der *Haynbuche* die Form eines walzigen Kätzchens, die frühen der *Hasel* dagegen bilden ein Köpfchen — ganz abgesehen von dem sehr verschiedenen Schuppenapparat und der Fruchtform beider, die man doch auch würdigen muß. In den ♂ Kätzchen ist wohl Aehnlichkeit hinsichtlich der gespaltenen, geschöpften Staubgefäße, aber auch wieder große Verschiedenheit darin, daß die *Haynbuche* nur eine einzige Deckschuppe hat, während bei *Hasel* noch zwei kleinere Schnppen unter der großen liegen, also deutlich die Rudimente eines Perigons darstellen. Von der *Rothbuche*, deren verständliche Blüthen sich

zur *Hasel* gestellt wird und auch reproductiv mit derselben (s. dort) Aehnlichkeit hat. Das in §. 2 zu erörternde Interesse, welches die *Haynbuche* für mich darbietet, ist nicht von der Art, daß ich ihr einen Umfang, wie der *Rothbuche*, einräume, und ich muß daher die durch Praktiker mir gebotene Gelegenheit, durch einen Vergleich kurz wegzukommen, benutzen. Dieser wird besonders von Pfeil, da „beide Holzgattungen sehr gut zusammen heraufwachsen“ (*Waldb.* 130), beharrlich durchgeführt und ich benutze seine Angaben auch da, wo der Vergleich nicht gerade namhaft gemacht wird, aber statthaft ist. 1) Hinsichtlich der so wichtigen Wurzelbildung. Der Stockholzertrag nur gering. Die Seitenwurzeln bleiben in der Jugend lange dicht um den Stamm versammelt, so daß Eallenpflanzungen sehr gut gelingen. Wurzelbrut treibt sie für gewöhnlich ebenso wenig, wie *Rothbuche*, aber beide machen leicht Senker. Wenn Pfeil ihr Wurzelbrut zuschreibt (*Waldb.* 127), so ist das ein Irrthum. Ich habe immer behauptet, daß die prätextirte Wurzelbrut nichts weiter sei, als überreiche, durch reiche Knospenbildung am Wurzelknoten beförderte Senkerbildung, und kenne auch jetzt nur wenige Fälle (kräftigster Muschelkalk bei Pforta), in denen die unzähligen kleinen Pflanzen, die den Boden auf großen Flächen bedecken, wirklich aus flachen, aber bedeckten Wurzeln zu kommen scheinen. Da sich *Roth-* und *Haynbuche* wahrscheinlich ganz ähnlich verhalten, so benutze ich hier noch eine nachträgliche Mittheilung von Hrn. Hochhäusler: An einer steilen Berglehne waren nach dem Roden von *Buchenstöcken* noch Wurzelenden im Boden geblieben und hatten Wurzelbrut getrieben. Die mir übersandten langen Wurzelstränge waren schwanenförmig gebogen und von Dicke einer Schwannenfeder und noch stärker, die Ausschläge meist am Ende, wo vielleicht die Wurzelstöcke zu Tage kamen. Hartig läßt auch den Ausdruck „Wurzelbrut“ nicht gelten, sondern läßt die bekannten, oft ein wahres Dickicht bildenden Mutterstöcke der *Haynbuche* — gewöhnlich circumscripse — entstehen aus „Ausschlägen unterirdischer Zweige“ (s. p. 246), worunter er auch nur „Senker“ versteht: allerdings stehen an jungen, naturwüchsigen Pflanzen noch unterhalb der obersten Wurzeln Knospen*). 2) Schattenerträglichkeit. Sie übertrifft, da sie selbst in hohem Grade beschattet. (I. 13, 14) und fast undurchsichtigen Wipfel (p. 93) hat, darin oft noch die *Buche* (p. 173). Sie wirkt indessen in dieser Beziehung, trotz Durchschimmerns, nicht so nachtheilig, da sie im Alter ihre Zweige nicht so weit

jeder gebildete Forstmann selber analysiren kann, unterscheidet sich *Haynbuche* allerdings morphologisch noch mehr, ähnelt ihr aber anatomisch wieder in der Bildung des festen Lederkorkes, so daß Namenszüge nur in diesen beiden Hölzern eingeschritten vorkommen, sich hier aber auch wieder auf interessante Weise verschieden entwickeln. Eine ca. 50jährige Scheibe unserer Sammlung wurde 1831 inserirt und 1844 gefälzt. In den 10 Jahren wurde nur 4" dickes Holz angelegt und die Schriftzeichen haben zwar die Schluslinie, aber nur Dicke eines Messerrückens. Wohin soll das über, wollte man eine eigene Familie bilden, dereinst führen? Haben wir nicht schon durch die Trennung der *Cupulifera* von *Annoyana* Juss. genug? Und wie dann, wenn *Wißbuche* und *Hasel* abermals abgezweigt werden und dann noch dazu doppelte Namen bekommen: *Carpinus* bei Schacht (*Baum* 264), oder *Corylacum* Hartig (*Cult. Scrup.* 1. von).

*) Die Zweignatur dieser Ausschläge hat Hartig (*Cult.* p. 246) sehr hübsch motivirt: 1) durch die wie bei Gärtner-Senkern (künstlichen) gestellten und treibenden Knospen und die damit alternirenden Wurzeln. 2) durch Markröhren (?), 3) durch nach Jahren veränderte Form des nur im Boden wachsenden, also gegen seine Spitze dicker werdenden Senkers. Trotzdem wird der Nichtmikroskopiker doch in manchen Fällen zweifelhaft sein, denn es kommen ebenso, wie bei *Buche*, überall Fälle von wirklicher Wurzelbrut vor, wenn auch nur als Ausnahmen. Weitere Bestätigung der Natur unterirdischer Stengel findet sich noch bei einem Vorkommen, dessen ich nirgends erwähnt finde. In moosreichen Gegenden nämlich fand ich Pflänzchen, die noch nicht die Dicke eines Strohhalmes hatten und 6—8" weit im Boden krochen, dann erst mit einem kurzen, wenigblättrigen Stämmchen sich erhoben. An dem kriechenden, unverzweigten Stammtheile sieht man zahlreiche Wurzelfasern, aber auch Ueberbleibsel von Knospen mit der noch ganz deutlichen Blattstielnarbe. Gegenstücke bilden Stockausschläge mit ungewöhnlich zahlreichen Knospen und Blättern, welche beinahe die Größe einer Hand erreichen. Ich sah solche von 2' Länge und mehr, mit 6—8 Johannstrieben. Darin, wie in der reichlichen Erzeugung von Doppelknospen, die aber immer Seltenheiten bleiben, leistet die *Haynbuche* Erstaunliches.

Künstliche Senker, die man aus Zweigen oder ganzen Lobden bildet, reproduciren wie die von *Rothbuchen*, d. h. junge Wurzeln überall, alte (über Daumdicke) nur da, wo das belaubte Ende aus dem Boden hervorragt — natürlich bilden sich auch nur hier neue Jahrringe, der neue Senker vergrüßert sich aber nur langsam (vergl. künstliche Senker bei *Leub.*).

ausstreckt und mit ihrem mehr concentrirten Wipfel eine kleinere Bodenfläche beschattet. 3) Die Hauptkrankheiten und Hauptfeinde der *Buche* erscheinen auch bei ihr: namentlich *Brand*, *Wipfeldürre*, *Mäuseschaden*. 4) Form des Baumes ist wohl etwas abweichend, und es ist nicht immer so genau zu nehmen: „im Schlusse mit *Buchen* vermischt, erreicht sie dieselbe Höhe, als diese“ (Pfeil 126).



Wenigstens kann das nicht so viel heißen, als die *Haynbuche* könne überhaupt so groß werden, wie *Buche*, denn Pfeil selber giebt ihr ja nur 40—50' Höhe. Einzelne Stämme von 70—80' Höhe, die man selbst auf dem Sandboden des Berliner Thiergartens sehen kann, sind Ausnahmen, denn von den Extremen der Höhe, Stärke, malerischen Astverbreitung jener weiß sie als Baum zweiter Größe nichts, da sich ihre Kraft und Thätigkeit auf Erzeugung von immer neuen und neuen Knospen an üppigen, besonders mit Johannistrieben versehenen Zweigen, häufig sogar verdoppelten (I. 8), werfen; sie rufen dann auch, besonders durch Schnitt, Verbeissen etc. begünstigt, ein Gewirre von Zweigen hervor, welches einzig in seiner Art ist. Dazu gehört denn auch die vielleicht mit dem innern Bau von Rinde und Holz zusammenhängende außerordentliche Anlage von Maser und Hexenbesen, wie sie die *Buche* nicht kennt. Ich sah dergleichen an starken Bäumen des Tegeler Waldes von Größe stärkerer Vogelnester. Hr. Renne bemerkte dazu, daß er sie ebenso stark und zahlreich bei Münster gesehen habe. Thätigkeit steht bei dieser Holzart also gerade im Gegensatze zur Trägheit der *Buche* — Blüten (vergl. damit noch *Birke* §. 3 Note) und Thränen vielleicht mit Blütenreichtum zusammenhängend und gleichzeitig Grund zu der schnellen und allseitigen Be-

laubung u. s. f. (s. dort und I. 5, 10). Die Unterschiede beider sprechen sich dann noch aus in: Frosthärte*) (s. Zweigsenkung b. *Linde* §. 3), Lichtstellung im Alter, Spannrückigkeit und Johannistriebbildung, auch oft (besonders jung) in schwacher Buntstreifigkeit der Rinde. Johannistrieb hängt gewissermaßen mit der Blütenbildung zusammen und diese hat, auch abgesehen von der sonstigen *Buchen*-Unähnlichkeit, etwas der *Hasel* zukommendes: ♀ sind gipfelständig und ähneln den Johannistrieben. Im Jahre 1866 waren blühbare Bäume so überladen mit Zapfen, daß bloße Blatt-Johannistriebe an solchen gar nicht existirten und nur an Sträuchern, die nicht blühten, in Menge erschienen. Fruchtzweige ungewöhnlich blattrich. Dagegen wieder anatomische Kennzeichen der Markstrahlen und Rindenglätte (s. p. 179) beide Hölzer einander nähern, trotz einiger Verschiedenheit in den Elementarorganen, besonders den merkwürdigen Baststrahlen.

§. 2. Feinde und ihre Bedeutung, Prognose u. s. f.

Verbeissen, Schälén, Nagen hat die *Haynbuche* ebenso, wie *Buche*, und noch mehr auszuhalten, und daraus leitete ich einen Grund mehr für beider Verwandtschaft her (p. 196). Pfeil fügt, um die Schmachhaftigkeit zu bezeugen, sogar noch *Kaninchen* als Feinde der *Haynbuche* an, und diese wurden mir auch von Hrn. Oberförster Kriege, der sie durch Frettchen im Zaume hielt, selbst in den engen Felspalten des Muschelkalkes, als arge Verwüster bezeichnet, jedoch nur im Winter auf Schnee, wenn

*) Die Symptome des Nichterfrierens lassen auf eine harte, die des Frühblütens (p. 112) auf eine nordische Holzart schließen. Beides bestätigt sich, insofern die *Haynbuche* im Norden östlicher geht, also mehr continentales Klima verträgt, als *Rothbuche*, wie aus der Verbreitung in Ostpreußen, wo *Buche* schon fehlt, hervorgeht. Im Gebirge bleibt die *Haynbuche* überall gegen *Buche* zurück, fehlt sogar mehreren Cantonen der Schweiz (Graubünden und Glarus) und in Nordtyrol ganz, ist also mehr ein Baum der Ebene und des Vorgebirges (Sendtner).

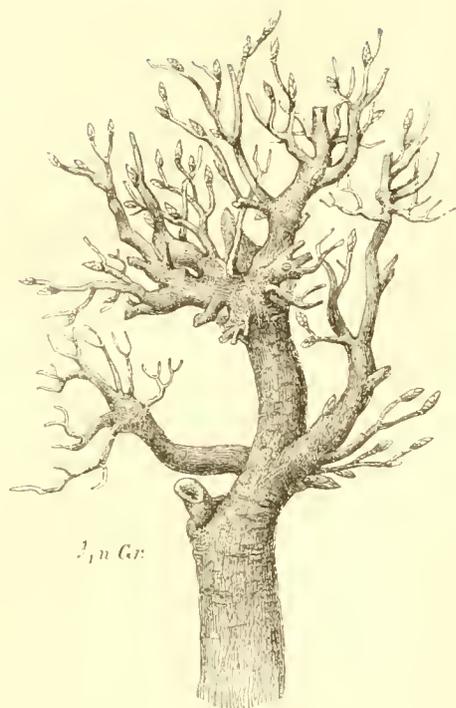
andere Nahrung fehlt. Pfeil sagt dann aber gleich von ihr: „Keine Holzgattung hält dies so gut aus, als *Haybuche*, denn das Erdholz oder zum rankenden Buschholz gewordene Individuum wächst sogar, wenn es kümmernde und nachher wieder Ruhe und Luft erhielt, noch zu brauchbarem Schlagholze und selbst zum Baume heran“ (*Waldb.* 128). Hr. Forstrathes Braun Urtheil ist ein modificirtes: „*Haybuche* hat unglaubliche Lebensdauer und ist durch Verbeißen kaum zu tödten; die Erziehung eines Baumes ist aber wegen großer Knospennenge aufzugeben“ (vergl. *Buche* ad II.). Ein Zeichen der Dauerhaftigkeit ist auch die Härte des nie erfrierenden Laubes, dabei aber zu verwundern, daß die *Haybuche* nie hoch in's Gebirge geht — nach Sendtner doch beinahe bis 2500' hoch. Da jedoch gerade *Haybuche* unter den in den 60er Jahren in unsern Wäldern trocknenden Hölzern (s. besonders *Hasel*) obenan steht, so muß ihr noch eine noch nicht bekannte Empfindlichkeit inne wohnen.

Ueber Beschädigungen durch Insekten erfahren wir nie Auffallendes. Alle phytophagischen Raupen gehen auch gern an *Haybuchen*, ja die *neustria*, die doch gewöhnlich auf andern Bäumen frisst, heißt dennoch *Weißbuchenspinner* bei den Entomologen. Auch einige andere Insekten führen, wiewohl mit Unrecht, den Artnamen „*Carpini*“; ich übergehe sie aber ihrer Seltenheit wegen. Ein polyphagischer Borkenkäfer (*dispar*) ist auch hier (Nördl.), und ein *Borkenkäfer*, welcher wohl wegen seiner Monophagie den Namen *Carpini* verdient, hat ihm auch gebührend erhalten (*Eccoptogaster Carpini*), ist aber gewöhnlich zu selten, als daß ich ihn hier weiter berücksichtigte (s. Forstius, I. 230). In manchen Gegenden scheint der Käfer häufiger zu sein. So schildert ihn Reissig als einen „Feind der alten Kopfholz-*Haybuchen*, welche im Darmstädter Oberwalde und im Revier Bessungen in lichten *Eichen*-Beständen vorkommen.“ Der Käfer legt an der Grenze der gesunden und absterbenden Borke, im Innern der ersteren, mittelst kurzer Muttergänge, und die Larven fressen dann immer weiter um sich, bis bei öfterer Wiederkehr der Stamm abstirbt oder stark anbrüchig wird. Interessant ist das Vorkommen von *Melasis buprestoides* (s. entomol. Anhang) in der *Haybuche*, denn diese scheint die eigentliche Fraispflanze (s. auch *Erle*) zu sein. Hr. Graf Matuschka beschreibt sie hier, auch Hr. Oberförster Eichhoff hat sie, wenn ich nicht irre, vor Jahren aus *Haybuche* bei Neustadt gesammelt.

Auffällig ist es bei dieser Anziehungskraft der *Haybuche*, daß sich so wenige *Blattwespen* auf ihr einfinden. Nur bei Hartig (*Blattw.* p. 292) ist eine kurze Notiz, daß *T. (Nematus) obducta* Anfangs Mai auf *Weißbuchen* fliege. Ich habe einmal (3. August) bunte (grüne, gelbköpfige und schwarzgefleckte an den Brustriemen, auch schwarzpunktirte auf stigm.) Afterraupen gefunden. Zaddach und Brischke nennen nicht eine einzige Art.

Aus Gründen der geringeren Wichtigkeit dieser Holzart und besonders der Unbedeutendheit ihrer Feinde (unter denen Frost ganz fehlt), breche ich hier kurz ab und erwähne nur, daß ich im Jahre 1866 im Herbst bei Boytzenburg eine Hecke gesehen habe, welche im Sommer von *Spannern* kahl gefressen war, aber sogleich wieder kräftige Triebe — hier und da noch nicht ganz ausgebildet und wegen unentwickelter Endblätter roth schimmernd — gemacht hatte. Die Hecke war aber auch verschnitten worden und es ließ sich schwer nachweisen, wie viel Reproduction auf Rechnung des Schnittes und wie viel auf den Raupenfraß kam. Der 66er Ring war ziemlich breit, hatte wenigstens die Hälfte der Breite des 65ers und noch nicht einmal ganz vollendet, dabei eine Spur von Verdoppelung. Er schien in Stärke gar nicht beeinträchtigt; die Anatomie zeigte aber sonst einige Curiosa. An einem Zweige nämlich bemerkte ich ähnliche concentrische Fleckenkreise, wie bei *Birke*, diese jedoch von auffallend weißer Farbe. Hier fanden sich auch ausnahmsweise mehrere Reihen von Bastbündeln in der Rinde. Nach dem *Malkäfer*-Fraße von 1864 brachte die *Haybuche*, im Vergleiche mit *Rothbuche*, auffallend wenige Johannistriebe; im Ganzen mehr Endtriebe als axillare.

Auch will ich noch eines *Spanner*-Fraßes, meist durch *brumata* verübt, welchen ich bei Neustadt (hintern Zainhammer) im Jahre 1865 beobachten konnte, erwähnen. Die untermischten



Buchen hatten von demselben viel weniger gelitten. Die *Haynbuchen* waren so kahl oder wenigstens so skelettirt, daß man wohl auffallende Reproduction, bei einem ohnedies so beweglichen Baume, hätte erwarten sollen. Nichtsdestoweniger regte sich diese nur unbedeutend, d. h. es hatten sich keine Ersatztriebe gebildet und nur Verlängerungen der Terminaltriebe, die auch im Normalzustande oft entstehen — etwa um 3—5 neue Blättchen —, waren die Folge des Saftandranges. Im Ganzen also von Seiten dieser Holzart nur geringe Reaction auf äußere, die Vegetation sonst störende Einflüsse!

Eine Abbildung gebe ich hier nur noch von dem Verbiß einer *Haynbuche*, nach Exemplaren, welche Hr. Forstrath Braun mir als besonders degradirte sandte. Man findet ähnliche auch überall da, wo Vieh gegangen ist und sich neben gewöhnlicher Weide auch die überall verbreitete *Haynbuche* dargeboten hat. Solche einmal beweidete Exemplare werden immer wieder verbissen und es bleiben davon nur niedrige Sträucher, welche mühsam fortkriechen und ausgedehnte Mutterstöcke, die Niemand weiter beachtet, bilden (vgl. Verbiß der *Rothbuche*).

Vierte Laubholzgattung: Birke

(*Betula alba* *).

§. 1. Verschiedene Besprechung der Birke.

Unter den Laubbölzern nimmt die *Birke* eine der ersten Stellen ein. Erstens ist sie Jedermann besser als irgend ein anderer Baum bekannt, und zweitens ist sie auch wissenschaftlich (botanisch wie forstlich), absolut wie vergleichend, nach allen Richtungen untersucht, obgleich weder botanisch

*) Ich behalte den alten Linné'schen Namen bei, mag er auch durch neuere Annahmen verschiedener Arten unserer Baum-Birken etwas zweifelhaft geworden sein. Indessen scheint diese Unterscheidung selbst den Autoren populärer Schriften wichtig zu sein, und ich darf nicht unterlassen, wenigstens in der von Rofsmäfsler (*Wald* 426) gewählten Ausdehnung Folgendes zu bemerken: In unsern Wäldern finden wir vorzugsweise eine am Stammende bald rissig aufspringende und triebnarbige (daher auch *verrucosa* genannte) *Birke*, viel seltener eine durch Weichhaarigkeit und Triebglätte (*pubescens*, Ehrhart), auch Geruchvorzüge (*odorata*, Bechstein) ausgezeichnete. Kerner (*Gute und schlechte Arten* p. 26): „Auf dem Kalkboden gehen aus dem Samen der *B. pubescens* die *B. alba* hervor.“ Ich möchte am liebsten den für die *verrucosa* von Rofsmäfsler gewählten Namen „*Gemeine Birke*“. Leider häufen sich, wenn wir aufs Deutsche kommen, die Namen noch mehr, und der Nichtbotaniker lernt wahrhaftig nicht, warum man einmal „*Harzbirke*“, dann (von demselben Hartig) wieder „*Weißbirke*“ und dann wieder „*Maserbirke*“ u. s. f. sagt. Ich bin auch von der specifischen Verschiedenheit zweier baumartigen Species nicht überzeugt. Sendtner glaubt auch nicht recht daran und würde höchstens in den Früchten, die aber leider so oft, besonders bei Bestimmungen im Gebirge, fehlten, einen constanten Unterschied erkennen. Von Pfeil ist eine botanische Entscheidung

noch forstlich abgeschlossen. Während der Laie schnell den Eindruck, den der originelle Baum durch Höhe, Stärke, Form, Farbe etc. hervorruft, fixirt und seine Diagnose leicht danach fabricirt; haben Naturforscher und Forstmann lange damit zu thun, alle die Eigenschaften, welche sie auffinden, zu dem Leben des Baumes in Beziehung zu bringen und für Cultur-, wirthschaftliche, taxatorische etc. Zwecke auszunutzen. Es haben sich bei dieser Aufgabe auch ausgezeichnete Männer betheiliget und hier will ich, da ihre Arbeiten als Grundlage für die folgenden Paragraphen dienen können, vorweg einige erwähnen. In den Floren wird der Baum gewöhnlich nicht viel ausführlicher als andere Pflanzen behandelt, wenn die Verfasser nicht etwa auf die spezifischen Unterschiede (s. meine Note) eingehen, selbst Sendtner, der sonst so gründliche, genügt mir, da er nur die Verbreitung und zwar nur unsicher berührt — was allerdings bei künftiger Besprechung der Species zu beachten ist — bei der *Birke* nicht —; er hat ihre merkwürdige Reproduction gar nicht gekannt. Um so mehr muß ich hier unsern unsterblichen Pallas, so alt er auch ist, rühmen. Es mag hier, als nachahmenswerthes Beispiel, wie kurz und treffend ein geschulter Systematiker seine Beschreibungen einzurichten weiß, die selbst Localität betreffende Stelle aus Pallas (*Flora Ross.* p. 61) Platz finden: „In sylvis proceræ, rectæ, truncò minus crasso, virgibus proventiore ætate pendulis: in lucis (lichtere Wälder) crassior et lætior; in campestribus tortuosa et contractior, durissimo et minime fissili ligno: in frigidis alpinis pumila, dura, incoudite ramosa, fruticosa: in palustribus demum virgulti instar crescit. Deficit in maxime australibus Rossia, imò difficilius ibi educatur, et rarissime in sylvis occurrit. Deficit etiam sensim in maxime borealibus. In Baschkirorem ditone integros montium elementiorum tractus pulcherrima et pura sylvæ obvestit et vix ulla ibi arbor frequentius fulmine tangitur. Hinc et Assani Sibiria Betulas tempore tonitruæ tempestatis reformidant. Observavi autem constanter Betulas a fulmine infra cacumen transversim multisque dissectis ramentis frangi, dum contra Pinum plerumque a cacumine ad terram exarato profundo sulco stringat fulmen.* Die Schilderung, welche Pallas von der vielseitigen Nutzbarkeit der *Birke* giebt, übergehe ich, da sie nach und nach in viele neuere Bücher übergegangen ist. Sie hat sich hier von selbst Bahn gebrochen, da man sie nicht von Pallas, der gewiß selten gelesen wird, herleiten kann. Die Schilderungen eines andern, ähnlich arbeitenden Botanikers (Kerner) bringe ich bei der *Pappel* (§. 1).

Unter den Forstmännern muß ich Pfeil besonders nennen, da er nicht bloß in seinen systematischen Schriften die *Birke* schildert, sondern ihr auch noch unter seinen Aphorismen in den letzten Lebensjahren einen ungewöhnlich ausführlichen Artikel widmet (*Krit. Blt.* 11. 1. p. 193—221). Auch ist neben Hartig noch Oberförster v. Rottenberg zu nennen mit seinem Aufsatz: „die Ausschlagsfähigkeit der gepflanzten Birken“ (*Verhandlungen des schles. Forstvereins v. J. 1812*). Pfeil untersucht alle Standortverhältnisse, die zur Annahme führen, daß die *Birke* äußerst vag sei. Ferner diese und alle übrigen Verhältnisse, welche auf die Erziehung Einfluß haben, wie namentlich die Lichtbedürftigkeit und die dadurch bedingte frühe Durchforstung und die für den Mittelwald so

nicht zu verhalten. Dennoch spricht er davon (L. 193), unterscheidet beide Species aber forstlich nicht. Wenn das, was Blasius (*Reise in europäischen Rußland* I. 273) sagt, daß die geschlossenen Birkenwälder Rußlands der *B. pubescens* angehören, auch forstliche Bestätigung fände, so wäre das allerdings sehr wichtig (s. Text ad D.). Sehr wahrscheinlich ist *B. Ermani* dieselbe. Nach v. Kittlitz macht sie in Kamtschatka den vornehmsten Waldbaum aus, wie z. B. auf Taf. 18 im Hintergrunde schon ausgedrückt, und nach v. Middendorff setzt sie sich unter 50°, wie es scheint von Norden her, auf die zweite und fünfte der Kurilen fort (*Gewächse Sibiriens* 570). In die Beschreibungen und Abbildungen dieser beiden Reisen läßt sich zwar kein Einklang bringen, inlessern muß man dabei auf Variabilität der Individuen, welche wahrscheinlich v. Kittlitz vor hatte, rechnen: „Gewundener Stamm und sehr rissige Rinde (beides schon abgebildet auf Taf. 17 im Vordergrunde links) soll sie den *Eichen* ähnlich machen, die graue Rinde sie besonders von der gemeinen *Birke* unterscheiden“ (Text p. 51). Nach v. Middendorff ist die Farbe allerdings am sparsam verästelten (s. Figur auf p. 569) Stämme grau, an jungen Aesten aber blendend weiß. Die Rinde wird auch an den stärksten Stämmen nie so geborsten, wie bei der unsrigen, vielmehr zerfällt die Oberhaut zu papierdünnen Fetzen, die den Baum umhängen.“ v. Middendorff nennt außerdem noch die *Weißbirke* (*B. alba*) besonders als gemeinen Steppenbaum (s. *Pappel*) und die *Schwarzbirke* (*B. dolarica*), ausgezeichnet durch glänzend schwarzbraune Rinde, als Seltenheit.

wichtige Lichtgewährung (Wipfeldurchsichtigkeit). Ferner Wurzelbildung. Seine Bemerkung von „schwerer Verpflanzbarkeit in späteren Jahren, wo die Saugwurzeln am Ende der sehr langen Wurzeläste stehen“, etwa wie bei *Aspen*, scheint mir vollkommen begründet und Hartig's desfallsige Bemerkung (*Cult.* 307 oben) etwas zweifelhaft. Schlechter Erfolg des Verpflanzens mag oft darin liegen, und wird in ganz anderen Ursachen gesucht. Reproduction bei *Birke* besonders nach Bodenverschiedenheit modificirt. Auch die Rinde wird ungewöhnlich ausführlich erörtert, aber freilich, da Pfeil alle anatomischen Kenntnisse abgingen, kommen hier arge physiologische und pathologische Fehler vor. Samen, Säen, Massenerzeugung und Zuwachsgang — beides wieder so verschieden nach Standort! — bilden die Lichtseiten des Aufsatzes. Hier macht Pfeil sogar einmal von seinen antiquarischen Kenntnissen Gebrauch: von Petrus de Crescentinus und Colerus, bei denen es noch Nacht ist, bis zur Dämmerung zur Zeit eines Carlowitz, der die *Birke* schon wegen der Birkenhäuschen rühme.

Hartig's *Birke* (*Cult.* p. 270—328) gehört, was botanische Charakteristik, Leben, Verbreitung u. s. w. betrifft, zu den besten Arbeiten. Er untersucht nicht allein die Behauptungen seiner Vorgänger kritisch, obgleich wohl nicht alles früher schon Beobachtete berücksichtigt, wenigstens nicht genannt ist. Er findet auch manchen Satz, der zwar richtig aufgestellt, aber schlecht erklärt war. Wo es auf anatomische Begründung der Erscheinungen ankommt, ist Hartig Meister. Als Forstmann mußte er die schon früher verfolgten, von mir hier kurz zu übergehenden praktischen Zwecke wieder aufnehmen und namentlich für die Bereicherung der Ertragstafeln, des Massenzuwachses, des Anbaues und der Bewirthschaftung von Birkenwäldern untersuchen: die Lichtungsneigung der *Birke*, ihre Bodenansprüche, Düngungskraft, Ausschlagsfähigkeit u. dergl. mehr (s. am Schlusse v. Middendorff). Als Naturforscher sollte er aber auch erklären. Da er nun, früheren sehr kurzen Abfertigungen solcher wissenschaftlichen Aufgaben Anderer gegenüber, ausführlichere versuchte, so konnte es auch hier und da nicht an gewagten, aber doch immer werthvollen Theorien fehlen. Hier seine Hauptsätze:

1) Die Lichtungsneigung, welche die Forstmänner sonst für etwas Specifisches halten, führt er auf klimatische Ursachen zurück, indem die wenigen, aber hellen Sommertage des Nordens mehr den Schluß der Bestände im Norden sicherten, als das Klima des Südens dies kann (p. 280, s. auch meine Note).

2) Der Boden trägt, seiner Meinung nach, wahrscheinlich nicht dazu bei, da wesentliche Unterschiede zwischen dem nordischen und unserm Boden — beiderseits Meeresboden — nicht beständen. Wohl aber wirke der Boden auf den Zuwachsgang wesentlich ein, daß also ein schlechter *Buchenboden* immer noch ein guter *Birkenboden* sei und letzterer das Doppelte der *Buchenproduction* zu ertragen vermöge — Schwierigkeit der Verschiebung der Erträge auf gleiche absolute Bodenwerthe! Bodenfördernd stellt er die *Eiche* beinahe und die genügsame *Kiefer* ganz der *Birke* gleich. Deshalb sei *Birke* eine so schätzbare Culturpflanze, weil in devastirten Wäldern große Brennstoffmassen in möglichst kurzer Frist erzeugt werden (p. 283). Den Vergleich mit der ertragreichen *Lärche* übergehe ich, da, wie Hartig selber gesteht, die Bodenförderung eine andere ist. Culmination des Bestandszuwachses im Hochwalde mit 60 Jahren, nach v. Pannewitz und Pfeil mit 40 Jahren; nach Pfeil auf schlechtem Boden schon mit 20 Jahren, nach Hartig bis in's 50. Jahr steigend*).

*) Pfeil untersucht die Lichtungsneigung, deren Ursache er in Unterdrückung sucht (l. l. 198), ebenfalls, berücksichtigt aber nicht den Grund: warum dies nicht überall herrscht. Seine Reden von „mildem Lehm“ für erste Bodenklasse, „reinem Sande“ etc. abwärts kennt jeder Forstmann. Was man in den Büchern nicht genug hervorhebt, das ist das Fehlen der *Birke* auf Kalk, in welcher Beziehung die Stetigkeit so weit geht, daß ich die *Birke* wohl „kalkfeindlich“ nennen möchte. Auf dem Jurakalke der südlichen Schweiz habe ich alle Holzarten, nur nicht *Birken* gesehen. Auch Wessely (*Osterr. Alpen. II. 40*) sagt: „sie meidet sorgfältig den Kalkboden.“

3) Die *Birke* ist die allerungünstigste Holzart für Humuserzeugung (Pfei 205). Diesen so kurz hingestellten, aber wohl richtigen Satz erläutert Hartig so: Lockerere und sparsamere Bedeckung des Bodens durch das Laub, wie sie der *Birke* eigen seien, hätten größeren Luftwechsel und schnellere Zersetzung der Blätter zur Folge, so daß, während *Buchenlaub* einen 5jährigen Zersetzungszeitraum habe, *Birke* nur auf einen 2jährigen zu schätzen sei (*Cult. p. 303, 323*) — ob diese Theorie Alles erklärt? —

4) Eigenthümliche Wurzelstockknospen (Wurzelknotenanschlag Pfeil, besser Stocksprossen, bei vollständiger Entwicklung, Perlen nach v. Rottenberg) besorgen hier die Verjüngung. Sie sind beim Verpflanzen so wichtig, weil sie beim Zutiefpflanzen leicht getödtet werden. Hier vermisse ich Versuche, die Hartig doch sonst reichlich anstellt, und die hier entscheidend hätten ausfallen können. Die als Proventivknospen lange schlafenden Kleinknospen, welche Hartig bei der *Buche* hervorhebt, fehlen der *Birke*, und man möchte in jenen ein Vicariiren bemerken, durch welches die Reproduction (besonders im Niederwalde) erleichtert oder erschwert wird (*Cult. p. 299—303*). Ueber die hier sich anschließende Verjüngung der Mutterstöcke in §. 2 mehr.

5) Ueber die Formverhältnisse des Birkenschafes stellt Hartig (p. 292 f.) Untersuchungen an, welche theilweise einen theoretischen Charakter annehmen, für Physiologie im Allgemeinen und für Botanik der *Birke* speciell aber wichtige Ergebnisse liefern werden, wenn sie noch öfter an sicheren Beispielen wiederholt sein werden. Ich beziehe dies zunächst auf den Satz: „Man findet häufig, besonders an einzelnen, in Folge individueller Eigenthümlichkeiten ungewöhnlich spät ausschlagenden Bäumen, die Holzbildung unten schon weit vorgeschritten, ehe noch die Knospen aufbrechen oder in den Zweigen eine Spur von (neuer) Holzbildung aufzufinden ist.“ Das wäre also eine Ausnahme, welche Hartig im Mittelwalde beobachtete, während in geschlossenen Beständen die Holzbildung in den äußersten Zweigspitzen beginnt. Die Theorie für diese Regel ist dieselbe (p. 294), welche ich bereits früher (Bd. I. p. 31) geltend machte. Hartig folgert nun daraus, daß die durch Schluß erzeugte Walzenform eine höhere, die frei erwachsene Kegelform aber eine niedrigere Formzahl bedinge, daß daraus aber auch hervorgehe: daß Walzensätze und Formzahlen nicht identisch seien, letztere also nicht die Baumform, sondern nur die Massenhaftigkeit nachwiesen. Er schlägt daher einen andern Weg, zur Kenntniß des eigenthümlichen Baumwuchses zu gelangen, vor: Directe Angabe des Durchmesser Abfalles der Baumschäfte in bestimmten Höhen. Das Verhalten gewisser, von ihm in Erfahrungstafeln angegebener Musterstämme (in *Birken-* und *Buchenhochwaldbeständen* sogar *Larchen* verglichen) ist schließlich auch für beschreibende Forstbotanik wichtig. Im Ganzen acceptirt Hartig also nicht die Annahme früherer Forstmänner, nach welchen die *Birke* unter allen Hölzern auf der niedrigsten Stufe der Vollholzigkeit steht. Er beweist die Unzuverlässigkeit derselben aus den schon bei Vergleichen sich theilenden Stimmen: Cotta stellt die *Haynbuche* nur wenig höher, als *Birke*, während ihr König die hohe Vollholzigkeit der *Buche* zuschreibt (*Cult. 293*). Nach Hartig existiren erhebliche Unterschiede der Art — unter gleichen Verhältnissen des Bodens und des Bestandes erwachsen — nicht, wohl aber erschienen bei *Birke* viele Individuen mit angeschwollenem Fufse, besonders an grobrissigen Stämmen, welche nach oben bedeutend abfielen (p. 297).

Zu einer allgemeinen Besprechung des allbekannten Ausbreitungstriebes der *Birke* veranlassen mich noch die wichtigen Middendorff'schen, im eigentlichen Lande dieses nordischen Baumes angestellten Beobachtungen und, da sie eben auf Thatsachen gegründet sind, so werden Theorien, welche sich bei so vielen nicht gereisten Naturforschern gebildet haben, dadurch beseitigt oder modificirt. v. Middendorff (*l. l. p. 616 f.*) fand allerdings auch, daß dort, wo früher *Nadelwald* (besonders *Larche*) gestanden, sich *Birkenwald* eingefunden hatte, ebenso wie zeitweise die *Buche* durch *Birke* verdrängt wird, später aber wieder die Oberhand gewinnt (*Journ. f. Forst- u. Jagdwes. I. Bd., I. Hft., p. 19 f.*). Er weist aber ausdrücklich die Lehre zurück, daß dies jedesmal geschehe, ja er will es sogar nur als Ausnahme von der Regel angesehen wissen, wenigstens für Nord-Europa und Nord-

Asien. Denn, wo er im Bereiche der großen Urwälder ältere Brandstätten sah, hatte fast ausschließlich die frühere Nadelholzart von Neuem dieselben Flächen bedeckt, selbst wo in den umliegenden Wäldern *Birke* sich gern eingesprengt zeigte. Er warnt daher vor der von der Landwirthschaft entnommenen, bekannten Lehre der Bodenerschöpfung nach wiederholtem Anbau desselben Culturgewächses, und schließt aus seinen Wahrnehmungen Folgendes: „Durch Wachstum und Hinfallen der Bäume, selbst wenn es sich durch viele Jahrhunderte wiederholt, wird der Boden im Allgemeinen nicht ungeschickt für die bisher auf ihm erwachsene Baumart: im Gegentheil scheint er gewöhnlich nur so geeigneter zu werden für die eigene Brut, welche aus Samen überall emportreibt.“ Kommen aber Ausnahmen vor und überwuchert die *Birke*, der gewöhnlichste Eindringling, eine Brandstätte des Nadelholzes, so haben nach v. Middendorff dabei wahrscheinlich folgende Umstände zusammengewirkt: 1) Es entscheidet sehr viel die Jahreszeit des Brandes, denn, wenn dieser im Sommer stattfindet, sind die schnell reifenden und keimenden Samen am ersten bei der Hand. 2) Es wirkt auch die große Ausschlagsfähigkeit alter Stöcke mit, welche bei der *Birke* des Ostens viel länger dauern soll, als in Westeuropa. 3) In den Niederungen der Steppen-Ebenen ist die *Birke* oft der einzige Baum, der in dem lockeren, ungeschützten Boden fortkommt. Er schildert aber auch (p. 649) die Rückkehr der Nadelwälder zu ihrer Urform, unter Mitwirkung der *Birke*. Lichtungen mittelst der Axt, mit welchen der Ackerbauer sich anzubreiten strebt, sind für junges Nadelholz zu offen: Hier gewähren hinzukommende *Birken* mit ihrem durchsichtigen Schatten dem Nadelholz den nöthigen Jugendschutz, ohne es zu unterdrücken, und so wird die neue Umwandlung einiger *Birkenwälder* in Nadelwaldung häufig vorbereitet. Natürlich kommen dabei auch Gräser und Kräuter in Betracht, hinsichtlich deren unser Verf. ähnliche Ansichten, wie die von mir (*Unkräuter* p. 173, 269, 283) vorgetragenen ausspricht. Er sieht die Waldbrände in Sibirien, wo eine so große Monotonie in vielen Urwäldern herrscht, als ein Mittel an, größere Mannigfaltigkeit der Waldbestandtheile hervorzurufen. *Kiefer* und *Birke*, als vorwüchsiges Schutzholz der *Fichte* gegen Frostschaden, dürften hier auch anzuführen sein (*Forst- u. Jagdzeit*, 1866, p. 326 f.).

Wie sehr auch dieser harte Baum, der bei uns nie erfriert (s. *Cerc. argentatus*), von klimatischen Einflüssen eigenthümlicher Art afficirt wird, ersehen wir aus Middendorff's Vergleichung des Waldsaumes im Westen und Osten unseres großen Continentes. Während im Taimyr-Lande die Baumgrenze nur um 3° nördlicher vortritt, als am Weissen Meere, so ist im Gegensatze dazu unter nahe 70° dennoch die *Birke* am Jenis'ey ein armdicker, morscher Zwergkrüppel, dagegen bei Kola, und zwar unmittelbar am Meere, über 1' dick und bis 25' hoch und bildet ein schattiges Wäldchen mit kugligen Baumkronen (p. 588).

Noch andere interessante Verhältnisse, von denen wenigstens Andeutungen im Inlande sich finden sollten, müssen wir dem Auslande entlehnen. Die *Birke* bildet, gleichwie die *Lärche* (s. p. 41), und wie es von ihrer Zählebigkeit zu erwarten ist, wahre Gürtel an der Grenze ihrer vertikalen Verbreitung. Radde schätzt seine Breite auf beinahe 3000' (*Caucas. Länder* 63) und nimmt die Baumgrenze, an welcher dort noch Hochstämme vorkommen, auf ca. 7500—7700' an (*l. l.* p. 58).

§. 2. Außeres Verhalten.

Im vorigen Paragraphen wurden, auch um das von Autoritäten Geleistete zusammenzustellen, alle die Verhältnisse erörtert, welche mit dem gegenwärtigen im ursächlichen Zusammenhange stehen. Für diesen bleibt doch noch genug zu thun: den Wuchs der *Birke*, mit steter Rücksicht auf Reproduction, die Hauptstütze des Wirthschafters, ausführlich botanisch zu erläutern. Es ist nicht leicht, hier Theorie und Praxis in Einklang zu bringen, namentlich wird dies Denjenigen schwer, welche durch gründliche anatomische Untersuchungen ein Anrecht auf Schiedsrichteramt haben sollten. Ich

meine hier vor Allen unserm Hartig. Man sieht es seiner so ausführlichen, trefflichen Monographie (*Cult.*) an, daß er hier mit sich selber nicht recht hat in's Reine kommen können, während er im *Lehrbuch für Forster* (p. 419) kurz und entschieden sagt: „Den Umtrieb im Schlagholze fasse man so kurz, als dies die Bedürfnisse irgend gestatten, keinesfalls über 25 Jahre“ — also fast ganz übereinstimmend mit Pfeil. Wenn Pfeil seinen Ausspruch (*deutsche Waldb.* 111) so begründet: „Auschlagsfähigkeit schlecht, früh aufhörend, mit früh eingehenden Mutterstöcken“ und Hartig (*Cult.* 312) sagt: „Wurzelstockknospen wie Proventivknospen (am Schafte) im 20. Jahre schon eingehend“, so widerspricht sich Letzterer auf p. 288: „Die in der Regel schlechte Bestockung der *Birken*-Niederwälder darf nicht als Eigenthümlichkeit der Holzart betrachtet werden. Auch mit der geringen Ausschlagsfähigkeit der Stöcke ist es nicht so arg. Ich kenne alte Stöcke, die schon die fünfte oder sechste Lohden-Generation tragen. Grund der schlechten Bestockung suche ich vorzugsweise in der geringen Sorgfalt bei der Cultur“ u. s. f.^{*)}. Wie weit soll man aber diese Sorgfalt treiben? Kann man denn immer die Bedingungen, welche hinsichtlich der Qualität des Birkenbodens gemacht werden (s. auch Pfeil, *deutsche Waldb.* 111) erfüllen, die Stöcke anatomiren und mit Beil, Säge und Messer, wie Hartig (p. 312) will, immer bei der Hand sein?! Warum es sich hier wissenschaftlich handelt, wird ein Jeder selber beobachten können, denn die so leicht anfliegende und auf geeignetem Boden — nicht auf trockenem Sandboden und dünnen Hängen (Pfeil, *Waldb.* 257) — überall als Unkraut sich eindrängende *Birke* wird man leicht in den gewünschten Altersverschiedenheiten auffinden. Man wird dann fast immer die merkwürdigen Wurzelstockknospen bei jungen Pflänzchen von 2—4 Jahren mehr vereinzelt, bei ältern immer mehr gehäuft und oft in Form von Rosen, wie am Rehgehörn, entdecken. Man könnte behaupten, diese Knospen drängten fortwährend nach Ausbildung und gefährdeten dadurch den Hauptstamm, wenn er noch nicht recht fest ist. So habe ich 2jährige Pflänzchen gefunden, bei welchen schon das kaum 1" lange Stämmchen vertrocknet und ein kräftiger Gblättriger, ungewöhnlich wolliger Ausschlag an seine Stelle getreten war. Bei 3—4jährigen ist es ganz gewöhnlich, den diesjährigen Ausschlag aus einem Stocke kommen zu sehen, der wieder einen älteren zur Grundlage hat: also schon im vierten Jahre ein Mutterstock, mit Ausschlag im jungen Holze!

Um indessen auch denjenigen, welche solche lebende Pflanzen nicht gleich bei der Hand haben, jene Knospen zu veranschaulichen, habe ich sie an einem 8jährigen, ca. 3' hohen Stämmchen in natürlicher Größe (Taf. 50, Fig. 3) gezeichnet. Diese Skizze wird die schönen, instructiven Darstellungen von Hartig (*Cult.* p. 300, 311), welche aber nur Durchschnitte liefern, ergänzen. Vielleicht hatte auf Vervielfältigung der Knospen die, wenn auch nur schwache Beschattung des Oberholzes (*Kiefern*) ein-

^{*)} So weit ist Alles noch botanisch wichtig. Von da an wird das Kapitel mehr und mehr technisch, und ich darf höchstens noch in einer Anmerkung Folgendes hier beibringen. Zwei Regeln sind es besonders, die bei der *Birken*-Cultur zu beachten sind: 1) Man führe, trotz der entgegenstehenden Ansicht von Rottenberg (*L. L.* p. 26 ad 4), worüber auch bei *F. L.*, den Hieb tief, höchstens mit 2" Stummel, da nur hier und nicht an hohen Stöcken ordentlicher Ausschlag erfolgt, und 2) man pflanze, wenn man cultivirt, nicht zu tief, damit der Ausschlag nicht ausbleibt oder verkümmert, auch breche man nicht ungeschickt die Knospen weg (Hartig p. 307). Deshalb mag auch wohl Saat besser als Pflanzung gedeihen. In Beziehung darauf mag es auch zweckmäßig (ob leicht ausführbar?) sein, daß man die Erde um die Stöcke etwas auflockere (Pfeil). Das Schlimmste dabei, daß es auch hier, um Alles sicher in Hand zu haben, noch an Erfahrungen fehlt, wie Hartig das selber an manchen Stellen mit „es scheint“ andrückt z. B. Winterhieb der Salzhiebe vorzuziehen, p. 312. Wenn er den Grund „in zu starker Blutung“ sucht, so möchte ich dagegen mein Bedenken aussprechen. Ich kenne *Birken* hier, welche jährlich angezapft werden, und die ungefährdet fortwachsen. Wie viel Saft verliert der *Wenstee* durch Frühjahrschnitt, und des Jahre Schaden!!

Auch muß ich hier darauf aufmerksam machen, daß Hartig und Pfeil den Begriff „Mutterstock“ verschieden auffassen und daß durch dies Mißverständniß ihre beiderseitige entgegengesetzte Ansicht von Dauer desselben entstanden ist. Pfeil versteht darunter nicht bloß den alten Stock (*Mutterstamm*), sondern alle¹ das, was aus demselben, als der gemeinsamen Mutter, „durch Bestockung“ hervorgeht (meine *Unkräuter* p. 10 und *Id.* I, p. 164). Hartig sagt: „Die Dauer des Mutterstockes ist auf die Grade der Reproductionskraft folgender Uentriebe außer Einfluß“ (p. 311), versteht darunter also offenbar nur die Grundlage der ersten Generation, oder, wenn man will, die erste Generation selbst.

gewirkt, wiewohl nachher der Fälle gedacht werden wird, in welchen, gerade entgegengesetzt, heller Lichteinfall eine solche Reproduction begünstigt. Bei meiner Schattenpflanze, ebenso wie bei mehreren andern im Halbdunkel ausgegrabenen, waren schon 3 Generationen zu bemerken, welche in Zeiträumen von 6—8 Jahren aufeinander gefolgt waren (s. Bilderweiser). Die nach Art der Perlen an Gehörn-Rosen gruppierten Knospen (die kleineren gehäufte, die großen einzeln) liegen meist oberhalb der Wurzeln. Ganz ähnliche Knospen findet man auch höher oder niedriger am Stamme, mit besonders reichen Perlenkränzen um trockene Zweigwurzeln herum.

Ich werde sie in die Kategorie meiner Nebenknospen, und zwar mit verästeltm Knospentamme, bringen (l. p. 86, 92 u. A.), denn die Benennung Wurzelstockknospen paßt wohl, insofern sie am Wurzelknoten am häufigsten und regelmäßigsten stehen — oft schon an ganz jungen Pflanzen —; allein auch am Schaftte giebt es solche aus den zurückgedrängten Borkenschuppen einer Rindenspalte hervorbrechende Knospengruppen, welche, wie die oben erwähnten Perlenkränze, wesentlich von jenen Stockknospen nicht verschieden sind. Solche erscheinen an unterdrückten oder ganz alten Stämmen — meist als Zeichen des in der Krone nachlassenden oder kränkelnden Längenwuchses — und entwickeln sich oft gemeinschaftlich mit Stocksprossen zu Trieben (Wasserreisern), oder sie bleiben auch Knospen, alljährlich neue Schuppenblätter bildend (s. ad 2) Stammverwüster). Die üppigste Entwicklung derselben zu einem wahren, den Wurzelknoten umgebenden grünen Kranze habe ich an 30jährigen Stämmen unseres Forstgartens, welche von allen Seiten frei und scharf beleuchtet waren, gesehen. Wenn sie die *Rehe* im vollen Laube abästen, so trieben sie nur um so üppiger. Diese Stämme hatten von Jugend auf frei gestanden. Sind sie aber in Unterdrückung erzogen, so treiben, wie meine Figur zeigt, nur einzelne Knospen, und nur selten zeigt sich hier ein vollständiger Kranz von Ausschlägen, wenn nicht etwa durch den Safttrieb der mobile Saftstrom in die Wurzelstockknospen geleitet und dadurch ein Ausschlagskranz ermöglicht wurde, wie ich ihm in der That öfters, und dann colossale Blätter treibend, gesehen habe *).

Eine Stelle von v. Rottenberg muß ich hier noch beibringen, obgleich ich sie nur für eine Ansicht halten kann. Sie wäre, wenn weitere Bestätigung dafür sich erlangen ließe, allerdings auch für die Botanik wichtig. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, daß aus den Perlen (auch?) Wurzeln treiben: „Jede Pflanze, sobald sie ihre Wurzeln ausgebildet hat, treibt nach oben. Wenn also die Pflanze ihrer Krone nicht beraubt (also z. B. nicht verschmitten) ist, so werden aus den Perlen die feineren Wurzeln, damit der Pflanze desto mehr Nahrung zugeführt werde. Wenn der Pflanze hingegen Stamm und Krone genommen sind, so werden aus den Perlen Stocklöden. Diese jährlich wiederkehrenden Perlenbildungen wiederholen sich demnach so lange, als die Pflanze oder der Stock die Kräfte hat, um Stocklöden noch treiben zu können. Denn bei starken, alten *Birken*, welche keinen Stockausschlag mehr geben, kommt auch das Ausschwitzen oder Bluten des Birkensaftes nicht mehr vor. Auch vertrocknen die Knospen, sobald die *Birke* zum Saftabfluß angezapft wird“ u. s. f. Es wäre sehr interessant, in dieser Richtung wieder Beobachtungen anzustellen. Rottenberg bricht dort ab und wendet sich gegen die von Zebe (*Verhandl. v. 1811. p. 127*), welcher behauptet „daß gepflanzte *Birken* nach dem Abholzen nicht wieder ausschlagen“. Er giebt dies allerdings unter gewissen Umständen zu (vergl. p. 221 Note).

Schließlich habe ich noch die in §. 1 ad 4) erwähnte Reproduction nach meiner Ansicht etwas auszuführen: insofern sie dadurch „erleichtert oder erschwert“ werden kann. Das „Erleichtern“

*) Alles Uebrige gehört einer feineren Zergliederung an und schlägt halb schon in die Anatomie. In der Ausführlichkeit, wie Hartig dies giebt, unter Benutzung der erwähnten Figuren, darf ich es hier doch nicht vortragen. Was die aus Lohdenkeil entstehende Reproduction betrifft (aus *Adventivknospen*), so erklärt sich diese aus der Figur in Bd. I. p. 6. Das Verfolgen der Proventivknospen läßt sich mit scharfem Messer leicht durchführen. Hartig's *Abbildung* (die er mit hübschen Modificationen auch im *Lehrbuch f. Först. I. 176*, giebt, wo namentlich sein intermediärer Längswuchs erläutert) verbindet die Darstellung verschiedener Knospen (lebender und toter), ihre Theilung, ihre Entwicklung zu *Brachyblasten*, verwallte (*Hornäste*) und dergl. (p. 300 f.).

bezieht sich auf die Wurzelstockknospen, welche auch dadurch eine ungewöhnliche Kraft andeuten, daß sie, einmal aus ihrem Schlafe erweckt, zu größerer Länge emporwachsen, als dies bei Stocksprossen (z. B. der *Linde* und *Eiche*) der Fall ist, und dadurch gleichsam einen Uebergang zum Wurzelknotenausschlag bilden, dabei dann noch, wie Hartig (*Cult. p. 287*) als Belag zu seiner Erfahrungstafel weiter ausführt, als Stocklothen den Wuchs der Samenlothen, wenn auch nur in den ersten 5 Jahren, um das 4—5fache überflügeln. Das „Erschweren“ bezog ich auf den Mangel von Senkern und auf das Kümmern abgeschnittener Wipfel. Pfeil (*krit. Bl. II. 1. p. 213*) warnt mit Recht vor dem unvorsichtigen Beschneiden beim Verpflanzen, als auch vor Schneideln etc., und Burckhardt (*Säen und Pflanzen p. 150*) gestattet das Einstützen nur bei schlaffen Pflanzen. Ich habe die Erfahrung sowohl bei den fremden, wie den einheimischen *Birken* gemacht, daß besonders, wenn man ihnen den Kopf wegschneidet, die Pflanze dann nur schwer wieder neuen Wipfel bildet, manche sogar kümmernd und eingeht. Die Saftbewegung nach dem Gipfel scheint überhaupt bei der *Birke*, trotz ihrer sonstigen Lebenskraft, träger zu sein, denn das so leicht eintretende Trocknen der Endzweige, vielleicht auch das Hängen der Zweige, rührt daher, welches letztere allerdings auch auf andere Weise, jedoch einseitig nicht genügend, erklärt wird. Bei gedrängt im Schluße stehenden *Birken* ist es lange nicht so auffallend und so häufig, wie an frei erzogenen oder raum stehenden.

Wurzelbrut habe ich, trotz flachlaufender Wurzeln, nie gefunden, will aber die Möglichkeit der Entstehung derselben nicht leugnen, da ich sie ja auch bei *Erlen*, denen sie von aller Welt abgesprochen wird, nachgewiesen habe. Mir ist es mit Versuchen nicht geblückt, obgleich ich junge Pflanzen mit kriechenden Wurzeln hatte, deren Faserwurzeln dann auch weit vom Wurzelknoten entfernt waren und die Schwierigkeit des Verpflanzens augenfällig machten. Desto mehr sind solche Individuen von Moorboden zur Reproduction aus dem Wurzelknoten geneigt.

Johannistriebe erscheinen an Sträuchern in ungewöhnlicher Menge und Länge. Zu Kehrbesen eignet sich daher kein anderes Holz so. Nicht selten hat ein Maitrieb noch 6—8 Nebenzweige. Wenn jeder der letzteren im nächsten Jahre wieder ebenso viele Nebentriebe macht, und wenn auch einige später verloren gehen: welche enorme Verzweigung in wenigen Jahren? Mir ist dies hier nur wichtig wegen der schwierigen Altersbestimmung eines Birkenbesens, dessen Jahrringe angesprochen werden sollen (s. *Cerc. argentatus*).

Die Vergleiche mit der *Erle* hat man immer unwillkürlich vor Augen, und so muß ich hier auch einen Seitenblick auf die sonderbaren traubenförmigen Wurzelaustrüchse jener Holzart werfen und sie auch bei *Birken* suchen. Das ist mir jedoch nicht gelungen. Ich habe nur einmal bei einer ganz jungen 1jährigen Pflanze, welche im Herbste schon mehrere Blätter hatte, die noch unverzweigten Faserwurzeln am Ende ungewöhnlich angeschwollen gesehen und ganz an der Spitze der kleinen Pfahlwurzel eine Verdickung gefunden, welche gefingerte Theilung zeigte und wohl mit den *Erlen*-Ausschlägen verglichen werden konnte, wenn auch die Stelle eine ganz andere war.

Die Luftwurzeln, welche ebenfalls bei *Erlen* häufig sind und dort fast zu den normalen Erscheinungen gehören, kommen auch bei *Birken* vor, aber gewiß selten (s. A) B) *Mausfraß* und *Erle*). — Daß gerade *Birke* und *Erle* mit so eigenthümlichen Reproductions- und Ernährungsorganen versehen sind, fördert einmal die natürliche, auch durch Insektenfraß (s. *Sesia*) ausgesprochene Verwandtschaft beider, andererseits werden jene der *Birke* nothwendig, da sie mit den *Weiden* die äußersten Vorposten im Norden, wie an der äußersten Alpenregion bildet, aber nicht, wie letztere, so weit im Moose fortzuziehen kann, wohl aber ihren Wurzelknoten schützen muß und kann. Die Schilderungen in v. Middendorff's inhaltsreichem Werke (I, I. 677) drücken dies in folgendem Vergleiche aus: „Die *Zwergbirke* ist ein unvergleichlich weiter polwärts vorrückender Strauch, als die *Larche*.“ Wenn die *Zwergweiden* noch weiter polwärts gehen, ohne Wurzelhalsknospen zu haben, so wird die Dauerhaftigkeit derselben auf andere Weise zu erklären sein: in der leichten Anwurzelung aller Theile, deren jeder als Senker auftreten kann (s. *Weide*).

§. 3. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Bei der *Birke* in so vielerlei Hinsicht so interessant, daß ich hier ausführlicher sein muß, als irgendwo anders, ganz besonders bei der Rinde, die als Typus für die ungewöhnlicheren (Lederkork-) Rinden dienen soll, aber ich benutze auch, was Holz betrifft, die zweckmäßige Abbildung Mercklin's (Taf. 40)*). Es scheint allerdings, als wenn die *Birke* eine ebenso ungewöhnliche Reproductionskraft in ihrem Innern — auch im Holzkörper, wie die braunen Gangfiguren und Braunketten später zeigen werden! — besäße, wie ich sie schon am Wurzelknoten und durch Möglichkeit der Luftwurzelbildung nachgewiesen habe und noch beim *Eccoptogaster*, dessen Brutten durch schnelle Verwallung sterben, umständlich beschreiben werde.

Die Rinde bietet hier also den umfangreichsten Stoff und kommt praktisch in Betracht: 1) bei *Eccoptogaster* (s. dort), 2) bei Theorien von Pfeil's „Rindenbrand“ und seiner „Knospen-Undurchdringlichkeit“ (s. §. 1 u. *Waldb. p. 113*), 3) bei Borekhausen's „Rindenstöcken“ (*Botan. I. 369, 372*), 4) bei „Maserdurchbruch“ u. s. f. Ich bemerke schon jetzt ad 2) und 4), daß trotz Hartig's Einspruch die Pfeil'sche Undurchdringlichkeit nicht ganz zurückzuzuweisen ist, denn beim Durchbruch von Maser (mit und ohne Ausschlag) sieht man recht deutlich, wie es dem Andringen Kräfte gekostet hat: die Rindenlappen rechts und links, wie Schenklappen eines Pferdes, wegzudrängen (vergl. Perlenkränze §. 2): Folgen einer Saftablenkung! Den normalen Bau einer Steinborke vergleicht Hartig mit dem der *Erle*, im Gegensatz gegen Faserborke der *Linde*, *Eiche*, *Rüster*, *Pappel* (s. p. 100). Etwas entfernter würde *Birke* auch mit *Buche* (ferner *Kirschbaum*) zu vergleichen sein, besonders in dem beschränkten Baste. Nur im ersten Jahre entstehen seine Bündel (s. Fig. 8^d), und, während diese später immer weiter nach außen (gegen die Oberfläche der Rinde) rücken und nicht neue nachgebildet werden, sondern anstatt derselben Stein- oder Knorpelzellen entstehen: bildet sich jenseits derselben eine faserlose Borke, diesseits eine Saffthaut, welche, ungeachtet sie nicht durch neue Bastschichten beengt wird, dennoch schmal bleibt — so schmal nach Hartig's Ansicht, daß oft selbst an 60jährigen Stammtheilen die ganze Saffthaut, deren jährlicher Zuwachs daher gar nicht begrenzt sei, nur $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ''' mißt, wichtig wegen „Saft-Leitungsfähigkeit dieses Pflanzentheiles“**) (*Cult. p. 306*). Es treten nun die — bei *Buche* nicht vorhandenen — augenfälligen Gegensätze von weißer Blätterrinde und von dichter oder körniger Rinde immer deutlicher hervor. Letztere ist, ebenfalls augenfällig, in den ersten Jahren durchweg grün. Später tritt dann auch diese Grünschicht zurück und es vermehren sich die weißlichen Steinzellen in dem Grade, daß sie hier eine dem Hyalith ähnliche Lage bilden, d. h. mit Gruppen kleiner Zellen wie gepflastert erscheinen: die Steinzellen lösen sich dann aus kleinen, länglichen Höhlen leicht ab. Bisweilen tritt dies erst mit 30—40 Jahren ein. Unterdessen hat sich die Blätterrinde immer weiter organisirt: sie besteht nun aus dick- und dünnwandigen Zellenlagen, welche in dem Grade, wie sie sich inwendig nachbilden, auswendig abblättern. Dies wäre schon ein Grund der Unnachweisbarkeit einer Congruenz zwischen Holz- und Rindenschichten

*) Ich habe hier die classische, für Rußland's Birkentheer so wichtige Abhandlung von Mercklin (*Bull. de l'Acad. d. St. Petersbourg. Tome VII. p. 295 f.*) benutzt und, um seine Auffassung zu erklären, auch 2 seiner Figuren auf Taf. 49, Fig. 8, 9 copirt. Wesentliches für Anatomie und Physiologie, wie für Reproduction habe ich nicht weggelassen, bin aber nicht auf die in der Abhandlung benutzte Parallelbildung des Flaschenkorkes, die mir doch zu fern liegt, eingegangen.

**) Schwer zu sagen, welche physiologische und biologische Erscheinung hier ihren Ansehluß findet. Die hervorragende Eigenthümlichkeit ist immer das Saftsteigen, begünstigt durch zahlreiche Gefäße inmitten der großmündigen Holzzellen. Dies Saftsteigen beginnt so auffallend früh und dauert so lange (bis Mai), wiederholt sich auch im Juli und August, daß man wohl meinen möchte, es geschähe, um die Rinde nicht mit Einem Male zu überladen. Neue Beobachtungen über den zweiten Sattrieb bei verschiedenen Hölzern (zunächst auch der im Frühjahre früh und stark blutenden *Hagenbuche*) hat Hr. Eberts, einer unserer Zuhörer, angestellt und beabsichtigt sie nach abermaliger Prüfung zu veröffentlichen. Klimatologisch habe ich das Bluteu zu beleuchten versucht p. 112).

(Mereclin gegen Hartig). Um die Schicksale dieser Rinde gleich zu Ende zu bringen, acceptire ich Hartig's Ansicht. Die Rinde ist auch im Alter nicht dick, mit Ausnahme des Stammendes, welches bei der *B. verrucosa* wohl bis 1" Dicke hat und rissig-borkig wird, indem kleines, zwischen den Peridermschichten entstehendes Parenchym hier auftritt. Hartig vergleicht die dadurch entstehenden Risse mit den bei Bildung der Lenticellen entstehenden (?) (*Cult.* 306).

Die Blätterrinde tritt nun in den Vordergrund der Betrachtung. In ihren dickwandigen Zellen (Taf. 49, Fig. 9^{b, d, f}) werden harzige, dunkle Bestandtheile abgesondert, die dünnwandigen (c, e) dagegen bleiben weiß — nach Schacht, weil sie Luft enthalten *) (*Baum* 219, s. auch *Ahorn*). Durch Entkorkung **) wird das Parenchym (die Grünrinde) bloßgelegt, aber durch die Luft bald braunroth, später dunkel gefärbt — wieder ein Beweis der eigenthümlichen Licht- und Luftwirkung. Diese, auch bei uns an gefrevelten *Birken* häufig sichtbaren Ringe nennt Mereclin, weil sie nach einigen Jahren in quadratische Schuppen aufspringen, den „borkartigen Schuppenpanzer“. Um ihn dreht sich die ganze anatomisch-physiologische Untersuchung, die allerdings „durch Schuld der nicht lange genug beobachtenden Förster“ (Mereclin p. 305) noch lückenhaft ist. Mereclin sagt — und das sehe ich auch bei uns —: daß die Schuppen des Panzers, welche früher den Kork erzeugten, ganz abgestorben seien, daß man aber dennoch in der Tiefe derselben, als Lebenszeichen, einen grünlichen Schimmer bemerke. Fallen dann die todtten Schuppen ab, so kommt wieder Lebendiges an die Oberfläche und die Reproduction einer neuen Rinde beginnt. Der entkorkte Ring schreitet in seiner Neubildung nun unaufhaltsam fort, ja so lebhaft, daß die neue Rinde da, wo sie mit der umversehrten (weißen) grenzt, sogar letztere schließlicly um etwas überragt: ich konnte den reproducirten Ring an unsern zahlreichen entkorkten *Birken* aber immer an seiner dunkleren Farbe schon von Weitem erkennen. Eine Bedingung, wenn Reproduction sofort beginnen soll, ist, daß die Entkorkung im Mai und Juni vorgenommen wird, also zur Lösezeit. Es wird hier also auch neuer Kork reproducirt, den man abermals entkorken könnte!? Eine offene Frage ist indess: wie oft kann man dies an demselben Baume wiederholen? Auf die Lösezeit ist nun auch wohl die merkwürdige Erscheinung zu schieben: daß, da mit der Entkorkung das ganze Parenchym, Bast- und Knorpelzellen sterben, nun die Neubildungen vom Cambium ausgehen müssen, später aber, wenn das Parenchym wieder da ist, von diesem der Lederkork, wie früher im normalen Zustande, reproducirt wird (Mereclin p. 308). Ich glaube, was damit innig zusammenhängt, bemerkt zu haben: daß in dem reproducirten Ringe immer noch grüne Farbe des Parenchyms, in Folge des jüngeren Datums, vorhanden ist, während sie in der benachbarten älteren, nicht entkorkten Rinde schon verloren ging ***). Daß verschiedene

*) Diese Lufttheorie, die Hartig sogar für die weißen Streifen von *Acer striatum* anwendet, ist aber noch keinesweges allgemein angenommen, und namentlich Mereclin macht dagegen triftige Einwendungen. Bei einer nordisehen, der *B. pubescens* nahe verwandten (s. §. 1.) *Birke* (*B. Ermani*) nämlich, welche gar keine dünnwandige (harzarne) Zellschicht hat, blättert dennoch die Rinde ab und ist weiß. Mereclin (p. 299) sucht daher den Grund der Weißfärbung in der chemischen Veränderung der harzigen Substanz in den der äußern Luft zunächst ausgesetzten Schichtungen, sowie in dem periodischen Zuwachs derselben.

**) S. nennt Mereclin die in Rußland so großartig betriebene Operation an den *Birken*, um den Birkentheer zu gewinnen. Zu dem Ende wird an 1½—2' dicken Stämmen die Korkschicht ringsherum gelöst, und zwar in Ringen, die in verschiedener Höhe in Zwischenräumen von 6—10' sich wiederholen. Der Proceß ist dort so bekannt, daß er nach verschiedenen Acten schon in der Volkssprache seine Kunstausdrücke gefunden hat.

***) Ringelungen, die bis aufs Cambium reichen, kommen gewiß nur ausnahmsweise vor, denn es bedarf keiner besondern Geschicklichkeit, um nur gerade den Kork und nicht das darunter liegende Parenchym zu entnehmen. Auch bei uns, wo das Geschäft, als ein diebisches, in größter Hast und von ungeschickten Händen besorgt wird, bleibt das Parenchym in dem Ringe meist zurück. So schnell geht es aber mit Reproduction nicht, wie Borekhausen meint (*Forstbot.* 372): „die äußere weiße Haut — also nicht die ganze Rinde — läßt sich am besten absondern, wenn der Birkensaft aufhört zu fließen, und wächst, wenn man sie abzieht, in einem Jahre dreimal wieder.“ Von dieser weißen Haut sollen Finn- und Lappländer Gebrauch machen, um sie in die Schuhe zu legen und die Füße gegen Verkältung zu schützen. Ich finde im Walde auch wohl die Schnitte, ohne daß die Rinde dadurch gelöst wäre: dann sieht man die Schnittländer ausgeheilt.

Dieke der Rinde im Hochnorden etwas ausmacht, erfahren wir durch v. Middendorff (*Sibir. Gew.* p. 639). „Die nördlichen Ansiedler beneideten die südlichen um die Leichtigkeit, mit welcher letztere aus dicken, korkigen, frei erwachsenen Rinden ihren *Birken*-Theer schwelen könnten, während die dünne Rinde ihrer — also in Walddickichten erwachsenen — *Birken* sich zu diesem Zwecke unvortheilhaft erwies.“ So giebt uns die Technologie aus dem Hochnorden noch ein anderes physiologisches Problem. Die Ansiedler des unteren Jenisey müssen südlich über den 68. Grad n. Br. hinaus gehen, um sich Bänder für ihre Holzgeschirre zu verschaffen. Die nördlicher gewachsenen *Birken* sind nicht biegsam, nicht haltbar genug (v. Middendorff l. l. 639). Dasselbst wird auch über grössere Brüchigkeit der hochnordischen *Lärchen* geklagt (s. auch p. 603). Ueber das Holz eines ca. 48jährigen *Birken*-stammes, welches doppelt so schwer als gewöhnliches war, berichtet v. Pannewitz (*Schles. Forstver.* 1851, p. 376). Nimmt man dazu die häufigen und ungewöhnlichen Maserwüchse, so läßt sich behaupten, daß die *Birke* die auffallendsten anatomischen Verschiedenheiten und Anomalien darbietet (s. auch Bode's Braunketten ad A) und B), Hartig's „Zellgänge“.

§. 4. Die Feinde der Birke.

Es giebt, wenn wir auf Zahl und Zudringlichkeit von Thieren sehen, manche Widersprüche. Nach Angabe der Forstschriftsteller (Hartig, Pfeil u. A.) schaden *Vierfüßler* der *Birke* wenig, auch gebe das Laub ein schlechtes Viehfutter u. s. f. Borekhausen*) spricht von gutem Schaffutter (l. 372), und so giebt's auch hier verschiedene Ansichten (wegen Verbeißen p. 127).

De gustibus non est disputandum, und am wenigsten darf man sich auf den Geschmack der *Maikäfer* berufen, sonst würde ich die Liebhaberei derselben für *Birke*, die wir ja daher auch zu Fangstämmen gebrauchen, für das „pro“ bemützen. Auch die *Nonne* zieht merkwürdigerweise oft einzelne *Birken* in den Beständen allen andern Bäumen vor. Bei Raupen, die mehr zur Polyphagie neigen, ist das nicht so auffällig, viel mehr bei *Aferraupen*, welche im Gauzen wählicher sind. So z. B. ist es auffallend, daß *Lyda Betulae*, die eigentlich mehr auf *Pappeln* heimisch ist, zunächst gern *Birke* angeht. Am auffallendsten ist *Bostr. lineatus* (s. nachher). Endlich möchte ich in der großen Menge von Insekten, namentlich Raupen (*Forstins.* Bd. II. ca. 80 Arten) und überhaupt aus den verschiedensten Ordnungen, die an den verschiedensten Theilen leben, eine Liebhaberei für die *Birke* erkennen, namentlich zahlreiche, schwer bestimmbare *Blatlläuse*. Auch liefern viele derselben hübsche Probleme für Physiologie und Pathologie, wie *Mäusefrafs* für Luftwurzeln, *Eccoptogaster* für Zählebigkeit, *Milben* für Knospenentartung u. s. f., und selbst die Insekten-Simulation im braunfleekigen Holze ist lehrreich, ebenso wie der Antheil von *Sesia* bei Wurmfrafs (vergl. auch Kaltenbach am Schlufs der Noten).

I. In oder an Blättern, Blumen oder Früchten.

| | | |
|---|--|--|
| A. ¹⁾ <i>Cimbex Betulae</i> (variab.), — <i>lucorum</i> , <i>Lyda Betulae</i> . | A. <i>Tenthredo septentrionalis</i> . F. ²⁾ <i>Bombyx bucephala, dispar.</i> — <i>lanestris</i> , | F. <i>Bombyx Monacha</i> , — <i>neustria</i> , — <i>pubibunda</i> . |
|---|--|--|

*) Zu den schlimmsten Feinden wäre nach ihm der Mensch zu rechnen, „den nach dem Abzapfen des *Birkwasser* verfielen die Bäume in eine tödtliche Schwäche.“ Was „zu viel“ heisst, weiß ich nicht, aber ich kenne ganze Alleeen, an welchen alljährlich Federposen zu finden sind, und nicht ein Baum stirbt!

¹⁾ Zu diesen *Aderflüglern* gehören lanter *Blatteespen* und deren *Aferraupen*: sämmtlich wie Raupen fressend!

²⁾ Diese nur die bedeutendsten von ca. 80—90 Arten; aber auch unter ihnen bringen es nur wenige bis zum Kahlfrafs, nie oder selten Absterben verursachend. Auch *lanestris* wird nur selten „merklich schädlich“ (*Forstins.* II. 135). Pfeil hat diesen Ausdruck wohl nicht beachtet, als er (*d. Hzz.* 315) sagte: „R. hat sie unter den mehr schädlichen aufgeführt.“ Den schlimmsten Frafs sah ich von *hastata* auf jungen *Birken* (Hr. Oberförster Berger), worüber bei *Geometra* u. A. mehr.

F. *Geometra aurantiaria*.
 — *betularia*.
 — *borcata*.
 — *brumata*.
 — *defoliaria*.
 — *hastata*.
 — *pusaria*.

F. *Tortrix ferrugana*¹⁾.
 — *Wahlbomiana*.
H.²⁾ *Aphis Betulae* etc.
K.³⁾ *Chrysomela aenea*.
 — *Capreae*.
 — *i-punctata*.
 — *violacea*.

K. *Curculio argentatus*.
 — *Betulae*.
 — *cerrinus*.
 — *respertinus*.
Melolon Hippocastani etc.
Z. *Cecidomyia*⁴⁾ *Betulae*.

II. In oder an Knospen, Trieben oder Stämmchen.

A. *Vespa Crabro*⁵⁾.
Aptera. *Acarus Betulae*⁶⁾.

F.⁷⁾ *Bombyx Acsculi*.
 — *Cossus*.
H.²⁾ *Aphis Betulae*.

K. *Buprestis Betuleti*⁸⁾.
*Curculio Coryli, incanus*⁹⁾.
 — *Lapathi, Pini*¹⁰⁾.

III. In oder an Stämmen¹¹⁾.

A. *Sirex annulatus*.
F. *Bombyx Cossus*.
Sesia scoliaeformis.
 — *culiciformis, sphegiformis*.

K. *Anobium striatum*.
Bostrichus domesticus.
 — *lineatus*.
Eccoptogaster destructor.

K. *Lucanus parallelopipedus*.
Lymexylon dermestoides.
Z. *Stegana nigra*¹²⁾.
Tipula suspecta.

IV. In oder an Wurzeln¹³⁾.

G. *Gryllus Gryllotalpa*.

K. *Melolontha*.

Z. *Tipula suspecta*.

¹⁾ Nach den Verhandlungen des Weimar'schen Tauschvereins 1842, p. 126.

²⁾ Die Blattläuse belästigen Blätter und Triebe (Forstins, III, p. 216 f.).

³⁾ Der Fraß dieser Käfer gleicht dem Raupenfraße sehr und kann sich zum Kahlfraß steigern (s. das Specielle von *argentatus*).

⁴⁾ Diese interessante, von Hartig entdeckte Gallmücke (Cult. 525) soll die Samen kuglig aufblähen — doch wohl nur selten?

⁵⁾ Ähnliches Ringeln, wie an *Esche* (s. dort speciell).

⁶⁾ Knospennarbe durch Hrn. Professor Mübius entdeckt.

⁷⁾ In Strauchstämmchen, die dann meist absterben.

⁸⁾ Immer noch zu selten, um als schädlich betrachtet zu werden. Inlassen doch wieder Andeutungen im Stamme (s. Stammverwüster und *Buprestis*).

⁹⁾ Wieder in derselben Weise schädlich, wie Forstins, I, angegeben.

¹⁰⁾ Alle diese *Raysler* nur ausnahmsweise an *Birke*.

¹¹⁾ Größtentheils nur zufällig in *Birken*, s. auch *linaria*. Nur *Eccoptogaster* gehört ihr allein an (s. Specielles). Die *Sesia* in Maserknollen (s. *Sesia*), ähnlich der in *Tanne*.

¹²⁾ Die *Melolonthen* verdienen weiter beobachtet zu werden.

¹³⁾ Weniger als andere Holzwurzeln belästigt! Reproduciiren sich leicht.

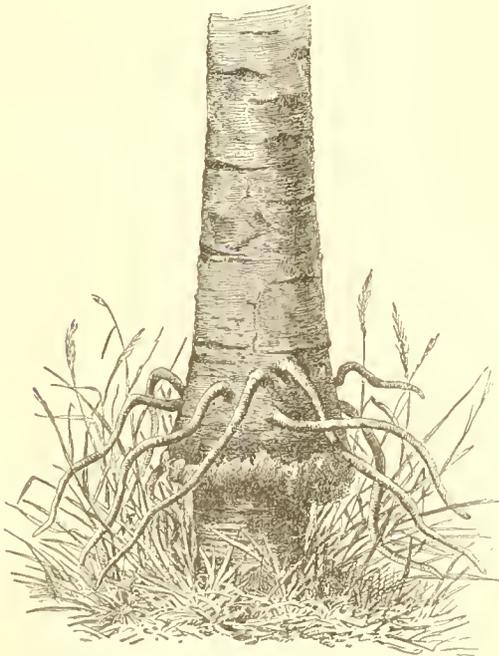
Frost gehört nicht zu den Feinden der *Birke*, deshalb empfiehlt sie auch Hrn. v. Forst u. Jepschitzky 1866, p. 526) als vorwüchsiges Schutzholz (sammt *Kiefer*) beim Anbau der *Fichte* in Frostlagen.

Kaltenbach, welcher schon *Birke* hat (s. seine *Achtung*), zählt auf und in derselben schon 243 Insekten, darunter 131 Falter, 79 Käfer, u. A.

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Ich fasse beide zusammen, da jede einzelne für sich einen zu geringen Raum ausfüllen würde und überdies hier auch Erscheinungen (Braunketten) vorkommen, die man nicht sicher zu deuten weiß. Auch begegnet uns hier eine ziemlich umfassend beobachtete Wurmtröckniß (*Eccoptyogaster*), welche Verwallungs- und Verzweigungsfehler mit sich bringt. Ueber ächte Reproduction (Wiederergrünen mit Doppelringen) kann ich leider nur aus einem Falle (*argentatus*) berichten, aber er ist sehr interessant und zeigt Eigenthümlichkeiten, die vielleicht bald auch nach anderem Kahlfrafs beobachtet werden dürften, während die Vergleichung mit Frost bei der *Birke* zu den frommen Wünschen noch lange gehören möchte. Ob die Vergleichung von Frost bei *Buche* und Frafs bei *Birke* statt-haft ist? Sonst würde man, wenn *Birken* erfroren, kräftigere Ersatzzweige als nach Frafs zu erwarten berechtigt sein (s. Laubh. Allgem.).

Ueber die Folgen von Schälen und Verbeißen, welche beide nicht überall vorkommen (s. Laubh. §. 6), weiß ich auch nichts Specificisches mitzuthellen. Desto interessanter ist der einzige



Fall von *Mäusenagen*, welcher Luftwurzeln hervorrief, also auch Verwallung und Verzweigung betraf. Der Berichterstatter (in *Journal f. Forst- und Jagdwesen 1. Bd. 2. Hlfte. Leipz. 1791. p. 107 f. m. color. Fig.*) hätte sich wohl nennen können, denn er hat der Wissenschaft durch Mittheilung des höchst interessanten, später nicht wieder beobachteten Falles einen Dienst erwiesen, noch dazu durch Abbildung, die ich hier gern copire, mit unwesentlichen Abänderungen*). Wir werden dadurch an Hanstein's geringelte und in Wasser gestellte Pflanze (*Milchsaftgef. v. J. 1864 p. 53*) mit ihren oberhalb des Ringes reproducirten Wurzeln erinnert. Die Priorität des Experiments gebührt also den *Mäusen* und die Priorität der Safttheorie (in der Rinde absteigend) dem unbekanntem Herrn J. P. Wie lange hat es nachher gedauert, ehe die par excellence sogenannte Physiologie, nach vielen Abschweifungen, wieder allgemein auf den Standpunkt des J. P. zurückgekommen ist! Da der Fall in die Kategorie der Luftwurzeln gehört und diese umständlich bei der *Erle* abgehandelt werden, so kann ich hier damit schließen, und frage nur bei erfahrenen

Forstmännern an: ob ihnen hochbeinige *Birken* vorgekommen sind, die auf öfter vorkommende Luftwurzeln schließen lassen?

Hierher gehört nun noch der höchst problematische Fall mit den Braunketten, wie ich sie nach Farbe und horizontaler Verbreitung (Taf. 50, Fig. 7) nennen möchte. Schon vor 14 Jahren erhielt

*) Referent sagt: „Größtentheils 1“ über der nach dem Nagen entstandenen Wulst, aus der glatten Rinde heraus, kamen bindfadendicke, gelbliche, mit karminrothen Spitzen sich endigende Wurzeln, die 2—3“, auch noch länger waren und durch das Gras hindurch sich gegen das Erdreich neigten. Wurzeln und Wulst hatten sich also nicht in freier Luft, sondern im Grase gebildet. Die Nagestelle hatte ganz trocknes Holz“ (l. l. p. 113).

ich von Bode in St. Petersburg Holzstücke mit jenen Ketten, die noch in unserer physiologischen Sammlung aufbewahrt werden und sehr charakteristisch durch glückliche Aufbewahrung des Querschnittes und der Mantelfläche des äußersten Splintringes sind. Bode glaubte Insektenfraß im Spiele und Akademiker Dr. Mereklin, der seine Beschreibungen durch schöne Zeichnungen (Taf. 50, Fig. 7^a, mit Einem aus Horizontalschnitt entnommenen Zellgange und den in ihn mündenden Markstrahlen und Gefäßmündungen) begleitete, theilte diese Ansicht. Hartig spricht bei Behandlung dieses Gegenstandes (*Cult. p. 218 u. 326*) von „*Borkenkäfergängen*“ ähnlich verästelten Gängen und nennt sie „*Zellgänge*“, bildet auch einen bei *Erle* ab (Taf. 24, Fig. 3). Die schwach vertieften, geweihähnlich verzweigten Figuren auf der Mantelfläche unseres Stückes, welche Hartig nicht zu kennen scheint (s. Abbildung in Danckelmann's *Zeitschrift Heft 1*) ähneln frappant meinen abnormen, von *Hylesinus* abgebildeten Gängen (*Forstius. I. p. 211*). Dazu kommt, daß Bode*) wirklich beim Entrinden der betreffenden *Birken* Insektenlarven, und zwar, wie ich aus der Ansicht der Spiritus-Exemplare entnahm, die einer großen *Mücke* (*Tipula suspecta* will ich sie vorläufig einmal nennen) vorfand, mit der Vermuthung: „sie stiegen, von der Wurzel aus, unter der Rinde in die Höhe und begäben sich im Herbste zur Verwandlung wieder in die Erde.“

Dennoch glaube ich der Ansicht von Zusammenhang der Larven mit den Gangfiguren entgegen treten zu müssen, und zwar aus folgenden entomologischen Gründen: 1) Wir kennen keine Insektenzerstörungen, die alljährlich so regelmäsig wiederkehren, daß sie einen Jahrring nach dem andern betielen und umspannen (s. Fig. 7). 2) Lange Insektengänge, namentlich die der Larven, sind nicht überall gleich weit, sondern fangen fein an und enden breit, und Muttergänge von *Borkenkäfern*, welche gleich weit sind, können jene nicht sein. 3) Wir kennen kein Beispiel von Larvengängen, die später mit Zellgewebe ausgefüllt worden wären. Es bleibt also nur übrig, in diesen Bildungen, da sie nicht regelmäsig und nicht überall vorkommen, pathologische Prozesse zu suchen, und deren Analoga würden sich wohl allenfalls auch in andern Fällen finden (s. Harzgallen der *Tanne* und *Lärche*, Karsten's *Kiefern-Ausfüllung* Bd. I. Taf. 19). Die pathologischen Bildungen der Braunketten gehen, wie in allen ähnlichen Fällen, von den Markstrahlen aus, wie auch Göppert annimmt. Den Zusammenhang des Markstrahl-Parenchyms mit den gleichfalls parenchymatischen Flecken (*a b*) zeigt Taf. 50, Fig. 7^c. Auch geht die Braunfärbung der Flecken-Zellen (harzig?) auf die Markstrahlen über. Nun noch eine Alternative: Göppert nimmt an, die Bildungen seien gleichzeitig mit den benachbarten Theilen und nicht erst später als Ausfüllungen hohler Räume entstanden. Mereklin ist der entgegengesetzten Ansicht, und diese hat darin etwas für sich, daß wirklich Höhlungen ohne Ausfüllung vorkommen. Alle Gangverzweigungen, so viele sich noch auf der Mantelfläche meines Stückes zeigen, sind vertiefte Eindrücke in den Splint, wie man es bei ächten Larvengängen sieht.

Wenn auf *Tipula suspecta* nur ein Verdacht ruht, so dürfte es mehr als ein solcher sein, der die *Stegana nigra* trifft. Dr. Scholtz, ein guter Dipterenkenner, beschreibt diese sonst ziemlich seltene Fliege nebst einigen andern im Breslauer botanischen Garten gefundenen in ganz eigenthümlicher Situation (*Verhandlungen des Schles. Forstvereins 1859, p. 71 f.*). Beim Fällen einer ca. 40jährigen *Birke*, welche ohne äußerlich wahrnehmbare Ursache allmählig von oben her trocken geworden war, fanden sich zwischen Periderm und Grünschicht zahlreiche Puppen und auch noch einzelne Larven,

*) Im Jahre 1853 im September wurden im Parke des Petersburger Forstinstituts mehrere ca. 30 Jahre alte *Birken* gefällt. Sie standen zwar auf schlechtem, eisrigem, grobkörnigem Sandboden, der Wuchs war indessen in dem lichten Stande dennoch sehr gut und äußerlich verriethen die Bäume keine Krankheit. Auf der Hiebfläche zeigten sich aber sogleich die „Braunflecken“. Merkwürdig, daß auch Hartig seine „Zellgänge“ in die Hauptwurzeln hinabsteigen läßt und 1–5', mitunter weiter, in den Schaft hinauf. Bode sagt dann noch: Ich vermüthe, daß die dunklen Flecken, welche sich in den *Birken* des Nordens so häufig finden und welche die „*Karolischen Birken*“, als sogenannte *Masorbirken*, gesucht machen, durch die gefundenen Larven (die also nützlich sind!) veranlaßt werden. Wenigstens wird der Werth solcher Hölzer durch die Dickwandigkeit der Zellen erhöht und sie müssen an Dauer, Schwere, Hitzkraft etc. gewinnen.“

aus welchen im Mai viele Fliegen auskamen. Der Tod des Baumes wurde diesem unscheinbaren Thierchen zugeschrieben. Ob nicht doch *Eccoptogaster* hier heimlich mitgewirkt oder wenigstens durch einzelne Brutgänge ein Erkranken herbeigeführt und den Angriff der *Stegana* vorbereitet hat? Fliegen aus dem Mulm (humos aufgelöster Rindensubstanz), wie der hier auch genannte *Systemus Scholtzii*, sind wohl ganz unschädlich.

Das Absterben der im Ganzen sehr zählebigen *Birken* gehört insofern hierher, als demselben immer Verzweigungsfehler — durch Entstehung von Stock- und Stammsprossen — vorhergehen. Beginnt es mit Wipfeldürre, so schreitet es, wie gewöhnlich, langsam vor. Tritt ein acuter Zustand ein, so wird noch der ganze Wipfel grün, während schon die Rinde unten am Stamme todt ist — also wieder sursum!

1) Der grüne Laubholzrüsselkäfer

(*Curculio argentatus*).

§. 1. Einleitendes.

Dieser höchst gemeine und leicht kenntliche *Rüsselkäfer* ist schon auf den verschiedensten Laubhölzern, großen wie kleinen, gefunden worden. Er ist mit dem ersten Ausbruche des Laubes da und durchlöchert die noch weichen zarten Blätter. Woher er kommt und wohin er, nach vollbrachten Zerstörungswerke, geht, wissen wir immer noch nicht — wahrscheinlich nimmt ihn die Erde während der Entwicklung auf (s. *Forstins. I. 139 und Waldverderber 5. Aufl. p. 131*). Die Schädlichkeit dieses Käfers, also getrennt von den verschiedenen ähnlichen, wurde schon mehrmals nachgewiesen, und ich konnte schon vor vielen Jahren unsern in Mögeln noch in gutem Andenken stehenden Fintelmann als Gewährsmann für einen verderblichen Fraß auf *Birken* (*Forstins. 140*) anführen. Leider wurde damals die genauere Untersuchung des Fraßes und seiner Folgen unterlassen. Die Gelegenheit dazu hat sich nun im Jahre 1866 wieder gefunden. Schon im Juni sandte mir Freund Lehmann von Boytzenburg kahlfrärsige und reproducirte Zweige und im August desselben Jahres konnte ich auf dem dortigen Reviere die gefressenen Stämme, welche mehr oder weniger ergrünt waren, selber untersuchen. Im Standort und der Exposition der *Birken* war keine besondere Ursache des Käferangriffes zu finden. Ich vermuthete, daß die Käfer, die vielleicht weit entfernt davon massenhaft ausgekommen waren, ein Wind hierher getragen und sie auf den *Birken*, den einzigen höheren Laubbäumen des ganzen Schlagens, abgesetzt hatte. Als besondere Disposition mag man in diesem Jahre auch die furchtbaren Maifröste ansehen. Erfroren waren die Blätter der *Birke* zwar nirgends, aber zurückgehalten in der Vegetation sind sie jedenfalls gewesen, als die Käfer über sie herfielen, ja die Stengel der Maitriebe waren, wie man deutlich noch später sah, in der Entwicklung so gehemmt, daß sie vertrockneten. Einmal mundete das den Käfern sehr, und dann wurden die *Birken* auch desto gefährlicher betroffen.

§. 2. Fraß und seine Folgen.

Die Blätter waren theils noch durchlöchert vorhanden, größtentheils aber so zerstört, daß man nur zunderartige Ueberreste derselben noch später vorfand. Die meisten Zweigspitzen sahen wie die in Fig. 4 der Taf. 50 abgebildete 4jährige aus. Man sah an den trockenen Enden, wie an einem

Kehrbesen, nur abgebrochene Spitzen und vertrocknete, hier und da noch halb geöffnete und dann vertrocknete Knospen. An vielen Zweigen war indess diese Besen-Trockniss durch kräftige Reproduction wieder vollständig verdeckt, und solche Exemplare sahen grüner und buschiger aus, als sonst normale. Wir haben also solche, welche eine schlechte, und andere, welche eine gute Vorhersage bedingen, zu unterscheiden, und ich möchte hier wieder die Ausdrücke „Lang- und Besenwipfel“ (I. 117) gebrauchen.

Ich beginne mit der unvollkommensten Reproduction, also mit einem Langwipfel, wie sie uns das Bild zeigt. Die Vegetationskraft hatte hier nur für die Entwicklung weniger Knospen hingereicht, diese griffen dann aber bis in's 5-6jährige Holz zurück. Auch documentirte sich die Schwäche durch besondere Verkümmern der Neublütter. Diese glichen in der geringen Zahl ihrer Sägezähne, wie in der starken Behaarung, ganz besonders der Blattstiele, den Plumula-Blättchen eines Keimlings. Im Ganzen hatten diese kümmerlichen Neutriebe also mehr den Charakter von Kurztrieben, wenn auch gewöhnlich mehr als 2 Blätter vorhanden waren.

An den vollkommener belaubten Stämmen kamen so kümmerliche Zweige auch einzeln vor, und zwar an solchen Aesten, welche nach dem Fraße wahrscheinlich etwas länger grün geblieben waren und sich durch die Ernährung alter und neuer Blätter geschwächt hatten, wobei ich mir erlaube, meine Theorie der „Dürrspiefse“ (p. 157) und des „Frühtrocknens“ (p. 163) wieder in Erinnerung zu bringen. Das vollständigste Ergrünen war jedenfalls da eingetreten, wo alte Blätter gar nicht mehr existirten und die ganze Ernährung den Neubildungen sich zugewendet hatte. Den Eindruck des Buschigen, welchen sie hervorriefen, möchte ich mit dem bei *Eichen* nach Frost so oft sich aufdrängenden, oder mit den an Besenwipfeln von *Kiefern* hervortretenden vergleichen und ihn charakterisiren: 1) durch Zusammendrängen der Neutriebe nach der Spitze, 2) durch die hier auch üppiger eintretende Beblätterung. Manche dieser Triebe maßen 4" und mehr, und trugen 6-8 vollständig entwickelte Blätter, und 3) haben diese letzteren nicht die dichte Pubescenz der an den Langwipfeln neugebildeten Blätter, obwohl auch hier die vereinzelt Haare immer noch länger als die der normalen Birkenblätter sind. An diesen haben die einzelnen Triebe auch mehr den Charakter von *Langtrieben*, den von mir Taf. 50 abgebildeten gegenüber, nur daß ihre Blätter immer noch mehr genähert stehen, als die von normalen Langtrieben, an welchen letzteren auch nur ca. 8 Blätter stehen und diese auf eine Länge von 5-6", mitunter bis auf einen 8" langen Stengel vertheilt. Aber auch noch Kennzeichen der Form und Farbe charakterisiren jene Langtrieb-Blätter: sie sind schmaler, länger, zugespitzt, bedeutend zur Röthung hinneigend, auch die Stengel selbst weniger warzig u. s. f. Was mir noch auffiel, war die Menge von Nebenzweigelehen, gleichsam von „secundären Johannistrieben“, welche sich trotz der Zusammendrängung der Neutriebe eingefunden hatten: hier und da waren sie in der Achsel von Altblättern erschienen — letztere kenntlich am Angefressenen.

Es bleibt mir hier nur noch ein Vergleich mit dem *Buchenfrost* übrig. Die Blätter der letzteren weichen im Ganzen viel mehr von der Norm ab (s. Taf. 43^a), sind überhaupt wohl die heterogensten und mannigfaltigsten, welche man unter Blatt-Monstrositäten finden kann. Beim Anblick der vorher erwähnten blattachselständigen Triebe fielen mir auch wieder *Buchen* ein, an welchen ein 66er Maitrieb an seiner Basis die Altblätter behielt, am Ende aber, anstatt der erfrorenen Spitze, einen neuen Trieb machte (Taf. 43^a, Fig. 1).

§. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Fraß und Frost ließen sich im Jahre 1866 nicht anders, als durch Zuhülfenahme von zwei ganz verschiedenen Hölzern, vergleichen. Indessen glaube ich, daß die bei *Buche*, *Eiche*, *Esche* gewonnenen Frostresultate so allgemein sind, daß sie auch bei *Birke* hervorträten, wenn diese einmal

durch Spätfröste entblättert werden sollte, was doch nicht ganz unmöglich ist. Dagegen sind die Fraß-Resultate, bei *Birke* gewonnen, eigenthümlicher Art und zeigen nicht alles bei andern Hölzern von mir Beobachtete. Indessen bestätigen sie dennoch den — dadurch zu einem allgemeinen erhobenen — Satz: 1) daß in dem Störungsjahre an allen Laubhölzern dem Zuwachse mehr durch Frost als durch Fraß geschadet wird, daß also bei dieser Art der Entlaubung von für den Jahresring ausreichendem Reservestoffe nicht die Rede sein kann, 2) daß nach Fraß sich meist nur schwache Ersatztriebe bilden, die nur dann üppiger werden, wenn der Fraß sehr rapide verläuft.

Hier nun das Speciellere. An allen drei von mir sorgfältig ausgewählten Schnitten sieht man eine Verdoppelung, d. h. die Gefäße, welche sich, trotz ihrer Kleinheit bei *Birke*, am Anfange des Frühlingsholzes reihen, in normalen Ringen dann aber diese Reihe nicht wiederholen: diese Gefäße gruppieren sich im Fraßringe bald früher, bald später zu einer neuen Reihe, durch welche man in Stand gesetzt wird — wenigstens mikroskopisch, sogar schon lupisch —, eine Mai- und eine Ersatzschicht zu unterscheiden. In den drei Schnitten repräsentirt Fig. 4^a eine starke Mai- und eine sehr schwache Ersatzschicht. In Fig. 5 ist die Maischicht etwas und in Fig. 6 viel schwächer als die Ersatzschicht. Vergleichen wir damit die Verzweigung: Zu Fig. 4^a gehörte der wenigblättrige Langwipfel Fig. 4, zu Fig. 5 dagegen ein reich beblätterter Besenwipfel und zu Fig. 6 ein schwächerer Trieb, der nur kümmerliche Mai- und wenigblättrige Ersatztriebe gebildet hatte. Die Ersatzschichten harmoniren hier also offenbar mit der Stärke der Ersatztriebe, bleiben aber gegen die Maischicht im Allgemeinen zurück (wie das auch nach Frost, namentlich bei *Eichen*, von mir beobachtet wurde). Am auffallendsten ist das bei Fig. 4^a; hier würde es nicht einmal überraschen. Wohl aber darf man sich wundern, daß die Ersatzschicht von Fig. 5 nicht wenigstens 2—3 mal so stark ausgefallen ist, weil einmal die Ersatztriebe einen wahren Besen von Blättern bildeten, und diese dann wenigstens 3 Monate vegetirten, während dem Baum zur Erzeugung der Maischicht kaum 1 Monat Zeit vergönnt gewesen war. Dieser ausnahmsweise erzeugte Besen mag wohl durch Mitwirkung von Frost entstanden sein, welcher auf der großen, dem Ostwinde ausgesetzten Culturfläche, wo die *Birken* vereinzelt standen, auch diese berührte und viele in ihrem schwächlichen Zustande doppelt empfindliche Maitriebe tödtete. Beispiele von vereinzelt Frostschäden an *Birken* *). Wir kommen aber noch zu einem andern wichtigen Schluß: daß nämlich in normalen Jahren der Holzring der *Birke*, wie bei *Buche*, wahrscheinlich wenig mehr als den Mai zu seiner Vollendung braucht, wenigstens im Mitten- und Nachsommer nur noch wenige Zellen nachbildet.

Warum dann überhaupt die Verdoppelung? Die Ersatztriebe können nicht ganz ohne Wirkung bleiben! Warum diese aber so gering und der Blattmenge nicht entsprechend? Weil die Reservahrung bereits in der Maischicht verbraucht ist und die Ersatztriebe zwar eine große Quantität laufender Nahrung (s. meine *Unkräuter* p. 244) bereiten, davon aber nur verhältnißmäßig wenig dem älteren Holze zukommen lassen und den größten Theil als Reserve deponiren. Die gewöhnliche Phrase der Physiologen also wohl unwahr: daß der Baum Reservestoffe genug vom Winter her habe, um nicht bloß eine Maischicht herzustellen, sondern auch noch eine Reserveschicht daraus zu bilden?! Vergl. p. 109, 126 u. A.

*) In Schlesien wurden *Birken* wirklich mit unter den erfrorenen Hölzern aufgeführt (v. Ernst in *Verhandlungen des Schles. Forstr. 1866*, p. 19), aber *Kiefern* hatten dennoch nicht gelitten! In dieser Gradation hätten wir herrliche thermometrische Telegraphen. Die *Eiche* setzte v. Ernst noch hinter die *Fichte*, was nach meiner Meinung umgekehrt sein müßte.

2) Stammverwüster

(Käfer, Falter und Aderflugler).

Ich fasse die gerade bei *Birke* so zahlreichen Rinden- und Holzbewohner zusammen, weil 1) ihr Fraß ziemlich in gleichem Grade verderblich ist und oft acute Fälle herbeiführt, 2) auch nicht immer die Gattungen und Arten nach dem bloßen Fraße sicher zu unterscheiden sind. Es betheiligen sich:

A) von Faltern: die beiden *Cossus*, der große (*ligniperda*) nur in stärkeren Stämmen und der kleine (*Aesculi*) in schwachen Stämmchen, das ganze Innere aushöhlend. Dann *Sesia*. Hier giebt nur die Erziehung Sicherheit und namentlich, wenn der Fraß erst beginnt und man nur kleine Raupen hat, ist die Unterscheidung unmöglich. Hr. Tieffenbach, welcher sich besonders mit der Zucht beschäftigt, hält die *sphagiformis*, obgleich sie Staudinger „*haud frequens*“ nennt, für die schädlichste. Die Raupen fressen oft mehrere beisammen und durchwühlen alte Stämme, meist dicht über der Erde, daß diese vom Winde gebrochen werden, oder sie durchwandern auch das Innere der Stockausschläge. Die beiden andern unterscheidet er so: die *scoliaeformis* (nach Staudinger selten) lebt zwischen Rinde und Holz älterer *Birken*, die *culiciformis* (auch nach Staudinger und Treitschke eine häufige) im Holze jüngerer Stämme. — Was ich unter der Rinde plätzend und todbringend gefunden, gehört sicher auch der *scoliaeformis* — fast möchte ich den Fraß mit dem von *Curculio Lapathi* vergleichen: die *culiciformis* aber war es sicher, die vor Jahren bei einem Besuche in Lauterberg (am Harze) aus kopfgroßen Masern erzogen, und noch mit den Puppenhülsen darin steckend mir gebracht wurde: eine Erscheinung, die aber nicht immer da zu sein braucht, da Hr. Tieffenbach von Masern nichts weiß, und ich wiederum viele Masern ohne *Sesia* untersuchte. Die interessantesten Maserkeulen sah Hr. Oberforstmeister v. Pannewitz. Er beschrieb sie nur kurz (*Schles. Forstverein 1851. p. 376*), ohne der dabei betheiligten Insekten zu erwähnen. Die Anschwellungen der Aeste waren, nach seiner Zeichnung, den Lauterberg'schen ganz ähnlich, oft 2—3 an Einem Aste hintereinander (*rami moniliformes*).

Daß auch hier, wie in dem Letzner'schen Falle (s. bei *Sesia* im „entomolog. Anhang“), diese Raupen dem *Borkenkäfer* vorarbeiten, ist mehr als wahrscheinlich.

B) von Käfern erwähne ich zuerst der kleinen *Buprestis* (*Agrilus*). Ich kenne verlassene Gänge und junge Larven mit Afterzange, leider habe ich aber nicht *imagines* erlangen können. Ein armdicker Stamm am Birkenberge des Forstgartens, der leider zu spät entdeckt wurde, zeigte Fluglöcher von unten bis oben, und unter der auswendig schon lividen Rinde schwarze Plätze von Handgröße mit den verworren geschlängelten und mit Kothwürsten gefüllten Larvengängen (ähnlich den von mir *Forstins. I. Taf. XXI. Fig. 2* abgebildeten). An solchen Stellen fanden sich 10—15 Fluglöcher von etwas mehr abgerundeter Form als gewöhnlich — wahrscheinlich der Dickköpfigkeit der *Betuleti* angemessen, auch die geringe Größe, von länglicher Nadelknopfform, sprach dafür, contrastirte aber seltsam zur ansehnlichen Größe der Larvengänge. Was Aubé vor sich hatte (*Forstins. I. p. 61*), gehörte also wohl sicher zu derselben Species. Hr. v. Kiesenwetter (*Ins. Deutsch. Bd. IV. p. 151*) hält sie für selten und Redtenbacher kennt sie gar nicht. Die Lebensfähigkeit der *Birke* war in diesem Neustädter Falle recht klar, denn die *Birke* war noch nicht abgestorben, sondern hatte nur einen trockenen Wipfel und sehr starke und zahlreiche Stammsprossen nach der vom Fraße abgewendeten Seite. In einem angefangenen Gange fand ich ein einsames, außen durch Kothklümpchen sich verrathendes Lärvehen. Die übrigen waren (in dem kalten Sommer 1867) vielleicht verdorben.

Ich komme zu den *Borkenkäfern* und erwähne zuerst des Vorkommens von *Bostrichus lineatus* in der *Birke*. Auch neuerlich ist diese seltsame Zusammenstellung (wie *Forstins. I. p. 200*) wieder

vorgekommen, aber auch nur sehr vereinzelt und ohne daß man die Käfer genau mit dem so ähnlichen *B. Quercus* confrontirt hätte. Der wichtigste bleibt immer:

Eccoptogaster destructor (*Scolytus Ratzeburgii*), denn er tödtet nicht bloß (viele?) Stämme, sondern versetzt sie auch in einen eigenthümlichen Krankheitszustand und wirft überhaupt ein Licht auf die *Borkenkäfer* der Laubhölzer, welches ich bei andern vergeblich gesucht habe. Der früher (*Forstins. I. 228*) von mir aufgestellte Satz: daß der Käfer hauptsächlich jüngere Stämme tödte, hat sich auch jetzt wieder bewährt und reiht sich mit dem bei *Rüster* (*E. Scolytus*) Vorzutragenden zu einem allgemeinen Gesetze zusammen. Indessen wurde auch dies übersehen, und es herrschte überhaupt in den Angaben der zahlreichen Schriftsteller, die auf den Käfer achteten, eine große Unsicherheit, wie in *Nördlinger's* Angabe: „fast alljährlich wird absterbendes, vom Käfer bewohntes Holz gehauen.“ So hatte sich auch in Berlin bei den Entomologen, welche den birkenreichen Finkenkrug viel besuchen, die Meinung erhalten, es stürben dort unverhältnißmäßig viele *Birken*, und zwar in Folge der Angriffe des Borkenkäfers. Ich selber wurde in der Idee der absoluten Tödtlichkeit viele Jahre erhalten, da fast jede Klafter *Birken*, die als Brennholz auf meinen Hof kam, im Winter mir die mit Brut besetzten Rindenstücke lieferte, aus denen ich den Käfer erzog. Diese Idee wurde aber plötzlich erschüttert und berichtigt durch den bereits im vorigen Bande (p. 36) mitgetheilten Fall, den ich damals nur aus den Mittheilungen meines Hrn. Collegen A. Braun kannte. Ich überzeugte mich bald darauf bei einem Besuche im K. botanischen Garten bei Schöneberg, daß die nun berühmte *Birke* alle Zeichen eines starken Käferangriffes an sich trage und trotz ihrer Jugend doch frisch und gesund sei. Ich erschöpfte mich mit dem K. Inspector Hrn. Bouché in allerlei Vermuthungen der räthselhaften Erhaltung, und wir einigten uns namentlich darin, daß der Baum, welcher nur nach einer Seite frei ist (nach Süden und Osten), nach der andern aber beschattende Deckung eines Gebüsches hat, durch letztere, trotz der Käferangriffe, geschützt und zugleich in seiner Lebensfrische erhalten worden sei: man bemerkte bis zum Jahre 1866 höchstens die mürbe Anlage zu verdächtigen Stammsprossen, welche noch mit Rindkrankheit in Zusammenhang gebracht werden konnte. Eine gründliche Untersuchung durch Entrinden ließ sich indessen nicht vornehmen, und so konnte ich, was die Gänge betrifft, nur zu der Ansicht gelangen: der Käfer, dessen charakteristische Luftlöcher bis auf 10' Höhe bemerkt wurden und dessen Muttergänge ich wenigstens auf 10—12 schätzte, müsse den Baum schon seit mehreren Jahren wieder verlassen haben. Das Auffallendste war immer, daß nirgends Fluglöcher sich zeigten und daß an den zahlreichen andern *Birken* des Gartens keine Spur vom Käfer aufzufinden war.

Im Jahre 1867 brachte mir unerwartet eine *Birke* des Neustädter Forstgartens Licht. Ihr kränkliches Aussehen veranlaßte eine genaue Revision der Rinde, und siehe da! mein *Eccoptogaster*. Eingehen mußte der Baum doch bald, ich genirte mich hier also nicht mit dem Messer. Da klärte sich denn nun zunächst das Problem des Fluglochmangels auf, welches uns schon in Schöneberg beschäftigt hatte. Der Käfer hatte ganz regelrecht angebohrt, auch seine gehörigen 3—4 Luftlöcher, auch zuweilen nur 2 und in sehr verschiedenen Distancen, fabricirt, obwohl die Nähe derselben schon von außen eine ungewöhnliche Kürze der Muttergänge (2—3" lang) verrieth. Die Brut war aber neben allen Gängen auf unbegreifliche Weise verloren gegangen: weiter als 6—8" entfernten sich die zahlreichen Larvengänge nicht vom Muttergange, da hörten sie plötzlich auf und wurden begrenzt von frischer Holzmasse, die ihnen gleichsam entgegengeflossen war und sie erstickt hatte. Die kranke Stelle, welche bereits schwarz geworden war, bildete also ein Oval von ca. 2—3" Länge und $\frac{1}{2}$ —1" Breite. Sie war groß genug, um an allen Seiten des Baumes und bis zu einer Höhe von 10' wiederholt, die Saftcirculation desselben zu stören und dadurch zu Verzweigungsfehlern — absterbenden Wipfelzweigen und dafür eintretenden ungewöhnlich großen Stocksprossen — zu führen. Eine solche Störung kann der Schöneberger Baum, wie aus seinem gesunden Ansehen hervorgeht, nicht erfahren haben, und ich schloß daraus, daß dort nur die Muttergänge sammt Luftlöchern zu Stande

kamen, vielleicht noch Eier gelegt wurden und Larven gar nicht sich entwickelten*). In beiden Fällen gab es also keinen Ausflug und daher das Fehlen des Käfers in den zahlreichen benachbarten *Birken*, welches durch sorgfältiges Revidiren festgestellt wurde, erklärlich. Warum aber gerade der eine Baum? In beiden Fällen war die *Birke* eine glattrindige fremde Species (in Neustadt die *papyracea*), also zum Anbohren sehr bequem. Die dicke Rinde derselben (fast 3") mag auch die starke Saftbewegung erklären helfen, vielleicht kam dazu noch längeres Bluten**) u. dergl.

Halb hängt mit dem eben Vorgetragenen noch eine briefliche Nachricht von Hrn. Georg zusammen (d. d. Verliehausen 1852). „Beobachtungsort ein bruchiges Terrain“ — ein ähnliches wie das von Nördlinger bezeichnete, also wohl für den Käfer förderliche? Er schreibt: „scheint desto mehr Luftlöcher zu machen, je mehr er vom Saftandrang belastigt wird, denn meistens findet man unten am Stamme 20 und mehr Luftlöcher dicht über einander, während im Wipfel die Müttergänge gewöhnlich nur deren 6—8 zeigen. Sehr oft fand ich, daß trotz der vielen Luftlöcher die Larven unten am Stamme nur 1—2" jederseits gefressen hatten und dann getödtet waren, während weiter hinauf der Stamm den vereinten Angriffen des Käfers hatte erliegen müssen“***).

Noch in diesem letzten Herbste bringt mir Hr. Forstecandidat Hintz die ausgebildeten Mutter- und Larvengänge, welche er während des Bonitirens im birkenreichen Biesenthaler Reviere gefunden hatte. Die Bäume — ein schwacher und ein starker — waren ihm wegen des kränklichen Aussehens aufgefallen und werden bis zum Winter wohl todt sein. Wir haben also für Krankheit und Absterben der *Birke* nach Käferfraß die sichersten Erfahrungen, nämlich: 1) Unmerkliches Kränkeln (Schöneberg), 2) bemerkbare, aber den Tod noch nicht in nahe Aussicht stellende Krankheit (Neustadt), 3) tödtliche Krankheit und vollendeter Tod (gewöhnlichster Fall).

Der Borkenkäfer liefert uns auch bei der *Birke* wieder einen hübschen Beitrag zur Lehre vom Gange des Todes. Nach v. Rottenberg (*Schles. Forstr. v. J. 1844, p. 10*) erfolgt dieser, wie fast in allen bisher an Bäumen sicher beobachteten Fällen, von unten nach oben („sursum“). Verf. beschreibt einen Fraß in 45-jährigem Holze, welches im Jahre 1842 auf seinem Reviere Schöneiche plötzlich in vielen Stämmen abstarb. Da sich das Uebel auch anno 1843 wiederholte, so sah er es als Folge der Dürre des Jahres 1842 an. Gegen den 20. Mai, als die *Birken* oben schon grüntem, fielen bei 5' Höhe große Rindenstücke ab. Erst nach und nach dehnte sich das Absterben bis zur grünenden Krone aus.

*) Es wäre eine zu gewagte Theorie, dabei die Eigenthümlichkeit der Begattung (s. *Leopoldogaster*) in Anspruch zu nehmen. Da diese von der Gegenwart der Männchen aufsen auf der Rinde abhängt, so wäre das Ausbleiben der letzteren wohl möglich und aus mangelnder Befruchtung ließe sich dann das Verkümmern der Brut herleiten. Oder sollte letzteres in der Eigenthümlichkeit der Rinde gelegen haben, oder in der, den Amerikanern eignen Triebkraft, welche den Larven zu schnell Verwallungsmasse entgegenführte?

**) Es liegt nicht gar fern, in dem starken Bluten der *Birken* einen Grund für das (durch Winterbrut bedingte) späte Anbohren zu suchen: ein früheres würde ein Ueberfluthen zur Folge haben.

***) Die von mir (*Forstins. I. Taf. XI.*) dargestellte Gangform und Größe halte ich für die normale. Auch war die auf Taf. 51, Fig. 7 mitgetheilte eine normale, und nur die Seitenlöcher ungewöhnlich. Ich halte sie für Spechtlöcher und möchte vermuthen, Hr. Georg habe solche (bis 20 und mehr) für Luftlöcher gezählt. Weder an dem Schöneberger, noch an dem Neustädter Baume war von Spechtlöchern eine Spur — der Specht hatte aber auch, bei gänzlicher oder halb verkümmerter Brut, hier nichts zu suchen (?).

Fünfte Laubholzgattung: Erle

(*Alnus glutinosa* und *incana* *).

§. 1. Allgemeines.

Für die Verbreitungsgrenzen benutze ich wieder meine drei Gewährsmänner: v. Berg, v. Middendorff und Sendtner. Im Allgemeinen ist bekannt, daß die *Weißerle* horizontal wie vertikal weiter reicht, als die *Schwarzerle*. Sendtner giebt in den Alpen die Grenze der *Weißerle* bis 3000' (massenhaft), in der Schweiz bis 4200' an, die der *Schwarzerle* bis 2500', höchstens 2700'. Im Norden wird von v. Middendorff nur die *Weißerle* genannt. Am Kola-Busen (Westen) bis 69½°, am Jenis'ey (Osten) weit über den Polarkreis hinaus. Petropawlovsk aus *Ellern* erbaut! In Skandinavien (v. Berg) *Weißerle* bis zur Nordgrenze von Norwegen, Schweden und Finland, *Schwarzerle* höchstens bis 62° (Norwegen), in Schweden nur bis 60°, auch mehr an der Küste als im Binnenlande, wo sie selbst in den Thälern fehlt.

Die *Erlen* gehörten zu den von jeher gut gekannten Bäumen und wurden von Dichtern wie Prosaiskern durch Transmutation der verschiedensten Art gefeiert — beim Virgil ein Schiff bedeutend, in der Götterlehre, wie uns Rossmäfsler berichtet (*Wald 421*), die Frau erzeugend, während der Mann aus der *Esche* hervorging. Sie weiß sich durch Allseitsverbreitung und Nutzbarkeit so einzuschmeicheln, daß ihr Rossmäfsler lieber ihren Platz in der Nähe des Menschen, als im Walde anweisen möchte, was wohl nur in idyllischer Anwendung von lieblichen Schatten um Weiher und Teiche, die zu schönen Landschaftsbildern gehören, erzeugt sein möchte. Die *Erle* ist so gut ein ächter Waldbaum, wie jeder andere. Sie ist zwar an Feuchtigkeitsverhältnisse gebunden, die andere nutzbare Bäume gewöhnlich ausschließen, allein (s. nachher Sendtner) das ist doch nicht immer der Fall, und es lassen sich Beispiele von Vorkommen der *Erle* mit *Buche* zusammen, worauf sich auch wohl ihre Anwendung als Bodenschutzholz gründet (*Böhm. Forstverein 1863. H. 47. p. 28*), u. s. f. anführen, und selbst die sonderbare Rolle von Alleebäumen (wie Nemnich berichtet und ich verschiedentlich auf

*) Vater Linné machte es sich zu bequem, indem er aus *Birken* und *Erlen* Eine Gattung bildete. Indessen darf man ihn, da er einmal geräumigere Gattungen liebte, nicht zu sehr tadeln, im Gegentheile: er hat gerade hier eine Probe von seinem immensen systematischen Genie abgelegt. Denn, daß er auch bei der *Birke* 4 Staubgefäße herausfindet und sie deshalb beide zur Ordnung *Tetrandria* bringt, das war für damalige Zeit, wo die Metamorphose der Blüten noch in den Windeln lag, ein kühner Griff. In seiner *Tetrandria* war die *Erle* die Führerin wegen der deutlichen 4männigen Blume, und die *Birke* ein Appendix mit verkümmerten Blumen. Das Vorkommen der merkwürdigen „Zellgänge“ im Holze (s. *Birke* §. 3 und A, B) bei beiden kannte er natürlich nicht. Von der Schwierigkeit, *Alnus* und *Betula* zu trennen, spricht auch Ascherson (*Flor. 622*). Forstlich ist diese Trennung geboten, obwohl auch in dieser Beziehung merkwürdige Aehnlichkeiten zwischen *Erlen* und *Birken*, woran ich nachher erinnern werde, hervortreten. Beiläufig nur noch ein Wort über *Schwarz-* und *Weißerle*, welche Linné als Varietäten seiner *Betula Alnus* vereinigte, aber schon mit Benutzung des Namens *incana* für Var. β (*Flor. succ. ed. 2. 1755. p. 336*). Hier ist er aber jedenfalls seinen sonstigen systematischen Grundsätzen, die wir z. B. viel eher bei Zusammenziehung unserer beiden *Eichen*, die in Blättern so variiren, gelten lassen würden, ungetreu geworden, indem er sonst wohl nirgends „*folia acuta, non glutinosa*“ als aus einem Variiren entsprungen geschätzt haben würde. Wir kennen ja jetzt noch ganz andere Unterschiede beider Arten! Vielleicht kommt auch noch der hinzu, daß nur die *Schwarzerle* in Deutschland eigentlich heimisch ist. Botaniker, welche für Pflanzengeographie Ruf haben, wie Ascherson, setzen bei *A. incana* zum „Einheimisch“ ein Wahrscheinlich, und Koch (*Deutsche und Schweizer Flora p. 453*) sagt: „Thäler der Alpen und höherer Berge, mit den Flüssen in die Ebenen.“ Angebaut wird die *Weißerle* jetzt mehr und mehr, was aber nicht ohne Schwierigkeit geschieht wegen des Auffriereus des dazu tauglichen Bodens und der deshalb nothwendigen Erhaltung von Unkraut und Gras. Die Pflänzchen der *Weißerle* gebraucht man zur Verschönerung der Parks, oder zur Bodenbefestigung, wie an den Küsten. Pfeil läßt auch noch die Holzmasse, welche sie bei ihrem lebhaften Wuchse liefert, gelten (*l. l. 38. 2. p. 127*) — aber *Petropawlovsk?!*

Reisen, wie z. B. an der Saale bei Kösen sah) muß sie sich gefallen lassen, macht sich hier auch gar nicht so übel, manchmal Orangerie nachahmend. Ihr Charakter als ächter Waldbaum, ihre Nothwendigkeit und Nützlichkeit wird zunächst immer technologisch belegt, einmal, wie bei *Buchen*, in seltsamster Weise, um durch Imprägniren stehender Stämme im Mai nicht etwa Holzdauer zu erzielen, sondern Buntstrahligkeit hervorzurufen (Graf Matuschka in *Schles. Forstw.* 1859, p. 365). Sie ist aber auch in anderer, namentlich auch wissenschaftlicher Beziehung wichtig, und davon muß ich, da das nirgends gesammelt und genugsam hervorgehoben ist, noch hier reden. Zuerst von ihrem Verhalten zu Boden und Atmosphäre. Pfeil (38. 2. 118) stellt sie den Nadelhölzern gegenüber, insofern diese mehr aus der Luft, die *Erle* mehr aus dem Boden lebe. Eine Beziehung zur Luft ist aber auch nachzuweisen, wenn auch nur gebend. Denn die Verdunstung der *Erlen* ist augenfällig und nichts scheuen die Kiehnraupen mehr als diese. Daher in unsern *Kiefern* überall, wo nur eine kleine Schlänke es gestattet, *Erlen* gebaut: das ist der beste Schutz gegen Raupenfraß! Ihr Verhältniß zum Boden ist, ungeachtet ein jeder Forstmann davon spricht und namentlich Pfeil Lehm-, Humus-, See- und saure Brüche in Beziehung auf *Erle* unterscheidet (l. l. 118 f.), dennoch nirgends so gründlich durchgeführt, wie es nach dem Vorgange von Sendtner wohl hätte geschehen können. Dieser ausgezeichnete Botaniker hat der *Erle* einen ungewöhnlich langen Abschnitt, in welchem er auch die *Weißerle* zum Vergleiche herbeiholt, gewidmet, und damit nicht Jemand auf den Verdacht der Zufälligkeit, welche in bodenkundlichen Arbeiten nur leider zu oft nachweisbar ist, kommt, versichert er, daß er 20 Jahre lang seine Ansichten in immer neuen Localitäten geprüft habe, führt auch viele derselben speciell an. Er tritt hier ganz entschieden gegen Thurmann auf, weil dieser den bodenkundlichen Charakter der *Erlen* lediglich in Feuchtigkeitsverhältnissen gesucht habe. „Die entgegengesetzten mechanisch-physikalischen Zustände schließten keine der beiden *Erlen* aus: wohl aber ist es das Vorhandensein des chemischen Stoffes, der als Nahrungsmittel in allen Fällen auf das Vorkommen der Pflanze absolut bestimmend wirkt“ (*Vegetation Südbaierns* 518). Schließlich sagt er: „davon überzeugt uns die Betrachtung der Thatsachen.“ Als solche führt er nicht bloß einzelne, mit Formationswechsel zusammenhängende, beschränkte Oertlichkeiten an, sondern er weist auch die Trennung beider *Erlen* in ganzen Flußgebieten nach: der kalkliebenden *Weißerle* an der Isar, der kieselwählenden *Schwarzerle* an der Würm u. s. f. [Die Geschiebe der Isar haben mindestens 20 pCt. Kalk, während der Inn nur 8—9 pCt. hat.]

Ein anderes bisher zu wenig gewürdigtes Interesse ist ein botanisches und forstliches zugleich, nämlich das der Reproduction von Luftwurzeln bei *Schwarzerle*, welche, wenn sie allgemein bekannt geworden wären, die meist unbegründete, aber sehr allgemeine Annahme von Bodensenkungen fern gehalten haben würden (s. nachher). Die Botaniker allein interessirt die Flora der Kaupen und *Erlenbrucher* überhaupt (Ascherson l. l. 623 und Senft *Veget.*). Abbildungen: einzelne Stämme bei Klöbisch und Rofsmätsler, in nordischer Landschaft bei v. Kittlitz (Grasflur Kamtsch. Taf. XVII.).

§. 2. Außeres.

Wenn wir von Blatt-, Blüten- und Knospenbildung, die große Beständigkeit zeigen und leicht bestimmbar sind, absehen, so stoßen wir auf ungewöhnliche Variabilität der *Schwarzerle*. Ich habe diese schon bei verschiedenen Gelegenheiten, unter Anführung Hartig'scher Beistimmung, berührt und auch Vermuthungen über Gründe beigebracht, werde auch bei „Verzweigungsfehlern“ nochmals darauf zurückkommen müssen. Der Stamm bald höher (ausnahmsweise bis 80' und entsprechender Stärke), bald niedriger (Orangerie!), voll- oder abholziger, und, während die Regel eine geringe und schwache Beästung ist (Pfeil), so kommen doch Stämme vor, die man wegen unregelmäßiger Beästung von

fern für *Eichen* ansprechen möchte, andere wieder mit regelmäßig vertheilten Aesten haben den Habitus junger *Linden* u. s. f. Daher die Krone bald mehr walzig, bald pyramidal, geschlossen (jung) oder unterbrochen (alt), gewöhnlich nicht stark drückend. Unter allen Baumriesen sind *Erlen* die auffallendsten, weil sie zu sehr vom Normal-Charakter sich entfernen. So der *Erlen*-Stock des Prenzlauer Parkes, dessen Hartig erwähnt (23' Umfang bei 4' Höhe, mit 11 Lohden von 80' Höhe). So die beiden aus Stockausschlägen entstandenen *Weißerlen*-Stämme beim Schlosse in Bötzenburg, welche ich auf ca. 3 Klafter Holz schätze. So eine *Schwarzerle* im Parke von Cöthen (bei Freienwalde), am Ausgange des Flüsßchens nahe der Fontaine, welche etwa nur 15' Umfang hat, aber durch die Theilung in zwei starke, wenigstens 70' hohe Aeste merkwürdig ist — nachher mehr von derselben. Gewiß läßt sich die Sammlung solcher, theils für Stärke, theils für Form wichtigen Exemplare noch bedeutend vermehren. Für schön kann ich diese Art von Baumriesen aber nicht halten, nur für auffallend. Schön sind nur die von unten bis oben beästeten blattreichen langschäftigen Stämme, wie sie z. B. um die Radinsel bei Kösen wachsen, wo die Bodenkraft durch das Gemisch mit *Eschen* und *Ahorn* (selbst *Feldahorn*) angezeigt wird und alle diese bis nahe an den, die Insel begrenzenden Wasserspiegel gehen.

Indem ich zur Reproduction übergehe, die für mich das größte Interesse hat, erwähne ich einleitend als *Birken*-Parallele (s. dort) der von Hartig angenommenen Armuth an Knospen, namentlich des Fehlens der Kleinknospen an der Grenze der Internodien, woraus er eine geringe, birkenähnliche Reproduction (*Cult.* 354, 299) herleiten will. Das Vorkommen von Unterknospen, welches der *Erle* (p. 354), im Vergleich mit *Birke*, eine etwas höhere Wiederausschlagsfähigkeit verleihen soll (ähnlich Bild auf p. 214), kann ich nur bei den obersten auffinden. Die *Erle* hat wohl eine sehr bedeutende und merkwürdige, aber anders zu erweisende Reproductivität, und man wird nothgedrungen auf accessorische, nicht vorgebildete Knospen, da alt ausgebildete in ganzen Haufen beisammen stehen, hingewiesen. Diese führen mich auf Wurzelknoten und Mutterstock (Taf. 50, Fig. 1, 2). An ersterem bemerkt man oft Knospenwülste der *Schwarzerle*, die denen der *Birke* (dicht daneben Fig. 3) ähneln. Ich finde wirklich bei beiden darin eine große (Gattungs-) Aehnlichkeit und lege ihnen noch eine forstliche Wichtigkeit bei, weil auf ihnen zunächst die so häufig am Mutterstamme vorkommenden Ausschläge — wahre Stocksprossen — herrühren und dann auch auf ihrer durch Abtrieb beförderten Entwicklung das Erscheinen reichlicher, besonders reich mit Seiten-Johannistrieben von der verschiedensten Länge besetzter Stockausschläge, die dann in Menge ihresgleichen nicht haben, beruht. Wenn auch diese Reproductionsnachweisung nicht ganz neu ist, so ist sie doch wenigstens noch nicht abgebildet und ich mußte sie in meiner Zeichnung (Taf. 50), die hauptsächlich den Luftwurzeln gewidmet war, mit berücksichtigen. Schon vor länger als 30 Jahren hat v. Berg (*Pfeil's krit. Bl.* IX. I. p. 78) auf diese, von ihm Perlenwulst genannten schlafenden Knospen aufmerksam gemacht. Er würdigt auch, was Hieb betrifft, ihre Bedeutung, nur möchte ich den Satz etwas ändern: „man kann diesen Wulst schon am stehenden Baume gegen das 30. oder 40. Jahr hin entdecken.“ Denn, wie meine Zeichnungen beweisen, findet man solche Knospenwülste schon sehr früh, und, was ich hier schon, nach Untersuchung der Cöthener merkwürdigen *Erle* *), hinzufügen will: sie vermehren

*) Der Baum muß, wie Stärke desselben, besonders auf dem dürrigen Boden, und das bereits bis an die äußersten Splintringe vorgeschrittene Ausfaulen beweisen, mehrere Jahrhunderte an sich haben vorübergehen sehen. Wülste man nur von seiner Geschichte etwas. Ich vermute Folgendes: Das Flüsßchen, welches zwischen demselben und einer gegenüber stehenden alten, einsamen *Linde*, mit bedeutendem Gefälle der tieferen Gegend von Falkenberg zufließt, hat früher eine größere Ausdehnung gehabt, denn sein Bette mag wohl gar bis in die Diluvialzeit zurückgeführt werden können. Es sind hier also früher gewiß viele *Erlen* aufgegangen, von denen nur die eine alte übrig geblieben ist, und noch jetzt sieht man überall, sowohl in einem großen Bruche ganze Bestände, wie selbst am Fusse der wahrscheinlich früher vom Wasser bespülten Berge einzelne Exemplare von *Erlen* verschiedenen Alters. An jener Urgroßmutter dürfte sich das ehemalige Niveau des Wassers, oder die frühere Schilfregion, in dem erwähnten Ausschlagskranze nachweisen lassen. Denn hier entsprangen auch einstmals die Luftwurzeln, die, wenn auch sehr verwachsen und verknötet, sich dennoch als Andeutungen des secundären Wurzelknotens (s. nachher) erkennen lassen.

sich bis in's höchste Alter des Baumes. Das muß ich aus den Hunderten von Ausschlägen abnehmen, welche kranzförmig das Stockende jener *Erle* umgeben und die wahrscheinlich auf andere Hunderte bereits untergegangener Zweige gefolgt sind. Ich habe auf diese Knospenwülste immer geachtet und sie in sehr verschiedener Ausdehnung gesehen. Bis zur vollständigen Ringform und massenhaften Anhäufung, wie sie uns die *Birke* (s. Figur) zeigt, kommt es wohl bei der *Erle* nicht mit einem Male (s. vorher). Sonst verhalten sie sich in der verschiedenen Ausbildung fast ebenso, wie die der *Birke*, d. h. einzelne durchbrechen eben nur die Rinde, während andere schon kleine Triebe vorstellen mit imbricaten Blättchen: diese wieder krautartig weich bis zur vollständigen Verholzung und Beblätterung u. s. f. (s. Fig. 1). Wichtig ist dabei vorzüglich, daß sie constant am Wurzelknoten erscheinen, also innerhalb des Bodens. Alle Forstmänner, sie mögen diese morphologischen Verhältnisse berücksichtigen oder nur nach der Erfahrung „tiefer Stockausschläge“ gehen, sprechen vom Orte des Hiebes. Pfeil laut hoch, weil man im Frühjahr hohen Wasserstand, der den zu tiefen Ausschlägen schaden würde, fürchte (XI. 1. p. 153). Wenn dagegen v. Berg vor zu tiefem Hiebe warnt, so meint er damit nicht den Pfeil'schen „Wasserhieb“, er vertritt im Gegentheile das andere Extrem eines Tiefhiebes und will nur „nicht zu tief“ gehen, damit nur nicht sein Perlenwulst verletzt oder weggehauen werde und der Stock „nur spärlichen und wenig kräftigen Ausschlag“ liefere. Daher erklärt sich auch v. Berg's Vorschrift: „4—8" über dem Wurzelstocke zu hauen“, was wohl durchschnittlich als zu hoch angenommen werden könnte, wenn nicht Wasserhieb, der ja nicht immer nöthig ist, die Vorschrift macht. Wenn man sich von den Ausschlägen nach Hochhieb eine Vorstellung im Kleinen machen will, darf man nur die jetzt beliebten Stummelpflanzen (Fig. 2) ansehen. Die neuen Triebe entwickeln sich an dem Stummel bis zur Schnittfläche hinauf in großer Zahl — ich zählte bis 20 an Einer Pflanze! — und liefern ihrerseits wieder den Beweis einer allseitigen Reproductivität der *Erle*. Natürlich müssen dabei die Perlenwülste, indem der Saft an ihnen vorbeigeht, verkümmern. Ob solche Hochausschläge nun zu kräftigeren Stämmen führen, als die Tieftriebe der Perlenwülste, darüber maße ich mir ein Urtheil nicht an; vergleichende Versuche würden in wenigen Jahren entscheiden. So viel aber steht bei mir fest, daß, wenn die von Quensell im Harze eingeführten „Stockmeister“, von denen ich schon in meinen „forstnaturw. Beisen“ (p. 32) im Solling sprach, leicht gelingen sollen, eher ein tiefer als zu hoher Ausschlag erzielt werden muß. Denn die Stöcke sollen ja, wie auch v. Berg (l. l. p. 79) angiebt, mit Erde oder Rasen angehäufelt werden, damit man die unter denselben gebildeten Wurzeln erwarten und die neuen Pflänzchen dann abstossen kann. Die Zeit von 10—15 Jahren, welche v. Berg dazu giebt, ist wohl zu hoch, wenigstens kann man bei vielen Senkern schon im zweiten, zuweilen schon im ersten Jahre Bewurzelung erwarten (Vergleichende Versuche v. Schles. Forstverein 1817, p. 75): wenigstens würde auch um schnell zum Ziele zu kommen, der Tiefhieb dem Hochhiebe vorzuziehen sein. So viel ich bis jetzt glaube ermittelt zu haben, werden auch die Hochtriebe eher Beute des *Russelkufers*, als die Tieftriebe. Ob ein Ausbrechen überflüssiger Triebe ausführbar und rätlich erscheint? Deutet etwa „das Abkratzen der Mutterstöcke“ nach unsichern Gerüchten darauf hin?? In Brückern wurden 2—4jährige Lohden 60jähriger abgeholzter *Erlen* im Frühjahr das Tausend zu ca. 1 Thlr. hergestellt (Schles. Forstverein 1812, p. 15).

Ich komme nun zu den Wurzelanswüchsen, welche ein so großes allgemeines Interesse haben, daß ich ihres wesentlichen Charakters schon bei der Wurzel im Allgemeinen (p. 90) erwähnen mußte. Schacht's Schilderung genügt im Allgemeinen. Hartig erwähnt sie bei der *Erle* nur kurz und sagt: „Die großen trüffelähnlichen Knollen an den Faserwurzeln der *Erle* sind wohl nichts als unterirdischer Maserwuchs“ (Cult. 365). Auch andere Schriftsteller beschäftigten sich schon mehr oder weniger mit denselben, zuerst der für Alles aufmerksame Meyen, als er die wunderbaren Parasiten beschrieb und unsere Knollen mit „thierischen Geschwülsten“ verglich. Ja, Jäger leitete sie sogar von Insektenstichen her, wozu ihm die Aehnlichkeit dieser Knollen mit *Bosen-Bedeguar* und *Weidenrosen* verleitete. Ich habe sie bei der *Erle* in jedem Alter in sehr verschiedener Größe und an verschiedener Stelle gefunden und zwar an *Schwarz-* wie an *Weißerle*. An letzterer, die ich augenblicklich frisch vor mir

habe, beginnen sie schon bei 1—2jähr. Pflanzen als kleine, nadelknopfgröÙe gelbe Auswüchse, theils einzelt, theils schon getheilt am Wurzelknoten, oder dicht unter demselben, also an der Stelle der späteren Perlenwülste. Indessen finde ich sie, wenn auch noch sparsam, schon jetzt an den Seitenwurzeln, wo diese nur die Stärke eines Zwirnsfadens haben. Größere, vielbeerige Trauben, etwa von GröÙe einer Erbse an, finden sich dann erst an der Pfahlwurzel, welche man noch an mehrjährigen Pflanzen deutlich und vorherrschend findet — vielleicht entwickelt sie sich hier aus den nadelknopfgröÙen ersten Anfängen weiter. Ein Mehreres zeigen die Abbildungen, in welchen ich möglichst verschiedenartige Formen anzubringen suchte, also z. B. in Fig. 2 sitzende, und in Fig. 1 langgestielte*).

Ebenso interessant, und praktisch noch wichtiger, sind die Luftwurzeln (s. p. 90 und *Birke*). Bei der *Erle* sind sie recht zu Hause und kommen hier häufiger vor, als selbst viele Forstmänner ahnen. Ich habe diese Bildung veranschaulicht durch eine die primären, horizontalen, wie secundären Wurzeln darstellende Zeichnung nach Exemplaren des Lieper Revieres (Hrn. Forstmeister Bando). Fließendes Wasser ist bei ihrer Entstehung nicht wirksam gewesen, wohl aber hohes, von Thau und Regen befeuchtetes Gras, unter dessen Einwirkung folgende Veränderungen der ursprünglich einfachen Pflanze nach und nach Platz griffen**). 1) Es gingen Zweige an den Stellen, welche jetzt noch die Narben deutlich zeigen, verloren. 2) Es entstanden dafür die 12—14 Luftwurzeln (secundäre), welche aber noch nicht den Boden hatten erreichen können — fast auf ähnliche Art, wie ich dies in meinen „Unkräutern“ Taf. V., Fig. 1 an *Hypericum* zeigte. 3) Der Stamm ist an seiner untern Hälfte, da, wo er mit Wurzeln sich bedeckte, dünn geblieben, und auch die Rinde hat hier während der Zeit mehr die Natur einer Wurzelrinde angenommen. 4) Die Pfahlwurzel, welche bei einer solchen Samenpflanze stets vorhanden ist, hat starken und horizontalen Seitenwurzeln Platz gemacht. Dies deutet indessen auf Flachgründigkeit hin, da in andern Fällen, selbst beim Vorhandensein von starken Seitenwurzeln, dennoch eine starke Pfahlwurzel zu bemerken war, wie z. B. an der aus Wurzelbrut***) entstandenen Pflanze (Taf. 50, Fig. 1). Früher habe ich auch stärkere Pflanzen gesehen und an diesen hatten sich die Secundärwurzeln mehr gestreckt und waren mit ihren Spitzen bereits in den Boden gedrungen, den Stamm, welcher dann auch mit seinem untern Theile wieder sichtbar geworden, wie Strebepfeiler umgebend, die hier aber natürlich einen ganz andern Zusammenhang haben, wie die bei *Fichten* öfters beobachtete Hochbeinigheit (vergl. auch Göppert und die Reiterreihen I. 221).

*) Soeben hat Woronin (*Wurzelschwellungen der Schwarzzerle und Lupine, St. Petersburg 1866, in gr. 4.*) die höchst interessante Entdeckung gemacht, daß bei der Traubenform der Knollen sich ein kleiner Pilz (*Schinzia Albi*) betheilige. Ich habe mir erlaubt, einige recht charakteristische Figuren nach seiner Taf. I. zu copiren, und zwar in meiner Fig. 1^a den Querschnitt einer Wurzel, wo anstatt normal entwickelter Seitenwurzeln sich junge Auswüchse bilden, und in Fig. 1^b drei sehr stark vergrößerte, mit dem Pilze gefüllte Zellen (s. Bilderweiser). Specielleres ist meines Hrn. Collegen Willkomm Sache, der diesen Pilz wohl bald in seinen „*mikroskop. Feinden*“ vornehmen wird. Meine nach verschiedenen frischen Objecten entworfenen Zeichnungen werden zur Veranschaulichung des ganzen Wurzelstockes und des verschiedenen Ortes der Auswüchse wohl auch willkommen sein. So groß, wie Woronin sie beschreibt und abbildet (faustgroß), sah ich sie nie und ich glaube, daß, je weiter nach Norden, desto stärker die Knollen werden. Vielleicht hat auch die Bemerkung: „nur auf sehr nassem Boden“ einen localen Werth. Denn bei uns finde ich die Knollen auch auf bloß frischem Boden.

Ueber die andern von Schacht beschriebenen und abgebildeten Wurzel auswüchse konnte Woronin kein Urtheil abgeben. Wir haben hier also auch noch Merkwürdiges zu erwarten: entweder auch *Cryptophyten* oder gar Thiere, denn in den Wurzel auswüchsen der Lupine fand Woronin die Zellen mit *Vibrio*-ähnlichen, sich bewegenden mikroskopischen Körpern, die also mehr thierische Natur hatten, erfüllt.

**) Alle hier aufzuführenden Eigenthümlichkeiten stehen unter einander in einem physiologischen Zusammenhange, d. h. mit dem Schwinden der Zweige connectirt das Prosperiren der Wurzeln. Woher aber die untere Abmagerung des Stammes? Darüber mag sich ein Jeder seine Ideen selber bilden, und, wenn Zeit und Gelegenheit es erlauben, auch das Messer ansetzen.

***) Beschreibung derselben im Bilderweiser. Wurzelbrut ist bei *Schwarzzerle* eine Seltenheit und hängt hier mehr mit kärglicher als mit üppiger Vegetation zusammen. So habe ich z. B. in dem Kösen'schen Niederwalde (s. *Pappel* und *Weide*), wo 15—20 armstarke Löhden aus Einem Stocke kamen und wo es auch an flach streichenden Wurzelästen nicht fehlte, auch nicht eine Spur von Ausschlägen an denselben gesehen.

Publicirt ist über die Luftwurzeln bisher sehr wenig. Merkwürdigerweise sind sie bei *Birke*, wo sie gewiß selten erscheinen, zuerst entdeckt und dort als Erzeugnisse des hohen nassen Grasses bestimmt nachgewiesen (p. 228), während sie bei der *Erle* auch einer Ueberschwemmung ihre Entstehung verdanken. Die ersten Nachweisungen der Art sind von Hrn. v. Alemann ausgegangen (Pfeil's*) *krit. Bl. XI. I. p. 184*). In seiner so schätzbaren, unerklärlicher Weise nachher nicht wieder beachteten Abhandlung bringt er die beiden wichtigsten Fragen in Anregung: 1) die Wurzeln selbst, und 2) die durch deren Bildung zu erklärende und nicht von Senkung des Bodens herzuleitende Höhe der Stöcke in *Erlen-Brüchern*. Ich habe die Stadien des Stockwuchses jetzt selber gesehen, auch auf dem Reviere von Hrn. v. Alemann, will denselben aber, in der nun folgenden Berichterstattung, lieber selber reden lassen: Die Pflanzen bilden bei Ueberschwemmung einen neuen Wurzelknoten (secundären), und zwar in der Höhe des Wasserstandes. Von dort aus gehen die neuen Wurzeln, wie Strebepfeiler, vom Stamme bis zum Boden in gleicher Stärke und treiben erst, wenn sie Erde erreichen, Seitenwurzeln, wie das auch meine Taf. 50, Fig. 2 zeigt. Sie haben allerdings große Aehnlichkeit mit Zweigen: sie sind jedoch schon in der ganzen Form verschieden, indem sie ziemlich gleich stark bleiben in ihrem Verlaufe, einen viel größeren Winkel mit dem Stamme bilden u. s. f. Noch wichtiger und interessanter ist ihr Verhalten, als Wurzeln, in folgender Beziehung: Wenn das Wasser aus den Lachen sich etwa wieder verzieht und die wahren Aeste, welche eine Zeitlang unter Wasser standen, wieder frei werden, treiben sie bald wieder Blätter und wachsen als Zweige freudig fort, die Wurzeln aber, welche sich während des Wasserstandes gebildet und den Boden noch nicht erreicht haben, vertrocknen. So meint Hr. v. Alemann, daß das Wasser, welches die *Erlen* oft so anhaltend umgiebt, Wurzeln aus schlafenden Augen erweckt, die, wenn die Ueberschwemmung, oder, was dieselbe Wirkung hat, nasser Gras- oder Schilfwuchs, nicht kamen, Zweige geworden wären (Taf. 49, Fig. 1). Es giebt ja auch *Erlen* genug ohne Strebepfeiler! In dieser aus praktischer Wahrnehmung entsprungenen Darstellung ist noch ein gewichtiger Satz, den ich physiologisch noch etwas gleich hier ausbeuten muß. Daß nämlich aus schlafenden Augen bald Zweige, bald Wurzeln entstehen können — je nachdem — das ist auch meine Ueberzeugung, und auch schon von Schacht vermuthet, wenigstens bei Uebergang einer Seitenwurzel in einen Dorn erwiesen (*Baum p. 176*). Spricht nicht auch das dafür, daß man fast in jedem Erlenbruche Stöcke findet, an denen Wurzeln und Zweige untereinander stehen — die Zweigursprünge manchmal sogar tiefer als die Wurzeln? (s. Taf. 49, Fig. 3). Giebt es hier also eine scharf geschiedene Region für beide? Muß dieselbe nicht durch einen veränderlichen Wasserstand verwischt werden können (vgl. auch p. 87)? In letzterer Beziehung muß ich noch einige Erfahrungen beibringen: Viele *Erlen*, welche nach dem ganzen Laufe der Schwärze bei Neustadt stehen und sich oft weit über das Wasser beugen, treiben hier einen ganzen Kranz von Zweigen, aber nicht Luftwurzeln, weil das Wasser hier ein täglich sich änderndes Niveau hat — in Folge der Anspannung bei der Neustädter Mühle (s. auch *Cureulio Lapathi* und Taf. 49, Fig. 1). Das ist also ein künstlicher

*) Pfeil begleitete diesen Aufsatz, als er erschien, mit Noten, hat durch dieselben aber keinesweges seinen Ruhm vermehrt. Denn seine Erklärung vom „Wiederausziehen der einmal eingepflanzten Wurzeln“ ist ein Phantasiestück, und nicht minder die Theorie von „Senkung des Bodens“, welche er, einem so erfahrenen Berichterstatter, wie Hr. v. Alemann ist, gegenüber, wohl hätte aufgeben können. So hat sich denn wirklich die Senkung bis jetzt als die gangbarste Meinung unter den Forstmännern erhalten. Es scheint mir daher nöthig, hier, auch abgesehen von der nun fallenden Stütze der Hochbeinigheit, meine Meinung für und gegen Senkung zu äußern. Die Tieflage der Brücher, die manchmal recht bedeutend ist, wie das Kesselbruch hinter Sommerfeld, spricht allerdings dafür, aber doch nur scheinbar. Muß denn nicht eine Vertiefung da sein, wenn Wasser sich sammeln soll, und kann diese nicht noch viele Jahre nach dem Verschwinden des Wassers bleiben? Die Senkung soll ja aber eben nach dem Austrocknen erfolgen! So scheint es wohl, aber in Wirklichkeit muß man nach dem Austrocknen eher eine Erhöhung, als eine Vertiefung des ganzen Bruches statuiren. Wer Gelegenheit hat, einen und denselben Ort ganze Decennien im Auge zu behalten, wie ich es mit unserm Schlangenfuhl konnte, auf welchem im Jahre 1830 noch *Erlen* einfielen, der wird die Erhöhung sogar in Zahlen ausdrücken können. Daß die Kaupen um die *Erlen* durch Erhöhung entstehen, hat ja Pfeil selber oftmals gelehrt.

Ausschlagskranz in der höchsten Höhe des Wasserstandes. Dem gegenüber giebt es natürliche, d. h. solche, welche in der Gegend des ehemaligen Wurzelknotens — des primären oder secundären — entstehen, wo sich ja bei allen Laubbölkern mehr oder weniger Disposition dazu findet. Hier erinnere ich wieder an die alte Cöthener *Erle*. Der Ausschlagskranz (p. 238) entspringt hier 3—4' hoch über dem Boden und hier kann man, wie ich glaube, noch jetzt den Ursprung von secundären Wurzeln erkennen, obgleich diese (während der Jahrhunderte?) so verwachsen sind, daß man ihr Herabsteigen und ihre Begegnung, die sie während der Inundationsperiode annahmen, nur an Anschwellungen und Unebenheiten des Stockes (der hier inwendig hohl ist und schon Feuerbrände empfunden hat) wahrnimmt.

Bis hierher hatte ich hauptsächlich die *Schwarzerle* im Auge, weil sie bei Weitem die wichtigste für den Forstmann ist. Die *Weißerle* wird immer nur als Lückenbüfser, für Parks oder für besondere Zwecke, wie Bodenverbesserung u. s. f. angewandt. Die meisten Empfehlungen, durch welche sie bei uns in Mode kam, haben sich, trotz der 212—250 □' Durchschnittszuwachs (*Schles. Forstver. 1862, p. 297*), als illusorisch erwiesen (z. B. *Curc. Lapathi* §. 5). Und was ihre Reproduction aus Wurzelbrut betrifft, so wird die „Dichterhaltung der Bestockung“ doch auch angefochten und, wie ich glaube, mit Recht. Wullstein (*Schles. Forstverein 1857, p. 119*) erhielt bei dem 30 Jahre betriebenen Anbau der *Weißerle* nie kräftige Stangen. Der Bestand erscheint in den 3—4 ersten Jahren nach dem Abtriebe zwar voll, so weit er aber durch Wurzelbrut gebildet ist, stirbt er ab und hinterläßt Lücken, weshalb wohl ein kürzerer Umtrieb hier einzuführen (v. Rosenberg *1844, p. 17* u. *1862, p. 296*).

§. 3. Inneres.

Ein Verständniß der Hauptzüge des inneren Baues würde gerade bei der *Erle*, in deren Innerem verhältnißmäßig viele Insekten hausen, einigen praktischen Nutzen haben. Die Hauptzüge der Hartig'schen Anatomie (*Cult. 365—367*) werde ich hier benutzen können. Das bereits früher (p. 103) über das Holz Gesagte vervollständige ich nur etwas und zwar hier mikroskopisch. Die Gefäße sind so fein, daß sie mit Lupe kaum zu bemerken sind, und die Abgrenzung der Jahrringe mehr durch Farbe als durch Porosität auffällt. Die Gefäße stehen in radialen Streifen und nicht bloß bis 8, wie Hartig sagt; sie erreichen das Doppelte dieser Zahl und mögen durch diese Hohlräume wohl die Leichtigkeit (und Brüchigkeit?) des Holzes (Hartig) begründen. Die großen Markstrahlen bestehen aus mehreren neben einander gelagerten Schichten, so daß sie, wie Hartig sagt, gleichsam aus mehreren kleinen Strahlen zusammengesetzt erscheinen. Man braucht, um dies deutlich zu sehen, indessen starke Vergrößerungen, so daß Hartig auch, um sie abzubilden, die *Haynbuche* vorgezogen hat (seine Taf. 21, wo sie sich in 25maliger Vergrößerung schon zeigen lassen).

Das Mark ist ziemlich constant dreieckig. Die Rinde ist an alten Stämmen ziemlich dick und es ist — wenigstens bei einheimischen *Erlen* — in ihrer Zusammensetzung eben so wenig eine große Ähnlichkeit mit *Birkenrinde* zu erkennen, wie eine solche zwischen dem Holze beider vorhanden ist, was Hartig schon geltend macht. Die lebende, innere, weiße Rinde macht im Alter nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ der ganzen aus, während wenigstens $\frac{3}{4}$ auf den braunen, mit dicken, halb abgelösten Borkschuppen bedeckten Theil*) kommen, den man für todt hält und der diese enorme Ausdehnung erst mit der Zeit gewonnen hat, denn an jungen Pflanzen und jungen Trieben beträgt er kaum $\frac{1}{10}$ der ganzen Rinde, ist hier aber auch schon braun. An seiner innern Grenze (Demarcationslinie) sieht man zu

*) Auf die histologische Zusammensetzung desselben will ich hier nicht weiter eingehen, da sich manche mikroskopische Schwierigkeit erheben möchte, und sogar auf die vieljährige, allmähliche Bildung zurückgegangen werden müßte. Hartig nimmt an, daß die Korkschicht sich nicht in Jahreslagen vermehre.

allen Zeiten eine feine, aus mehreren Zellenreihen bestehende hellere Schicht mit genau radial gestellten Zellen, welche alle Schriftsteller übereinstimmend *Kork* oder *Periderm* nennen und welches in allen mikroskopischen Abbildungen (z. B. in Hanstein's Rindenbuche) durch diese Bildung von dem dahinter liegenden, natürlich bei junger Rinde am deutlichsten ausgeprägten Rindenfleische (primären Parenchym) mit seinen unregelmäßigen, großen, nicht radialen Zellen zu unterscheiden ist. Diese trennende Korkschicht rückt immer weiter nach innen, je mehr neue Saftschichten an der Grenze des Cambiums hinzugebildet werden, und so werden die äußeren Saftschichten immer mehr nach außen gedrängt und zu *Borke*, welche Hartig auch hier, wie bei *Eiche*, eine Faserborke genannt wissen will. Jedenfalls ist es keine *Blätterborke*, wie bei *Birke*, bei welcher fortwährend neue Korkschichten nachgebildet werden, dann aber an der Außenseite bald wieder (durch Abblättern) verloren gehen, aber auch keine ächte Steinborke.

Bast, der wichtige Bestandtheil der Rinde, findet sich auch bei der *Erle* nur sparsam vor — und darin ist eine Aehnlichkeit mit *Birke*. Hartig behauptet sogar: „außer dem primären Bastbündelkreise findet später eine regelmäßige Bildung von Bastfaserbündeln nicht statt; unregelmäßig vertheilt treten, anstatt dieser, Complexe dickhäutiger Zellen auf.“ Indessen wird ein Jeder, der nur Horizontalschnitte untersucht, diese Bildungen auch für Bastbündel nehmen; innerhalb der dunkeln Borke erkennt man sie als helle Pünktchen sogar schon mit der Lupe. Der ächte oder primäre Bastfaserkreis liegt schon in der jungen Rinde, fast in der Mitte derselben.

§. 4. Feinde.

Im Ganzen lieben die Thiere unsere *Erlen* nicht sehr, und wenn letztere auch alljährlich so zerfressen sind, daß man selten einen Stamm oder Stranch mit durchweg unverletzten Blättern findet, so rührt das doch meist von einem und demselben Käfer (*Chrysomela Alni*) her, hat auch nicht viel zu bedeuten. In der Rinde sowohl, wie in den Blättern, ist viel Gerbestoff enthalten, und jene werden daher auch mit Nutzen als adstringirende, besonders als äußerliche Mittel (namentlich bei alten Geschwüren) angewendet (Hayne's *Arzneigew. Bd. 13. No. 18*), verdienen auch, meines Erachtens, die Vergessenheit, in die sie bei den Aerzten gekommen sind, nicht ganz. Ob diese chemischen Eigenschaften nun etwa den Thieren zuwider sind? Factisch ist, daß das Wildpret die *Erlen* zwar annimmt, aber nicht gern äst; Verbissen und geschält werden von gewöhnlichem Wilde *Erlen* nur ausnahmsweise (consent. Hartig). Um so auffällender und interessanter, daß das *Elch*, obgleich es die *Erle* nicht eigentlich verbeißt, das Laub derselben gern äst und zwar, wie Hr. Ulrich ausdrücklich bemerkt, im Juli und August bis in die Mitte des Septembers (*Bd. I. p. 54*).

Die geringe Insektenfreundschaft geht besonders aus der kleinen Zahl von Raupen hervor, welche man auf den Blättern findet. Und wenn auch über 30 Species (nach Tab. III. in Bd. II.) herauskommen, so ist zu bedenken, daß über die Hälfte mehr der *Birke* angehört und nur gelegentlich die *Erle* besucht. Selbst von den polyphagischen Raupen, wie *dispar*, *neustria*, *pubibunda*, wird die *Erle* nur wenig besucht, höchstens daß *dispar*, wenn sie alle übrigen Hölzer kahl gefressen hat, auch einzelne *Erlen*, die in der Nähe stehen, entblättert. Auch bei den *Heuschrecken*, die gelegentlich Wald angreifen, hat man eine entschiedene Abneigung gegen *Erlen* bemerkt (s. entom. Anh. *Ametabola*).

Von Wurzelfraß läßt sich auch nicht viel Specifisches sagen, und so bleibt denn die Zerstörung im Innern der Pflanzen die einzige erhebliche und originelle, die mich zu gesonderter Darstellung veranlaßt.

Ich werde demnach, bei specieller Behandlung der Verderbnis, ein etwas abweichendes Verfahren beobachten und nur für die Verwallung *Curc. Lapathi* und für Verzweigungsfehler die *Chrysomela Alni* ausführlich erörtern, und übrigens Verzweigungs- und Verwallungsfehler zusammenbringen, da sie zu sehr in ihren Wirkungen confluiren.

Auf Literatur habe ich, mit Ausnahme jener beiden Hauptverwüster, auch nicht Rücksicht zu nehmen. Henschel hat uns die Zusammenstellung von ca. 26 Käfern, Faltern, Ader- und Geradflüglern in seiner Rubrik „Erle“ bequem gemacht und daselbst zwar nicht die minder schädlichen Raupen mit aufgeführt, wohl aber Käfer, wie einige *Rüsselkäfer* und *Chrysomelen*, von denen wir gewiß auch nie etwas zu fürchten haben. Kaltenbach (*Rhein. Verhdl. XIII.*) zählt 116 Insekten auf der *Erle*.

Auch bei Hartig's „Feinden und Krankheiten“ (*Cult. p. 365*) muß ich noch einen Augenblick kritisch verweilen. Wenn auch dieser erfahrene Forscher immer vorsichtige Auswahl trifft, so hat er hier einigen seiner Lieblinge, den *Blattwespen*, zu viel Ehre erwiesen. Von Afterraupen habe ich in auffällender Menge immer nur *Tenthredo septentrionalis* (die schöne bunte, von mir auch in Bd. III. Taf. III. Fig. 3 auf *Erlenblatt* abgebildete und p. 118—120 beschriebene Afterraupen) und zuweilen auch *ovata* (Taf. III. Fig. 8) beobachtet. Ihr Fraß würde, wenn er vorkäme, immer nur, wie der der *Chr. Alni* und *acnea*, einem schwachen Raupenfraße ähneln und kaum in Verzweigungsfehlern sich aussprechen. Dagegen will Hartig die Aufnahme von *Curculio Pini* nicht gelten lassen. Meine Annahme seiner Sehrschädlichkeit an *Erlen* beruht auf Knospenerstörung, die in einem Jahre im Forstgarten, namentlich an kostbaren Ausländern, die eben verpflanzt wurden, vorkam und manchem Stämmchen das Leben kostete. Er kann also doch tödten, was wohl von keinem einzigen auswendig lebenden Insekt behauptet werden kann. Denn auch *Erlen*, deren Blätter ganz skeletirt und braun sind (von *Chr. Alni*), erholen sich wieder, da sie allmählig und erst im Nachsommer die Blattthätigkeit verlieren. Der Frost, den Hartig wohl unter die Rubrik „Krankheiten“ bringt, soll der „äußerst empfindlichen *Erle*“ schaden. Für *Erlen-Niederwälder* mit sehr üppigen, weichen Ausschlägen ist dies wohl wahr, aber nicht für Hochholz, welches ich für unempfindlicher als das der *Esche* halte. Ueber *C. Lapathi* konnte Hartig nichts Genügendes sagen, da der Käfer damals so gut wie unbekannt war, wenigstens die Kunde noch nicht weit über den Schlesißen Forstverein und Rofsmaßsler's Abhandlung hinausgedrungen war. Hartig's schöne Beobachtungen über *Bostr. dispar* s. dort, auch Hr. Georg fand ihn in *Erlen* und dazu den neuen *B. Alni*.

Wie es uns mit *Curc. Lapathi* gegangen ist, so wird es uns hier sowohl, wie auch bei manchem andern Baume, noch mit andern Insekten gehen: sie erscheinen mit Einem Male und ganz unerwartet auf dem Schauplatze der Forst-Entomologie. Einer der interessantesten Fälle der Art hat sich mit einer *Buprestis* *) ereignet, welche in Süddeutschland als „sehr gefährlich“ für die *Weißerle* aufgeführt worden ist (von Osterberg in Dangler's *Monatsschrift Jahrg. 1860, p. 439—441*). In den *Weißerlen* der K. Dillinger Donau-Anen hatte sie ihre geschlängelten Gänge zwischen Rinde und Splint und die zuletzt im Holze angelegten Wiegen in 3—4" starken Stämmen angebracht und dieselben verheert, so daß sich „nach Aufkläfterung derselben ein Abfall von 10½ Klaftern ergab.“ Die *Weißerlen* waren schlechtwüchsige. Im Ganzen ist das durch dies Insekt hervorgebrachte pathologische Verhältnis dem von *C. Lapathi* sehr ähnlich (s. dort). Ebenso unerwartet kommt uns die sonst nur aus *Hainbuchen* erzogene und neuerlich wieder von Hrn. Grafen Matuschka beschriebene *Melasis buprestoides* in *Schwarzerlen*, wo die Larven die noch grünenden Stangen und auch den ganzen Mutterstock durchwühlten (Nördlinger in *Beiträge p. 1*) und Gänge machten, welche einige Aehnlichkeit mit denen von *Bostr. dispar* haben (abgebildet auf Nördlinger's *Taf. I. Fig. 2* neben der Larve Fig. 1). Indessen ist das Insekt gewiß selten, und es kann der in *Erlen*, wo es überhaupt wohl nicht seinen gewöhnlichen Fraßort hat, angerichtete Schaden nur gering sein — Gott gebe mir nur einmal einen solchen Fraß!

*) In der Bestimmung des Insekts konnte kein Zweifel obwalten, da Berichterstatter, welcher Entomolog ist, den Käfer erzog, aber auch schon die Larve, welche erst im Mai sich verpuppte, erkannte. Sie gehört überdies zu der interessanten Reihe von Arten mit 2 Aftersangen, also ähnlich meiner *B. noriva* (Taf. II, Fig. 7), nur doppelt so groß. Ob es gerade *B. acnea* oder die nahe verwandte *B. Alni* gewesen ist, darüber mehr am Schlusse.

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Ich fasse beide hier zusammen, weil sie häufig in Wechselwirkung stehen, häufiger als vielleicht bei irgend einer andern Holzart. Es wird wenigstens eine Trennung beider pathologischen Zustände, in Beziehung auf Thierangriffe und äußere Verletzungen, nicht durchzuführen sein. Es wird auch eine Vereinigung beider zu den zweckmäßigsten Ansichten über forstliche Verjüngungsmafsregeln führen.

Die Eigenschaft, auf welche ich meine Behauptung stütze, möchte ich mit dem Ausdrucke „Beweglichkeit“ bezeichnen. Sie tritt hervor in folgenden Erscheinungen: 1) Die Perlwülste, welche man wohl auf besondere Gefäßverschlingungen des Wurzelknotens, also auf eine Art von Verwallung, zurückführen könnte, traten als die ersten Anfänge von Triebabänderung hervor und führen bei *Schwarz-erle* zu der enormen Quantität von Zweigen nach Abtrieb, legen dann ihrerseits auch wieder den Grund zu den vielfachen (Verwallungs-) Unebenheiten, die wir ganz besonders an Stöcken älterer *Erlen* sehen, die wir aber auch theilweise auf die durch Luftwurzeln früh entstandenen Unordnungen zurückführen können. 2) Die Stocksprossen, als regelmäßiger Charakter der *Erlen*, muß ich, obgleich sie auf die Perlwülste zurückzuführen sind, hier besonders anführen und sie mit denen der *Linden* vergleichen. 3) Maser- und Stammsprossen gehören ebenfalls zusammen und verhalten sich wie Verwallung zu Verzweigung. Ich muß hier den Vergleich mit *Linde*, da dieselbe zu botanischen Untersuchungen leichter zu haben ist, wieder aufnehmen. Die oft mit unzähligen Knospen, gleichsam Wiederholung der Perlenwülste, bekleideten Maserwülste sind am Stamme der *Linde* noch gewöhnlicher, dafür wieder die Ausschläge, die daraus hervorgehen, bei der *Erle* bedeutender. Sie haben ihren Grund meist in mechanischen Verletzungen, welche durch Beschneiden an *Linden* der Alleen häufiger als an *Erlen* vorkommen, bei welchen letzteren wieder das Reiben des Eises, selbst des Schilfes, in welchem sie wachsen, Brüchigkeit der Zweige, Vieh in den Wiesen und Brüchern und dergl. zu krankhafter Verwallung disponiren dürften. Auf die Menge und Länge der Stammsprossen lege ich dabei besondern Nachdruck. Meist wird man sie an Stellen finden, wo ein Ast verloren gegangen ist oder nach erfolgter Verwallung einer Wunde der Bildungstrieb sich noch ferner an dieser Stelle regt. Eine solche Ursache braucht aber nicht immer vorhanden zu sein. Das sieht man recht deutlich an zweierlei Krankheiten, oft auch ohne solche, blofs in Folge von Saftüberfluß, gleichsam Johannistrieben am Stamme. Erstens bei eintretender Wipfeldürre, besonders junger Stämme, bekleidet sich der untere Stamm so mit neuen Zweigen, daß er von fern wie ein Strauch aussieht, namentlich sehr auffallend bei *Weißerle*. Noch auffallender und interessanter ist dies nach Ringelungen*), die im Walde zuweilen frevelndlich ausgeführt werden. Bei keiner andern Holzart begrünt sich der Unterstamm so vollständig und so lang, wie bei *Erle*. Man hat, wenn man das Ringelungsjahr nicht kennt, an den Unterstammausschlägen, da sie so lange Jahresabsätze bilden, ein gutes Mittel, um jenes zu bestimmen.

Gehe ich nach dieser Betrachtung der Wechselwirkung beider pathologischen Zustände zu der von Verwallung unabhängigen, gewissermaßen idiopathischen Verzweigung, so bekomme ich die durch Fraß und Frost erzeugten. Beide sind nicht häufig und es muß die eine die andere ergänzen. Fraßfolgen kenne ich auffallend nur nach Verbeißsen, denn Insektenfraß wirkt nicht

*) Versuche, die immer zeitraubend sind, habe ich hier zu machen unterlassen, da überdies Waldarbeiter und Hirten sich dem Geschäft des Entrindens oft genug unterziehen und dadurch dem Physiologen vorarbeiten. Ein interessanter Fall der Art ist in der kleinen *Feld-S* nkung vor dem Forstgarten zu sehen. Von zwei verwachsenen Löhlen eines Stöckes (c. 49 Jahr.) ist der eine Bruder spaltenlang in ca. 8' Höhe geringelt, und zwar, wie aus den Unterstamm Trieben (s. *Buch*, p. 206) zu sehen, vor 3 Jahren. Der Wipfel kümmeret bereits stark anno 1866. Merkwürdigerweise ist der Verwallungswulst am Oberrande des Ringes sehr schwach. Wie der Bruderstamm früher war, beschloß ich nicht; jetzt aber ist er stärker und höher, — ob durch reichlichere Ernährung, die er dem kranken Bruder entzieht?

so wahrnehmbar. Da das Verbeissen fast nur an Stockausschlägen, die sehr üppig wachsen, vorkommt, so geschieht die Reproduction auch sehr tumultuarisch, d. h. es bilden sich schnell lange Ersatztriebe, ganz nach dem Gesetze der axillaren Johannistriebe. Solche sah ich im Monat August in Boytzenburg abermals verbissen und wieder reproducirt! Fraßfolgen, welche an Stockausschlägen der *Schwarzerle*, wegen der Weichlichkeit der Triebe, am häufigsten, und wieder von Axillarausschlägen gefolgt, auftreten, kommen auch am Hochholze vor, jedoch auch hier schwer — auch *Schwarzerle*, nach meiner Meinung, das abgehärtetste Holz nach *Birke* und *Haynbuche*. Auffällig erfrorene hatte ich im Jahre 1866 nicht bei Neustadt, erhielt solche aber von Hrn. v. Haugwitz aus Mecklenburg im Monat August. Der erste Eindruck der Neubildung erfolgte, wenn ich die erfrorenen Zweige mit unverfrorenen hiesiger Gegend verglich, durch das hellere Grün und die kleineren, sparsameren Blätter — kümmerlicheres Aussehen! Die Reproduction ist erfolgt durch Verlängerung der Kurztriebe, etwa so, wie sie im Jahre 1867 erfolgt wäre, oder auch abnorm durch kurze Gabelung oder durch Knospentwikelung am Grunde des Kurztriebes: Doppel- oder dreiarmlige Ersatztriebe! Auch abnorm durch Blätterarmuth: meist nur 1 Ersatzblatt, seltener 2, nie 3, wie sie doch sonst bei normalen Kurztrieben erscheinen! Die (terminalen) Langtriebe waren sämmtlich erfroren und nicht reproducirt. Diese Trockenheit, sowie die auch an Kurztrieben vorkommenden trockenen Spitzen vermehrten den Eindruck der Dürftigkeit. Neue Knospen am Altholz nicht bemerkt. Für das Leben solcher Bäume wohl nicht zu fürchten.

Betrachte ich nun auch die Verwallungsfehler für sich mit oder ohne abnorme Verzweigung. Von den, allen Forstmännern bekannten Stöcken und den durch verschiedenen Hieb erzeugten Ausschlägen, obgleich sie auch Zeugnis von der vorher besprochenen Wechselwirkung geben, rede ich nicht. Hier tritt uns viel Mannigfaltigkeit in Zahl und Stellung der Lohden entgegen. Sehr komisch ist es, wenn in den Kranz von Ausschlägen anderer Hölzer, wie z. B. *Buchen* oder *Eichen*, ein einzelner *Erlen*-Stamm sich einschleibt — wahrscheinlich vereinzelt Lohde eines alten Stockes, welcher zum Keimbette anderer wurde u. dergl. Die Verwallungsfehler nach Insektenfraß deuten auf einen viel gefährlicheren Zustand, da das im Innern des Stammes verletzte Individuum oft erliegt, also durch Zweig-Reproduction sich nicht retten kann, wenn die Kunst nicht zur Hülfe kommt. Hier ist die Anwendung von Axt oder Messer ebenso nothwendig, wie bei Mäusefraß in *Buchen*, und noch nothwendiger, da die Säfte noch lebhafter nach den trockenen Stellen drängen und hier wahrscheinlich die eigenthümlichen chemischen Stoffe der *Erle* Veränderungen erleiden. Hartig sah in den Muttergängen des *Bostrichus dispar* an den inneren Wänden einen weißen Pilz (*Monilia candida*), der den Larven zur alleinigen Nahrung dienen sollte (*Cult. p. 365*). Nach Hartig tödtet dieser Borkenkäfer, der auch sonst sehr schädlich ist, heimische und fremde *Erlen*, und macht das eilige Abschneiden der, wie mit Schnepfenschroot angeschossenen, ihre Kränklichkeit bald verrathenden Stämme durchaus nothwendig. Ich wollte diesem Käfer, den ich schon in *Forstins. Bd. I. p. 204* beschrieben und *Taf. XIII., Fig. 13, 14* abgebildet habe, hier nicht noch einmal einen besondern Artikel widmen, sondern nur noch einen kleinen Zusatz machen, den ich vor Jahren von dem damaligen K. Feldjäger (jetzigen Oberförster) Hrn. Lentz erhielt. Als derselbe sich im Jahre 1845 auf dem K. Forstreviere Pudagla (Insel Usedom) aufhielt, schnitt er in einem 50jährigen *Erlen*-Bestande *Weißdornsträucher* und liefs mehrere ca. 1" starke Stöcke liegen. Im September, als er zufällig wieder durch das Bruch ging, fand er die Stöcke noch in der alten Lage, aber an einem jeden, unterhalb eines abgeschnittenen Zweiges, ein Bohrloch! Von diesem gingen 2 Gänge von 2" Länge nach oben und nach unten, beide endeten in eine Gabel und waren an den Enden mit 26 Käfern gefüllt, unter welchen 4 Männchen. Der Fall ist wichtig, weil er zeigt, daß der Käfer, der wahrscheinlich (auch?) in *Erlen* gebrütet hatte, sich durch Fangbäume anlocken läßt. *Weißdorn*, wenn er diesen etwa vorzugsweise lieben sollte, würde sich überall leicht anschaffen lassen.

Das Schälen kommt überall einzeln vor, so bei uns an *Schwarzerle*, in Boytzenburg mehr an *Weißerle*. Ich sah an letzterer im August die blutrothen Stellen schon von Weitem. Meist war

es nur *Knabbern*, hier und da wie mit dem Reifseisen gezogen, als wenn das Wild doch nicht rechtes Belagen an dieser Aesung, die es eben verlassen haben mußte, gehabt hätte. Daneben waren ältere, halb und ganz verheilte Wunden, die die Reproduction der *Weißerle* auch von dieser Seite in ein gutes Licht stellte. Hr. Gudowius sah im Lieper Reviere auch gut verheilte *Schwarzerlen*.

1) Der Erlenrüsselkäfer

(*Curelio Lapathi*).

§. 1. Geschichtliches.

In meinem ersten Bande (*Forstinsekten*) ist wohl der erste forstliche Bericht über das Insekt geliefert worden — in der zweiten Auflage schon etwas mehr als in der ersten. Daß es jetzt allgemeiner besprochen wurde, ist wohl nur dieser Hinweisung zuzurechnen, nicht etwa dem Häufigerwerden des Insekts, das gewiß von jeher ein „*Erlenwürger*“ war und nur in einer Zeit geringerer entomologischer Kenntniß nicht beachtet oder gefunden wurde. In der letzten Ausgabe meiner Waldverderber konnte ich schon ein ziemlich vollständiges Bild von Leben und Bedeutung des Insekts in aller Kürze geben. Seitdem sind wieder einige Jahre vergangen, und da jetzt abermals Lücken ausgefüllt worden sind, hoffe ich die Sache nun beinahe zum Abschluß bringen zu können. In allen entomologischen Handbüchern steht jetzt etwas über den Käfer. Weitere forstliche Aufklärungen sind indessen wohl nur in forstlichen Journalen oder überhaupt von Forstmännern oder Forst-Naturforschern geliefert worden. So in den *Tharander Jahrbuchern* (2. Bd. p. 199 f. von Rofsmaßler), in *Verhandlungen des Schles. Forstvereins* (1842 p. 121 von v. Rosenberg, dann 1843 p. 73 von Zebe, dann 1857 p. 150 von Wullstein und v. Pannewitz), ferner in Nördlinger's *Nachträgen* (p. 15) und Henschel's *Leitfaden* (p. 41) — wahrscheinlich auch noch an manchen andern Stellen von Lehrbüchern. Ganz besonders muß ich hier noch mancher brieflichen Mittheilungen über das Insekt erwähnen, besonders von Hrn. Forstmeister v. Kauptz in Mecklenburg-Strelitz, welcher den Käfer und seine Wirthschaft mehrere Jahre hintereinander beobachtete. Im Ganzen war die *Erle* die am meisten gefährdete, und der Name *Erlenwürger* ist wohlbegründet.

§. 2. Generation und Ueberwinterung.

Die Einjährigkeit ist Regel. Bis zum August kommen noch Larven vor und von diesen könnten auch wohl einzelne überwintern oder sich spät im Herbst verpuppen — woher denn auch das Ueberwintern des Käfers im Stamme, was schon vorgekommen ist. Die Ueberwinterung ist demnach schon von allen Stadien nachgewiesen, die seltenste — im Larvenzustande — auf Taf. 49, Fig. 4 abgebildet. Diese in der Mitte des Juni gefundenen Puppen sind im vorigen Jahre ziemlich spät in den Stamm gekommen und überwinterten als halbwüchsige Larven. Da aus demselben Stamme aber schon Ende Mai Käfer ausgekommen waren, so müssen an demselben Käfer zu verschiedenen Zeiten gelegt haben, oder die Brut aus Einer Eierlage verzettelte sich. Im August ist indessen meistens der Käfer

aus der Brut desselben Jahres schon fertig, kommt dann auch aus *Erlen*, die ich selber im Zwinger hatte, zum Vorscheine. Warum denn nicht auch im Freien? (Pfeil, Zebe). Ich selber habe ihn zu Hunderten in der Mitte des Juli gesammelt (1847): sicher waren das vorjährige Käfer, die sich in der Brut etwas verspätet hatten. Wahrscheinlich begatteten sie sich noch, was ich allerdings nicht bestimmt weiß; wo nicht, so hätten wir an ihnen ein Beispiel der Zweijährigkeit, wie bei *Curc. Pini*. Die Hauptflug- und Begattungszeit, in welcher ich ihn in copula fing, bleibt immer der Mai. Es bleibt also immer noch durch Beobachtung Manches festzustellen: ob z. B. August-Käfer sich auch wohl noch begatten und brüten, ob also z. B. die in Fig. 4 dargestellten Puppen wirklich vom vorigen August herrühren könnten?

Auf Taf. 49, Fig. 4, dieses Bandes ist die Puppe im Juni im Innern einer *Weide* dargestellt und in den „Waldverderbern“ (*Holzschnitt zu p. 133*) der Käfer, wie er eben aus seiner Holzwiege hervorkommt. Die auf Taf. 49, Fig. 1 gegebene Abbildung eines verlassenen Larvenganges ist von der *Erle* entnommen.

§. 3. Oertlichkeit und Holzart.

Der Käfer liebt mehr vereinzelte Stämme, wie sie sich an Wegen, an Wasserläufen etc. finden, und begiebt sich von da zuerst an die Ränder der Brüche, zuletzt erst in's Innere derselben. Es scheint also, als wenn er nasse Localitäten nicht gerade liebt, worauf auch eine v. Kämptz'sche Bemerkung hindeutet: „der Käfer hauste in einem Bruche, blieb aber von dem auf einer Insel liegenden, kaum 300 Schritte entfernten *Erlen*-Bestande weg.“ Wenn er in nassen Brüchern mit starkem Schilf- und Graswuchs nistet, so würde das insofern bemerkenswerth sein, als das Abklopfen der Käfer, welches an einzelnen, trockenen Stellen noch Erfolg verspräche, ganz wirkungslos sein würde.

Hinsichtlich der Holzart zeigt der Käfer eine Polyphagie, indem er schon mehrmals auf *Weiden* — im Lödderitzer Reviere in *Salix viminalis* (Hr. Renne) —, auch schon an *Pappeln* und *Birken* (Nördlinger) vorgekommen ist. Indessen würde ich ihn trotzdem zu den Monophagen, wenn auch bedingten, rechnen, da jenes Vorkommen nur zu den Ausnahmen gehört und die Regel, nach immer häufiger werdenden Erfahrungen, die *Erle* ist, hier auch nur bedeutender Schaden geschieht.

§. 4. Fraß, Entwicklung und Reproduction.

Unter Fraß verstehen wir hier gewöhnlich nur das Durchwühlen des Stammes im Innern. Es ist aber auch ein Fraß auswendig, wenn auch ziemlich bedeutungslos, vorgekommen. Am interessantesten und zuverlässigsten ist die Stelle bei Nördlinger: „Im Schutze von Seitenästen hält er an letzteren stundenlang seinen Rüssel an derselben Stelle tief in die schwammige Lenticellenmasse eingesenkt.“ Das bezieht sich zwar auf *Weiden*, kommt aber gewiß auch an *Erlen* vor, da Saug- und Brutpflanzen gewiß dieselben sind. An *Lapathum* hat ihn gewiß Niemand saugend gefunden. Wir haben noch eine Nachricht vom Saugen, die scheint mir aber etwas zweifelhaft, obgleich von Rotsmäfler (l. l. p. 200) mitgetheilt nach Beobachtung des Revierförsters Muth (Dorfhainer Revier): „Der Käfer hat die ganz jungen Stämmchen eines *Schwarzerlen*-Aufschlages an der Borke (?) benagt und so getödtet, ganz so wie es *C. Pini* Rtz. an Fichtenpflanzen thut.“

Was nun den eigentlichen Fraß (im Innern) betrifft, so wähle ich den Bericht von Zebe am liebsten, da dieser Gelegenheit hatte, die Sache „ab ovo“ im eigentlichsten Sinne zu beobachten, und zwar an Stockausschlägen von Rändern der Wässer und Teiche seiner Gegend. Im April und

Mai, der einzigen Jahreszeit, in welcher man den *Käfer* massenhaft auf der *Erle* findet, legt er seine Eier einzeln in die Rinde von 5- 10-, ja auch 20jährigen *Erlen*, nicht nur unten, mitten und oben am Stamme, sondern auch auf Aeste und hervorstehende Wurzeln. Die entkrochenen Larven fressen sich erst in die Rinde, dann zwischen Rinde und Holz, und endlich Mitte Juni die halbwüchsigen auch in's Holz und zwar aufwärts (auch nach Hrn. v. Kemptz). Gegen Juli, wenn vollwüchsig, macht die Larve ihre Gänge immer größer und wirft die Nagespäthe hinaus, und zwar durch eine Oeffnung, wo sie anfang in's Holz zu gehen und die später Flugloch wird. Es fließt reichlich Saft aus und die Späthe hängen vor dem Abtrittsloche. Um sich zu verpuppen, kehrt sich die Larve um und liegt in der Wiege gestürzt — kommt aber auch anders vor, wie *Weide* zeigt (Fig. 4), in welcher die Larve sich nicht gut umkehren konnte. Die Larve scheint empfindlich zu sein, denn bei Zebe vertrocknete sie in den im Zimmer austrocknenden Fraßstücken.

Ueber Reproduction, die bis dahin von Niemand beachtet war, benutze ich Hrn. v. Kemptz's gründliche Mittheilungen. Im Sommer 1863 zeigte sich an vor 1- 3 Jahren gepflanzten *Schwarzerten* im Juli Trockniß und Tod. Da in den Brüchern kurz vorher das hohe Gras, um die *Erlen* zu befreien, herausgeschnitten worden war, so glaubte man, die Arbeiter hätten die *Erlen*, deren einige hier und da sogar umgeknickt waren, beschädigt. Die Trockniß nahm indessen zu und die Blätter wurden, wie von einem Nachtfrost betroffen, roth und unförmlich, während gleichzeitig schon junge Ausschläge dicht am Boden hervorkamen. Die wahre Ursache des Verderbens war inzwischen bald entdeckt, und man beeilte sich, noch vor dem Auskommen der Käfer die kranken und todtten Stämme zu schneiden und zu verbrennen. Hier und da hielten sich einzelne Stämme länger grün, wahrscheinlich weil sie später von später hervorkommenden Käfern angebohrt worden waren. Aber auch diese konnte man, sobald man die Gegenwart der Larven, deren bis 6 zuweilen gefunden wurden, entdeckte, mit der Hand leicht umbrechen, was der Brüchigkeit des Markes zugeschrieben wird. Auch halb abgestorbene, d. h. unten noch gesunde, kamen vor, und diese machten sich bald durch die schnell entstehenden Stammsprossen kenntlich. Ueberall also die große Reproductivität der *Erle* (s. vorher!) Dieselbe sollte noch durch Fig. 1 in ein anderes Licht, als gewöhnlich gestellt werden. Der Stamm war, trotz des Fraßes, nicht abgestorben, vielmehr schien er durch denselben zu abnormer Thätigkeit angeregt, worüber ich weiter im „*Bilderweiser*“ spreche.

§. 5. Bedeutung und Vorhersage.

„Sehr schädlich“ ist der *Erlenwürger* nach Aller Meinung. In welcher Weise und in welchem verschiedenen Alter die *Erlen* verderben, das ist schon in den vorigen Paragraphen erörtert. Es bliebe mir hier nur übrig, noch von der Verschiedenheit beider Arten, die zur Sprache gekommen ist, zu reden. Am meisten hebt diese Wullstein hervor und geht so weit, Folgendes zu sagen: Außer dem bedeutenden Ertrage der *Weißerle* empfiehlt sich der Anbau derselben auch noch durch Freibleiben vom *Erlenwürger*, welcher in dem Verwaltungsbezirke (Töppendorf bei Polkwitz) des Referenten so schlimm war, daß $\frac{1}{4}$ des Bestandes der *Schwarzerte* in den Niederwald-Schlägen als vernichtet angesehen werden konnte (l. l. p. 150), weshalb Referent den Anbau der *Schwarzerte* ganz aufzugeben beschloß, und *Weißerle* einzuführen, oder, wo der Boden dies gestatte, *Eiche*, *Esche* oder *Ahorn* an Stelle der *Schwarzerte* zu setzen. Als dies im Forstvereine vorgetragen wurde, bemerkte Oberforstn. v. Pannewitz dazu, daß es mit der *Weißerle* doch auch sein Bedenken habe und daß man auf Moorboden nur ein kümmerliches Vegetiren derselben erwarten könne. Man hätte dabei auch moniren können, daß die *Weißerle*, wenn auch zuweilen (auch nach v. Rosenberg, der das *Weißerlenholz* für härter hält), doch nicht immer vom *Russelkäfer* und überhaupt nicht von Insekten frei bliebe. In Altenplathow sah ich beim Durchfahren sehr oft gerade an *Weißerlen* Verdrehungen und Anschwellungen der Stämme, die auch nach den in der Nähe untersuchten Stämmen, von *Cossus* herrührten.

Selbst zugegeben, daß der Käfer die *Schwarzerle* vorzieht, so würde man durch alleinigen Anbau der *Weißerle* auch nicht viel gebessert sein. Denn, abgesehen von forstlichen Rücksichten, sind auch Krankheiten und Insektenbeschädigungen, denen wieder die *Weißerle* allein ausgesetzt ist, zu berücksichtigen. Die *Hornisse* soll ihr sehr gefährlich werden und sie nach dem Ringeln durch dieselben oben absterben oder vom Winde gebrochen werden (Wagner und Buro in *Schles. Forstverein 1852, p. 29 f.*). Dazu die in §. 4 erwähnte *Buprestis!*

2) Der Erlenblattkäfer

(*Chrysomela Alni*)

ist eins der gemeinsten Insekten überhaupt, bewohnt massenhaft nur *Erlen*, und zwar alle Arten. Er erregt die Aufmerksamkeit der Forstmänner in allen Ländern, und selbst im *Journ. suisse (1866. No. 7. p. 108)*, wo im Ganzen selten der Insekten Erwähnung geschieht, heißt es: „en grande quantité dans quelques parties.“

Großer Schaden ist nirgends von dem Insekt nachgewiesen, und ich habe deshalb dem in meinem Werke (Forstins. I. 245) über Verwandlung und Fraß ausführlich Beschriebenen nur wenig hinzuzufügen: Das dort ausgesprochene „sehr schädlich“ bezog sich auf einzelne werthvolle Pflanzstämme und auf Saatkämpfe, auf denen man überall Kümmerern und Eingehen von Pflanzen bemerkt. Kräftige Stämme versuchen die Bildung von Ersatztrieben und retten sich dadurch. Ich habe ganz ausgebildete gesehen, meistens aber gefunden, daß sie es nur bis zu Halbtrieben brachten, die sich noch im September öffneten, oder auch nur ein einzelnes Blatt hervorschoben, wie die beigedruckte Figur *) nachweist.



Anatomische Veränderungen des Zuwachses habe ich nie deutlich gesehen, wage daher auch nicht, etwas derartiges durch Zeichnung und Beschreibung wiederzugeben.

*) Am 8. September 1866 zeichnete ich von halbfrähsigen Sträuchern Falkenberg's solche durch Reproduction von Halbtrieben ausgezeichnete Maitriebe, und zwar etwas vergrößert, um die Neublättchen besser zu zeigen. Der kleine Nebenzweig (rechts) war ein Johannistrieb, der auch abgefressen wurde und dafür die Wipfelknospe trieb.

Sechste Laubholzgattung: Rüster oder Ulme

(Ulmus effusa oder pedunculata und suberosa, sammt campestris).

§. 1. Unterschied des Botanischen und Forstlichen.

Nirgends tritt der Unterschied der Species so gebieterisch hervor, wie bei den *Rüstern*. Bei andern Gattungen ist die Unterscheidung der Arten von ziemlich untergeordneter Bedeutung, wie z. B. bei den *Birken*, oder bei mehreren Arten von *Weiden* u. s. f. Bei den *Rüstern* aber kommt Alles darauf an, daß man, wenn man Starkholz erziehen und Samen anschaffen will, auch die rechten Arten wählt, um den Käufern das gewünschte Material zu liefern. Fragt man nun die Botaniker, welche jene sind, so fangen sie eine gelehrte nomenclatorische und synonymistische Entwicklung von Namen an, die hier concurriren, daß es also eine *U. suberosa* gar nicht gebe, während Andere sogar mehrere Species aus derselben machen, daß diese eine monströse Bildung sei (Meyer), oder sie bringen gar einen alten Namen, *U. sativa*, der restituirt werden müsse, und dessen sich leider auch Forstmänner bedienen, zur Sprache u. s. f., wozu dann endlich zum Ueberfluß noch der Streit der Forstmänner über „*Rauhe Rüster*“ kommt.

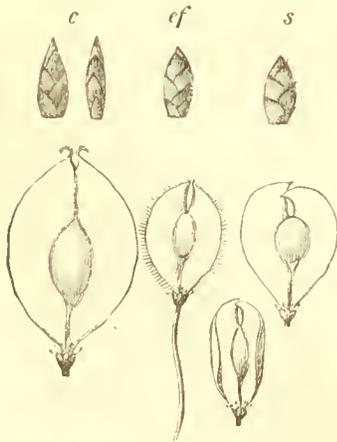
Mit solchen gelehrten Untersuchungen ist aber dem Praktiker wenig gedient*). Bei ihm steht

*) Ich rede hier gar nicht einmal von amerikanischen Arten, obgleich Hartig auch diese charakterisirt (*Culturpfl.* p. 458). Ich berufe mich auf eins der wichtigsten *Rüster*-Reviere in Deutschland, auf das Lödleritzer, in welchem wirklich nur die beiden oben beschriebenen Arten vorkommen, aber auch diese gewiß (vergl. Burekhardt, *Säen und Pflanzen* 2. Aufl. p. 134 und meinen Aufsatz in Pfeil's *Zeit. Blättern* XIX. II. 1. p. 207 f.). Es ist wenigstens sehr selten, daß die dritte Art, *U. campestris*, hier und da in einem vereinzelt Stamme dort, außer in *Kopfrüstern*, sich einfindet, da sie, wegen Unbrauchbarkeit des weissen, weichen, brüchigen Holzes, immer bald beseitigt wird, und auch wegen ihres ast- und blätterreichen weitstehenden, beschattenden Wipfels im Mittelwalde nicht beliebt ist. Desto mehr empfiehlt sie sich dadurch, wie durch hohen, schönen Wuchs, zu Anpflanzungen u. s. f. Um nun drei Arten zu unterscheiden, braucht man mehr Merkmale, und die Botaniker haben deshalb, außer den überall bekannten Samen, noch Knospen, Triebe und Blätter, ja Blüten herbeigezogen. Schließlich erklären aber die erfahrenen, daß keins der von jenen Theilen abhangenden Merkmale für sich stichhaltig, wenigstens sehr fein sei. Einer der besten *Rüster*-kenner war Hayne. In seiner „*dendrologischen Flora*“ (p. 30) steht als Merkmal für *campestris* „jüngere Aestchen kahl“, im Gegensatze gegen *effusa*, bei welcher steht: „Aestchen weichhaarig“ — was mir auch am richtigsten scheint. Dann hat er aber in dem aus seiner Hinterlassenschaft ererbten Exemplare eigenhändig hineinkorrigirt und bei *campestris* hinter „kahl“ geschrieben: „oder weichhaarig“. Allerdings habe ich das auch gesehen, aber hier, wie bei *suberosa*, nur als Ausnahme, so daß wirklich in vielen Fällen die Behaarung der jungen Triebe sehr für *effusa* spricht. Dies ist auch, wie selbst Samenunterschied, gut von Hayne dargestellt (*Arzneygew.* III., *Fig.* 15, 16, 17). Auch die Abbildung der *effusa* in Hartig's „*Culturpflanzen*“, Taf. 15, 16, 17, sind gut (diese, wie die Hayne'schen, von Guimpel gezeichnet und gestochen), jedoch nicht so reichlich mit Details ausgestattet. Weiter mochten wohl zuverlässige ganze Abbildungen nicht vorhanden sein, denn selbst die berühmte *Flora danica*, die sonst so vortreflich illustriert ist, wird von Hayne hinsichtlich der *Rüster* getadelt. Die „*Arzneygewächse*“ von v. Schlechtendal (Taf. 26, 27) stehen hier bedeutend zurück. Vielleicht glaubte er einen Dienst dem medizinischen Publico zu erweisen, indem er *campestris* und *suberosa* vereinigt, während er doch beide in seiner classischen „*Flora berolinensis*“ trennt. Halbe Abbildungen lieferten noch die nützlichen Werke von Willkomm und Zuccarini, letzterer, trotz des Colorits, ziemlich unbrauchbar, ersterer, trotz bloßer Contouren, für Knospen charakteristisch, aber die *effusa* mit kahlen (?) Aestchen (p. 29, *Fig.* 35). Die Knospen sind bei ihm richtig kahl (*effusa*) und gewimpert (*suberosa*). Blattecharaktere: Schärfe nur bei *campestris* auffallend, Größe sehr verschieden. Wer wird sich also, er sei Botaniker oder Forstmann, aus diesem Labyrinth von guten und schlechten Darstellungen herausfinden, wenn er nicht eigene umfangreiche Erfahrungen besitzt? Wer weiß, ob es nur 2 oder 3 Arten giebt? Die Botaniker, denen außerdem noch, außer andern Synonymen, ein älterer Name für die *Flotterrüster* (*U. pedunculata*) von Ascherson (*Flora* p. 614) dargeboten wird, werden sich darüber nie mit Sicherheit entscheiden können, da in der That ihre Keunzeichen und dazu die von mir hier gar nicht genaunte Zahl der Staubgefäße veränderlich sind, obwohl man sie in manchen Fällen mit benutzen kann, wie auch die Größe der Flügel Früchte. Ueberhaupt gewähren die Flügel Früchte die sichersten Merkmale (Borggreve) und man muß das Abhengen derselben Anfangs Juni abwarten, wenn bei einem Stamme Zweifel obwalten sollten. Dies ist also wieder ein Fall, in welchem

erfahrungsmäßig fest, daß es wirklich 2 Arten, aber nur 2 Arten — wenn man von der forstlich unwichtigen *campestris* absieht — giebt, welche ihm als Werkhölzer abgenommen werden, um besonders als Kanonenlaffetten verwandt zu werden. Sie haben dafür auch, wenn man wieder von einigen botanischen Bedenken absieht, gute wissenschaftliche Namen: *U. effusa* (oder, was dasselbe ist, *pedunculata*) und *suberosa*, und die Charaktere, welche der Forstmann für sie gefunden hat, können zugleich als botanische gelten: Holzfarbe innerlich und Rinde äußerlich, und außerdem noch Samen, Verzweigung etc. Das werthvollste Material liefern immer die Stämme mit rothem Kern, und diese gehören zu *suberosa* (s. auch Hartig in Note), aber auch das weiße Holz der *effusa*, obgleich nicht so gut wie das andere, wird noch genommen. Beide werden die Rüsternkenner aber auch äußerlich sofort unterscheiden, wenn auch mit voller Sicherheit nur in ausgewachsenen Stämmen: auf diese kommt es ja sowohl bei der Verwendung, wie beim Einsammeln des Samens an, und sie werden daher gerade dem Forstmanne beim Aussprechen immer zu Gebote stehen. Die *suberosa* hat nämlich die tief aufgerissene, eichenähnliche Rinde, die *effusa* nur eine mehr weidenähnliche, netzartig flach verzweigte, niemals so scharfkantige. Jene Eichenähnlichkeit wird aber schon in der Jugend durch die Korkflügligkeit der jungen Zweige, die gewiß selten fehlt, aber nicht an allen Zweigen da zu sein braucht, eingeleitet. Bei der *effusa* kommen dann andere, wenigstens nicht so constant bei andern eintretende, Eigenthümlichkeiten hinzu: 1) Die büstenartig den ganzen Stamm im Alter des Stangenholzes überziehenden, oft aus Maserknollen entspringenden Ausschläge (s. §. 2 Reproduction). 2) Daß die Samen langgestielt (flatternd) und wimperhaarig sind. 3) Daß die Schuppen der ziemlich stumpfen Knospen kaum Wimpern haben, während diese bei der *Korkrüster* sehr lang und deutlich sind. Die *Flatterrüster* ist also fast in jedem Alter charakteristisch. Was nun unglücklicherweise die Aufklärung beider Arten sehr erschwert, das ist der in der Mund- und Schriftsprache vorkommende Ausdruck „*raube Rüster*“, denn er wird für beide gebraucht, ja Manche wollen ihm sogar auf

der Forstmann entscheidet. Außer den schon genannten Autoritäten Meyerinck und Pfeil nenne ich hier noch unter den lebenden Th. Hartig, welcher auf das Entschiedenste und ganz in meinem Sinne (wie ich in Pfeil's *krit. Blättern* XIX. 1. und oben im Texte zeigte) 3 Species nachweist (*Cult. p. 459*) — die auch Hr. Borggreve in Bonn annimmt (s. im Texte mehrere briefliche Bemerkungen).

Die Korkflügligkeit macht die Species nicht allein, denn es sollen (nach Hrn. Dr. R. Hartig) aus Samen von echter *suberosa* wirklich glatte Individuen fallen; auch ist die Rinde alter Stämme nicht immer gleich tief aufgerissen. Es giebt noch andere Unterschiede, und um diese, gelegentlich dann auch die wichtigsten der *effusa* (in der Mitte Wimperfrucht und dicht darüber die stumpfe, fast kahle Knospe) zu veranschaulichen, liefere ich einige, durch Frucht und Rinde regulirte Bilder von den Früchten und den für den blattlosen Zustand so wichtigen Knospen (die ersteren in natürl. Gröfse und die letzteren doppelt vergrößert). Danach sind 1) die Früchte von *campestris* (hier noch mit den 2 Griffelstelen) fast doppelt so groß, als die der hier (rechts) in zwei Figuren gezeichneten *suberosa*, und die Flügelenden (oberhalb des Samens) nicht frei, wie bei *suberosa*, sondern verwachsen (verzeichnet bei Hartig und Hayne). 2) Die Knospen der *campestris* sind zugespitzt, zusammengedrückt (daher auch in 2 Figuren, die eine von der Seite gezeichnet) und sehr hell (bräunlich gelb), die der *suberosa* stumpf, dunkel (braun) und stark wimperig, zuweilen ganz und gar (goldgelb) behaart. 3) Die diesjährigen (noch beblätterten) Triebe bei *campestris* hell (bräunlich gelb), bei *suberosa* dunkel, fast bläulich. Sollten so viele Unterschiede, zu welchen ja noch die im Text erwähnten Eigenthümlichkeiten der *suberosa* kommen, nur Varietäten bezeichnen?! Daß alle 3 Species ungewöhnlich variiren, so daß man besonders an jungen, noch strauchigen Stämmen, die noch nicht blühen, irren kann, möchte gerade bei *Rüstern* durch den unpassenden Standort zu erklären sein; namentlich bringt er Behaarung und Farbe der Triebe und feine Knospenwimpern, wo diese fast kahl sein sollten, u. s. f. Auf schlechtem Boden wird man aber auch nicht Samen sammeln. Hartig's Aftersblattarben-Haarbüschel möchte ich nicht für sicher halten, denn sonst passirt es Einem, daß er einen reichlich mit Korkflügeln besetzten Individuum den Namen *suberosa* absprechen muß.



campestris beziehen, indem sie meinen, die Blätter derselben seien vorzugsweise „rauh“, was allerdings der Fall ist. Für erheblich halte ich den Streit aber nur in Beziehung auf die beiden im Walde geschätzten, wie ich oft aus dem Munde Pfeil's und des ebenfalls längst verewigten v. Meyerineck in Lödderitz hören mußte. Am meisten im Rechte war Meyerineck, weil er gewissermaßen den Namen *suberosa* übersetzte. Aber auch Pfeil glaubte im Rechte zu sein, da ja die Rauhnigkeit des Stammes bei der *effusa* etwas so Hervorstechendes war, weshalb auch wohl Hartig (*Lehrbuch* 112) „*rauhe Ruster*“ sagt. Der Streit hat wenigstens den Nutzen, daß er unsern Blick für ein Kennzeichen offen erhält, dessen die Botaniker nicht bei *effusa* erwähnen und das doch in dem Alter, wo man nach der Samenbehaarung noch nicht sehen kann, so charakteristisch ist, ja meist noch bei älteren Bäumen, besonders wenn sie im Schluße erwachsen, bleibt. In und bei Neustadt *effusa* var. *acuminata* fruct. acum.) in Dr. Fritze's Garten, *suberosa* am Schützenhauswege, und *campestris* beim Zainhammer häufig (starker Baum mit Bürstenschaft nahe der Brücke, die nach dem Felde führt).

§. 2. Verbreitung.

Kein Baum wird mehr und von den verschiedensten Ständen geschätzt, wie die *Ruster*, und dennoch so wenig Genauigkeit in manchen Angaben der Schriftsteller, wenn es über die eigentliche Botanik hinausgeht, mit der es hier ja auch schwach bestellt ist (s. §. 1 Note). Zuerst zeigt sich dies in der klimatologischen Behandlung der Gattung, bei welcher man, wenn nicht ausdrücklich gewisser Arten Erwähnung geschieht, was selten ist, immer die *U. campestris* annehmen muß. Es ist gewiß, daß dieser Baum weit südlich vorkommt und in Holland, Frankreich, Belgien etc. in Plantagen, Alleen etc. eine große Rolle spielt*). Daher ist es auffallend, daß derselbe Baum auch weit nördlich und in's Hochgebirge geht. Wenn manche Schriftsteller die *Ruster* nur als Vorbergs-Baum einführen (z. B. Wimmer für Schlesien, v. Berg in Zimmermann's *Harzgebirge* u. A.), so liegt darin vielleicht eine theoretische Rücksicht für die weit südlich gehende Verbreitung, und Hartig hat deshalb vielleicht gar nicht gewagt, ihr die wahre Nordgrenze anzuweisen, die in der That bis 65° geht (v. Berg in *Thar. Jahrbücher* 1863, p. 225). Wer sollte theoretisch auch an eine Verbreitung bis in's Hochgebirge denken, und doch fand Sendtner *Rustern* noch bei fast 4000' Höhe. Ob Hartig daher wohl von einer Vorliebe für milderes Klima sprechen und ihr eine Empfindlichkeit gegen Kälte zuschreiben darf? (*Cult.* p. 161). Das letztere wird wenigstens nicht durch die von ihm behaupteten Spätfrost-Erfahrungen erhärtet, wie ich aus unserm Forstgarten (für *effusa*) versichern und mit Reum in Einklang bringen kann, welcher sagt: „Gegen unsere Witterung ist sie ganz dauerhaft, indem selbst die Samenpflänzchen nicht leicht leiden und auch des Schutzes nicht bedürfen“ (*Forstbot.* 166). Wenn die Pflänzchen noch im Jahre der Samenreife erscheinen, so müssen sie natürlich ziemlich hilflos überwintern und dürfen nicht weichlich sein.

Trotz der Unempfindlichkeit gegen Kälte und Wärme ist die *Ruster* doch nicht ein Allerweltsbaum, der noch dazu zurückgeht (v. Pannowitz sen. in *Schles. Forstverein* 1862, p. 381 f.). Im Gebirge ist sie, obgleich sehr hoch gehend, doch nirgends (mehr?) häufig. In unseren mitteldentschen Gebirgen kommt sie jetzt überall nur eingesprengt vor, wie Floristen (Saxesen, Wimmer u. A.) bezeugen, und ich selbst beobachtete, nach v. Berg's genauerer Bezeichnung: „seltener als *Esche* und *Ahorn*, aber bauwürdig, daher besonders im Lauterberger Oberforste angezogen zum Durchsprengen der Hoch- und Mittelwaldungen, und zwar in merkwürdigen Versuchen“ (*Zimmermann's Harzbuch*

*) Für ihre Verbreitung im Süden wird es wohl eine unfugreiche, mir nicht viel bekannt gewordene Literatur geben. Wer in Italien reist, weiß von den malerischen von Weinreber umrankten *Cherich* erzählen und Kofsmuñsler weist uns geschickt auf die Römer hin, welche von einer „*Ulmus alba*“ sprachen, wenn ihr kein Weinstock vermahlt war.

p. 292). Ein Alpenbaum ist sie gar nicht (Sendtner, Wessely), und wenn man auch von „*Berg-rüstern*“ spricht, so soll das wohl die größere Unempfindlichkeit der *suberosa*, die allgemein so genannt wird, andeuten. Ob sie es aber ist, die am höchsten geht? Gerade die competenten Schriftsteller unterscheiden sie nicht ordentlich — für den höchsten Nordstand läßt v. Berg die *campestris* gelten — und wir wissen durch Sendtner nur genau, daß *effusa* am wenigsten hoch geht (1800').

Ueber ihre Bodenansprüche in der Ebene sind wir besser unterrichtet. Es ist bei Sachkundigen nur Eine Stimme: „Die *Rüster* kommt in Feuchtigkeitsluft der *Erle* unter den edleren Hölzern am nächsten.“ Ausdrücke dafür sind: „Alluvionen der Flüsse sind der günstigste Boden“ (Sendtner). „Gedeiht noch sehr gut in feuchtem, humosem Sande“ (Pfeil). Die Meinung galt schon bei den Alten, wie im Houttuyn'schen Werke (*Th. 1, p. 381*) so ausgeführt ist: „Die Alten theilten die Ulmbäume in *Berg-* und *Feldulmen*, da jene lieber auf Bergen, diese aber auf Wiesen und an Wassern leichter fortkommen.“ In der Neustädter Gegend kommen *Ulmen* wild an verschiedenen Orten vor, zunächst im Stadtbruch. In dem am Canal (hintern Kupferhammer) gelegenen Theile haben sie wahrscheinlich ehemals geherrscht (mit *Weiß-* und *Rothbuchen*), sind jetzt aber durch *Erlen* und *Haseln* verdrängt. Noch jetzt giebt's einzelne ziemlich starke und hohe Stämme, welche ebenso wie die jüngeren durch concentrirten (2—3ästigen) Wipfel distante, sparsame Aeste und Bürstenstamm die *effusa* verrathen, aber spitzere und hellere Knospen haben. Die Rinde so flachrissig, daß sie abblättert. Die *suberosa* ist unter ihnen bestimmt nicht, kommt aber im Lichterfelder Stadtbruche (trockner) vor und ist von hier auch entnommen für den Schützenhausweg. Noch näher an Neustadt sind Stämme an den Leutenberger, auch Zainhammer (s. vorher) und andern Wiesen, wo der Boden ein feuchter, humoser Sand, selten Lehm ist. So schön sind die Bäume hier allerdings nicht, wie in den Elb- und Odergegenden auf Schlickboden. Hier trotzen sie sogar den Inundationen, welche, wie im Lödderitzer Reviere, schon nicht mehr die *Buche* dulden, wo also nur ein Gemisch mit *Eiche* und *Esche* besteht. Wo „ein Einsprengen der *Rüster* im *Rothbuchen*-Bestande zu empfehlen ist“ (Hartig), müssen also andere Bodenverhältnisse walten. Interessant war mir ihre Verdrängung im Niederwalde, welche, zusammengenommen mit dem Seltnerwerden im Hochwalde, überhaupt ein Zurückgehen dieser Holzgattung in neuerer Zeit andeuten möchte. Im lehmreichen, stellenweise auch feuchten Eichwerder bei Neustadt, wo ich vor 30 Jahren noch *Rüster*stöcke genug antraf, sind diese durch das Ueberhandnehmen der wuchernden *Haynbuchen* und *Haseln* gänzlich verdrängt. In unsern Hochwäldern scheint die *Kiefer* und *Erle* die Verdrängerin gewesen zu sein. Denn an den von mir genannten Standorten waren früher gewiß nur *Eichen*, *Erlen*, *Haynbuchen*, *Rüstern*, an höheren Stellen auch *Rothbuche*, bis bei nachlassender Feuchtigkeit auch die *Kiefer* sich einfand und hier auf dem frischen Boden alle Laubbölzer überflügelte — vom Verwachsen mit *Kiefern* in §. 4. Die starken Bäume in Sommerfelde (s. B. Note) standen wahrscheinlich schon im Walde, als das Dorf noch gar nicht existirte. Ob wir nun auch von Verdrängung einzelner Arten reden dürfen? Oder ob es auf Rechnung von Klima und Boden zu schieben ist, wenn die *Korkrüster* nicht überall, wo die andern beiden wachsen, zu finden ist? Daß sie wirklich hier und da fehlt, und zwar, wie es scheint, in ganzen Länderstrichen, wie Hannovers, das zeigt die Angabe von Burekhardt. So finde ich eine bestimmte Verneinung noch bei einem Botaniker, der die *Korkrüster* gewiß nicht übersehen hätte, wenn sie in seinem Gebiete vorkäme (s. Metsch, *Flor. henneberg. p. 198*). Im Thiergarten von Berlin, wo selbst Ausländer glücklich gedeihen, sah ich nie eine *Korkrüster*, bei Neustadt und Freienwalde häufig (s. §. 1) u. s. f. Mit den andern beiden ist es ja fast ebenso. Denn, obgleich *campestris* nach Angabe der meisten Botaniker die gemeinste ist, so fehlt sie doch auch hier und da, und selbst in und bei Berlin finde ich weit mehr Stämme von *effusa*, sowie bei Neustadt. Hr. Borggreve hat ihr viel Aufmerksamkeit gewidmet und kennt sie gut (s. §. 3 vor dem Schluß).

§. 3. Außeres Verhalten, Reproduction.

Bei Beschreibung der Wurzel beobachteten die Schriftsteller eine Zweideutigkeit, die wir schon anderswo trafen. In der That herrschen hier auch Verschiedenheiten, die auf Bodenbeziehungen (flach- und tiefgründig, Pfeil) hindeuten. Ich habe in der Neustädter Gegend fast nur flachen Boden und flache Wurzeln kennen gelernt (s. §. 1). An alten Stämmen der *effusa* im Stadtbruche, auf selbst im trockenen Jahr 1866 nassem Boden konnte ich die Wurzeln bis auf wenigstens 10' Entfernung verfolgen, theils halb zu Tage liegende, theils flach unter dem Rasen verlaufende (s. auch ad B. Note). Auf dem nicht zu nassen Boden haben die jungen Stämme den Vortheil der Verpflanzbarkeit, da man den ganzen, schön bewurzelten Ballen von 6—8jährigen ohne Spaten ausheben und auf einer Suppenschiessel transportiren kann. Die Pfahlwurzel ist bei solchen manchmal kaum 4" lang, ziemlich stark, fast rübenartig, und plötzlich endend; jedoch habe ich sie auch länger gefunden, und dann wird sie auch bis in's Alter bleiben.

Alte Stämme, die ich in Boytzenburg an feuchten und frischen Standörtern sah, haben in der Jugend gewiß auch nicht lange Pfahlwurzel gehabt. Einer fiel mir hier besonders wegen seiner stattlichen Form und Größe am Quillow-Bache auf; seine starken und netzförmig verzweigten Wurzeln liegen nackt zu Tage und ziehen sich an dem kleinen Abhange bis zum Wasserspiegel herunter. Mannigfache Biegungen der Wurzeln sind auch in unsern Brüchern nicht selten. An manchen Stämmen treten unentwirrbare Verschlingungen ein (s. B.). Im Gebirge konnte ich starke Wurzeln tief in die Felsenspalten hinein verfolgen; genug, die *Raster* scheint sich durch die Mannigfaltigkeit ihrer Wurzel jedem Standort, der nicht zu sandig, nicht zu trocken und nicht zu sauer ist, anpassen zu können, und Pfahlwurzel, die Pfeil für unerläßlich hält, ist es keinesweges (s. Schluß).

Stamm und Krone tragen schon einen bestimmteren, nach der Species verschiedenen Charakter. Außer den schon in §. 1 zur Begründung der Species beigebrachten Merkmalen füge ich hier noch beschreibend Folgendes hinzu: Einen *Linden*-Schatten verbreitenden Baum, wie ihn Promenaden, Boulevards etc. präsentiren, darf man im Walde nicht erwarten, denn dort herrscht die *Feldulme* mit ihrem kaum durchschimmernden Wipfel; sie hat auch eine ganz andere Erziehung als die Waldbäume erhalten. Diese sind an und für sich schon bescheidener in ihren Kronenansprüchen (Kupferhammer, Stadtbruch) und werden es noch mehr inmitten der beengenden Zweige mächtiger *Eichen* oder auch *Buchen* u. A. Ihr oft über 30—40' langer und plötzlich getheilter Schaft trägt hier auf stark aufgerichteten (meist nur 2—3, also auch removirteren) Aesten ein wenig verdämmendes, durchsichtiges Blattwerk, dessen Traufe so ziemlich mit den Wurzelenden correspondirt, welche letztere aber auch weiter umherstreichen (Borggreve). Ueber eine Höhe von 66—70' gehen solche Stämme bei uns selten hinaus. Hartig beobachtete die geradesten, auffallendsten bei *suberosa*. Im Walde läßt man sie wohl schwerlich über 120 Jahre alt werden. Die von Rofsmäfsler und Hartig (*Cult. p. 157*) gesammelten Beispiele von 500jährigen *Rustern* von einem Umfange von 16', ja von 28', und einer Höhe von mehr als 100' u. s. f. sind von einzelnen Bäumen, die wahrscheinlich nicht mehr existiren, hergenommen und gehörten, wie auch Rofsmäfsler (*Wald p. 169*) annimmt, der *Feldrufter*. Die stärksten und höchsten der Art, die ich kenne, sind die von Düsternbrook bei Kiel. Johannistriebe selten und kurz, mehr an schwach, als an stark treibenden Individuen (z. B. im Schlangenspühl), also nicht, wie z. B. bei *Eichen*, *Haynbuchen* etc., durch Nahrungsüberfluß erzeugte (p. 125). Sie würden hier eher die Rolle von Ersatztrieben spielen, denn, wenn sie auch nicht durch einen Verlust von Zweigen oder Blättern, wie etwa nach Frost, erzeugt wurden, so läßt sich doch eine Stockung der Säfte in Verkümmern von Blättern nachweisen. Wiederholt sich das mehrere Jahre am Wipfel eines Zweiges und bleiben die hier concentrirten Triebe klein, so bildet sich eine eigenthümliche Triebreose anstatt der, aus ähnlichen Ursachen gebildeten „schweren Köpfe“ bei *Eichen* (p. 124). Ueber

die Rinde sprach ich schon in §. 1 und werde auch in §. 4 wieder darauf zurückkommen. Ueber Blüten und Früchte, deren ich in §. 1 kurz gedachte, darf ich auch nur so viel noch sagen: daß sie oft so gedrängt an den Zweigen stehen, daß man nach ihrem Abfall zu glauben verführt wird, hier wäre Raupenfraß im Spiele gewesen. Unter den Blüten sind 4männige bei *suberosa*, 5männige bei *campestris* und 6—8männige bei *effusa* Regel (Hayne).

Die Reproduction bringt hier die schwierigsten und wichtigsten Aufgaben. Im Allgemeinen würde ich sie sehr lebhaft nennen, da keine andere Holzgattung sich darin mannigfaltiger verhält. Es erscheinen hier, theils als Regel, theils ausnahmsweise, Ausschläge an allen Theilen des Baumes, der daher auch Schneideln und Köpfen gut erträgt, sowie 1—2' lange, dicht beblätterte, haynbuchenähnliche Zweige besonders an jungen Stangen, die deshalb mit ihren Straußfeder-Trieben schon von Weitem aus dem Gehölze hervorragen. Die Bildung von Mutterstöcken wird also, wenn sonst nicht Hindernisse eintreten, sehr günstig sich gestalten. Indessen hat man Regel und Ausnahmen, und was die Species dabei bewirkt, noch viel zu wenig besprochen. Zunächst beziehe ich dies auf Wurzelbrut. Pfeil (*deutsch. Waldb. p. 91*) statuirt diese ohne Weiteres, indem er sagt: „Wurzelbrut sehr häufig und zahlreich von jungem Holze bei tiefem Hiebe. Der Hieb im jungen Holze ist daher bei ihr nicht nöthig.“ Obgleich Pfeil der Erfinder einer festen Terminologie ist, so hat er doch nicht immer Geduld, sie gehörig und präcis anzuwenden, wie das schon bei *Haynbuche* und *Weiden* mit seiner Wurzelbrut nachgewiesen ist. Hier wird er auch wohl manche Samenpflanze, die dem Stamme genähert steht, für Wurzelbrut gehalten haben, denn „sehr häufig“ kann man sie nicht immer nennen und deshalb auch Pfeil's Hiebsleitung (s. auch Schluß) nicht immer als begründet ansehen. Ich würde sagen: „Wurzelbrut richtet sich nach Umständen“, und auch Hartig ist ziemlich derselben Ansicht (auch *Lehrbuch 442*), wenn er, und zwar gestützt auf viele und genaue Untersuchungen, sagt: „Eine reichliche Menge von Seitenwurzeln in der Bodenoberschicht verlaufend, unter Umständen wirkliche Wurzelbrut liefernd; oft unter anscheinend ganz gleichen äußeren Verhältnissen Wurzelbrut nur von einzelnen Individuen ausgehend, während viele der benachbarten Bäume keine Wurzelbrut lieferten“ (*Cult. p. 457*). Die Umstände konnte er nicht ermitteln, wie er sagt, sie scheinen durch den Gebirgsboden, der auch Hrn. Forstm. Danckelmann Beispiele von Wurzelbrut (Revier Pölsfeld) lieferte, herbeigeführt worden zu sein. Renm (*Forstbot. 166*), der hier gut unterrichtet zu sein scheint, sagt nur: „Wurzelbrut kann entstehen, ist auch im Schlagholze willkommen, giebt aber keine schöne und starke Nutzholzstämme“ (s. Schluß). Die von mir beobachteten Fälle von Wurzelbrut sind nur einzelne: sie bestehen im hiesigen Stadtbruche. Ich spreche zunächst vom Kupferhammer, denn diese Vorkommnisse werden am ersten durch folgende Umstände genügend sich erklären lassen: Der Ort, in welchem hier die *Rüster* sonst häufig waren und auch jetzt noch zwischen *Erlen*, *Hayn-* und *Rothbuchen* und *Eichen* in starken Stämmen und Sämlingen von verschiedenem Alter wachsen (s. §. 2), ist gerade da, wo ich die Wurzelbrut fand, so naß, daß man mit Wasserstiefeln gehen muß. Hier liegen die lang ausstreichenden, fast armstarken, zuweilen über- und untereinander laufenden Wurzeln einiger wenigen starken Stämme (bis 4—5' Umfang) so oberflächlich, daß man sie entweder zu Tage verfolgen kann, oder sie nur von einer schwachen Grasnarbe bedeckt sieht. Ich habe nun strauchförmige Ausschläge auf beiden, also Wurzel ausschlag und Wurzelbrut gefunden. Die zweite Stelle, auf welcher ich Wurzelbrut fand, war im Lichterfelder Stadtbruche, und zwar hier an *Korkrüster*, jedoch auch nur sparsam. Hier ist der Boden nicht naß, sondern nur eben frisch (s. ad B. II. Note); es kann hier also das Wasser nicht influiren, sondern es bleibt nur das Flachlaufen der Wurzeln als Erklärungsgrund übrig, und zwar stand die Brut — in ziemlich lebhaften Trieben — so flach, daß ich die Wurzeln mit den Fingern aufscharren konnte, auch nur 1—2' vom Mutterstamme entfernt. Da die Mehrzahl der hiesigen Stämme tiefer gehende Wurzeln und keine Brut hat, so möchte in diesen Umständen wenigstens Ein Erklärungsgrund gefunden sein. Einen dritten von mir selbst beobachteten Fall kann ich vom Muschelkalk des Pfortaer schönen Revieres anführen. Unmittelbar über dem Dachsbau steht eine starke *Feldrüster*, deren Wurzeln wegen Härte des Lehms

oberflächlich, meist zu Tage liegen: sie haben auf einer Fläche von einer Quadratruthe, und mehr, viele Ausschläge getrieben, die einem kleinen Niederwalde gleichen. Auf den etwas höheren und trockneren Stellen beim Kupferhammer fand ich, trotz sorgfältigen Nachsuchens, nur Stockausschläge und Stocksprossen. Auch die andern trockneren Localitäten, die ich schnell von Neustadt aus erreichen kann, zeigten mir nur diese Ausschläge und nichts von Wurzelbrut. Der Standort zwischen Zainhammer und Wasserfällen war mir indessen wegen anderer Reproductionserscheinungen, weshalb ich noch dabei verweile, interessant. Hier gab's, wenn auch nur ausnahmsweise, eine Verjüngungsart, deren bisher in Schriften nicht erwähnt wurde. Ich muß sie mit Wurzelknotenausschlag der *Hasel* vergleichen, nur daß er bei der *Flatterruster* durch seine geringe Größe gegen den starken Mutterstamm abstach *). Das war aber auch nur bei der zweiten Generation der Fall, denn die erste hatte schon weit mehr Stärke (s. Taf. 50, Fig. 8)**). Bei dieser zweiten, so entfernt aus der Erde kommenden Generation konnte man auch an Senker denken, da überdies Stecklinge leicht wurzeln sollen (Houttuyn p. 386) und an vielen Stämmen Zweige tief unten entspringen; allein nachgewiesen sind sie noch nicht. So leicht, wie bei *Haynbuche*, entstehen sie gewiß nicht, denn unsere verbissenen *Rustern* im Schlangengrüb (s. ad A. II.) zeigen keine Spur.

Die gewöhnlichste, oder wenigstens eine oft eintretende, Verjüngung geschieht demnach durch Stockausschlag. Vorgebildete Knospen bemerkt man zu selten, als daß bloß diese die Ausschläge liefern sollten. Ich glaube, daß die nach unten gehäuft und an noch jungen Pflanzen besonders groß erscheinenden Lenticellen, denen ich überall bei Reproductionen großen Antheil beimesse, auch ihre Reproductionskraft hier lange erhalten. Ueber das Vorkommen von Wurzelbrut wurde schon gesprochen. Ueber ihre Verwendung jetzt noch einige Worte: Pfeil hat sich hier schon zu sehr von der Erfahrung entfernt und ist einer Theorie gefolgt, die weise zu sein scheint, es aber nicht ist. „Weil Wurzelbrut nie eine Pfahlwurzel hat, kann die der *Ulme* immer nur unwüchsige Bäume liefern“ (krit. Blätter XX, I, p. 224). — Wie auffallend sticht dagegen nun die Erfahrung des Hrn. v. Erdtmann, Verwalters eines der wichtigsten *Rustern*-Reviere, ab. Auf meine Bitte schrieb er mir kürzlich Folgendes: „Die *Korkruster* wächst hier sowohl in der kräftigeren, tiefgründigern Saal-Aue, wie in der oft sandigen Elb-Aue. Sie treibt regelmäßig in beiden Wurzelbrut, und zwar von so guter Beschaffenheit, daß die ganze Nachzucht der *Ruster* darauf basirt ist, wie sich denn auch recht schöne, nachweisbar lediglich aus Wurzelbrut entstandene ca. 30jährige Bestände dieser Holzart vorfinden. Behufs Erzeugung der Wurzelbrut dürfen die abzutreibenden Stämme aber nicht gerodet, sondern müssen bloß abgehauen resp. abgesägt werden; wenn sich an den in der Erde bleibenden Stubben auch Stockausschläge bilden, so kommen diese doch so äußerst dicht und unkräftig hervor, daß sie strauchartig bleiben und meist bald unter dem Drucke des umgebenden Unterholzes wieder eingehen, wogegen die Wurzelbrut mit den Stockausschlägen des Unterholzes gleichen Schritt hält, also nicht unterdrückt wird. Beim Abtriebe des Unterholzes muß die Wurzelbrut dicht erhalten werden, weil sie in den ersten Jahren sich nur flach bewurzelt, nach dem zweiten Untriebe des Unterholzes sich aber genügend befestigt, um eine leichtere Stellung vertragen zu können. Die *Feldruster* treibt nur Stockausschlag obschon viele einzelne Bäume tief gehauen werden, um sie zur

*) Man könnte dafür allenfalls auch den Ausdruck Stocksprossen gelten lassen. Indessen erheben sich dagegen mehr Gründe, als gegen Wurzelknotenausschlag, denn 1) tritt derselbe mehr bogenförmig (adscendens) zu Tage, und 2) auch in größerer Entfernung: der erste bis 6", der zweite sogar bis 1'. Hätte ich hier nicht durch Aufgraben, welches ich mir in allen solchen Fällen zum Gesetze mache, den bewurzelten Theil bis zum Stamme verfolgt und an seiner Basis die 10—12 sechseckigen, großen Parenchymzellen im Marke durch einen Schnitt dargelegt, so wäre hier der Verdacht von Wurzelbrut entstanden. Weiteres lehrt die Zeichnung.

**) In der Abbildung (! nat. Gr.) zeigt der stärkere Stamm rechts eine Abbliesfläche. Dicht darüber und mit jenem am Wurzelknoten verbunden, erhebt sich eine wüchsige Stange, die ich stehen ließ. Aus dieser ging als zweite Generation der noch schwache, strauchige Stamm, den ich der Zergliederung halber ausgrub, in weiter Entfernung (nach links) ab. Die Hocker am Stamme her, Leonten theils schon abgefallen; schwache Zweige, theils Knospen sind.

Wurzelbrut zu vermögen!“ Vom Wurzelanschlage derselben sprach ich vorher aus eigener Erfahrung. Wurzelbrut bei *Korkrüster* kennt Hr. Oberförster Kriege bei Cuculau, wo Hecken gebildet werden sollten. Ueber Dauer schreibt mir Hr. Borggreve: „*suberosa* treibt lebensfähige, jedoch im Flußthale meist nicht über 70—80 Jahre anhaltende Wurzelbrut, und zwar schon bei Lebzeiten des Mutterstammes, *effusa* treibt wohl kaum.“ Er sah sie bis 35 Schritte vom Stamme entfernt, obgleich der Radius der Schirmfläche nur 15 Schritte betrug. Er macht einen Unterschied zwischen Au- und Höhenboden, und findet auf ersterem unter Tausenden von baumartigen *Korkrüstern* nur einzelne *Feldrüster*; strauchartig erschiene die *Korkrüster* aber auch im Gebirgs-Nieder- und Mittelwalde, die *Flatterrüster* überall. Die *Feldrüster* dürfte nach meinen Wahrnehmungen mit schlechterem Boden vorlieb nehmen, und überall einzeln, mitunter auch herrschend vorkommen, z. B. um den Zainhammer, nach Borggreve am Choriner See und Bache, in den Barenbrüchern (Lieber Rivier) u. s. f.

Sollten hier nicht Wechselthätigkeiten nachzuweisen sein: daß z. B. die *campestris*, welche am Stamme am seltensten Reproduction äußert, diese an Wurzeln (Pforta) und Wurzelknoten regelmäßiger bringt? Wenn solche bei den beiden andern Arten sparsamer sind, so liegt es vielleicht darin, daß die eine sich durch Korkwucherung, die andere durch Maser und durch die Bürstenausschläge des Stammes reproducirt, ja selbst an starken Zweigen, wie im Stadtbruche, wo ich sie an verstümmelten Stämmen auffallend sah. Durch Entrinden von Stämmen wurde keine auffallende Reproduction der Stöcke hervorgerufen (s. ad B.), nach Schindler (vergl. auch B ad II.) erholen sich auch ganz geschälte *Ulm*en nicht wieder. Vielleicht gehört das doch zu den Ausnahmen, im Falle etwa das reichliche Cambium bleibt, auch der Bast inselartig zurückbleibt. Die Reproductionskraft der ganzen Gattung ist so groß, daß selbst *campestris* Bürsten von Stammsprossen treibt, wie dies ein starker, gesunder Stamm an der Zainhammerbrücke lehrt. Auf Krankheit braucht man daraus noch nicht zu schließen (Schindler p. 15).

§. 4. Anatomie und Physiologie.

Auch in anatomischer Beziehung (Taf. 50) zeigt die *Rüster* Eigenthümlichkeiten; diese haben jedoch immer noch nicht als Schlüssel zu wichtigen physiologischen und biologischen Erklärungen dienen können, höchstens daß man für die verschiedene Beschaffenheit des Bastes, gegenüber dem *Lindenbaste*, die Anatomie herbeizieht. Ob der Mangel von eigentlichen Rindenbewohnern unter den Insekten daraus abzuleiten? Ob die Fälle von Tödtlichkeit, die jedoch nur bei jungen Stämmen bekamt sind, während alte den *Eccoptogaster* lange ohne Gefahr ertragen, damit im Zusammenhange? Ob die so merkwürdigen Stammsprossen der *Flatterrüster*, die Disposition zur Korkerzeugung bei der *Korkrüster* nicht anatomisch zu erklären wären? Wer weiß dies und Anderes zu beantworten! Wer hätte also für jetzt Lust zu schwierigen anatomischen Untersuchungen, zumal diese es nicht sein werden, von welchen das Licht ausgeht: vielmehr von Untersuchungen im Freien, bei welchen die Lupe am meisten leisten wird. Hanstein und Nördlinger haben die anatomischen Untersuchungen dem Forstmanne auch schon leicht gemacht, während Hartig, indem er fremdländische Hölzer, wie *Celtis* und *Morus*, in Vergleich zieht, ihm mehr zumuthet (*Cult.* 466).

Das Holz (von Roßmann Fig. 3 abgebildet) habe ich schon früher in zwei Worten charakterisirt. Es ist, trotz der Aehnlichkeit mit *Esche*, welche auch porös ist, dennoch leicht an den „dendritisch-kreisförmigen Wellen der porenreichen Außengruppen“, oder „der durch das Herbstholz zerstreuten Festons“, wie ich sie nenne, zu erkennen. Sie sind schon in meinem Holzschnitte des einjährigen Triebes zu erkennen, auch habe ich sie in altem Holze gezeichnet. Sie sollen nach Nördlinger (*Schlüssel* z. *Untersuch.*) besonders vollständig bei *effusa* sein. Die braune Farbe des Kerns

sah ich bei *effusa* nie, auch kommt sie bei unsern Alleebäumen, wie ich in den Tischler-Werkstätten sehe (*campestris*), nicht vor. Markstrahlen fein und gleichmäßig vertheilt.

Die Rinde aller Arten ist durch die mächtige Ausbildung der Safthaut übereinstimmend. Der volksthümliche Ausdruck „Bast“ ist von den *Bastern* entnommen, und in der That ist dieser Theil der Rinde, mit Ausnahme der ebenfalls „Bandbast“ liefernden *Linde*, am dicksten und saftigsten, zu allen Zeiten über die Hälfte der ganzen Rinde (incl. Cambium) ausmachend (s. Taf. 50, Fig. 11^a, 12). Kein Wunder also, daß man *Baster* und *Linde* in dieser Beziehung vergleicht, trotz anderweitiger Verschiedenheiten. Hartig (*Cult.* 166) sagt in diesem Sinne: „die Bastbündel innerhalb der Safringe stehen noch, wie bei der *Linde*, im Zusammenhange, sind aber viel schmäler, weniger faserreich und weniger fest verbunden“. Ich würde noch vergleichend hinzufügen: sie ziehen in gleichen, kaum als Streifen zu zählenden feinen Bändern durch die ganze Rinde und die sie trennenden Markstrahlen sind überall gleich schmal (s. auch Fig. 9), so daß der verbreiterte Ausfluß derselben, durch welchen bei der *Linde* die Bastgruppen an der Peripherie verengt und zu Pyramiden gebildet werden, bei der *Baster* gering ist. Daraus folgt daß auf der Außenseite der Rinde (Tangentialschnitt) die Markstrahlenden der *Baster* kaum mit der Lupe zu erkennen sind, während sie sich bei der *Linde* mächtig zwischen den vertikalen Bastfasern hindurch drängen und als gefächerte oder mauertörmige Ovale schon mit bloßen Augen gesehen werden. In der Umrisszeichnung (Taf. 50, Fig. 12) wollte ich in dieser Beziehung andeuten, wie im ersten Jahre (Fig. 12) sehr deutlich die Erstlingsbündel sich unterscheiden und dann die späteren Bastreihen als feine Streifen, von den Markstrahlen durchsetzt, folgen. Die Schleimzellen (Opangia) in allen Theilen der Rinde dürften für den Lebensproceß nicht von Bedeutung sein, lassen sich übrigens schon mit Lupe an den großen Löchern erkennen.

Die äußere Rinde bietet Abwechslungen, wie man sie sonst selten bei nahe verwandten Arten findet. Ganz anders ist sie nämlich bei der *U. suberosa* (Taf. 50, Fig. 12), und der Ausdruck „Kork“ (im engeren Sinne) ist daher nur auf diese zu beziehen — sollte er nicht allein schon eine Species begründen?! Hanstein (*Rinde* p. 10) gründet darauf eine eigene Abtheilung: A. „Rinde mit ansdauerndem Periderm“, umfassend diejenigen, bei welchen das zunächst unter der Epidermis sich entwickelnde Periderm fortwährend thätig bleibt und allein den äußern Schutz übernimmt, ohne daß eine durch vertrocknende innere Gewebsformen entstehende Borke — die Abtheilung B. bei Hanstein begründend — erschiene.“ Die *Buche* bringt er damit zusammen, nur daß bei dieser die den Stamm umhüllende Peridermbildung nicht lockere Korkmassen, sondern schmale, tafelförmige Zellen zeigte. Jene lockere Korkmasse der *Korkrüster* habe ich denn auch vorzüglich, da ihre mauertörmigen Zellen schon lupisch zu sehen sind, bei meiner Zeichnung im Auge gehabt. Ihre Entstehung wird ein Jeder, der *Korkrüster***) hat, leicht von den jährigen Trieben an verfolgen

*) Hanstein (*Rind* p. 49) geht etwas specieller auf die Bastbildung ein, und ich will, wenn seine Angaben auch erst durch's Mikroskop controlirt werden können, auch diese Anschauung eines geübten Anatomen, der ich gern beitrete, für eine so wichtige Holzgattung mittheilen. „Die neu hinzutretenden Bastzellen (also nachgebildeten oder secundären) gruppiren sich nicht mehr, wie die ersteren, zu dickeren Strängen, sondern sind vielmehr in unzählige, ganz kleine Bündelchen vertheilt. Schmale Bänder von Parenchym (von bräunlicher Farbe) lassen Zwischenräume, welche kaum breiter als sie selbst sind und jene Bündelchen aufnehmen.“ So erklärt Hanstein also den Wechsel von dunkleren und durchsichtigeren (parenchymatischen) Linien, welche dem Wechsel von Bast und Parenchym entsprechen.

**) Hartig sagt (*Lehrbuch* p. 441): „Alle 3 Arten kommen mit korkigen Flügeln vor, ein Artunterschied laßt sich daher hierauf nicht gründen.“ Hartig wohnt im eigentlichen *Bastern*-Lande und muß mehr Erfahrung haben, als mir in den Marken zu Gebote stehen. Indessen fordern doch auch meine geringeren Erfahrungen zu einigem Nachdenken auf. An den durch Samen und Rinde sich als *Flatter*- und *Feldrüster* ausweisenden Stämmen habe ich nie Kork gefunden. Namentlich ist es auffallend, daß an den Hunderten von Stämmen und Sträuchern beim Zainhammer und im Kupferhammer-Stadtbruche nirgends eine Spur von Kork vorkommt und ich hier auch nur Samen von *Feldrüster* fand. In einem Lehrbuche für „Förster“ würde ich daher das einzige, zu allen Jahreszeiten vorhandene Kennzeichen der *Korkrüster* nicht aufzählen. Physiologisch wichtig war nur, das, wenn sich meine Stadtbruch-Beobachtung oft wiederholte, eine Unverträglichkeit von Kork mit feuchtem Boden sich ergäbe.

können. Sie entspringen deutlich (wenigstens in vielen Fällen) aus den Lenticellen (*Bd. I. 41*). Die ersten bilden nur kleine, gelbbraune Höckerchen, die nach der Basis des Triebes immer größer und häufiger werden, bis sie zusammenfließen, oder nur kleine, unbedeckte Rindenstellen, gewöhnlich knospentragende (wie beim *Masholder*), frei lassen. Physiologisch wichtig ist die Erscheinung, daß da, wo ein älterer Zweig ganz frei von Kork ist, er ihm wenigstens nahe der Einmündung in den Ast oder Stamm entwickelt, gleich als ob er durch die hier veränderte Saftbewegung (*I. p. 26*) hervorgerufen wurde. „Rissig-korkartig-geflügelt“ ist Hayne's Ausdruck für eine solche Rinde. Die Kanten der Leisten, durch neue Zwischenperiderm-Schichten vergrößert, wachsen bis in's Alter und stellen dann eine an Rissigkeit die *Eichen-* und *Eschenrinde* noch übertreffende nicht unschöne Rinde her (Lichterfelder Stadtbruch und Lödderitz). Den Anfang davon sehe ich auch an jungen, am Schützenhauswege kürzlich bei uns von Hrn. Kühne im Jahre 1863 sorgfältig gepflanzten *Korkrüstern* des Stadtbruches, und wenn hier die Leisten auch nicht überall gleich stark sind, so ragen sie doch schon mehr wie bei gleich alten andern (weidenrindigen) Species hervor. Mögen sie zur Zierde der Gegend und zur Belehrung für unsere Akademiker prächtig erwachsen und dem Schutze des Publikums bestens empfohlen sein. — Die Grünschicht bleibt unter jenem Korkpanzer, wie bei der *Buche*, lange lebend und wird nur an den Stellen, wo die ersten Korkflügel aufsaßen, etwas gedrückt. Der Aufsenkork dringt wahrscheinlich nie in's Innere; bis zu 40 Jahren sah ich ihn außerhalb des die Saffthaut überall umhüllenden Periderms. Verschiedenheiten, die besonders hinsichtlich der Dicke des Korküberzuges vorkommen, erschüttern den Character der Species noch nicht (Hayne)* — sie bedürfen aber noch weiterer, sorgfältiger, vielleicht später durch verschiedene Aussaaten zu prüfender Aufklärung. Ich habe im Lödderitzer Reviere nur die Stämme mit Eichenrinde für ächte *suberosa* genommen. Die sonderbarste Ansicht von der Natur der Korkbildung finde ich bei G. Meyer (*Flor. Hannover. excurs. p. 491*), welcher die *Korkrüster* zur *Feldulme* zieht, mit den Worten: „Korkbildung, wohl eine Krankheit, hemmt den fortschreitenden Wachstum, weshalb man diese Form meist strauchartig findet.“

Die beiden anderen *Rüstern* bringt Hanstein zu seiner Abtheilung B.: „mit Schuppenborke“ (*l. l. 44*), wohin er die größte Zahl von Bäumen und Sträuchern rechnet, die alle mit wahrer Borke (*p. 100*), d. h. mit einer aus vertrockneten Rindenstücken gebildeten Rinde umgeben sind. Ich habe hier besonders die *Flatterrüster* vor Augen, weil sie mir einige merkwürdige Erscheinungen bot, nämlich die weißen Borkenschichten, die ich von Kartenblattstärke an starken Stämmen beobachtete, die in meiner Zeichnung, Fig. 13, weiß gelassenen Streifen (*c*): diese haben große Aehnlichkeit mit dem Korkgewebe der *Korkrüster*. Hanstein sagt allerdings auch: „weitzellige Reihen, durchsichtig und leer, übertreffen an Mächtigkeit die Tafelzellen und erinnern an die Korkentwicklung auf dem primären Periderm der *Korkulme*.“ Wenn Hayne (*Arzn. No. 16*) nur bei *U. suberosa* eine „Varietät β) cortice albido“ anführt und bei *effusa* nichts von weißer Rinde sagt, so möchte das wohl auf einer unbewussten Verwechslung der Arten, die schon von älteren Vorgängern (Gleditsch u. A.) begangen wurde, beruhen, oder es kommen weiße Rindenschichten wirklich auch bei (jüngerer) *suberosa* vor: ich sah sie nur bei *effusa*, und zwar in beiden Gegenden des Stadtbruches.

Das Mark ist ziemlich rund, die Zellen mit bloßen Augen nicht zu erkennen: nach Hartig sind sie dünnhäutig und führen kein Stärkemehl.

*) Ich citire meinen alten, längst dahingeshiedenen Lehrer und Freund abermals, da ich seine Genauigkeit oft genug selber wahrzunehmen Gelegenheit fand. Ich weiß, daß das Studium der *Rüstern*, deren es so viele in und um Berlin gab und auch noch jetzt giebt, ihn lebhaft interessirte, und daß er beim Entwerfen seiner Beschreibungen und Zeichnungen sehr sorgfältig und gewissenhaft zu Werke ging. Das bestimmte auch meinen theuern, Gottlob! noch lebenden Brandt, Hayne's Vetter, den dritten in unserm Bunde, in seiner *Flora berlinensis* (*p. 94*) 3 Species anzunehmen. Hayne hätte gern noch mehrere Species aus *suberosa* (bei Brandt als Var. aufgeführt) gemacht, das wäre aber zu weit gegangen, wie er selber einsah (*Arznei-gewächse No. 16*).

§. 5. Feinde.

Unter den nicht zahlreichen *Rüster*-Insekten sind die Blattfresser die unbedeutenderen. Von Kahlfraß in Masse weiß Niemand etwas, auch Schindler (im *Böhm. Forstver.* 1861. II. 39, p. 12–22 eine Abhandlung „über Krankheiten und Feinde der Ulme“) spricht nirgends davon, obwohl er große Bestände sah und auch Beschädigungen gerade von *Ulmen* von Seiten der *Engerlinge* und *Werren* beobachtete. Es gehen nur unsere gewöhnlichsten Raupen, wie *dispar*, *Monacha*, *chrysoorrhoea*, *auriflua*, *neustria*, *pubibanda*, *defoliaria*, *progenmaria*, *brunata*, und die Afterraupen von *perspicillaris*, nebst einigen ganz sporadischen gelegentlich auch auf *Rüster*; und wenn auch *Polychloros* und *Tenthredo macinata* vorzugsweise oder ganz auf *Rüster* angewiesen sind: so habe ich doch von beiden, die zuweilen im Forstgarten oder auf angebauten *Rüster* in ungewöhnlicher Menge erschienen, keine bleibenden Nachteile gesehen. Unpassender Boden, auf welchem gerade *Rüster* mit ihren Jahrringen sehr zurückbleibt, schadet viel mehr.

Die *Blattlaus*, so winzig sie auch sind, schaden mehr, und diese bringe ich ausführlich unter der Rubrik „Verzweigungsfehler“. Auch die unbedeutenderen, d. h. deren Blasen im Herbste mit den Blättern abfallen, sind unangenehm, weil sie die Blätter des schönen Baumes während des ganzen Sommers entstellen.

Die wichtigsten Stammbewohner werde ich generatim und zwar bei den Verwallungsfehlern abhandeln.

Was in schon gefällte Stämme, oder nur an anbrüchige Stellen geht, wovon ad B) I. noch Einiges beigebracht werden wird, darf ich hier nicht weiter berücksichtigen. Unter den hierher gehörenden Insekten spielt der *Lyctus canaliculatus* (Forstius, I. 232) eine wichtige Rolle. Hartig (*Cult.* p. 165) erwähnt ihn unter den Feinden, und Nördlinger (*kl. Feinde* p. 189) giebt einen umständlichen Bericht von den Verwüstungen in verschiedenen Hölzern, namentlich (nach *Nachträgen* p. 16) auch in der *Ulme* und zwar im Splinte, wonach er ihn *Splinthäfer* nennt. Wuchs und Bearbeitung des Holzes machen, wie immer, auch hier ihre Wirkungen geltend. So weiß unser Hr. Tischler Minthe, der immer große Holzvorräthe und auch *Rüsterbohlen* hält, nichts von Wurmfrats darin.

Von Vier- und Zweifüßlern bei beiden Fehlern weitere Nachweisung.

A) Verzweigungsfehler der Rüster.

I. Insekten.

1) Die Sammet-Rüsterblattlaus

(*Aphis lungiuosa*).

§. 1. Namen, Verbreitung.

Hartig hat sie benannt, und zwar nach den sammetartig behaarten Gallen, zum Unterschiede von anderen, kahlen. Alle diese kommen zusammen auf *Rüster* vor, die Sammetgallen, wie es scheint, am meisten auf der *Korkrüster*, besonders im Gedränge oder in Unte drückung erwachsener Sträucher

(Freienwalde), auch auf unpassendem Boden, Heckenhölzern u. s. f. Es ist klar, daß Réaumur (*Mém. Tom. III. Pl. 25. F. 7*) die Sammetgallen schon beobachtet und sehr kenntlich abgebildet hat. Ich habe die Insekten auch schon (Forstins. III. Taf. XIII an dem *Rüsternzweige*, welcher noch 2 andere Gallen zeigt, mit 1^x bezeichnet) beobachtet und ihre trocknenden Gallen mit *Morcheln* verglichen. Umfangreichere Beobachtungen veranlaßten mich zur Aufstellung einer besonderen Platte (Taf. 46).

§. 2. Beschreibung.

Im ersten Sommer bemerkt man die Gallen (Taf. 46, Fig. 1) oder Blattblasen schon von Weitem: denn sie unterscheiden sich schon jetzt durch Größe, so wie später, im Nachsommer, auch durch ein anderes Blattgrün. Man sieht alsdann am deutlichsten, daß sie an der Basis der Blätter, seltener weiter aufwärts (Fig. 3), sitzen und hier besonders die Mittelrippe und den Blattstiel belästigen, denn diese schwellen stark an, werden bleicher und bekommen kleine, warzige Auswüchse. — Noch auffallender werden diese Blasen im nächsten Winter (Fig. 2), indem sie jetzt die Gestalt und Farbe der *Morcheln* annehmen und traubenförmig an den Zweigspitzen sitzen, ohne daß man aber jetzt ihre Entstehung deutlich einsähe. Das Blatt, welches sie erzeugte, kann also, wie die übrigen unbelästigten, abfallen, oder läßt nur unkenntliche Bruchstücke zurück. Nur der Blattstiel ist mit dem Zweige in Verbindung geblieben und oft mit demselben so verschmolzen, daß beide zusammen Eine Substanz bilden, die dann angeschwollen und weichhaarig ist und die Galle oder Blase trägt. — Im nächsten Jahre wird nun der Zweig oft verhindert, in gerader Linie fortzuwachsen: er krümmt sich und zeigt an der Biegung eine Verdickung (s. den Winterzweig unten links). Wenn Zweige darüber hinaus wachsen, so sind sie meist sehr kümmerlich, selten 3—5 Blättchen erlangend, und auch diese Zweigeln sind an ihrer Basis hin und her gebogen, als Zeichen eines geschwächten Saftzutrittes. Im Jahre 1864 sah ich eine etwas veränderte Stellung, vielleicht in Folge der kalten, zurückhaltenden Witterung. Die verkümmerten Zweigeln saßen jetzt nicht am Ende, sondern an der Seite, oft von 4—6 Blättern überragt; man hätte glauben können, sie gehörten einem andern Zweige an, in dessen Blattachsel der Endtrieb entspränge: der Blattstiel dieser seitenständigen Galle sammt dem unter derselben befindlichen Stengelgliede ist nämlich stark verdickt, die Zweigenden aber dünn (Fig. 3). An den Wintergallen waren die Enden abgebrochen: im nächsten Jahre kommen dann neue Zweige unterhalb der Galle hervor und der Stamm wird schließlich, ähnlich wie nach Verbeißen, zum Strauche.

§. 3. Anatomie und Physiologie.

Die Jahre der Gallenbildung, deren wohl mehr als 3 aufeinander folgen, machen sich auf ähnliche, wenn auch nicht ganz so auffallende Weise, wie an verbissenen Sträuchern (s. ad II), bemerklich. Physiologisch wären nur die Holzanschwellungen zu erklären. Wie bei allen Gallenbildungen, so entsteht auch hier Saftandrang. Oft kann der Saft aus der Galle (Blase) nicht schnell genug zurückfließen und so bilden sich, wie durch Zauberring erzeugt, die Anschwellungen, wie sie besonders die Winterzeichnungen (Fig. 2) zeigen. Dies influirt auf den Holzring und erst, wenn die Jahre des Insektenangriffs überstanden sind, hebt sich derselbe wieder.

§. 4. Bedeutung und Vorhersage.

Die sparsame Verbreitung der *Ruster* läßt uns ein sicheres Urtheil hier nicht fällen. Im Süden soll sie öfter von Pflanzenläusen befallen werden; man hat dort aber den Antheil, welchen

verschiedene Arten an der Gallenkrankheit nehmen, noch nicht ordentlich festgestellt. Bei uns kommt, wie ich in den letzten 10 Jahren hier und bei Freienwalde habe beobachten können, dieselbe nur an schlechtwüchsigen Individuen, und zwar der *horkruster* vor. In unserem Forstgarten, wo einige kümmerliche Heisterpflanzen 3—4 Jahre Gallen, wie Haselnüsse, getragen hatten, blieben dieselben im Jahre 1866 aus, obgleich in diesem Jahre, durch die krankmachenden Spätfröste begünstigt, alle Pflanzen, besonders *Buchen*, mit Blattläusen bedeckt waren. Man sah jetzt (auch bei Freienwalde) nur alte, schwarze Gallen des vorigen Winters, und die kranken Sträucher und Heister fingen gleich wieder an, durch Bildung längerer Triebe und Erzeugung eines fröhlicheren Grüns sich zu erholen.

II. Vierfüßler.

§. 1. Verbeissen und seine Folgen.

Hier kommt nur Wildschaden in Betracht. „Wild und Vieh verbeissen die *Rüster* sehr, und obwohl sie dies ziemlich erträgt, so ist doch bei einem starken Wildstande nicht an Erziehung von *Ulmen* zu denken“ (Pfeil, *d. Waldb.* p. 91). Das ziemlich elastische „ziemlich“, was mit mehr oder weniger großen Variationen auch von anderen Schriftstellern gebraucht wird, möchte ich wohl bestimmter ausdrücken und in „unziemlich“ verwandeln. Keine andere Holzpflanze unseres Forstgartens und *Schlangenpfehls* hat so sehr unter dem Maule der *Behe* gelitten, wie die *Rüster*, und das allmähige Verbitten und Verkuseln ließ sich vortrefflich beobachten. Kein anderes Holz ist dem Niederreißen durch *Rothwild* so ausgesetzt wie die *Rüster*, was ich besonders in Boytzenburg zu sehen Gelegenheit hatte. Bei jenen Neustädter Angriffen war theils die Vorliebe der *Behe* für die *Rüster* zu bemerken, da andere gleichaltrige erreichbare Holzpflanzen in der Nähe standen, aber unberührt blieben; theils war aber auch die Wiederholung der Entknospung zu verschiedenen Zeiten des Sommers auffallend. Die Pflanzen waren 3—4 Jahre alt, als sie zuerst angegriffen wurden und, nachdem dies an solchen Individuen, die wir der Beobachtung wegen stehen lassen, 6 Jahre gedauert hatte, waren die Pflanzen noch nicht über 1' hoch. Von Weitem hätte man zweierlei unterscheiden können: mit Kugel- und mit Langwipfeln, wie ich sie Bd. I, p. 117 genannt habe — mutatis mutandis. Zur Verdeutlichung der Verzweigungsfehler habe ich von einer 9jährigen Pflanze einen Zweig^{*)} gezeichnet (Taf. 50, Fig. 11). Zuerst war an demselben die Spitze weggebissen und es entwickelten sich unterhalb derselben 2 Nebenzweige. An diesen ging auch bald wieder das Ende verloren und wurde durch untere Knospen ersetzt, bis im Jahre 1866, als ich den Zweig schnitt, das Leben bis auf einzelne, kaum 2" lange, knospentragende Zweiglein, von welchen einer tief unten entstanden war, zurückgedrängt wurde, vielleicht nur noch wenige Jahre fortgedauert hätte. Auffallend war mir, daß die neuen Zweige, wie kleine Besen, zwar nach der Länge des ganzen Stammes entstanden und einen *burstig-rauen* Stamm im Kleinen, wie diesen uns die *Flatterrüster* im Großen zeigt, darstellte; allein das Stammende blieb frei davon und nur bei sehr wenigen Pflanzen erschienen Stocksprossen. Die *Haynbuche* bildet unter ähnlichen Umständen *Senker*; davon zeigten unsere strauchigen *Rüster* eben

^{*)} Dieser Zweig, von einer mehr kugligen Pflanze genommen, hatte 2 beschide Nebenzweige, von welchen ich einen hier ausgeführt habe. So weit er Knospen Oben trug, war er lebend, die übrigen knospenlosen Zweiglein waren trocken.

so wenig etwas (p. 257), wie von Wurzelbrut, die man an den oberflächlich und bis 2' austreichenden Wurzeln wohl hätte erwarten sollen. In der Weise äußert sich also die Reproductivität der *Rüster* nicht. Am Stammende waren wohl die Lenticellen stärker als gewöhnlich, einige auch wohl geöffnet oder schon mit der knopfförmigen Anlage einer Knospe: aber nur sehr sparsam zeigte diese Blattspuren. Die durch Niederreißen beschädigten Heister hatten viele Knospen der Krone verloren und die Stammsprossen waren, wie es schien, nur noch reichlicher dadurch hervorgerufen.

§. 2. Anatomie.

In dem Verhältniß, wie die Verzweigung fehlerhaft geworden ist, hat sich auch die Holzbildung verändert. Dies wird gerade hier, wo man durch die Porenreihen geleitet wird, sehr deutlich. Ich habe, um eine verständliche Zeichnung (Taf. 50, Fig. 11^a*) zu liefern, noch die deutlichsten Stellen der ganzen Peripherie ausgesucht, denn an manchen derselben wurde ein Entwirren der zusammenlaufenden, an anderen Stellen wieder ganz ausbleibenden Poren unmöglich. Die Poren erreichten hier oft eine ganz ungewöhnliche GröÙe. Die Rinde stark entwickelt, fast die Hälfte des ganzen Schnittes ausmachend, sonst anscheinend normal.

B) Verwallungsfehler der Rüster.

Käferfraß, Schälcn und Schlagen geben hier den Maßstab für die Beurtheilung dieser Fehler; aber auch vegetative Verhältnisse müssen wir dabei befragen. Letztere wurden bisher noch gar nicht berücksichtigt. Ich glaube wenigstens einige Aufklärung darüber geben zu können, und diese will ich, da sie bei den verschiedensten Thierbeschädigungen wiederkehren dürften, vorausschicken. Ich habe nämlich das Glück, 2 Bäume beobachten zu können, wie sie jetzt wohl recht selten sein mögen. Sie werden uns überleben und noch manche Generation junger Forstmänner wird sich meiner bei Betrachtung dieser Baumcolosse erinnern können. Es ist aber nicht bloß ihr hohes Alter — auf Jahrhunderte zu schätzen —, sondern auch der Unzustand wichtig, daß sie 2 verschiedenen Arten angehören und daß daher die Verschiedenheiten der Verwallung (und Verzweigung), welche sie uns vorführen, zu den specifischen gerechnet werden können: sie stehen auch so nahe beisammen, daß äußere Umstände als gleiche angesehen werden müssen. Beide stehen in unserem Nachbardorfe Sommerfeld, der eine am Anfange der Dorfstraße links in einem Gehölze (*U. campestris*), der

*) Aus einem 7jährigen Zweige ein herindeter Durchschnitt (1860—1866). Die Hälfte des ganzen Holzkörpers gehört dem Jahre 1860 an und ist als normale Bildung, in Poren und Festons, dem Vorjahre zu vergleichen. Dann folgen die sechs Fraßjahre. Das zweite zeigt noch eine Breite, bei welcher einige Festons sich entwickeln konnten. Dann aber nahm dieselbe in den folgenden Ringen schnell ab, bis das Jahr 1866 nur durch eine dem Cambium dicht anliegende Porenreihe angedeutet wird. Auf der Grenze der Rinde legte ich das Cambium dunkel an. Dann folgt die breite, 10—12streifige Saffthaut, mit den Enden der auf die nahe an's Periderm gedrängten Basterstlinge und die Grünschicht stoßenden Markstrahlen, und schließlich das durch 2 Parallellinien angedeutete Periderm.

andere am Ende derselben, vor der Schmiede (*effusa*). Beide *) sind wohl gleich alt, denn, wenn die *Flatterruster* auch stärker ist und auf ein höheres Alter schließen läßt: so spricht sich das Alter wiederum bei dem anderen Baume durch den hohen Grad von Holzverwitterung aus. Ich erkläre mir diese Verschiedenheit eben durch die spezifischen Eigenschaften beider, d. h. die *effusa* kann sich, vermöge ihres, bis in's höchste Alter dauernden Ausschlagsvermögens (s. Note) auch lebendiger erhalten, während bei der *campestris* die nackte Rinde zuletzt nicht mehr ernährt wird und abfällt. Es drängt sich mir unwillkürlich eine Frage auf: wie verhält sich *suberosa* in dieser Beziehung? Sollte nicht der Mangel an uralten Bäumen auf ein früheres Absterben schließen lassen? Hat man irgendwo ächte *suberosa* mit mehr als 2—3' Durchmesser gesehen?

Einen Beitrag zur Schilderung der Lebendigkeit, gerade der *Flatterruster*, kann ich noch aus der Beobachtung von Verwachsungsvorgängen, die sich auch an die wunderlichen Formen des Sommerfelder Baumes anschließen, beibringen, und zwar von meinen, noch lange vorhaltenden 3 Oertlichkeiten. An den Leuenburger Wiesen, wie beim Zainhammer ist ein starker Stamm, welcher mit einer *Kiefer* aufwuchs, so stark von derselben gerieben, daß er dieselbe, wie mit geöffneter Hand

*) Die *campestris* ist nur noch ein Wrack, bestehend aus einem Stamme und zwei starken Aesten, nach Westen und Osten. Der ganze westliche Theil (ob durch Weststürme, die hier freien Zugang haben, veranlaßt?) ist von Rinde entblößt und todt, und nur die östliche Seite lebt noch. Hier finden sich kleine Stocksprossen, und etwas höher am Stamme entspringen 3 ziemlich starke, bereits blühbare Nebenstämme. Alsdann sieht man nur noch oben, in einer Höhe von ca. 40', einen Wald von Zweigen, welche an der noch mit Rinde bekleideten Seite hervorkommen und wahrscheinlich auch tragbar sind. Einen ganz andern Anblick gewährt der Baum der *effusa*. Er entfernt sich zwar von dem schlanken Charakter seiner Waldbrüder durch Weitschweifigkeit der Krone, die wohl 30 Schritte Durchmesser hat; auch ist eine Stärke von ca. 6' Durchmesser noch nie von *effusa* gerühmt worden. Sonst aber würde man aus dem ganzen Verzweigungsleben schon auf *effusa* schließen, wenn man nicht auch die Samen, welche zu jeder Zeit im Spinnengewebe anzutreffen sind, sähe. Dieses rege vegetative Leben spricht sich aus: 1) in der Bekleidung der Aeste mit Ausschlägen, von denen einige auf horizontalen Aesten, wie Stämme auf ihren Wurzeln stehen, 2) in der Bekleidung des Stammes. An diesem befinden sich unten und oben Ausschläge; besonders interessant sind die am Ende des Schaftes in einer Höhe von 10'. Hier müssen schon in früheren Jahrhunderten bedeutende Ausschläge gewesen sein, denn es erheben sich von hier aus mehrere starke und hohe Aeste und an deren Basis befindet sich noch eine Garnitur von kleineren Ausschlägen. Die Folge davon ist ein Aufstauen von Säften an dieser Stelle und eine gewaltige Verdickung des Schaftes, der, denkt man das übrige weg, wie mit einem Turban bedeckt ist, oder, um einen bessern Vergleich zu wählen, einer kolossalen Säule mit Capital gleicht. Er ist hohl und man findet im Innern, wie das auch bei hohlen *Linden* vorkommt, Versuche zur Wurzelbildung, äußerlich aber Wülste, wie angelebte Pfeiler, die als Ueberwallungsmassen hervortraten und dann auch mit Wurzelanläufen sich in Verbindung setzten. 3) Es verdienen diese Wurzelanläufe noch besondere Erwähnung, sie sind die großartigsten, die ich je sah — die Westphälischen an alten *Buchen* kenne ich nicht aus eigener Anschauung, sondern nur aus Schilderungen meines Collegen Schneider, theils weil sie bis über 10' weit zu Tage streichen, theils weil sie ausgefaulte Altershöhlung zeigen und dann endlich noch sonderbare Zapfenerhöhungen an gesunden Stellen tragen. Beim Anblicke dieser letzteren fielen mir die Zapfen auf den Tagewurzeln der *Sonneratia* in den *Mangrove*-Wäldern des Carolinen-Archipels in der Südsee ein, wo auch die aufrechten Wurzelwände vorkommen, obgleich hier viel auffallendere und großartigere Erscheinungen. Daß diese Wände, wie Zapfen, noch nicht mehr die Aufmerksamkeit der Physiologen erregten, ist sehr auffallend. Der erste, der uns damit bekannt machte, ist v. Kittlitz (*Vegetat. Aus. Taf. 5*), ohne daß er aber eine Erklärung dafür wußte (*Tert. p. 22*). Er bildet auf den Wurzeln eines, in den Lagunen von Ualan wachsenden Stammes über 30 solcher Spitzen ab, wie wir sie auf den Helmen unserer Armee sehen. Gaudichaud (*Recherches p. 36 Tab. XI*) schildert die Wände aber, ohne von v. Kittlitz zu wissen, umständlich. Sie heißen in den französischen Colonien von Süd-Amerika, wo Verf. sie sah, „locatas“ und bilden zwischen ihren vertikalen Wänden „de chambres assez larges et assez profondes pour loger 12—15 hommes“ (?). Seine Erklärungen sind mehr biologische als physiologische: bestimmt, um mit ihren großen Flächen die feuchtigkeitsschwangere Luft zu genießen. An der Sommerfelder *Ruster* bemerkt man nur hier und da auch ähnliche Buckel und Hervorragungen, theils mit, theils ohne Wandbildungen, natürlich *Abies en miniature*. Fasse ich diese mit den Auswüchsen der *Ruster* beim Zainhammer u. A. zusammen, wo sie aber am Stamme erscheinen, so ist es mir nicht zweifelhaft, daß die Zapfen theils Maseru zu nennen sind, theils aus Aestchen ihren Ursprung nahmen, welche überwallten, entweder nachdem sie abgebrochen waren oder schon während der tragen Entwicklung derselben. Um die Allgemeinheit dieser Erscheinung an den verschiedensten Hölzern zu zeigen, erwähne ich noch des Affenbrodbaumes in tropischen Afrika. In dem prächtigen v. Barnim'schen Reisewerke (p. 129) wird ein Kolob's jenes Baumes mit Stammbuckeln abgebildet, welche sicher denselben Ursprung hatten, nur in großartigstem Mafsstabe. Versuche der Art machen ja auch unsere *Böcher* — also ganz allgemeine dendrologische Bildungen.

halb umgiebt. Ganz ähnlich verhält sich hier eine *Flatterrüster* zu einer verwachsenen *Erle*. Immer ist hier die *Rüster* die leidende: ihre Rinde ist weicher und reproductiver und öffnet sich, in Folge von Reibungen mit härteren Rinden, leicht.

I. Insekten.

Unter den Raupen wäre hier nur *Cossus* zu erwähnen, der indessen wohl in *Rüstern* seltener als in anderen Bäumen vorkommen dürfte und daher hier nicht speciell berücksichtigt wird.

Die Käfer sind in Holz und Rinde bei Weitem die wichtigsten. Die Zahl der darin nachgewiesenen ist schon ziemlich bedeutend und zeigt die Vorliebe von *Anobium*, *Cerambyx*, *Curculio*, *Leptura*, *Lyctus*, *Ptilinus*, selbst einiger *Buprestis* für Rüstern; so ist das Holz der *campestris* in Sommerfelde wie mit Schrot angeschossen (s. auch Nördlinger's Nachträge). Das Leben des Baumes gefährdend sind aber nur *Borkenkäfer*. Die beiden *Eccoptogaster Scolytus* und *multistriatus*, die ich schon (*Forstius*. II.) beschrieb und abbildete, sind immer noch die einzigen gefährlichen für Norddeutschland, auch neuerlich wieder von Hrn. Oberforstcandidaten Renne im Lödderitzer Reviere beobachtet. Ich habe hier nur wenig zu meinem früheren Berichte hinzuzufügen. Es betrifft nur die Chancen der Gefahr. Ich habe nämlich später Bäume kennen gelernt, in welchen beide Käfer viele Jahre wirthschafteten, während in anderen Fällen der Baum den Fraß nicht 1 Jahr überdauerte. Letztere waren junge, vielleicht erst 20jährige Stämme, im Lödderitzer Reviere auch ältere, erstere ganz alte. Den einen von mir beobachteten Fall einer vieljährigen Dauer bewohnter Rüstern meldete ich schon Bd. I, p. 36. Der andere betrifft die Sommerfelder *Rüster*, also zweimal *U. campestris*, und wahrscheinlich gehören auch die kürzlich vom Käfer in Berlin am Canal getödteten jungen Bäume (Hr. Inspector Bouché) zu *U. campestris*. Auffallend ist es, daß in Sommerfeld die *U. effusa*, welche der inficirten *U. campestris* so nahe ist, nicht angegriffen wurde. Auch aus Lödderitz kenne ich keinen Fall von getödteten *effusa*, eben so wenig aus der Neustädter Gegend. In einem von Kollar (*schädl. Ins.* p. 275), der die Baumart wohl kennen konnte, gemeldeten Falle, wird auch *U. campestris* gesagt. Es scheint also wirklich, als wenn die *Flatterrüster* dieser Wurmtrockniß nicht so ausgesetzt wäre, und es wäre dies ein Vorzug derselben, wenn von Anbau verschiedener Arten die Rede wäre, und man würde nur, wo es sich um Verzierungen handelt, die *Flatterrüster* hier wegen ihrer häßlichen Stammsprossen zurücksetzen.

Eine besondere Betrachtung verdient noch das gefährliche Alter der Bäume. So viele Erfahrungen besitzen wir schon aus der älteren Zeit (*Forstius*. I, p. 227) und auch aus der neuesten (s. vorher), daß junge Bäume — also etwa bis zu 20 Jahren — am schnellsten und sicher getödtet werden. Ueber die Receptivität alter Bäume meldete man früher nichts Bestimmtes. Den ersten von mir wahrgenommenen Fall einer uralten *Feldrüster* „Unter den Linden“ in Berlin — leider seit 1 Jahre gefällt! — meldete ich schon kurz in Bd. I, p. 36, als ich die Extreme der Empfindlichkeit bei Nadel- und Laubhölzern, bei jungen wie alten Bäumen verglich. Der zweite ist der Sommerfelder. Ich kenne die *Feldrüster* in dem Bauerngehöfte schon beinahe 40 Jahre und kann über die Veränderung derselben während dieser Zeit folgendes berichten. In den ersten Jahren konnte ich durch Ersteigen des Baumes noch die Grenze der Rinde an dem lebenden Theile erreichen und sammelte die Käfer von *E. Scolytus* und *multistriatus*. Bald nachher wollten meine Zuhörer hier wieder ihre Sammlungen recrutiren, fanden aber nur leere Gänge. Auch jetzt, im Jahre 1867, finde ich keine Spur mehr von *Eccoptogaster*, und selbst die Gangstücke der Rinde fehlen. Es wird mit diesen, wie mit den Berliner Exemplaren gegangen sein: Jahrelang hat der Baum nur gerade so viel Rinde — etwa handgroße Stücke — verloren, als Käferfamilien sich in den Gängen entwickelt hatten, und an der Grenze des Trockenen hatte die gesunde Rinde durch Verwallung sich immer wieder

befestigt, bis auch sie von neuen Käfern und von der Verderbnis ergriffen wurde. Ich habe früher schon ein solches Umsichgreifen des Verderbens beobachtet (*Forstins. I. 227*) und es ein Vorrücken aus der abgestorbenen Rinde in die frische genannt.

Was Schindler (*Bohm. Forstver. 1861. II. 39. p. 16 f.*) über *Eccoptyogaster* sagt, bringt wenig Neues, außer daß der kleinere *multistriatus*, den er in Gesellschaft des großen fand, seine Gänge bis in die Zweige treibt (auch wohl in diesen allein vorkommt?), und daß dann die Bäume nicht so schnell absterben, der kleine auch den Witterungseinflüssen leichter erliegt (?) als der große. Von großem Interesse ist aber das hier (p. 18) über *Hylesin. rittatus* — von Schindler der „bunte“ genannt — Gesagte, und diene als Grund für die Aufnahme des *rittatus* auf meiner Taf. I, Fig. 16. Im Frühjahr 1858 bemerkte Referent ein Zurückbleiben der Belaubung in den 4—6jährigen *Ulm*-Mäusen (*campestris* herrschend), welche die Gänge, aber keine Käfer (also wohl Brut?) enthielten. Daraus schließt Ref., daß die (im Juli von schwärmenden Käfern wimmelnden) benachbarten Kletterhölzer die Heerde der Verbreitung gewesen seien und sorgfältig und rechtzeitig aus dem Walde geschafft werden müßten. Nach ihm wären über 1200 Stück 1—2zöllige und 6—10' hohe Stämmchen abgestorben. Die Bestimmung der Species wurde durch Hrn. v. Frauenfeld vorgenommen, welcher auch, sammt Hrn. Redtenbacher attestirte, daß sie den Käfer in unzähliger Menge Abends um *Rustern*-Kläftern schwärmend gesehen hätten. Von „Forstschaden“ soll indessen von diesen beiden Herren nichts bemerkt worden sein (l. l. p. 20).

II. Vierfüssler und Menschen.

Daß ich hier auch auf solche Verwüstungen, die von Menschen angerichtet werden, Rücksicht nehme, hat in der Eigenthümlichkeit derselben (s. am Schlusse) seinen Grund. Zuerst vom Schälen und Schlagen. Es kommt im Ganzen seltener als an anderen Hölzern vor, und selbst, wo es *Rustern* und Wild genug giebt, ist das Schälen eine Seltenheit, und nur das Schlagen an strauchigen Individuen häufiger anzutreffen. Wenn es von den Forst-Schriftstellern als Schädlichkeit angeführt wird, so ist das wohl eine *manière de parler* — selbst bei Schindler — denn die Kürze des Ausdrucks zeigt, daß die Herren es nicht selber wahrgenommen haben. Herr Forstrath Braun, der sonst alle Hölzer beachtete, schrieb mir ganz ehrlich rücksichtlich der *Ruster*: „Erfahrungen gehen mir ab.“ Was ich von solchen Angriffen in den Boytzenburger Forsten gesehen habe, stimmt mit den durch Menschen angerichteten Beschädigungen (s. nachher) überein: die Wunden verheilen schnell und sicher. Noch täglich kann ich dies an dem nach dem Schützenhause führenden Wege, wo vor 2 Jahren *Korkruster* in schönen Heistern gepflanzt und angepfählt wurden, sehen. Sie waren vor der Rohheit Einzelner nicht verschont, wurden durch Wagen beschädigt u. s. f. und bekamen fußlange Schälwunden. Diese sind aber jetzt, nach 2—3 Jahren, unter der pfléglichen Hand des Stadtförsters Hrn. Kühne fast vollständig verwahrt, und die junge Rinde fängt auch schon jetzt an, auf ähnliche Weise zu bersten, wie die alte.

In großartigster Weise habe ich das Schälen im Stadtbruche bei Lichterfelde kennen gelernt, und zwar am frevelhaft entrindeuten *Flatterrustern* *), nirgends an *Korkruster*, an welcher hier

*) Dieser Theil des Stadtbruches hat einen andern Charakter, als der beim Kupferhammer (s. §. 1 und 2). Erstens steht hier nirgends mehr klares Wasser, und der Boden ist nur frisch, auf manchen Stellen, wo entwässert wurde, leidet in Staubeerde verwandelt. Jeder frische Boden ist aber heilbringend, also besser in jeder Beziehung, als der Boden benachbarter Gegenden.

nur zufällige, also nur kleinere Beschädigungen vorkamen. Sie mußten am meisten erhalten, da *Linden*, welche noch Bast geben, hier nur sehr einzeln stehen (s. dort). Der Rindendiebstahl erfolgte, wie Hr. Stadtförster Kühne angab, vor etwa 15 Jahren, also im Anfange der 50er Jahre, als er eben hier angestellt war. Die stärkeren Stämme müssen damals auch schon 6—8" Durchmesser gehabt haben. Die Diebe hatten sie bestiegen und die Rinde aus einer Höhe von 20—25' bis unten herunter abgerissen, aber nur an einer Seite, oder wenigstens mit Zurücklassung eines handbreiten Streifens, welcher die Krone noch mit der Wurzel hinreichend, um leicht fortzuleben, verband. Die alte, schon borkig geplatze Rinde konnte man immer noch an der etwas dunkleren Farbe von der mehr glatten, neuen unterscheiden, auch zeigten die Lenticellen eine merkwürdige Verschiedenheit: auf der alten Rinde größer, kreisrund und geborsten, oder auch schon mit kleinen knospenähnlichen Durchbrüchen versehen, die der neuen schmal und in die Breite gezogen. Indessen trug eine gleichaltrige Rinde wieder einen anderen Character: sie sah so grobrissig wie alte Rinde aus und war dicht mit Lenticellen von Linsen- oder Erbsengröße, alle knospend, bedeckt. Neu war diese Rinde jedenfalls, denn sie überzog einen 8—10" langen Streifen, welcher auf nacktem Holze saß und wie ein colossaler Tropfen von einem stehen gebliebenen Aste herabgeflossen war (*Taf. 50, Fig. 9, 10*). Der ganze Streifen saß lose auf dem Holze, ganz ähnlich, wie die Nase auf dem geschälten *Lindenholze* (*Schles. Forstver. 1852. Taf. II, Fig. 1*): warum entwickelte er sich aber gerade unter einem lebenden Aste? (s. nachher)

Ueber den Prozeß der Verwallung konnte ich nach so langer Zeit der Entwicklung nicht ganz sicher in's Reine kommen. Die nach Wildschälten gewöhnliche war es nicht: es fehlten an dem Totalüberzuge alle Zeichen von Krummstäben (s. I, p. 44). Die Neubildungen schlossen sich so vollständig an die alte, daß die Markstrahlen beider größtentheils parallel erschienen. Es bestand auf dem Querschnitte nur eine dunkle diagonale Trennungslinie, gleich als ob der erste Anfang der Neubildung sich unter die Hervorragung der alten geschoben hätte, auch war die neue Safthaut nicht ganz so stark wie die alte, obgleich unmittelbar an dieselbe sich anschließend. Ich vermute, daß die Verwallung hier aus Ueberresten von Cambium, welches gerade bei *Rüstern* und zwar bei roh abgerissener Rinde leicht sitzen bleibt, erfolgt ist (vergl. *Taf. 50, Fig. 9*).

Aehnlich, wenn auch wieder etwas anders, und Licht verbreitend, verhielt es sich mit dem vorher erwähnten colossalen Holztropfen oder Saftstreifen (*Taf. 50, Fig. 10*), wie ich ihn, weil er saftreich ist und von einem kräftig vegetirenden Aste ausgeht, nennen möchte, im Gegensatz gegen Dürrestreifen, bei welchem ein Absterben des Stammstreifens erfolgt, weil der denselben ernährende Ast weggehauen ist (s. I, p. 26). Ich habe an dem Saftstreifen, dessen Ende ich abbilde, eine ganz neue Art der Verwallung, von welcher allerdings früher schon gesprochen wurde, kennen gelernt. Ich möchte hier von Geradstäben sprechen, im Gegensatze von Krummstäben (s. I, p. 44). Ich würde damit wenigstens die äußere Erscheinung sicher bezeichnen, denn das Wesen und den Hergang dieser Reproduction kennen wir doch nicht ordentlich, und die von Hartig bei ähnlichen Vorgängen gebrauchten Ausdrücke *callus*, *matrix*, *Zwischenwall* etc. passen hierher nicht recht: hier ist nämlich hauptsächlich von einem Nacktwalle, d. h. einem auf ganz entrindetem Holze gebildeten die Rede. So weit die Geradstäbe reichen, ist die Reproduction auf und ans dem alten Holze erfolgt; wo die Krummstäbe beginnen, ist sie aus der Neubildung (der Rinde der Nase) hervorgegangen. Um mir das Losesitzen der Nase zu erklären — denn der obere Theil des Saftstreifens war fest verwachsen —, nehme ich an, daß das unterliegende Altholz sich gelöst hat, und daß so

Hier kommen nun auch schöne *Rüstern* vor — noch Stämme von 60—70' Höhe und über 1' stark. Die beiden Arten theilen sich so, daß die *Flatterrüster* die niedrigsten, feuchtesten Stellen, auch ohne mineralische Bodenkraft, die *Korkrüster* dagegen die höheren, trockneren, aber auch lehmigen einnimmt. Unter den hier eingesprengten Hölzern sind *Linden* am auffallendsten, die *Erlen* meist sehr hochbeinig, Zeichen des früheren Graswuchses, auch wohl früherer Nässe.

der dunkle Strich am Durchschnitt (Fig. 9 links) entstanden ist. Dafs die Krümmstäbe von späterer Entstehung sind, sieht man sofort an der geringen Zahl und Ausbildung der Jahrringe.

Der Wuchs solcher entrindeten Stämme zeigt nichts Abnormes in der Beüstung, während sonst an geschälten *Linden* ein Vorwiegen des Wipfels nach der berindet gebliebenen Gegend hin sich zeigt. An einigen Stämmen stand unter der Neurinde noch altes trockenes Holz, wie z. B. unter dem colossalen Tropfen, hervor, und dies wird auch wohl bleiben. Schädlich ist also die Bastentnahme jedenfalls und darf, wenn man gesundes, zu Werkstücken brauchbares Holz erziehen will, durchaus nicht geduldet werden, wenigstens nicht bis zur Hälfte des Stammes. Ganz entrindete Stämme sind hier auch schon vorgekommen (vergl. §. 3 Schluß), aber nur schwache: diese mußte Hr. Kühne, da sie schnell trocken wurden, herausnehmen. Wahrscheinlich kommt an ihnen Aehnliches, wie an ganz entrindeter *Linde* (s. dort), vor, d. h. einzelne lange Rindenstreifen, die nicht ganz haben abgerissen werden können, bedecken sich auf der Bastseite mit neuen Holzlagen, und daraus bildet sich nach und nach eine vollständige Umkleidung des alten, trocknenden Stammes. Solche, wie im Futteral steckende Stämme giebt es bei *Weiden*, und besonders bei den, von Göppert angeführten und auch von mir so verwallt beobachteten *Acacien (Robinia)*. *Ruster* und *Linde* haben indessen die meisten Ansprüche auf solche Reproduction.

Die *Korkrüster* war hier zwar nicht muthwillig geschält, doch aber in einzelnen schwachen Stämmen durch Fällung starker *Kiefern* stark beschädigt. Auch bei ihnen zeigte sich hier große Reproductionskraft. So z. B. ein nicht ganz vom Stamme (durch Sturm?) getrennter Wipfel lag seitwärts angeheilt, und aus ihm, wie aus einer Wurzel gingen kerzengerade neue Stämmchen hervor, u. s. f.

Siebente Laubholzgattung: Esche

(*Fraxinus excelsior*).

§. 1. Aeufseres.

Eine Holzgattung, welche im Walde immer seltener wird und auch in künstlichen Anlagen, Alleen etc. nur auf geeignetem Boden gedeiht. Ihrer Schönheit wegen ist die *Esche*, besonders die nach dem Schmitte mit knickigen, hin und her gebogenen Aesten malerische *Traueresche*, gewiß überall gern gesehen, und dennoch fehlt sie vielen Oertlichkeiten, wie z. B. in Berlin unter den *Linden* und an öffentlichen Plätzen, wo sonst eine wahre Musterkarte verschiedenartiger Bäume, aber nicht eine einzige *Esche* ist. Dies Alles deutet auf Schwierigkeit der Erziehung schöner Stämme, wie wir sie z. B. auf dem Kalkboden Thüringens, aber schon nicht mehr auf dem dortigen Sandsteine (Knorr) finden, und fordert, da der Baum zugleich ein so nützlicher ist, zu verdoppelter Aufmerksamkeit und Wahrnehmung seiner Eigenthümlichkeiten auf. Zunächst sind seine Ansprüche an Boden und Licht zu berücksichtigen. Wie wählerisch und empfindlich die *Esche* gegen jeden Wechsel der Wachstumsbedingungen ist, ersieht man am besten aus ihren Krankheiten (s. §. 4), aus ihren Trieben und Jahresringen. Keine andere Holzgattung wechselt darin so sehr, wie die *Esche*. Man kann Triebe ganz gewöhnlich von 2—3' Länge, an welchen dann 20 Blätter und mehr sitzen, finden, und dann an anderen Bäumen dicht daneben kaum meißbare Triebe, mit 2—4 Blättern, und daran dann mehrere dicht hintereinander, aber alle in gerader Linie, bei *Traueresche* der letzte oder vorletzte Trieb der

längste (Wigand, *Baum* 34, 37). Damit in Einklang steht der auffallende Wechsel in der Stärke der Jahresringe. Auf eine Reihe deutlich zählbarer folgt plötzlich ein Gewirr von Poren verschwimmender Jahresringe, die man nur unter'm Mikroskop in Streifen aufzulösen im Stande ist, bis man gar auf Schichten geräth, die gar keine Poren haben (s. Hornisse*).

So wie man unter günstigen Umständen kräftige Triebe und breite Jahresringe findet, so ist auch die ganze Reproduction sehr rege. Sehr augenfällig machen dies die auf *Eschen*-Wildlingen aufgepfropften Edelreiser, welche jene kopfförmig überwachsen. Von der Verwallung nach Fraß, welche dasselbe ergiebt, wird später besonders geredet. Trotzdem hat man nirgends sichere Nachrichten über Wurzelbrut, auch Hartig leugnet sie, und eben so wenig konnten mir die Herren, welche viele *Eschen* lange beobachteten, wie Hr. Oberförster Knorr, Hr. Feldjäger-Lieutenant Witzmann, Hr. Forstinspector Borggreve, darüber etwas sagen, d. h. daß sie nie Wurzelbrut sahen. Pfeil möchte in diesem Punkte wohl nicht recht zu trauen sein**). Zu Kopf- und Schneidelholz ist die *Esche* daher auch weniger vortheilhaft! Auf unpassendem (saurem oder zu magerem und trockenem) Boden entstehen widerliche Abnormitäten in krankhafter Anhäufung und Richtung von Zweigen, besonders bei der *Traueresche*, auch wohl eine durch *Blattläuse* verursachte Krümmung der zu unformlichen, grünen Haufen vereinten Blätter. Johannistriebe habe ich nur sehr selten und zwar nur an sehr üppig treibenden *Trauereschen* (z. B. in Boytzenburg) und nach Schälen der *Hornissen* gesehen. Unter den Hunderten von *Eschen* auf dem schlechten Nenstädter Boden fand sich nicht eine so üppige. Man wird in dieser Beziehung leicht getäuscht, indem die Kurztriebe am vorjährigen Holze das unterste Blattpaar so tief angesetzt haben, daß dies aus dem Altholz zu kommen scheint und deshalb einen Maitrieb mit blattachselständigem Johannistriebe simulirt. Hr. Witzmann sah wirkliche Johannistriebe auf dem fetten Rothliegenden der Harzer Vorberge, und zwar bei jüngeren wie älteren Pflanzen, welche Triebe von 3—5' Länge gemacht hatten. Sonst fällt das Maximum des Längswuchses (durchschnittlich 1½') zwischen 20—40 Jahre nach Wigand (78), was aber sehr viele Ausnahmen zulassen dürfte. Die Belaubung der *Esche* ist wegen der großen Stengelglieder und der vielfach getheilten Blätter nicht drückend. Sie besitzt darin die meiste Aehnlichkeit mit dem *Ahorn*, hat aber gefiederte Blätter und noch weniger Zweige im Innern, beschattet also noch weniger.

Ueber Wurzel-, Stamm- und Kronverhältnisse habe ich im Allgemeinen (p. 91 f.) schon etwas beigebracht. Hübsche Abbildungen giebt Rofsmaßler (p. 485, 487 und zu p. 489), auch sind Blüthentheile hier ausführlich dargestellt, namentlich auch ein *Keimling* (s. Allgemeines). Ich muß aber ausdrücklich hier noch bemerken, daß eine große Verschiedenheit in der Kronenbildung, d. h.

*) Ich besitze eine Menge der auffallendsten Präparate, z. B. von Phöbus einen Schnitt, an welchem 20 Ringe nur 4''' messen. Auch fremde *Eschen* zeigen diese sonderbare Ungleichheit, es wird also diese mit der Kürze der Jahrestriebe an vielen Zweigen harmonisirende Bildung wohl allgemein bekannt sein und hier, wo uns die Specialia noch Manches bringen, weiter keiner Besprechung bedürfen (vergl. *Hornisse* §. 4). Bei jungen Stämmen sind die Porenkreise besser begrenzt, und die Jahresringe selbst bei verbissenen Stämmen oft leicht zu zählen (s. Wild).

**) Ich möchte, was Reproduction betrifft, hier noch die *Eschen* des Saalthales, wo sie so recht zu Hause sind, geltend machen. Am rechten Ufer, zwischen Kösen und den Saal-läusern (Hinterweiden), ist ein Bestand von fast reinen *Eschen*, mit nur einzeln eingesprengten *Erlen*, *Weiden*, *Eichen*. Einzelne übergehaltene *Eschen* haben 3—4' Durchmesser, 80 bis 90' Höhe und 20—30 Schritte Kronenweite, aber meist schon bei 10—15' Höhe in 2 colossale Aeste gespalten, wodurch der Kronendurchmesser so vergrößert. Die Altersklasse von 30—40 Jahren herrscht, und hier hätte ich am ersten Wurzelbrut erwarten sollen, fand sie auch, aber sehr modificirt. Neben vielen Stämmen nämlich sieht man Ausschläge, welche bei näherer Besichtigung sich als Stockausschläge erweisen, entstanden nach dem, zum Nutzen der Wiesenbauer vorgenommenen Abbuschen von Wurzelbrut, die aber nur in unmittelbarer Nähe des Mutterbaumes entsprungen war, also das Mittel zwischen Stocksprossen und Wurzelbrut hielt. Lohden von weit ausstreichenden Wurzeln, die man hier wegen des flachen Wasserspiegels wohl hätte erwarten dürfen, konnte ich nirgends finden, glaube auch nicht, daß sie etwa durch Sichel oder Sense weggenommen waren. Für Reproduction günstigere Gegenden kann es kaum geben. Selbst die das Thal einschließenden Bergbänge sind noch frisch und erzeugen an ihrem Fulse undurchdringliche Dickungen von Lohden, meist von Stockausschlägen gebildet (s. auch *Pappel* §. 2).

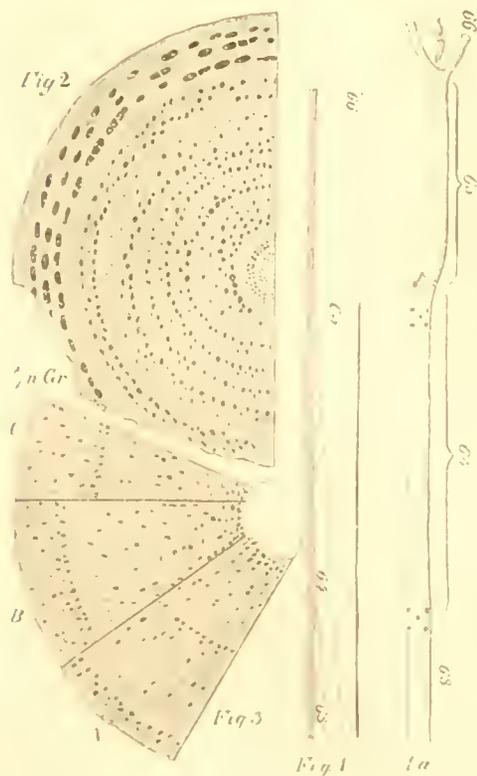
Uebergang vom Durchscheinenden zum Durchschimmernden, eintritt nach den äußeren Verhältnissen. Im Schlusse erzogen ist der Wipfel bei jungen Stämmen locker belaubt, frei und dominirend, oder an verwachsenen alten Stämmen erlangt er, tief herab und hangend beästet, einen enormen Umfang und verdammt gewaltig. Hr. Oberf. Knorr beschreibt die stockwüchsigen *Eschen* als kurze, knickige, kaum 40' hohe, breitkronige, dabei bis 2' Stammstärke, zu Oberholz (wozu starkwüchsige *Ahorne* noch paßten) nicht geeignet. Ueber die schönen alten *Eschen* des prachtvollen Saale-Thalbodens s. d. Note.

§. 2. Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Auch hier muß ich wieder den **Holzkörper** als das wichtigste System der *Esche* hervorheben und einige allgemeine Bestimmungen, auf die ich gelegentlich in §. 1 u. a. zurückkomme, geben. Das Abzählen und Verfolgen der Ringe ist hier, abgesehen von rein technologischen Zwecken und Zählungen an starken Stämmen, eine sehr wichtige Operation, um Frost- und Fraßschaden gründlich kennen zu lernen, und auch sie ist leicht ausführbar, wegen Größe der Poren, die daher auch die Feststellung einer Doppelschicht in Einem Jahre gestatten u. dergl. Meist sind auch die Jahrestriebe äußerlich deutlich, lange oder kurze: also Harmonie leicht zu constatiren. Ueber Form, Größe und Vertheilung der Poren, auch Variabilität, geben die Zeichnungen weitere Auskunft. Die Gefäße sind so weit,

daß, wenn man nach der Länge des Stammes Stücke schneidet, selbst bis $\frac{1}{2}$ —1' Länge, man bequem Luft mit dem Munde durchblasen und Wasser zum Wallen bringen kann. Der Markkörper ist rundlich, grotszellig und umfangreich, wird gern von kleinen *Bienen*, die dort ihre Nester anlegen, aufgesucht.

Die **Rinde** ist von Jugend auf stark. Schon in den ersten Jahren hat sie mehrere Bastbündelkreise und einen Cambialtheil, in welchem bei starker Vergrößerung die Zellreihen deutlich als Fortsetzungen der Holzzellen-Radien zu erkennen sind und mir gerade bei *Esche* zeigten, daß an manchen Stellen die Grenze des Holzes nur durch Farbe zu bestimmen ist. Indessen herrscht in der Zahl der Bastkreise, auch in der Form, durchaus keine feste Regel, denn ich fand z. B. in 7jährigen nur 3 und in 3jährigen 2 Kreise, in den Kurztrieben am wenigsten. Im 4jährigen Triebe eines 2mal erfrorenen (66 und 67) Stämmchens nur 1 Kreis: [Gänzlich Fehlen in den beiden Frostjahren parallel einer starken Abschwächung beider Holzringe?] Ich benutze bei Veranschaulichung dieser Verhältnisse von Frost und Fraß einen normalen, damit zu vergleichenden Schnitt^{*)}. Bei den mit Grindrosen (s. §. 4) besetzten 16jährigen, kaum 1" dicken Stämmchen fand ich nur 2 Bastkreise, die bis über die Mitte der Rinde hinausgerückt waren. Da, wo die Markstrahlen den ersten Kreis durchstrichen, erweiterten sie sich und zeigten in ihrem ferneren Verlaufe bis zum äußersten Kreise einzelne



^{*)} Erklärung der Holzstücke. In Fig. 3 mit den 3 Feldern bedeutet der letzte Absatz eines jeden Schnittes das Frostjahr 1866. In dem 3. Felde (c) ist der 2jährige Trieb eines unverfrorenen 9jährigen Stammes vorgestellt; der 66er wenig

Steinzellen. Letztere traten erst da in abnormer, bis nahe an die Holzgrenze rückender Verbreitung auf, wo die Rinde das Doppelte der gewöhnlichen Breite hatte und plötzlich die grüne Farbe in die braune der krankhaften Verkorkung, die auch an ganz gesunden Stämmen, besonders wenn daran geschnitten wird, hier und da erscheint, verwandelt.

§. 3. Feinde.

Wildpret, Hasen und Mäuse lieben die *Esche* sehr. Desto auffallender, daß sie unter den Insekten nicht zahlreiche Feinde hat; aber die wichtigsten der letzteren sind nicht ohne Einfluß auf die Erziehung derselben, und sie dürften selbst durch die Art ihrer Behelligung einiges Licht auf die Eigenthümlichkeit jener wichtigen und interessanten Holzgattung werfen. Einiger *Hylesinen* (*crenatus* und *Fraxini* *), welche Henschel für die schädlichsten *Escheninsekten* erklärt, und *Eccoptogaster* erwähne ich hier nicht weiter, weil sie ausführlich genug im I. Bande behandelt sind. Eine *Blattlaus* (*Aphis mannifera*), welche nach Th. Hartig (*Cult.* 177) große Blattstiel- und Blattgallen, in deren Innerem sich große Tropfen und Stücke Manna ablagern, bildet, wurde von demselben nur einmal in Harbke beobachtet. Unter den polyphagischen Insekten, zu denen im Jahre 1866 Freund Lehmann auch *Cantharis* brachte (s. *Eiche*, Note), wüßte ich kein einziges, welches auf *Eschen* schon nachhaltige Verwüstungen angerichtet hätte. Gelegentlich fressen Raupen wohl auch *Eschen*, die mit ihren anderen Futterpflanzen gesellschaftlich wachsen, ab, wie z. B. *Nonne*, *Ringel-*

schwächer als der 65er. Die beiden andern Felder sind aus 2- und 3jährigen Trieben erfrorener Stämme entnommen und zeigen die evidente Schwäche des 66ers: der des mittelsten Feldes (Fig. B) ist nicht ganz so reducirt, weil an diesem die Ersatztriebe etwas kräftiger waren. — Die 7ringige Fig. 2 ist von einem verbissenen Stamme Koschentin's entnommen (5malige Vergrößerung). Auf der einen Seite zählt man ganz deutlich 7 Ringe, während auf der andern der 4. und 5. sich so nähern, daß die beiderseitigen Porenreihen fast verschmelzen und erst später wieder auseinander gehen. Im letzten Ringe deutet die 2. Porenreihe (dicht an der Rinde) eine Verdoppelung an. Eine physiologische Erklärung fand sich in folgendem Verhalten des nur 1½' hohen Stammes. Der 4. und 5. Trieb kurzgliedert und nur an der breiten Seite der Ringe mit Zweigen besetzt, an der Seite des Confluens unverzweigt — also ein hübscher Belag zur Wirkung von Zweigen! Der Grund der Schwäche des 66ers war nicht recht einzusehen. Der Stamm war, wie der Taf. 50, Fig. 6 dargestellte Ahornstamm, im Jahre 1866 aus der Gefahr gerettet, da der 66er Trieb lang und gerade war; aber er hatte nicht eine Spur von Johannistrieb! Auch mochten die Vegetationsanstrengungen der vorigen Jahre nachwirken. Der letzte Trieb der *Esche* auf Taf. 47, Fig. 4, konnte auch nicht gleich einen starken Ring bilden. Die Rinde dieses Durchschnittes soll an einer Stelle zeigen: die äußerste, unter den Oberhautresten befindliche Korkzone, dann die Grünschiebt mit den 3 in dieselbe hineinreichenden Bastkreisen und die ganz von den Markstrahlen durchsetzte Cambialschiebt, in welcher ich an der Ecke rechts noch mehrere Zellenreihen des 66ers mit ihrem Cambial-Anschlusse entdeckte. Daß bei dieser Vergrößerung Cambialreihen und Bastbündel eigentlich noch nicht deutlich sind — räumlicher Anachronismus —, wird Entschuldigung finden, ebenso technische Schwierigkeit der Xylographie!

Die beiden Langfiguren zeigen vom 4jährigen Triebe eines 9jährigen wüchsigen Stammes (Figur rechts) den Längsschnitt (Figur links), letzteren in seiner natürlichen Breite, aber nur die rechte Hälfte ausgeführt, während die ganze Figur (rechts) verkleinert wurde, um die Jahresabsätze 1863—1866 zu zeigen. Die 5 (Quincunx-) Punkte bezeichnen die Schuppenansatz-Stelle. Die Jahres-Hohlkegel (63, 64) zeigen in natürlicher Größe in der Zuspitzung ihr Ende, die beiden von 65 und 66 dagegen noch nicht. Man sieht, daß man nur möglichst gleiche Schnitte gewinnt, wenn man in der Mitte eines Triebes schneidet, wie z. B. an der der Klammermitte 64 gegenüberliegenden Stelle von Fig. 1^a, an welcher der Querschnitt beinahe so aussehen würde, wie der im ersten (Fig. C) Felde dargestellte. Die (verkleinerte) Fig. 1^a zeigt am Ende die Frostspur in dem gekräuselten Mitteltriebe und rechts und links Ersatztriebe.

*) Nördlinger (*Nachtr.* 41) giebt noch einige interessante Zusätze zur Lebensweise des *Fraxini*. Er überwintert in der Rinde in unregelmäßigen Gängen, besonders in der Nähe von Aststellen in „Ueberwinterungsgängen“, deren ich indessen auch schon (*Forstins.* I. 224) erwähnte. Der Gesundheitszustand der befallenen und bewohnten Stämme ist jedenfalls sehr verschieden, es kommen tödtliche Fälle vor, wie Hr. v. Berg noch unlängst schrieb (s. auch *Forstins.*), aber auch chronische, und diese sind die interessantesten, da sie wieder Beläge zur Zählebigkeit der Laubhölzer liefern. Leider habe ich nie Gelegenheit gehabt, solche genauer zu untersuchen, vermute aber, daß die Reproduktionskraft der *Esche* (*Forstins.* 224) die *Käfer-* und *Spechtlöcher* wieder zuheilen kann. Wichtig ist Nördlinger's Bemerkung: „Fangbäume brauchbar, aber schattig zu werfen, da ein Austrocknen derselben auch die Käfer tödtet.“

und *Schwammspinner*, die ich selber von *Eschen* gesammelt habe; allein das ist von keiner großen Bedeutung bei uns, eben so wenig hat man von *Tenthredo* (*Nem.*) *Frazini* zu fürchten, da sie wahrscheinlich nur den höheren Berg-Regionen angehört [bei Claustral von Saxesen beobachtet (Isis 1838, p. 803)]. Ob die in Preußen verbreitete *Esche* während des berüchtigten *Nonnenfraßes* stark gelitten hat, ist leider nicht genügend beobachtet. Das unangenehmste polyphagische Insekt ist, wie für andere Laubhölzer, auch für die *Esche*, der *Maikäfer*, auch thut *Spanische Fliege* an jungen Stämmen empfindlichen Schaden. Die im Innern von Stämmen, besonders von jungen, hausenden großen Raupen sind die der Gattung *Cossus* (*Aesculi* und *liquiperda*).

§. 4. Verwallungs- und Verzweigungsfehler

ziehe ich hier zusammen, weil sie gerade bei der *Esche* in den wichtigsten Fällen zusammenfallen, d. h. daß nach dem Schälen der Hornissen auch Verzweigungsfehler eintreten. Es giebt hier aber auch Fehler, die nicht von Insekten oder von Wild herrühren und die, da sie ziemlich häufig vorkommen, einem jeden *Eschen*-Züchter Gelegenheit zur Beobachtung geben: das sind die Frostschäden. Im Jahre 1866 traten sie in ausgedehntester Weise auf (s. p. 126, 131). In meiner Gegend blieben nur wenige Stämme und Zweige verschont, die zum Vergleich dienen konnten, wenn man die erfrorenen Blätter und Blüten und wieder ergrüntem beurtheilen wollte. Am auffallendsten waren junge, noch nicht stark verzweigte Stämme, denn man konnte schon von Weitem erfrorene und nicht erfrorene unterscheiden und an ihnen die Ringbildung deutlicher sehen. An ersteren waren, an Statt des einen Wipfeltriebes, deren wenigstens zwei entstanden; auch hatte der aufsteigende Saft, welcher gleich nach dem Froste stocken mußte, in Seitenwege geleitet, hier eine Menge Kurztriebe am Stamme hervorgerufen und diesen auffallend büstig gemacht. An hohen, vielverzweigten Bäumen war dies noch auffallender, denn durch die Menge ungewöhnlicher Triebe, welche sich am Ende (in Köpfen oder kleinen Besen) häuften und auch die nächsten älteren opponirten Knospen erweckt hatten, wurde, trotz der Kürze derselben, der Stamm blattreicher, und es ereignete sich der umgekehrte Fall, wie bei den reproducirten *Buchen*: stärkere Beschattung durch die Reproduction. Die neuen Blätter wichen in Gestalt nicht bedeutend von den alten ab. Indessen sah man manche, an normalen Blättern nicht vorkommende Formänderung, wie z. B. bloße verbreiterte, oder noch eine lanzettförmige lamina tragende Blattstiele, Blätter mit einem Joche oder nur wenigen Jochen u. dergl. — Rückkehr zur Keimlingsbildung.

Interessante Resultate gab auch die anatomische Untersuchung des Zuwachses. Ich wählte für dieselben zunächst die 8—9jährigen Pflanzen des Schlangenföhls. Am 1. August war an 1—2- oder mehrjährigen Kronästen (von 1864—1865) der 66er Ring nur schwach. Er entsprach der Stärke der Ersatztriebe und zeigte, selbst wo diese stark (der den Terminalast ersetzende 5" lang) waren, höchstens $\frac{1}{4}$ der Breite des 65ers, bei schwächer ergrüntem noch schwächer (wie dies Fig. B und A zeigen). Zum Vergleiche nahm ich z. B. ein nicht erfrorenes Stämmchen, welches nicht sonderlich stark vegetirte — der unverfrorene Terminaltrieb (Kronastverlängerung) nur 2" lang, auch nur schwache Seiten- (Kurz-) Triebe. An diesem war der 66er Ring nicht schwächer als der 65er (Fig. C). Demnach darf ich schließen: 1) daß eine Johannisschicht bei der *Esche* nicht eintritt (wie ja auch der *Hornissen*-Stamm Taf. 47 in Fig. 3^a der 63er zeigt), 2) daß bei Frost-*Eschen* die Maischicht ganz ausbleibt, und nur eine Nachfrostschicht, als Reflex der Reproductionstriebe entsteht. So wunderbar ist das nicht, weil die *Esche* so spät treibt, und selbst die Terminaltriebe, als der Frost sie ereilte, nur 1—2" Länge hatten und noch zart und dünn waren. Dennoch ist es auffallend, daß sie auch nicht eine Spur von Holzring zeigen: man müßte denn in der Porenschicht die Wirkung der Maiblätter, und in der dichten die der Johannisblätter suchen, was ich indessen in einigen Fällen mit kaum

angedeuteter Dichtschiebt für unannehbar halte. Auch der Gegenversuch mit den unverfrorenen Maitrieben zeigt deutlich, daß diese viel kräftiger sind, als die Junitriebe *).

Im Jahre 1867 (im Nachjahre) ereignete sich folgendes: Meistens waren die Maitriebe schwächer als die Ersatztriebe des Frostjahres, oder wenigstens eben so lang, und nur selten (ein 3ter Fall) wurden sie länger. Ganz im Einklang damit (s. p. 121) stand auch der Jahrring. Er war unter allen Umständen schwächer als der 66er, richtete sich jedoch immer nach der Länge der Maitriebe, d. h. im letzten (3ten) der 3 Fälle erreichte er beinahe die Stärke des 66ers, im ersteren war er viel schwächer, zuweilen kaum mehr als die Porenreihe zeigend **).

Verwaltungsfehler an älteren *Eschen*, welche Nördlinger (*krit. Bl. 16. 1. p. 210 f.*) beschreibt, leitet er von Frost und Sonnenbrand her. Der Holzschnitt (p. 245) zeigt uns ein Bild, wie es bei vielen Schälstämmen aufgenommen werden könnte, nämlich auf die (schwarz gewordene) Zone der Kernringe folgt eine Rindenzone und schließlicb Wellen und Kreiszone. Die von Hrn. Forstcandidaten Bylda in Ostpreußen beobachteten Risse an Stangen scheinen mit dem sehr feuchten (Bruch-) Boden, in welchem sie wachsen, in Verbindung zu stehen, weil überhaupt feuchter Boden (auch in dem Nördlinger'schen Falle der Ausdruck „stark feucht“) bei *Eschen* leicht zu Krankheiten disponirt, und zwar gerade in recht fettem Boden, wie der Preussische; denn einen leichten feuchten Boden haben wir im Schlangenpfehl, und doch sah ich hier nie eine Rindenrose. Der Name, den ich mir eben ausdenke, ist eigentlich zu poetisch, aber er paßt, wenn man von der braunschwarzen Farbe der Wulste und ihrer grindartigen Oberfläche absieht, recht gut. Die Wulste sind alle rund, und die äußeren, vielfach gezackten Ränder umgeben das Innere, wie die Rosenblätter um die Stengel herum sich wölben. Weiter brauche ich die äußere Beschreibung nicht auszudehnen, da Hr. Lütke einen Stammabschnitt mit mehreren solchen Grindrosen meisterhaft hierbei abgebildet hat. Immer stehen diese Rosen nicht so dicht, zuweilen so vertheilt, daß man sie fast mit Zweigansätzen in Verbindung bringen möchte. Auch haben sie die verschiedenste Gröfse bis zur Linse herab, in welcher

*) Ich habe diese Untersuchungen während der ganzen ersten Hälfte des August im Jahre 1866 fortgesetzt und die oben angegebenen Resultate auch am Hochholze bestätigt gefunden. Hier noch folgenden Fall: An 2 Gegenzweigen (8jährig und dennoch, wie so häufig, kaum federkielick) war der eine erfroren, der andere nicht. Der unverfrorene hatte an seinem einzigen Wipfeltriebe 10 Blätter, der erfrorene an beiden Ersatztrieben zusammen 16, allerdings etwas schwächere. Dennoch hatte der erstere einen stärkeren 66er Ring, als der erfrorene. An allen erfrorenen so schwachen Hochholztrieben bestand der ganze 66er fast nur aus der Porenreihe. Aber auch frühere Ringe waren so schwach und verfließend, wie ich es auf Taf. 47, Fig. 2^a Jahrring 1860 zeichnete. Namentlich betraf dies den 63er, welcher (am Berge des Forstgartens) sicher auch nach Frost entstand. Ob nicht die schwachen Ringe, welche bei *Esche* so häufig sind, meist von Frostschaden herrühren, da ja *Esche* erfahrungsmäßig so leicht erriert? Für meine Zeichnungen habe ich absichtlich sowohl auf Taf. 47, wie hier in den Holzschnitten, sehr verschiedene Porenlagen gewählt, nämlich 1reihige, mehrreihige, zerstreute. Bestimmte Bedeutung weiß ich ihnen nicht beizulegen. Im innersten (Mark-) Ringe sieht man oft an einem und demselben Schnitte auf der einen Seite lange Gefäßradialen, an der andern nicht, so verschieden ist das!

**) Im Jahre 1867 hatte ich am 7. und 8. September, als der Druck noch nicht bis zur *Esche* vorgeschritten war, wenigstens bei dieser noch Zeit, meine Frostbeobachtungen des Nachjahres hier nachzutragen und damit auch für die Laubhölzer, wie ich es in Bd. 1. für Nadelhölzer gethan habe, dem anatomisch-physiologischen nachhaltigen Erfolg äußerer Störungen einen Ausdruck zu geben. Die *Esche* dürfte hier als der beste Repräsentant dienen: 1) weil sie so oft Gelegenheit zu Frostuntersuchungen giebt, und 2) weil man schon lupisch die Durchschnitte mit den durch Porenkreise scharf begrenzten Jahrringen erkennt, auch 3) sie mit der Verzweigung leicht parallelisiren und namentlich das Frostjahr noch lange nachher an der Gabelung des Kronastes erkennen kann. Bei *Buche* (s. p. 177, 194) ist das nicht so leicht. Indessen habe ich doch auch bei dieser anno 1867 wiederholt deutlich gesehen, daß der Jahrring gegen den auch schon verschmälerten 66er zurückbleibt, mehr als dies mit den Nachwehen nach Insektenfraß der Fall ist (s. Taf. 45^a, Fig. 4, 5).

Abgeschlossen ist die Sache damit lange noch nicht. Ich sehe schon jetzt, daß Erziehung und Ort der Reproduction einen Unterschied machen. Ich fand nämlich auch an *Eschen*-Stockausschlägen Frost, und zwar von 1866 und 1867. Hier war der 67er Ring der stärkste und auch die 67er Ersatztriebe sehr kräftig und blattreich. Hier muß man auf die Kraft der so nahen Wurzel Alles geben.

Hierher paßt noch ein Wort über meine Pflanzeiche (p. 140). Im September waren ihre Blätter normal, aber sparsam, und die Triebe kürzer, als an gesunden Bäumen. Vom Jahrring nur Eine Porenreihe vorhanden (vergl. p. 147).



man geneigt wäre, den ersten Durchbruch mit einer Lenticelle in Zusammenhang zu bringen. Im Innern hat der Stamm eine ganz gesunde Farbe, auch sind die Holzringe nicht sehr verworfen und gebogen, beschreiben nur nach der Seite der Rose hin größere Bogen (also mit excentrischem Mark). Bei der gründartigen Auflockerung hat sich fast nur die Rinde betheiliget: eine Wucherung derselben dringt inmitten ganz gesunder Rindenränder, die sich oft wie geborstene Lappen erheben, hervor und zeigt nicht bloß äußerlich Unebenheiten, sondern auch im Innern kleinere und größere Höhlungen, welche auf den ersten Blick den Gedanken an Insektenwohnungen aufkommen lassen; ich konnte aber im Innern weder lebende Thiere noch todtte Reste derselben entdecken. In dieser Entartung hat die Rinde den Borkenprocess anticipirt, denn sie zeigt auch die große Menge von Steinzellen, welche in hohem Alter aufireten. — Einiges Speciellere der Anatomie habe ich in §. 2 angebracht, da hier der Uebergang von normaler (oder fast normaler?) Rinde zur borkigen lehrreiche Vergleiche gestattete. Nachtragen muß ich hier noch eine bei meinem Aufenthalt in Kösen im Sommer 1867 gemachte Erfahrung, hinsichtlich der Rindenrosen, welche doppelt bemerkenswerth ist. Einmal kamen sie hier an einem älteren, vielleicht 20jährigen Stamme vor, der indessen auch nicht ganz normale Verzweigung hatte und die Rosen theils am Stamme, wo früher Aeste abgingen, theils an den Aesten hatte, also überhaupt kränklich erschien, auch in der blasseren Belaubung. Zweitens: die Stämme standen auffallend trocken auf dem Muschelkalk in der Nähe des „Göttersitzes“.

Die große Reproductivität der *Esche* benutzen Gaudichaud und Trécul, um durch Experimente Petit-Thouars bekannte Wurzel-Theorie zu beseitigen (*Ann. d. sc. nat. 4ème série Bot. Tom. I. 1851. p. 62. Taf. 7. Fig. 5*).

I. Insekten.

1) Der Pflasterkäfer, spanische Fliege

(*Lytta resicatoria*).

Die *Esche* hat auch an diesem Insekt von ihrem dritten Lebensjahre an nicht bloß an Pflanzstämmen und Saaten, sondern auch in den Samenschlägen — z. B. auf Kalkboden des Lohraer Reviers nach Hrn. Witzmann — einen beachtenswerthen Feind, der noch mehr überhand nehmen und Stämme vernichten oder zurücksetzen würde, wenn nicht die Vertilgung des Insekts durch eiliges Absammeln von den Stämmen, noch ehe der Kahlfraß zu Stande kommt, durch den Verkauf dieser Arzneiwaare sehr befördert würde.

Ich habe schon im I. Bande einige den Fraß und seine Folgen betreffende Nachrichten mittheilen können. Später gesammelte, die ich als aphoristische hier ohne weitere Paragraphen mittheile, bestätigen und erweitern diese. Vorweg muß ich hier die für die Reproduction wichtige, wieder das allgemeine Gesetz (Lambh. §. 4, 5) bestätigende Erscheinung anführen: daß die *Eschen* nach dem Fraße in demselben Jahre nicht wieder oder nur kümmerlich ergrünen, und dann im nächsten Jahre, mit Ausnahme der schwächlichsten, ihre Knospen regelrecht, wenn auch zu kürzeren Trieben, entwickeln. Unter den nachher bei der *Hornisse* genannten Beobachtern hat Keiner etwas davon gesehen, und auch die *Eschen* im Neustädter Forstgarten standen nach dem Fraße bis zum Frühjahre kahl. Ich begreife daher nicht, wie Th. Hartig von „zweimaliger Entlaubung in einem Jahre“ sprechen kann (*Culturpfl.* p. 176). Ob damit ein zweimaliges Erscheinen der Käfer an verschiedenen noch nicht abgefressenen *Eschen* gemeint ist?

Ich hatte noch am 21. August in Boytzenburg Gelegenheit, frischen Fraß zu sehen. In der einen Plantage waren nur einzelne Blätter abgefressen, meist aber die Blattrippen und an seitlichen auch Blattsäume stehen geblieben, und an solchen Stämmen war von Reproduction keine Spur zu bemerken. In einer anderen, wo der Käfer auch noch andere Hölzer, selbst ganz ungewöhnliche Ausländer befallen hatte — also wohl in großer Menge da gewesen sein mußte —, waren auch ganze Stämme (ca. 12—15jährige Heister) kahl, und an solchen regte sich die Reproduction, aber nur durch Bildung von Halbtrieben aus den Wipfelknospen, d. h. durch Herausschieben der untersten, unvollkommenen Blätter. Von einer Reproduction, wie sie uns die *Frosteschen* zeigten, war nichts eingetreten, besonders Entwicklung seitlicher Knospen fehlte überall. Ich war, sammt Freund Lehmann der Ansicht, daß hier kein Abstand eintreten würde. Hartig fürchtete einen solchen in seinem Forstgarten, namentlich bei neuen Pflanzungen. Willkomm (*Thar. Jahrb. Bd. 16. Jahrg. 1864. p. 188*) fand in Preußen einen bedeutenden Fraß, erwähnt der Folgen aber nicht. Auch Henschel (*l. l. p. 28*) begründet sein „sehr schädlich“ nicht. Einige interessante Notizen, welche ich dem verdienten *Buchen*-Autor Knorr (1864) verdanke, darf ich nicht verschweigen. „In Lohra war der Fraß auf Muschelkalk selten. Hier dagegen (Pölsfeld) auf dem Rothliegenden zeigen sich fast alljährlich *Fliegen*. Der alte Förster läßt sie aber immer von seinen Kindern schnell ablesen und verkauft sie in der Apotheke. Der Fraß kommt also nie zur vollen Ausbildung; jedoch sind mir auch kahl gefressene Stämmchen im Pflanzgarten des Zollhäuser Reviers vorgekommen.“

2) Die Hornisse

(*Vespa Crabro*).

§. 1. Verbreitung.

Es ist hier und da wieder von *Hornissen* gesprochen worden, aber meist nur, insofern man sich vor ihren Stichen gefürchtet hatte oder von ihren Näschiereien in Gärten am Obst die Rede gewesen war. Von ihren Beschädigungen an Waldbäumen wurde immer am wenigsten mitgetheilt, und selbst Henschel, Nördlinger u. A. bringen in dieser Beziehung in ihren zoologischen Büchern wenig Neues. Man möchte daraus schon schließen, daß jene Beschädigungen überhaupt selten seien oder daß man, aus Mangel an Indicienbeweisen, wie das die merkwürdigen *Buchen*-Ringelungen darthun, die Berichte unterließ. Noch mehr bestärken mich darin meine eigenen negativen Erfahrungen, und zwar die in unmittelbarer Nähe gesammelten. Während der 35 Jahre meines Aufenthaltes in

Neustadt habe ich niemals eine *Hornisse* bei Baumschädigung betroffen, auch Andere, die auf dergleichen Dinge aufmerksam zu sein pflegen, u. A. unser Darmmeister Ewald, welcher während des ganzen Sommers im Forstgarten beschäftigt ist, haben nichts davon gesehen. Und doch gab es in vielen Jahren bei uns *Hornissen* genug, wenigstens fanden wir sie auf blühenden Sträuchern, namentlich im Sommer auf *Spiraea*, im Herbst auf *Clethra alnifolia* (s. *Forstius*, III, p. 18) fliegend. Auch an Bäumen, die sie sonst angreifen, fehlte es nie, besonders wurden immer *Eschen* in Menge cultivirt, auch so sorgfältig beobachtet, daß ein Fraß an denselben uns nicht hätte entgehen können. Ob diese negativen Resultate dennoch von Wichtigkeit sind und vielleicht dereinst gedeutet werden? Fast möchte ich es glauben und einen Grund für dieselben in der ganz von Hochholz umschlossenen, ziemlich feuchten und kalten Lage unseres Forstgartens, besonders des die *Eschen* enthaltenden Schlangengraben finden. Die nachher genauer zu beschreibenden Fälle, welche mir neuerlich vorgekommen sind, ereigneten sich im Revier Rothehaus bei Gräfenhainchen, worüber Herr Förster Märker wiederholt sehr ausführlich berichtete, und dann im Harze, zuletzt in den Boytzenburger Forstrevieren, inmitten einer großen, von Holz umschlossenen, aber warngründigen Plantage, wo Gärtner Schultz sie in den letzten Jahren beobachtete, und zwar sogar einmal an einer *Scharlach-Eiche* (*Q. coccinea*), die in der Nähe der *Eschen* steht. Ueber den Harzer Fraß verschaffte mir Hr. Forstmeister Groschupf Nachrichten vom Hrn. Revierförster Robus zum Schimmerwalde, wofür ich den hier genannten Herren bestens danke. Hartig erlebte auch einen bedeutenden Fraß im Braunschweiger Forstgarten und zwar, außer an *Eschen*, auch an *Pappeln*, *Weiden* und *Erlen*, beschrieb und illustrierte aber nur den letzteren (s. *Erle* nach Hartig's *Culturpflanzen* Taf. 70, Fig. 7 — im Text leider nichts Specielleres!).

In allen mir bekannt gewordenen Fällen waren die beschädigten Stämme hauptsächlich *Eschen*, jedoch fand Hr. Märker auch die *Korbweide* (*Salix viminalis*) und Hr. Robus auch *Saabweide*, *Birke* und *Rofskastanie*, wie in Boytzenburg die *Eichen* und anderwärts *Erlen*, benagt. Von den *Eschen* sagt Hr. Robus, daß sie im 15—20jährigen Alter im Mittelwalde erwachsen wären und daß auch gleich alte Pflanzheister befallen worden wären, und zwar am Wipfel und an Wipfelzweigen. Die von Hrn. Märker übersandten Wipfel und Zweige (s. Taf. 47) rührten von gutem Boden und von 6- und 10jährigen Stämmen her, die eine Höhe von resp. 6' und 12' hatten, in Baumschulen erzogen und dann in die Schläge verpflanzt waren. Hr. Märker hat die *Hornissen* aber auch auf älteren und höheren *Eschen* bemerkt und auch die Réaumur'schen interessanten Nachrichten (*Mém. T. VI. p. 216*) deuten auf erwachsene, von den *Hornissen* ungeschwärmte *Eschen*.

In allen diesen Fällen hat man die *Hornissen* glücklicher Weise in flagranti betroffen. Ich meine „glücklich“, weil so viele derartige Baumbeschädigungen post festum gefunden werden und Streitigkeiten wegen der Thäterschaft entstehen. Am großartigsten tritt uns eine solche Ungewissheit bei Nördlinger literarisch entgegen (s. *Buche* ad B. am Schlusse). In einem den *Haselmäusen* gewidmeten Aufsätze wird nur gelegentlich ein ganz leiser Verdacht auf *Wespen* geworfen (*J. I. p. 86*) — man habe sie beim Schaben an nacktem Holze gefunden —. Mag auch das Ringeln der *Buchen* immerhin zweifelhaft bleiben: so scheint mir doch jedenfalls für die p. 89 sehr characteristisch dargestellten Fälle (an *Erlen*) die Annahme eines anderen Thäters — ich meine geradezu der *Hornissen* — räthlich. Meine Tafel 47 war längst fertig und ich konnte sofort eine Vergleichung mit den Nördlinger'schen Zeichnungen anstellen. Rechnet man bei letzteren etwas auf die veränderte Holzart (*Erle*), so wird man zwischen ihnen und meinen Figuren doch eine unverkennbare Aehnlichkeit finden; auch pathologisch bestärkt Nördlinger die Verschiedenheit dieses Falles von seinen auf pag. 84 abgebildeten, da an den *Erlen* bedeutende Verwüstungen angerichtet worden waren, an den *Buchen* nicht. Nördlinger bemerkt auch selber sofort die Verschiedenheit der Ringel an den *Erlen*, erklärt sie sich aber aus „der Ringelung zur Saftzeit“. Ich erlaube mir dazu zu bemerken, daß die Zeit — wenn wir auch für das *Buchen*-Ringeln Winter oder Frühjahr annehmen, was ja nicht einmal sicher erwiesen war — einen so großen Einfluß auf die Ringbreite nicht haben kann, da ja die *Buchen*-

Ringel nur die Breite eines Strohhalmes haben und die anderen beinahe die eines halben Fingers und noch dazu schon bedeutend verwallt. Alle Schriftsteller sprechen von fingerbreiten Ringeln der *Hornissen* (*Schles. Forstverein 1852. p. 30*). Noch ein Wort vom Schaben am Nacktholz. Das kann neben dem Ringeln sehr gut bestehen. So erzählte mir mein verehrter Kollege Bando, daß er einstens mit Entrüstung bemerkt habe, wie ihm ein böser Feind auf seinen, verschiedenen Baumarten angehefteten Holztafelchen die Namen ausgekratzt hätte. Man forschte hin und her nach dem Thäter, und siehe da! eines schönen Tages wird dieser entdeckt in — *Wespen*. Bei warmer Sonne waren mehrere dieser Thierchen emsig beschäftigt, an den Tafeln — wahrscheinlich für ihren Nestbau — mit den Kiefern zu kratzen: warum nun aber gerade an den Schriftzügen?!

§. 2. Benehmen der Hornissen beim Schälens und im Zwinger.

Ueber das Leben dieser Insekten überhaupt habe ich *Forstius. Bd. III. p. 46—51* ausführlich gesprochen. Bei wiederholter Beobachtung im Zwinger habe ich wenig Neues gefunden. Ich erhielt ein Nest im Herbst 1863 von Hrn. Märker mit der Bemerkung, es rühre aus einem alten hohlen Baume her und hätte nur mit Schwierigkeit herausgehauen werden können, da die Thiere sich tapfer vertheidigt hätten. Der Bau hatte mehrere Waben und war mit ca. 200 *Hornissen* bevölkert. Um in meinem Hause gegen Ueberfälle gesichert zu sein, verwahrte ich die durch Gaze verschlossene Thüre des Glaszingers noch mit einem davor genagelten Brette, und das erwies sich auch nachher als sehr nothwendig, da die Gaze bald durchgefressen war. Apfelscheiben, welche ich als Futter in den Zwinger warf, waren immer bald verzehrt. Als kalte Nächte im October eintraten, wurden die Bewegungen der Thiere schwerfälliger und Nachts verkrochen sie sich auch wohl zwischen den Waben. Im November starben die letzten. Es waren nicht alle Thiere zur Entwicklung gekommen: viele starben in den bedeckelten Zellen *).

Ueber das Benehmen der *Hornissen* beim Schälens haben wir jetzt verschiedene interessante Nachrichten. Die Thiere sind dabei sehr lebhaft. Réaumur erwähnt schon des Summens (bourdonnement), welches ihn im September und October, als er unter *Eschen* spazieren ging, auf die muntere Gesellschaft aufmerksam machte. Hr. Märker sagt, sie seien so emsig beim Nagen, daß man sie dabei leicht fangen und tödten könne. Ein Anderer wollte, wenn ich nicht irre, sie sogar von den Stämmen geschüttelt und dann zertreten haben. Es kam mir, um manche der regelmäßigen Schälwunden erklären zu können, auch auf die Bewegungen der *Wespen* an und Hr. Märker schrieb mir darüber, auf mein Befragen, folgendes: „sie nagen sowohl nach unten, wie nach oben, und zwar an verschiedenen Stellen zu gleicher Zeit.“ Er traf sie dabei vom Juli bis in den October. Hr. Robus sah sie vom Juni bis zum September, und bei Schultz erschienen sie auch erst im August und September, waren dann aber Tag und Nacht auf den Bäumen, so daß man die sehr bequeme Morgenzeit, wo die Thiere noch vom Thau erklammt waren, zum Abschütteln benutzte; ohne daß aber ihre Nester hätten entdeckt werden können. Die von Hrn. Märker beim Nagen ergriffenen und mir übersandten Individuen erkannte ich sämmtlich für Arbeiter.

Zu den interessantesten und wichtigsten Untersuchungen gehören noch die über den Zweck des Nagens oder Schälens. Nach Nördlinger (*kl. Feinde p. 421*) würde die Rinde — von jungen *Eschen, Birken, Buchen, Weifserlen*, wie er hinzufügt — als Baumaterial verwendet. Hr. Märker vermuthet, daß die saftreiche Rinde den *Hornissen* theilweise als Nahrung diene, theilweise aber auch

*) Nebenbei muß ich doch bemerken, daß bei einer Anfangs December nochmals vorgenommenen Revision des im kalten Raume aufbewahrten Nestes sich eine Menge kleiner weißer Käfer-Larven vorfanden, die ich für unausgewachsene *Syphen* halten muß; sie lebten gewiß von den abgestorbenen *Hornissen*.

wohl zu ihrem Bau verwendet werde. Hartig sagt nichts darüber. Réaumur's Meinung ist die älteste, aber wohl die richtigste. Er zweifelt, daß die *Hornissen* Rinde zum Bauen nähmen und glaubt vielmehr, daß sie sie des Saltes wegen angriffen, da dieser an verschiedenen Stellen immer hell und süß hervorträte, wobei er noch bemerkt, daß die abgenagte Rinde nach einigen Tagen inwendig schön blau geworden wäre. Ich bin Réaumur's Meinung und behaupte sogar, daß zum Bauen von der Rinde nichts verwendet werde, wenigstens gewiß nicht die ganzen Waben allein aus Rindenabnagseln bereitet wurden. Für den untergeordneten Werth der Rinde als Baumaterial spricht der Umstand, daß diese erst so spät von den *Wespen* aufgesucht wird. Vor dem Juni, ja meistens nicht vor Juli, hat noch Niemand *Hornissen* an den Bäumen gesehen, und doch müssen sie schon im Mai mit dem Nesterbau beschäftigt sein. Wenn es diesen Thieren bloß um Baumaterial zu thun wäre, würden sie sich mit alten Zäunen und sonstigem Holze, das sie überall finden, begnügen, und nicht so emsig lebende Bäume aufsuchen; beim Entrinden der *Eschen* tritt aber zuckersüßer Holzsaft aus, und nach diesem gehen sie. Sie sind also nicht immer die eifrigen Förderer des Staatswohles, wie wir glauben; sondern sie sind auch Egoisten, die ihre ersten gastronomischen Studien an süßen Baumsäften machen und später dann auch an Früchten naschen lernen. Dabei kommen ihnen nun auch ihre kräftigen Kauwerkzeuge zur Hilfe, nachdem sie dieselben schon beim Zernahmen der Holzfaser versucht haben. Man wird nun aber noch an eine mikroskopische Zergliederung der Zellen appelliren. Ich habe diese vorgenommen und auch mein Vorgänger Möbius hat schon daran gedacht. Wir haben beide Holz- zellen der Nadelhölzer in den Zellenwänden gefunden. Möbius bildet auch noch ein punkirtes Gefäß ab. Was außerdem noch von der Zelle abgeschnitten oder geschabt werden kann, hat er eben so wenig wie ich deuten können: es sind krümliche dunkle Massen, die nach Rindensubstanz gar nicht aussehen, wenigstens nicht nach innerer langfaseriger Rinde *). Auch habe ich, wenn die Objecte, von Wasser befeuchtet, lange unter'm Mikroskop lagen, wasserklare, zähe Substanzen gesehen. Wahrscheinlich ist das die beim Erweichen und Auftragen von der *Wespe* angewandte Substanz, welche Möbius das „Seidenfibrin“ nennt (*l. l. p. 35*) und an welcher er alle Eigenschaften des Chitin (löslich in Säuren, unlöslich in Kali) entdeckte.

§. 3. Beschreibung der durch die Hornissen angerichteten Zerstörungen an den Eschenzweigen und Aesten.

Der Angriff war an den Rotheläuser Stämmen zuerst an den älteren (10jährigen) im Jahre 1862 erfolgt, an den jüngeren (6jährigen) dagegen erst im Jahre 1863; es lag also 2- und 1jähriger Fraß vor, wie ihn Fig. 1—3 darstellen und erklären. Die Ausdehnung beider war, wie überhaupt auch an den aus dem Schimmerwalde gesandten Exemplaren, sehr verschieden: an manchen Stellen hatten die *Wespen* nur kleine Rindenstückchen abgenagt, zuweilen nicht einmal bis auf den Splint, an

*) Es liegt hier auch eine leicht zugängliche (in Hamburg 1856 erschienene) Arbeit vor, die ein Jeder, der sich speciell dafür interessirt, mit Vergnügen lesen wird: „*Die Nester der geselligen Wespen*“ von K. Möbius in 1. mit 19 meist colorirten Tafeln. Der Verfasser hat besonders ausländische Arten berücksichtigt und durch ein sehr reiches Material ein wahres System der Wespenbauten aufstellen können. Unsere heimischen *Wespen* nehmen darin nur einen sehr untergeordneten kleinen Platz ein. Ueber die *Hornisse* sprechen nur wenige Zeilen, also zunächst in der Erklärung von Taf. XIX. Unter Fig. 2 bildet er hier 2 Nadelholzzellen und 1 punkirtes Gefäß ab, aber nichts von dem, was außer jenen Bestandtheilen in der Wand der Zelle ungewiß bleibt. Eine Figur steht noch auf der Tafel, ist aber nicht erklärt. Ich habe ganz ähnliche Schnitte unterm Mikroskop gesehen und halte sie für Radialschnitte aus Nadelholz. Man sieht nämlich ganz deutlich Markstrahlen, welche quer über Zellen laufen, aber letztere sind nicht punkirt, wie sie beim Radialschnitte sein müßten. Es wäre wohl möglich, daß diese, nachdem die abgebiessene Holzfaser mit Speichel benetzt ist, ihre Porenkanäle veränderte, wie ich schon bei andern Gelegenheiten gesehen zu haben glaube (vergl. auch p. 48).

anderen lange zusammenhängende Lappen weggenommen, ordentlich geschält. An dem frischen (einsommrigen) Fraße konnte man an den oberen und unteren Wundrändern noch die Bastfasern, welche wie Frangen stehen geblieben waren, erkennen (*Fig. 1*). Allermeist war nur der Kronenast angegriffen und ein Seitenzweig nur dann, wenn der Weg, den das nagende Insekt genommen hatte an Zweigen vorbeiführte (s. *Fig. 2*). Diese Zweige wurzelten also größtentheils in der Verwallungsmasse. Zweigwurzeln liebten sie nach v. Pannewitz und Buro (*l. l.*) besonders. Zuweilen müssen mehrere Thiere gemeinschaftlich gearbeitet haben, namentlich dann, wenn große zusammenhängende Holzstellen entblößt wurden, während schmale Rindenstreifen oder kleine Plätze wahrscheinlich von Einem Individuum abgeschält wurden. Es müssen aber auch größere Arbeiten von einem und demselben Individuo ausgeführt worden sein, wenn man nämlich die an einigen Kronästen vorkommende Spiralringelung ansieht (*Fig. 2* in der Mitte und oben bei *xx*), welche eine *Wespe* nur einzeln, und wahrscheinlich rückwärts gehend, ausführen konnte, wie ein *Eichhörnchen*, welches spiralförmig am Stamme klettert und dann auch zuweilen Spiralbänder von Rinde abschält (s. *Kiefer*). Die Schälstellen sehen braun und grau aus und stechen da, wo die Rinde noch schön grün ist, schon von Weitem gegen diese ab.

Das meiste Interesse gewähren die älteren Schälstellen, sie sind aber auch am schwierigsten in ihren Folgen für die Verzweigung (s. §. 4) zu deuten. Die Wälle werden, wenn man sie von den oberen Wundrändern nach unten hin verfolgt, immer breiter und dicker.

Nach einem so ausgedehnten Fraße, wie dem eben beschriebenen, mußte auch in Folge einer wahren Ringelung der untere Theil des Wipfels (Unterstamm) bald ein von dem oberen abgesondertes Leben führen. In dem Verhältniß, wie der obere verkümmerte, mußte der untere prosperiren. Recht klar und verständlich tritt dies mit den 63er Trieben (in *Fig. 3* dunkel gezeichnet) hervor. Am Oberstamm haben sie meist nur $\frac{1}{2}$ —1" Länge. Das Kümmern wurde auch noch durch früheren Laubfall und öftere Gabelung der Endreiser documentirt. Am Unterstamme hatten die 63er Triebe dagegen eine viel bedeutendere, ja der rechte sogar eine ganz enorme Länge erreicht — über $2\frac{1}{3}$ ' und mit 19 bis an den Kronast herabreichenden Blättern. Nur an dem Unterstamm ließen sich Johannistriebe mit Sicherheit erkennen.

§. 4. Anatomie und Physiologie.

Die hier anzustellenden Untersuchungen betreffen sowohl die Bildung der Jahresringe wie die Verzweigung, und zwar besonders an dem sub *Fig. 2* gezeichneten Wipfel und seinen Basal-Querschnitten. Vorweg bemerke ich auch, daß sich meine Untersuchungen nicht bloß um die Folgen der Ringelung drehen werden, sondern auch um die physiologisch wichtigen Erscheinungen, welche in früheren Ereignissen ihren Grund haben, z. B. in Verpflanzung des Stammes, welche nach Hrn. Märker's Angabe im Jahre 1860 erfolgt war. Folge des Kümmerns nach der Verpflanzung ist die Bildung eines sehr eigenthümlichen Zuwachses, den ich in *Fig. 2^a* gezeichnet habe und der mit der verkümmerten Verzweigung, wie sie sich besonders am Unterstamme in *Fig. 3* zeigt, parallel läuft. Da auch bei der Vergrößerung von *Fig. 2^a* (doppelte) die Bildung der wichtigsten Ringe noch nicht deutlich genug ist, habe ich eine noch stärkere (mikroskopische) Vergrößerung in *Fig. 2^c* hinzugefügt. Die Zahlen werden hier die Jahre, in welche ich die Bildung der Ringe versetze, angeben. Ueber das Jahr 1860 kann gar kein Zweifel obwalten, aber wohl wegen der vorhergehenden. Wenn ich in dem breiten Ringe 2 Absätze finde, so wird dies folgendermaßen gerechtfertigt. Das Pflanzjahr konnte, da namentlich *Eschen* so spät treiben, wohl nicht einen stärkeren Ring anlegen als den mit 1860 bezeichneten. Die poröse Schicht ist auch ziemlich normal, und nur das dichtere Herbstholz ist sehr schwach entwickelt. Diese sonderbare Bildung erklärt sich übrigens noch mehr aus der Neigung der *Esche*, verschwimmende Jahresringe oft mehrere Jahre hinter einander zu bilden, vielleicht

dafs als Grund derselben immer äufsere Störungen angesehen werden können, namentlich gerade der bei *Eschen* so häufig wiederkehrende Spätfrost (s. §. 2 u. a.).

Ich werfe nach dieser mit Neben Umständen zusammenhängenden Holzuntersuchung zunächst einen Blick auf die hauptsächlich durch den Frafs hervorgerufene Verzweigung, die jene erklärt und von ihr erklärt wird. In Fig. 3, welche eben so, wie Fig. 2 eine zweisommerige Verwallung darstellt, habe ich an dem besonders interessanten linken Zweige des Unterwipfels die Jahrestriebe, wie ich sie mir denke, wieder mit Zahlen bezeichnet. Als sichere Führer konnte ich den 63er Trieb mit seinem schwarz schattirten Johannistriebe ansehen: die Blätter, deren eins die Zeichnung noch angiebt, lassen keinen Zweifel über Natur des Maitriebes übrig. Rechnet man nun 1862 und 1861 zurück*), so wird man betroffen durch das Fehlen von 1860 — denn unterhalb der Astachsel ist der 59er Trieb des Kronenastes. Sollte sich darin also nicht wieder das Kümmeren des Pflanzjahres spiegeln? Noch auffällender ist die Bildung des gegenständigen Zweiges rechts. An ihm reichten die Blätter bis tief herunter; er ist also 63er Trieb, und wahrscheinlich deshalb so lange ausgeblieben, weil nach den störenden Einflüssen des Pflanzjahres bald das Schäljahr 1862 folgte; bei Gegenzweigen bleibt ja auch öfters die eine Knospe gegen die andere zurück. Im Jahre 1863 hatte sich aber, da der ganz isolirte Oberstamm nur noch schwach ernährt wurde, so viel Nahrung dem Unterstamm zugewendet, dafs dieser Johannistriebe machen und zugleich jenen colossalen Zweig rechts — wahrscheinlich den präsumtiven künftigen Kronast — zu Stande bringen konnte. Dieser ganze Wipfel war mir so interessant, als dafs ich nicht noch einen Durchschnitt hätte machen sollen (Fig. 3^e), um die Jahresringe zu prüfen. Er hätte eigentlich 5 Ringe haben sollen; ich erkannte aber nur 3 recht deutlich und mufs annehmen, dafs 1859 und 1860 auf ähnliche Weise confluirten, wie in Fig. 2^a, in der Porenschicht um das Mark herum zu suchen seien. Das Merkwürdigste war die enorme Gröfse des 63er Ringes und dafs in ihm ein verdoppelnder Reflex der Johannistriebe, die doch unzweifelhaft da waren und auch auf die Mächtigkeit gewirkt haben mufsten, fehlte, wenigstens nicht ganz handgreiflich war: nur an Einer Seite nahmen die ziemlich zahlreichen Gefäfsöffnungen (Poren) den Schein einer concentrischen Lagerung an (nach *p* hin). Die Poren im Frühlingsholze waren gröfser als gewöhnlich, was ja auch bei anderen porösen Hölzern, namentlich *Eichen*, vorkommt.

Was nun die Ringelung in engster Bedeutung betrifft, so hat sie direct auf die Ringe keinen auffällenden Einflufs geübt und es bestätigt sich auch von dieser Seite der Gegensatz von Frost und Frafs (s. p. 124, 186). An Fig. 2^c erscheinen mir die Ringe von 1862 und 1863 so, wie sie wahrscheinlich auch ohne Ringelung geworden wären, also nicht verkümmert, wie ein blofser Theoretiker sie wohl sich denken würde. Ich erkläre es mir so: Im Jahre 1862 erfolgte das Schälen ziemlich spät und der Holzring war beinahe fertig. Im Jahre 1863 konnte zwar der Oberwipfel für den 63er Ring nicht mitwirken; desto reichlicheren Bildungssaft schafften die üppig treibenden Zweige des Unterwipfels; der colossale Ring in Fig. 3^e erlangte dadurch ja seine Abnormität. An dem Stamm mit einsommeriger Schälwunde war allerdings der 63er Ring sehr schwach (Fig. 1^b). Wahrscheinlich repräsentirt er aber eine Abnormität, denn es war an diesem überdies ringsum benagten Stamme das Schälen etwas früher im Sommer erfolgt, als bei den zweisommerigen und dadurch war die Fortbildung des Ringes aufgehalten worden.

Interessant waren auch die Robus'schen Wipfel. Der eine war doppelt geschält. Auch hier hatte sich ein Oberstamm, welcher bald nach der ersten Schälung abgestorben war, gebildet, und der Unterstamm war fortgewachsen. Er hatte die größte Aehnlichkeit mit dem in Fig. 2 abgebildeten, besonders hinsichtlich der beiden starken Seitenzweige und einer Spiralschälstelle des Ober-

*) Rechnete ich nicht so und versuchte z. B. in der schwachen 1. mit 60 bezeichneten Lage einen Johannistrieb von 59 zu finden, so käme ich ja mit den folgenden 3 Ringen nur bis 1862, und es mufs doch auch 1863 da sein! In Fig. 2^c habe ich übrigens den Kreiselschnitt von 2^b 2^c gezeichnet, in welchem die 3 Ringe 59—61 sich am deutlichsten sondern. An der entgegengesetzten Seite der Peripherie (also in Fig. 2^c nach unten und links) verschmelzen sie fast ganz.

stammes, nur daß der Märker'sche, als er vom Baume geschnitten wurde, noch lebte. An dem Robus'schen sah man die Nothwendigkeit des Absterbens des Oberstammes sofort ein, denn an mehreren Stellen war er durch breite Schälstellen ganz isolirt. Er hatte nur 2" Umfang, während der Unterstamm, unterhalb der beiden Zweige gemessen, 3" hatte. Als der Wipfel (im Jahre 1860) geschält wurde, war er 3 Jahre alt. Die zweite Schälmng erfolgte im Jahre 1863 und zwar an einer anderen Stelle der Peripherie; während der 3 Jahre Ruhe hatte sich aber an der Durchschnittsstelle die Wunde ganz geschlossen, ohne daß ich aber hier eine Rindenzone finden konnte: die Ringe waren hier überhaupt merkwürdig schwach porös. Stärkemehl zeigte sich durch Blaufärbung der Markstrahlen nur im Holze — dies auch an anderen Stellen. Was mir am meisten auffiel, war: daß die beiden starken Zweige ihren Bildungssaft nicht bloß nach unten, zum Zuwachs des Unterwipfels gesendet hatten, sondern daß derselbe auch noch ein gutes Stückchen hinaufgestiegen war — man vergleiche gefälligst wieder Fig. 2 —, auf der rechten Seite über $\frac{1}{2}$ " hoch: bis dahin waren die Wälle grün und stark; weiter hinauf wurden sie (besonders der aufsteigende der linken Seite) plötzlich schwach und trocken.

An den vorzüglich stark befallenen Boytzenburger Stämmen konnte man die Abnahme der Ringstärke während der Jahre 1864—1866 deutlich wahrnehmen. Der 66er hatte höchstens nur $\frac{1}{4}$ der Breite seiner Vorgänger — an einer Seite nur aus der Porenschicht (von Kartenblattstärke) bestehend —, wenn ich die obersten $2\frac{1}{2}$ Jahrestriebe, welche ganz abgestorben waren, abschneide, am Unterstamme dann noch einige grüne Gegenzweige stehen ließ. Je weiter nach unten, desto mehr grüne Zweige: desto mehr nahm dann auch die Breite des 66ers zu. Der 66er Trieb fehlte am Ende, auch der 65er hatte nur höchstens 1' Länge, während der 64er an $2\frac{1}{2}$ ' und der 63er (also vor dem Schälen) sogar 4' Länge hatte.

§. 5. Forstliche Bedeutung, Vorhersage und Vertilgung.

Ein Absterben des Baumes erfolgt nach dem Fraße der *Hornissen* so leicht nicht. Wohl aber sterben, was die *Esche* immer noch zu einer empfindlichen Holzgattung stempelt (s. auch Schälen), die Theile, welche durch ganze oder überhaupt starke Ringelung von dem Stamme als Oberstämme getrennt werden, ab, und es bildet sich aus dem Unterstamme ein Neuwipfel, meist in Form eines Zwiesels, wie Hr. Witzmann das öfters an den geschälten Pflanz-*Eschen* von Pölsfeld im Jahre 1859 sah. Auf gutem Boden gestaltet sich dann bald ein Zweig zum Kronast, wovon man sich eine Vorstellung nach Fig. 3 rechts machen kann. Ist der Boden aber schlecht, so wird der Stamm nie wieder so schön und regelmäßig, wie bei unbeschädigten *Eschen*, was Hr. Märker selbst auf gutem Boden beobachtete. Dies macht sich dadurch so ungünstig, daß gewöhnlich der Kronast, und zwar bei jungen kürzlich verpflanzten Stämmen, angegriffen ist. Wenn bloß die Zweige geringelt sind, geht der Schaden spurlos vorüber, besonders bei älteren Stämmen. Ich verweise hier auf den Réaumur'schen Fall, der sich an älteren *Eschen* ereignete. Auch schreibt mir Hr. Oberförster Knorr: „Gegen Ende des Septembers 1863 fand ich an einer naturwüchsigen, ca. 35 Jahre alten *Esche* meines Reviers an den 3—4jährigen Zweigtheilen die *Hornissen* fressend oder saugend. Schon waren theilweise die Triebe auf 4" Länge geschält und zeigten an den Rändern Verwallungsversuche. Wann der Fraß begonnen, war aber nicht zu ermitteln. Merkwürdig war mir hier, daß die Thiere an den fast wagenrechten Seitenzweigen fraßen und zwar nur an der Südseite der Krone.“

Die Lehmann'schen Stämme hatten 12—15' Höhe und waren von ca. 5' an (bis wohin sie gesund blieben und nach dem Abschneiden des Wipfels kräftige Triebe machten) überall in zusammenhängend verschieden geformten Längsstellen, oder auch nur platzweise benagt und hier abgestorben.

Für die Vertilgung der Feinde ist es wichtig, ihren Sitz und ihre Nester aufzusuchen, da man sie hier leicht ausschweifen kann (*Forstins.* III. p. 50). Ihren Sitz aber schlagen sie an sehr verschiedenen Orten auf, wie das von mir beschriebene Nest in Ewald's mit Moos gedecktem Stalle beweist. Am häufigsten mögen sie hohle Bäume bewohnen. In Schlesien bauten sie in den mit den *Weißerlen* gemischten *Eichen* (Buro in *Schles. Forstrev.* 1852. p. 30).

II. Vierfüssler.

Bei der *Esche* giebt es mehr als bei mancher anderen Holzart vom *Wilde* und den *Mausen*, die diese Holzart sehr lieben, zu reden. Oft kann man nach Jahren, wenn man den Thäter nicht auf der That ertappt, ihn nicht mehr mit Sicherheit ermitteln. Indessen läßt sich doch oft sicher annehmen, daß, wenn die Stämme getheilt erwachsen und die Zwiesel (zu welchen die *Esche* durch die gegenständigen Knospen hinneigt) tief unten entspringen, der Schaden durch *Mäuse* oder durch *Hasen* angerichtet wurde.

A. Wild (Schälen, Schlager, Verbeissen, Nagen).

Das Schälen und Schlagen des Wildes ist von dem bedeutendsten Einfluß, da es Stämme trifft, welche ohne diese Calamität das schönste und werthvollste Holz gegeben hätten. In seinem berühmten „*Durchforstungsaufsatz*“ (*Tharand. Jahrb.* Bd. 3. Jahrg. 1846. p. 81) hat v. Berg sogar auf Schälstämme Rücksicht genommen. Es handelte sich nämlich darum: ob die sehr schlank aufschießenden *Eschen* (nebst *Ahorn* und *Ruster*) bei der Durchforstung herauszunehmen wären, oder, wenn man sie lassen wolle: man die Gruppen, in denen sie ständen, um sie gegen Umbiegen zu schützen, ganz dicht lassen müsse, was dann natürlich auf den Durchtrieb des übrigen Bestandes (*Buche*) ohne Einfluß sei. Im letzteren Falle dürfte man dann auch nicht die *Sahlweiden* auf einmal bei den Durchforstungen wegnehmen, sondern nur nach und nach als Aesung für das Wildpret fällen lassen, wodurch der Schaden durch dasselbe an den edleren Holzarten etwas vermindert werde.

Anders verhält es sich mit den zum Auspflanzen auf Bestandslücken benutzten *Eschen*, welche Anfangs ohne Gnade dem *Wilde* verfallen und daher am schlimmsten daran sind. In Boytzenburg sah ich diese aber nur von Armstärke an geschält, schwächere nicht. Hier fielen mir die Ausschläge auf, welche in Form von Stocksprossen hervortraten, dann aber auch verbissen wurden. An ihnen, wie an niedrigen Stammsprossen, giebt's dann Gelegenheit, allerlei Blatt-Monstra zu beobachten, die durch *folia ternata* eine Rückkehr zur Keimlingsnatur andeuten.

Zum Fegen und Schlagen werden wohl nur die schwächsten Stämmchen gewählt. In dem *Eschen*-Pflanzkampe unseres Schlangenpfehls kommen alljährlich solche, meistens tödtlich endende Verwundungen vor und die *Esche* wird hier vom *Rehbocke* allen anderen Hölzern, selbst der *Kiefer*, vorgezogen. Vielleicht liegt es hier daran, daß an den ziemlich dicht stehenden 8jährigen Stämmen ein breiter Weg vorbeiführt. Indessen verwallt doch auch mancher hart getroffene Stamm wieder, was, wenn die Rindenzerstörung eine andere minder reproductive Holzart getroffen hätte, nicht möglich gewesen sein würde. Eine kräftige Ueberwallungsfähigkeit thut der *Esche* auch besonders noth, da ihr Holz so schnell bis zur Stammmitte in Zersetzung und Fäulniß übergeht. Die *Eiche* z. B. ist dauerhafter (*Nördlinger in krit. Blätter* 46. 1. p. 246).

Das Verbeissen, welches v. Berg auch bei seinen Durchforstungs-Rücksichten mit anführt, veranlaßt mich zur Bemerkung einer Eigenthümlichkeit in unserem hiesigen Forstgarten und den benachbarten Beständen. Ich habe hier nie eine Knospe verletzt gefunden, obgleich wir *Eschen* in jedem jugendlichen Alter hier haben, sondern immer nur die Blätter abgeäst gefunden. Den *Rhen* müssen hier (auf dem für *Eschen* nicht passenden Boden) die Knospen zu hart sein. Anderwärts sind allerdings Knospen vielfach mit abgebissen und nach öfterer Wiederholung die schönsten Pflanzen in Büsche verwandelt. In den Preussischen Forsten werden die *Eschen* vom *Elch* im Winter verbissen (Bd. I. p. 54). In Boytzenburg sah ich das Verbeissen auch mit Niederreißen verbunden.

Von den Folgen spreche ich hier besonders. Wo das Verbeissen auch die Knospen betrifft, da entsteht bald eine verkrüppelte Pflanze, denn die neuen Triebe bleiben klein und behindern sich, da sie besonders starr und steif sind, einander. Ich habe zur Veranschaulichung dieses eigenthümlichen Vorganges auf Taf. 47 die Fig. 4 nach Exemplaren der Bernburger Forsten gezeichnet und außerdem noch einen interessanten Durchschnitt (mit Frost-Anatomie und normaler Bildung verglichen) zu §. 2 xylographiren lassen. An im Jahre 1865 geschlagenen Stämmchen waren die 66er und 67er Triebe zusammen nur 8—9" lang und die beiden entsprechenden Ringe zusammen $\frac{1}{2}$ " breit. Von Koschentin (durch Hrn. Borggreve) erhielt ich dergleichen, aber auch gestrecktere, d. h. die Stämme waren mehr als Zwiesel erwachsen und die Aeste hatten dann die gegliederte Form des *Bergahorns* (s. dort und Taf. 50. Fig. 14^B). In 11—12 Jahren erlangten solche Stämme, die sich zuletzt doch in ein Gewirre von 15—20 Zweigen und Reisern auflösten, nicht mehr wie $1\frac{1}{2}$ —2', glichen also den auf schlechtestem Boden ohne Verbeissen erwachsenen *Eschen*. An jenen Stämmen kamen auf die Linie wenigstens 5 Jahrringe, aber dennoch waren sie, wie der Holzschnitt zeigt, da der Porenkreis immer scharf sich begrenzte, leicht zu zählen. Ich lasse, was Prognose betrifft, Hrn. Forstrath Braun, unter dessen Führung ich die schönsten Edelhölzer hatte und Harzer Bestände sah, reden: „Die *Esche* hat zwar ein ziemlich zähes Leben und widersteht dem Verbeissen lange Zeit, ist aber fast immer zur Erziehung eines Baumes verloren, wenn sie wiederholtem Wildfraß ausgesetzt ist. Das liegt auch darin, daß sie hier vom Wilde vorzugsweise geliebt und daher ohne Unterbrechung beschädigt wird.“ An niedergerissenen Stämmen wiederholt sich das Verbeissen nicht so leicht, und diese retten sich oft dadurch, daß sie aus Seitenzweigen Höhentriebe bilden, die dann allerdings, wenn sie älter werden, wegen der Zickzacklinien, ein wunderliches Ansehen haben.

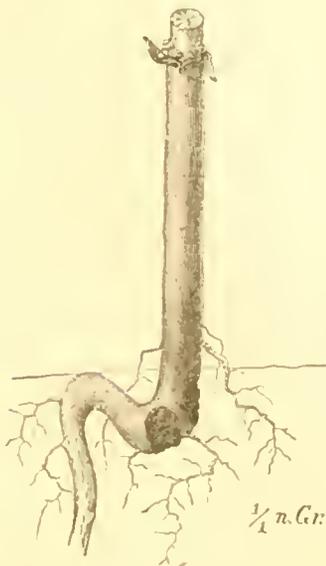
Geschälte Stämme erholen sich eher. Hr. Braun stellt ihnen zwar auch ein schlechtes Prognosticon; allein das liegt an dem starken Wildstande und daran, daß die in den Harzer Forsten beliebte *Esche* auch Schälwiederholungen anzuhalten hat. In Boytzenburg, wo die *Esche* erst seit kurzer Zeit angegangen wird, habe ich eigentlich durch Schälungen getödtete Stämme gar nicht gesehen. Selbst im Falle des Ringsumgehens waren die Stämme noch nicht abgestorben, sondern hatten noch Ausschlüge unterhalb des Ringels, zuweilen dicht über der Erde, gebildet. Manche curiose Wipfel, welche in Mannshöhe entspringen und mit bedeutendem Knicke oder Zwiesel beginnen, sind auf Schälwunden der Art zurückzuführen. Ueber den Prozeß der Verwallung findet sich ein sehr ausführlicher Bericht bei Hartig (Cult. Taf. 65. Fig. 2, 3, 4 und Erklär. dazu p. 2), welcher seine Ansichten über Reproduction im Allgemeinen *) gleich mit darlegen soll. Das Résumé ist im

*) Ich habe diesen wichtigen Prozeß, eben weil er zur Physiologie der ganzen Reproduction gehört, schon im ersten Bande erörtert und hier auch den Hartig'schen callus, welchen er bei der Entrindung der *Esche* anbringt, erklärt. Im Ganzen sind die hierbei auftauchenden theoretischen Fragen noch unvollkommen erledigt, d. h. wir wissen noch nicht sicher: wie und wodurch die ersten Bildungen, namentlich callus, in's Leben gerufen wird, was das Fehlen der Gefäße in demselben zu bedeuten hat, wie später nach vollendeter Verwallung die Pression wirkt, und dergl. mehr. In den Jahrringen ist gerade bei der *Esche* die Vertheilung der Gefäße abnorm, wie ich schon p. 270 erwähnte. In Boytzenburg untersuchte ich verbissene Heister von ca. 4" Durchmesser, bei welchen die während des Verbeissens angelegten Holzringe (die 1—5 letzten) so schwach waren, daß sie fast nur Ein Porengewirre darstellten, in der Rinde aber die eine Reihe getrennter Bastbündel schon mit dem Holze entfernt war.

Wesentlichen folgendes: 1) Daß die Rindenbildung (also der Callus) überall gleichmäßig im ganzen Umfange der Wundfläche sich verbreitete und dann die neueren Jahrringe nach den bekanten Gesetzen darüber wegflossen. 2) Es wird dabei auch noch geltend gemacht, daß die Verletzung durch Rindenfrevler im Juli oder August Statt gefunden, die Reproduction also kurz vor oder nach der Entwicklung des Johannistriebes Platz gegriffen habe. Was Hartig daraus im Allgemeinen folgert, ist ebenfalls im ersten Bande p. 45 schon weitläufig besprochen. — Mehrere Fälle von Mäusefraß in unserem Forstgarten kann ich hier noch beibringen und daraus ebenfalls Schlüsse auf kräftige Reproduction der *Esche* ziehen. Stämme, die anscheinend ringsum benagt waren, aber im feuchten Moose standen, heilten bald wieder. Auch die sonst schlimmen Fegewunden, welche besonders häufig an *Eschen* im Schlangenspfluß vorkommen, verheilen unter Umständen schnell. Ist man schnell mit dem Messer bei der Hand, so rettet man auch die durch Schlagen und Fegen oben ganz abgestorbenen oder doch kränkelnden, die sich ohne Behandlung nie recht erholt hätten.

Unter der neuen Rubrik „Knicken“ kam ich gerade bei *Eschen* eine neue Art von Holzverletzung anführen, welche Hr. Forstcandidat Renne in dem wildreichen Lödderitzer Reviere kennen lernte. Ganze Rudel Hochwild „amüsirten“ sich damit, junge *Eschen* niederzureißen und die Zweige zu zerbrechen. Es schien, wie Hr. Renne hinzufügt, den muthwilligen Stücken Vergnügen zu machen, wenn die brüchigen Zweige mit knackendem und knisterndem Geräusche brachen. Auch am *Faulbaum* (*Rhamnus Frangula*) belustigten sie sich so, und man könnte daraus vielleicht einen Vortheil ziehen, daß man diesen Stranch als Ableitung legte und pflegte.

Das Verbeißen hängt damit zusammen. Die *Esche* ist dagegen, trotz ihrer sonstigen Reproductivität, sehr empfindlich, wie das bereits zum Strauche degradirte Exemplar (Taf. 47, Fig. 4) zeigt. Hr. Forstrath Braun war derselben Ansicht und aus Hrn. Forstraths Fiscali Briefen entnehme ich noch als Grund für die Verkrüppelung: „Verlust der Wipfelknospe bei gegenständiger Zweigbildung“ (Taf. 47). Pfeil (*d. Holz.* 288) empfiehlt daher auf Weiderevieren und bei starkem Wildstande die Anwendung hoher Pflanzheister, für welche die circumscribte Wurzelbildung der *Esche* sich gut eignet.



B. Mäusenagen.

Man hört überall, wo *Mäuse* schaden, auch von ihrer Wirthschaft an *Eschen*, die sie sehr lieben. Bei uns habe ich eigene Erfahrungen über sie einsammeln können. Ich habe die Nagespuren sogar unter der Erde noch mit Sicherheit nachweisen können, sie aber auch ungewöhnlich hoch gesehen, wie das ein- und dasselbe 3jährige Stämmchen nachweist. Das Auffallendste ist der Stumpf an der Nagestelle, indem er zeigt, daß schwache Pflanzen von der *Maus* ganz abgeschnitten werden können. Die Zahmspuren ließen keinen Zweifel über den Thäter. Die Pflanze war noch grün, hatte aber nicht getrieben und schien durch den Schnitt, welcher die Rinde oben abgelöst hat, erschöpft: zwischen derselben und dem Holze trat Granulation hervor. An andern Pflanzen mit nicht so tief eingreifenden Nagestellen hatten sich unterhalb derselben aus schlafenden Knospen gegenständige Triebe gebildet, die nach dem Abschneiden schnell wuchsen.

*) Die Abbildung zeigt eine 3jährige Pflanze des Schlangenspfluß im September 1865. Unterhalb des Wurzelknotens zwei schon mit einem Schorf bedeckte Nagestellen. Oben ist der Stamm abgeschnitten und zeigt auf der Schnittfläche feine Zahneindrücke. Der Holzkörper auf 2" weit entblößt. Hinter der abgeschnittenen Rinde dringt feine, grüne Granulation hervor.

Achte Laubholzgattung: Ahorn

(*Acer platanoides* und *Pseudoplatanus*).

§. 1. Namen, Unterscheidung.

Für eine so wichtige Holzgattung wird dieser gesonderte Paragraph Billigung finden. Es muß hier daran erinnert werden, daß man in einen doppelten Irrthum verfallen kann. Erstens die so ähnlich klingenden, durch nichts sicher begründeten Fremdnamen — dagegen ist nichts zu machen. Aber zweitens mit den deutschen Namen sollte man vorsichtig sein. Selbst der treffliche Sendtner betritt einen schlüpfrigen Weg, indem er für *A. Pseudoplatanus* „Traubenahorn“ sagt. Der Name ist sonst wenig gebraucht und botanisch auch nicht zu rechtfertigen, da zwar die meisten Botaniker den Blütenstand hier so ansprechen, andere aber wieder (unter ihnen der terminologisch geschulte Ruthé) „Rispe“ sagen. Dies scheint auch mir richtiger, da die bisher gültige Definition einer „Traube“ (z. B. nach Bischoff's *botan. Kunstsprache*) nicht auf diesen *Ahorn* paßt, so daß manche Autoren (wie Ascherson) ehrlich sagen: „etwas ästige Trauben“ (*Braudenb. Fl. 115*) und der genaue v. Schlechtendal (*Flora beral. 221*): „racemi terminales, pedunculis inferioribus saepe ramosis“, was die Rispe dann der Traube (wenigstens bestimmt oben) näher bringen würde. Viel schlimmer ist es mit *Spitz-* und *Feldahorn*. Beide haben Doldentraube (Hayne u. A.), oder Doldenrispe (Ascherson), oder Ebenstrauß (Garcke), oder nur *Feldahorn* eine Doldentraube, der *Spitzahorn* nach Hartig eine Afterdolde, nach Pokorny eine Trugdolde!!

Lassen wir bei dieser terminologischen Unentschiedenheit also lieber das „Trauben“ weg und geben dem *Pseudoplatanus* einen andern Namen, und deren giebt es ja so hübsche, auch dem Nichtterminologen verständliche, wie namentlich *Bergahorn*, von der Gebirgsnatur entnommen, oder *Weißahorn*, von der weißlichen Unterseite der Blätter und der alten Rinde. „*Gemeiner Ahorn*“ würde ich auch nicht gern sagen, da oft der andere „gemeiner“ ist, auch „*Waldahorn*“ (Meyer, *Fl. Hann.*) nicht!

Der Name *Spitzahorn* für den andern ist ganz allgemein gebraucht, obgleich er eigentlich zugespitzte Lappen hat. Den Namen *Leune* (auch für die Schweiz nach Sendtner) erklärt Niemand. Die lang zugespitzten Lappen der unten blaßgrünen, nicht weißen Blätter sind im Sommer unfruchtlich, und im Winter sieht man nach Knospen und nach der schon von Weitem kenntlichen Rinde, welche längsrissig ist, und nicht weiß und tafelförmig aufgesprungen, wie beim *Bergahorn*. Das Korn an der Flügel Frucht ist beim *Bergahorn* fast kuglich, beim *Spitzahorn* flach. Oft entscheiden auch klimatische Unterschiede (s. folgenden Paragraphen), Knospen (s. §. 3) u. s. f. Der *Feldahorn* oder *Masholder* (*A. campestre*) ist ganz verschieden (s. Schluß von §. 3), mit gegliederten Rindenleisten, am kenntlichsten im Sommer an den kleinen, stumpflappigen Blättern (s. Stock p. 289), die größten Bodenansprüche machend, daher am seltensten in der sandigen und sauren Ebene.

§. 2. Bedeutung, Verbreitung.

Ueber die hohe forstliche Bedeutung kann kein Zweifel entstehen, da das schöne weiße, seidenglänzende Holz, namentlich des masrigen *Bergahorn*, sogar zu den Luxusartikeln gerechnet werden muß, und *Ahorn* im Mittelwalde noch gute Dienste leistet. Aber auch von ästhetischer Seite, über welche ich Roßmäfslér (*Wald p. 529*) immer am liebsten höre, empfiehlt sich der *Ahorn* und kann, was frühe, d. h. noch vor den Blättern erscheinende, schöne Blumen des *Spitzahorns* (Doldentrauben), herrliches, fein geschnittenes Laub desselben und Schatten bei freiem Stande betrifft, durch keinen andern Baum ersetzt werden, wenn der geeignete Boden sich findet.

Ich nenne hier ausdrücklich zuerst den *Spitzahorn*, denn der *Bergahorn* bietet Annehmlichkeiten in dem Grade nicht, obgleich sein dunkles, den *Lorbeer* simulirendes Laub, hinter welchem sich die gleichzeitig erscheinenden, also später blühenden, Blütenrispen halb verstecken, sehr schön ist, auch als ein festeres weniger leicht von Stürmen zerrissen wird, im Herbst länger grün bleibt, u. s. f. Jedenfalls wird er zurückgesetzt, auch bei Burekhardt (*l. l. p. 121*), und zwar vielleicht mit Unrecht, oder weil man die Auswahl der Pflanzstämme ^{*)}, je nach Verschiedenheit des Bodens und der Localität überhaupt, nicht versteht. Vielleicht geht man auch von dem klimatischen Charakter aus, wenn man ihn auf Berlin's ansehnlichsten Plätzen nicht pflanzt (z. B. vor dem Museum, längs der Spree). Da er im Thiergarten schön wächst, so würde er gewiß auch im Innern der Stadt gedeihen — einzelne Exemplare, welche sich in die Reihen der Spitzahorne verirren, beweisen dies und zeigen, daß er, obgleich etwas mehr Bodenansprüche als *Spitzahorn* machend, doch noch überall sich anpflanzen läßt. Der *Bergahorn* ist sicher ein Holz der höchsten Berge, geht nach Sendtner sogar, wenn auch hier nur als Strauch (als „Knücholz“ *l. l. p. 183*) bis 5000 und noch etwas höher. Allerdings pflegen solche subalpinische Gewächse in der Ebene leicht die jungen Triebe einzubülsen, was Hartig auch mit Erfahrungen (aus seinem Forstgarten) belegt. Er fügt aber hinzu: „nicht selten von Spätfrösten beschädigt“, und später (*Schles. Forstrev. 1866*): „besonders wenn die Sonne bei Frost darauf scheint.“ Im Jahre 1866 hätte man wohl am besten Gelegenheit gehabt, dies zu prüfen. Zuerst erwähne ich unsern beispiellos kalten Forstgarten, in welchem der *Bergahorn* einer der wenigen nicht erfrorenen Bäume war, aber auch der *Spitzahorn* erfror nicht. Vielleicht lag es daran, daß der *Bergahorn* (dicht neben dem andern) etwas später trieb. Ich habe aber auch beide im schönsten Laubschmucke Anfangs August desselben Frostjahres in den Boytzenburger herrlichen Baumgruppen, oft dicht beisammen, prangen sehen; dies konnte unmöglich das zweite sein (s. Alsen-Platz).

Etwas Vorurtheil fühle ich hier jedenfalls heraus und stoße da, wie bei den *Eichen*, auf muthmaßliche Theorien. Es scheint nämlich wirklich, als wenn die Natur beider in der Horizontalverbreitung sich umkehrte. Nach allen zuverlässigen Nachrichten kommt *Spitzahorn* in Norwegen, wo man den *Bergahorn* nur cultivirt fortbringt, noch wild vor, nach v. Berg ^{**}) (*Thar. Jahrb. 1863, p. 225*) bei fast 60° n. Br. noch ein 60' hoher und über 3' dicker Baum, auf den Gebirgen noch bis 1000'. Man bedenke aber, daß hier meist von Ebene die Rede ist, wo der *Spitzahorn* ja hingehört, und daß 2) der *Bergahorn* sich noch ziehen läßt, was doch bei Frostempfindlichkeit nicht der Fall sein würde. Sendtner versucht das Problem aus allgemein physikalischen Gesetzen zu erklären und meint, das Alpenklima sei ein mehr gleichmäßiges, und der *Bergahorn* käme daher in der nordischen Zone, wo die Extreme des Klima's wirkten, nicht fort. Dagegen läßt sich aber auch wieder einwenden, daß Extreme nur im Binnenlands-Norden existiren, aber nicht im küstenreichen Norwegen. Hartig's Bemerkung (*Verhandl. des Schles. Forsterevns 1866, p. 19*): „wo der *Spitzahorn* heimisch ist, giebt es keine Fröste“, verstehe ich nicht.

Genug, der eine ist ein Berg-, der andere ein Ebenenbaum, was ich auch auf meinen „forstaturwiss. Reisen“ (z. B. p. 417) vielfach bewährt fand und in den walddreichen Gegenden von Neustadt und besonders am Freienwalder Schloßberge (s. *Liude*) täglich wieder sehe, auch für Rügen, wo nur *Spitzahorn* häufig ist, verbürgen kann, u. s. f. Geht der *Spitzahorn* hoch in's Gebirge, was dann immer nur in Gesellschaft des andern sein soll, so ist er immer viel seltener, als dieser (Sendtner 485).

Was den eigentlichen, normalen Boden betrifft, so sind beide *Ahorn*e Kalkpflanzen, mehr als manche andere „sogenannte“, was ich vielfach aus eigener Erfahrung bestätigen kann (s. Note zu

^{*)} Aeltere kalterthob Heister zeigten da, wo jüngere Setzlinge gedeihen, schon Wipfeldre, vielleicht das der sahr fette Boden des Rothliegenden in dem Thale einen Einfluß darauf hatte (*Bohm. Forsterevns v. J. 1865, II. 49, p. 153*).

^{**}) Damit stimmt auch v. Müllendorff (*Gewächse Schlesens p. 579*), der die Nordgrenze derjenigen der *Eiche* parallel führt und sie auch im Osten beide beinahe zusammenfallen läßt. Der sonst gut unterrichtete Meyer (*Terra Helvetica, p. 119*) irrt also in dieser Beziehung gewaltig?

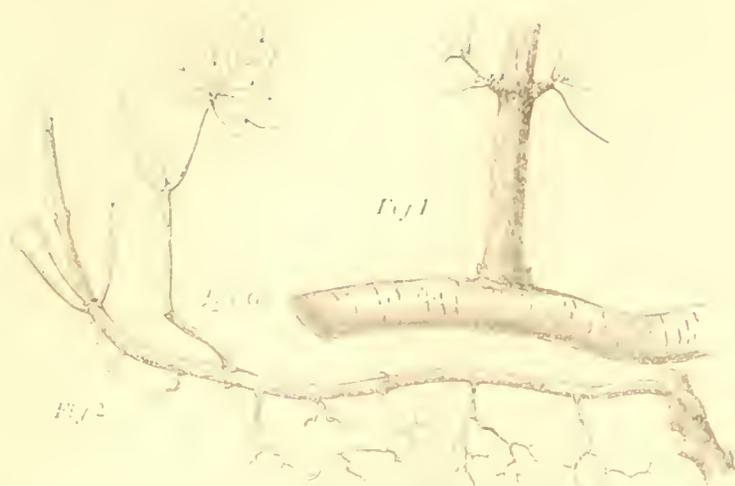
Reproduct.). Sendtner ist in dieser Beziehung der umsichtigste Beobachter. Anstatt Kalk läßt er auch kali- und kieselsäurehaltigen Boden gelten, und findet hier, wie bei *Buche*, ein Beispiel von Vertretung von Alkalien und alkalischen Erden, wobei allerdings die Kohlensäure eine Hauptrolle spielt. Vorkommen mehr eingesprengt oder horstweise, als in reinen Beständen. Wo der *Bergahorn* Kalk findet, wie im Saale-Thale, da wächst er ebenso schön und normal, wie *Spitzahorn*, in den niedrigen Bergen, nur dafs er sich hier kräftiger entwickelt. Abnahme durch großen Gebrauchswert zu erklären. Der Name „Jauerling“, eines am südlichen Rande des Waldviertels (Böhmisch-Mährisch) gelegenen Berges, ist sicher von dem slavischen Worte „Javor“ (*Ahorn*) abzuleiten, obgleich *Ahorn* hier nur noch selten. Kerner, der uns dies mittheilt (*Pflanzenleben* p. 299), giebt uns für klimatische Pflanzen-Telegraphie an: *Stieleiche* und *Hainbuche* übersteigen nicht 2000', finden hier also ihre natürliche obere Grenze, während *Bergahorn* dort bei 1500' seine untere Grenze findet (l. l. p. 158).

§. 3. Außeres.

Was wir von den Wurzeln zu erwarten haben, das lehrt ein Blick auf die gerade bei dieser Holzart so verschiedene Art des Wachsens, besonders des *Bergahorns*. Daher auch erklärlich, wenn Hartig (*Cult.* p. 539) sagt: „Wurzelstock mit vielen weit ausstreichenden Seitenwurzeln“, und Pfeil (*Waldb.* p. 88) „mit nicht weit verbreiteten.“ Ferner Hartig „Rodung leicht und ertragreich“ und Pfeil Stockholzertrag wie in *Buchen* — also „schwierige Rodung und wenig brauchbares Stockholz.“ Was will man mehr von unsicherer und überflüssiger Beschreibung?! Da ist doch noch Sendtner mit seiner motivirten „Wurzelumfänglichkeit“ zu loben, indem er sagt: „Natur und Astausbreitung lassen dies (beim *Bergahorn*) erwarten, ja es läßt sich aus der freistehenden Lage ableiten: sie macht es nothwendig, somit braucht der *Ahorn* tiefgründigen Boden. Dieser schwindet mit der Höhe und erklärt das vereinzelte Auftreten.“ Was ich nun noch hinzuzufügen hätte, das beträfe die jugendliche Wurzel. In ihren Biegungen läßt sich eine ganz andere Bestimmung als in der rübenähnlichen, geraden *Eichen-* und *Buchenuurzel* erwarten (s. Allgem. §. 2). Die Zweige und Fasern bleiben lange klein; an Exemplaren des Forstgartens, welche mehrmals verpflanzt und dabei ihrer Pfahlwurzel beraubt waren, hatte sich allerdings schon ein starker Wurzelbart gebildet, während junge Pflanzen im Walde eine mächtig entwickelte, oft rübenartig verdickte, gewundene Pfahlwurzel zeigten (cons. Burckhardt p. 128). Auch an Senkern sitzen nur sparsame Wurzelfasern, was nicht für Verpflanzbarkeit spricht. Ueber das Fehlen der Knospen am Wurzelknoten, sowohl ganz junger wie Heisterpflanzen, habe ich schon p. 87 gesprochen. Auf eine sehr lebhaft reproduktion weist dies nicht hin, wenigstens nicht bei Mutterstockbildung. Hartig's Angabe von geringer Dauer der Mutterstöcke daher zu billigen.

Guten Stockausschlag erkennen dem *Ahorn* alle Schriftsteller zu, sogar „mit sehr kräftigen Lohden“. Ich habe diesen sogar auf dem ärmeren Boden der Mark sehr üppig gesehen. Man muß aber einen Unterschied zwischen dem *Masholder* und den beiden größeren machen. Denn *Masholder* macht, wie er auch in allen Stücken reproductiver ist (s. auch Stamm), umfangreichere Mutterstöcke: sie sind diffuse oder centrifugale, während die der beiden andern mehr concentrirt sich bilden. Pfeil hat dies wohl durch „zahlreiche Wurzelbrut“ ausdrücken wollen. Hartig's „spärliche Wurzelbrut beim *Bergahorn*“ ist wohl nur eine Phrase, welche ohne weitere Ausführung werthlos erscheint. Ich würde in so kurzen Worten das Wesen der Sache nicht zu bezeichnen wagen, sondern eine Individualisirung hier ganz besonders für nothwendig erachten, und zwar so*): Stockausschlag bei Weitem

*) Die umfangreichsten Untersuchungen nahm ich im Saal-Thale bei Kösen vor, wo die *Ahorne* sowohl im tiefgründigen Schlickboden, wie auch auf flachgründigem Kalke am Nickels-, Geyersberge etc. wachsen, theils frei, theils als



am häufigsten, andere Verjüngung viel seltener, namentlich bei *Berg-* und *Spitzahorn*. Letztere erscheint zuerst als Senker, dann als Wurzelknoten-ausschlag und am seltensten als Wurzel-ausschlag und Wurzelbrut. Diese Mannigfaltigkeit zeigte mir am ersten der *Masholder*, bei welchem besonders die niederliegenden Zweige der lange-strauchig bleibenden Individuen zum Wurzeln disponiren. Aber auch diese Bewurzelung tritt nur, aufs kräftigstem (Kalk-) Boden ein und ist, wenn man die bewurzelten *Haseln* damit vergleicht, nur schwach, also auch selbst bei *Masholder* zur Verpflanzung nicht recht

passend (vergl. p. 88), während tiefe Stockausschläge, und noch mehr Wurzelknoten-ausschläge, leicht abgestochen und verpflanzt werden können. Wenn man *Spitz-* und *Bergahorn* vergleicht, so findet man regere Reproduction auf Seiten des ersteren, bei welchem ich 4-6 kräftige Stangen aus Einem Stocke kommen und denselben oben und seitwärts ungewachsen sah. Indessen kann ich auch Beispiele von loidenreichen Mutterstöcken, die denen der *Hasel* ähneln, aus der Ebene anführen. Bei Neustadt (in einer ehemaligen, jetzt seit ca. 30 Jahren verwilderten Plantage am Schanzberge) fand ich einen solchen vom *Bergahorn*, der wegen starker Ueberschattung und Erdbedeckung nicht recht in die Höhe konnte; manche der Loiden gehen in ziemlicher Entfernung vom Stocke aus der Erde - Senker von zweigen- oder Stocksprossen -; ein flüchtiger Beobachter könnte sie für Wurzelbrut halten. Unter günstigen Umständen erreichen solche Loiden in einem Jahre bis 6 und mehr beim *Bergahorn* (Boytsenburg), etwas weniger beim *Spitzahorn*, beim *Masholder* 5 (Arnstadt).

Ueber den Stamm sind die Schriftsteller auch nicht einig und zu unsicher in ihren Angaben. „Baum erster Größe, der *Rothbuche* am nächsten“ (Hartig), ist wohl etwas zu viel gesagt. In Stärke erreicht er die *Buche* wohl zuweilen, denn Sendtner kennt *Bergahorn* von 5½-6" Durchmesser!). Aber in Länge bleibt *Ahorn* zurück (bis 80 v. Berg, gar 100 Pokorny!), auch in Vollholzigkeit (Pfeil). Kronen

Unterholz in den aus Mittel- u. Hochwald hervorgehenden Beständen, in welchen *Rothbuche*, am Euzwischst *Fichte*, *Tanne*, *Lärche*, die herrschenden Holzgattungen bilden, *F. montana* einzeln vorkommen. Meine früheren Erörterungen auf kristallinigen Gestein (meine *Reise* p. 417) sind sehr unvollständig. Namentlich habe ich mich auch in unserer norddeutschen *Floze*, wo *Ahorn* jetzt meist nur angepflanzt und in jungen Exemplaren vorkommt, nach Beispielen angesehen und erwähne zunächst der von Neustadt aus leicht für uns Stadrenden erreichbaren in Frankfurt am Main und Cothen auf Diluvium und Tertiären. Auch hier beobachtete die Hänge auf den Flügeln die Absicht Ausprägung der Wurzeln und bewirken Wurzel-ausschlag etc., wenn auch in sehr selten Exemplaren. In einer Plantage zu Boytsenburg sah ich sowohl von *Masholder* wie von *Bergahorn* schon lange überschattete Zweige an verwurzelt. Das Saugvermögen reicht für Wurzelbrut zu haben wieder, erreicht man nicht durch Spaten oder Stöcke.

Das Veranschaulichung der Loiden wichtigsten Reproduktionen, welche anderweitig noch nicht von HERRMANN angeführt sind - von KÄSTNER in meiner *Sendtner'schen Floze* T. II. p. 111. liefert der Stock von Löhden - *Masholder*. Ich beobachtete den Wurzel-ausschlag (Fig. 1) und den Senker (Fig. 2), am N. O. K. v. p. 2. Beide entspringen von beiderseitigen Mutterstöcken. Der erstere hatte mehrere, 1-2" weit entblößte Wurzeln (ausgespart), aber nur den einen blühenden Ausschlag, an welchem die Knospen am Grunde auf baldige weitere Befestigung durch Wurzel-ausschlag, welche an den freiliegenden Wurzeln fehlten, lauten. Der Senker (Fig. 1) ist, Gr. 1" St. eine frühere Zweigknospe, welche in den Knospen- und Triebknospen (s. p. 111) erkannt und Fig. 2 sich in der Spitze allmählig zu Tage, was für Wurzelbrut wohl nicht vorhanden, sondern erschienen noch Wurzelchen (s. p. 111) der ersten Zweigknospe u. s. f. Wirkliche Wurzelbrut habe ich (s. p. 111) an einem *Bergahorn* unter den Brannen bei Neustadt, aber auch hier wieder das praktisch wichtigste Resultat der Ueberverpflanzbarkeit wegen schwacher Bewurzelung.

von 48' Durchmesser (v. Berg) wären ja nicht so besonders. Die stärksten Bäume auf Muschelkalk haben bis 2 Klafter Holz nach Hrn. Kriege (*Spitzahorn*, der auch schnellwüchsiger ist, wie man besonders in der Jugend sieht). Bei beiden größeren findet große Variabilität der Baumformen statt, und man würde oft, besonders bei jüngeren, im laublosen Zustande schwer die Species errathen, wenn nicht Rinde (s. vorher) und Knospen leiteten, die beim *Bergahorn* ungewöhnlich grün, schwarzbraun gesäumt, beim *Spitzahorn* gleichfarbig, meist braun, sind. Pfeil sagt in seinen physiologischen Aphorismen (Bd. XXI. II. 1. p. 188): „Hölzer, die jung mehr auf Ausbildung des Stammes angewiesen sind, als auf die der Seitenzweige, wie *Esche* und *Ahorn*, wachsen daher Anfangs mehr in die Höhe und haben zuerst einen regelmäßigen Stamm. Sowie aber der Höhenwuchs zurücktritt, beginnt die Bildung der starken Aeste der Krone.“ Umgekehrt verhalte es sich, nach Pfeil, mit der *Eiche*. Ich halte dies für eine hübsche geistreiche Formel, welche wohl auf einen Gegensatz von *Eiche* und *Spitzahorn* anwendbar ist, aber nicht mit *Bergahorn*. Denn dieser, wenn er auch Anfangs denselben Entwicklungsgang nimmt, wie sein Gattungsbruder, so kommt er doch schließlich zu einer ganz andern Form, die ihn in der Verzweigung sogar der *Eiche* näher bringt. Seine Aeste werden nämlich, wie dies auch Klöbisch (ad p. 74) hübsch, wenn auch etwas zu blattreich, abbildet, nach und nach knieckig und sperrig, bis in die äußerste Verzweigung, während die des *Spitzahorns* regelmäßiger und mehr rutenförmig enden*). indem der Längentrieb bei ihnen lange anhält (ganz analog den *Weißbuche*zweigen). Der *Bergahorn* zeigt die wilde, zackige *Eichen*-Verzweigung, sowohl in den niederen Regionen, wie in den höheren, wo er kürzer bleibt und seine Aeste noch mehr wagerecht ausreckt, wie ich es schon auf den flachgründigen Porphyren bei Ilfeld am Harze sah, wohin dem *Bergahorn* kein anderer stämmiger Baum zu folgen im Stande ist. Man könnte hier vielleicht eine Beziehung zwischen der Beästung und der später im Stamme sich regenden ungewöhnlichen Thätigkeit herausfinden. Der *Bergahorn* erzeugt die schönsten und werthvollsten Masern, die sich schon von Weitem durch knorri-gen, unebenen Wuchs, auch wohl durch Ausschlüge an alten Bäumen zu erkennen geben. Ganz anders verhält sich *Masholder*, und man könnte ihn, wenn es Mode wäre, nach dem Wuchse Gattungen zu bilden, zu einer besondern erheben. Oft bleibt er strauchförmig und drängt sich, wenn als Unterholz, mit langen Ruthenzweigen an's Licht. Wird er zu einem Baume, so theilt sich der Stamm schon früh und bildet einen vielästigen Wipfel (ein Normal Exemplar von ca. 40' Höhe am Wasser an der Brücke in Kösen), oder endlich dieselbe wird undurchdringlich, in Form von Weitem einer kurzschäftigen *Linde* ähnlich (vor Pforta am Wege ein frei erwachsener ca. 40' hoher Baum von $\frac{3}{4}$ Klaftern Holz). Langschäftige schwache Stämme kümmerl zuweilen in der Krone und bekleiden sich dann büstenartig mit Stammsprossen — wieder die große Reproductionskraft! Stämme mit geschlossenem Wipfel beschatten stark, weil die Aeste tief hinein bezweigt und beblättert sind, wodurch auch ein lockerer Wipfel blattreich erscheint.

In der Bildung der gegenständigen Triebe haben beide großen *Ahorne* viel Aehnlichkeit mit der *Esche*, d. b. einen auffallenden Unterschied zwischen den oft colossalen Lang- und den winzigen Kurztrieben, die oft mehrere Jahre hintereinander alljährlich nur 3—4''' lang werden, während an demselben Baume, selbst auf dem schlechten Boden des Alsen-Platzes, Triebe von 3' und mehr und

*) Wenn man den Entwicklungsgang beider Arten verfolgt, so wird man darin schon Andeutungen des verschiedenen Charakters, den beide im Alter einnehmen, entdecken. Ansatz der Zweige, auf welche ich bei einigen Exemplaren in Plantagen geleitet wurde, macht es nicht, wohl aber die Stärke und Länge derselben. Diese zeichnet sich schon früh beim *Bergahorn* aus und nimmt so zu, daß die Aeste schwerer werden und schon durch die Last eine andere Richtung anzunehmen gezwungen werden, wobei ein häufiges Ausbrechen von Zweigen, besonders durch Schneedruck im Gebirge, die Zickzack-Form verursacht. Meist ist von 2 Gegenzweigen der eine schwächer und der andere, wenn noch dazu der Längentrieb ausbricht, stärkt sich auf Unkosten beider; Zickzack ist die Folge! Ganz ist dieser Bildungsgang nicht vom *Bergahorn* ausgeschlossen, denn es kommen Stämme vor, die dem *Bergahorn* in Form der Krone ähneln (Geyersberg im Pfortaer Revier). Geweibkronen am Wipfel sind hier nicht ganz ungewöhnlich. Unter dem Messer oder der Säge verlieren die *Ahorne* das Charakteristische und der Wipfel geht aus dem natürlich Durchscheinenden in Durchschimmern über.

mit 20—30 Blättern besetzt vorkommen, welche letztere dann in der Regel den Charakter von Dauertrieben annehmen. Im Parke des Kössener Bades stehen, durch den kalkreichen Boden getrieben, schöne 40' hohe Stämme, an welchen die Aeste in ziemlich regelmäßigen Zwischenräumen quirlständig erscheinen — wohl in Folge der Gegenzweige! Ueber modificirte Dauertriebe der *Ahorne* s. l. 16. Oft bildet sich die Wipfelknospe zu einem Halbtriebe aus, was Alles bei *Esche* seltener. Oft erscheinen anstatt der Wipfelknospe 2 neue (Ersatz-) Triebe, meist nach Verletzungen. Daraus erklären sich auch wohl die mannigfaltigen Verzweigungen alter Stämme.

§. 4. Innerer Bau, Physiologie, Pathologie.

Eine so umfangreiche Anatomie, wie sie Hartig (*Cult. p. 515—517*) giebt, selbst mit Berücksichtigung von Ausländern, liegt nicht in meinem Plane. Ich beschränke mich auf einige Bemerkungen, die zum Theile in dem Fraß-Durchschnitte (§. 5) ihre Erklärung finden und einige Abweichungen von Hartig's Befunde zur Sprache bringen sollen. Für die Holzringe (deren schon im Allgemeinen p. 103 Erwähnung geschah) und das rundliche Mark ist wenig zu bemerken. Oft zählt man die Jahrringe, da sie immer durch einen deutlich abgesetzten Porenkreis bezeichnet sind, schon mit der Lupe, sonst ist die Grenze selbst unterm Mikroskop nicht leicht zu finden. Bei vielgliedrigen Kurztrieben, wie sie an alten Bäumen vorherrschend sind (s. §. 3), wird dies Zählen besonders unsicher und man hat Mühe, wie bei feinjährigen *Bustern*, die papierdünnen Schichten zu unterscheiden und die Legion von Poren sicher mit dem Auge zu verfolgen und kreisförmig zu ordnen. Diese Schichten sind noch viel dünner und unkenntlicher, als der 5. in meiner Abbildung Taf. 50, Fig. 16^A. Wenn Burekhardt dem *Bergahorn* ein feineres Holz zuerkennt, so ist das dem Praktiker wohl zu glauben.

Hinsichtlich der Rinde will ich Hartig nicht widersprechen, daß „bei manchen *Ahornen* auf 100 Holzringe 20—25 Bastbündelkreise fallen“. Davon aber habe ich mich nicht überzeugen können. „daß bei jüngeren Pflanzentheilen die Zahl der Bastbündelkreise der Zahl der Holzringe entspricht“ (*l. l. p. 517*). Denn wie Fig. 14^A und 16^A zeigen, hatte ein 2jähriger 3 und ein 6jähriger Fraß-*Ahorn* nur 2 Kreise, der 5füßige einjährige Trieb 3 Kreise und an mehreren 6—8jährigen Kurztrieben konnte ich durchaus nicht mehr als 1 Kreis finden*) u. s. f. Die Markstrahlen des Holzes scheinen (Hartig p. 547) oft an der Grenze abzubrechen: es ist aber nur Schein, denn das Fehlen liegt am Schnitt, und an den inmitten getroffenen sieht man die Fortsetzung in der Rinde (s. meine Figur) und zwar grün. Hartig giebt dem *Bergahorn* eine Steinzellenborke, dem *Spitzahorn* eine Faserborke. Ersteren bringt er also in die Kategorie der *Rothbuche* (s. *Jahresber. 167*). Auffallend ist es jedoch, daß *Buche* und *Bergahorn*, welche wohl äußerlich durch Tafelform der Rinde Aehnlichkeit haben, bei Ablösungen aber himmelweit verschieden sind (s. *Spechte* p. 119). Die Gegenwart von pachydermen Zellen allein kann daher wohl nicht bestimmend sein. Bei jenen merkwürdigen Ablösungen in Fetzen zeigt

* Weiter bedarf es nichts, um zu zeigen, daß die Bündelzahl sehr verschieden sein kann und daß sich dies nach Umständen richtet, unter welchen ich nur die Dicke der Rinde mit Sicherheit als Grund erkannt habe. An den kurzgliedrigen Kurztrieben ist sie ebenso, wie an verblissenen Pflanzentheilen, sehr gering, an Langtrieben, besonders dem unmittelbar aus dem Wurzelknoten kommenden, sehr bedeutend. An dem hier untersuchten 5füßigen (mit 18 Blätterpaaren) 1jährigen (v. 1865) war die Holzlage über 2" und die Rinde fast 1" breit. Es umgab mehrere fast gleich starke und gleich lange einen circa 20jährigen kurzschäftigen, aber reich behauenen Stamm vor dem Wirthshause „Grüne Wiese“ bei Neustadt. Hier standen diese und andere Stämme — unter welchen die Obstbäume besonders kränkelten — auf sehr feuchtem Boden, der auch durch Zufließen von Regenwasser fast alljährlich auf kurze Zeit inundirt wird. Es ist zu verwundern, daß die *Ahornen* dies überhaupt ertragen. Daß sie lange krankten, geht aus den langen, verwundenen Stammwunden, die auf früheren Rindenbrand schließen lassen, hervor. Der früher braudige, jetzt verheilte 10jährige *Bergahorn* wurde auch in einer Zeit, in welcher seine Wurzeln alljährlich auf dem W. 1865 und 1866, öfters und in großer Menge durch den Frost abgestorben waren.

der *Bergahorn* viel mehr Aehnlichkeit mit *Eiche*, als mit *Buche* (s. Taf. 51). Ich habe ganze Bündelreihen — immer 3 — 5 im Zusammenhange, wie bei *Eiche* Taf. 45^a, Fig. 9 — aus den Rindenblättern herausgeschnitten und unterm Mikroskop gehabt.

Ob dies und anderes Ferneres von Einfluß ist auf Wachstum und Leben des *Ahorn*s, weiß man nicht. Nehmen wir daher die von der Natur uns gebotenen Lebenserscheinungen dankbar an, auch ohne feine anatomische Erklärungen: sie bringen uns Licht in die ohne solche Vorgänge höchst dunkle Physiologie. Sie zeigen uns Saftbewegungen in Rinde und Holz, auch ohne Mikroskop, wenn man nur nach vollbrachtem Querschnitt mit Rasirmesser recht schnell mit der Lupe bei der Hand ist.

Dafs beim *Spitzahorn* ein Milchsafte aus der Rinde kommt, ist längst bekannt. Die Forstmänner wissen dies — vielleicht deutet gar der Name „*Lenne*“ darauf hin — und alle Bücher sprechen davon^{*)}. Zuletzt hat Hanstein die Milchsaftegefäße in seinem schönen Werke (Taf. II.) auch abgebildet. Von dem nicht milchigen Saft des *Bergahorn*s ist dagegen nirgends, mit Ausnahme der Hartig'schen *Culturgewächse* p. 547, die Rede, und doch verdient auch dieser volle Beachtung, noch mehr als bei Hartig, der zu wenig von der Zeit und der Kraft der Bewegung spricht. Ich bin damit auch noch nicht ganz im Reinen, glaube aber in Folgendem die nöthigen Anhaltspunkte für fernere Beobachtungen geben zu können. Ich nahm die bis dahin nur oberflächlich mir bekannt gewordene Erscheinung erst im October des Jahres 1866 sorgfältiger in Betracht. Sie interessirte mich bei Untersuchung des *Ahorn*en-Fraßes am Alsenplatze. Das Herausströmen des Saftes aus der Rinde war mir nämlich an vollbelaubten Bäumen zu lebhaft gewesen und ich wollte nun, da überdies am 7. October Frost eingetreten war, jene schwachbelaubten untersuchen. Bei diesen sah ich nun mit großer Bestimmtheit Tropfen für Tropfen sowohl aus der Cambial-, wie auch Bastgegend hervortreten. Am 8., nachdem eine zweite Frostnacht da gewesen war, floß der Saft viel träger, und zwar konnte ich nur ein Feuchtwerden und Glitzern des feinen Cambialkreises bemerken. Da dies wohl nicht individuell verschieden war, so muß ich es auf die Lähmung durch Kälte schieben, obwohl den Blättern noch kein Frost anzusehen war. Gleichwohl quoll bei *Spitzahorn* auch jetzt noch der Milchsafte mit gleicher Kraft hervor, und zwar aus der Gegend vor den Bastbündeln, während aus dem Cambialkreise ein wässriger, glitzernder Saft trat. Wie sehr erstaunte ich, am 12. October, als dies Alles vorging, an 2—4jährigen *Ahorn*en nur die Spuren von Milchsafte und viel mehr wässrigen schwach aus dem Cambialringe hervortreten und auch dies am untern Stammende ganz schwinden zu sehen. Wahrscheinlich beobachtete dies auch C. H. Schultz (p. 575, wo er von kränklichem Wuchse spricht). In der Wurzel konnte ich nie milchigen Saft finden, weder an jungen Pflanzen, noch an alten. Im

^{*)} Hier nur noch einige Worte mit Hinblick auf die sehr reiche Literatur, die trotzdem immer noch zu einem ganz befriedigenden Abschluß geführt hat. Der Schlüssel zu den so verschiedenartigen Ansichten möchte in Hanstein's Worten zu finden sein: „Mit den Milchsaftegefäßen kommen zugleich Siebröhren von derselben Weite und derselben Anordnung vor: sie vertreten einander. So findet man im *Spitzahorn* fast nur Milchsaftegefäße, in *Acer Negundo* fast nur Siebröhren genau an denselben Orten. Ohne Zweifel gehen jene aus diesen hervor“ (l. l. p. 20). Darin dürfte auch der Schlüssel der Erscheinung liegen: dafs in jungen Pflanzen, die man von oben nach unten zerschneiden kann, an der Spitze das Saftströmen am stärksten ist, weiter unten abnimmt und schon einige Zolle oberhalb des Wurzelknotens der Saft gar nicht mehr milchig ist, dafs endlich an unterdrückten jungen Pflanzen nirgends Milchsafte vorkommt (October 1866). Hartig (*Cult.* 547) sagt „Milchröhren“, um sie nicht mit den Milchsaftegefäßen der *Euphorbia*, welche in der Grünrinde liegen, zu verwechseln, geht dann aber später wieder davon ab (*Lehrbuch f. Förster* p. 273). Vogl (*botan. Zeitung* 1866, No. 25) findet wieder welche im Baste und an der Außenseite desselben (in der Klette), während sie beim *Ahorn* „vor jedem primitiven Bastbündel, zwischen diesem und der Saffthaut“ (Hartig) liegen. Auch Vogl's Nachweisung der Entstehung „aus verschmolzenen Parenchymzellen“ (l. l. Taf. I^N, Fig. 6) ist sehr zu beherzigen, ebenso Hanstein's Bemerkung, dafs er Milchsafte (bei *Sambucus*) in einzelnen Spiralgefäßen gefunden habe. Am meisten hat über diese Organe (Lebensgefäße genannt) C. H. Schultz (*Nat. der leb. Pfl.* p. 575—588) geschrieben und das Strömen in denselben Taf. IV., Fig. 1 abgebildet. Mehrere seiner Stellen, die später nicht beachtet wurden, zeugen von großem Umfange seiner Beobachtungen, selbst im Freien. Niemand hat das Alterniren von Saftbewegung im Frühjahr (im Holze) und im Herbst und Winter (Rinde) so sehr hervorgehoben, wie er (l. l. p. 578).

December (bei mildem Winterwetter) veränderte sich die Scene. Nun fing der Holzkörper an zu bluten und die Rinde blieb einige Secunden trocken, bis sie, vom Holzsaft überflossen, auch glänzte. Der Milchsatt der *Lenne* floß etwas träger.

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Auf Mannigfaltigkeit der Verzweigung wurde schon im vorigen Paragraphen hingewiesen und damit die durch Cultur oder unpassenden Standort veränderte, also relativ normale Stamm- und Kronenbildung erledigt. Welche Rolle hierbei die Johannistriebe und die dieselben ersetzenden Dauertriebe (I. 16) spielen, muß erst durch fortgesetzte Beobachtung in an *Ahorn* reichen Revieren, die überhaupt noch vieles Neue ergeben werden, weiter ermittelt werden. Nach meinen Erfahrungen erscheinen dieselben normal am Hochholze sehr selten und nur häufiger am Jungholze, wo ich sie z. B. in unserm Forstgarten etwa zu 10 pCt. an Wipfeltrieben gutwüchsiger Heister finde. Was mir dabei besonders wichtig erscheint, das ist die Abweichung von der Bildung der Ersatztriebe, die mir der Kahlfraß der *Ahornneule* verschaffte. Die Johannistriebe sind zwar zuweilen nur kurz, jedoch auch manchmal (auf gutem Boden wahrscheinlich öfter) länger als die Maitriebe und haben dann viele Blattpaare. Der Absatz ist hinsichtlich der Farbe und Consistenz nicht so auffallend, wie bei andern Johannisgrenzen, allein die Kleinheit und meist etwas verkrüppelte Form der auch genäherten Blätter verräth jene schon von Weitem und macht sie zu Kurztrieben.

Für die Kenntniß der Ersatztriebe kam mir der *Eulenfraß* an den Heistern des Alsen-Platzes bei Neustadt im Jahre 1866 sehr zu Statte, zumal sich, ganz im Gegensatze zu andern Erfahrungen, Frost an unsern Bäumen nicht gezeigt hatte, also von dieser Seite Verzweigungsfehler — die aber wohl denen anderer Hölzer entsprechen werden — nicht hier zu beobachten waren. Wenn ich bedenke, daß Kahlfraß durch *Maihäfer*, wie er doch — wenn auch nicht oft bei uns — zuweilen vorkommt (s. *Schles. Forstverein 1862, p. 11*, aber nur in 2 Zeilen),* an ersten Gelegenheit geben wird zu Vorsommer-Beobachtungen, so kann ich mir gratuliren, gerade die seltenere Gelegenheit einer Nachsommer-Beobachtung hier gefunden zu haben und sie mit einer andern gleichzeitig an jungen *Linden*-Pflanzstämmen gemachten vergleichen zu können. Letztere, von *Bombyx bucephala* kahl gefressene, wurden nicht wieder in demselben Jahre grün. In manchen Gegenden waren die Raupen der *Aceris* schon vor Ende des August fertig, wie auf jungen kräftigen, nur theilweise entblätternen *Spitzahornen* in Boytzenburg und auf den total abgefressenen *Kastanien* des Prenzlauer Bahnhofes. Auch bei uns hatte der Fraß auf dem *Bergahorn* des Alsen-Platzes nicht viel länger gedauert[†]. Vergleichend (z. B. mit *Buche* p. 190) bemerke ich, daß das allgemeine Gesetz der nur erst nach vollständigem Kahlfraße erfolgenden Reproduction sich auch hier bewährte, denn selbst an den Stämmen, welchen noch einzelne Blätter erhalten blieben, rührte sich keine Knospe. Normale Johannistriebe fand ich hier, obgleich viele Stämme intact waren, nirgends. An den kahlfräsiigen begann die Entwicklung erst im September, allerdings diesmal unter beispiellos günstigen Umständen (s. Meteorologie). Schnell traten 1—2 Blattpaare hervor, nirgends aber mehr als 3, da die Triebe nirgends mehr als 3—4^o Länge erreichten. Noch vor Ende des Monats glänzten die Stämme im herrlichsten, schon von Weitem den Kahlfraß kennzeichnenden Smaragdgrün, welches auch erst im Monat November, als die ersten Fröste alle Blätter schnell tödteten, einen Stoß bekam, aber auch dann viel später abfiel, als das im Mai gebildete Laub. — Demnach steht *Ahorn* der besser reproducirenden (kahlfräsi-

* Ich bemerke ausdrücklich, daß ich den Fraß erst im August entdeckte, da früher nur der Alsen-Platz nicht ausgefallen war. Indessen glaube ich im Vorstehenden bemerkt zu haben, daß er erst Anfang Juni grün wurde — weshalb er auch wohl von den Maifrösten unberührt blieb.

gen) *Eiche* nach, aber vor *Birke* und *Buche* — die *Linde* ganz ohne diesjährige Knospenentwicklung! Dürfte ich nach Analogien gehen, so würde ich nach Frost verhältnißmäßig längere Ersatztriebe, dafür schwächere Jahrringe erwarten, denn nach Frais verhält es sich umgekehrt.

Was Verwallung betrifft, so muß man hier mit rein pathologischen Beobachtungen aushelfen. Diese sprechen für große Lebenskraft, die ja auch in der großartigsten Weise bei den Massen-Ringelungen in Ungarn (*Schles. Forstv. 1862, p. 122*) beobachtet und ausgesprochen wurde. Ich habe sie namentlich beim *Bergahorn* bestätigt gefunden, denn die Exemplare unsers Forstgartens, welche wegen Bodenunbill große Brandstellen mit vollständiger Rindenlösung von Handgröße und mehr erhielten, verheilten dieselbe durch Verwallung, und jetzt, nach 30 Jahren, sieht man nichts mehr, besonders an dem einen sehr kräftigen Stamme. Hrn. Forstraths Braun Urtheil über Schälstämme fällt anders aus, aber wahrscheinlich lagen hier auch sehr desparate Fälle — Ringsschälung, Wiederholung, vielleicht selbst Angriffe von Nagern u. dgl. — vor. Hr. Braun stellt den *Ahorn*, hinsichtlich der Empfindlichkeit, noch über die *Esche*, und fügt folgende interessante Notiz hinzu: „Stockausschläge ertragen bei beiden Holzarten meist mehr als Sämlinge, welche durch Pflanzung auf ihren Standort gebracht wurden. Unzählige Exemplare, welche vor 20—25 Jahren in die hiesigen Mittelwälder eingepflanzt waren und Anfangs guten Wuchs hatten, sind in Folge des Schälens eingegangen, während sich die ebenso geschälten Stockausschläge erhielten.“ Wegen der Bevorzugung von Stockausschlägen, die nicht ohne Gefahr für die Folge ist, s. in §. 4 von *dilatatus* die Erfahrungen von Jäger. Die Harzer *Ahorne* hatten auch das Verbeißen nicht ausgehalten, wobei bemerkt wird: „wurden auch meist getödtet, wenn sie dem Froste ausgesetzt wurden.“ d. h. also nur unter Umständen, die im milderen Klima der Ebene so leicht nicht vorkommen und auch an den Koscantiner Exemplaren, welche viel anhielten, wie der eine abgebildete Fall*) zeigt, nicht zu bemerken waren (s. Taf. 50, Fig. 16 und 16^A). Was ich von Verbeißen und Schälens sah, begründet bei mir keine große Furcht. Die bei den „Laubhölzern im Allgemeinen“ angegebene Reihenfolge des Wildappetits stellt den *Ahorn* an's Ende. In der That, ich habe an Pflanzstämmen verschiedenen Alters, wie an Stockausschlägen, Wildschaden verhältnißmäßig selten gefunden (vgl. p. 128). Auch im Pfortaer Reviere werden *Haynbuche*, *Saubeide*, *Ulme* eher als *Ahorn* angegangen — hier von *Hasen*, *Kaninchen*, *Mäusen* —, dann aber *Ahorn* der *Buche* und *Linde* vorgezogen.

Ich anticipire aus dem nächsten Paragraphen auch noch den *Hasen*, der mir durch seine Thaten in Boytzenburg einigen Respect beigebracht, aber auch interessante Beiträge zur Verwallung geliefert hat. An einer Wiese stehen (neben *Platanen*) 25jährige *Spitzahorne*, welche vor etwa 10 Jahren benagt wurden, und zwar ziemlich ringsum oder mit Schonung einer schmalen Rindenbrücke. Das Holz ist seitdem vollständig verwallt und die Wundstelle nur an hellerer Farbe und geringem Absatze der Rinde zu erkennen. An einem Stamme entspringen 2—3' über der Erde 2 gleich starke Stangen von schönem Wuchse, deren Entstehung leicht erklärlich ist. Der Hauptstamm wird, weil er vollständig isolirt wurde, wahrscheinlich bald abgestorben sein und unterhalb der Schälstelle trieben zwei gegen-

*) Die kleinen Stumpfe an der Figur bezeichnen die abgeasteten Zweigspitzen. Unterhalb derselben entstand noch in demselben Jahre ein neuer Zweig, besonders kurz der 62er. Im Jahre 1865 wurde der verbissene Trieb zur Seite geschoben und es bildete sich schon wieder ein eingelotheter Höhentrieb, dem der noch viel kräftigere 66er (mit 6 Knospenpaaren und Spur eines Johannstriebes an der Spitze) folgte. Durch Wild war also der Stamm nicht weiter gestört, auch nicht erfroren und versprach noch kräftigere künftige Triebe. Durchschnitt dieses Stammes an seiner Basis. Die 6 Ringe correspondiren mit den 6 Trieben, erfahren also keine Verdoppelungen. In der verhältnißmäßig breiten Rinde eine schmale braune Korkschiebt (*a*), dann die breite Grünschiebt mit den ursprünglichen (weißen und isolirten) Bastbündeln, auf und zwischen welche die großen (primären) Markstrahlen treffen. Dann folgt ein nachgebildeter, vollständig geschlossener Bastbündelkreis (*c*) mit den darauf treffenden und daselbst endenden kleinen Markstrahlen. Von den 6 Jahrringen liegen die beiden ersten im kernfaulen Holze um das Mark (*x*) herum. Besonders auffallend war der 65er Ring durch Schwäche, obgleich der 65er Trieb nicht so schwach zu sein schien. Ob in dieser Ringschwäche noch die Nachwehen der vorjährigen Verkümmierungen sich aussprechen?

ständige ruhende Knospen. Die Gegenständigkeit macht sich also, wie an den jungen Zweigen des Alsen-Platzes, so auch am Stamme noch nach Jahren in der Knospenentwicklung geltend.

Es giebt aber auch Fälle, in welchen die Reproduction ganz aufhört, und das ereignet sich beim Nagen der *Wasserratte*, denn diese schneidet noch fingerdicke Stämmchen unter der Erde ab, und nur wenn dies in 2—3" Tiefe geschieht, bleiben so viele Wurzeln, daß sie dem Stamme Nahrung genug zuführen und daß die Wunde unten schnell überwallt (s. weiter im Eingange zu §. 6).

§. 6. Feinde.

Schon im vorigen Paragraphen mußte ich von Beschädigungen, die auf Reproduction den größten Einfluß haben, sprechen. Die Vierfüßler nahmen dort einen hervorragenden Platz ein, insofern unter den Nagern ein gefährliches Thier, die *Wasserratte* (*Mus* oder *Hypudaeus amphibius*), ganz besonders die *Ahorne* liebt: wo diese in der Nähe lebt, sollte man das Anlegen von Saatkämpen ganz vermeiden — stärkere Stämme sind vor der *Ratte* sicher. In unserm Forstgarten wurden die schon verpflanzten fingerstarken Stämmchen abgeschnitten, obgleich *Eichen*, die sonst die *Ratte* auch liebt, in der Nähe verschont blieben. Aus dem Reichenauer Forstreviere schrieb mir Hr. Hochhäusler im Frühjahr 1867, daß in einem 2jährigen Saatkampe über 1 der gut bestandenen *Spitz-* und *Bergahorne* unterirdisch abgeschnitten seien, und zwar, was wieder die Vorliebe für diese Holzgattung documentirt, wurden *Eschenbeete*, die dicht an jene stießen, ganz verschont *).

Ich schliesse hier gleich die Betrachtung anderer *Wirbelthiere*, nämlich der *Spechte*, an, welche, wie ich §. 4 ad II. unzweifelhaft darlegte, auch einmal durch ihr Hacken an den Bäumen Schaden thun können und dann die *Ahorne* besonders lieben. Das Allgemeine ist dort erledigt und für das Specielle verweise ich noch auf Taf. 51, wo Fig. 4 den Schaden am Baume, Fig. 5 an einem natürlich großen Rindenstück und Fig. 6 einen Stammdurchschnitt veranschaulicht.

Von den Insekten ist im Allgemeinen zu sagen, daß sie den *Ahorn* nicht sonderlich lieben, also z. B. kaum 1 Dutzend Raupen auf demselben bekannt wurden (s. *Forstins. II. Tab. III.*). Kürzlich entdeckte ich noch eine grüne, kurzbeinige *Minirraupe*, durch welche weisse Plätze, die $\frac{1}{4}$ des Blattes einnehmen, gefressen werden. An mehreren saßen aufsenaugende *Ichnemenen* (Pteromalinen). Die gefräßige *dispar* nahm im Jahre 1852 im Thiergarten die *Ahorne* ganz zuletzt, als nichts weiter zu fressen war, an, zeigte also auch nicht sonderlichen Appetit für jene. Es scheint, als wenn ihnen das Laub zu hart wäre. Der *Noctua Aceris* muß es aber zusagen, denn sie nimmt ja *Rofskastanien* und *Ahorn* (s. nachher). Die *Maihufer* fressen den *Ahorn* wohl kahl (s. §. 5), aber gewiß nicht gern, wie ich aus den größtentheils verschonten Bäumen unserer Gegend weiß. Ueber Zerstörung von *Ahorn*-Saaten, und zwar durch Laryen eines *Elater*, welche sich hineinfräßen, klagt Hartig (*kritische Blätter* 13. 1. p. 116).

* Beim Nachgraben der Gränge fand er diese etwa wie die *Mus* (s. oben). Zu erst gingen sie 1 $\frac{1}{2}$ —2" tief in der Pflanzrillen fort, dann auch bis 1" tief mit kurzen Seitengängen, die den Futtervorrath skamieren. Die *Mus* wurden und *Quercus* (*P. tinctoria*) gefüllt waren. Mehrere dergleichen Gränge führten zu einer ca. 1 $\frac{1}{2}$ " tief liegenden, mit getrockneten Magazinen versehenen Hauptwohnung, welche wie ein kleiner Kessel sofort und mit einem Polster von getrocknetem Grase bedeckt war — und dort faulen sich die *Ratten*? Die Thiere leben also, wenn sie mit den Wurzeln fertig geworden sind, die Pflanzen tiefer in die Erde gezogen und angenagt. Ich habe diesen Bericht, der ganz neue Beiträge zur Lebensgeschichte des so wichtigen und interessanten Thieres liefert, hier vollständig mitgeteilt, und verweise, was andere Betrachtung betrifft, auf Blasius' *Saugthiere* (p. 378). Aus den Erfahrungen dieses ausgezeichneten Beobachters und Sammlers geht hervor, daß die *Wasserratte* den allerverschiedensten Nestbau zeigt, u. A. die Löcher zu machen, die Eltern nur schwimmend zugehen konnten. Ganz abweichend schildert Blasius das Vorkommen von Vorräthen, welche gerade praktische Wichtigkeit haben. Er sagt: „im Herbst legen sie bedeutende Vorräthe von Pflanzenvorzeu, die getrocknet, im Herbst regnerisch, als bei dem *Hausier* nicht in besondere Kategorien eingestuft werden können.“

Mit dem Stamme ist es etwas Anderes, obwohl auch hier eine reiche Lese für Entomologen nicht zu erwarten ist, namentlich *Buprestis* noch gar nicht vertreten ist. Ganz gewöhnlich ist Wurmschichtigkeit desselben auch nicht, aber wir bemerken doch hier und da Bohrlöcher (wahrscheinlich von *Anobium* und *Ptilinus*, auch *Lymexylon dermestoides*) an anbrüchigen Stellen, *Lucanus parallelopipedus* in Wurzelholz, und dürfen vermuthen, daß in geheimnißvoller Tiefe noch manches kleine Thierchen brütet und nur des Entdeckers harret. *Bostrichus dispar* auch in *Acer striatum* entdeckt und sogar schädlich gefunden*). Der *Bostrichus domesticus*, schon vor Jahren von Hrn. Zebe im *Bergahorn* gefunden (*Forstins. I. p. 201*), ist wohl weder hier, noch in der *Buche*, wo er gewöhnlicher brütet, schädlich, ebenso wenig das begleitende *Colydium*. Dagegen ist die neue Entdeckung des *Cerambyx dilatatus* von Wichtigkeit (s. nachher). Unsicher ist das früher (theils von mir selbst) behauptete Vorkommen von *Cerambyx scalaris* (*Forstins. I. 236*), *Lytta resicatoria* u. A. Unmöglich ist es nicht, ja es sind *Cerambyces* wohl noch mehrere zu erwarten und das Vorkommen von *Cossus Aesculi* in jungen Stämmen ist neuerlich wieder von Hrn. Forstecandidat Renne beobachtet. Auffallend, daß im Jahre 1866 in Boytzenburg *Lytta*, obgleich sie an fremden Sträuchern (*Symphoricarpos*) fraß, dort nicht an *Ahorn* ging.

Ob das Vorkommen von Holzkäfern gerade im *Bergahorn* nur zufällig, oder von besonderer Bedeutung ist? *Bostr. domesticus* wurde in diesem schon vor Jahren von Zebe gefunden (*Forstins. I. 201*), und kürzlich wieder in Flottbeck von Hrn. Obergärtner Schmidt der *Bostr. dispar*. Dieselben fand auch Nördlinger (der übrigens nie des *Spitzahorns* erwähnt) und außerdem noch mehrere Seltenheiten im *Bergahorn*, wie *Bostr. Saxesenii*, einen *Anthribus*, *Cucujus*, *Endomychus* — alle im Holze! Endlich der nachher zu beschreibende *Cerambyx dilatatus*.

Die schlimmsten Feinde des *Ahorns* sind — die Schuster! Sollte man es glauben, daß sie die Stifte zu den Sohlen centnerweise gebrauchen und so das Innerste des edelen Baumes durchwühlen (*Schles. Forstverein 1859, p. 62, 63*).

Die Ahorneule

(*Noctua Aceris*).

Falter und Raupen habe ich bereits (*Forstins. II. p. 180*) beschrieben und füge, nach dem Befunde des Fraßes anno 1866 und 1867, nur noch jetzt hinzu: daß die orangefarbige (besser „rothbraun behaarte“) Varietät häufiger als die gelbhaarige war, an welcher übrigens fast immer die Spitzen oder eine Seite der kegelförmigen Haarbüschel rothbraun erschienen, besonders an der vordern Hälfte der Raupen.

Des Fraßes habe ich schon im vorigen Paragraphen erwähnt, um die dort zu besprechende Reproduction des *Ahorns* nach allen Seiten zu erklären, wobei die Folgen des *Eulen*-Fraßes ein unentbehr-

*) Hr. Feldjäger Kienast brachte im Jahre 1864 im Juni einen ca. 10jährigen Stamm von Potsdam, welcher im Sterben war. Große, ringsum gehende schwarze Flecken stachen gegen die noch gesunde grüne Farbe auffallend ab. Man vermuthete, daß die gegen Frost empfindliche grüne Rinde gelitten und dadurch den Käfer angelockt hätte. Dennoch hatte der Stamm getrieben und sogar noch Blüthen gebracht. An dem stärksten Stammtheile war ein Käfer 2—3''' horizontal hineingegangen und hatte sich dann um einen Jahrring herumgewendet und einen Gang von 4''' Länge gefressen, der mit Eiergruppen belegt war. Das weiße Holz hatte in dieser Gegend eine branne Farbe angenommen — sicher schon Wirkung des Fraßes!

liches Ingredienz abgeben. Hier darf ich mich etwas länger dabei aufhalten und auch von den entomologischen Schriftstellern reden. Leider nehmen die es mit der Phytologie nicht so genau und nennen höchstens die Futterpflanze — ob aber immer richtig?! So möchte ich fast bezweifeln, daß diese *Eule* auch an *zahmen Kastanien*, wie es Oehsenheimer und Treitschke (*Schmetterl. Eur. V. 1 p. 13*) angeben, vorkommt. Merkwürdig, daß ihre 3 bestimmten Futterpflanzen (*Eiche, Rofskastanie, Ahorn*) eine gewisse Aehnlichkeit in Größe und Theilung der Blätter haben, was indessen auch wohl Zufall sein kann. An *Rofskastanien*, die überhaupt häufiger als *Ahorn* zu finden sind, frißt die Raupe häufiger — heißt deshalb auch wohl *Rofskastanien-Eule*. In Smoler's *Vereinschrift* (*Neue Folge, Heft 26 v. J. 1861, p. 82*) ist ein „neuentdeckter Laubholzbestands-Verderber“ beschrieben, aber nicht benannt. Die Raupe, in welcher ich *N. Aceris* sicher erkenne, trat in einer Kastanien-Allee, in welcher sie über 400 Stämme entlaubte, bedenklich auf (Oberförster Hahn in Joachimsthal). An *Ahorn* sah ich sie im Jahre 1866 zum ersten Male und im Jahre 1867 wiederholte sich der Fraß, wenn auch nicht mit gleicher Heftigkeit, bis Ende August oder Anfangs September. Zeller sah sie auch auf *Bergahorn* in Alleen (*Stettiner Zeit. 1840, p. 188*).

Die Entomologen lassen die Verpuppung vor Winter und den Flug im Mai oder Juni erfolgen. „Verwandlung unter der Rinde oder in den Spalten des Baumes, in einem mit Haaren und Holzspänen vermischten Gewebe“ (Oehsenheimer, Treitschke), kann bei mir nicht Statt haben, denn auf dem ganzen Alsen-Platze giebt es nur glattrindige, junge Bäume. Eher ließe sich hier in Gras und Kraut die Ueberwinterung annehmen, die ich jedoch nicht nachzuweisen im Stande war. Hahn (l. l. p. 84) sagt: „Die Raupen verpuppen sich nicht auf den Bäumen, sondern ziehen größtentheils gemeinschaftlich in die Gassen und Wohnhäuser, verpuppen sich daselbst in den Spalten alter Gebäude und werden wahrscheinlich Stadteinwohner bleiben, so lange die Kastanien-Allee daselbst besteht.“ Merkwürdig, daß unter den andern Laubhölzern, welche nach Hahn in der Nähe waren und nicht befallen wurden, auch *Ahorne* genannt sind. Die Verpuppung erfolgte im September und der zur Nachtzeit schwärmende Falter legte seine haarig überzogenen Eier in Astachsen und Rindenrisse der Kastanien.

Meine Aufgabe ist hier ein genauer Bericht über den Fraß- und Reproductionsbefund. Nachdem ich schon in §. 5 über den Totalindruck gesprochen habe, komme ich hier noch auf die Specialitäten, besonders auf die Oertlichkeit der Neubildungen. 1) Sie erscheinen als Verlängerungen der kahlen Maitriebe durch Wiederöffnen der Spitzknospen, die noch bis Ende August geschlossen waren. 2) Dazu kommen als viel wichtigere und umfangreichere, ganz neue Triebe aus ruhenden oder schlafenden Seitenknospen, von sehr verschiedener Länge, manchmal Kurztriebe nur aus einer Endknospe und 3—4 dicht gedrängten Blattpaaren bestehend. Hierbei theilten sich: a) die Blattachselknospen der Maitriebe, welche, da letztere überhaupt höchstens 1—4" Länge erreicht und höchstens 3 Blattpaare gebildet hatten, der ganzen Krone ein ungewöhnlich krauses und buschiges Ansehen gaben, b) die Altholzknospen. Letztere erschienen wieder an zwei verschiedenen Stellen. Erstens an der Grenze des 66er Holzes (meist noch im 65er) der Zweige, und zweitens am Stamme selbst da, wo noch Zweigstücke trocken standen oder glatt am Stamme weggeschnitten waren. Hier war entweder noch die Blattstielnarbe deutlich zu erkennen, oder ihre Spur schon ganz verwischt. Da im ersteren Falle immer ein Verhältniß der Neutriebe zu ihnen bemerkt werden konnte, so wird auch da, wo die Narbe fehlte, dieselbe als Leiter anzunehmen sein. Am gewöhnlichsten erschienen unterhalb der Narbe, von jeder Seite derselben, 2 sehr genäherte Triebe, an einer Stelle also, die an normalen Zweigen — und selbst an Stämmen, wenn auch undeutlicher — durch ein, zuweilen sehr kleines Knospenpaar angedeutet ist. Statt der zwei erschien auch wohl ein einziger Trieb in der Mitte, zuweilen mehrere stark genäherte Paare, also wohl in der Gegend eines ehemaligen Schuppenansatzes, u. s. f. An den ca. 6—8' hohen Schäften gingen die Ausschläge (Stammssprossen) büstenartig bis tief herab, an einigen, die oben abgestorben waren, nur unten — ganz ähnlich wie bei den nach Frost mit Stammssprossen sich bedeckenden Stangen junger *Buchen*. Begünstigt wurde im Jahre 1866 die

Reproduction der *Ahorne* durch die gerade während des Treibens eintretenden warmen Regen, dann vielleicht noch durch folgenden Umstand, der eine Rolle in der Unkrautlehre (s. meine *Unkräuter*) spielt. Um die Stämme herum hatte man einen ganzen Bestand von *Carduus*, *Urtica*, besonders *Chenopodium*, *Polygonum aviculare*, und von Gräsern besonders *Päde* etc. stehen lassen, welche den Boden hier, wie kleine Oasen, frisch erhalten und doch wieder zu Gunsten der Bodendecke sprechen möchten (s. meine *Unkräuter* p. 290 u. A.).

In dem anatomischen Befunde erschienen mir lauter Paradoxien: weniger Holz- und mehr Bastringe, als eigentlich da sein sollten! Während nämlich die Basterzeugung an normalen Zweigen sehr träge ist, oft an 2—3jährigen nur 1 Kreis sich findet — an verbissenen von Koschentin auf 6 Ringe nur 2 (Taf. 50, Fig. 16^A) etc. —, so wuchert sie bei den Raupenfraß-Zweigen. Ich zeichne hier das merkwürdigste Beispiel (Fig. 14^A), in welchem 1) auf 3 Triebe nur 2 Holzringe, aber 3 Bastringe kamen, 2) dem kürzesten (65er) Triebe der breiteste Holzring entspricht. Es war kein Zweifel, daß sämtliche Blätter vom August herrührten, daß sie aber dem ganzen 66er Triebe höchstens eine Länge von 4" hatten verschaffen können. Auch der 65er war nur kurz gewesen (Fig. 14^B). Durchschnitt ich 2jährige Triebe, so hatte ich einen fertigen Holzring und einen angefangenen, d. h. nur aus einer Porenreihe bestehenden. Dieser war aber nicht einmal bis in den 64er Absatz herabgeflossen. In einem andern (Fig. 15 dargestellten) Falle, wo der 65er Trieb ein Langtrieb war (5"), zeigte dieser an seiner Basis auch nur einen Holzring, während ein genau damit übereinstimmender Langtrieb mit einem (66er) Kurztriebe gekrönt zwei fast gleich große Holzringe zeigte. Letzterer hatte nur 6 Blätter, aber sie waren Maiblätter und größer als jene August- und Septemberblätter. Das allgemeine Gesetz: „daß verspätete Blätter, wenn auch noch so zahlreich, wenig oder gar nicht mehr Holz anzusetzen im Stande sind.“ Zum Ueberflufs liefere ich in der Note*) noch einen umständlicheren Bericht.

Im Gefolge von Kahlfraß trat schon im ersten Jahre bei einzelnen Stämmen der Tod ein, und im zweiten, also nach der Fraßwiederholung, folgten mehrere andere nach. Daß außerdem noch manche Stämmchen zahlreiche Stammsprossen trieben, war für diese auch ein schlechtes Zeichen.

*) An einem 3jährigen, Fig. 14 dargestellten Seitenzweige (1864—1866) von einem kahlfräsigem *Ahorn* des Alsen-Platzes bei Neustadt gehören die Nebenzweige (1865—1866) den 64er und 65er Trieben. Von den ziemlich kräftigen 22 Blättern hatte der Gipfeltrieb 6, die andern je 4. Alle waren Augustblätter. In der Zeichnung bedeuten die 4 Parallelstriche die Schuppenansätze (Triebgrenzen). Dazu der Durchschnitt der Basis des Zweiges Fig. 14^A. Deutlich sind nur 2 Holzringe, von denen der zweite, als der breiteste, im Widerspruche mit dem kürzeren 65er Triebe steht. Dagegen 3 Bastbündelkreise, deren beide innersten mir vom Jahre 1866 herzurühren scheinen, als Ersatz für den ausgebliebenen 66er Holzring. Holz- und Bastschichten konnte man schon mit der Lupe sehen.

In Fig. C ist der Keil aus einem andern Präparate vom Alsen-Platze. Der (hier nicht abgebildete) Zweig hatte 1866 im Mai gar nicht getrieben, sondern entwickelte erst, als Kahlfraß eingetreten war, am Ende und an 2 Seitentrieben Blattbüschel, welche zusammen 8 Blätter, allerdings kleinere als gewöhnlich, hatten. Diese konnten aber auch nicht mehr einen 66er Holzring bilden, denn am 12. October, als ich die Bäume (kurz vor allgemeinem Laubfalle) wieder untersuchte, war nur ein Holzring (der 65er) vorhanden. Dagegen hatte sich ein zweiter Bastbündelkreis gebildet, der offenbar dem Jahre 1866 angehörte; denn an langen 66er Trieben, die ich zur normalen Vergleichung untersuchte, war nur 1 Bastbündelkreis. Zwischen diesem (secundären) Bastbündelkreise der Fig. 15 mit dem (an größerer Festigkeit zu erkennenden) Holzringe war noch eine porenlose Schicht, die ich im Bilde mit einem dunkleren Tone bezeichnete: diese, die man sonst als Cambium ansprechen würde, halte ich für den unfertigen 66er Ring (incl. Cambium?). Vor den primären Bastbündeln deutliche Oeffnungen — durchschnitene Siebröhren?

Der Ahorn-Bockkäfer

(*Cerambyx dilatatus*).

§. 1. Bestandsverhalten.

In den Fürstlich Wittgenstein-Berleburgischen Waldungen ist ein Distrikt von circa 370 Morgen, der „Brandwald“ genannt, weil er einem vor länger als 100 Jahren hier ausgebrochenen Waldbrande seine Entstehung verdanken soll. Er liegt auf der Wasserscheide von ca. 2200' (Pariser), fällt nach Süden sanft ab, hat einen kräftigen Lehmboden und trotz der hohen Lage einen Haubarkeitsertrag von 0.25 Buchenholz pro Morgen. Der von Hrn. Forstdirector Jäger zu Anfang der vierziger Jahre zum ersten Male aufgenommene Bestand war ein buntes Gemisch von 30—90jährigen *Buchen* mit *Bergahorn* durchstellt als Oberholz, und mit *Haseln*, *Weiden*, *Buchenbüschen* als Unterholz, lückig und unvollkommen. Es wurde eine Verjüngung angeordnet und diese mit ziemlich gutem Erfolge durchgesetzt, so daß der Abtriebsschlag schon vor einigen Jahren*) geführt werden konnte. Wo die *Ahorne* in Horsten und Gruppen vorkamen und besonders da, wo dieselben eine Stammhöhe von 50—60' erreicht hatten, wurde deren Ueberhaltung angeordnet, um demnächst starkes Holz für Drechslerwaaren, wie namentlich Butterschüsseln, die in dortiger Gegend vielfach gefertigt werden, zu erziehen. Viele der Ueberhalter erhielten theilweise unten am Stamme Ausschläge und starben allmähig ab, andere bekamen Stammsprossen — Klebäste — und gingen ebenfalls nach und nach ein. Eine sorgfältige Untersuchung ergab, daß diese Stämme von Stockausschlägen herrührten und es wurde das Eingehen a conto Stockausschlag geschrieben. Es wurde nunmehr genaue Nachsuehung angestellt und alle aus Stockausschlägen herrührende Ueberhalter nachgehauen und nur Kernwuchs gehalten. Obgleich sich das Unterholz theilweise schon geschlossen hatte und die Fehlstellen mit *Fichten* ausgepflanzt waren, so konnte man ein freudiges Wachstum der *Ahorne* doch nicht wahrnehmen, vielmehr gingen von Jahr zu Jahr mehrfach Stämme zurück und wurden, wenn auch nicht ganz dürr, doch zopftrocken und abständig. Bei der letzten Forstrevision im August d. J. wurden unter Zuziehung des Forstinspectors die kranken Ueberhalter ganz genau untersucht, wobei an verschiedenen Stämmen Wurmmehl und Bohrlöcher in der Rinde entdeckt wurden.

§. 2. Insektenbestimmungen.

Es handelt sich hier um zwei Insekten. Der *Bockkäfer* ist der wichtigste, wahrscheinlich allein zerstörende. Die Species ist durch Erziehung festgestellt und so charakteristisch, daß sie Jeder sofort wieder erkennt: 5—6''' lang, metallisch dunkel grün, stark runzlig und auffallend breitgedrückt (daher hübsch der Name!). Die kurz sechsbeinige Larve unterscheidet sich von andern *Bockkäfern* wenig, dürfte aber, wenn man sie in *Ahorn* findet, schon daran zu erkennen sein. Sie scheint demselben eigenthümlich zu sein, denn die Species ist nur in Gebirgswäldern recht zu Hause, z. B. von Saxesen auf Malterbanken nachgewiesen (*Zimmermann's Harz p. 210*) und in der Ebene so ver-

*) Gültige Mittheilungen des Hrn. Forstdirectors Jäger zu Laasphe a. d. Lahn vom 12. November 1863. Ich gebe sie, als aus der Feder eines so berühmten Forstmannes geflossene und eine so interessante, sonst wenig local beschriebene Holzart betreffende, hier vollständig wieder und bemerke zugleich, daß andere in den folgenden Paragraphen die Localität angehenden Bemerkungen durch die Güte des Hrn. Forstinspectors Pfifferling mir zgingen. Beide Herren versahen mich mit Holz und Larven, so daß ich das Verhalten derselben nach eigener Beobachtung schilderte.

einzelt, wie hier *Ahorne* vereinzelt wachsen. Wenn der Käfer noch andere Bäume, als *Bergahorn* anginge, so würden es doch nur glattrindige sein, namentlich *Buche*; in dieser zeigte sich im Revier Schüller aber keine Spur des Insekts.

Das andere fast kahle Insekt (eine *Tipulide*) kenne ich nur als Larve: 10—11" lang, fußlos, röthlich grau, mit schwarzem, deutliche Mundtheile und kurze Fühler zeigendem, aus- und einziehbarem Kopfe. Die Hinterränder der Leibesringe schieben sich etwas über den folgenden und erscheinen so hell gerandet. Afterglied dick, oben mit 4 fleischigen Fortsätzen, unter welchen die beiden glänzenden Stigmenplatten, die durch Aufwulstung des weichen, auch zweispitzigen Afters versteckt und wieder entblößt werden. Jederseits schimmert ein heller Tracheenstrang durch und zieht bis zu den Stigmenplatten. Diese Larven, obgleich ich einige Exemplare in den Gängen fand, scheinen nur secundäre Bedeutung zu haben. Ich versuchte die Erziehung auf alle mögliche Weise: im Gange, zwischen Holzbröckeln u. s. f., aber alle starben.

§. 3. Verhalten des Bockkäfers im Stamme.

Von meinen gefälligen Herren Berichterstattem erfahre ich nur, daß das Insekt auf allen Seiten des Stammes von unten bis 10' vom Gipfel hinauf vorkommt, und daß man alte und frische Gänge im Holze unterscheiden konnte: die alten, offenen und glatten waren um die äußere Oeffnung herum etwas abgestorben, die frischen mit gesunder Rinde am Eingange. Man schloß daraus, daß das Insekt zum Ablegen seiner Eier ganz gesunde Rindengegenden benutzt — für die gangbare Annahme, daß *Bockkäfer* durch Rindenritzen eindringen, spricht nichts Bestimmtes.

Zu diesen aus dem Walde kommenden Auffassungen kann ich noch manches die Beschädigungen, wie die dabei vorkommende Arbeit der Larven Erklärende nach den mir gütigst im Winter und dann wieder im Frühjahr 1863 mitgetheilten Stammabschnitten hinzufügen. Ich habe eine Zeichnung durch Hrn. Schütze fertigen lassen und kann auch auf *Forstinsekten Bd. 1. Taf. XIX.* verweisen, auf welcher Fig. 3 den sehr ähnlichen Fraß von *Cerambyx luridus* darstellt. Nehme ich zuerst einen noch wenig vorgerückten Fraß des *dilatatus*, so muß ich die Angriffsstelle für eine von Hause aus gesunde erklären, obgleich der Stamm in der Nähe jener Stelle Spuren von Beschädigungen zeigte. Die Rinde ist frisch und saftig, mit Ausnahme eines 1—2" breiten braunen Randes um die Angriffsstelle. Letztere (Rindenplatz) hatte fast schon die halbe Größe einer Handfläche (s. Holzschnitt). Die Stelle, an welcher die Larve unter die Rinde gelangt war, konnte ich bei einer so großen Wundstelle natürlich nicht mehr entdecken: sie lag von der muthmaßlichen Eingangsstelle etwa schon 2" entfernt gekrümmt*), und zwar in ihrem Gange mit nach außen gekehrtem Kopf und Schwanz. Wie es die

*) In dieser Stellung verbarrt sie den größten Theil des Winters. Wenn ich sie indessen in's warme Zimmer brachte, fing sie gleich ihre Arbeit an und da ich bei dieser manches für Insektenfraß im Allgemeinen Interessante beobachten konnte, so theile ich den Auszug aus meinem Tagebuche hier mit. Zwei Tage war die Larve sehr unruhig; sie arbeitete zwar, aber bald rück-, bald vorwärts, bis sie am 30. December die Richtung des alten Ganges einschlug und hier so rüstig nach einem bestimmten Plane schrotete, daß ich am ersten Januar nur noch ihre Schwanzspitze zwischen den Nagespähnen bemerken konnte. Die Nagespähne lagen so locker, wie frisch gefallener Schnee. Man sah deutlich, wie die Larve sie aus der Tiefe in die Höhe schob. Da nun der After senkrecht nach oben stand, so konnte ich ihn mit der Lupe genau besehen, konnte aber, auch wenn ich 10—15 Minuten ihn fixirte, eine Oeffnung in demselben nicht bemerken. Wahrscheinlich läßt sie also nur selten Koth und dann nur in flüssiger, schnell zusammentrocknender Form. Ich vermute, daß sie die Nagespähne nur aussaugt, um sie gleich wieder wegzurufen, daß sie ihnen also das Amylum entzieht. Es bläuten sich dieselben niemals mit Jod, während künstlich abgeschabte Holztheilchen viele blaue Pünktchen und einzelne blaue Ballen zeigten. — Allerdings gab's auch wirklichen Koth und dem Entlassen gehen wurmförmige Bewegungen vorher, wobei der halbe Leib, der schon vergraben war, wieder zum Vorschein kam. So kam am 2. Februar ein citrongelbes gekörntes, klebriges Stückchen von 2" Länge unmittelbar aus dem After. Unter dem Mikroskop bestand es aus Häuten und schleimigen Massen nebst Fettkügelchen und Spuren von Holzfasern. In 6 Tagen liefs die Larve wahrscheinlich nicht mehr als 3 solcher Stückchen, denn ich hätte sie, wenn's mehrere



Larve von *luridus* in Fig. 3 auf der äußeren, von Rinde entblößten Splintfläche zeigt. Ehe der Rindenplatz so groß wird, verläuft der Larvengang unter der noch feststehenden Rinde aufwärts und dringt dann erst — wie vermuthet wird, im zweiten Jahre — tiefer in's Holz, wo er wieder, sanft ansteigend, nach einer Erstreckung von ca. $1\frac{1}{2}$ —2" plötzlich sich umbiegt — einen Haken bildet, wie die Herren Berichterstatter sich ausdrückten — und in die Wiege übergeht. Unter den Abweichungen, die ich kennen lernte, waren mir die mit genäher-ten Fraßstellen am interessantesten: inmitten ganz gesunder Rinde waren 2, kaum 2" von einander entfernte, jede wieder von halber Handfläche. Die umgebende Rinde ist schwach gelöst und unter derselben dringt von allen Seiten Verwallungsmasse hervor, zum Beweise, daß die Larven hier schon länger wirthschafteten. Die nackten Holzstellen sind braun oder schwarz, und die in's Innere führenden Löcher so groß, daß man beinahe die Spitze des kleinen Fingers hineinpresse-ten kann. An einer Stelle vereinigen sich mehrere Gänge und bilden bei einer Tiefe von 1— $1\frac{1}{2}$ " eine lange schwarze, 5—6" breite Höhlung, welche 3—4" vertical verläuft, gerade oder schwach gebogen. An einer andern Stelle ein ziem-lich rundes Loch, wie mit einer Flintenkugel geschos-sen. Auch hier war die Rinde unterhöhlt und führte in einen Holzgang. Hier ist die Larve sicher von einer gesunden Stelle her eingedrungen.

§. 4. Bedeutung und Vorhersage.

Ganz sicher sind meine Herren Berichterstatter in der prognosis mala nicht, besonders Hr. Pfifferling. Nach seiner Meinung sterben Stämme nach dem Larvenfraße nicht ab, wohl aber werden sie am Wipfel und an den Aesten dürr, und die alten Bohrstellen verwallen endlich wieder. Bei dieser Ansicht liegt vielleicht die Sorglosigkeit, welche bisher allgemein hinsichtlich der *Bockkäfer* herrschte, zum Grunde. Ich habe erst vor wenigen Jahren die unerwartete größere Bedeutung von *Kiefern-Bockkäfern* (Grunert's *forstl. Blätter* H. VI. 101. XII. 111) durch Beobachtung dargelegt und wurde auch später darin durch wiederholtes Absterben von *Kiefern*, an denen weiter nichts als Gänge von *Cerambyces* nachzuweisen waren, bestärkt (Boytzenburger *Spannerfraß*). Rechnen wir dazu die längst festgestellte Schädlichkeit einiger andern — zunächst in *Fichten*, *Pappeln*, wahrscheinlich

gewesen wären, an ihrer gelben Farbe inmitten der weißen Nagespähne erkannt. An einem Stückchen bemerkte ich lauter Holzfasern; da es aber nicht frisch war, so wufste ich nicht, was von diesen Spähnen blos anklebte. Einen Grund für Veränderung der etwa mit aufgenommenen und extrahirten Holzfasern entnehme ich aus dem Fehlen aller Wandverdickungen und Unterbrechungen, welche das Mikroskop hätte zeigen müssen. Die Faserform war deutlich: Partikelehen wie Charpie im Kleinen, einzelne Fasern geknickt und gekniff, u. s. f. Später wurden die Beobachtungen unterbrochen, da die Larve im Holze unsichtbar wurde. Im August des künftigen Jahres lag der Käfer todt im Kasten.

auch in *Eichen* —, so dürfen wir einen Argwohn nicht zurückweisen und den *Ahorn-Bockkäfer* verkürzen, so viel wir können. Da es mit dem Einbohren nur langsam von Statten geht und man bei einiger Uebung auch ein Auge für die kranken Rindenstellen erlangen dürfte: so würde hier durch Tödtung der Larven etwas zu machen sein. Mühsamer als jedes andere Vertilgungsverfahren ist dies bestimmt; aber die *Ahorne* bilden ja auch nur vereinzelte Gruppen und verdienen eine sorgfältige Revision. Daher würde auch etwas Waldgärtnerei nicht von der Hand zu weisen sein. Die Herren Beamten im Schüllerar waren auch der Meinung, daß trocknende Wipfel entfernt werden müßten und auch wohl die Fällung stark inficirter Stämme, die dann noch Wurzelkraft genug besäßen, vorkommen könne. Die Reproductionskraft des *Ahorns* wird durch solche Proceduren kräftig angeregt. Nach Hrn. Pfifferling kommen rings um den Stamm kräftig wachsende Ausschläge vor, von denen die tiefsten sich auch bewurzeln, auch Wasserreiser im freien Stande, die ich übrigens auch auf dem guten Boden Arnstadt's und bei ganz gesunden Stämmen sah. Die Neigung des *Bergahorns* zu Stammsprossen zeigt auch der Raupenfraß: seine Maser-Productionen sind bekannt. Hr. Jäger bemerkte, daß einzelne Stämme auch Wurzelbrut trieben, besonders aber nach dem Hiebe, daß Stockausschläge nächst der Abhiebsfläche erschienen, weshalb tiefer Hieb wesentliches Erforderniß sei. Stockausschläge, welche mit abfallendem und successive einfallendem Laube bedeckt werden, bewurzeln sich leicht und so stark, daß man bei einiger Vorsicht die Ausschläge ausheben und an andere Orte verpflanzen kann (s. auch Jäger, *Forstculturwesen* p. 48 Note). Vielleicht sind hier auch „Stocksprossen“ mit untergelaufen (s. §. 3).

Neunte Laubholzgattung: Pappel

(*Populus* mehrere Species).

§. 1. Bedeutung, Standort.

Wenn ich die *Pappeln* beinahe an's Ende der ganzen Reihe der Waldbäume bringe, sie aber doch noch über die *Linde* und *Weide*, und sehr weit über die *Hasel* stelle, so glaube ich dadurch schon meine Ansicht von ihrer Bedeutung auszudrücken. Freilich möchte das plus minus im Speciellen schwer festzustellen sein, da der Forstmann bei Beurtheilung derselben leicht von verschiedenen Standpunkten ausgehen dürfte. Man könnte z. B. als Grund der Geringschätzung der *Pappeln* anführen, daß die eine Art, der einzig sichere Waldbaum, die *Aspe* (*ασπις*?), gewissermaßen Unkraut sei, „wenn sie mit ihrer Alles durchwuchernden Wurzelbrut die licht gestellten Schläge überzieht und, Anfangs schnellwüchsig, die langsamer wachsenden Laub- und Nadelhölzer verdämmt, später dann, als alternde Wurzelbrut kränkelnd, nicht einmal aushält und nur schlechtes Brennholz liefert“ u. s. f. (Pfeil, *d. Waldb.* p. 105). Man könnte ferner eine Anklage gegen die *Schwarzpappel* durch die Erfahrung begründen, daß sie in auffallendem Grade bei uns, wenigstens in manchen Gegenden verschwindet (siehe p. 305), ferner gegen die *Pyramidenpappel* das Interdict der preussischen Regierung (Erlaß des Handelsministers Grafen v. Itzenplitz in der *Forst- und Jagdzeitung* 1866, p. 104).

Hier treten nun wohl Schattenseiten an einer Holzgattung hervor, die wir bei keinem andern Waldbaume finden. Hat sie nicht aber auch ihre Lichtseiten und sollten diese nicht von überwiegender Werthe bei Beurtheilung ihrer Bedeutung sein? Nehmen wir zuerst einmal die vielfach

verachtete und verfolgte *Aspe* *), aber nicht zuerst von Seiten des Brenn- und Werkholz-Werthes, welcher allerdings sehr gering ist, wiewohl das Holz härter ist, als das übrige *Pappelholz*, sondern von Seiten ihres Culturwerthes. Zwei ausgezeichnete neuere Naturforscher stellen diesen in ein interessantes Licht. Kerner (*Pflanzenleben* p. 161 f.) betrachtet sie in Gemeinschaft mit der *Birke* als die wichtigste Vorbereiterin für die Entstehung des neuen *Buchenwaldes*. Ich mache hier auf die Schnelligkeit der umwandelnden Naturwirkung, die in Sibirien noch eiliger zu verlaufen scheint, aufmerksam, denn Middendorff vergleicht damit die Operation in den Tropen (nach Pöppig's *Reise* I. p. 398), wo die Brandstellen im Walde „ein oder mehrere Menschenalter“ brauchen, bis die Waldbäume das Unkraut wieder verdrängt haben. Kerner unterscheidet in jenem Entwicklungsgange ordentliche Phasen oder Stadien. Nachdem in den ersten Jahren ein wildes und buntes Gewirre von zauberhaft **) hervorspriessenden, mächtigen Kräutern (*Disteln, Nesseln, Kreuzkräutern, Tollkirsche* etc., siehe meine „*Standortsgewächse*“) entstanden ist, erheben sich in einem zweiten Stadium die bisher noch unscheinbaren *Saabreiden* und *Aspen*, ganz besonders aber die jetzt schon weit über 1 Klafter hohe *Birke*. Die Pflanzenformation (sic!) hat jetzt das Ansehen eines jungen Birkengehölzes und der kluge Bauer sagt: „zuerst kommt der Binder drau“. Nach einer abermaligen Periode von ca. 10 Jahren herrscht schon die *Buche* auf dem Schlage und alle Kräuter, selbst die *Weiden*, sind verdrängt, bis auf *Aspe* und *Birke*, welche noch hier und da hervorragten, bis auch sie künstlich entfernt oder natürlich verschwunden sind. „sie, unter deren Schutze die jungen *Buchen* einst in der Waldlichtung aufwuchsen.“

Einen ähnlichen interessanten Bericht, in welchem die *Aspe* eine Rolle spielt, giebt v. Middendorff (*Ger. Sibir.* p. 649). In Sibirien wird nach den so häufigen Waldbränden die Herstellung eines neuen Waldes durch *Birke* und *Aspe* vorbereitet, welche letztere besonders durch ihre Wurzelbrut thätig ist. Auch hier werden diese Vorkämpfer durch den Baum des Urwaldes, der bald wieder in sein altes Recht tritt ***) (meist *Lärche*, oder auch *Kiefer*), schliesslich verdrängt. Was hinsichtlich der *Birke* besonders beobachtet wurde, habe ich ausführlich bei dieser mitgetheilt (p. 219).

*) „Bitte einer Verkannten an die geehrten Grün- und Grauröcke Oberschlesiens“ (in *Verhandlungen des Schls. Forstvereins* 1865, p. 282, unterzeichnet „*Populus tremula*“). — Beruhige dich, liebe *tremula*, denn der liebe Gott selber, zu welchem auch die Entomologen um deine Erhaltung beten, nimmt dich in Schutz. Am Nordrande des „Rohrschlages“ erhebt sich ein schmuckes *Aspengelholz*, dessen Vorfahren mit Feuer und Schwert verfolgt wurden, um der *Kiefer* Platz zu machen. Aber die Natur war stärker, als der Mensch, und wollte gerade hier dies unsern Forst-Akademikern beweisen. Die Aufforstung des Laubholzes, unter dessen Schatten jetzt schon ein Kerner studiren könnte, gelang vollständig auf mehreren Morgen. Selbst das Ungeziefer hatte der Mensch hier in seinem Dienste, aber auch die Legion von *populnea's, Sasia's* und anderen ohnmächtigeren *as* vermochte nicht den Wuchs zu hemmen, den man jetzt schon von der *Pappel*-Chaussee aus an den beiden fernen Hügelbänken bemerkt. Auch die Spätfröste von 1867, die anderswo, wo Nord- und Ostwinde nicht so freien Zutritt hatten, ausblieben, versuchten hier ihre Wirkungen: sie beförderten aber nur den Längenwuchs, denn anstatt des erfrorenen Maitriebes brach am Wipfel ein doppelt so langer Ersatztrieb, auch wohl deren zwei, hervor.

Hier muß ich gleich noch eines einflußreichen Verehrers und Beschützers der „Verkannten“ erwähnen, des Custos am böhm. Museo Purkyně (seine reichhaltige Abhandlung „über Verbreitung der böhmischen Forstgewächse im europäischen Rufsland“ in *Böhm. Forstverein* 1859, II. 34, p. 75—79). Er rühmt die *Aspe* als eine schnellwüchsige, die auch heiße Südhänge verlage und dadurch wesentlich zur Bodenbesserung derselben beitragen würde. Denn sie wüchse auch in den südrussischen Steppen, wo es selbst der *Kiefer* zu heiß und zu trocken sei. An einem andern Orte (*forstl. Berichte* 1867, p. 184), wo *Aspe* ebenfalls sehr gelobt wird, heißt es: sie habe nur im Hochwalde keinen Platz und werde deshalb so wenig beachtet. — nur der Mittel- und Niederwald, wo sie nicht verdämmt werde, sei ihr natürlicher Standort.

**) Verf. kämpft hier gegen die Annahme eines Samenschlammers im Dunkel des Waldes, und leitet die Samen, welche so schnell ganze Schläge überziehen, vom Waldrande, der Zuluftsstätte der durch den Bestand verdrängten Pflanzen, her. Ich habe mich für die Möglichkeit einer langen Samenruhe im Waldboden aus Gründen erklärt (*Standortsgew. u. Unkräuter* p. 175, 269, 283) und auch Middendorff scheint der Ansicht zu huldigen, indem er die Verbreitung von Beerenkernen durch Vögel fraglich findet (l. l. 649).

***) Middendorff nimmt hier eine wichtige, auch schon bei *Birke* erörterte principielle Frage, die nicht oft genug beleuchtet werden kann, wieder auf. Er spricht sich sehr bestimmt gegen eine Wald-Wechselwirthschaft der Natur aus und auch der nicht so auf Reisen erfahrene Forscher muß es natürlich finden, daß durch düngende Asche oder durch umge-

Jetzt von der *Schwarzpappel*. Von dieser würde noch ein weit größerer Nutzen nachzuweisen sein. Erstens ihr Holz. Unter den Kopfholz-Bäumen dürfte die *Schwarzpappel* voranstehen (s. Bild p. 313). Aber auch von dieser, ganz abgesehen von dem immer werthvollen Flottholze (s. p. 305 u. S. 3), leistet das Derbholz Außerordentliches, wie ich an den Riesen des Saale-Thales (s. §. 2) gesehen habe, und solche haben auch noch — was bisher wohl noch von Niemand zur Sprache gebracht wurde — den Nutzen von Eisbrechern (s. p. 306). *Silber-* und *Canadische Pappel* sollen sie ersetzen oder übertreffen, und man spricht gegenwärtig fast nur von dem Anbau dieser beiden Fremdlinge, zu denen, wenn andere Rücksichten nicht noch hemmend eintreten sollten, die *serotina* Hart. kommen würde. Ich citire hier für die zwei ersteren das Urtheil von Wiese (*Grunert's forstl. Bl. VIII. 112*), welcher mit dem Satze anhebt: „Zufall und Laune haben mehr als wirthschaftliche Berechnung den Anbau veranlaßt. G. Fintelmann (*Nutzbaumpflanzungen. Potsdam 1856*) hat zwar in dem Alter von 60 Jahren von *Silberpappeln* 120 □' Holzmasse, von *Canadischen* sogar 322 □' geerntet, was auf den preussischen Morgen (1 Stamm auf der Quadratruthe) im ersteren Falle 310, im andern 828 Klafter à 70 □' Derbholz geben würde. Man sieht hier, wohin es führt, wenn man das, was ein Baum unter günstigen Standortsverhältnissen leistet, auf ganze Bestände übertragen will!“

Zweitens die Anbauhilfe der *Schwarzpappel*. In Kerner's „*Aufforstung des Flugsandes im Ungarischen Tieflande*“ (Wien 1865) spielt die *Schwarzpappel* nebst *Silberpappel* die Hauptrolle, und er nennt diese mit den untergeordneten Gliedern: *Weiden* (*alba* und *fragilis*) *Eschen*, *Schwarzernlen*, die Formation der Pappelwälder. Der in Rede stehende Sand ist ein in den Theiß-Gegenden durch Trockenlegung entstandener Flugsand der Puszta, der aber feuchten Untergrund hat und durch die Cultur so weit gebracht werden kann, daß zuletzt die *Eichen-Formation* (*Stieleichen*, meist mit *Umen*, *Espen*, *Linden* etc. gemischt) Platz greift. Werden hier Stellen, besonders Hügel, entblößt, so zeigt sich der öde Sand, oder höchstens mit *Sandgräsern* bewachsen (p. 31 und *Pflanzenleb. 41* *).

Für die Aufforstung empfiehlt Kerner zuerst die Erziehung einer Vegetation, welche der eines Holzschlages entspricht, also der viel geschmähten Forstunkräuter (p. 34), damit diese den nackten Boden dem Winde und Wetter entziehen, und dann suche man in deren Schutze *Pappeln*, *Weiden* und *Birken* aufzubringen (durch Steckreiser und Samen). In dem nun entstehenden Pappelwalde wird man endlich dem Sande auch *Eichen* aufdringen. Verfasser sagt: „Pflanzt lieber die dankbaren Pappelwälder und laßt die *Föhren* dem norddeutschen Tieflande, denn allen immergrünen Bäumen ist das ungarische trockene Klima feindlich“ (*Pflanzenleb. 51*). Lufttrocken und heiß bezeichnet ja auch v. Middendorff das (Steppen-) Klima, welches die *Pappel* noch erträgt (l. l. 748) und „in welchem die *Birke* gesund ist, die *Kiefer* aber kränkelt“ (p. 568). Auch Pfeil unterscheidet Luftnahrung (Nadelholz) und Bodennahrung (Laubholz) (*krit. Bl. XXI. 1. p. 192*).

Drittens möchte ich hier noch Anbau oder Schonung der *Pappeln* aus ästhetischen Rücksichten anreihen und auch hier den geistreichen Kerner reden lassen: „Das Spiel der schwankenden Blätter giebt dem Pappelwalde überhaupt sein ganz eigenthümliches Gepräge; es verleiht ihm ein bewegtes, immer frisches und lebendiges Aussehen, und namentlich dann, wenn sich zwischen die schimmernden Kronen der *Schwarzpappeln* einzelne hochstämmige *Silberpappeln* hineinschieben, bietet der Farbenwechsel der bewegten Blätter einen ganz eigenthümlichen, unvergleichlichen Anblick dar.“

Endlich liefse sich von der *Pappel*, wieder besonders der *Schwarzpappel*, noch mancher neben-sächliche Nutzen nachweisen. Ich meine z. B. die Anwendung (Aushöhlung) der Stämme zu Käl-

stürzte, dem Walde nicht entführte moderne Stämme, auf welchen auch v. Middendorff die im Gebirge bekannten Reiterreihen (mein *Bl. I. 22*) in Sibirien fand, dem Boden dieselben Bestandtheile, welche der Urwald hatte, wiedergegeben werden.

*) Wo sie in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzendecke eine Rolle übernehmen, da treten sie nach und nach auf: 1) in der Formation der Ijährigen Trespen (*Bromus* etc.), 2) der Federgräser (*Stipa* etc.), 3) des Goldbartes (*Pollinia Gryllus*), oft mannshoch, nebst edleren Gräsern und Hunderten von Kräutern, unter welchen 32 Papilionaceen. Die Grasnarbe erscheint dann schon vollkommen geschlossen, und Blattwerk und Gräser liefern prächtiges Heu.

nen, die mehrere Menschen fassen, und ebenso der Rinde zu Flottholz der Fischer — cortex piscatoribus et in usu oeconomico suberis loco esse potest (Pallas, *Flor. Ross. I. I. p. 66*). Medicinische Wirkungen, welche Tabernaemontanus bis auf Galen und Dioscorides zurückführt, weist Pallas besonders von der Rinde der *Aspen* nach (in Infusionen). In Ermangelung anderer Mittel würde bei Syphilis und Scorbut wohl noch mit Vortheil eine wenigstens unschädliche Kur in Anwendung gebracht werden können (Pallas l. l., auch Gmelin und Houttuyn). Außerdem erinnert Houttuyn (Linn. *Pfl.-Syst.*), daß *Aspe* die beste *Biber*-Aesung gebe, und unsere Jäger fällen sie im Winter zur Wildfütterung (mein *Bd. I, 5 i*). Häfner (*Forst- u. Jagd-Zeitung 1866. p. 28 i*) versichert, seine *Rehe* seien im strengsten Winter bei *Aspen*-Aesung gesund geblieben und ohne diese seien sie anderswo lungen- und leberkrank geworden. Schmalrehe eingegangen.

Die Chaussee-Pappeln kenne ich als gute Blitzableiter. Noch kürzlich fuhr der Wetterstrahl an zwei Pyramiden-Pappeln dicht beim Kupferhammer von oben bis unten herab.

Ich bekomme noch nachträglich Notizen von meinem theuern Freunde Göppert, auf die ich großen Werth lege, weil sie sichere Auskunft über die *Schwarzpappel* geben, über diese immer seltener werdende und deshalb selbst von Botanikern nicht mehr recht gekannte Holzart, und weil sie über ein Land sprechen, das durch Hochgebirge die mannigfaltigsten Verhältnisse uns vorführt. „*Populus nigra* ist noch durch ganz Schlesien verbreitet, auch in den größeren Laubwäldern der Ebene wild, und zwar nicht bloß im Thale der Oder, sondern auch in dem des Bobers und der Weistritz. An manchen Orten mag man sie freilich nur angepflanzt haben, doch ist auch an ihrem spontanen Vorkommen nicht zu zweifeln. Im Riesengebirge wird jetzt viel *P. canadensis* cultivirt, spontan geht sie aber nicht hoch hinauf und wird hierin von *P. tremula* weit übertroffen, denn letztere steigt noch über die *Buchenregion*.“ — Nach Hrn. Borggreve kommen *Canadische* und *Schwarzpappel* im Rhein- und Siegthale nur angepflanzt und nicht im Walde vor. Weiteres in §. 2.

§. 2. Verbreitung und Unterscheidung.

Die Flüchtigkeit der wolligen Samen begünstigt die Verbreitung der *Pappeln* in dem Grade, daß man schon jetzt über das Indigenat der einen oder andern Art in Zweifel geräth. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die so häufig in Wäldern und auf Feldern, Wiesen etc. anzutreffenden Arten, *Schwarz-* und *Zitterpappel*, auch wirklich in Deutschland heimisch sind, während die *Italische* und *Canadische*, wie ihre gewöhnlichste Benennung zeigt, bei uns eingeführt sind. Als Fremdlinge zeigen sie sich auch dadurch, daß sie sich selten oder nie vom Orte ihrer Anpflanzung entfernen, obgleich sie an demselben so gut gedeihen, daß man sie oft an Alleen etc. den heimischen vorzieht, wahrscheinlich weil sie sich in manche Bodenarten, in welchen schon die *Schwarzpappel* kümmeret, sehr gut schicken und außerordentlichen Zuwachs zeigen. Es wird dann noch eine fünfte Art bei uns besprochen, die *Silberpappel*. Sie ist im Osten weiter verbreitet, als bei uns, und geht hier nicht weit nach Norden — „in temperatis et australioribus Rossiae (imo usque in Caucasiu[m] et Persiam) frequentissima arbor ad fluviorum ripas, ut et passim in sylvis“ (Pallas). Wenn also noch in Schweden (Linné) und Norwegen (v. Berg) von ihr berichtet wird, so ist die *Silberpappel* sicher hier ein Einwanderer — „praeis temporibus allata“, Linné *Flor. succ. p. 359* — und auch in Deutschland nur „verwildert“ (Ascherson), wogegen Borckhausen: sie komme in Gärten und wild vor*).

*) Bei den alten Botanikern erhält man nicht sichere Nachrichten. Tabernaemontanus (*Kräuterbuch, Frankf. 1613*) spricht zwar schon neben *P. nigra* auch von *P. alba*, die er beide ziemlich kenntlich abbildet (p. 707); er bringt gleich hinterher aber auch eine *P. americana*, woraus wir wenigstens ersehen, daß Amerikaner schon sehr lange in Deutschland eingeführt sind. Solche antiquarische Studien bringen uns also nicht viel weiter.

Wichtiger sind wohl die Untersuchungen über die Standortsverhältnisse der heimischen. Als einen ächten Waldbaum betrachtet man nur die *Aspe* — „magnos tractus passim occupat, praecipuam sylvae partem constitutere solet“ (Pallas), und auch nur diese, die am Weitesten nach Norden geht, verbreitet sich am weitesten im Gebirge (Göppert). Ich kann aus eigener Erfahrung nur Belege aus den niedrigeren — im Harze bis auf den Brocken — anführen und muß für Alpengebirge Sendtner reden lassen: „Die *Espe* erhebt sich z. B. am Hohenifen, östlich exponirt, bis fast 4200'. Sie ist sehr indifferent in Bodenwahl, denn selbst in Mooren trifft man sie“ (*Südbaier. Veget.* 506). Die Erfahrungen von v. Middendorff (*l. l. p. 572 f.*) stimmen mit der Bemerkung unseres Hrn. v. Berg darin überein, daß die *Aspe* in Skandinavien ihre Polargrenze bei 70° findet, und daß auf der Halbinsel Kola noch „schlanke *Lspen*“ (v. M.) vorkommen, bei Alten (78°) ein 110jähriger Baum von 13½" Durchmesser ohne Rinde (v. B.). Weiter östlich sinkt die Polargrenze der *Aspe*, an der Kolyma bis etwa 67½° vorkommend (auf der großen Schantar-Insel bis 1' starke Bäume, v. Middendorff. Vergl. auch p. 84). Ueber *Aspen* in unsern gemischten Beständen s. p. 93 und am Schluß von §. 1.

Die *Schwarzpappel* verhält sich standörtlich ganz anders. Nördlich ginge sie nur bis etwa 61°. „Deest in borealioribus et forte in omni Sibiria orientali, frequens autem ad fluvios Rossiae australioris, secundum Irin vulgatissima arbor in ripis“ (Pallas). Also schon der berühmteste unter den ältern Reisenden nennt sie einen „Uferbaum“ und dies bemerken auch ausdrücklich neuere Botaniker und unsere Forstmänner — „nur im Flußboden, verlassenen Flußbetten, in freier Lage, auf feuchtem Sande“ (Pfeil, Borggreve). Ablagerungen von Schlick und besonders Kalkbestandtheile sind ihrem Wuchse förderlich*). Im Gebiete der Alpen sah sie Sendtner (*Südbayern p. 506*) nirgends.

Die *Silberpappel* verhält sich standörtlich der *Schwarzpappel* sehr ähnlich, obgleich sie morphologisch der *Aspe* verwandter ist.

Ueber *Pyramidenpappel* sagt Wiese (*l. l. p. 112*): „Wenige sind hier in den Wald gepflanzt, doch diese wenigen fordern ebenso wenig, wie die vorhandenen *Balsampappeln*, obgleich diese noch empfehlenswerther sein möchten, zur Wiederholung des Anbaues auf. Sie verlangen, wenn sie als Bäume eine beachtenswerthe Holzmasse liefern sollen, meist einen freien Stand und lockern, nicht armen Boden“**). *Balsampappeln* in den landschaftlichen Charakter von Kamtschatka verwebt bei v. Kittlitz auf Taf. 18 (Vordergrund links).

Unterscheidung. Die *Pappeln* liefern uns mehr Arten für einen ausgedehnten Anbau, als irgend eine andere Gattung, etwa nur mit Ausnahme der *Weiden*. Der Forstmann hat also auch die Pflicht, die wichtigsten Arten und ihre Rechte zu untersuchen. Das ist nun, selbst wenn wir nur die wichtigsten betrachten, gar nicht so leicht, da die Kennzeichen, welche die Bücher an die Spitze der Bestimmung setzen, variiren und altherkömmliche Species dadurch jetzt zu Varietäten degradirt, oft auch wieder unwillkommene Trennungen vorgenommen werden. Ich führe dies zuerst durch bei *nigra*

*) Im Flußgebiete der Elbe, namentlich an den aus Franken und Thüringerwald entspringenden schlickführenden Zuflüssen, besonders Saale, habe ich meine Beobachtungen über *Schwarzpappel* gemacht. Sie entwickelt bei Kösen den großartigsten Wuchs in den, nahe den Saalhäusern unmittelbar am Ufer stehenden riesigen, wegen ihrer eisbrechenden Rinde von der Axt immer noch verschonten Stämmen, von denen Hr. Wilde in Kösen für mich eine Photographie vom jenseitigen Ufer aufnehmen liefs (s. Bechr. n. Anat.). Außerdem empfiehlt sich hier zu Beobachtungen der Niederwald, in dem längs der Eisenbahn ausgegrabenen Terrain, wo *Erlen* und *Weiden*, aber nur wenige *Aspen* mit der *Pappel* gemischt stehen: die Nähe des Wasserspiegels deuten hier kleine Sümpfe und Rohrstrecken, die Freude der *Staare*, an. Am oberen Laufe der Saale, wo man die herrlichste Aussicht auf Rudelsburg und Saaleck genießt, sind in den Wiesen mit *Kopfweiden* auch alte *Kopfpappeln*, wie sie auch wohl selten so vorkommen mögen, verbreitet (s. Holzschnitt nach einer Photographie auf p. 313). Als auf der Eisenbahn das Terrain des Muschelkalkes schnell mit dem des Sandsteines wechselte, glaubte ich auf ersterem immer einen kräftigeren Wuchs der allverbreiteten *Schwarzpappel* zu bemerken.

**) Gelegentlich theile ich hier noch eine weiter zu prüfende Bemerkung Wiese's mit. „Die Stecklingsnatur der *Pappeln* scheint nachtheilig auf ihren Gesundheitszustand zurückzuwirken, es sei denn, daß auch das rauhe Klima Pommerns der *Italischen Pappel* nicht mehr zusagt, ähnlich, wie sich dies bei der *Akazie* bemerkbar macht.

und *italica*. Die Verwandtschaft beider ist dadurch bewiesen, daß die besten Botaniker, von Linné und Pallas an bis zur Neuzeit, für beide „foliis deltoideis acuminatis“ sagten. Auch ich erkenne das an, sage aber wohl verständlicher „keilförmig zugespitzt, seltner abgestutzt“ (s. Holzschn.) *), und unterscheidet die *italica* durch breitere (daher auch *dilatata*), die *nigra* durch längere Blätter, überdies erstere durch die allbekannte Pyramidenform (danach auch *pyramidalis*, welchem Namen Ascherson den älteren *italica* vorzieht). Dies paßt auf Tausende von Bäumen, aber doch nicht auf alle. Man findet nämlich fast an jeder *italica* einzelne lange Blätter, welche man von *nigra* nicht unterscheiden kann. Das ginge nun noch, da es nur einzelne sind, aber der Habitus! Dieser erregt das meiste Bedenken. Ich darf mich hier auf die Umgegend Neustadts berufen, in welcher wir kleinblättrige Bäume haben, welche wegen der abstehenden Aeste von Weitem wie *Schwarzpappeln* aussehen, aber Blätter wie *Pyramidenpappeln* haben. Meine Collegen Hrn. Danckelmann und R. Hartig, die im Ansprechen von *italica* hier ziemlich einig mit mir waren, können dies bezeugen. Ich schliesse hier mit der Vermuthung, daß solche Bäume es gewesen sind, welche manche Botaniker zur Vereinigung von *nigra* und *italica* bestimmten. Ich glaube auch, daß die *italica* nur eine Varietät der *nigra* ist und kann dafür einen bis jetzt unbeachtet gebliebenen Grund anführen: die Samen der *italica* sind, wie dies bei Monstris oder Bastarden oft der Fall zu sein pflegt, taub (s. meine Abbildung in Hayne **) . Meine Exemplare rührten aus dem Bouché'schen Garten zu Berlin her. Auch im früheren Krause'schen gab es ♀, und — merkwürdig! — G. Meyer (*Flora Hannover.*) sagt: „Der ♂ Baum kommt, aufser in Gärten, nicht vor. Manche Botaniker kennen das Vorkommen der ♀ gar nicht (Wiese, Willkomm, Wimmer); ob sie bei ihnen wirklich fehlen?“

Jetzt zur *Canadischen Pappel*. Auch hier erheben sich Zweifel: ob darunter wirklich 2 Species stecken (*canadensis* und *monilifera*), oder beide zusammengehören. Ich schliesse mich der letzteren Ansicht an, da in der That nur kleinliche Rücksichten für die auch von Hartig befürwortete Trennung

*) Noch sicherer als Worte drücken dies Bilder aus. Ich darf hier wohl zunächst meine schon vor 30 Jahren gezeichneten — Zweig bei *italica* mit 7 Blättern und bei *nigra* mit 11 Blättern, so daß man hier Regel und Ausnahme sogleich übersieht — (Hayne's *Arzneigew.* von Brandt und Ratzeburg, Bd. XIII. Taf. 46, 47) citiren und mir die Bemerkung erlauben, daß die andern mir bekannt gewordenen uncharakteristische oder wohl gar von falschen Bäumen entnommene sind. So Rofsmaßler p. 450. Hartig giebt nur 2 Blätter an einem Zweige (Taf. 35) und sagt dazu (p. 435): „Blätter herzförmig-dreieckig.“ Ascherson zeigt auch hier seine bewährte Präcision: „Blattgrund gestutzt oder keilförmig, seltener herzförmig.“ Die Herzform ist gewiß seltene, nicht zu beachtende Ausnahme, und Keilform die allein schon bestimmende Regel.

**) Die Sache eignet sich, wegen ihrer wissenschaftlichen, wie praktischen Wichtigkeit, zu einer umständlicheren Besprechung. Die Zusammenziehung beider Species wurde theils kurz bewirkt (z. B. in Moritzi, *Flora d. Schweiz* p. 457), theils nur vorgeschlagen. Auch Th. Hartig fände sie annehmbar, wenn nicht „das Holz bei *nigra* stets viel schwerer und fester wäre, als bei *dilatata*“ (*Cult.* p. 435). Hier giebt er noch den interessanten Nachtrag zur Geschlechtsfrage. „Bei *nigra* haben beide Geschlechter gleichen besenförmigen Kronenbau, der Stamm zertheilt sich auf 20—40' Schaftöhe in Aeste. Bei *P. dilatata* ist das Ausbalten des Schaftes bis zur Spitze des Baumes beiden Geschlechtern eigen, die stark angedrückte Zweigstellung nur den ♂. In einer hiesigen Allee von mehreren 100 *Pyramidenpappeln* (25jährig) stehen 5—6 ♀, sämmtlich von den sonst völlig gleichen ♂ darin verschieden, daß die Aeste in einem Winkel von 30—40°, gerade vom Schaft auslaufen.“ Die weitere Bestätigung eines solchen Geschlechtsunterschiedes im Habitus wäre sehr interessant. Ich muß hier indessen nochmals auf die „kleinblättrigen *Pappeln* mit abstehenden Aesten“ (s. vorher) zurückkommen und zunächst bemerken, daß mir bei ihnen die Blätter immer etwas gestreckter, als bei ächter *italica* vorkamen, und doch konnte man sie für nichts anderes als für Varietät der ächten *Chaussee-Pappel* halten. Wir (Hrn. Danckelmann, Hartig und ich) unterschieden zweierlei: 1) jüngere, aus Setzstangen (deren hervorragende Enden man noch sieht) erzogene — am Wiesenrande, der alten Kirche gegenüber —, 2) ältere, welche Verstümmelungen am Stamme erfahren hatten — ein starker Stamm vor Härecke's Garten. Bei beiden war die Richtung der neuen Aeste durch Saftstauung erzeugt. Sollten also nicht schon geringfügigere Ursachen auf die Zweigrichtung und Wipfelbildung wirken? Hartig's „Stammzertheilung bei *nigra*“ bringt mich darauf, denn ich möchte diese eher bei *canadensis* für Regel halten. Anfangs ist letztere allerdings meist kerzengerade, vielleicht wegen ihrer Schnellwüchsigkeit, die man so schön an 2 Stämmen in der Wiesenreihe sieht; wenn sie aber die Höhe von 30—40' übersteigt, tritt offenbar ein Trieb der Theilung, oft geweihkronenähnlich ein, weshalb der Wipfel solcher Stämme vom 30. Jahre an auch einen viel umfangreicheren und abgewölbteren Wipfel als *Schwarzpappel* (und *Aspe*) bekommt.

vorliegen und folge Hayne, nur dafs ich den Burgsdorf'schen Namen *canadensis*, da man auch allgemein von *Canadischer* bei uns spricht, vorziehe. Diese Frage wäre aber unbedeutend gegen die viel wichtigere: verwechselt man nicht oft *nigra* und *canadensis*? Bei den Schriftstellern, welche von „Herzform“ bei *nigra* sprechen, dürfte dies wirklich der Fall sein; denn die besten Botaniker (Ascherson, Borekhausen, Hayne, Reum, v. Schlechtendal u. A.) sprechen nur bei *canadensis* (resp. *monilifera*) von „herzförmiger oder gestutzter Basis“. In der That habe auch ich hier niemals am Grunde keilförmig verschmälerte gesehen, während die Keilform der *nigra* bei *canadensis* höchstens bis zum Abgestutzten, nie bis zur Herzform geht. Von Weitem unterscheide ich dann *canadensis* noch an der Gröfse und dem dunkleren Grün der Blätter, selbst an der Wipfform (s. Note). Diese einfachen Kennzeichen für die intricaten Inländer, sowie für die überall an Alleen zu findenden Ausländer genügen, und andere, die dann noch feiner (und sicherer?) sind, verwirren nur die Sache.

Endlich könnte man auch noch von einem Anhängsel der *alba*, der *canescens*, sprechen. Ich will mit einer neuen Untersuchung, welche am Ende noch zu Synonymen und Homonymen führen würde, nicht Zeit verlieren, da selbst, wenn hier wirkliche Verschiedenheiten vorlägen, diese forstlich nicht wichtig sind. Reum und Borekhausen vereinigten *alba* und *canescens*, letzterer trennt dann aber davon eine *nivea*! Bei v. Berg ist nur von einer *alba* (bis Throndhjem noch grofse Bäume bildend) die Rede. Noch schwerer würden wir aus der Verwirrung der *balsamifera* Linn. herauskommen: alle balsamisch riechenden Blätter kann man ohne Schaden für diese nehmen. Hat sich doch auch unsere unschuldige *Aspe* manche Trennung und Verdächtigung gefallen lassen müssen! Sie ist zu bekannt und schon in weiter Ferne auffällig, als dafs ich sie hier diagnosticiren sollte.

Mutterstöcke kann man bei den durch Wurzelbrut und Wurzelanschläge zu weit herumschwärmenden *Pappeln* eigentlich nur die Gruppen der Stockanschläge nennen; letztere erscheinen bei *Schwarzpappel* besonders üppig: im Saale-Thale auf Einem Stocke 10—12 schenkeldicke Lohden! Auch an den *Kopfpappeln* erscheinen zahlreiche und kräftige Ruthen (s. p. 313), und wenn auch *Weiden* darin noch reproductiver sind, so zieht man *Pappeln* doch vor, weil sie leichter angehen und bodenbegünstigter sind.

Die Wurzeln (bei gerodeter *canadensis*, die der *nigra* sich wohl ähnlich verhalten wird) oberflächlich mit starken, weit ausstreichenden, bei Stürmen leicht durch Erheben des Bodens bemerkbaren Wurzelästen. Anstatt der Pfahlwurzel viele 2—3' tief gehende, plötzlich in starke Saugwurzelbärte aufgelöste Zweige — wohl für Nahrungsaufnahme in der Tiefe bestimmt. Die Ausschläge, welche nach Blofsspülen der Wurzeln an Ufer-Dossirungen massenhaft entstehen und vor weiterem Abspülen schützen, den *Weiden* aber fehlen, hält Hr. Borggreve (brieflich) für sehr beachtenswerth.

§. 3. Anatomie, Physiologie, Technologie.

Vorweg zu bemerken, dafs eine schon durch die, den *Amentaceen* sonst nicht zukommenden Fruchtkapseln begründete Familienähnlichkeit zwischen *Pappeln* und *Weiden* auch anatomisch zu bemerken ist, wenn man nicht auf Feinheiten, die selbst bei verschiedenen Individuen Einer Species vorkommen, achten will. Ich werde hier auch nur das Allgemeine des innern Baues erörtern und von Speciesunterschieden nur da, wo es einen technischen Werth haben könnte, gelegentlich reden. Wesentlich ist das Schwärmen der Gefäfse (Poren) durch den ganzen, von einlagerigen Markstrahlen durchzogenen Jahrring, wodurch vielleicht schon allein Weiche und Leichtigkeit des dünnzelligen, leicht bearbeitbaren und Bohrkäfern, selbst den kleinsten, so zugänglichen (analog den *Weiden*) Holzes erklärt werden dürfte; dann die zahlreichen Bastbündel, welche die Rinde durchziehen, und, da Binnen-Periderm zu ihrer Abschnürung vom frischen, weifsen Bastkörper gehört, auch wohl die Dicke der Rinde hinreichend erklären. Ob die Rinde lange und weit glatt bleibt (*Aspen*), oder bald rissig

wird (*Schwarzpappel*), erklärt Hartig durch „späteres oder früheres Absterben des Rindenzellgewebes“ (*Cult.* 429), zu welchem letzteren er p. 444 Korkschiebt und Grünrinde rechnet. Dafs bei den grobrissigen „alljährlich 2—4 Bastbündelkreise entstehen“, konnte ich nicht finden: bei *Pyramidenpappeln* hatten jüngere Zweige nur so viele Bastkreise, wie Jahrringe, theils aus rundlichen, theils aus linearen Bündeln bestehend *).

Wichtiger ist mir die von Hartig nicht gewürdigte Dicke der Rinde, weil gerade diese zu dem Gebrauche des Flottholzes herbeigezogen wird. Der Ausdruck „Holz“, welcher von den Fischern eingeführt wurde, darf hier nicht im anatomischen Sinne genommen werden, dem Laien erscheinen die in den Handel kommenden unförmlichen, bräunlichen Stücke allerdings wie Holz, sie bestehen aber ganz und gar aus Rinde, ja nur aus der eigentlichen Borke, und zwar ganz bestimmt von *Pappeln* **). Alte Schriftsteller, wie Linné und Pallas, welche den zuerst im Norden aufgekommenen Gebrauch und die Quelle des Materials kennen mußten, leiten es von *Schwarzpappel* her: „Cortex suberosus piscatoribus ad retia elevanda perquam necessarius“ (Linné), und Pallas setzt noch hinzu: „suberis loco“. Die *Schwarzpappeln* bei den Saalhäusern würden schon ganz respectable und für Fischerei acceptable Borke liefern und schon in diesem Artikel sich bezahlt machen. Ich will aber, falls man von dem Flottholze und seiner Gewinnung sich eine Vorstellung bei uns machen wollte, auf starke Exemplare unserer *Chaussee-Pappeln* verweisen. Wenn man nämlich zur Zeit der Rindenlösung, also im Frühjahr und Juli oder August, Rindenstücke losreißt oder abstämmt: so bricht die Borke für sich und auch die weiche weiße Saffthaut für sich, von welcher letzteren nur feine Streifen an der Innenseite der Borkenstücke sitzen bleiben. An der Handelswaare sieht man auch solche weißliche Streifen, auswendig ist dieselbe beputzt, d. h. von Unebenheiten, Flechten etc., gereinigt. In der dreiseitig prismatischen Form der Stücke erkennt man noch, wie sie als scharfkantige Rippen oder Leisten am Baume gesessen haben — 5 Finger hoch, wie die Kösen'schen, sah ich bei uns nicht. Auf dem Querschnitte zeigen diese braunen Stücke eine große Menge von Streifen, und mikroskopisch erkennt man im Innern abwechselnde Schichten von Bastbündeln und Parenchym, Alles durchsetzt von feinen Markstrahlen.

Interessante physiologische Betrachtungen knüpft Hartig (*Cult.* p. 429—430) an die *Aspen*-Wurzelbrut, welche noch lange nach dem Verschwinden des Mutterbaumes in Menge aus dem Boden sprießt. Sie kann entstehen aus knollenförmigen, holzigen, nach Art von Säumaugen (s. p. 74, 179) oder kleinen Stämmen fortwachsenden Verdickungen, die oft nur schwache, rechts und links von ihnen

*) An ca. 40jährigen *Aspen* bemerkte ich noch ein beachtenswerthes Verhalten der Bastkreise. In dem noch saftigen (?) weissen Theile der Rinde konnte man höchstens 25 Kreise zählen, die übrigen waren bereits unborkt (braun). An der Grenze der Weißrinde unterschied ich (bräunliche) Steinzellen schon mit bloßen Augen und konnte deutlich erkennen, wie sie Anfangs noch die Reihen der Bastbündel einhielten, dann aber kleiner waren; an der Grenze der Braunrinde (Demarcationslinie) und in derselben wurden sie viel größer (wie Sandkörner) und erschienen nicht mehr gereiht.

**) Grunert (*forstl. Bl.* XIII, p. 249 f.) macht das Flottholz zum Gegenstand einer Abhandlung, in welcher vorkommen: 1) Ort des Verbrauches (außer fremden, auch preussische Küsten), 2) Herkunft (außer *Schwarzpappeln* auch wohl von *Aspen*), 3) steigender Preis der Waare von 2 Sgr. pro Pfund auf 6 Sgr., weshalb 4) oft Surrogate gesucht würden. Hieran möchte ich noch einige Bemerkungen knüpfen. Erstens dürfte *Aspen*borke wohl nur ein schlechtes Surrogat liefern, da an gewöhnlichen Stämmen die Borke nur schwach ist, mehr flachriemig, die Stämme auch überhaupt nicht so alt, wie die der *Schwarzpappel* werden und die Borke des Stammes nach oben bald in glatte Rinde übergeht. Von der *Aspe* können die Russen also, obgleich sie bei ihnen so häufig ist, kein Flottholz gewinnen. Stämme von 16' Umfang in Brusthöhe (v. Berg in Norwegen) oder gar von 24' bei 41 Klafter à 70□' (bei Ung. Altenburg), wie im *Ungar. Forstver. Jahr.* 1. II. 2, p. 64 berichtet wird, gehören wohl zu den Seltenheiten, und auch solche geben gewiß verhältnißmäßig nur wenig und schlechtes Flottholz.

Für unsere Forsten wichtig ist die Sache noch dadurch, daß zur Beschaffung der Surrogate erhebliche Waldfrevel vorkommen. Wenn es beim Entwenden von *Weymouthskiefern*, deren leichtes Holz sogar zum Tragen der Netze im Wasser brauchbar sein soll (Grunert p. 250), bliebe, so ginge das noch. Die Fischer und Händler entrinden aber auch heimlich alte *Kiefern* auf dem Stamme, wie das, nach Versicherung mehrerer meiner Zuhörer, auf Wollin vorgekommen sein soll.

allmählig faulende Wurzelstränge zur ernährenden Grundlage haben, die ich übrigens auch an bedeckten und Tagewurzeln mit Ausschlägen und ohne dieselben finde.

Hartig knüpft daran so viele Reflexionen, weil er glaubt, dadurch seine bekannte Stockverwallungs-Theorie stützen zu können; er möchte also, wie ich mir seine Annahmen auslege, in dem Wurzelstrange die Wurzeln des Stockes und letzteren in den Knollen wiederfinden. Ich kann diese Parallele nicht billigen und möchte dagegen zunächst die Erfahrungen von schnell sterbender Wurzelbrut anführen, wenn der Baum durch das bekannte Entrinden auf dem Stamme (s. p. 107) abwelkt, also nicht mehr als Nährstamm fungiren kann. Nach v. Berg (*Thar. Jahrbücher 1863, p. 224*) genügte schon das Absägen und Entrinden des Mutterstammes 4—5' hoch über der Erde, um die Triebkraft der Wurzeln zu zerstören und dann den Stock, ohne Besorgniß vor Brut, zu entfernen (s. auch p. 106).

§. 4. Feinde.

Insekten finden wir sehr zahlreich vertreten, wobei wohl Saftgehalt und räumliche Stellung der Blätter für Raupen und Afterraupen anlockend sein dürfte, ja ich möchte zu behaupten wagen, daß die ungewöhnliche Beweglichkeit der Blätter jenen Thieren angenehm ist, indem sie sie vor Angriffen ihrer Feinde, der *Ichneumonen*, schützt — freilich etwas gewagte Ansicht! Daß für die Stamm- und Zweiginsekten die Weiche des Holzes bestimmend ist, möchte wohl keines weiteren Beweises bedürfen. Auch durch die Rinde kommen sie leicht, so lange dieselbe dünn ist, meiden dieselbe aber, wegen der schnell zunehmenden Dicke, später (*Carcharias* und *Sesia*); einige können dann immer noch an anbrüchigen Stellen in's Innere gelangen (*Anobium*, *Ptilinus*).

Eine specielle Aufzählung könnte nur für Insektensammler interessant sein; sie würde den Forstmann ermüden und viel Raum hier wegnehmen. Ich erwähne deshalb hier nur summarisch, daß schon gegen 100 Species von Raupen und 10 Species *) von Afterraupen auf den Blättern bekannt sind, theils monophagische, theils polyphagische, wenigstens hinsichtlich der *Weiden*. Unter ihnen verüben nur wenige, wie die altbekannten *dispar* und *Salicis*, auch wohl theilweise *neustria*, Kahlfräse, ohne aber die zählebigte *Pappel* zu tödten. Schlimmer sind wohl *Blattkäfer*, die ebenfalls lange bekannten *Chrysomela Tremulae* und *Populi*, da sie besonders die üppig treibenden Stockausschläge (besonders der *Aspe*) befallen und deren Saftlauf dadurch in Stocken bringen. Das kann so weit gehen, daß der ganze Mutterstock, der sonst so stark wuchert, schnell abstirbt, oder kränkelt (*Journal f. Forst- und Jagdwesen, Bd. 1, H. 2. p. 60*).

Die schlimmsten sind die Stamm- und Zweigbewohner, und auf sie muß man bei Erziehung von *Pappeln* stets ein wachsames Auge haben, namentlich, wie Hartig treffend bemerkt (*Cult. p. 443*), keine Kämpfe in der Nähe älterer *Pappeln*, durch welche sie angesteckt würden, anlegen. Von den kleinsten Käfern rede ich hier nicht weiter: sie tödten die Stämme nicht, vielleicht nicht einmal die *Borkeukäfer* (*cryptographus*, *Saxesenii* und? *Populi*), höchstens der, freilich bis jetzt nur selten gefundene *binodulus*, der nach Kellner (s. entom. Anh.) 5 zöllige *Aspenstangen* mit Tausenden von feinen Löchern durchbohrt. Ich habe dabei die *Kopfpappeln* bei Kösen im Auge, welche zum Theile weit über 100 Jahre alt sind und nicht einmal immer große Holzentblößungen zeigen, die dann aber mit

*) Ich verdanke diese, bisher noch nicht versuchte Zählung der Güte des Hrn. Professor Zaddach und gehe bei derselben, wenigstens beiläufig, noch auf einen statistisch interessanten Umstand: das Prävaliren der *Nematen*! Diese interessante und artenreiche Untergattung von *Tenthredo* zählt allein auf *Pappeln* 5—6 Arten. Auf *Weiden* steigt ihre Zahl bis auf 15. Manche Species sind beiden gemeinsam, so daß wir im Ganzen ca. 20 Species zählen und darin wieder Familienverwandtschaft vom entomologischen Standpunkte erblicken. Auch bei den nahe verwandten *Birken* und *Erlen* macht sich diese geltend (10 *Nematen*), während sie dann auf den harten Hölzern ganz fehlen oder nur durch 1 vertreten sind (*Nem. Fagi* Zadd.).

Fluglächern, wie mit Schroot angeschossen, bedeckt sind. Nur die größeren Larven arbeiten im Innern so stark, daß die Ernährung des Baumes gestört wird, oder, wie gewöhnlicher, derselbe vom Winde umgebrochen wird (s. *Cerambyx Carcharias* in *Forstins. I. Taf. XVIII.* und bei den Verwallungs- und Verzweigungsfehlern). Diese, auch wohl der, wiewohl unschädlichere *C. populneus*, und verschiedene *Sesien*, welche die *Pappeln* besonders lieben (z. B. *apiformis* in *Forst. II., Taf. IV., Fig. 1*), fehlen nirgends, wo solche gezogen werden. Hartig beobachtete sie auf den Stecklingsculturen, wo sie, angezogen von den absterbenden Stützen über den Ausschlügen, das Eingehen vieler Pflanzen veranlassen, weshalb bei diesen das Wegschneiden des Stockkreises über dem obersten angeschlagenen Auge desselben schon im ersten Frühjahre nach der Cultur angerathen wird. Vergl. *Sesia* im entom. Anh.“

Die meisten Stammbewohner gehören zu den entomologischen Seltenheiten und der Förster könnte schönes Geld verdienen, wenn er sich im Auffinden der kostbaren *Bupresten* und *Cerambyces* übte. Unter den letzteren findet man besonders die Untergattung *Saperda*, zu welcher ja auch die schädlichen gehören, auffallend vertreten, namentlich die prächtigen bunt gefleckten*).

Von den Vierfüßlern habe ich nur wenig zu sagen. Schälen, Benagen, Abschneiden und Verbeißen sind bei *Pappeln*, besonders auch *Aspen* im Walde, sehr gewöhnlich (s. auch *Biber I. 56*), worüber auch §. 5 noch Specialia beibringt (vergl. auch p. 116, 117, 118).

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler.

Sie treten auch bei *Pappeln* ein, werden hier aber durch die enorme Reproductionskraft bald beseitigt. Letztere zeigt sich schon im normalen Verlaufe der Vegetation an der Schnellwüchsigkeit und Zuwachssteigerung, den enormen Brutten und Ausschlügen an allen unter- und oberirdischen Theilen des Baumes, namentlich sehr auffallend an den beispiellos üppigen Adventivknospen und den dichten, die Hiebsfläche bedeckenden und umhüllenden Ausschlügen, sowie auf Maserknollen am Grunde der Wurzelanläufe, welche zuweilen so weit an *Pyramidenpappeln* hinaufsteigen, daß der Stamm mehrere Nebenstämme zu haben scheint, u. s. f. So rege ist nun auch die Reproduction nach Verletzungen stehender *Pappeln* durch Menschen und Thiere. Man kann sich zur Prüfung dieser Kraft junge und ältere Bäume auswählen.

Beginne ich mit jüngeren, so schildere ich zuerst die Reproduction an Setzstangen. Der neue Baum kommt aus ihnen leicht und vollständig zu Stande und übertrifft darin die ebenfalls reproductiven *Weiden*, d. h. der Stamm schließt sich ringsum und läßt nur selten nacktes Holz sehen, während bei *Weiden* oft die alte Stange nackt bleibt und die neue Holz- und Rindenmasse einen besondern Baum zu bilden scheint. Nur oben ragt bei jungen *Pappeln* der vertrocknete Theil der Stange lange hervor als Spiels oder Stützen, und nur selten bildet er sich zu einem lebenden Kronast um: in den Fällen nehme ich dies an, wo in der Mitte der ausstrahlenden Zweige ein stärkerer senkrecht sich erhebt, was namentlich bei der *Canadischen* sich zuweilen ereignet.

Einen andern Beweis von Lebenskraft geben junge *Pappeln*, wenn sie von den *Bockkäfern* verletzt werden, deren Gänge ich selbst an freiliegenden Wurzeln jetzt finde. Die Verwüstungen im Innern von Rinde und Holz, welche besonders *Carcharias* (Taf. XVIII., Fig. 5) und auch *populneus* (Fig. 4), sammt den die Knollen öffnenden *Spechten* anrichten, sind so groß, daß, wenn man sie jung untersucht, man an ihrer Heilung zweifeln möchte, während sie doch, je älter der Baum wird, desto unbedeutender werden (*Forstins. I. p. 235*). Die Holzanschwellungen, welche einige Aehnlichkeit

*) An einer trockenen *Chaussée*- (*Pyramiden*-) *Pappel* entdeckte ich einst die Bohrlöcher einer *Saperda* und brachte sie, um die Entwicklung derselben nicht zu stören, nach meinem Hofe, wo sie den Winter über frei stehen blieb, im Frühjahre zerschnitten und in dichte Kasten gepackt wurde. *S. Sjydlü* in $\frac{1}{2}$ Hundert schönen Exemplaren war mein Lohn.

mit den bei *Lärche* und *Tanne* durch Holzinsektenfraß erzeugten (Taf. 38 und 40) haben, werden mit zunehmendem Alter des Baumes auswendig immer undeutlicher. Die Natur hat dafür gesorgt, daß der Schade nicht allzu bedeutend werde, indem sie jene *Bockkäfer* nur auf die unteren Partien des Baumes verwies, und dem *populneus*, welcher auch höher hinauf brütet, dazu nur Zweige einräumt. Durch das Zurückhalten der letzteren, da oft 4—6 Knollen auf $\frac{1}{2}$ ' Länge kommen, wird vielleicht der Längenwuchs des Baumes nur noch mehr befördert (s. §. 1 erste Note).

An älteren Stämmen, an welchen man beobachten will, kann man die besonders an Wegen vorkommenden frevelhaften Verletzungen der Rinde in's Auge fassen. Wenn sie nicht zu groß sind, verwallen sie schnell und vollständig, desto schneller, je weiter nach oben: die Stärke der Wälle verrieth sich immer durch stark erhobene Schlußlinie. Aehnliches könnte ich über Verwallung von Aststumpfen berichten, an welchen besonders interessant ist das Verhalten der Peripherie nach der Seite des Dürrestreifens hin (I. p. 26), wo Saftbewegung schnell aufhört.

Ich untersuchte dies bei gefällten *Canadischen Pappeln*. Bei den *Aspen* scheint diese Verwallung noch lebhafter und unter besonderer pathologischer Entwicklung der dabei beteiligten Korksubstanz zu erfolgen; denn man findet an einem und demselben Stamme so viele dadurch hervorgerufene und so seltsam runzlich-warzig berindete Höcker, daß man über ihre Natur getäuscht würde, wenn nicht hier und da die Splitter der abgebrochenen Aeste noch hervorragten. Erscheinungen von besonderer Merkwürdigkeit hat der verewigte Oberforstmeister v. Pannowitz im Revier Scheidelwitz aufgefunden und Hrn. Dr. Stenzel zur Beschreibung und Abbildung überlassen (*Verhandlungen des Schles. Forstvereins 1859*, p. 157—162 und dazu 3 Tafeln). An den Exemplaren ist merkwürdig: 1) die um die Knorren fächerförmig auseinanderlaufenden Rindenfalten — Rindenfaltung Schacht, s. p. 92 — und 2) die aufsteigenden, das todte Holz einhüllenden Krummstäbe, welche Stenzel in einem Längsschnitte (No. III. Fig. 1) zeigt. Wenn man mit dieser letzteren Figur die schönen Abbildungen von Göppert (*Ueberwall. Tab. I.*, besonders Fig. II.) vergleicht, so findet man eine so große Aehnlichkeit beider, daß man auch gleicher physiologischer Erklärungen sich nicht erwehren kann (s. *Buche* p. 171). Es war auch in Schlesien, wo man „in einem Knorren von einer *Pappel* eine mehrgliedrige eiserne Kette so mitten im Holze eingewachsen fand, das sie die Hälfte des Stammumfangs umkreiste“ (*Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur*, 30. Jahresber. 1858. p. 63). Eine andere interessante Verwallung, die schon zu den Monstris gehört, fand Hr. Simon. An einem nur fingerdicken Stämmchen war 2' hoch über der Erde ein faustgroßer Auswuchs entstanden, welcher mit Knospenspiuren, wie Perlen am Relgehörn, bedeckt war.

Noch muß ich der *Kopfpappeln* ausführlich gedenken. Das Luxuriiren des Kopfes, welches ich im Saale-Thale kennen lernte, möchte anderwärts, wo Frische und Kraft des Bodens nicht so energisch wirken, schwerlich so weit gehen. Ein uralter Stamm, welcher mir besonders auffiel, verdient wohl die photographische Aufnahme*), nach welcher Hr. Lütke den Stock meisterhaft gefertigt hat. Auf dem alten Stamme hat sich förmlich ein neuer gebildet, d. h. die durch den Kopf und seine kräftigen Lohden erzeugte Holz- und Rindenmasse senkt sich von oben allmähig herab und überzieht jetzt schon die Hälfte des Stammes. Auffällig sind allerlei nackte und berindete Hervorragungen, und an ersteren, die nie Rinde gehabt zu haben scheinen, die verschlungenen Holzfasern der Maserbildung, die

*) Er steht nahe dem Bahnhofe auf der Bleichwiese. Ein alter Mann, welcher hier Wache hielt und beim Bleichen von Jugend an beschäftigt war, erzählte mir, daß sich der Baum, so lange er ihn kenne, gar nicht verändert habe, daß er also weit über 100 Jahre alt sein müsse. Bäume, die sonst kein so hohes Alter erreichen, dauern, wie es scheint, als Kopfhölzer lange aus. Zu dieser Bemerkung veranlaßt mich noch eine Betrachtung, welche Hartig (*Cult.* 243) an seine 250jährigen *Kopfhaine*, mit mancherlei interessanten Belehrungen über Größe, Haubarkeit etc. des Kopfes, knüpft, indem er von der Erfahrung ausgeht, daß *Hainbuchen* bei ungestörtem Wuchse nur ca. 150 Jahre alt werden. Man muß in Kopfhölzern die Natur der mehrmals verjüngten Mutterstücke suchen!



auch am Fusse des Stammes, wie das Bild zeigt, erfolgte, leicht zu erkennen. Die Rinde ist von zweierlei Beschaffenheit: die des Stammes normal längsrisbig, die des Kopfes grindartig-grobgefält, wie sie überhaupt bei pathologischen Reproductionen, und besonders voluminös bei verschiedenen *Pappeln*, oft vorkommt. An gespaltenen und dünnen Stellen der Borke sieht man gröfsere und kleinere Blattrosetten, oft nur von Erbsengröfse. Die Blättchen sind meist schön roth und behaart, vertrocknen aber am Stamme schnell wieder. Auch ausserdem erfolgen an vielen Stämmen Ausschläge von normaler Länge und Form, theils am Fusse, theils, wenn die Stämme ausgefault sind, im Innern derselben, jedoch konnte ich Wurzelbrut nirgends finden, wenigstens wird sie nur unbedeutend sein und sich beim Mähen der Wiese verlieren. Mein photographischer Pilz war ein wahrhaft bemoostes Haupt, denn der Kopf war mit dicken Moospolstern bedeckt, so dafs die auf demselben stehenden Lohden auf wahren Waldboden zu stehen schienen.

Von der Behaarung der (hier verkümmerten) Blätter und Triebe, die sonst kahl sind, war vorher die Rede. Sie tritt bekanntlich auch an Wurzelbrut (besonders der *Aspe*), und hier an den üppigsten Blättern, auf: Wiederum in Boytzenburg von mir nach Verbifs beobachtet, jedoch waren die Blätter klein und

ungewöhnlich länglich oder lanzettförmig, die Triebe schwach u. s. f. Aehnliches soll nach Käferfrafs sich ereignen (*Journal f. Forst- u. Jagdwesen Bd. I. 2. Hft. p. 60*), jedoch ist hier nur von schwachen Trieben und kleinen Blättern die Rede — die Behaarung vielleicht verschwiegen.

Zehnte Laubholzgattung: Weide

(*Salix* Linn.)

§. 1. Bedeutung und botanische Behandlung.

Für die Art der hier anzuwendenden Behandlung entscheiden mehrere Motive. Th. Hartig als Forstmann und zugleich als trefflicher Kenner der *Weiden* sagt (*Cult. p. 421*): „Nur ausnahmsweise sind sie Gegenstand forstwirtschaftlicher Cultur“ *), und auch Pfeil (*deutsche Holz. 356*) empfiehlt ihren Anbau nur für sehr holzarme Gegenden. Ausnahmen giebt es also doch, wie ich solche schon früher (*Forstins. III. p. 127*) zu nennen Gelegenheit fand und noch immer wieder antreffe.

*) Hartig hat noch Nachträge geliefert, und da heifst es (p. 1 z. System d. *Weiden*): „Für den Forstmann haben die *Weiden* besondere Bedeutung, jetzt mehr als je zuvor, seit die Jagd zu Grunde gegangen ist. Die Liebe zum Walde kann nunmehr nur durch gesteigertes Interesse an der Pflanze selbst ersetzt werden.“ Denn: „Auch Formenkenntnifs gehört dazu, und da sind es dann die *Weiden* allein, welche ein reiches Material für Studium und Forschungen darbieten“ u. s. f.

Im Saalthale bei Kösen sah ich ganze Reifholzbestände von *viminalis* für die Fatsbinder u. A. (3jährig), und *Korbweiden* (1jährig) erzogen. Reuter schält seine Weiden selber, um dann auch noch die Rinde an Gerber zu verkaufen (*Schles. Forstv.* 1860 p. 129 und 1857 p. 205). Die Weiden haben aber auch noch eine andere hochwichtige Bedeutung als Standortsgewächse (s. meine *Unkräuter* Artikel *Salix* p. 134), und in dieser Beziehung wird der Forstmann hier ein kurzes Resumé erwarten. In der Ebene können wir nur die Bodenbeziehungen studiren, für diese geben uns aber die *Weiden* hübsche Winke und ich möchte, da wir *Lehm-, Sand* und *Moorweiden* unterscheiden, diese mit den *Carices* parallelisiren. In klimatischer Beziehung müssen wir die Alpen und den Hochnorden befragen — für beide zuverlässige Autoren, beide ziemlich durch dasselbe Merkmal charakterisirt: nur fingerlange Stämmchen mit endständigen Kätzchen. Die nordischen nennt v. Middendorff (*Gew. Sibir.* p. 573) „*Polarweiden*“ und sagt: „die einzigen Holzgewächse, welche in Sibirien bis ans Eismeer gehen und somit sogar der *Zwergbirke* vorbeigehen“ (vergl. meinen Bd. I. p. 28). Das sind allerdings nur natürliche Zwerge, denen aber nach Purkyně (s. *Aspe* bei *Pappel*) auch grössere Arten folgen sollen, wie die holzreiche *Caprea*: „in Rußland vom äußersten (?) Norden bis in die wärmsten Gegenden (*Böhm. Forstver.* 1859. II. 34. p. 71). In den Alpen heißen die bis 7600' steigenden Pygmäen „*Gletscherweiden* oder *S. alpina*“, und Sendtner zählt hier sechs solcher Arten (die bezeichnendsten Namen *herbacea*, *arbuscula* etc.) auf. Was unter 6000' vorkommt, kann nur als montan oder subalpin bezeichnet werden. Zum Theile sind das wieder eigene Species, und nur eine allverbreitete geht so hoch: wieder die *Caprea*! Interessant ist noch die klimatische Fügsamkeit, von welcher uns Purkyně noch ein Beispiel verzeichnet. Unsere gemeine *alba* läßt sich nämlich noch in Italien und Sicilien, wo die gelbrindige Varietät (*vitellina*) auch als Binderinde unentbehrlich ist, erziehen.

Wie viele *Weiden* soll man nun kennen? Doch nicht alle deutschen? Aber doch auch Ausländer? Lauter schwer, und am wenigsten hier zu beantwortende Fragen, in welchen indessen nur Forstmänner entscheiden [z. B. erwähnt v. Pannowitz sen. nur *viminalis*, *triandra*, *Helix* für Weidenwerder, und *repens* schon als fragliche (*Schles. Forstver.* 1862. p. 290)]. Hartig's „*forstliche Culturgewächse*“ sollten da wohl den Ton angeben, zumal sie eine große Menge colorirter Abbildungen haben. Der Forstmann wird diese auch gut gebrauchen können. Allein einestheils fehlt es auch ihnen an der Mannigfaltigkeit der Formen, gewisser wichtiger Species, die hier hätten mit ihren Varietäten abgebildet werden müssen, wie z. B. von den variablen *aquatica*, *triandra*, *fragilis*; andertheils begegnen uns im Texte viel zu viel Namen*). Selbst von den 64 Artnamen hat Wimmer (*Salices Europaeae*) 32 gestrichen! und Hayne (*Dendrol. Flor.*) hat mit den cultivirten Ausländern nur 60 Species. Von Pfeil's Kritik und seinem Weidenbedarfe (*deutsche Holz.* 355) will ich hier gar nicht einmal reden, da dieser Gegenstand ihm fremd blieb. Recht hat er aber, daß die Hartig'schen *Weiden* lange nicht alle in Deutschland cultivirt werden, und dann möchte ich noch hinzusetzen, daß, an Statt mancher unbedeutenden und seltenen Sträucher, mit denen der Forstmann nichts zu thun hat, selbst einige Ausländer, deren Cultur glückte, nicht unwillkommen wären in einer Monographie. Wenigstens sind immer Angaben von Versuchen erwünscht, wenn diese auch erweisen, daß wenn der Boden des Versuchsfeldes gut ist, hier *Helix*, *triandra* u. A. auch üppige Triebe gemacht hätten. Hr. Oberförster Reuter versicherte, daß bei allen Versuchen die *viminalis* immer gesiegt hätte.

Nach meinen Erfahrungen, die ich auf bedeutenden Weiden-Revieren, wie in Lödderitz und an der Oder in verschiedenen Gegenden bei Oderberg und in Pommern, Schlesien gemacht habe, so wie nach Hrn. Reuter's mündlicher Nachricht und nach der Empfänglichkeit der Stu-

*) Hartig liegt mit seinen eigenen Darstellungen im Streite. So sagt er (l. l. p. 398), seine Taf. 44 trüge nicht mit Recht die Unterschrift *acuminata*, sondern müsse *cinerea* heißen. Ich erkenne aber darin dennoch eine ächte *acuminata* (als welche sie auch gewiß Hayne, der ja der Gründer jener Tafeln war, hier darstellen liefs), denn bei *cinerea* oder *aquatica* habe ich nie so ächt zugespitzte Blätter gesehen.

direnden für dies Thema. hat der Forstmann höchstens mit 10—12 deutschen Arten zu thun, von denen nur einige wegen der zu wählenden Namen Schwierigkeit machen. Ich glaube daher den Praktikern durch folgende sehr einfache Systematik einen Dienst zu erweisen. Abweichende Nomenclatur, wo sie in Betracht kommen dürfte, gebe ich lieber in der Note, die ja nicht ein Jeder zu lesen braucht. Obenan stelle ich das Kennzeichen der **Behaarung** und ziehe es dem Blattdrüsenprincip vor. Wenn diese nicht auf beiden Blattseiten zu finden ist, so herrscht sie doch auf der Unterseite oder wenigstens an dem letzten und kleinsten Blättchen des Triebes: nur wenn sie auch hier fehlt, oder im jüngsten Zustande der Blättchen nur lupisch zu erkennen ist, sind die Blätter kahl. Nebenher berücksichtige man gelegentlich noch Rand, selbst Farbe der Blätter, dann noch den Boden, und, wenn man es mit Erwachsenen zu thun hat, auch die Form: Baum oder Strauch I., II. oder III. Größe.

A) **Behaart** — alle oder die meisten Blätter — sind: *aquatica* *), *aurita* **), *Caprea* ***) (*Werft-* oder *Sohl-Weiden*), sowie *alba* †) (*Silberweide*) und *riminalis* (*Korbweide*) und die sogenannte, mehrere Species nach Ascherson umfassende *repens* (*Schles. Forstver. 1862*): kleinster Strauch mit seidenhaarigen Blättchen. Die *S. acuminata* wage ich schon nicht mehr hier anzuführen, da sie viel zu selten ist (auch *cons.* Hartig). Sie hat ein Ansehen erhalten durch Lüdderitz, wo Oberforstmeister v. Meyerinek die *aquatica* für *acuminata* hielt — sehr verzeihlicher Irrthum, da auch *acuminata* eine Werftweide ist (*großer Werft*, weil Strauch I. Gr.). Von jenen drei größeren und größten, gemeinen Werftweiden hat keine ein lang zugespitztes Blatt, wie *acuminata*. Die *Caprea* (*Sohl-* oder *Saalweide*) ist die einzige mit eiförmigem Blatte, baumartig, grünrindig und Lehm-pflanze. Die *riminalis*, Großstrauch, fast baumartig, ist die **kenntlichste** wegen der schmalen (linienförmigen), lang zugespitzten, seidenglänzenden Blätter, sie mögen finger- oder spannenlang sein.

B) **Kahl** — oder höchstens an den unentwickelten Spitzen-Blättern seidenhaarig — sind: *Helix* oder *purpurea* (*Bachweide*), *fragilis* (*Knackweide*), *triandra* (*Mandelweide*) und *pentandra* (*Lorbeerweide*). Die sehr passenden deutschen Namen drücken hier schon den wesentlichen Charakter aus, d. h. die *pentandra* hat die schönsten, lorbeerartig glänzenden, dunkeln Blätter und purpurrothe gerade Triebe und oft noch bis in den Winter hangende Samenkapseln; die *triandra* (*amygdalina*) mandelbaumähnliche Blätter. Und von *fragilis* brechen die 2jährigen und älteren Zweige, wenn man darauf drückt, wie Glas aus der Achsel, auch muß öfters (gegen *triandra*) zur Entscheidung die weiße Absonderung der Zahndrüsen und Wunden der Triebe hinzugezogen werden. *Helix* wächst an (meist lehmigen) Bächen und hat bläuliche Unterseiten ihrer schmalen, feinen Blätter, daher auch „blauc“, oder wegen der oft schön rothen Triebe *purpurea*. Hat man männliche Kätzchen, so geht man am sichersten: denn *Helix* hat 1, *triandra* 3 und *pentandra* 5 Staubgefäße, während *fragilis* 2 hat, wie die meisten

*) Den Namen *cinerea*, welchen Linné für diese gemeinste Art gebraucht haben soll, finde ich weniger passend als *aquatica* Smith (obgleich darunter auch eine Form verstanden wird, die nur Varietät ist), weil diese *Weide* wirklich immer den feuchtesten Standort wählt.

**) Strauch III. Größe (ca. 3—5'), und eigentlich nur dadurch, wie durch geweihkronenähnliche Zickzackverzweigung und kleinere, rundliche Blätter von *aquatica* verschieden — vermittelt durch die Zwischenform *uliginosa* — bodenkundlich alle gleich, die *aurita* jedoch am höchsten in die Gebirge gehend. Ich schreibe immer mit Wimmer *Saalweide*, Roßmäfsler sagt *Sahlweide*.

*** Die *Caprea* variirt am wenigsten und ist mit keiner andern zu verwechseln. Uebergänge (Bastarde?) zur *cinerea* kommen doch nur selten vor und sind praktisch unwichtig. Sie gehen immer näher zur *cinerea*, wie auch der feuchte Standort verräth.

†) Von der *alba*, welche die größten und höchsten Stämme bildet, unterscheiden einige *vitellina*: allein wirkliche spezifische Unterschiede — zu welchen man gelbe Rinde nicht rechnen darf — sind nicht vorhanden, die Biegsamkeit der deshalb zum Binden so überaus nützlichen Triebe jedoch eigenthümlich und eines Namens bedürftig.

Ganze *Weiden*-Dickungen auf Kamtschatka zeichnet v. Kittlitz Taf. 20. — Unter den Local-Floren berühmt die Schlesische (Wimmer in *Schles. Forstverein 1861*, p. 324—345), in welcher zwar eigenthümliche *montana* und *limosa* und einige seltener der Ebene erscheinen, sonst aber die gewöhnlichsten *Culturweiden* Deutschlands die häufigsten sind und in dem schönen Aufsätze des berühmten Weidenkenners studirt werden können. (*Schles. Forstverein 1861*, p. 324—345).

Weiden. Die Staubgefäße kommen uns namentlich bei *triandra*, dieser so wichtigen Art, zu Statten, weil man sie nicht bloß im Frühjahr, sondern oft noch zum zweiten Male im Nachsommer findet und sich dann über die Richtigkeit der Blattbestimmung, besonders *fragilis* gegenüber, versichern kann. Sonst ist *triandra* außerordentlich variabel, die Blätter meist mit weißlicher Unterseite, oft aber auch ganz grün, klein oder groß, länglich oder lanzettförmig u. s. f.

Daß man mit dieser bescheidenen Anzahl *Weiden* für Cultur-Zwecke ausreicht, werden folgende, den verschiedensten forstlichen Schriften entnommene Angaben beweisen. Um Flechtweiden, Faschinen und die für Ufer-, Wall- etc. Befestigungen dienenden Sträucher zu gewinnen, cultivirt man besonders *Helix*, *viminalis*, *triandra*; zu *Bindeweiden* sind die besten: *Helix* und *vitellina*. Kopfholz giebt am besten *alba*, allenfalls auch *fragilis*, nur etwas brüchig. Das meiste und beste Holz, besonders wenn es auf Spaltarbeiten ankommt, hat *Caprea*, außerdem Brennholz: *fragilis* und die buschreichen *aquatica* und *aurita*. Im Niederwalde baut man *Caprea*, an Alleen *fragilis* und *alba* (die genügsamsten), in Wildremisen wieder die sperrigsten *aurita* (trocken ertragend) und *aquatica* (feucht). In den Weidenhägern, wo Korbruthen geschnitten werden, findet man immer nur eine beschränkte Zahl von Arten der *Strauchweiden*, im Saalthale auch *Baumweiden* in Strauchform wie *alba*, *Caprea*, *fragilis*; hier *viminalis* in ausgezeichnetem Wuchse (s. *Pappel*). Die Mutterstöcke haben hier meist 12—15 kräftige Stockausschläge. Reuter (*Eiche und Weide p. 38 f.*) zieht die *viminalis* allen andern vor und cultivirt nur auf dem trockensten Sande, wo *vim.* nicht lange aushält, auch *S. caspica*, die sogar auf besserem Boden den Fehler hat, daß sie zu sehr in die Aeste geht. Hartig empfiehlt sie auch als Zierstrauch *) und Hr. Hofgärtner Sello, bei welchem ich sie sah, versuchte ihren Anbau bei Potsdam auf Sandschellern mit Erfolg. Gegen die Erweiterung der Weidenzucht ist v. Pannewitz sen. (*Schles. Forstv. 1862. p. 290, 384*), seitdem die Amerikanischen Wirren den Weidenneubel-Export schmälerten. Gerberlohe geben am reichlichsten die Baumarten, und zum Arzneigebrauch (Rinde) soll *pentandra* genommen werden (Berg), oder auch, wenn stark adstringirend, *fragilis* (Wigand u. A.).

So sind auch die von Thieren verursachten Beschädigungen bald an der einen bald an der andern Art mehr beobachtet, im Ganzen mehr bei Sträuchern als bei Bäumen.

§. 2. Außeres und Inneres.

Die Wurzeln vielästig, meist mit deutlicher Pfahlwurzel. Stockholz geringfüggig. Baumartiger oder strauchiger Stamm. Von den drei Baumstämmen ist die *alba* (II. Gröfse) die größte, oft bis 70' Höhe und 1½' dicke Art, welche sich auch durch schließlich hangende dichte Zweige und weißliche (besonders auf Kalk silbrig glänzende) Blätter schon von Weitem kenntlich macht, während *fragilis* — auf Kalk auch brillant durch das leuchtende Grün seiner Blätter — schon etwas dagegen zurückbleibt, grade und sparsamere Aeste hat, weil diese so leicht (besonders Winters) brechen und dadurch lückig werden. Nur III. Gröfse erreicht *Caprea*, die überdies durch einen dichten, abgerundeten, oft *Orangerie* oder *Lorbeer* ähnlichen Wipfel sich auszeichnet und während die andern *Werftweiden* strauchig bleiben, schnell mit schlankem Schaft über sie hinauswächst. Auch *caspica* würde, da sie tief herab beästet ist, nur bedingungsweise Baum zu nennen sein.

*) Gute Botaniker sehen die *caspica* nur als Varietät der *acutifolia* Willd. an (Hayne, *Dendrol. 183*, Ascherson, *Flora p. 632*) und Garcke (*Flora*) möchte sie mit *daphnoides* (*pomeranica*) vereinigen. Sie gehört zu den kahlblättrigen und ist leicht zu erkennen an den nicht großen, lanzettförmigen, zugespitzten, unterhalb weißlichen Blättern und den rothbraunen, weißbereiften Zweigen (*pruinosa!*). Nach Ascherson ist *pomeranica* auch nicht verschieden, alle gemein auf unsern Stranddünen, auch schon im Binnenlande hier und da.

Unter den Sträuchern sind *aquatica*, *pentandra*, *riminalis* die größten, letztere bis 12' in Einem Jahre treibend, durch Ausästen zur Stammform übergehend, *Helix* und *aurita* die kleinsten, sperrigsten, und *triandra* die Mitte haltend, eher aber zum Strauch erster Größe übergehend, als zur Zwergform.

Die Verdichtung der Sträucher durch Aeste und Zweige, die auch neben dem Hauptstamm hervorkommen, erreicht bei *Weiden* und namentlich *aurita* das Aeußerste, und vermehrt sich noch durch die an der Erde liegenden Zweige, welche leicht anwurzeln und Senker bilden, weshalb ich es auffallend finde, daß künstliche Senker sich schlechter bewurzeln sollen als manche andere Hölzer (*Schles. Forstrer. 1817. p. 76*). Es wurde allerdings mit *Saatweiden* experimentirt, die wohl die schlechteste Reproduction haben mögen; auch bessere Erfolge (s. auch *J. 1863. p. 53*). Alle oder viele natürliche Senker hat Pfeil für Wurzelbrut ausgegeben. Ich habe eben so wenig, wie Hartig, etwas von wahrer Wurzelbrut gesehen*), und Wimmer's (*Sal. Eur. p. XIX*) „*e radice trunci plures enascuntur*“, besonders nach Abtrieb alter Stämme, bedarf der Bestätigung der Forstmänner (Borggreve p. 308). An Lebenskraft übertrifft die *Weide* alle übrigen Hölzer. Ich sah im Dorfe Golzow bei Neustadt, am Eingange der Hauptstraße, eine starke, wahrscheinlich nach dem großen Brande völlig entrindete *Salix alba*, die doch noch grünte. Man hätte hier an den Grundsätzen der Physiologie irre werden müssen, wenn nicht folgender Erklärungsgrund sich ergeben hätte. Die grünenden Zweige, armlange am Wipfel, kleinere am Stamme, entspringen von nicht vollständig entrindeten Maserknollen und mehrere saßen dicht über dem Boden, wo die Rinde noch geblieben war; von hier aus müssen die Wurzeln ernährt worden sein, die nur wenig Nahrung zu bereiten brauchten, da so wenig verbraucht wurde.

Die Blüthen, oft an Kurztrieben den ältern, mit den langen Maitrieben gekrönten Zweig wie einen Federbusch umgebend, erscheinen, wie Taf. 49, Fig. 5 zeigt, entweder mit den Blättern (*alba*, *fragilis*, *pentandra*, *triandra*, *Helix*) oder schon vor denselben, wie also die Werft-*Weiden*. Die frühen gehören zu den ersten Baumblüthen im Frühjahr, und viele frühe Insecten, besonders die fleißigen *Bienen*, gehen dort aus und ein und verschleppen so den Blumenstaub der männlichen Kätzchen auf die Narben der Weibchen, bald von der einen bald von der andern Art. Da nun manche der letztern so nahe verwandt sind, daß sie sich auf jenem Wege, oder auch selbst durch Vermittelung des Windes befruchten: so entstehen leicht Bastarde, und wir dürfen uns manche der so auffallenden Abweichungen in Blatt- und selbst Zweigformen gerade der *Weiden* durch Hybridität erklären. Wimmer hat in diesem Punkte die meisten Erfahrungen und ich entnehme ihm deshalb, was wir von Besamung brauchen. Er nennt schon die Erziehung der *Weiden* aus Samen die leichteste und sicherste (?) Vermehrung derselben, nur müsse man nicht zu alte Kapseln nehmen (l. l. XXI**), und dann sich auf hybride Exemplare oft gefaßt machen, da solche mit genuinen zusammen oft aus einer und derselben Samenkapsel hervorgingen (p. XXIV). Sicherer geht man also, wenn man die Mutterpflanze vermehren will, durch im Frühjahr zu schneidende Steckreiser, Setzstangen, und besonders durch Senker, welche schon im ersten Jahre 5' lange Lohden liefern (*Schles. Forstrer. 1853. p. 15*). Die Forstmänner haben dergleichen Bedenken nicht, wenn sie nicht ausdrücklich eine gewisse Species (wie *riminalis* von Reuter) wünschen. In den „*forstl. Mittheil. d. K. Bayer. Ministerial-Forst-Bureaus*“ (München 1866) wird der Species gar nicht erwähnt, sondern nur (p. 68—70) von Sämlingen, natürlicher Besamung, Anflug oder dergl. gesprochen, theils um Kopfholzbestände (sogar diese am liebsten aus natürlichem Anfluge, nach 8—10 Jahren) zu erziehen, theils und ganz besonders, um

*) Ausnahmsweise würde allerdings auch hier wirkliche Wurzelbrut entstehen, besonders wenn, um zu hohe und zu alte Stöcke zu verjüngen, dieselben 3—4" tief aus der Erde herausgehauen werden (Reuter in der *Garbe l. l. p. 41*).

**) Vielen Botanikern ist diese Erziehung unbekannt. Trockenheit des Bodens oder gewisser Jahre oder Insecten können am Mißlingen wohl schuld sein, wenigstens rührte es daher wohl, daß, wenn in Braunschweig auch wirklich Samenpflanzen erschienen, sie schon im zweiten Jahre oder gleich nach dem Keimen wieder sämmtlich spurlos verschwunden waren (*Cult. 422 und krit. Bl. 43. 1. p. 145*). In trockenen Jahren gingen auch „in der *Garbe*“ die *Weiden* wieder ein, oder unterlagen im Kampfe mit *Arundo Epigycos*, etc.

in Schlammfängen, die eine „Verlandung mit fruchtbarer Erde“ zum Zwecke haben, eine natürliche Bestellung mit *Weiden* und *Pappeln* hervorzurufen (p. 78). Reuter (l. l. p. 33) hat noch den besondern Zweck: neue Anlandungen zwischen den Bühnenbauten schnell in Bestand zu bringen, damit sie nicht aushagern, vergrasen etc. Deshalb beschränkt er sich nicht auf Stecklinge, welche auf höheren Stellen, stromabwärts geneigt, gepflanzt werden: sondern er sorgt auch, und besonders an niederen, im Frühjahr oft lange überschwemmten Stellen, für Samenweiden, welche an den Wasser- und Schlickrändern zahlreich anfliegen. Wahrscheinlich kommen auch angeschwemmte Keimlinge vor, denn Hr. Oberf.-Cand. Axt sah an aus der Elbe hervorragenden Sandbänken die *Weiden*-Keimlinge, welche von Weitem wie Krant erscheinen, in parallelen Reihen stehen: diese konnten nur bei höherem und niedrigerem Wasserstande in einer solchen Ordnung erschienen sein. Burekhardt fürchtet hinsichtlich der Samenpflanzen, besonders das Unkraut (l. l. 336), das indessen auch, bei zu kurzem Umtriebe, den Ausschlügen schaden kann.

Die Rinde alter Stämme netzförmig-tief längsrissig aufgesprungen, ähnlich der Rinde der *Pappeln*, nur die Riemen flacher und die Risse nie so tief wie bei alten *Pappeln*. Im Innern mit zahlreichen, von breiten Parenchym-Schichten unterbrochenen Bastbündel-Reihen (s. bei Berg *Pharmaz. Atlas Taf. XXXIX, No. 91*. Anfang derselben Taf. 48, Fig. 9) und zahlreichen Krystallzellen. Zwischen allen diesen hindurch setzen sich die dünnen einlagrigen Markstrahlen, welche durchs Holz gehen, fort und nehmen nur bei Fraß den Charakter der Viellagrigkeit an (Taf. 48, Fig. 5, 8, 9). Hartig (*Cult. 444*) macht bei Nennung der glattrindigen und korkigen *Weiden* besonders den Unterschied der Saft-haut-Entwicklung geltend. Beißen mit rissiger Rinde sterben Kork- und Grünschicht früh, wogegen alljährlich breite Lagen der Saft-haut, mit mehreren Bastbündelkreisen, hinzuwachsen. Bei den glattrindigen entwickelt sich die Saft-haut nicht in deutlich geschiedenen Jahreslagen. Der Satz ist wohl zu allgemein ausgedrückt (s. auch *Pappel*). Es ist dann noch zu erinnern, daß an alten Stämmen alle zehn Arten anfreisßen, an jüngeren Theilen aber alle glatt sind, manche sogar abblättern, wenn nicht durch krankhafte Reize Wucherungen entstehen, wie sie die durch Insektenangriffe verursachten Grindrosen (Taf. 49, Fig. 5, 6) so eigenthümlich zeigen: theils ohne tieferen Eingriff aufs Holz (Fig. 6 oben), theils bis tief ins geschwärzte oder schon vermoderte Holz (wie bei *Esche*) vordringend (wie an der untersten Rose deutlich). Das weiße, weiche und leichte Holz der *Weiden*, erklärt durch Dünnwandigkeit der Holzzellen (Taf. 48, Fig. 9), ist überdies durch Zerstretheit der Gefäße durch den ganzen Ring ausgezeichnet (an Taf. 48, Fig. 9, wenn auch an pathologischen Präparaten deutlich). Mark fünfeckig.

§. 3. Feinde.

Im Eingange von §. 1. habe ich bereits die Gründe, welche eine weniger ausführliche Behandlung rechtfertigen, angegeben; ich darf sie also auch hier nicht verletzen. Es würde namentlich eine vollständige Aufzählung aller, möglicher Weise auf *Weiden* vorkommenden Insekten — die überdies schon in *Forstins. Bd. III. auf N. III.* geordnet gegeben wurden — unverhältnißmäßig viel Platz brauchen. Und dann würde ich weder für den Sammler, der *Weiden* überall findet, noch für den Forstmann, der diese Feinde wenig beachtet, Dankenswerthes leisten. Daß ich die *Saliciperda* so umständlich bearbeitete, war in wissenschaftlicher, wie praktischer Hinsicht nothwendig (s. dort). Ich wüßte kein anderes Insekt, welches so großartige und auffallende Verheerungen erzeugte, die jetzt erst, da man den versteckten Thäter jetzt kennt, sicher angesprochen und vielleicht verhütet werden können.

Ein Absterben ganzer Stöcke dürfte wohl nach Blattfressern nur ausnahmsweise erfolgen, selbst wenn sie, wie *Chrysomela Vitellinae*, die Triebe ganz entlaubten (Reuter l. l. 41). Ich sah es

auch nicht nach der *chlorana*, obgleich diese sehr unangenehm ist, weil sie gerade die werthvolle *riminalis* — mehr auf trockenem als auf feuchtem Boden — befüllt und die Spitzen der schönsten, schlanksten Triebe, oft mehrere benachbarte, in Blattrollen von Fingerlänge verspinnt, um sich darin zu verstecken und an der Axe, wie an den jungen Blättern selbst zu fressen, wie es besonders im Jahre 1864 so häufig in Deutschland vorkam (Hr. Tieffenbach bei Berlin, ich an der Oder, bei Arnstadt, wo Ende August die Rollen schon meist leer waren u. A.). Die Folge war, daß der Längentrieb sistirt wurde und hier und da eine Infraterminalknospe schon im Herbst erschien, die dann Zwiesel — Ersatztriebe von 4—6" Länge — hervorbrachte u. s. f.

Unter den Blattbewohnern nehmen die *Blattwespen* eine interessante Stelle ein, insofern sie ungewöhnlich reich durch Arten auf *Weiden* vertreten sind, ja sogar wenigstens sieben Untergattungen (*Cimber*, *Hylotoma*, *Cladius*, *Nematus*, *Dineura*, *Cryptocampus*, *Emphytus*) angehören, wie ich aus Hrn. Zaddach's gütigen Mittheilungen ersehe, die über ein Viertelhundert Artnamen, zum Theile ganz neue, umfassen. *Goldkäfer* sehr schädlich (Schles. Forstver. 1862. p. 291) — was ist das? Wahrscheinlich *Chrysomela*!

Sehr schädlich können nur die Binnenbewohner werden, und unter diesen auch mehrere markfressende *Blattwespen* (*Cryptocampus*) wie namentlich die schon in *Forstins. Bd. III. p. 127* umständlich beschriebene *T. angusta*. Wenn *Cureulio Lapathi* in *Weiden* vorkommt, wie das z. B. im Jahre 1847 Mitte Juli am Canal bei Neustadt der Fall war*), so wird man ihn nach den bei *Erlen* gegebenen ausführlichen Beschreibungen leicht erkennen. Ich habe ihn indessen auch in diesem eigenthümlichen Vorkommen auf Taf. 49, Fig. 4—7, in welchen auch *Tenthredo angusta* nochmals berücksichtigt wurde (s. Bilderweiser) dargestellt, näheres die Generation Betreffendes aber gleich bei der *Erle* absolvirt. Die durch Insekten hervorgerufenen Grindrosen kennt auch Hr. Oberförster Reuter, jedoch erst vom vierten oder fünften Jahre an, und zwar auf unpassenderem Boden.

Was sonst noch im Innern lebt, gehört sehr verschiedenen Insekten an und wird sich nach allgemein-entomologischen Grundsätzen leicht bestimmen lassen, auch wenn die Species noch gar nicht unter den Feinden der *Weide* bekannt waren. Ich erwähne hier zuerst *Cerambyx*. Im Laufe der Jahre fand ich Larven im Holze und Marke von Stämmen (besonders der *Werft* oder *Saulweide*), welche ich, da sie bald starben, nicht bestimmen konnte — gewiß war *oculatus*, die so häufig auf *Weiden* fliegt (auch nach Redtenbacher, Reissig u. A.) am meisten vertreten. Die Gänge haben manchmal eine Länge von 6—8", sind aber nur dünn, wie eine Stricknadel, so daß sich die Larve einzwängt, trotzdem aber schnell sich fortschiebt. Solche Gänge mündeten zum Theile auf Aststumpfen, durch welche die Larve wohl hineingekommen ist, aber auch auf frischer Rinde, in welcher dann nur ein Loch mit den obligaten Koth- und Spahnkrümeln (meist roth). In solchen Fällen würde man, wenn der Schaden abzureichen ist, durch rechtzeitiges Schneiden etwas nützen können. *Hornissen* benagen *Weiden* (aber nur *S. riminalis* nach Hrn. Märker) zuweilen. Ich sah auch wieder das schon früher von mir beobachtete Vorkommen von Larven einer *Buprestis* (wahrscheinlich *angustula*) in Boytzenburg, die Freund Lehmann schon an absterbenden *Weiden* aufgefallen waren. In daumstarken Stämmen von *S. aurita* — früher bei Neustadt von *S. Caprea* — fand ich die Gänge unter der Rinde. Man wird sich eine deutliche Vorstellung von denselben machen können, wenn man den *Buehenknüppel* in *Forstins. Bd. I. Taf. XXI, Fig. 2* ansieht (und Flugeanal Fig. 3). Abhauen der Stämme bis in den Boden hinein — da die Gänge tief hinunter gehen —, beseitigt den Feind und bringt frischen Ausschlag. *Borkenkäfer* sind am wenigsten in *Weiden* vertreten: Nördlinger erzog den seltenen *Bostrichus binodulus*, der sonst in *Aspen* gewöhnlicher ist (p. 310), auch aus *Weidenholz* (*Nachtr. p. 29*).

*) Die ♀ waren immer größer und Weiß und Schwarz an den Schultern weniger scharf geschieden, als bei den ♂, auch weniger brillant.

Eine besondere Zugabe für die *Weiden* sind die Gallen derselben, und man könnte sie in dieser Beziehung mit den *Eichen* parallelisiren, nur daß bei diesen die Fabrikanten zu den *Gallwespen* (*Cynips*), an den *Weiden* zu den *Gallmücken* (*Cecidomyia*) gehören. Im Allgemeinen ist der Charakter dieser Gallen doch ein anderer, wenigstens was die Form derselben betrifft. Ich unterscheide zwei große Gruppen: der Holz-, und dann der Knospen- und Blattgallen. Letztere schaden wenig, denn nach dem Verluste der Endknospe entstehen Ersatztriebe. Die Holzgallen dagegen können den Tod des ganzen Stammes herbeiführen (s. *saliciperda*), oder sie verunstalten ganze Ruthen und machen sie technisch unbrauchbar (s. *Diptera*).

Auch das Verbeifsen der *Weiden* will ich, so wie überhaupt die Beschädigungen durch *Wild*, gleich hier kurz berühren. In Boytzenburg konnte ich sehr auffallende Wirkungen (wieder besonders an *S. aurita*) wahrnehmen. Die verbissenen Stämmchen hatten sehr geile Triebe mit ungewöhnlich reichlichen Johannis- resp. Ersatztrieben, gemacht, und es waren dabei sogar die sonst so seltenen Doppelknospen hervorgetreten. Ich erwartete hier Doppelringe, fand aber dergleichen nicht; wohl aber war der Ring des Fraßjahres (66) sehr breit und in der Rinde fanden sich zwei Bastreihen: eine gehörte dem Erstlingsbaste an, und eine zweite war ganz nahe am Cambium entstanden aus kleinen Gruppen eines ununterbrochen fortlaufenden Kranzes von Bastbündeln. Unter den Lieblingshölzern des *Elches* führte ich schon im ersten Bande (p. 54) *Weiden* an. Eine traurige, aber sehr interessante Episode nöthigt mich hier noch zu einem Nachtrage. Hr. Oberförster Ulrich schrieb mir: „Ich habe leider auch den Kummer, daß mir viele *Elche* ausgewechselt sind. Die Thatsache steht fest, und ich erkläre sie mir jetzt, nach sorgfältiger Revision des Wildstandes, aus dem Vertrocknen der *Weiden* in den Hauptstandorten. Ich bemerkte wohl, daß schon im Frühjahr 1865 viele *Weiden* sich nicht belaubten, und ich muß fürchten, daß das Absterben der *Weiden* mich um 15jährige Mühen bringen wird!“

Weidenholz-Gallmücke

(*Tipula* [*Cecidomyia*] *saliciperda*).

§ 1. Verbreitung, Oertlichkeit und Literatur.

Bis jetzt ist diese Mücke, und ihre Zerstörung an *Weiden*, noch nicht oft beobachtet worden, was wohl daran liegen mag, daß das Absterben der Stämme allmählig erfolgt und zwar unter Erscheinungen, die wenigstens der Laie nicht so leicht für Insektenfraß hält, oder von Weitem bemerkt. Sonst wird die weite Verbreitung des Insekts schon jetzt durch die vier allmählig bekannt gewordenen Fälle von Frankreich, Schlesien, Neustadt, Grünewald (an der Elbe) und Lödderitz erwiesen. Zetterstedt hat in seinem großen Werke über *Diptera*, trotz zahlreicher *Gallmücken*, nichts, was auf diese hindeutete, auch von Forstschriftstellern kenne ich keinen, der darauf Rücksicht genommen hätte. Auch Hr. Reuter konnte keine Spur dieses Insekts in seinen Weidenwerdern, die allerdings den ausgezeichnetsten Boden hatten, entdecken. Bei der Herausgabe meiner Forstinsekten war mir die Art noch gar nicht bekannt, sonst würde ich sie gleich mit aufgenommen haben. In Deutschland wurden wir erst auf das Thier aufmerksam gemacht durch eine werthvolle Abhandlung von Th. v. Siebold in den *Verhandl. d. Schles. Forstver. v. J. 1852. p. 148 f.* Der Verfasser hatte für die Anatomie der Weiden seinen Collegen Göppert hinzugezogen; wir finden hier also eine

Arbeit, die, vom forstlichen, hier allerdings nicht sehr berücksichtigten Zwecke abgesehen, eine classische genannt werden kann *).

Früher hatte ich das Insekt bei Neustadt schon im Stadtbruch einzeln gefunden, ohne indess auf die Weidenart zu achten. Erst im Jahre 1862 kamen mir so viele angegriffene *Weiden* in unmittelbarer Nähe von Neustadt vor, daß ich eine gründlichere Untersuchung damit vornehmen konnte, wenn auch des zerstreuten, vereinzelt Vorkommens wegen über die forstliche Bedeutung nicht viel zu lernen war. In letzterer Beziehung war mir daher sehr willkommen der ansehnliche Fraß im K. Forstrevier Grünewald, über welchen Hr. Oberförster-Candidat Axt mündlich und brieflich gründlich berichtet. Das Insekt war hier über einen ganzen ca. 30 Morgen großen Weidenhäger, welcher an der Mündung der Nuthe in die Elbe — am rechten Ufer derselben — liegt, verbreitet. Der Häger war im J. 1859 abgetrieben und der nächste Hieb wurde im März d. J. 1864 eingelegt, und zwar jetzt im südlichen Theile des Hägers, während der nördliche im J. 1865 zur Nutzung kommen sollte. Die *Weiden* wurden von Hrn. Axt genau und zuverlässig bestimmt, und das Insekt würde durch das Einhalten der Species, vielleicht wegen glatterer und weicherer Rinde derselben, lichtere Bezweigung etc. eine neue Merkwürdigkeit erlangen. Auch hier wurden nämlich wieder, wie bei früherem Fraße, kahlblättrige Arten befallen, und zwar, außer der vereinzelt *Knackweide* (*S. fragilis*), vorzüglich die *Mandelweide* (*S. triandra*). Hr. Axt schätzte sie auf 20—25 pCt. des Bestandes, während er die *Bind- oder Korbweide* (*S. viminalis*) als die herrschende, einzeln mit *S. helix* untermischt, angiebt. Der Boden ist der Weidenzucht günstig, nur dürfte die tiefe Lage des Hägers, welche Inundationen von Elb-Hochwasser und darauf folgende Eisbeschädigungen mit sich bringt, Insektenangriffe begünstigen. Einzelne Lohden hatten 12—16' Höhe und 1—2½" Durchmesser. An 3' über dem Boden entnommenen Knüppeln konnte ich fünf Jahrringe unterscheiden, die beiden innersten $\frac{1}{2}$ des Durchmessers einnehmend, der letzte (an gefressenen) bedeutend schwächer.

Anderswo konnte Hr. Axt das Insekt nicht selber auffinden. Es wurde ihm aber von glaubwürdiger Seite versichert, daß es auch bei Barby an armstarken (5—6jähr.) Ausschlägen von *Kopfweiden* gefunden sei. Dort ist es sogar noch später (vom Hrn. Oberförster-Candidat Renne) entdeckt worden (s. auch §. 4).

Ich fand bei Neustadt die Verheerungen nur an der *Knackweide* (*S. fragilis*), also an derselben Species, welche in Schlesien die Untersuchungs-Objecte geliefert hatte. Indessen konnte ich sie in diesem Jahre nirgend anders als an der Schwärze in einem sumpfigen Boden finden. Die Stämme waren bald ausgeästet bald nur strauchartig und wie es mir schien, hier in einem etwas unnatürlichen Zustande, in den sie wohl durch die zu große Nässe des Bodens versetzt sein mochten. An etwas trockneren Stellen und namentlich an den zahlreichen, nahe dabei erzogenen *Kopfweiden* mit kräftigen Trieben, zeigten letztere schon von Weitem das gesundeste Aussehen — im Lödderitzer Reviere wurden aber auch *Kopfweiden*, und zwar vorzugsweise die zwischen *Eichen* erzogenen, also beschatteten heimgesucht (Hr. Renne). Nur wenige Schritte von den durchweg befallenen *Knackweiden* an der Schwärze wuchsen *S. pentandra* und *aquatica* (*cinerea*), und auch an diesen war, obgleich sie im blanken Wasser standen, nichts vom Mückenaufluge zu sehen. Einige Setzstangen der *Knackweide*, welche nicht recht angegangen waren, zeigten deutliche Spuren des Insekts: vielleicht daß letzteres, in Folge des schnellen Eingehens der Stangen, verkümmert war, ehe es noch zu einem ordentlichen Fraße hätte gelangen können. Ueber dies Verhalten sagt uns v. Siebold wenig. „Die *Weiden* rührten aus einer Forstbruchgegend bei Nimkau her, wo sehr viele Weiden gezogen werden, und eine große Anzahl Stämme dieses nützlichen Baumes angegriffen sein sollten.“

* Am meisten tritt hier die Beschreibung des Insekts und seiner Lebensstadien, sowie die Beschreibung des verletzten Holzes hervor. Unter den (hauptsächlich das Insekt selbst betreffenden) Abbildungen sind auch zwei den kranken Stämmen gewidmet. Sie sind eigenthümlich und von den meinigen etwas abweichend, weshalb ich sie, trotz der etwas mangelhaften Behandlung durch den Lithographen, auf meiner Tafel copire.

§. 2. Erkennung und Beschreibung des Fraßes und des ersten Mückenangriffes.

Dargestellt auf Taf. 48 und „entomol. Anhang“ Taf. II., Fig. 5.

Wir haben es hier mit einem sehr kleinen Insekt, einer der kleinsten Mücken zu thun. Wenn auch das Zusammenwirken von Tausenden sehr auffallende Wirkungen hat, so ist doch der beginnende Fraß schwer zu erkennen, wie ich das an den vorher erwähnten Setzstangen sah: die Stämme waren noch vollkommen glatt und ich wurde nur durch die Mißfarbigkeit der Rinde an einzelnen Stellen derselben geleitet, und erst, als ich mit dem Messer anfang zu schaben, entdeckte ich die zerstreuten Larvenhöhlen. An einzelnen Sträuchern fanden sich die Larven seit beinahe einem Jahre in größerer Menge, und dennoch war der noch ganz gesunden grünen Rinde dieser Stellen nichts anzusehen: ich wurde zur Untersuchung nur durch den am anderen Ende des Zweiges deutlicher ausgesprochenen Fraß aufgefordert. Ich werde mich künftig der Ausdrücke: „versteckter und aufgebrochener Fraß“ bedienen. Aufgebrochen heißt er, weil der durch die Larvenhöhlen aufgewulstete Holzkörper die Rinde zum Zerreißen bringt und um das durchlöchernte oder netzartig zerrissene (Siebold's Ausdruck) Holz bloß gelegt ist. Entweder steht die Rinde nur wenig ab, wie an Fig. 3, oder sie hängt, fast an das Gefüge von Wild oder Spechthiebe (Taf. 51) erinnernd, in langen Streifen oder Fetzen, an den Zweigen, wie beide Siebold'sche Figuren (Fig. 1, 2) dies zeigen, oder sie liegt auch am Boden (v. Sieb. p. 149). Hr. Axt fand sie auf dem Schnee. Einmal sieht man dies schon von Weitem; noch mehr aber fällt die veränderte, gegen die Rinde abstechende Holzfraßstelle auf. Entweder ist diese sehr dunkel, fast schwarz (Fig. 2, 3), oder sie ist braunroth, und diese Farbe herrscht entweder (Fig. 1 an frischen Zweigen) oder sie wechselt mit weißlichen Farben, ist dann auch nicht so rein roth und verräth ein größeres Alter des Fraßes (Fig. 3). Solche Stellen sah v. Siebold bis auf 21" Länge ausgedehnt, während meine längsten Fraßstellen nicht viel über 1' messen, aber an sehr verschiedenen Stellen von 5—6' langen Zweigen sich wiederholen, mehrmals nach abgestorbenen Zwischenräumen. Meine, wie v. Siebold's Zweige haben 1—1½" Durchmesser.

In der Nähe eines solchen aufgebrochenen Fraßes, wenn auch an langen Zweigen oft 1—2' davon entfernt, wird man, durch jenen geleitet, den versteckten entdecken, wenn man das Messer gebraucht. Hier ist die Rinde, wenn auch der Fraß schon beinahe ein Jahr dauert, noch nicht aufgesprungen und größtentheils noch grün: entweder weil sie hier dehnbarer war oder der angegriffene Jahrring nicht so stark und so plötzlich sich vergrößerte. Die Rinde sieht dann auch noch auf der Innenseite weiß und gesund aus, und nur in der Gegend der Larvengänge hat sie ein rothbraunes Ansehen (s. nachher Anatomie). Wie dicht auch hier schon die Bohrstellen der Larven öfters stehen, und mit einem kleinen Walle am Eingange versehen sind, das zeigt Fig. 12. Hier würde ich auch am liebsten meine Ansicht anknüpfen: wie die Larven durch die Rinde in's Innere des Holzes gelangen. Bei v. Siebold finde ich nur folgendes: „Mit der, nach Art eines Perspectives aus- und einziehbaren Legeröhre durchbohrt das ♀ jedenfalls die frische Rinde der Weidenstämme, um ein Ei in die Tiefe zu schieben, durch welche Verletzung der Wucherungsproceß und die Gallenbildung in der später erfolgenden (? R.) Cambiumschicht eingeleitet wird.“ Abgesehen von den (in „Anatomie“) zu besprechenden Bedenken, muß ich hier schon bemerken: 1) daß mir die Legeröhre (Taf. II., Fig. 5^F) zu weich zum Durchbohren zu sein scheint, 2) daß ich äußerlich auf der Rinde solche Bohrlöcher durchaus nicht finden kann. An dem Fig. 12 dargestellten Rindenstücke habe ich auch mit der Lupe dergleichen nicht entdecken können. Die hier dargestellten zwölf Bohrstellen schimmerten so scharf begrenzt durch, daß ich auswendig genau sehen konnte: die Epidermis sei hier nur ein wenig mißfarbig (bräunlich) und biete eine kleine Falte, hinter welcher wohl das Ei abgelegt sein könnte: von hier aus hätte sich dann das auskriechende Lärchen durchgebohrt (wozu die Hornplatte Taf. II., Fig. 5^L) an

seinem Kopftheil wohl brauchbar sein dürfte, da es sich ja mit demselben noch weiter Bahn brechen muß). Das Thierchen mag nun als Ei oder als Larve in's Innere gelangt sein: die Erklärung der außen verschlossenen Epidermis ist gleich schwer. Wahrscheinlich zieht sich die durch den Eintritt des Thierchens hervorgebrachte feine Wunde durch Elasticität oder Contractilität der Rinde wieder zu; die dünne Stelle hat dann aber noch den Nutzen, daß nach vollbrachter Verwandlung, die Puppe mit ihrem Stirnfortsatz (Fig. 5^b) hier durchdringen kann. v. Siebold beobachtete, wie die Puppenhüllen, aus denen die Mücken schon ausgekommen waren, aus der Rinde hervorragten (p. 153). An alten Rinden finde ich die Fluglöcher, wie mit Nadeln gestochen — ca. 6—8 auf $\frac{1}{4}$ Quadratzoll — die feinsten wahrscheinlich vom Auskommen der kleinen *Ichnemomen* (Taf. 48, Fig. 6) herrührend.

§. 3. Anatomie und Physiologie.

Unsere beiden *Mücken*-Autoren nennen den Vorgang wohl mit Recht einen pathologischen Proceß, eine krankhafte Holzwucherung und zwar eine einem Gallenauswuchs entsprechende. Göppert giebt dann noch speciell folgendes Gutachten: „Alle bräunlichen Theile sind krankes, vertrocknetes Holz; unter dem Mikroskop sieht man, wie dies Braunwerden allmählig beginnt, einzelne Theile der Zell- und Gefäßwandungen ergreift und dann das ganze erfäßt. Wahrscheinlich siedelt sich das Insekt am Anfang der Entwicklungszeit oder der Cambium-Periode an, und veranlaßt durch den Reiz, den es verursacht, eine stärkere Holzbildung, denn über den letzten Jahresring geht die Destruction nicht hinaus.“ Dazu setzt noch v. Siebold, „daß zuweilen auch der nächstvorhergehende Jahresring ergriffen wird — es soll dies die durch den Lithographen nicht scharf genug ausgedrückte Fig. 3 der v. Siebold'schen Tafel andeuten. Es rührt dies von einer vorjährigen, ähnlichen Affection des *Weidenstammes* her, dessen Produkt dann im folgenden Jahre durch eine Art Ueberwallung von einer neuen Wucherung bedeckt worden ist.“

So viel Gutes und Scharfsinniges diese Auffassung der Breslauer Gelehrten auch hat, so kann sie doch nicht für erschöpfend gelten; ich möchte sogar gegen einzelne Punkte derselben physiologische Einwendungen machen. Vor allen Dingen vermisste ich hier folgenden, ohne Zweifel sehr wichtigen Punkt. Die durch die Mücke hervorgebrachte Holzwucherung umfaßt, wie schon aus der halbseitigen Rindenfrische der Knüppel zu ersehen wäre, niemals einen ganzen Jahresring, sondern nur einen Theil desselben. Man müßte dies eigentlich schon unbesehen annehmen, denn der Flug der *Mücken*, und demnächst die Ablage der Eier, erfolgt, wie v. Siebold selber beobachtet hat (l. l. p. 152), erst gegen Ende des Mai, bei mir schon vor Mitte Mai, weil hier die Knüppel fortwährend +12—15° R. genossen. Ehe nun die Larven auskriechen und ihr Zerstörungswerk beginnen, muß ja das Frühlingsholz längst fertig sein, und es muß nothwendig durch den nun eintretenden Reiz auf das Cambium und den Mantel des schon gebildeten Holzes eine Veränderung in der Reproduction eintreten. Diese zeigt sich aber auch in der That sofort in dem Erscheinen eines doppelten Jahrringes. Ich habe einen solchen zweimal abgebildet: einmal in Fig. 3, 4, wo das Frühjahrsholz mit x , das Herbstholz mit z bezeichnet ist, alsdann in Fig. 7, auf welcher ich nur z anbringen konnte, weil der Frühjahrsholzring zu eng für ein x ist. In letzterem Falle hat also die *Mücke* wahrscheinlich etwas früher als gewöhnlich abgelegt, oder das Holz hat zu spät getrieben.

Wer nun aber an der Richtigkeit dieser Ansicht zweifeln und annehmen wollte, daß der breite Fraißring von 1862 und der schmale von 1861 herrührte: der wird noch mehr überzeugt werden, wenn er den Bau dieser fraglichen beiden Schichten unter sich und mit andern normalen vergleicht. Ich habe zu dem Ende die Zeichnung eines mikroskopischen Querschnitts, welcher die Sache am besten erläutern dürfte, geliefert in Fig. 9. Die Wucherungsschicht A — hier durch eine große Larvenhöhle bezeichnet (und durch ansitzenden Rindentheil), und wie ein besonderer Jahresring von B getrennt, unterscheidet sich von B : 1) durch weniger zahlreiche Gefäßöffnungen, 2) größere Zellen-

mündungen, 3) durch stärker verdickte Markstrahlen, von denen einer (bei w) sich in drei Stränge parenchymatischer Zellen auflöst und an ähnliche, bei Verdoppelungen vorkommende Bildungen (s. z. B. *Tanne* p. 5) erinnert. Die größere Breite der Markstrahlen sieht man auch bei v in Fig. 8, welche ich mit einem Tangentialschnitt am Ende eines Larvenganges nahe dem Ende der Wucherungsschicht entnommen habe. Noch viel auffallender war diese Markstrahlbildung an den von Fig. 3 entnommenen Tangentialschnitten (Fig. 5) zu sehen, hier würde der Göppert-Siebold'sche Ausdruck „Wucherung“ gerade auf sie recht passen. Anstatt daß im Weidenholze sonst der Markstrahl nur eine Zellenreihe zeigt, einlagerig ist, und auch die (frischeren) Stämme, welche Fig. 7, 8 und 9 lieferten, nur eine Reihe zeigten: waren in Fig. 5 neben kleineren (schwarzfleckig gezeichneten) in der Regel noch größere mit 2—3 Reihen (v), ja ich glaube eine noch viel größere Zahl von Zellen annehmen zu dürfen, indem ich die Hohlungen der Larven für mit wuchernden Markstrahlen besetzt halte, wie bei w . Während in Fig. 9 eine solche Masse sich nicht findet und hier nur an den Rändern der Larvenhöhle Zellgewebsreste hängen, so waren in Fig. 5 manche Höhlen mit zusammenhängendem parenchymatischen Gewebe, wenigstens an ihren Wänden, fast ganz ausgefüllt.

Mit dieser Markstrahlenwucherung hängt nun wohl auch die auffallende Windung der Holzfasern zusammen. Im höchsten Grade und schon mit bloßen Augen sichtbar erschien sie an den alten, sehr trockenen Zweigen (Fig. 3). Um sie noch deutlicher zu machen, und zu zeigen wie theils der Reiz, theils das Auseinanderdrängen durch die Larven darauf gewirkt hat, habe ich letztere in den Höhlen steckend in Fig. 4 etwas vergrößert (in der vertikalen Richtung von k) gezeichnet. Eine ganz klare Vorstellung gewann ich aber erst, als ich von jener Gegend einen (tangentialen) Schnitt unter dem Mikroskop besah (Fig. 5). Es zeigten sich nun sowohl Holzzellen und Holzparenchymzellen wie die punktirten Spiralgefäße gewunden, wie es bei gesundem Holze wohl nirgends bemerkt wird. Weniger deutlich, obwohl immer noch unverkennbar, trat die Windung an den frischeren Zweigen, von welchen Fig. 7 in natürlicher Größe entnommen, hervor. Einen mit der Lupe betrachteten Schnitt, fast radial geführt, zeigt die von einem andern (halb frischen) Zweige (s. Fig. 10) entnommene Fig. 11. Hier zeigte sich der Contrast der gewundenen Fasern der Wucherschicht (z) gegen die geradfaserige (Frühjahrs-)Schicht (x) deutlich genug. Zwei Larvengänge, welche ich durch Epidermis, Rinde und Bast geführt habe, dringen nur wenig in die Wucherungsschicht vor, aber zwei andere, welche von einer hinteren Seite horizontal bis an die Grenze der Frühjahrschicht sich herumbiegen, haben an letzterer sonderbare Veränderungen erzeugt. Es hatte sich nämlich in ziemlicher Erstreckung an der Mantelfläche eine krümelige gelbbraune Masse, ähnlich der in den Larvengängen selbst (schon beim Eintreten derselben in den Bast) überall verbreiteten, gebildet; ich zeichne sie in Fig. 11 in vertikaler Erstreckung und in Fig. 10 horizontal verbreitet bei tt mit einem dunklern Ton des Stiches. Wahrscheinlich hat dies Göppert auch gesehen und in seinem ersten Satze anatomisch ausdrücken wollen.

Ich kann für diese Ansicht eines getheilten Jahresringes aber noch etwas vorbringen, was auch in weiterer Beziehung die zerstörende Thätigkeit der *Mücken* aufklärt. Der in Fig. 3 (und für die Buchstaben nothwendigen Fig. 4) dargestellte Zweig liefert auch dazu einen Belag. Hier war zwei Jahre hintereinander gefressen, ich nehme an im Jahre 1861 und 1862 *). Nach dem vorjährigen Fraße war wahrscheinlich die Rinde in großer Ausdehnung abgefallen. Indessen war so viel

*) Ich gehe hier und früher von der Annahme aus, daß die *Mücke* eine einfache (1jährige) Generation hat, daß also die Wucherungsschicht, in welcher ich lebende Larven in Menge finde, sich mit denselben gebildet habe, in diesem Falle also dem Jahre 1862 angehört, und die darunter liegende dem Jahre 1861. Dagegen scheint die große Trockenheit des Holzes an vielen Zweigen zu sprechen, aber auch nur scheinbar, denn sie ist wohl erst später so trocken und knorpelig, könnte man sagen, geworden. Auch würde kein Widerspruch dadurch entstehen, daß mit solchen trocknen Stellen an einem und demselben Zweige auch frische grüne vorkommen, welche auch Larven und gewiß von demselben Alter, wie jene, enthalten. An letzteren, welche die Rinde noch nicht verloren haben, muß sich auch das Holz frischer und weicher erhalten, als an solchen Stellen, wo die Rinde schon im Laufe des Fraßjahres theilweise abfiel, obwohl die Larven dadurch nicht entblößt werden.

stehen geblieben, daß beim Beginn des Jahres 1862 ein neuer Jahrring sich ansetzen konnte, dem dann aber bald wieder die neue Wucherungsschicht folgte. Jenen Ansatz erkenne ich in einer, unter der durchlöcherten Wucherungsschicht von 1862 (35) hervorquellenden bräunlichen dünnen Lage, welche am unteren Ende des Zweigabschnittes bei x zum Vorschein kommt und sich bis zum oberen Ende (auf der oberen horizontalen Schnittfläche bei x) verfolgen läßt. Unsere Autoren erwähnen davon auch nichts, ja sie scheinen über die Dauer des Fraßes nicht einmal einig zu sein. Während Göppert behauptet: „Die Destruction geht nicht über den letzten Jahresring hinaus, sagt v. Siebold gleich hinterher (p. 151): „zuweilen ist auch der nächstvorhergehende Jahresring von derselben Wucherung ergriffen.“

Endlich muß ich einen Punkt hier noch aufnehmen, der durch meine Vordermänner schon angeregt worden ist. Die Verdickung des Holzes, sagt v. Siebold (p. 150), nimmt häufig die Hälfte oder ein Drittel des ganzen Jahresringes ein, zuweilen ist aber auch der ganze Jahresring rund herum krankhaft verdickt. Im letzteren Falle ist dann auch die Rinde rund herum vom Stamme abgeplatzt und verloren gegangen. Es wird dabei nicht gesagt, ob diese vollständige Entrindung an noch bewohnten Stellen des Holzes auch erfolgt sei; aus den Abbildungen, welche nur leere Holzlöcher zeigen, dürfte dies auch nicht zu schließen sein. Ich fand niemals Larven an entrindeten Stellen, und noch weniger dürfte je die Mücke an entrindete Stellen ihre Eier ablegen. Ueber das „Ringsherumgehen“ der Wucherungsschicht kann ich auch noch einen kleinen Beitrag zur Siebold'schen Darstellung liefern. An Fig. 10 war sie, mit Ausnahme einer einzigen Stelle (links), sehr stark entwickelt, auch in Fig. 3, 4 wird man sie ansehnlich finden; dagegen stellt Fig. 7 einen Fall dar, in welchem die Wucherungsschicht an der hinteren Seite der Peripherie so dünn wird, daß ich ihren Zusammenhang erst unter'm Mikroskop auffinden konnte: sie zeigte hier nur eine einzige Reihe von Gefäßöffnungen. Wahrscheinlich hängt dies immer mit der Menge der Larven zusammen: ob diese sich mehr an Einer Seite concentriren, oder ob sie überall gleich vertheilt sind.

Wie die Wucherungsschicht im Bau von den übrigen Jahrringen abweicht, so unterscheidet sie sich auch immer durch die Farbe ein wenig: sie ist heller, selbst im Vergleich mit dem ihr vorangehenden Frühjahrsholze. Weniger auffallend ist das an frischen, noch ganz berindeten Stellen, mehr an entrindeten, sehr trockenen, daher der Contrast in Fig. 3, in welcher die helle Farbe der beiden Schichten des 62er Ringes so stark absticht, weil die innersten vier Jahresringe größtentheils krankhaft geschwächt sind, was ich bei so kranken Zweigen schon in sehr verschiedener Ausdehnung gesehen habe.

Ueberblicken wir noch einmal den ganzen Vorgang nach Wirkung und Ursache: so haben wir einen der merkwürdigsten pathologischen Processe im Pflanzenkörper, wie v. Siebold sagt, und zwar hervorgerufen durch den Reiz eines andern organischen Körpers, welcher nicht bloß durch seine mannigfachen Bewegungen, Zusammenziehung und Ausdehnung seiner Körperringe, — peristaltischen könnte man sagen — wirkt, sondern auch mit seinen feinen, noch ziemlich geheimnißvollen Mundtheilen arbeitet — s. z. B. v. Siebold contra Léon Dufour p. 153 —, und endlich bei seinem Zerstörungs- und Umwandlungswerke noch durch die Absonderung innerer Organe, die man noch gar nicht bei dem kleinen Thierchen hat untersuchen können, unterstützt wird. Nehmen wir das von einem unserer größten Physiologen gebrauchte Wort „Reiz“ im wissenschaftlichen Sinne, so rückt, durch die Vorstellung eines solchen Einflusses, der Pflanzenkörper dem Thiere sehr nahe. Nach den in I. p. 39 und bei *Diptera* mitgetheilten neuesten Untersuchungen würde man hier sicher den Begriff von Entzündung anbringen können. Auf mechanischem Wege würde man auch durchaus nicht das Alles erklären können, was wir durch die Untersuchung ermittelt haben, wie namentlich die Wucherung eines Jahresabschnittes mit allen seinen Umbildungen und den schon vorhergehenden Stillstand in der Bildung des Jahresringes sammt begleitender Zwischenbildung (Fig. 10 u. 11, *tt*) u. s. f. Würde dies Alles wohl sich ereignen können, wenn man im Stande wäre, anstatt der bohrenden Larven, mit feinen Nadeln auf die Cambialschicht einzuwirken? So sehen wir z. B. andererseits beim Schälen des Wildes,

einen mechanischen Akt, denn wenn es während des Sommers sich ereignet, bildet sich wohl an der ungeschälten Stelle (dem Rindenbalken) ein abnormer Jahresring, aber nur schwer ist an diesem hier ein Stillstand in dem Frühjahrsholze zu bemerken, vielmehr fließt dasselbe mit dem nach der Schädlung gebildeten Theil des Jahresringes (Complement) mehr oder weniger zusammen (l. 206 und Taf. 21, Fig. 6, 7).

Die in der großartigen Werkstätte der Natur gemachten unzähligen Erfahrungen fordern uns aber auch noch von einer andern Seite auf, den vorliegenden Wucherungs-Proceß zu betrachten: wie er nämlich von allen übrigen, so mannigfaltigen luxuriirenden oder Gallenbildungen abweichend, eine Stelle in der Reihe der Erscheinungen vertritt, die, wenn sie leer bliebe, eine „unangefüllte Lücke“, wie Fechner in seiner „Nana“ sich auf geistigem Gebiete ausdrückt, genannt werden müßte: es würde ein Farbenton und eine Figur in dem großen Kaleidoskop der Natur fehlen.

Sehen wir nun die nächsten Folgen des eben beschriebenen pathologischen Processes in einer Affection von Splint und Rinde: so erblicken wir die entlarvteren in einem Entstehen von Wasserreisern (Stammisprossen) — meist 2—3 dicht beisammen — in der Gegend der Wundstellen, besonders reichlich unterhalb und seitwärts derselben, aber nicht auf der gesund gebliebenen Halbseite des Stammes. Im Grunde hat dies nichts Ueberraschendes, da solche Ausschläge bei allen Hölzern entstehen, wenn die Saftbewegung gestört wird. Es ist nur auffallend, daß diese Ausschläge erst nach zwei Jahren entstanden. Denn im Jahre 1862 hat der erste (wahrscheinlich noch sporadischer) *Mücken*anflug stattgefunden, dann 1863 ist die ausgedehntere Zerstörung — oft in 2—3 großen braunen Wundstellen, je eine bis 2' Länge — entstanden, bis der Hieb im Frühjahr 1863 der Weiterverbreitung ein Ziel setzte. Der ausgedehnteren Zerstörung und der damit zusammenhängenden Verkümmernng des Laubes war jene Triebbildung unmittelbar gefolgt und im dichtesten Schluß (hier mit längeren dünneren Ruthen) wie im freien Stande hervorgebrochen. Zur bandförmigen Verbreitung gab schon das Hervorquellen von Ueberwallungsmasse an zwei entgegengesetzten Seiten Anlaß und wurde da, wo an dem einen Rande Ausschläge entstanden, noch vermehrt.

§. 4. Bedeutung, Vorhersage und Behandlung.

Meistens nicht ungünstig! Denn die *Weiden* schlagen, wenn der Fraß nicht zu tief herab reicht, und besonders wenn man sie rechtzeitig abschneidet und die angegriffenen Knüppel vor dem Ausliegen der *Mücken* verbrennt, leicht wieder aus: an *Kopfweiden* werden immer nur einzelne Ruthen zerstört (Hr. Renne); Wurzelbrut, die immer noch bei vielen Autoren angenommen wird, treiben aber die Stöcke nicht, sondern sie reproduciren sich nur durch Stockausschlag: Zweige, die etwa Senker bilden sollten, darf man nicht stehen lassen, weil diese möglicher Weise versteckten Fraß haben und durch diesen das Uebel wieder weiter verbreitet wird. Besonders muß man in Gärten*), Plantagen u. s. f., wo *Salix fragilis* als Wildling für edlere Sorten gebraucht ist, vorsichtig sein, denn die ganzen Stämme würden, wenn die *Mücke* sich hier einfände, schnell verderben. Verwechslungen mit *Bupresten*, *Curculio Lapathi* oder *Bombyx Cossus*, welche auch *Weiden* zerstören, sind wohl nicht zu fürchten, da sie ganz anders auftreten (s. dort).

Es giebt aber auch großartigere Beschädigungen durch die *Mücke*. Hr. Axt, der die Sache seit seiner ersten Beobachtung (s. p. 321) nicht aus den Augen ließ, theilte mir noch im Winter von dieser Publication Folgendes mit. „In den auf dem rechten Elbufer belegenen Weidenhägern hatte sich das Uebel seit dem Anfange der 60er Jahre weiter verbreitet und auch die Häger der Herzogl. Dessauischen Enclave Dornburg (vom K. Preuß. Revier Grünewalde umgeben) befallen. Nach

*) Wenn Gärtner von solchen Beschädigungen sprechen, muß man die gebrauchten Namen, selbst für die *Weiden*, nur mit Vorsicht aufnehmen, da letztere selbst von Botanikern nicht immer ordentlich gekannt sind.

Aussage der Förster, die das Uebel Anfangs nicht kannten, war das Insekt seit einer Reihe von Jahren schädlich geworden. Es fand sich auch hier erst im dritten resp. vierten Lebensjahre der *Weiden* ein. Die Zerstörungen griffen bedeutend um sich und wurden in diesen Werdern um so empfindlicher, da dieselben, namentlich an stärkere Bandstöcke, Harken, Spatenstiele und dergleichen Sortimente zu erziehen, in einem etwas höheren, durchschnittlich 7jährigen Umtriebe bewirthschaftet werden, und vom vierten Jahre ab nicht nur eine wesentliche Verringerung an Holzzuwachs, sondern auch eine Verminderung der zu Nutzstangen brauchbaren Lohden auffallend merklich wurde.“

Zur Begegnung würde ich erstens gehörige Aufmerksamkeit auf die erste Entstehung des Uebels nehmen, also nicht etwa so lange warten, bis im Mai ganze Schwärme der *Mücke*, denen man dann wohl durch Schmauchfeuer das Eierlegen verbittern könnte, die Höhe der Gefahr bezeichnen. Man revidire daher die Schläge aufmerksam während des Sommers und, wenn Wasser es nicht verhindert, auch im Winter und sehe, was ich ausführlich in §. 2 beschrieb: 1) ob braune, mißfarbige Stellen sich an den Stämmen zeigen, 2) ob an der lichterem Belaubung der Ausschläge, Blätterkümmern und dergleichen die beginnende Krankheit der Stämme sich ankündigt, 3) auch der Specht sich hier fleißig einstellt *). Zur Vorbanung gehört auch die Ruhe der Schläge, damit nicht z. B. durch Stiege, Kahnbinden und dergleichen die Stämme Verletzungen bekommen, welche die *Mücken* herbeiziehen. Ist man dann genöthigt zu vertilgen, so haue man 1) nahe dem Boden, damit nicht Brut in den Stöcken bleibt, und 2) Sorge man für schleunige Abfuhr des inficirten Materials, da die Larven in demselben sich auch nach dem Abhiebe entwickeln und die *Mücken* ausfliegen würden. Die Verkürzung des Umtriebes, wenigstens für einige Perioden, wäre auch ein Vertilgungsmittel, da an die 1—2jährigen Ruthen, welche von den Korbmachern gern gekauft wurden, die *Mücke* nicht geht. Indessen würde das auf Boden, der die *Weiden* nicht reichlich genug ernährt, die Stöcke so angreifen, daß die Kur vielleicht schlimmer wie die Krankheit wäre. Hr. Reuter kann das auf seinem Schlickboden wohl wagen (*l. l. p. II*), mehrere Jahre hintereinander abzutreiben, Burekhardt räth es nicht, besonders auch wegen des Unkrautes.

Sollte der Frats in diesen Elbgegenden wirklich etwas ganz Neues sein, oder ist er schon früher in gleicher Stärke vorgekommen und in seinen ursächlichen Momenten nur unbemerkt geblieben? Möglich, daß er im Jahre 1866 stärker als je aufgetreten ist, oder wenigstens die höchste Höhe erreicht hat. Die Ursachen wären wohl da, um eine solche Annahme zu begründen. Es ist nämlich in den letzten Jahren das Sommer-Hochwasser, welches sich sonst im Juni und Juli einzustellen pflegt, ausgeblieben. Also neue Zeichen der trockenen Jahre (p. 131), welche auch in Ostpreußen und in Boytzenburg Kränkeln und Absterben der *Weiden* mit sich brachten und dadurch ihre Feinde begünstigten. Im Jahre 1867 ist das Winter-Hochwasser schon Ende Januar eingetreten, und es dürfte jetzt auch wieder Sommerwasser geben und neues Leben für die Häger bringen.

*) Hr. Axt war Zeuge, wie der *Buntspecht* anflug und tüchtige Stücke, die nach allen Seiten flogen, abbackte. Früher fand er solche Abhiebe einmal auf dem Schnee liegen, ohne die Ursache der Zerstörung sicher ermitteln zu können.

Elfte Laubholzgattung: Linde.

(*Tilia europaea* Linn.).

§. 1. Allgemeines, Stellung, Werth, Species Verbreitung u. s. f.

Meine Aufgabe nähert sich ihrem Ende. Anfang und Ende ist in diesem Werke, wie ich schon p. 302 etwas näher erörterte, nicht so genau bestimmt und hauptsächlich nach pathologischer Bedeutung bemessen. Wie schwach überhaupt die Gründe sind, nach welchen man eine Reihenfolge der Gewächse aufstellt, das mag hier die Betrachtung Rofsmäfsler's zeigen. Auch er bringt die *Linde* an's Ende seines Werkes („*der Wald*“), bezeichnet damit aber, daß er, die Baumbetrachtungen mit derselben beschließend, seinem Werke „dadurch die Krone aufsetzt“ (p. 535). Und zwar nicht allein, daß sie mit dem Gemüthsleben des Volkes verwachsen sei und die höchste ästhetische Auffassung gestattet, sondern auch in botanischer Hinsicht am höchsten gestellt werden müsse (auct. Reichenbach). Den letztern Punkt unterschreibe ich wenigstens in Beziehung auf Waldbäume, unter welchen die *Linde* nach Vollkommenheit — ja selbst Schönheit — der duftenden Blumen unbedenklich obenan zu stellen ist; denn *Eschen* und *Rustern*, welche zwar durch regelmäfsigere Blumenhülle vor den Kätzchen-trägern stehen, nähern sich diesen im Ganzen doch mehr als den *Tiliaceae*.

Außer dem ästhetischen und botanischen kommt noch ein dritter Grund in Betracht: der praktische! Der Forstmann wägt Nutzen und Schaden in mannigfaltigster Weise ab und findet, daß die *Linde*, trotz ihrer von Alters her gerühmten Gebrauchstähigkeit — unter den Botanikern von Pallas in seiner *Flora Ross.* T. I. P. II. p. 8 fast alle Theile erwähnt und namentlich die von den *Bienen* gesuchten Blüten in dem von Baschkiren bewohnten Theil des Ural —, dennoch mehr schadet als nützt, und, selbst wenn das nicht wäre, Schwierigkeiten der Erziehung bietet, die der Beibehaltung von *Linden*-Wäldern nicht günstig ist. Nach Hartig kann sie die Rolle eines Unkrautes übernehmen, „wenn sie sich in den Niederwald eindringt und man mit Aushieben derselben zu kämpfen hat.“ Ferner werden die Angriffe des Weideviehes, die Belästigung des Waldes durch Bastsammler, Vereinzeln der Mutterstöcke des Niederwaldes schon nach 20jährigem Untriebe (Pfeil), und dergl. geltend gemacht, um die Abneigung des Forstmannes gegen eine Holzart zu erklären, die bei Ungunst des Bodens und Lichtmangel von ihrer Reproductionskraft viel einbüßt, bei zu üppigem Wuchse wieder die beigemischten, brauchbaren Holzgattungen zu stark beschattet u. s. f.

Thatsache ist, daß die *Linde* immer mehr aus den Forsten verschwindet, selbst in menschenleeren Gegenden (Radde in *Caucas. Länder* p. 24), obgleich sie dort angepflanzt vortrefflich gedeiht (p. 169). Sendtner bemerkt ausdrücklich, daß er die *Sommerlinde* (bis ca. 3000' hoch, wie die *Eiche*, während *Buche* bis 4000' und *Ahorn* bis 5000' geht) stets nur einzeln gefunden habe, obwohl noch Schrank (*Bayer. Fl.* II. 68) einen ganzen Wald bei Ingolstadt beschrieben habe, die *Winterlinde* sogar in Südbayern noch viel seltener geworden sei und nicht viel über 2000' hoch vorkomme. Noch sicherer und bezeichnender ist eine Stelle bei v. Lips (*Waldbau* p. 109). Auf der Fürstlich Metternich'schen Domaine Pleß in Böhmen sah er im Jahre 1851 noch einen reinen *Linden*-bestand von 3—4 Tagewerken, nachdem der gröfsere Theil bereits abgetrieben und als gemischter Laubholzbestand — aber ohne *Linden* — wieder aufgefórstet worden war. Auch in der Gegend von Neustadt kam ich während der 40 Jahre meines dortigen Aufenthaltes ein Verschwinden der *Linde* nachweisen. Nahe der Stadt, wo man ohne zeitraubende Excursion noch wilde *Linden* beobachten kann, kommen an dem Hügelzuge bei Warbeck's Mühle und nahe dem Schützenhause wilde vor, zahlreichere, lohdenreiche Mutterstöcke im Lichtenfelder Stadtbruche. Pfeil's Bemerkungen (*d. Waldb.* p. 108)

„in Deutschland meist eingesprengt, doch als Schlagholz zuweilen mehrere 100 Morgen in ganz reinen Beständen“ dürfte gegenwärtig auch zu modificiren sein.

Im Ganzen fehlt es also jetzt schon an Gelegenheiten zu umfangreichen Untersuchungen, und wir müssen daher die früheren Angaben zuverlässiger Berichterstatter desto werther und fester halten.

Wenn wir nun die Verbreitung der *Linde* untersuchen, so kommen wir auf einen Unterschied, der zu Linné's Zeiten, wie aus seinem Ausdruck „*europaea*“ hervorgeht, noch nicht existirte. Es sind wirklich zwei Species, die er vereinigte, die aber, wie es auch schon bald von ihm als nothwendig erkannt wurde, geographisch wie morphologisch getrennt werden müssen, obgleich man über die zu wählenden Fremdnamen nicht recht einig ist, wohl aber im Deutschen die Benennungen *Sommer-* und *Winterlinde* ziemlich allgemein gebraucht. Man ersieht schon aus Linné's Nichtunterscheidung, daß die Unterschiede nicht so handgreiflich sind und sich nicht an jedem Strauche sofort präsentiren*). Man verlange daher auch nicht jetzt schon eine genaue Angabe der Grenzen beider Species, und begnüge sich mit dem allgemeinen Satze: die *Sommerlinde* geht weiter südlich, die *Winterlinde* weiter nördlich; in Mitteldeutschland, wie in Thüringen auf Kalk, beide ziemlich gleich verbreitet, angepflanzt bald die eine, bald die andere begünstigter, am Schloßberge bei Freienwalde die *Sommerlinde* (besonders in den Ueberständern) herrschend (meine Abhandlung in Danckelmann's *Zeitschrift* II. 2). Die Nordgrenze der *Linde*, also der *Winterlinde*, hat v. Middendorff (*Sibir. Gewächse* p. 571) genau untersucht und dabei eigene Erfahrungen und die Angaben der zuverlässigsten russischen Schriftsteller — unter welchen Bode nicht den ersten Platz einnimmt — benutzt. Ihre Polargrenze geht im europäischen Rußland von Finnland an ostwärts bis über das Dwina-Gebiet fort, erreicht beinahe den 62. Grad der Breite und läuft ihm fast parallel. Ostwärts erreicht sie den Jenis'ej, und zwar unter 56°, aber nur noch als Strauch und wahrscheinlich dorthin verpflanzt. Auch über das Vorkommen im Ural giebt uns Middendorff einige wissenschaftliche Auskunft. Die *Linde* geht nämlich (etwa unter 54½° der Breite) nebst *Ahorn* bis 1000' hoch, bleibt hier also nur ein paar Tausend Fuß gegen *Edeltanne* und *Birke* zurück. Die alte Pallas'sche Angabe „in nemoribus totius Rossiae“ wäre nun also in der Hauptsache berichtigt. v. Berg (*Thar. Jahrb.* 1863, p. 225), der von Middendorff's Bestimmungen nichts wußte, stimmt mit diesem wesentlich überein in Angabe der Nordgrenze in Norwegen, und zwar: „an der Westküste bis 62°, im Osten des Landes bis 61°.“

*) Die beiden *Linden* in manchen jungen Exemplaren zu unterscheiden, ist ebenso schwer, wie die Unterscheidung der beiden *Eichen* in Strauchform. Das ersieht man schon aus den im Laufe der Zeit entstandenen verschiedenen Fremdnamen. Bei den Forstmännern ist die Borkhausen'sche Nomenclatur am beliebtesten, weil sie in den Namen *grandifolia* (s. *Sommerlinde*) und *parvifolia* (*Winterlinde*) streng logisch die beiden Gegensätze der Blattbildung ausdrückt. Allerdings reicht die alleinige Betrachtung der Größe der Blätter nicht immer hin, und man ist genöthigt, auch darauf zu sehen: ob die Blattfläche (wenigstens der Unterseite) weichhaarig ist (*grandifolia*), oder kahl (*parvifolia*). Die Blattgröße ist nämlich oft sehr variabel, denn die *parvifolia* hat wohl an vielen Stämmen, namentlich alten, ausgewachsenen, auffallend kleine Blätter, an vielen, besonders jüngeren und auf kräftigem Boden wachsenden, aber auch so große Blätter, daß sie von kleinblättrigen Varietäten der *grandifolia* kaum zu unterscheiden sind, wenn man nicht auf die Behaarung achtet, die aber auch, wenn sie sich bei *parvifolia* an den Blattrippen manchmal einfindet, täuschen kann. Hayne hielt letztere sogar für besondere Art und unterschied sie von *parvifolia* als *vulgaris*, änderte dann auch den Namen der haarblättrigen in *parviflora* um. Obgleich der letztere Name, weil wirklich meist nur 3 Blumen andeutend, gut paßt, so ist das ganze Hayne'sche Verfahren unhaltbar, weil *vulgaris* in *parvifolia* übergeht und überhaupt so viele kleine Verschiedenheiten auch noch in der helleren oder dunkleren Farbe der Blätter vorkommen, daß man noch mehr Species machen möchte. Uebrigens unterscheidet sich *parvifolia* von *grandifolia* auch durch kleinere Früchte, die den überliegenden größeren der *grandifolia* gegenüber, schneller keimen, dann durch die Blüthezeit (das sicherste Merkmal) — *grandifolia* schon Juni, *parvifolia* erst im Juli — und endlich durch die Rinde: schmale Riemen der *Winterlinde*, gegenüber den viel breiteren und tiefer und breiter aufgerissenen der *Sommerlinde*. Letztere erkennt man meist schon von Weitem an dem weitsehweiligen Wipfel, den tief herabhängenden Zweigen gesunder Stämme und den säulenförmig sich erhebenden Lobden auf uralten, ausgefaulten *Linden* (s. Schloßberg). Das sind lauter Eigenschaften, die, zusammen genommen mit der Großblättrigkeit, Großblumigkeit etc., diese Species so malerisch und in Anpflanzungen, wenn man sie haben kann — was nicht immer leicht ist —, so beliebt machen. Die Blüthbarkeit junger Stämme tritt bei dieser aber später ein was vielleicht mit dem hohen Alter, das sie erreicht, zusammenhängt.

Ueber den Boden der *Linde* nur wenige Worte. Pfeil's Angabe „beinahe auf jedem Boden“ ist wohl durch die Erfahrungen im Gebirge, wo die *Linde* (wenigstens als Schlagholz) bewundernswürdig genügsam ist, hervorgerufen. In der Ebene sehen wir sie nicht allein auf zu trockenem, sondern auch auf saurem Boden kümmern. Sollen *Linden* gedeihen und im Niederwalde hohen Ertrag geben (wegen Bast s. §. 3 und Stockberücksichtigung, v. Pannewitz, *Schles. Forstver. 1844, p. 129*), so müssen sie frischen und bindigen Boden haben, an Hügelketten nehmen sie am liebsten die Nordhänge ein — bei Freienwalde und Nenstadt nur an solchen noch Ueberreste von *Linden*, z. B. am Eichwerder, am Schützenhauswege, Warbeck's Mühle u. s. f. Kalkboden ist ihr so angenehm, daß man sie fast eine Kalkpflanze nennen möchte: hier nimmt sie sogar mit Flachgründigkeit vorlieb, wie man an dem ungeheuren frei liegenden Wurzelgeflecht alter Stämme sieht. Auf Kalkgebirge bilden sich die kräftigsten und diffusesten Mutterstöcke, hier heilen Schäden am leichtesten, u. s. f.

§. 2. Aeußeres, Reproduction.

Von dem walzenförmigen, im Schlusse vollholzigen Stamme war schon öfters die Rede, ebenso von dem compacten Wipfel (p. 93). Hier habe ich noch umständlicher von dem letzteren zu reden. Trotzdem die Brachyblasten lange nicht so wirksam sind, wie bei *Buche*, d. h. nur 2—3, zumal durchlassend-zerstreute Blätter haben: „so ist die Belaubung dunkler, als die der *Rothbuche*.“ Ich acceptire diesen Ausdruck Hartig's (*Lehrbuch p. 456*) gern, vermisse aber nur ungern eine gründlichere Besprechung der Verzweigung, wie er sie namentlich in seinem großen Werke zu geben gewohnt ist (z. B. bei *Buche* p. 176). Ich ziehe außer *Buche*, die ich p. 173 charakterisirte, auch noch die *Weißbuche* hierher, weil diese drei Holzgattungen bei Besprechung des Oberbaumes im Mittelwalde die wichtigsten sind. Diesen beiden *Buchen* mit „aushaltenden“ Zweigspitzen stelle ich die *Linde* mit ihren „Zweigabelungen“ gegenüber, weil durch diese eine Zweigvermehrung und dadurch auch reichlicheres Blattwerk erzielt wird: die „Zweiglösung“ von H. v. Mohl (*botan. Zeit. 1848, p. 7*), welche neue Knospen der überdies schon sehr reproductiven *Linde* hervorlockt, wirkt auf jene Aabelungen auch ein. Das zuerst genannte Aushalten steigert sich bei *Weißbuche* bis zum „Fächerförmigen“, wie p. 336 mein photographisches Bild (rechts) zeigt. Einige, aber nicht wesentliche Aenderungen entstehen durch Behandlung und Standort. Nach dem Köpfen entstehen viele neue Aeste, unter welchen der stärkste sich auch wohl über die andern erhebt und eine pyramidale, kaum durchschimmernde Krone bildet. Im Walde behält die *Linde* auch, so lange sie kurzschäftig ist, einen pyramidalen, mit vielen stufigen Zweigen bekleideten Wipfel, ändert denselben aber später, im gereinigten Zustande, in einen langschäftigen abgewölbten, luftigen, besonders wenn sie im Hochwalde von den beigemischten Hölzern mit hinauf genommen ist. Noch andere Formen entstehen in aus Mittelwald entstandenen Hochwaldsbeständen, denn sie sind den hier gleichzeitig vorkommenden *Eichen* ähnlich: der Schaft ist hier bis tief herab mit oft knickigen Aesten besetzt. Hartig rechnet die *Linde* zu den Bäumen erster Größe, indessen wohl mehr mit Rücksicht auf Vollholzigkeit und auf ihre Stärke, die das hohe Alter bringt, als auf die Höhe, welche gegen andere Bäume erster Größe (*Tannen, Fichten, Lärchen, Buchen, Eichen*) zurückbleibt. In Braunschweig ist es eine *Sommerlinde*, welche, nach den vorhandenen Documenten, schon im 12. Jahrhundert „die alte *Linde*“ hieß. Hartig beobachtete an derselben merkwürdige Eigenthümlichkeiten des Ergrünnens (s. nachher). In Pfeil's Aufsätze „Größe *Linden*“ (*krit. Blätter 40. 1. p. 257*) sind Angaben von 35' und 56' Umfang, ja von 82' und 815 Jahrringen!! Am Freienwalder Schloßberge ist noch ein Stamm von 24' Umfang, der auch wohl an 1000 Jahre zählt. Das Innere ist hohl, der Wipfel fehlt (wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten) und anstatt seiner erheben sich 24 stärkere und schwächere Stangen prächtig bis ca. 45' Höhe.

Die Wurzeln tief gehend und weit verbreitet. Pfeil's Angabe „noch im höheren Alter dicht am Stocke, daher lange verpflanzbar“, bedarf wohl einiger Modification, denn *Linden* verpflanzen

sich nicht leichter als andere Bäume, worüber v. Middendorff einmal klagt, als von mitglückten Verpflanzungsversuchen aus einer sibirischen Gegend in eine andere die Rede war. Die Reproduction der *Linde*, ihre Mutterstockbildung weist auf gewöhnlichem Boden auch mehr auf tiefe, als auf flache, nur flachgründig erzeugte Wurzeln hin. Bei keiner andern Holzgattung finden wir so regelmässig und so massenhaft — oft dichte grüne Kränze bildend — meist klein bleibende*) Stocksprossen, wie bei *Linde***), und selbst *Eiche*, welche zuweilen dergleichen macht, kann schon in weiter Ferne an Schwäche oder Mangel derselben unterschieden werden — Thiergarten bei Berlin, wo beide untereinander vorkommen. Diese Stocksprossen fehlen, namentlich bei gepflanzten *Linden*, fast keinem Stamme, entfernen sich aber nur ausnahmsweise bis 1—2' von demselben, so weit die Anläufe reichen, weil die Wurzeln gleich vom Stocke aus tief streichen. Dies sah ich kürzlich an der von Berlin nach Pankow führenden Chaussee und zwar unter folgenden bezeichnenden Umständen. Der Weg hatte hier an vielen Stellen vertieft werden müssen. Um den Wurzelstock der alten *Linden* nicht zu entblößen, hatte man um denselben von allen Seiten einen mächtigen Erdballen stehen lassen. An den, oft 1' hohen Wänden desselben sieht man nun häufig Hunderte von Ausschlügen herablaufen; sie nehmen meines Erachtens den Charakter von Wurzelbrut an, denn nur eine leichte Erdbedeckung trennt sie von den allseitig in den Boden dringenden Wurzeln, während sie an ganz nackt liegenden Wurzeln ebenso, wie an den auf flachgründigem Boden zu Tage liegenden Wurzeln (Kössen) fehlen — also nicht Wurzelanschlüge, wenigstens nicht in der Regel, zu nennen. Außerdem habe ich nur sehr selten im Freien, am ersten immer an Hängen, wo einzelne Wurzeln flach laufen, Wurzelbrut gesehen, kenne jetzt aber ächte Wurzelbrut aus einer Sendung vom Niederwalde in Hambach (Hr. Oberförster Eichhoff), aber auch in letzterer waren Senker die häufigeren, sowie in anderen, zahlreich von mir im Freien beobachteten Fällen, wo z. B. auch wieder an einem Hange die stärksten Stocksprossen vom Wasser herabgedrückt und verschüttet worden waren und nun, mit Wurzeln versehen, das Ansehen von Wurzelbrut angenommen hatten.

Auch am Freienwalder Schloßberge giebt's nicht Wurzelbrut, wohl aber haben sich im Laufe der Jahrhunderte, namentlich an dem Hange, die Stocksprossen der alten Ueberständler gesenkt und ragen auf 2—3' Entfernung als kurze, nicht verpflanzbare struppige Lohden aus dem Boden vor. Die Ueppigkeit der auf dem abgebrochenen Wipfel des Urstammes entstandenen Stangen hat ihnen die Kraft genommen. Diese Ueppigkeit ist aber wohl der *Linde* ganz eigenthümlich. Man vergleiche damit nur z. B. die *Buche* (Bild auf p. 172): wie schwach ist bei dieser die Wipfel-Reproduction des alten Ueberständlers?!

Ich bin also ganz der Meinung Hartig's, der doch auch *Linden* genug gesehen zu haben scheint: „Eigentliche Wurzelbrut liefert die *Linde* nicht, oder nur selten (*Cult. p. 556****). Vielleicht

*) Als seltene Ausnahme betrachte ich den Kranz von ansehnlichen Stangen unter einer alten *Linde* (Muschelkalk).

**) Die die Stocksprossen erzeugenden Knospen sind zum Theile schon beim Keimling, oder überhaupt bei jungen Pflanzen ausgebildet (p. 87), es kommen dazu aber noch zahlreiche Knospen der tief unten, an später absterbenden Zweigen der noch straußigen *Linde*, entspringenden. Auch an älteren Stämmen ist die Erdgegend, sowohl am Wurzelknoten, wie an den Wurzelanläufen etc., sehr knospenreich, wie denn auch am ganzen Stamme sich Knospen leicht und massenhaft bilden.

***). Es wäre wohl zu wünschen, daß wir, wie ich schon bei mehreren Holzgattungen (z. B. *Rüster*, *Fische* etc.) erinnerte, mit unsern deutschen Waldbäumen auch hinsichtlich der Mutterstockbildung, resp. Reproduction, einmal in's Reine kommen und dann erst an die fremden Hölzer gingen. Es scheint hier bei der *Linde* zwar Alles in Ordnung zu sein, und wenn der Anfänger z. B. bei Pfohl liest: „liefert reichliche Wurzelbrut“, so zweifelt er nicht daran; er kommt aber gewis in Verlegenheit, wenn er nach Burckhardt's *Samen, Pflanzen*, 2. Aufl., p. 340, Vorschrift „zu Pflanzlingen die Wildlinge von Wurzelbrut benutzen soll, weil die Erziehung aus Samen zu unständig sei“. Solchen Koryphäen gegenüber, denen jedoch schon hinsichtlich der Samenpflanzen viele Praktiker widersprechen, erlaube ich mir keine Deutungen, möchte aber, um Hartig's und meine Autorität — auch die von Hrn. Danckelmann, der auf mein ausdrückliches Befragen versicherte, er habe *Linden* genug, aber nicht Wurzelbrut gesehen — ein bißchen zu wahren, gegen das „Reichlich“ protestiren, und bitten, daß man künftig die Umstände, unter welchen Wurzelbrut erschien, zum Nutzen der Praxis und der Wissenschaft, etwas genauer bespricht. Als ich Hrn. Mathieu, meinen immer noch zu früh verstorbenen Freund, in Berlin wegen der von Gärtnern so

macht die Species dabei einen Unterschied und es fehlt nur der *Linde*, die wir am gewöhnlichsten sehen (*Winterlinde*), die Wurzelbrut, während sie bei *Sommerlinde* vorkommt. Hr. Hochhäusler will dies mehrfach gesehen haben, aber wohl zu bemerken, nur bei abgetriebenen Stöcken.

Stockausschlag ist jedenfalls die häufigste Reproduction bei Verjüngungen. Das wissen auch wohl alle Praktiker, obgleich sie wieder in der Entwicklung, Dauer etc. desselben manche abweichende Angaben bringen und auch hier wieder beweisen, daß verschiedene Umstände — Boden, Klima, Hiebsart — Verschiedenheiten hervorrufen, besonders in Zahl und Stellung der Lohden. Gegen Hartig's „Lohdenzahl nicht bedeutend“ kann ich selber schon einige Erfahrungen aufstellen (auf Basalt des Solling in meinen „Reisen“ p. 22 ein Stock mit 50 ca. 2—3 zölligen Lohden!), obwohl ich auch Mutterstöcke kenne, auf denen nur 2—3 kräftige Stangen stehen, entweder nach verschiedenen Seiten, oder, durch die Räumlichkeit bestimmt, nach einer gewissen Himmelsgegend fortwandernd (Neustädter Nordhänge). Hartig macht auf den tiefen Ursprung aufmerksam und rath deshalb zum „tiefen Hiebe“, was mir natürlicher erscheint, als Pfeil's Passus: „Hieb im jungen Holze hier nicht erforderlich“ — wahrscheinlich begründet durch seine Ansicht von „Ausschlagsfähigkeit bis in's hohe Alter“, die ich übrigens auf dem kräftigen Muschelkalk bewährt finde. Ich glaube dann bemerkt zu haben, daß die Stockausschläge aus besonderen, erst nach dem Abhiebe sich entwickelnden Knospen entstehen, und nicht etwa aus den stärksten Individuen der Stocksprossen; diese dürften auch wegen des vieljährigen Druckes, in welchem sie vegetirten, zur plötzlichen Entwicklung nicht recht geeignet erscheinen. Einige Aehnlichkeit haben diese Stockausschläge mit denen vieler *Erlen*, und ich darf deshalb auf Taf. 49 verweisen, muß aber einen wesentlichen Unterschied hervorheben: daß nämlich oberirdische Wurzeln, welche so häufig bei *Erlen* erscheinen (Fig. 3. d.), der *Linde* fehlen. Ueber die Massenproduction citire ich Hartig am liebsten. Erst im höheren Alter entwickelt sich diese wegen des anhaltenden Stärkezuwachses, so daß eine 130jährige *Linde* (auf Lehm Boden frei erwachsen) noch über 3 pCt. Massenzuwachs zeigte — sie hatte jetzt 57' Höhe und 33" Durchmesser. Im Peisterwitzer Oderwalde lieferten 6 *Linden* 38½ Klafter Holz und eine vom Winde geworfene von 120 Jahren hatte 13¾' Umfang (*Schles. Forstverein 1851, p. 174*).

Dennoch zählt Hartig die *Linde* nicht zu den ertragreichsten Hölzern, wenigstens erreicht sie lange nicht die Massenproduction der *Buche*, macht sich auch nicht günstiger im Schlagholzbetriebe.

§. 3. Anatomie, Physiologie, Pathologie.

Holz und Rinde verdienen in jeder Beziehung, in technischer, wie in physiologischer und diagnostischer, genauer gekannt zu sein — glücklicherweise sieht man hier auch beinahe Alles mit bloßen Augen und ich unterließ es deshalb, Abbildung davon zu geben. 1) Das Holz, geschätzt wegen seiner Weiche und Weife, besonders bei *Sommerlinde*, habe ich schon beim Vergleiche mit den andern Hölzern kurz charakterisirt (p. 103). Die Jahrringe braucht man, wenn es sich um genaue Bestimmung des Zuwachses handelt, d. h. wenn ihre Zahl mit der der Stengelglieder verglichen werden soll (vergl. §. 5 Ringverlust). Man kommt dabei schon lupisch zum Ziele. Unterm Mikroskop sieht man zwar eine ungewöhnliche, vielleicht auch physiologisch (saftleitend, s. §. 5) wichtige, Menge von Poren, die auch gedrängter als anderswo stehen (Hartig), was die Grenzbestimmung etwas erschwert;

häufig gebrauchten Pflänzlinge befragte, sagte er mir, daß man sie mit geringer Mühe erhalte, wenn man die Lohden eines Mutterstockes absenke und anwurzeln lasse, d. h. die Lohden mittelst Klammern am Boden befestige, vorher aber durch Drehen zwischen den Fingern eine Saftstauung an einer Stelle verursache und dadurch die Wurzelbildung befördere. Im Walde werden solche Senker auch schon gemacht, und zwar inmitten des Sommers (Johannis), oder im Frühjahr (*Schles. Forstver. 1843, p. 15 und 1863, p. 54*).

allein in dem innersten Kreise ordnen sie sich doch zu einer bestimmteren Reihe und zeigen größere Poren. Die Markstrahlen bieten, auch wenn man an die bastreiche *Ruster* denkt, wesentliche Unterschiede (p. 259). Sie ziehen in ziemlich gleicher Entfernung fort, große und kleine sehr gut unterschieden: die großen kenntlich an ihrer weiteren Erstreckung, ihrem stark erweiterten Durchgange zwischen je zweien Bastpyramiden der Rinde, die kleineren auf jene stoßend und sie durchziehend. Ich glaube, daß nach Ringelungen die *Linde* deshalb so ungewöhnlich lange lebt, weil die Gefäße nur sehr langsam verstopft werden (s. p. 106, 108).

2) Die Rinde. Diagnostisch muß ich zuerst der Farbe erwähnen, welche von der Verschiedenheit des Periderms ausgeht. Nämlich schon an jungen Stämmen ist sie auswendig bei *Sommerlinde* heller, weißlicher, als bei *Winterlinde*, bei welcher sie mehr bräunlich schon von Weitem erscheint (Borke s. nachher). Der Bast ist von hohem Gebrauchswerthe und muß von einer Anzahl Stangen den privilegierten Bastschlägern überlassen werden, um dem Frevel vorzubeugen. Damit die Stöcke des Niederwaldes nicht eingehen, müssen wenigstens 2—3" Bast am Stocke bleiben. Darüber schreibt für Schlesien Knapp (*Schles. Forstr. 1853, p. 223*) und für Rußland Pfeil (in *krit. Bl. XVII, 2, p. 208*). Präparation und erste Gewinnung, welche der Physiologie manches interessante Präparat verschafft (s. §. 5), übergehe ich. Wie die Rinde für Anfänger instructive Untersuchungen gewährt, berührte ich schon in der Einleitung (I, p. 23)*. Hier komme ich auf speciellere Verhältnisse, welche hier ganz besonders durch pathologische Beigaben in ein helleres Licht gesetzt werden. Die verschiedenen Regionen der Rinde, welche jung ganz grün ist, sind bei der *Linde* bestimmter, als bei irgend einer andern Holzgattung — wenigstens im jugendlicheren Alter, ausgesprochen, d. h. die Bastgruppen lassen die Grenze des Cambiums (nach innen) und des Primär-Parenchyms, der Grünschiebt und des Periderms (nach außen) bestimmt erkennen. Nirgends unterscheidet man (in den Pyramiden) so bestimmte Bastbündelkreise, wie hier, ja man wird verführt, ihre Zahl mit der der Holzringe zu vergleichen — etwas über doppelt so groß (Hartig). Die diese Kreise trennenden, anders gefärbten und bald verwitternden und dann zellig-vertieft erscheinenden Schichten nenne ich mit Hanstein und Schaecht „Bastparenchym“. Von Steinzellen sieht man nichts, und, da bei *Linden* der Bast so stark prävalirt und bald, wenn Periderm und Grünschiebt abgestoßen sind und Rindenrisse sich bilden, was nach dem 12. bis 15. Jahre zu geschehen pflegt, an die Außenseite der Rinde tritt, so hat Hartig für die so gebildete Borke die passende Bezeichnung „Faserborke“ gewählt — augenfällig bei anbrüchlicher Rinde, wenn man sie von außen besieht, wo die Bastfasern sich sogleich von den Markstrahlen unterscheiden. Von der Borke sprach ich schon bei den Species, welche sich durch Stärke der Riemen unterscheiden. Ihre Oberfläche bedeckt sich nach und nach mit *Flechten*, und besonders bei der *Sommerlinde* stechen diese (*Lecanora*) durch ihre schneeweiße Farbe von den dunklen Furchen oft auffallend ab. Interessant ist ferner noch das Verhalten der Dürrestreifen: sie bleiben glatt, wenn der Abschnitt früh erfolgt, erfolgt derselbe aber spät, d. h. wenn sich schon Riemen und Risse gebildet haben, so verlieren diese ihre dunkle Farbe (I, 25, 26). In der Entwicklung des Bastes kommen gewiß, zumal nach Jugend und Alter und unter pathologischen Verhältnissen (s. §. 5), vielerlei Abweichungen vor, ja Hartig hat Verschiedenheiten nach Basis und Spitze eines und desselben Zweiges gefunden (?) u. s. f. Ich bemerke hier nur noch Eines: daß ich nämlich im 1jährigen Triebe niemals bloß Einen Bündelkreis gefunden habe.

Einen Gebrauchswerth hat bekanntlich außer diesem nur noch der Bast der *Rustern*, und diesen vergleicht Hartig daher sehr passend mit dem *Lindenbaste* und giebt letzterem wegen Haltbarkeit und Festigkeit den Vorzug, u. s. f. (vergl. noch §. 5).

* Man bedient sich bei diesem ersten anatomischen Unterrichte mancher kleinen Kunstgriffe: läßt z. B. die frischen Querschnitte einige Tage trocknen, bis die Bastpyramiden ein haut relief über das Parenchym hervorragen, oder man wählt anbrüchige Bäume verschiedenen Alters, um hier das wunderbare Gefüge von Markstrahlen und Baststrängen auf der Mantelfläche des Stammes zu entziffern u. s. f.

Mit diesen eigenthümlichen anatomischen Verhältnissen hängen auch gewifs manche der auffallenden physiologischen der *Linde* zusammen, und es dürfte dabei wieder die Rinde, auf welche jene zurückzuführen sind, als der wichtigste Organcomplex des Baumes erscheinen. Ich komme in §. 5 darauf zurück, verweise hier auch auf das Allgemeine der Laubhölzer, wo ich in §. 3 (ad 5) vom Bluten der *Linde* gesprochen habe. Was Hartig (*Cult. p. 561*) vom „Wintersafte“ sagt, dürfte damit zusammenhängen, auch der Vergleich mit *Ahorn* (l. l. p. 548), was Alles aber noch weiter zu verfolgen ist, dann aber wichtige Resultate für Physiologie liefern wird. Ob nicht gerade die Säfte der *Linde* mit der Eigenthümlichkeit des August-Ergrünes — jedoch nicht nach Raupenfrafs! (s. *bu-cephala*) — zusammenhängen? Ich verweise hier auf Hartig's uralte *Sommerlinde*, bei welcher die unteren Aeste über zwei Wochen früher ergrünten, und dann auch früher entlaubten als die Wipfeläste (*Cult. 559*). Ich erwähne hier ferner schon kurz der (in §. 5 weiter auszuführenden) so merkwürdigen Verschiedenheit der Reproduction von schlafenden und wachenden Knospen, d. h. der nach Abhieb so regen Triebbildung, gegenüber der Trägheit von Knospenentfaltung — Mangel an Johannistrieben, spärlichen Ersatztrieben (s. auch *annulipes*). Ich erwähne endlich hier der bei hohen Kältegraden (ohne Duft- etc. Anhang) eintretenden interessanten Zweigsenkung, weil sie zuerst bei *Linden* (*parrifol.*) beobachtet wurde und hier auch am auffallendsten zu sein scheint*). In ihren ursächlichen Momenten, welche nach Caspary in Feuchtigkeitsänderung des Zelleninhaltes zu suchen sein möchte, ist die Erscheinung noch nicht erkannt.

Zu den interessantesten pathologischen Erscheinungen gehört die Bleichsucht, welche ich gerade bei *Linde* umfangreich kennen lernte. Der hier studirende Hr. Blöcker erzählte mir von einer *Linde* (bei dem durch seine schönen Baumpartien berühmten Aschberg in Holstein), welche alljährlich an bestimmten Zweigen weisse Blätter bekomme. An den mir im August von seinem Vater übersandten 8jährigen Zweigen finde ich Folgendes: Farben durchweg verändert; Blätter, die sonst in Form und Grösse eine normale *Winterlinde* ankündigen, ganz weiss, nur hier und da mit einem schmalen grünen Streifen! Maitriebe wenig grünlich, fast citronengelb. Knospen bräunlich. Die ältere Rinde grünlich-hellbraun. Im Innern die gewöhnlichen Organe, aber auch ungewöhnlich hell, nur Primär-Parenchym entschieden grün. Holzkörper schwammig, d. h. alle Oeffnungen gröfser, Markstrahlen feiner. In der Rinde sind an der innern Grenze der Bastbündel ungewöhnlich grofse Oeffnungen — Siebröhren. Der drittletzte Jahrring verdoppelt (zufällig?) d. h. das letzte Viertel durch Grofs-poren-Reihe abgesetzt.

§. 4. Feinde.

Die *Linde* ist im Ganzen den Thierangriffen nicht so sehr ausgesetzt, wie andere Bäume. Ich kann diesen Anspruch mehrfach begründen. So sah ich bei grofsem Raupenfrasse, wie z. B. im Berliner Thiergarten, wo viele Bäume schon fast kahl waren, die *Linden* noch unbeschädigt, während aller-

*) *Extracted from the Report of the International horticultural Exhibition and Botanical Congress, London 1866.* Hier giebt Caspary in einer Abhandlung die Geschichte der auch in Stettin (*Naturforscher-Versammlung 1863*) von Petri besprochenen Entdeckung, welche von einem Engländer (John Rogers) ausging, sowie die Resultate seiner Beobachtungen, die er zu Königsberg an den verschiedensten Baumarten bei einer Kälte von -14 bis -18° R. angestellt hatte. Mir fällt dabei auf, dafs die drei beobachteten deutschen Waldbäume — *Linde*, *Hainbuche*, *Lärche* — gerade solche sind, die ich wegen ihres Nichterfrierens nach Spätfrosten „abgehärtete“ nenne. Die *Linde* gab wohl die erste Gelegenheit zur Entdeckung und würde auch später am besten zur Wiederholung sich eignen, weil man sie überall hat und die Zweige oft tief herabhängen. In dem Garten von Rogers hatten sich die Zweige einer *Linde* so stark gesenkt, dafs die unteren völlig auf dem Boden lagen. Als es im Laufe des Tages wieder wärmer wurde — die für England so seltene Kälte von $14-15^{\circ}$ R. des Jahres 1838 hatte plötzlich wieder abgenommen —, nahmen die Zweige wieder ihre frühere Stellung ein (Caspary l. l. p. 99). Hr. Geleznow aus Moskau, der sich gegenwärtig in B. befindet, hat sich auch mit dem Gegenstande beschäftigt und bereitet eine Abhandlung darüber vor (*Botan. Zeit.* 1867 No. 48).

ding's da. wo die gefrässige *Bombyx dispar* sich verbreitete. *Linden* kahl gefressen wurden, aber weil nichts anderes da war, wie z. B. an einigen Alleen vor den Thoren Berlins (s. Raupenfraß). Ich gründe ferner diesen Ausspruch auf eine Mittheilung des Hrn. Forstmeisters Danckelmann. Im Hakel war nämlich bei hohem Schnee das ganze Unterholz über dem Wurzelknoten von *Kaninchen* — deren 137 einmal in einem Vormittage geschossen wurden — benagt, nur die *Linden* blieben verschont! *Haseln*, *Eichen*, *Haynbuchen*, *Birken*, *Aspen* wurden total ruinirt im Alter von 8—10 Jahren (bei 12jährigem Umtriebe). Die *Kaninchen* kamen bei schönem Wetter auch auf den Schnee heraus. *Mäuse* waren dagegen den *Linden* nicht abhold, schienen sie sogar vorzuziehen; aber sie erkletterten im Mittelwalde die 8jährigen Bestände, um dann die jüngsten Triebe vollständig zu schälen. Ueber die Angriffe des *Wildprettes* und *Weideviehes* (durch Verbiss) vergl. *Laubhölzer* §. 6 und am Schluß von §. 5 (Verzweigung).

Num die Insekten. Eine gewisse Antipathie wurde schon vorher erwähnt. Diese zeigt sich auch in der geringen Zahl von Monophagen auf und in der *Linde*. Unter den in Bd. III. No. III. angeführten Raupen, wie *Cossus*, *Aesculi*, *bucephala*, *auriflua*, *dispar*, *lanestris*, *pubibunda*, *brumata*, *defoliaria* ist keine einzige monophagische, obgleich *defoliaria* auch *Waldlindenspanner* genannt wird. Die *Lindenblattwespe* (*Teuthredo annulipes*), gewiß monophagisch, habe ich dort schon beschrieben, werde aber wegen der jetzt beobachteten Reproduction darauf zurückkommen. Neue Fresser wird man gelegentlich wohl noch entdecken. Ich habe z. B. ganz zufällig bei einem Spaziergange durch den Berliner Thiergarten, am 6. Juni 1867, ein interessantes, mir bis dahin noch nicht vorgekommenes Thierchen in Massen an den dort üppigen Stocksprossen entdeckt, so viel ich an den noch sehr kleinen Larven sehen konnte, eine *Cecidomyia* (*Tipula*). Sie saßen in kleinen, etwa erbsengroßen grünen, hier und da rothbäckigen Gallen am Ende der Triebe, hatten also den Wuchs derselben gehemmt, wie man aus den verkümmerten, aus der Galle hervorragenden Blättchen sehen konnte. Die kleinen Höhlungen, in welchen sie steckten, waren von einer stereren Zellgewebswand umgeben, manche von Vögeln schon ausgefressen. Weiter nach oben (an Stammsprossen) wurden diese kleinen Gallen seltener; anderwärts, wo ich in diesem Jahre nachsah, fehlte die interessante Erscheinung. Eine andere kleine *Cecidomyia* fand ich bei Kösen an Stockausschlägen der *Sommerlinde*. Riesige (mehr wie handgroße) Blätter waren mit Gallen ähmlich besetzt, wie die Buchenblätter mit *C. Fagi*, nur waren die kleinen harten Kegel stumpfer, und mit ihrer Spitze aus der Oberseite hervorragend.

In allen diesen Fällen leidet die *Linde* nur an chronischen Krankheiten und erholt sich leicht und vollständig. Acute erleiden sie wohl nur selten, wie man sich davon leicht durch einen Blick überzeugen kann. Ich kenne solche Fälle nur an jungen Bäumen und habe sie nur dreimal erlebt (bei Neustadt, Boytzenburg und Kösen). Jedes Mal wurde ich durch das kranke Aussehen der Stämme aufmerksam gemacht und jedes Mal fand sich an solchen schon größtentheils entlaubten bei aufmerksamerer Betrachtung der *Bostrichus Tiliae* als Thäter vor: Tausende von Löchelehen, so fein wie mit der Nähnadel gestochen, bedeckten die Stämme bis zu einer Höhe von 6—8'. Käme *Buprestis Fagi* so, wie es Nördlinger (*Nachtr.* p. 7) angiebt, häufiger vor, so würde das auch acute Krankheiten geben; weniger bedeuten Angriffe von *Bostrichus domesticus*, der auch wohl nur selten in *Linde* ist (Nördlinger p. 31).

Eine Waldverderbnis eigener Art, die aber wahrscheinlich jetzt sehr selten mehr vorkommt, muß ich der Curiosität wegen hier noch mittheilen. Im Pfortaer Reviere trappirte mich eine circa 5zöllige *Linde* inmitten des Bestandes, welche den wunderlichsten Wuchs schon von Weitem zeigte. Hr. Oberförster Kriege, der sie schon bei seinem Amtsantritte so vorgefunden hatte, konnte nur eine Vermuthung über den Hergang aussprechen. In manchen Gegenden herrscht im Volke der Glaube, daß ein mit einem Schaden geborenes Kind geheilt wird, wenn man es durch die Spalte eines der Länge nach durchschnittenen Baumes zieht. An der gedachten *Linde* — ob nur solche gewählt wird? — war dieser Zusammenhang auch nachweisbar, denn die verfallten Längsschnitte sieht man unterhalb und neben der Wulst. Der schwarze, geborstene Ring, welcher sie theilt, ist wahrscheinlich



nie. Selbst der Kranz der Stocksprossen kümmeret. Sicher stirbt der schöne Baum bald ganz ab. Möge er in Hrn. Lütke's so schön gefertigtem Holzschnitte *) fortleben!

Ueber die *Mistel* bringe ich hier noch einen durch die neueste Literatur hervorgerufenen Nachtrag. Des seltenen Vorkommens auf *Eichen* habe ich schon kurz erwähnt (p. 185). Eine kurze Bemerkung finde ich bei Pokorny (*Oesterr. Holzpflanz. in fol. p. 233*). Größeres Gewicht hat folgende Notiz (*Schles. Ges. f. vaterl. Cult. Ber. v. J. 1866. p. 100*). Mehrere sachverständige Reviervorwalter bemühten sich vergebens, *Misteln* auf *Eichen* zu finden, und der verewigte v. Pannowitz war genöthigt, sein Gedächtniß zur Hilfe zu nehmen. Auch die anderen hier gelieferten positiven Behauptungen on *Eichen-Misteln* beruhten auf Erinnerungen aus vergangenen Zeiten.

§. 5. Verzweigungs- und Verwallungsfehler, Vorhersage.

Beide stehen oft in sichtlichem, ursächlichem, für die Physiologie höchst wichtigem Zusammenhange. Wenn *Linden* durch Schnitt oder Hieb ihres natürlichen Wipfels beraubt werden, wie das ja bei allen unsern gepflanzten Bäumen geschieht, und hier zuerst erörtert werden soll, so reagirt das auch auf den Stamm. Er treibt eine Menge krankhafter Sprossen, die auch gewöhnlich auf Maserwüchsen stehen, und wenn die letzteren eine ansehnliche Größe — die eines Menschenkopfes und

*) Demselben liegt eine Photographie zu Grunde, welche ich durch Hrn. Wilde in Kösen anfertigen ließ. Sie ist aufgenommen von der freien (nördlichen) Seite her, so daß links die begrenzenden *Roskastanien* und rechts die Reihe junger *Haynbuchen* hervortritt. Vorn erblickt man zwei für Gäste eingerichtete — Leichensteine! Ueberreste des alten Kirchhofes, welcher seit Anlage der über den Berg führenden, durch meinen Schwager Eytelwein projectirten Kunststraße verschwunden ist.

darüber — erreichen und an verschiedenen Seiten hervorkommen, oft auch ohne Ausschläge in Form von zwischen Rindenrissen sich hervordrängenden Buckeln: so geht die Walzenform eines solchen Stammes fast ganz verloren, was eben keine Schönheit ist, wenn anstatt des Wipfels auch eine Legion von Zweigen, wie die Haare auf einem Kopfe, hervorgekommen sein sollten *). Es läßt sich dies wohl wieder auf die Saftmenge des Stammes, die, wenn sie nicht nach dem Wipfel ihrem natürlichen Zuge folgen kann, unterweges nach allen Seiten abgeleitet wird, gleichsam einen Ausweg sucht und sich an gewissen Stellen unnatürlich anhäuft, zurückführen.

Solche Anhäufungen treten gerade bei *Linde* zuweilen in einer Weise hervor, die selbst den Physiologen imponirt und sie zu künstlichen Versuchen veranlafte. Rindenstämme, wie ich die mit Holz unterhalb sich bekleidenden Rindenlappen nenne, sieht man nämlich nirgends so ausgezeichnet, wie bei der *Linde*. Es bedarf dazu keines anatomischen Messers, denn an Alleen, wo jüngere *Linden* stehen, werden diese durch Frevler und rohe Beschädigung so verletzt, daß Rindenstücke sich lösen, aber wegen Dicke und Zähigkeit des Bastes am Stamme hängen bleiben und wenigstens an ihrem oberen Rande noch die Saftcirculation mit der unbeschädigten festsitzenden Rinde unterhalten. Sehr bald bedeckt sich nun die innere (Bast-) Seite mit einem Ueberzuge, welcher alle Elemente eines ganzen Stammes enthält und unter Umständen auch die Rundung eines solchen annimmt und dann zuweilen das Bild eines Doppelstammes **) — des alten entrindeten und des neuen, aus dem Rindenlappen

*) Nirgends habe ich diese Wechselwirkung von Verzweigung und Verwaltung schöner gesehen, als im Herbst 1864 in dem Fürstl. Schloßgarten von Arnstadt, wo kräftiger Boden (kalkhaltiger Keuper) und Gebirgsluft eine treibende Kraft auf sämtliche hier versammelten Gewächse äußern, und unter diesen die *Linde* besonders bei der Anlage von Laubengängen bevorzugt, die später aber wahrscheinlich mehrmals auf den Stock gesetzt wurde und dadurch die wunderbarsten, oft vielfach verschlungenen Formen annahm. Außer den auch anderwärts leicht zu beobachtenden Monstrositäten an Stämmen und Zweigen waren mir hier folgende eigenthümliche bemerkenswerth: 1) Stammbeulen von Kopf- oder Kürbigröße, welche an manchen Stellen ringsherum gehen. Der Stamm fällt unterhalb derselben bedeutend ab, aber nicht bloß scheinbar, d. h. wegen des Contrastes der verdickenden Beulen, sondern weil durch letztere wirklich der (absteigende) Bildungssaft, wie durch einen Zaubertring, aufgehalten wird: zuweilen, wenn an verschiedenen Seiten lange Gräten hervortreten, erscheint der Stamm beinahe spannrückig. 2) Luftwurzeln sieht man hier auf zweierlei Weise gebildet: im Innern ausgefallener Stämme (wie sie hier und da von Physiologen einer Beschreibung gewürdigt werden) und auswendig am Stamme herablaufend, auch wohl mit demselben so verwachsen, daß man ihre Natur nur noch schwer erkennt. 3) Wurzelanläufe von colossaler Länge und Stärke, auch am Boden mit Maserbeulen, auch hoch hinauf mit Stocksprossen, die dann auch ungewöhnliche Länge und Verzweigung zeigen und den ganzen Stamm in einen Busch kleiden, dicht bedeckt: hier gegen den Boden auch die üppigsten Blätter, zuweilen 6—8mal so groß, wie die Wipfelblätter desselben Stammes. 4) Zweigselbständigkeit an altersschwachen Stämmen, welche letztere von den Zweigen erreicht werden und nach Wegnahme derselben sterben (vergl. „Dürrstreifen“ in Bd. I. p. 26). Die Zweige führen hier ihre besondere Oeconomie, zeigen andere Rindenplatten, Risse u. s. f.

**) Einen interessanten Fall der Art haben Göppert und v. Pannewitz (*Verhandlungen d. Schles. Forstvereins 1852, p. 551 und dazu Taf. VII.*), auch nach diesen Jaschke (*de rebus in arboribus inclus. Vratislaviae 1859. dissert.*) zur allgemeinen Kenntniß gebracht. Auf dem Zobten hatten Frevler eine junge *Linde* zu entrinden versucht, waren aber, als die Rinde schon auf 5' Länge rundherum abgestreift noch am Stamme, oben und unten mit demselben in Verbindung, hing, verjagt worden. Die Rinde blieb frisch und der entrindete Stamm wurde so trocken, daß bald nachher *Cerambyces* ihr Quartier darin aufschlugen. Nach einigen Jahren hatte sich die flache Rinde durch Reproduction in einen runden Stamm verwandelt, welcher so weit von dem alten trockenem entfernt war, daß man, nach der Abbildung zu urtheilen, beinahe die Hand zwischen beiden durchstecken konnte. Dieser Fall ist so wichtig, weil er Göppert's Ansicht von Saftbewegung, wenn dieselbe nicht schon aus Stockverwaltung klar sein sollte, darlegt. Jaschke erklärt in dem Sinne auch alle die Erscheinungen, welche er mühsam zusammenstellte.

Einen andern Fall habe ich selber bei Neustadt viele Jahre hindurch fast täglich gesehen. An dem *Trudeln* im Rings der Schwärze hatte der Wind einen schenkeldicken Stamm dicht über der Erde umgebrochen. Der Holzkörper war fast ganz zersplittert, auch die Rinde nach dem Damme hin zerrissen, nach der entgegengesetzten (Wiesen-) Seite hin aber bloß gebogen, so daß man den Stamm wieder aufrichten und anfählen konnte. Bei zerrissenen, etwa handbreiten Lappen hatte man dabei nicht beachtet. Er stand, wie die Schauklappe am Kopfe eines Pferdes, vom Stamme (dem Trockenholze) ab, granulirte aber bald, da er nach oben noch mit der gesunden Rinde zusammenhing. Alljährlich füllte sich der Zwischenraum zwischen ihm und dem Trockenholze mehr aus, bis nach ca. 8—10 Jahren ein solcher gar nicht mehr existirte und der Stamm unten die Gestalt eines Klumpfußes angenommen hatte. Im Pfortauer Reviere steht eine *Linde*, welche von Holzdieben schon halb durch-

entstandenen — darstellt, wie man es auch wohl an Setzstangen, besonders von *Weiden* beobachtet. Bei solchen Total-Entrindungen ist die Reproduction an der Bastseite zwar das Auffallendste und für die Rinden-Circulation durchaus entscheidend (s. p. 25); allein die fortdauernde Vegetation des scheinbar isolirten Wipfels, wie sie sogar in dem Schlesischen Falle nicht ausblieb, nicht minder interessant, denn eine so lange dauernde, wie sie bei *Linden* beobachtet wurde (vergl. Hartig's 10jährige geringelte, aber nicht beglaste *Linde* in *Botan. Zeitung* 1863. p. 286), ist nirgends weiter wahrgenommen. Sie rührt auch nicht etwa von Wiederbekleidung des entblößten Stammes her (Bonché's Fall p. 104), und die Erklärung muß hier zu der ungewöhnlichen Menge von Gefäßen, die sehr langsam und erst nach und nach für die aufsteigenden Säfte unwegsam werden, ihre Zuflucht nehmen (s. p. 332). Hartig zieht die Unwegsamkeit bei seiner 10jährigen *Linde* auch zur Erklärung, nimmt aber ein Austrocknen von außen nach innen — bis zum Marke — an, was gewiß nicht auf directen Untersuchungen beruht.

Ich habe hier noch speciell das Ergrünen einer *Linde*, deren ich schon früher (p. 190, 330) vergleichend erwähnte, zu beschreiben, denn das Wesentliche gehört hierher. Ich bemerkte sie zuerst im August 1866, als sie eben anfang zu ergrünen und verfolgte sie bis in den Herbst, wobei mir von außen zuerst die Schwäche der jungen Triebe auffiel, an welchen die kleinen grosechengroßen, sonst normal geformten Blättchen, die zu dreien, zuweilen nur zwei, beisammen saßen. Die Leute, auf deren Hofe sie stand, wußten mir nichts weiter zu sagen, als daß der Baum schon anno 1865 gekränkt habe und anno 1866 gar nicht zur rechten Zeit ergrünt sei. Mit dieser Verzweigungsanordnung läßt sich nun auch die Ringbildung in Einklang bringen; wenigstens überrascht uns das Fehlen von Jahrringen nicht mehr so sehr (s. p. 102, 107, 131, 178). Zu dem an jenen Stellen Gesagten füge ich hier nur noch Folgendes hinzu: Ich untersuchte nicht allein den 7jährigen Zweig, sondern ging an denselben auch Schritt vor Schritt bis zum 2jährigen — der also Triebe im Jahre 1865 und 66 gemacht hatte — zurück. Der letztere hatte zwei Holzringe, von denen der äußerste (66er) indess äußerst schwach war, und schon in dem 3jährigen Triebe fehlte — also mangelnder Rückfluß! Im ☉ Triebe zeigte der Bast drei Kreise, der primäre deutlich gesondert und removirt. Die 3jährigen Triebe hatten nur die Dicke einer Stricknadel und nur zwei Holzringe (also 64er und 65er). Im Zählen der Triebe resp. Absätze war ich hier ganz sicher, weil letztere rings herum eine leitende Verdickung zeigten. Physiologisch würde hier eine Erfahrung Hartig's mit erklärend eintreten: daß nämlich der Jahrring bei der *Linde* ungewöhnlich spät — erst gegen Johannis —, wenn Triebe und Blätter schon fertig sind, sich entwickelt. An meiner *August-Linde* wurden (anno 1865) die Blätter trocken, als vom 65er Ringe erst eine schwache nur in den äußersten Zweigspitzen sichtbare Lage gebildet war, und der 66er konnte auch nicht einmal angelegt werden, da die Belaubung zu spät und zu schwach war (9. October 1866 untersucht).

Die nun hinlänglich motivirte Vorhersage gestaltet sich, wenn wir alle im Text und in der Note angeführten pathologischen Fälle zusammenfassen, ganz eigenthümlich, von den Schriftstellern nur oberflächlich gewürdigt. Stammverletzungen verwallt die *Linde* leicht, und Pfeil drückt dies mit „zählebig“ aus, trotz Kern-, Weiß- und Rothfäule, welche alte Stämme oft bis auf eine schwache Splinthülle verzehren, aber dennoch steinalt werden lassen, wie das z. B. mit der berühmten „Diebshöhle“ bei Eisenach der Fall ist; Verwallungen erkennt man an alten Stämmen oft nur an den

sägt war, als sie bei der Arbeit durch den Förster gestört wurden. Ober- und Unterstamm sind so vollständig wieder verwachsen, daß man nur ringförmige Schnitte anwendig bemerkt.

Prevelhafte Rindenentwendungen kommen bei *Linden* wie bei *Rüstern* vor und, da sie eine ganz äholiche Reproduction zur Folge haben, so habe ich sie bei jenen vergleichend berücksichtigt. Es scheint mir wesentlich darauf anzukommen, daß auch bei der *Linde* die Neurinde gleichsam unter die alte geschoben erscheint, also auch hier auf Cambial-Reproduction hinweist. Daher auch wohl die innere Harmonie beider, d. h. der Parallelismus ihrer Markstrahlen und der Bastpyramiden, welche auch bei der jungen Rinde (ca. 12jährig) bis zur Grünschicht reichen.

schwächeren Rindenrissen und Runzeln des Schlusfeldes, an welchem die Schluslinie nur unvollkommen noch zu sehen ist. Dagegen contrastirt merkwürdig die Trägheit und Schwäche der Verzweigung, wenn namentlich an jungen, noch strauchigen *Linden* die Spitzen verloren gehen, z. B. verbissen werden. Geschieht dies mehrere Jahre hintereinander, so entstehen an den verschiedenen so gebildeten Absätzen — etwa nach Art von *Eschen* Taf. 47, Fig. 4 oder *Hasel* p. 344. — Besenanhäufungen und Spielse. Die sparsamen Triebe bleiben kurz, die Köpfe daher lange nicht so astreich und dicht, wie z. B. bei *Eiche*, mehr fächerförmig als pyramidal (gegen *Haynbuche*) u. s. f. Solche Stämme wachsen sich kaum noch aus, bekommen Krümmungen oder Zwiesel und dergleichen. Solche schweben den Schriftstellern, wenn sie vom großen Schaden des Verbeißens junger *Linden* sprechen, vor. Uebrigens gehen Jahrringe dadurch nicht verloren, wie ich aus mehreren Untersuchungen in Boytzenburg ersehen habe. Damit harmonirt auch die überall leicht zu machende Erfahrung mangelnder Johannistriebe: ich habe dergleichen nur sehr einzeln an Sträuchern mit kräftigen Trieben, und zwar von Achsel-Johannistrieben gefunden. Physiologisch ausgedrückt: Lebhaftre Reproduction schlafender (Adventiv-) Knospen — also nach Abtrieb —, träge Entwicklung wachender! Daher kein diesjähriges Wiederergrünen nach Raupenfraß gewöhnlich!! (s. nachher *dispar*). Was für eine hübsche Reihenfolge von der schnell ergrünenden *Eiche*, durch *Ahorn*, *Buche*, *Birke* bis zur *Linde*!

Raupenfrass.

Ich fasse hier die Blattfresser, da ich deren nur wenige einflußreiche kenne, es in der That auch wenige geben wird, zusammen, namentlich nur die Raupen von *bucephala* und *dispar*, sowie die Afterraupen von *annulipes*.

Bombyx dispar wäre als die größte und gefräßigste zuerst zu besprechen. Ich kenne einen Kahlfraß derselben, welcher das Kränkeln und den Tod vieler Stämme verursachte. Einen vollständigen Bericht kann ich allerdings über diesen Vorgang nicht geben, indessen liegen doch so viele brauchbare Materialien vor, theils einzelne Wahrnehmungen von Hrn. Lütke, der am Orte des Fraßes (Schönhauser Allée in Berlin) wohnte, theils meine eigenen Beobachtungen, daß sie die Hauptsachen aufklären. Es sollte bemerkt sein, daß 1) der Fraß mehrere Jahre hinter einander (Anfang der 60er) vom Schönhauser Thore an bis etwa zur Eimmündung der Kastanien-Allee wüthete, 2) die kahl gefressenen *Linden* nach Johannis wieder trieben, und 3) die am meisten und anhaltendsten befreßenen jahrelang kränkelten und allmählig abstarben. Letzteres habe ich in den Jahren 1865 — 1867 selber verfolgt und ich berichte hier über den bei Abgabe dieses Manuscripts festgestellten Befund. Viele alte Stämme waren bereits herausgenommen und durch junge, kräftig vegetirende in den letzten Jahren ersetzt. Viele noch mit einzelnen grünenden Aesten versehenen glaubt man wohl noch erhalten zu können: sie machen sich hier in einem Theile der Stadt, der zwar entlegen aber mit schönen Häusern besetzt ist, sehr unschön, und noch trauriger erscheinen die Leichen noch stehender, obgleich man ihnen eine gewisse Romantik gerade an dieser Stelle nicht absprechen kann, da sie zu den stärksten gehören, und selbst der Rest starker Aeste mit einer Ruine verglichen werden kann.

Welchen Gang hat nun die Krankheit dieser *Linden* genommen? Man muß hierbei die Gefräßigkeit der colossalen Raupen, die auch, da das Weiterziehen durch die Nähe von Häusern verhindert sein möchte, auch überdies Holzbestände sich hier nicht weiter finden, mehrere Jahre an

denselben Bäumen fraßen, berücksichtigen. Alsdann kommt auch die Natur der *Linde*, besonders der an dichten Schatten gewöhnten Alleebäume, in Betracht. Durch die wiederholte Entblätterung wurden die Zweige entblößt und wahrscheinlich durch einen mit Anstrengung hervorgebrachten Augusttrieb vollends entkräftet. Wie selbst lange nach Ablauf des Raupenfraßes viele Aeste sich quälen, wieder eine Bekleidung hervorzurnfen, sieht man noch jetzt, ja man sieht dies büstenartige Ergrünen sogar häufig an kränkelnden Bäumen unserer Promenaden, auch bei Wurmtrockniß versucht sich der Baum dadurch zu retten (s. *Bostr. Tiliae*). Die Krankheit der Schönhauser *Linden* zog nun auch bald Stamminsekten herbei. Noch jetzt kann man da, wo die Rinde noch nicht abfiel, in derselben Tausende von Löchern, die bis auf das zerfressene Cambium führen, finden. Die semiconvexe Form der (nur nadelkopfgroßen) Fluglöcher und der bogenförmige Verlauf des Rindenganges (wie in *Forstins. Bd. I. p. 57* abgebildet) deuten auf *Buprestis*; aber welche Art wäre so klein? Außerdem fand ich auch größere Gänge unter der Rinde (von *Cerambyces*) und kleine Bohrlöcher im nackten Holze, welche wohl von *Anobium* und *Ptilinus* herrühren.

Hier verlief die Krankheit also zum Theile acut, zum Theile nahm sie auch einen chronischen Charakter an; aber auch im letzteren Falle werden die Stämme, an welchen noch der eine oder andere Ast grünt, nie wieder zur vollen Schönheit einer normalen *Linde* gelangen, und man sollte sie je eher je lieber wegnehmen.

Ein Fraß kam im Jahre 1867 noch zur rechten Zeit, um eine phytologische Lücke auszufüllen. Die *bucephala*, welche überhaupt *Linden* liebt, war schon im Jahre 1866 sehr häufig gewesen und hatte sich an der über eine Meile langen Chaussée nach Britz und Golzow, welche mit *Linden* bepflanzt ist, angesiedelt. Als ich sie gegen Ende des August sah, waren nur noch einzelne Raupen zu finden — ganz übereinstimmend mit denen auf *Linden* des Forstgartens, die schon vor 14 Tagen vollwüchsig waren —, und viele Stämme auf der ganzen Strecke bis Golzow waren kahl oder halb kahl. Als ich am 4. September wieder hinging, war von Knospenentfaltung nichts zu sehen, während die *Ahorne* des Alsen-Platzes, welche gleichzeitig mit den *Linden* kahl gefressen waren, schon wieder trieben. An den kahlfräßigen *Linden* war auch der 67er Ring etwas zurückgeblieben, und an einem Stamme fand ich einen deutlichen Absatz (Verdoppelung) im 66er — ob an diesem Stamme schon anno 66 Kahlfraß war?

Nun zur *Linden-Blattwespe* (*Tenthredo annulipes*). Von dieser wird man alljährlich wenigstens Spuren an den *Linden*, dann und wann auch das Rothwerden ganzer Zweige bemerken, aber nur selten folgt danach ein Absterben des einen oder andern, schon vorher kränkelnden Stämmchens. An starken Stämmen endet der Fraß höchstens mit einem partiellen Wiederergrünen, wie ich es z. B. im Jahre 1866 an den schönen *Linden* im Dorfe Hohenfinow beobachtete. Die durch helleres Grün schon von Weitem zu erkennenden, terminalen und axillaren Ersatztriebe waren im Ganzen ziemlich kümmerlich: meist hatten sie nur zwei Blätter und standen einzeln, oder bildeten auch kleine Besen, welche durch stärker beblätterte Triebe größeren Saftandrang verriethen. Als ich sie am 8. September zum letzten Male besuchte, war kein neuer Fraß an ihnen zu bemerken, also auch eine doppelte Generation für dieses Jahr nicht anzunehmen. Im Jahre 1867 bemerkte ich sie ganz bestimmt wieder, die Afterraupen des Septembers schienen mir aber weniger *) zahlreich — höchstens acht an Einem Blatte, oft nur eine einzige — als die der Vorsommer-Generation zu sein.

*) Auch hier spielen Witterung und Nebenumstände gewiß eine Rolle. So z. B. konnte ich im Sommer 1867 Neustadt und Kösen vergleichen. In Kösen war die Larve sehr häufig an der *Linden*-Promenade, bei Neustadt selten. Ich glaube, daß dabei die Spätfröste, welche jedenfalls bei Neustadt heftiger auftraten, von Einfluß waren, und daß selbst bei Kösen, wo sie nicht ganz ausblieben, der Fraß ungewöhnlich spät eintrat, nämlich erst vom 26. Juni an. Einzelne mögen schon früher ausgekommen sein, die Mehrzahl der Larven war aber noch ganz klein und saß noch an den Brutblättern, d. h. an den mit Eiertäschchen (*Forstins. 131*) versehenen — höchstens bis 20 an Einem Blatte. Von diesen wandern sie allmählig auf die Fraßblätter, nach der Basis der Zweige zu, und in der Richtung bräunen sich letztere auch, namentlich die mehr aus der compacten Zweigmasse hervorragenden. Indessen dürfte die Mutterwespe, welche mir eine Vorliebe für feuchte Expo-

Linden-Borkenkäfer

(*Bostrichus Tiliae*).

§. I. Vorkommen, Benennung.

Er nimmt wohl die erste Stelle unter den Belästigungen der *Linde* ein, scheint aber doch nicht häufig vorzukommen. Gyllenhal (*Insect. Suec. T. III. p. 369*), der den Käfer sicher selbst gezogen hat, sagt von ihm „rarius.“ Nördlinger fand ihn auch, sagt aber nicht, wie oft. Redtenbacher scheint ihn nur aus Gyllenhal's und meinen Darstellungen zu kennen, giebt übrigens keinen wesentlichen Charakter. Ich selber habe den Käfer nur zweimal in meinem Leben gefunden: das erste Mal in den 40er Jahren in zwei kränkenden, schwachen Stämmen nahe dem Brunnen, und das zweite Mal in Kösen in jungen Stämmen im Jahre 1867. Ich hatte dort als Badegast, während 5 Wochen Muße genug, genau zu untersuchen, daß der Fraß nur an 3—4 Stämmen, die dicht bei einander standen, vorkam, an den hundert andern *Linden* des Ortes und der benachbarten Promenade, durchaus fehlte. Man gab dort als Grund der Infection die Nähe des bei den *Linden* vorüber streichenden Soole-Canals an, und es zeigt der Fall allerdings, daß kranke Bäume den Käfer anlocken.

In meinen beiden Fällen hatte ich sicher denselben Käfer vor mir, und ich vermurthe, daß er auch bei anderen Ereignissen von Wurmtrockniß in *Linden* immer derselbe ist (z. B. bei Zebe in *Stettin. Zeit. 1853. p. 111*), ja ich möchte die Angabe verschiedener Schriftsteller, daß er auch in *Weißbuche* lebe — nach Redtenbacher sogar in *Buche* —, für einen Irrthum halten. Was nun die systematische Feststellung betrifft, so glaube ich bei den Angaben meiner *Forstinsekten* (II. p. 199) bleiben zu müssen: „Vier Vorderrandkörnchen (oder Zahnspitzen), und außerdem sehr kurze (3—4) schwach gebogene Körnchenreihen, deren vorderste unterbrochen.“ Ich darf mich auch auf die vortreffliche Weber'sche Zeichnung (Taf. XIII, Fig. 20) berufen, welche noch deutlicher ausdrückt: „daß die erste Reihe aus drei Absätzen (der mittelsten mit den Randzähnen coincidirend), die zweite aus zwei besteht.“*) An dem einen Kösen'schen Käfer bemerke ich allerdings, trotz der constanten

sitionen zu zeigen schien (bei Neustadt z. B. an den über die Schwärze ausgestreckten Aesten, bei der Kupferhammer-Schleuse etc.) doch den Schutz suchen, da nur untere Zweige belegt werden und erst später der Fraß nach oben vorrückt. Daß sie die *Sommerlind* meiden, vielleicht wegen der Behaarung der Blätter, sah ich mehrmals ganz bestimmt. Immer sah ich die Brut der zweiten Generation an denselben Bäumen, wo die erste gefressen hatte, meist sogar an denselben Zweigen, der Ort der Verwandlung muß also wohl in der Nähe sein.

*) Beschreibung und Abbildung sind nach Exemplaren, die aus *Winterlind* herkommen, gemacht, es quadriren also vollständig: Baum, Name, Beschreibung und Abbildung, ja auch Gyllenhal (wahrscheinlich selbst Fabricius, *Eluther. II. 385*). Gyllenhal hat nur eine kleine Unterlassungssunde begangen, indem er der „Vorderrandzähne“ nicht erwähnt. Letztere hat nun aber Graf Ferrari, und wohl mit Recht, zum Ausgangspunkt seines Systems gemacht, und daher ist es wohl gekommen, daß er Gyllenhal's *Tiliae* in seine Hauptabtheilung der „zahnlosen“ versetzt und andererseits, da er wahrscheinlich den ächten *Linden*-Käfer vor sich hatte und an diesem die 4 Zähne fand, aus denselben eine eigene Species macht (*Cryphalus Ratzburgi* Ferr. *Tiliae* Ratzeb. p. 11).

Es ist nun schon ein Mißverständniß, daß *Tiliae* Gyll. nicht mit *Tiliae* Ratzeb. zusammensteht — es wird auch nicht durch Thomson's Autorität (I. I. p. 15) aufgeklärt werden können —: ein zweites dann, daß zu *Tiliae* Gyll. *Abietis* Ratzeb. (p. 12) als Synonymon gestellt wird. Auf meinen *Abietis* (Taf. XIII, Fig. 17) paßt aber, trotz Autor's gegenheiliger Annahme eines Flügelmerkmals (p. 15), durchaus nicht Gyllenhal's „plaga triangularis, posterius angustata, elevata, tuberculato-scabra“ —, wohl aber paßt dies auf den *Linden*-Käfer (s. Fig. 20).

Mein *Abietis* wäre also hier, wie ich glaube, gerettet. Wie aber mit meinem *Piceae*? Ich hielt ihn selber damals für eine schwache Art und bildete ihn deshalb gar nicht ab. Bei jetzt wiederholter Revision meiner zahlreichen, aus *Tannen* herkommenden Stücke, werde ich aber wirklich wieder durch die „deutlich gereihten Körnchen des Thorax und die deutlichen Punktstreifen der Flügel“ (s. I. p. 199) bestärkt. Er ist also von *Abietis* verschieden, und auch von dem

„*plaga triangularis*“ eine kleine Abweichung, deren hier zu erwähnen wohl der Mühe werth ist. Er ist nämlich ganz hellgelb, und die Vorderrandzähne sind so klein, daß man sie leicht übersehen könnte — ob Gyllenhal, der gewiß nur wenige Stücke besaß, solche hatte? ob darin ein Geschlechtsunterschied liegt? war mein Kösener ein unausgebildeter?

§. 2. Fraß, Bedeutung, Conservation und Vertilgung.

Nördlinger (*Nachtr. p. 30*) hat es zuerst versucht die Rindengänge in ein System zu bringen, indem er sie ein- oder zweiarmlige Wagegänge (*Taf. I. Fig. 12*) nennt, will aber da, wo die Käfer sich nicht beengten, Lothgänge gefunden haben. Auch ich habe im September 1845, in 12—15jährigen Stämmen, als ich den Käfer zum ersten Male bei Neustadt fand, geglaubt, $\frac{1}{2}$ —1" lange, 2 armlige Wagegänge annehmen zu müssen. Ich war nicht immer im Stande dergleichen zu unterscheiden, da ich die Rinde, namentlich von den Kösener todten *Linden*, immer so zerfressen fand, daß ein Unterschied von Mutter- und Larvengängen sich nicht herausfinden ließ. Ich konnte hier die ganze phytologische Wichtigkeit erkennen, und spreche daher lieber noch von dieser. Die Käfer hatten ihren Hauptsitz im Parenchym und vermieden meist die Bastbündel. Letztere erkannte ich an vielen Stellen unverletzt: sowohl auf dem Horizontalschnitt, wo sie nach dem schwierigen (Rasirmesser-) Schnitte eine glänzende Fläche bildeten; als auch vertical, wo ich sie in langen, netzförmig-verzweigten Strängen von dem zu Pulver gefressenen Parenchym sondern konnte. Auch war die äußerste Rindenschicht (Epidermis und Periderma) mit Ausnahme der unzähligen Fluglöcher, so erhalten, daß ich sie wie eine Haut abziehen konnte. Auf der Innenseite der Rinde hier und da Löcher, so daß die Zerstörung bis auf die Safthaut vorgedrungen sein muß. Im Jahre 1845 war der Käfer nicht bis auf die Innenseite vorgedrungen. Die zahlreichen Fluglöcher, welche ich schon Anfangs Juni in Kösen fand, deuteten auf einen schon früher erfolgten Ausflug. Nichts destoweniger scheint die Entwicklung von Brut während des ganzen Sommers vor sich gegangen zu sein, und zwar an der Stelle des alten Fraßes. Denn in Kösen fand ich dort lebende Larven — freilich nur wenige —, und als ich zu Hause wieder nachsah — erst am 2. September — auch lebende Käfer. Auffallend war mir, daß sich diese so still verhielten und ruhig in ihren kleinen Rindengruben blieben*), während andere Insekten, in Schachteln eingeschlossen, bald zum Vorschein kommen und außerhalb ihrer Gänge sterben. Nehmen wir dazu den einen gelben, vorher erwähnten, so komme ich ziemlich sicher zu dem Resultat: Larven und Käfer zusammen! Im September 1845 notirte ich mir noch folgendes: „Mutterkäfer steckt noch überall in den Wagegängen, aber die Brut hat sich schon überall ausgebildet, ist zum Theile schon bis zu (noch weichen) Käfern vorgerückt — also wohl gar doppelte Generation?“

streifenlosen (mir von Gyllenhal selbst durch den verewigten Germar zugekommenen) *asperatus*, mit welchem ihn Graf Ferrari vereinigt, also auch von *Abietis*, mit welchem ihn Eichhoff vereinigen möchte. Eine ganze Reihe von Stücken, die er mir gütigst schickte, zeigen die Punktstreifen.

Meine *binodulus* und *granulatus* erkennt auch Hr. Graf Ferrari an. Ich wünschte wohl, daß ich auch hinsichtlich der andern, in den Augen eines so ausgezeichneten Systematikers, dem wir viel verdanken, gerechtfertigt würde. Vielleicht werden dazu spätere neue Befunde und — Nichtbefunde beitragen. Ich bin nämlich fest überzeugt, daß die Angabe des Hrn. Grafen bei „*Tiliae* Gyll.“ in „*Laubholz und Tannen*“ sich nicht bestätigen wird und schon deshalb *Tiliae* Gyll. und *Abietis* Ratzeb. nie zusammengebracht werden können. Es wäre unerhört, daß ein *Cryphalus*, und überhaupt ein Borkenkäfer, zugleich in Laub- und in Nadelholz vorkäme.

*) Vielleicht wird dadurch die Verbreitung des Käfers etwas gehemmt. Ich führe deshalb noch ausdrücklich eine mit vom Hrn. Kellner herstammenden Rindenstücken vorgenommene Untersuchung aus den vierziger Jahren an. In diesen schon vom Winter herrührenden Stücken wimmelte es von toden Käfern und Alles war so zerfressen, wie an den Kösener *Linden*, und auch die Rinde bis auf das Cambium durchgenagt.

Die Bedeutung ist nicht zweifelhaft. Der Käfer ist im Stande, Bäume zu tödten, wenn dieselben vorher auch schon kränklich gewesen wären. Wahrscheinlich sterben die *Linden* aber nicht nach einem jeden Angriffe, und es verhält sich damit ähnlich, wie mit den bei *Birke* (*Eccoptogaster*) vorgetragenen Fällen. Einen Belag liefert dazu der Boytzenburger Fall. Hr. Forstmeister Lehmann zeigte mir nämlich im Jahre 1866 eine kräftige junge *Linde*, an welcher er vor mehreren Jahren Wurmmehl an einer Stelle der Rinde bemerkt hatte. Wahrscheinlich hatte hier *B. Tiliae* angebohrt, den Baum aber bald wieder verlassen. In dem Neustädter Falle von 1845 muß der Tod der inficirten Stämme sehr bald erfolgt sein, denn an einem Stamm, den ich eingebrochen am Wege fand und ganz untersuchen konnte, waren sogar die Aeste bis zur Daumenstärke mit Brut besetzt. Sie wurden sämmtlich noch zeitig genug beseitigt. In Kösen konnte ich an stehenden Holze meine Untersuchungen nicht so weit treiben. Die Stämme wurden hier, selbst im Tode noch, sehr sorgfältig conservirt. Manche waren auch noch nicht ganz abgestorben, sondern hatten noch inmitten des Sommers getriebene, hier und da auffallend große aber blaßgrüne Blätter: zuerst am Stamme, dann auch an den stärkeren Zweigen. Viele Triebe waren bald wieder abgestorben.

Zwölfte Laubholzgattung: Hasel

(*Corylus Avellana* Linn.)

§. 1. Bedeutung, Verbreitung, Beschreibung.

Die *Hasel* ist die letzte der hier zu schildernden Holzgattungen (s. *Pappeln* und *Weiden*), bei welchen ich auch einen zu großen botanischen Excurs auf Zweideutigkeit der ♂ Blüthen, ihre merkwürdige vorjährige, mit Johannistrieben zu vergleichende Entwicklung etc. machen darf; indessen darf ich sie auch nicht ganz weglassen, wenn ich auch die eigentlichen Obstbäume (*Pyrus*, *Prunus* etc.) als anßerhalb meines Gebietes liegende Hölzer betrachte, da auch Pfeil in seinen „deutschen Waldbäumen“ sagt: „sie seien kein Gegenstand des forstlichen Anbaues.“ Die *Hasel* wird nämlich noch von allen Schriftstellern als bauwürdig aufgeführt. Sie ist auch dem großen Publico sehr bekannt und für dieses, wegen des mit ländlichen Volksfesten verbundenen Nußerntens, fast der geschätzteste Waldbaum, ein Eudiometer (Kalender) für Jedermann, da man von der Blüthezeit an den Frühling datirt und sich, falls dies auch zu früh eintreten sollte, lieber einmal täuschen, als von der Rechnung zurückbringen läßt. Es ist daher sehr auffallend, daß so ein Volksmann, wie Rofs mätsler, sie ganz weggelassen hat, obgleich er Quitten, Kriecheln, Sauerdorn u. A. aufnimmt.

Der Nutzen, welchen die *Hasel* gewährt, besteht zunächst in der Gewinnung von reichlichen Ausschlägen, schönen geraden Schüssen für Korb- und Böttcherarbeiten und auch von erträglichem Brennholze. Hartig unterwirft diesen Gewinn einer Zuwachsberechnung in 3 Tabellen (*Cult.* p. 221 bis 223) und vergleicht darauf den Wachsthumsgang von *Hasel* und *Buche*: daß der einzelne Mutterstock wegen größerer Lohdenzahl fast doppelt so viel Holzmasse bei *Hasel* als bei *Buche* liefert, die Zahl der Stöcke bei ersterer aber in alten Orten sich so verringern, daß der Massenertrag beider sich beinahe gleichstellt *). Ein fernerer Nutzen besteht in der Allverbreitung der *Hasel*. Wo der Boden

*) Unsere Sammlung hat von Freund Lehmann Scheiben mit ausgezeichnetem Zuwachs (Schlickboden bei Roseburg im Lödderitzer Reviere). Zwölfjährige *Haseln* von 34½' Höhe hatten 4½" Umfang und sechsjährige *Weiden* von 28' Höhe 5" Durchmesser.

nicht zu trocken und nicht zu sandig ist, findet man, wenn nur irgend ein Holz hier wächst, gewiß die *Hasel* dabei: sie scheint vom Schöpfer zur Bekleidung solcher Stellen bestimmt zu sein, welche oft nur spärliches Gras und Kraut tragen, oder in Gebirgen mit Schutt und Geröll sich bedecken und Schnee- und Regengossen abgeben würden u. s. f. Gerade die Vorliebe für steile Hänge und Kalkboden, auf welchem sie sich bei einiger Humusansammlung in größter Ueppigkeit des Blattwerkes und zu undurchdringlichen Dickungen, allein, oder mit andern Schlaghölzern, entwickelt (Kösen), sowie die große Abhärtung gegen klimatische Unbillen, beförderte ihre Verbreitung. Sie geht in den Gebirgen beinahe so hoch wie die *Buche* (Sendtner p. 859), und im Norden fällt ihre Polargrenze nahe mit der der *Eiche* zusammen, jedoch erstreckt sie sich, wie diese, nicht weit nach Sibirien hinein (v. Midd. 578). Unentbehrlich ist ihr das Licht, daher der Niederwald ihr Element und im Mittelwalde gelangt sie schon nicht mehr zur vollkommensten Ausbildung. v. Burgsdorf's (vorzügl. Holzarten 1. Th. p. 48) Versuch, sie mit einer Schattenpflanze (*Buche*) zusammen anzubauen, stützt sich darauf, ist aber wohl vergessen.

Die Strauchform ist die gewöhnlichste, jedoch ästet sie sich auch in günstigem Standorte zu einem kurzschäftigen, meist schon tief unten getheilten Baume aus, der wegen der Auflösung des Wipfels in viele Zweige immer eine abgerundete durchsichtige Krone hat, während der mehr geschlossene Strauch, besonders wenn er durch Fruchtsammler, Wildpret, Vieh oder dergl. beschädigt und zu vermehrtem Knospentriebe angeregt ist, undurchsichtig wird und das Eindringen durch knorrige Zweigspitzen verhindert. Die lebhaftere Reproduction, durch welche die



1 n. Gr.

Natur die vorher angegebene Idee zur Ausführung bringt, äußert sich in allen Theilen*). Ueber der Erde sieht man sie an den zahlreichen Besenformen und Knotenpunkten, welche durch Verletzungen und auch ganz von selbst entstehen, wie z. B. die hierbei abgebildete zeigt. Die neuen Knospen treiben hier und an andern Stellen in sehr verschiedener Richtung, woher Sträucher und Bäume, trotz vieler schnurgeraden Schüsse, ein wild verzweigtes sperriges Ansehen bekommen und im Habitus verblissenen *Eichen* (s. p. 166) nicht unähnlich sind. Unter der Erde entwickelt die Triebkraft ein stark zerfasertes Wurzelsystem, das dem Strauche in die feinsten Felsspalten einzudringen gestattet. Einzelne flach laufende Wurzelstränge treiben auch wohl Brut, wie auch Hartig, der darin immer streng unterscheidet, annimmt, obwohl die meisten Lohden, welche für Wurzelbrut gehalten werden, wirklich nur Senker sind. Sie dienen zur Bestockung,

aber gewiß nicht zum Verpflanzen, da sie immer schwach bleiben. Lohden von Wurzelbrut und Wurzelanschlag, die mir vorliegen, haben im 5. oder 6. Jahre noch nicht 2' Höhe und Federkielstärke, sind schwach verzweigt, wenigblättrig u. s. f. Auch künstlich gesenkte Pflanzen bewurzeln sich oft erst im 3. Jahre (*Schles. Forstverein 1847, p. 70*).

Endlich ist auch der Wurzelknoten reproductiv im hohen Grade. Schon bei jungen Kernpflanzen zeigt sich ein Knospenreichtum, wenigstens größer als bei den übrigen Laubhölzern (excl. *Birke* und *Erle*). Später entwickeln sich noch schlafende Knospen und es entsteht der Wurzelknotenausschlag, dessen Prototypus wir bei *Haseln* finden. Dieser bewurzelt sich, wenn auch nur kurz, recht schön und eignet sich zum Verpflanzen gewiß besser, als die precäre Wurzelbrut. Meist bilden sich hier gerade, schlanke Schüsse, aber auch gebogene giebt es und diese bilden sich, besonders leicht

*) Meist sind bei vermehrter Reproduction äußere Störungen aufzufinden. Ich kenne aber auch dergleichen ohne bemerkbare Störung, z. B. wenn ein Maitrieb 50 Knospen und mehr, aber in regelrechter Spiralstellung, entwickelt. Von diesen nehmen 5—10 die Hälfte des Triebes (untere) ein, und ca. 40 die Spitzenhälfte. Wieder 20 nur mit geschlitzten Schuppen und 2 mit ordentlichen, aber kleinen Blättern — Pendant zur *Kiefer* Bd. I. p. 181.

an Berghängen, wo sie abgespült und eingeweht werden, zu schön bewurzelten Senkern (verglichen bei *Ahorn* p. 289). Stockausschläge erscheinen nicht bloß nach dem Abtriebe, sondern auch von selbst — neben dem Mutterstamme 6' lange 1jährige Lohden im Stadtbruch (neben *Rüster*) — so daß man an einem und demselben Mutterstocke alle bei Laubhölzern überhaupt vorkommenden Arten der Reproduction, mit welcher die Natur bei Verjüngungen procedirt, finden kann. Daß die Natur gerade hier den Wurzelknotenausschlag begünstigt, dürfte seinen Grund in der Annäherung desselben an den meist schief stehenden Stamm haben, denn hier findet er am meisten Licht, während Wurzelbrut, unter dem beschattenden Schirm erwachsen, kümmeret. Johannistriebe (achselständige) selten, meist nur an sehr üppigen Lohden (mit 20 Blättern), auch Ersatztriebe erscheinen nicht immer nach Verletzungen. Dafür geht die Entwicklung des Matriebes den ganzen Sommer vor sich (träge Dauertriebe) und axillar erscheinen die Blütenkätzchen. Monströse kleine Zapfen in axillis werden wahrscheinlich durch Stiche von Insekten erzeugt.

Der Stamm hat manches Ausgezeichnete, besonders die Rinde, welche wegen ihrer Dünne (z. B. bei 4" starken Stämmen kaum $\frac{1}{2}$ "") und des Abblätterns einige Aehnlichkeit mit der der *Birke* zeigt. Man sieht auch den Grund, beinahe schon lupisch, leicht ein. Der einzige ächte Bastbündelkreis, den auch Hartig (*Cult. p. 218*), wegen Zwischenlagerung pachydermer Zellen, bis in's Alter (weißlich) geschlossen findet, nimmt einen sehr engen Kreis — im Alter dicht unter dem Periderm — ein, und das Periderm blättert nach außen ab, während nach innen sich neue Schichten ansetzen. Dies Abblättern oder Häuten beginnt schon im ersten Sommer — schon feines Periderm nebst Epidermis. Eine eigentliche Borke kommt vielleicht nur bei ganz alten Stämmen vor: denn bei allen, die ich sah, hat die Rinde am Fuße, wo allerdings etwas dickere Peridermschichten sich sondern, stellenweise auch noch ganz glatte, oder höchstens runzliche Rinde. Eigentliche Steinzellen, wie sie bei der wirklichen Steinborke erscheinen, sah ich nicht, nur die kleinen pachydermen — lupisch verworren — weitspaltig. Die zweilagigen, markstrahlähnlichen Streifen sind wohl die, welche Hartig „bastfaserähnliche Complexe, jedoch mit radialer Stellung“ nennt. — Im Holze sind zwar Gefäße — unregelmäßig zerstreute, oder radial gestellte, und nur mehr horizontal gereiht am Anfange des Ringes —, aber sie fehlen merkwürdigerweise ganzen, breiten Längsstreifen — „helle radiale Streifen des Holzringes“, Schaecht (*Baum 199*). Diese Streifen sollen wohl bestehen „aus einer Mehrzahl kleinerer Markstrahlen, die einen großen Markstrahl zusammensetzen“ (Hartig p. 218 und Abbildung von der sehr ähnlichen *Haybuche* entnommen auf Taf. 21). Ringgrenzen dunkler und daher deutlich — Breitfaserschichten. Zellgänge habe ich, wie Hartig, im Holze gesehen, aber viel undeutlicher, als bei *Birke* (s. dort). Zur Unterscheidung des Holzes von andern äußerlich ähnlichen, wie *Weiden*, *Obst* etc., braucht man immer das Mikroskop, weshalb ich bei der ersten Vergleichung, die nur für triviale Zwecke eingerichtet war (p. 104), die *Hasel* lieber wegließ, da man schon mit *Pappel* und *Weide* schwer durchkommt.

§. 2. Feinde und Krankheiten.

Unter der Rubrik „Krankheiten“ bringe ich hier einen Fall, den man vielleicht in die Kategorie „Frost“ stellen und zur Erklärung von Verzweigungsfehlern herbeiziehen könnte. Ich meine hier das Trocknen vieler Waldbäume in den 60er Jahren, welches ich, durch Hrn. Oberförster Kriege aufmerksam gemacht, sehr auffällig und ausgedehnt in dem Pfortaer Reviere selber beobachtete. Außer der *Haybuche* (s. dort) war besonders, und noch mehr, dadurch die *Hasel* betroffen, und es muß zuerst das Paradoxe, daß gerade zwei den Spätfrösten nicht unterworfenen Hölzer erfrieren sollten, auffallen. Es muß also, außer Frost, noch eine andere Ursache des Trocknens, welches früher nie in dem Grade beobachtet wurde, zu Grunde liegen: vielleicht Dürre! Diese seit Jahren durch ganz Deutschland

beobachtete Calamität, welche im Jahre 1866 ihre größte Höhe erreichte und von jetzt an hoffentlich wieder abnimmt (s. p. 131), mußte auf dem sonst so fruchtbaren Muschelkalke doppelt gefährlich sein und in den Bäumen eine Empfindlichkeit für meteorische Einflüsse, wie sie in den Jahren 1866 und 1867 bekannt wurden, setzen. *Haseln* waren zu Dutzenden und, wie es schien, besonders an gewissen Stellen, ganz oder theilweise trocken geworden, gingen aber, als ich sie im Juli 1867 sah, schon wieder an zu treiben: viele nur aus der Wurzel und dem Wurzelknoten, manche aber auch hier und da an den Stämmen und Zweigen, etwa mit dem ähnlichen Ergrünen der *Wallnüsse* (s. p. 134), welches auch die Städter beobachtet haben werden, zu vergleichen. Die Zweigknoten und Knospenbesen, die ich ihrer Eigenthümlichkeit wegen abbildete, spielen hier, wie bei andern nach Verletzungen folgenden Reproduktionen, eine Hauptrolle, und auch in dieser Beziehung hat die *Hasel* emige Aehnlichkeit mit *Haynbuche*.

Unter den Thieren erwähne ich nur kurz des Verbeißens durch *Weidevieh* und durch *Rothwild*, welches letztere der *Hasel* gerade, da es die Kätzchen im Winter und Frühjahr liebt, durch das von mir selbst auf dem Braunschwender Reviere beobachtete Niederreißen (p. 127 und I. p. 55) empfindlich schadet. Die Feinde unter den Insekten sind, was die *Nüsse* (*Curculio nucum* etc. *Forstinsekten* Bd. I. p. 148) betrifft, Jedermann bekannt. Sie thun auch in manchen Jahren empfindlichen Schaden. Sonst hat die *Hasel* kein reiches Repertoire. Den einen nach ihr benannten Käfer, *Curculio Coryli*, hat ein unverdientes Schicksal betroffen, da er nur dem Nadelholze schadet, und *Apoderus Coryli* und *Acellanac* sind entomologische Spielereien, dito die *Corylanas* etc. Von *Blattwespen* nur eine Art, von Raupen nur polyphagische, die dann, wenn die Hauptfutterpflanze abgeweidet ist, wie von *Spannern*, *Spinnern* etc., auch *Haseln* einmal kahl fressen (s. Harzer Kahlfraß auf *Eichen* p. 154). *Bostr. Coryli* noch wenig bekannt (Taf. I. Fig. 14). Ein ziemlich beständiger Gast ist *Chrysomela oleracea* (*Forstins. I.* p. 242), ohne indess zu schaden. Es bleibt demnach nur ein der *Hasel* zuweilen sehr gefährlicher Feind, der auch wegen der Eigenthümlichkeit des Fraßortes und der Reproduktion Aufmerksamkeit verdient, physiologische Winke giebt u. s. w. Das ist:

Der Haseln-Bockkäfer

(*Cerambyx linearis*).

Das Insekt (schöner Käfer!) ist zwar im Allgemeinen bekannt, auch schon von Rösel beschrieben und abgebildet (*Insektenbelust. II. Th. der Erdkäfer II. Cl. p. 21 f.*), und von mir (*Forstins. I. p. 236. Taf. XVIII. Fig. 1, 2*) mit manchen neuen Beobachtungen versehen. Es sind aber auch, namentlich in der Phytologie, noch manche Lücken geblieben, die ich hier nun auszufüllen suche. Nachdem der Käfer an einen jungen, frischen Trieb Mitte Sommers seine Eier abgelegt hat, bohrt sich die auskriechende Larve gleich bis in die Markröhre und steigt, in derselben fressend, allmählig herab. Da sie 2 Jahre frisst, so dringt sie bis in den 2jährigen, seltner bis in den 3jährigen vor *).



*) Nur 2jährige Larven sah ich bis in's 3jährige Holz gelangen, so in dem hierbei im Mai gezeichneten Falle, in welchem die Larve aus dem 1jährigen Triebe unmittelbar in einen 3jährigen gelangt war. Nur gelegentlich hatte sie den 2jährigen (links in der Zeichnung) auf eine kleine Strecke angefressen und war dann gestürzt über 1" tief in das alte Holz gekommen, in welchem sie, wenn ich sie nicht genommen hätte, in kurzer Zeit verpuppt wäre. Der angefressene zweijährige Trieb war über 2' lang und sämtliche Knospen, sammt 1jährigen Nebenzweigen, welche noch getrieben hatten, waren plötzlich verwelkt, weil nun auch der nöthige aufsteigende Saft fehlte. Der 3jährige Zweig war $\frac{1}{2}$ " stark. Rösel bildet einen von $\frac{1}{2}$ " ab (mit darin aufrecht liegender Puppe), wie ich ihn nie sah. Vielleicht hat Rösel etwas vergrößert, oder sein Zweig mit der Wiege war älter als drei Jahre.

An den bereits gefressenen Theilen stirbt Alles schnell ab, und man erkennt die Gegenwart des Insekts von Weitem an der Dürre der Zweigspitzen, die wie dünne Spieße aus dem grünen Laube hervorragen. Feinen Kothauswurf an einer kleinen schwarzen Rindenwunde bemerkt man nur in der Nähe: im Innern verstopft er manchmal den ganzen Gang in der Gegend des Abtrittes. Merkwürdig ist, daß im zweiten Sommer nicht allein die schon durchfressenen Gegenden trocken sind, sondern daß auch die Knospen unterhalb der Fraßstelle schon kränkeln: das welke Ansehen derselben verrieth den versteckten Fraß am sichersten, da bloßes Trocknen der Zweigspitzen auch ohne Fraß sich ereignen kann, bei beginnender Dürre (s. vorher Kösen) zuerst eintritt. Auf ihrem Gange besucht dann die Larve auch wohl gelegentlich die Basis einer Knospe (s. Holzschnitt) und tödtet diese. Die natürliche Folge ist, daß durch den Verlust starker Knospen neue, meist schwächlichere, hervorgerufen werden und fehlerhafte Verzweigung entsteht. Viele später nicht mehr sicher zu erklärende Zweigbesen haben jenen Ursprung. Physiologische Consequenzen: das Welken der Knospen beweist, daß auch sie von aufsteigendem Safte leben, der aber ohne Hinderniß zu ihnen gelangen muß.

Entomologischer Anhang

als

Nachtrag zu den drei Bänden der Forstinsekten.

An verschiedenen Stellen wurde der umfassendsten Bearbeitung des Forstschutzes in zoologischer und botanischer Beziehung, wie ich sie überhaupt beabsichtige, schon gedacht. Ich habe die beiden hier sich darbietenden Theile der Bearbeitung kurz mit „Waldverderber“ und „Waldverderbniss“ bezeichnet, und diese neue Bahn schon bald nach der Herausgabe meines dreibändigen *Forstinsekten*-Werkes mit der Herausgabe eines neuen Buches, betitelt „Waldverderber, *Hyllophthores*“, sonst auch wohl von mehreren Seiten „Auszug der Forstinsekten“, oder „der kleine Ratzeburg“ genannt, betreten. Dafs letzteres Werk aber nicht bloß ein Auszug ist, sondern die nach Beendigung der „Forstinsekten“ gemachten wichtigsten neuen Erfahrungen in seinen wiederholt nöthig gewordenen neuen Auflagen fortführt, wird nachher erwähnt werden. Auch unterscheidet es sich dadurch wesentlich, dafs es außer den schädlichsten Insekten auch die schädlichen Wirbelthiere, namentlich *Säugethiere* und *Vögel* behandelt.

Es wäre demnach, was die schädlichen Thiere überhaupt betrifft, schon die Ausdehnung, welche der eine Theil, der der Waldverderber, zu erreichen im Stande ist, kurz bezeichnet. Nicht so mit der Waldverderbniss. Sie war bis dahin nur untergeordnet und stielmütterlich bearbeitet, natürlich weil zur Erlangung der dazu nöthigen Materialien, namentlich der von Kahlfrats entnommenen, viel mehr Zeit, und zur Verarbeitung derselben botanische und zoologische Erfahrung erforderlich ist. Es wurde früher gewöhnlich bei einer jeden Insektenart nur nebenhin die Verderbniss, in welche der betreffende Baum nach dem Fraße verfällt, angegeben, und es fehlte namentlich an der Begründung der Prognose, wie sie von dem zur Beurtheilung berufenen Forstmanne oder Naturforscher in's Auge gefaßt werden muß. Das ist jetzt Sache der „Waldverderbniss“, in welcher demnach der Baum mit seinen Eigenthümlichkeiten und den damit zusammenhängenden und daraus herzuleitenden Krankheiten und Nachkrankheiten im Vordergrunde steht

Erster oder phytologischer Theil des gegenwärtigen Buches.

Die neue Gründung der Waldverderbniss war in diesem, meinem neuen Werke also Hauptaufgabe. Aber auch die Waldverderber mußten bei der Gelegenheit wieder vorgenommen werden, denn es hat im Laufe von mehr als 20 Jahren, seitdem die drei Bände der *Forstinsekten* abgeschlossen und auch die „Waldverderber“ in letzter (5ter) Auflage schon 8 Jahre alt geworden waren, neue Thiere und neue Beobachtungen gegeben.

So entstanden die hier in einem zweiten Theile zu liefernden „Nachträge“ als **entomologischer Anhang** der **Waldverderbnifs**. 1) Es sollen die Gattungen und Arten, welche neuerlich im Forste als schädlich, bekannt wurden, beschrieben und abgebildet*) werden, und zwar auf Tafeln, welche von den der „Waldverderbnifs“ gewidmeten lithographirten ganz abgesondert und gerade so behandelt sind, wie die Kupfer- und Stalltafeln der *Forstinsekten*. 2) Auch ältere, schon früher unter die Forstinsekten aufgenommene Arten sollen abermals aufgeführt werden, wenn neue **wichtige** Momente des Lebens, der Entwicklung u. s. f. später zur Sprache gebracht worden sind. Solche dagegen, welche wenig oder gar nichts Neues liefern, werden hier übergangen, ebenso die schon im phytologischen Theile erledigten gar nicht, oder nur kurz hier erwähnt, wie z. B. *Spinner*, *Nomus* etc. Eine solche Ausführung im phytologischen Theile durfte aber auch nur dann eintreten, wenn der Fraß wirkliche Nachkrankheiten mit sich brachte, denn, wenn nach demselben der Tod der Fraßpflanze schnell erfolgt — in acuten Krankheiten —, so fällt eine specielle nosologische Behandlung von selbst weg und ich begnüge mich mit den Schilderungen meines Werkes „*Waldverderber*“.

In diesen wenigen Worten ist die Aufgabe dieses II. Theiles, aber auch einigermaßen schon die Behandlung desselben geschildert. In Betreff der letzteren habe ich indessen noch Einiges einleitend zu bemerken. Die entomologische ist dieselbe geblieben, wie in den drei Bänden der Forstinsekten, nur mit dem Unterschiede, daß ich die dort für jede Ordnung und Gattung vorangeschickte Charakteristik hier weggelassen habe. Bildung der Mundtheile, Fühler etc. sind dort zur Genüge beschrieben und abgebildet.

Terminologie, Nomenclatur, Systematik sind ebenfalls dieselben geblieben, wie in den drei Bänden**). Obgleich ich ihre Behandlung dort schon begründet und in meinen „*Waldverderbern*“ in §. 22 noch erweitert habe: so fühle ich die Verpflichtung auch hier noch einmal den Forstmann auf die Wichtigkeit einer conservativen Mafsregel hinzuweisen, selbst wenn er dadurch mit den Entomologen in Conflict kommen sollte. Denn bei Letzteren giebt es immer wieder neue Namen für Gattungen und Arten!! immer wieder der alte Streit: ob man unseren großen *Rüsselkäfer Curc. Pini* oder *Hyllobius Abietis* nennen soll, ob *histrionana* den Namen verdient oder nicht etc. Die älteren gebildeten Forstmänner werden ganz von selbst auf diese Maximen kommen und die jüngeren noch in einer nebelhaften Wissenschaftlichkeit schwärmenden, zu welcher die Neuzeit nur leider zu oft verleitet, werden gut thun, vorläufig in verba magistri zu schwören, und zunächst meiner oder Nördlinger's, der sich zunächst für meine Maxime öffentlich erklärt hat, Auctorität zu tranen***), bis sie einsehen.

*) In Betreff der Abbildungen bemerke ich hier ein für allemal Folgendes: Ich werde nur, wenn die Citate der Figuren durchaus nöthig sind, sie im Texte anbringen, sonst sie weglassen, wo ein Jeder durch die Unterschriften der Platten in Stand gesetzt wird, sie leicht selber aufzufinden. Beim Citiren von Abbildungen aus den drei Bänden meiner „*Forstinsekten*“ kann ich wohl, um wiederum die Anhäufungen von leicht Druckfehler bringenden Ziffern zu vermeiden, die Angabe des betreffenden Bandes unterlassen und nur Tafel und Figur anführen. Ein Jeder merkt ja schnell, daß *Käfer* in Bd. I., *Falter* in Bd. II. stehen und alles Uebrige in Bd. III.

**) Hiermit ist also auch ausgesprochen, daß eigentliche Anatomie hier fehlt, auch fehlen muß und darf, weil ihre Bearbeitung, wenn sie der äußeren Theile entsprechend ausgeführt werden sollte, viel zu viel Raum wegnehmen und weit über unseren Zweck hinausgehen würde. Unser Zweck erfordert allerdings einige Kenntniß vom Bau der Genitalien wegen Parthenogenesis, von den Verdauungsorganen wegen Verständniß der Zoo- und Phytophagie, Schmarotzer-Ernährung, Kothbildung etc. etc. Diesen habe ich indessen bei der Bearbeitung des kurzen allgemeinen Theiles in meinen „*Waldverderbern*“ erfüllt, muß also auch in dieser Beziehung auf jene verweisen.

***) Ich freue mich, daß ich jetzt auch schon auf gleichgesinnte Männer unter den Entomologen hinweisen kann. Noch kürzlich äußerte Herr Dr. Gerstäcker, der erfahrene Custos der Berliner Sammlungen: „man müsse eingebürgerte Namen nicht so leichtsinnig aufgeben“. Diese Sentenz bezog sich zwar zunächst auf einige durch Synonymie verwirte Namen (s. z. B. *Noctua segetum*), welche wir zusammen untersuchten; ich dehne sie aber auch weiter aus und meine, daß man überhaupt so viel wie möglich bei Linné'schen Ordnungen, Gattungen und Arten, die sich einmal *eingebürgert* haben, bleiben soll, und bringe gleich wieder einen Gewährsmann auf wissenschaftlichem Gebiete. Nämlich einer unserer gewichtigsten Kenner und Bearbeiter der *Falter*

daß wir Recht haben. Indessen hier schon die Versicherung, daß ich, trotz der Beibehaltung jener alten und eingebürgerten Namen dennoch die neueren modernen auch anführen werde.

Ich spreche hier auch vorweg schon summarisch von den am meisten angewachsenen Ordnungen. Es sind die Käfer und Falter, die schon von jeher die wichtigsten waren, und dann auch die Aderflügler (*Wespen*) und Zweiflügler, und am wenigsten die letzten drei Ordnungen, die ich deshalb auch als Ametabola zusammenfasse. Während der ganzen Neuzeit der Forstinsektenkunde haben sich unsere Blicke hauptsächlich auf gewisse Formen jener ersten vier Ordnungen concentrirt, für welche daher auch ausnahmsweise, und nur für den eben berührten Zweck der Concentration, auch generisch neuere Namen erlaubt waren. Ich meine unter den Käfern z. B. *Phyllobius*, *Pissodes*, *Otiorynchus* (Untergattungen der Linne'schen Gattung *Carenbia*), unter den Aderflüglern *Lyda*, *Lophyrus* (Untergattungen von Linn. *Tenthredo*), auch verschiedene Falter. Die letzteren erlauben in manchen Fällen schon nicht mehr solche Collectiv-Namen, denn die Untergattung *Coccyx* z. B., welche noch kürzlich die wichtigsten kleinen Nadelholzfalter vereinigte, ist jetzt schon wieder aus vielen Listen der Entomologen verschwunden (s. weiter *Tortric*). Die nützlichen sind in ihrer Specialisirung nicht von der Wichtigkeit; der Forstmann würde aber auch hier, wenn er einmal davon Gebrauch machte, mit den Namen *Braconiden*, *Pteromalinen*, *Ichneumoniden* drei verschiedene Formen bezeichnen können, welche bald mehr die Käfer, bald mehr die Falter bewohnen, bald nur in den Raupen und Puppen, oder auch in den Eiern vorkommen u. s. f. Auch darüber habe ich, wenn in aller Kürze davon gesprochen werden konnte, in den „Waldverderbern“ berichtet, da hier ein Ueberblick über sämmtliche acht Ordnungen auf wenigen Seiten gegeben wurde.

Unsere Blicke concentriren sich auf jene genannten Abtheilungen in sofern, als in ihnen verhältnißmäßig am meisten Neues entdeckt wird. Es läßt sich vermuthen, daß von *Otiorynchus* immer noch neue Arten als forstlich schädliche bekannt werden und daß wir am Ende gar nicht einmal die Arten einzeln nennen, sondern sie wieder zu „kleineren Gruppen“ zusammenfassen werden, unter welchen z. B. die schwarzen, dann die gefleckten, vielleicht auch die grauen unter sich biologisch verwandt sind und eine weitere Sonderung überflüssig machen. In dieser Abtheilung ist nämlich, wie etwa auch in der Abtheilung *Agrotis* bei den Faltern, die Zahl der Arten sehr groß, zuweilen, wie namentlich bei *Agrotis*, auch die Unterscheidung so schwer, ja nach ihren Raupen bis jetzt in dem Grade unmöglich, daß man künftig vielleicht für *Satule* nicht mehr *valligera* oder *septum*, sondern *Agrotis* sagen wird. Anders ist es z. B. mit *Pissodes*, denn hier giebt es nur wenige Arten, aber alle leben auf Nadelhölzern, und ziemlich monophagisch, und verdienen die sorgfältigste Beschreibung und Abbildung aller Arten.

Werfe ich schließlich also noch einen Blick auf unsere forstliche Nomenclatur, so ergiebt sich das befriedigende Resultat, daß wir uns desto klarer und bestimmter werden, je conservativer wir sind, und daß die Herren Entomologen mit ihrer sogenannten Wissenschaftlichkeit und steten Umänderung der Namen viel schlimmer daran sind und sich viel weniger unter einander verstehen, als die Forstmänner sich gegenseitig verständigen (s. Motto auf der Rückseite des Titelblattes von Bd. I.).

Ueber Terminologie habe ich auch etwas zu sagen. Sie ist überall von großer Wichtigkeit, so auch hier. Wenn dies nicht immer eingeräumt oder stillschweigend verworfen wird, so liegt das wohl daran, daß manche Naturforscher die sprachlichen und begrifflichen Fesseln, welche den Beschreibungen dadurch angelegt werden, nicht lieben. Die Ausdrücke sind meist uralte. Neue hat es

(v. Heinemann) sagt in seinem schönen Werke *„Naturgeschichte Deutschlands“*: „Linne's Einteilung ist auch jetzt noch die Grundlage des Systems, indem man die einzelnen Untergattungen des Genus *Pissodes* den anderen beiden Linne'schen Gattungen *Pezoma* und *Sphaera* beizuschließen“. Noch viel wichtiger ist die Erhaltung eingebürgert *Artemisia*. Es giebt nur selten eine Ausnahme, in welcher man die alten Namen anstreifen muß, und ein solcher Fall kommt auch bei den *Leucosticta* vor, s. die zu *Hyponamanta* gerechneten *Mete*, s. dort.

natürlich im Laufe der Zeit auch gegeben; ihre Nothwendigkeit wird sich aber im phyto-, wie entomologischen Theile dem aufmerksamen Leser ergeben, und ich wünsche, daß man sie nicht ohne Noth wieder ändere.

Ueber **Literatur** nun noch ein Wort. Was Forstmänner über Anatomie, Systematik etc. geschrieben haben, ist verschwindend gegen die Schriften der eigentlichen Entomologen. Dennoch habe ich jene Seite der Literatur natürlich mehr benutzen müssen, als die zuletzt erwähnte und mich auf Anführung der allerwichtigsten Entomologen hier beschränkt. Ich brauchte hier auch nicht so ängstlich im Aufsuchen aller der Werke und Abhandlungen zu sein, welche einen uns etwas ferner liegenden Gegenstand berühren; denn Herr Dr. Gerstäcker hat uns die vollständigste Uebersicht über die Literatur des In- und Auslandes geliefert, und aus den aufgeführten Schriften selbst Auszüge der interessantesten Entdeckungen gegeben, wie z. B. mehrere Seiten bei *Meloe* und *Lytta* das Neue über Parthenogenesis u. s. f. Diese, überdies so wohlfeilen *Jahresberichte* — die letzten über die in den Jahren 1863 und 1864 publicirten Schriften — sind in der Nicolai'schen Verlagsbuchhandlung (Effert und Lindtner) zu Berlin erschienen und dürfen selbst dem Praktiker, wenn er sich auch um Wissenschaft bekümmert, nicht fehlen; ja sie interessiren jeden Naturforscher, da sie oft in das Gebiet der allgemeinen Naturgeschichte hinüber greifen. Gerstäcker berichtet immer in derselben Reihenfolge: Generalia, dann Specialia und zuerst *Orthoptera*, *Neuroptera*; dann *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* u. s. f. — und ein Jeder findet leicht das Gewünschte, selbst wenn er es in verschiedenen Jahrgängen aufsuchen müßte. Eine specielle Benutzung und Anführung systematischer Werke, selbst wenn sie so berühmt sind, wie die von Mulsant, Lacordaire, Schönherr u. A. wird man gar nicht, oder nur selten hier, wo es viel mehr auf Biologie als Morphologie ankommt, erwarten dürfen, ja nicht einmal Bach's treffliche Käfer-Fauna und andere systematische Localwerke habe ich citiren können, da universellere, wie Redtenbacher (*Faun. Austr. 2te Aufl. Wien 1858*) bequemer und allgemeiner im Gebrauche sind. Von Kaltenbach's praktischen „*deutschen Phytophagen*“ (aus den *Rhein. Westph. Verhandl. XIII. XV*) ist, da in alphabetischer Reihe vorgegangen wird, erst die kleinste und unbedeutendste Zahl unserer Waldbäume berührt und die Mehrzahl bilden Kräuter und Sträucher. Später wird Verfasser, wenn er ein selbstständiges Werk daraus bildet, sich den Dank der Forstmänner sichern. Asa Fitch's *Noxious Insects of New York* mit seinen „*Reports*“ sind selbst in Berlin nicht zu haben.

Erste Hauptabtheilung.

Die Insekten mit vollkommener Metamorphose (*Metabola*).

Bei Aufstellung dieser Hauptabtheilung, welche in meinem Werke „Forstinsekten“ noch nicht gebraucht wurde, muß ich vorweg bemerken, daß sie jetzt allgemein gebräuchlich ist und daß ich sie schon in meinen „Waldverderbern“ benutzt habe, als ich denselben von der vierten Auflage an einen „zweiten oder theoretischen Cursus“ hinzufügte. In diesem sollten die Insekten, welche im ersten Cursus nach den Regeln des Waldbanes und des Forstschutzes aufgeführt, also zerstreut vorgetragen wurden, nun in einem wissenschaftlichen Systeme geordnet, und auch durch einige

minder wichtige Gattungen vervollständigt aufgeführt und so für den Praktiker entomologisch übersichtlich gemacht werden.

Diese Eintheilung schien mir in gegenwärtigem Anbange besonders deshalb anwendbar, weil nun die sämtlichen Forstinsekten in zwei große Abtheilungen zerfallen, deren erste die vier wichtigsten gesondert vorzutragenden Ordnungen umfaßt, während die zweite, größtentheils minder wichtige und allermeist nur Zoophagen umfassend, eine andere, abkürzende Behandlungsweise zuließ (s. dort).

Erste Ordnung:

Käfer oder Scheidenflügler (*Coleoptera* Linn.).

Für die Behandlung derselben habe ich mir schon im ersten Bande ein doppeltes systematisches Verfahren vorgeschrieben (p. 16), nämlich eine morphologische und eine biologische Eintheilung. Die letztere, welche Nützlichkeit und Schädlichkeit berücksichtigt, dabei aber an der Hand einer wissenschaftlich morphologischen Systematik einherschreitet, soll mir auch jetzt wieder als Führerin dienen und den Anschluß dieser Nachträge an Bd. I. ermöglichen.

Erste Reihe der nützlichen Käfer.

Erste Familie.

Blattlauskäfer (I. p. 17).

Die Gattung *Coccinella*, welche diese Familie ausmacht, ist umständlich in Forstinsekten gewürdigt. Ich kann jetzt nur nachtragen, das die Nützlichkeit dieser Thiereben sich immer wieder bewährt und u. A. von Reissig in verschiedenen Jahren auffallend gefunden wurde, besonders *C. bi-* und *7-punctata*.

Familien der Laufkäfer und Kurzflügler.

Die Ueberzeugung, daß die hierher gehörigen Gattungen und Arten zu den wirksamsten im Walde gehören, hat sich immer mehr verbreitet und befestigt. Was uns die Forstmänner darüber sagen, bewegt sich indessen gewöhnlich nur in allgemeinen Ausdrücken wie „*C. grübneri*“, „*Strophium*“ u. s. L., und nur in seltenen Fällen bekommen wir so specielle und zuverlässige Beobachtungen, wie sie mir der verstorbene treffliche Reissig hinterließ. Die Entomologen, welche die Familien der *Laufkäfer*, *Kurzflügler*, *Knotenhornigen* gründlich kennen und beschreiben, führen dies aber nur in den Museen aus, wo die gesammelten Käfer vereinigt sind. Die früheren Stände werden gerade bei diesen nützlichen nur höchst selten und noch weniger ihre Lebensweise *) berücksichtigt. Es geschieht

* Am schwersten möchte es wohl sein, in einer Leuchtung von *Leucostictus* in ihren versteckten Gängen zu folgen. Wir haben kaum eine Ahnung von den Künsten heimlicher Käfer, die hier herrscht. So z. B. *Blattkäfer* (ein Gang von *Bostr.* *dyra* (vergl. bei *Meloe*) gerade zu der Zeit, als Eier in denselben waren und eine Wäuler-Larve sie in wenigen Tagen, während ich öfters mit der Loupe zusah, gemüthlich verzehrte. Dieser Räuber (Käferlarve) wich von allen mir bis dahin vorgekommenen

dies aber nicht aus Abneigung gegen die Naturgeschichte dieser Käfer, sondern nur aus Beobachtungs-Rücksichten. Nichts ist schwerer als Caraben, Staphylinen, Cantharis und ähnliche zu erziehen und so zur Erkenntniß der Identität von Larven und Imagines zu gelangen. Es wird sehr lange dauern, ehe wir in dieser biologischen Beziehung mehr als Bruchstücke bekommen und ein zusammenhängendes Bild der Verbreitung und speciellen Beziehung der einzelnen Gruppen zu ihrem Raube erlangen. Etwas ist darüber schon im Zusammenhange von Chapuis und Candèze bearbeitet, z. B. über *Carabiques* p. 25—39, *Staphyliens* p. 55—63 u. s. f. Allein auch dies ist für die Darstellung der Nützlichkeit dieser Käfer noch zu wenig, trotz des wissenschaftlichen Werthes, den auch die Benutzung englischer und französischer Entomologen in jenem Werke gewährt. Ich begnüge mich daher in der Hauptsache mit dem in Bd. I. und in den *Waldeverderbern* (p. 4 und 273, 274 f.) Vorgetragenen und gebe am Schlusse als Nachträge die Reissig'schen Erfahrungen über *Sycophanta*, vorher aber komme ich auf einen allgemein interessanten Punkt, der in meinen früheren Werken wenig oder gar nicht zur Sprache gebracht werden konnte: die Schädlichkeit gewisser *Laufkäfer*. Daß *Laufkäfer*, diese so eingefleischten Thierfresser, auch einmal Pflanzenfresser werden können, ist eine Erscheinung, die ebenso auffallend ist, wie das Pflanzenfressen der *Werre*, welche dem inneren Bau nach ein Thierfresser sein sollte, wie ferner unter den pflanzenfressenden *Rüsselkäfern* sich mit Einem Male Thierfresser (*varius*) einfinden. Vor 20 Jahren wurde davon schon bei *Zabrus* gesprochen; ich konnte mich aber damals nicht überzeugen, daß bei den, den Angaben zu Grunde gelegten Beobachtungen nicht eine Täuschung vorgefallen sein sollte und brach den Bericht über *Carabus*, *Cephalotes* und *gibbus* in wenigen Zeilen auf p. 24 ab. Auch andere Entomologen theilten diese Zweifel, namentlich der berühmte Erichson (*Käfer der Mark Brandenburg* p. 78), ebenso Redtenbacher u. A., und noch jetzt Gerstäcker, während Chapuis und Candèze die Phytophagie schon anerkennen. Jetzt ist das Pflanzenfressen vom *Carabus gibbus* auf das Bestimmteste erwiesen und mit allen Nebenumständen, die keinen Zweifel lassen, beschrieben. Da aber nur auf Getreidefeldern Verwüstungen der Art vorgekommen sind, so darf ich hier nicht zu weit in dies Thema eingehen.

Mein Gewährsmann ist hier nämlich Herr Ober-Forstrath Dr. Judeich (zur Zeit der Beobachtungen Director in Weifswasser), dessen gründliche entomologische Kenntnisse für die Zuverlässigkeit seiner Beobachtungen bürgen. Er hat diese zuerst in der *Böhmischen Forstvereinschrift von 1863* (II. 47. p. 18—24) und dann in einer kleinen, mit einer Abbildung versehenen Schrift „*der Getreidelaufkäfer, Carabus (Zabrus) gibbus Fabr. Prag 1864 (C. Seyfried's Druck)*“ niedergelegt und daran die Bemerkung geknüpft, daß noch mancher unbekannte Feind für Feld, Garten und Wald unter bekannten Insekten versteckt sein möchte (Zimmermann's *Harpalus, Amara!* etc.).

Die Getreideverwüstungen, welche die Larve im Jahre 1863 auf den Gütern des Grafen Spork zu Krusko in Böhmen angerichtet hatte, war so bedeutend, daß ganze Stücke von Weizensaaten ungeackert werden mußten. Ein förmliches Abfressen hält Herr Dr. Judeich indessen, nach der Beschaffenheit der Fraßwerkzeuge des Thieres, für unmöglich. Die Larve erfalßt wahrscheinlich mit den Oberkiefern einen oberirdischen Theil der Pflanze und zieht denselben in den röhrenförmigen Gang, welchen sie sich in der Erde gegraben, hinab. Dort werden die jungen Blätter und Stengel ausgekaut und der Saft jedenfalls ausgesogen. Man fand theils in den Erdröhren, theils an der Oberfläche des Ackers kleine vertrocknete Bündel ausgekauter Blätter und Stengel. Ueber die Entwicklung des Insekts, die uns hier wohl für das generelle der so wenig gekauten Familie interessirt hätte, wurde auch nicht ganz Genügendes bekannt. Indessen wurde doch die Verpuppung im Mai und Juni sicher beobachtet. Der Käfer erschien nach vier Wochen, wie es auch schon anderwärts beobachtet wurde, aber für die *Laufkäfer* nicht Regel sein dürfte (*Forstins. I. p. 23*). Die

durch die Weiße und milchweiße Farbe ab, so daß ich ihn, ehe ich im engen Gange die Beine ordentlich zu sehen bekam, für eine *Ichnemon*-Larve hielt, von welcher sie jedoch auch wieder sofort die lange dünne Behaarung unterschied. Ich vermüthe, es ist der Jugendzustand irgend eines unbekanntes Raubkäfers, vielleicht eines *Staphylinus* gewesen.

einjährige Generation dürfte auch nach Judeich's Wahrnehmungen als Regel zu betrachten sein. Die Larven einer und derselben Art von *Carabus* können ein sehr verschiedenes Ansehen haben. Ich machte schon (*l. c.* p. 28) auf Alter und Sättigung aufmerksam (vgl. dazu *Taf. I. Fig. 8'*), und Judeich sagt in dieser Beziehung „Hungrige (oder todte) Larven, wie sie z. B. Sturm abbildet, haben auf dem Rücken einen fast ununterbrochenen, breiten Streifen der rothbraunen Hornmakeln“.

Gattung *Cicindela* Linn. Sandkäfer.

Eine directe Wichtigkeit für den Wald haben die Cicindelen immer noch nicht gezeigt. Auch Reissig weiß nichts davon. Er merkte ausdrücklich in raupenfräßigen Orten auf die Menge dieser Käfer, konnte aber eine Vermehrung derselben durchaus nicht wahrnehmen. Die *C. germanica* war auch bei ihm die seltenste. Eine Erziehung glückte Schmidt (*Stett. Z. 1842. p. 270—273*).

Die Gattungen *Carabus* Linn. und *Calosoma* Fabr.

Ueber einige der hierher gehörigen Arten verdanke ich Reissig einige hübsche Mittheilungen. Unter den größeren Arten von *Carabus* traten *violaceus*, und nach diesem *hortensis* während eines großen Raupenfraßes (besonders der *Eule* und *Nonne*) am häufigsten auf. Sowohl die Käfer, wie auch einzeln die Larven, gingen die auf der Erde und in den Fanggräben befindlichen Raupen an, und zwar mehr die der *Forleule* als die anderen; jedoch blieben sie in Raubgier alle hinter *Carabus* (*Calosoma*) *Sycophanta* zurück. Da indessen die Zeit ihres Vorkommens eine längere ist, so war ihre Wirksamkeit im Ganzen nicht gering anzuschlagen. Mit zunehmender Raupenmenge hatten sie sich ansehnlich vermehrt, waren aber nach dem Aufhören derselben wieder verschwunden. *C. auratus* und *nitens* zeigten sich wenig, bewiesen dadurch also ihren Feld-Aufenthalt (*Forstins. I. p. 23*).

C. Sycophanta spielte eine Hauptrolle. Seine Vermehrung zeigte sich einmal bei einem Fraße der *Prozessionsraupe*. An jedem Stamme konnte man mehrere, mit Geräusch auf- und absteigende Käfer sehen, andere in aufgerichteter, aufmerksamer, zum Angriffe bereiter Stellung, und noch andere im Begriffe, die Raupen mit ihren kräftigen Zangen zu würgen, u. s. f.

Aber auch während eines großen Raupenfraßes in *Kiefern* — kahler und behaarter Raupen — wuchs die Menge der Käfer schnell. Wenn nun kahle Raupen (*Eulen*) mehr gewürgt wurden, so lag das wohl daran, daß diese in überwiegender Menge vorhanden waren. Auch die Larven wurden im Kampfe mit *Spinnerraupen* beobachtet. In den Fanggräben sah Reissig, wie manche Raupe sich noch mühsam fortscleppte, obgleich die Sykophanten-Larve sich in den Hinterleib derselben bis zur Hälfte eingefressen hatte. Herr Dr. Gerstäcker erzählte mir, wie er eine Larve beobachtet habe, die einem lebenden *Nonnen*-Schmetterling die Eier aus dem Leibe fraß.

Beherrigenswerth ist die Bemerkung unseres geschickten und für den Forst besorgten Beobachters Reissig, daß im Jahre 1838 so viele Sykophanten-Larven erschienen seien, daß das ununterrichtete (!) Publicum sie dort für die Urheber der Entnadelung gehalten und sie eifrig vertilgt habe, bis man auf den Gedanken gekommen sei, sie mit Kiefernzweigen zu füttern und nun eines Besseren belehrt worden sei. Nachdem der Raupenfraß, bei welchem sie jedenfalls eine große Rolle spielten, aufgehört hatte, traten die Räuber bis zum Jahre 1840 auch wieder in ihre Unscheinbarkeit zurück.

Auch über Entwicklung dieser nützlichen Thiere, über welche vorher nur sehr unvollständige Nachrichten da waren, verdanken wir dem Reissig'schen Eifer einiges Neue. An mehreren eingezwängerten Pärchen sah er die Begattung. Am 10. Juli legte ein ♂ seine weißen, gelbelinden, 1" langen, 0,7" breiten — ca. 20 Stück — Eier 4—5" tief in die Erde, mit welcher das Glas 2½" hoch angefüllt war; sie wurden mit dem Alterende senkrecht eingeschoben und dann verscharrt. Leider verschwanden diese Eier — Referent glaubt, daß zufällig miteingezwängerte Larven einer *Tachina* sie zerstört hätten (?). Später eingezwängerte Larven verpuppten sich Mitte September. Ende October

färbten sie sich dunkel, starben dann aber sämmtlich — vielleicht war der lockere Sand des Glases, in welchem ovale Höhlungen die Puppenlager bildeten, zu trocken geworden. Nachgrabungen in einem Raupenzwinger sollen bei 10—12" Tiefe im November fertige Käfer gezeigt haben. Regel wäre also doch wahrscheinlich, wie ich immer früher behauptete, „Winterkäfer“.

Carabus Inquisitor soll sich in den Laubwäldern, besonders beim Fraß der Prozessionsraupe, ebenso häufig wie *Sycophanta* gezeigt haben.

Zweite Familie.

Keulenhörnige (*Clavicornia*).

Ich könnte hier nur das in *Bd. I. p. 34—38* in systematischer und biologischer Hinsicht Erörterte wiederholen, und nur Neues hinzufügen, was neuere Schriftsteller darüber descriptiv mittheilen — über Entwicklung und Leben erfährt man in den systematischen Werken sehr wenig. Bei den Forstmännern wird nur auf *Clerus formicarius* Werth gelegt, und auch nur über diesen hat Reissig Notizen gesammelt. Sie beziehen sich nur auf die Verschiedenheit der Insekten, mit welchen er den *Bantkäfer* im Kampfe gesehen hatte — bis zur Größe von *Curculio incanus*. Auch in den Gängen verschiedener *Borkenkäfer* fand R. die Larven wieder thätig. Als Futter für sie nahm er im Zwinger auch verschiedene Insekten, sogar größere Raupen, wenn nichts Anderes da war. Es wird sich also wohl schwerlich noch etwas Neues über diese Gattung sagen lassen, vielleicht nur dann, wenn ausnahmsweise andere Arten als *C. formicarius* wirksam auftreten.

Zweite Reihe der schädlichen Käfer.

Dritte Familie.

Sägelhörnige (*Serricornia*).

Ogleich nur wenige Gattungen eine Zahl von mehr schädlichen aufzuweisen haben — eigentlich mit sicheren Bestimmungen von früherher nur *Lymeria* und *Buprestis*, jetzt auch noch *Cantharis* —: so ist doch die Menge der übrigen, welche im Walde leben, so groß und ihre mannigfaltigen Auffassungen so interessant, Unterscheidung oft so schwierig, n. s. f., daß der Forstmann, welcher über die Forstinsekten „*par excellence*“ nur ein wenig hinausgehen will, hier ein hübsches Stückchen Arbeit findet, und daß sich solchen Arbeiten auch schon die Spalten der Forst-Journale willig öffnen. Ich denke dabei zunächst an die von Gr. Matuschka (*Schles. Forstrev. 1861. p. 225*) beobachtete und im Larvenzustande abgebildete, schöne dunkelbraune *Melasis buprestoides* F. oder *jabellicornis* Pnz. (wegen der schönen Kammfühler der ♂), einem mittleren *Elatér* ähnlich, aber mit *Buprestis* — ähnlich vierjährigen Larven (Forstins. I. Taf. II. Fig. 8ⁿ) aus dem Holze älterer *Hainbuchen*. Die Generation wäre nach dem Herrn Grafen eine vierjährige, und auch Nördlinger (s. *Erle*) glaubt, daß die Larve, welche auch er abbildet, mindestens 3 Jahre braucht: also schon Generation merkwürdig genug!

Um ferner Beispiele von Forstmännern herzunehmen, könnte ich auch noch Nördlinger anführen, indessen haben seine „Nachträge“ ja auch wissenschaftliche Zwecke vor. Die Zahl der von ihm aufgeführten *Serricornen* ist beinahe so groß, wie die der *Lamellicornen* und *Curculioniden* zusammen genommen. Dasselbe ließe sich von den Reissig'schen Notizen sagen, deren ich erwähnen werde.

Diese Behandlungsweise, gegenüber der sparsamen Aufzählung von dendrophagischen Raupen bei jenen und anderen Schriftstellern, scheint etwas Willkürliches zu haben, eine gewisse Sammler-Vorliebe zu bezeichnen; indessen schwindet dieser Vorwurf, wenn man bedenkt, daß die *Serricornen*, und

selbst die seltensten, viel mehr zur Natur der Bäume gehören, d. h. einen hohen Grad von Monophagie besitzen und namentlich dadurch, daß sie im Innern der Stämme wohnen, auch eine gewisse natürliche Verwandtschaft verrathen. Aber auch dieser Grund kann mich nicht bestimmen, hier auch auf die weniger schädlichen einzugehen. In der That haben nur wenige Gattungen seit der Herausgabe meiner *Forstinsekten* eine viel höhere praktische Bedeutung gewonnen. Nördlinger nennt z. B. ein ganzes Dutzend von *Anobium*, und auch Reissig führt mehrere an. Man kann aber von diesen allen nicht mehr sagen, als daß sie durch ihre Generation auffallen, oder in interessanten Situationen, bald mehr in Rinde oder Holz, oder gar im Marke (s. *sglrostralla*), Früchten u. s. f. leben, hier aber meist so bescheiden auftreten, daß ein feiner entomologischer Sinn dazu gehört, sie hier aufzusuchen. Zum Theile gehören sie aber auch zu den kleinsten Käfern, welche heimliche Zerstörungen bewirken, deren ursächlichen Zusammenhang man noch später entdeckt. Von *Anobium pusillum* konnte Nördlinger (*Nachtrag* p. 1), ungeachtet er ihn „in Massen“ im Vorssommer 1850 auf *Lärchen* fand, doch nur vermuthen: „sie seien aus den dünnen Astknospen hervorgegangen“. Ich dürfte deshalb noch nicht wagen ihn auf die Liste der *Lärchen*-Feinde zu bringen. Bestätigte sich einmal der von Nördlinger angenommene Zusammenhang, so würde die nähere Untersuchung der dünnen Astknospen — ob ein- oder mehrjährige? — hübsche phytologische Resultate geben.

Nachtrag zu Anobium. Während des Druckes erscheint das erste Heft von Danckelmann's neuem Journal, in welchem der entomologisch fein gebildete Herr Oberförster Eichhoff einen (bereits bei *Eiche* kurz angezeigten) Aufsatz geschrieben hat, in welchem *Anobien* die Hauptrolle spielen, vorzüglich aber als schädliche *Carpini*, *peritoma*, *striatum* (alle in *Forstin.* I. p. 52 beschrieben) und *A. Fagi* Mulsant angeführt werden. Letzteren beschreibt Eichh.: „dem *striatum* zum Verwechseln ähnlich, aber besonders größer, gestreckter und durch glänzende, reihenweise hellere und dunklere Behaarung etc. verschieden“. Nehme ich diese, sammt den Nördlinger'schen und den von mir beschriebenen und abgebildeten zusammen, so kommen schon 17 Species heraus! Sollten diese alle charakterisirt werden, so gäbe das eine voluminöse Monographie. Auch ist nichts schwerer als *Anobien* beschreiben — weit schwieriger als *Borkenkäfer*-Beschreibungen — und noch schwerer, sie danach zu bestimmen. Das lehrt nun schon die Erfahrung von 30 Jahren, denn so lange ist es her, daß ich (in *Forstin.* Bd. I.) eine Monographie der Nadelholz-Anobien lieferte: aber, ungeachtet diese weit wichtiger als die Laubholz-Arten sind, so hat man doch nur wenig Notiz davon genommen, weit weniger als von den *Borkenkäfern*, weil diese, obgleich viel zahlreicher, leichter zu bestimmen und auch viel wichtiger sind. — Herr Eichhoff erwähnt „als Nachmieter“ auch noch *Pitius* (*rupis* und *imperialis*). Aber auch auf diese gehe ich hier nicht weiter ein, denn die wenigen Zeilen (l. c. p. 53) der Gattungs-Charakteristik dürften für den Forstmann aller Zeiten genügen.

Beiläufig erwähne ich hier auch gleich der von Eichhoff — aber nur allgemein, ohne Angabe von Species — angeführten *Mycetocharis*: beiläufig, weil diese Käfer bisher, z. B. von Redtenbacher, mit „sehr“ oder „äußerst“ selten bezeichnet wurden.

Die artenreichste Gattung unter den Serricornen ist *Elatér* Linn. von uralten Zeiten durch *E. septis* (der sich nach Hagen *Stett. Zeit.* sogar in die Fratspflanzen von unten einbohrt) vertreten. Es giebt viele Arten, die in einer großen Menge von Individuen im Walde vertreten sind und hier auch sicher in Beziehung zum Holze stehen; allein es hat ihre Bedeutung und Bestimmung noch nicht sicher ermittelt werden können, wie auch aus dem Schweigen so vieler Schriftsteller in dieser Hinsicht hervorgeht. Die Larven sind schwer zu erziehen, und deshalb hat wohl noch Niemand ein Zeitopfer bringen wollen. Vermuthungen und unsichere Namen helfen uns nichts und ich liefere hier nur Allgemeines.

Phytophagie scheint doch der Hauptcharakter der Larven zu sein, die wie *Mehlwürmer* aussehen. Von Zoophagie hat man nur bei den imagines etwas gehört — der verstorbene alte Graff sah, wie ein Käfer eine Puppe der *Nonne* austrais —. Die Larven sind theils bei Zerstörung von Samen (s. z. *Ahorn* p. 295) betroffen, theils an Wurzeln junger Holzpflanzen. Als Saamenzerstörer

werden sie vorzugsweise genannt (z. B. in der *Naturhist. Zeit. II. 193*), vielleicht auf die Autorität Wifsmann's, welcher mir von Bovenden darüber Folgendes schrieb (d. d. 25. Januar 1862): „Im Herbst 1860 und Frühjahr, als wir Mast hatten, fraßen sich die Larven von außen durch die Spitze der keimenden Bucheln und zerstörten dabei meist die *radicula* oder beschädigten doch überhaupt den Keim so, daß er verdarb. Die Beobachtung wurde auf verschiedenen Revieren gemacht und zwar in großem Umfange. Einzeln hatte ich dies schon im Jahre 1845 in Münden beobachtet. Die Zucht gelang nirgends, und ich dente die Larve nur — wegen Häufigkeit des Käfers? — auf *Elater subfuscus*.“

Häufiger und wichtiger noch ist der Fraß der Larven auf Saatbeeten von Nadelholz — *Fichten* namentlich beobachtet. Gedruckt wurde darüber von Blume (*Hils-Solling. Jahrg. 1858. p. 37*) und unter Acclamation von Th. Hartig behauptet, daß es *E. marginatus* — ob dieser sicher? — gewesen, der an Büschelpflanzen dicht über dem Wurzelknoten gefressen habe. Eine briefliche Mittheilung von Herrn Hochhäusler war von lebenden Larven begleitet. Im Frühjahr 1865 hatten dieselben in einem Saatkampe die, noch theils mit *testa* bedeckten Keimlinge der Wurzeln beraubt und mitunter ganze Pflanzrillen vernichtet. Erziehung glückte wieder nicht, und doch ist Herr Hochhäusler ein eifriger und erfahrener Züchter! — *Elater murinus* soll *Eichentriebe* durchfressen (*Böhm. Forstver. 1864. H. 49. p. 73*).

Die Gattung *Lymexylon* ist, was *navale* betrifft, längst von der Liste der sehr schädlichen verschwunden und wird nur noch von den Sammlern, die immer noch nicht genug Käfer, und oft von deren Larven gar nichts erlangen können, besprochen. Reissig hätte ihm gern wieder zu einigem Rufe verholfen und bemüht sich, die Angriffe der Käfer auf noch festes, von anderen Insekten noch nicht bewohntes Holz, zu beweisen, fügt dann aber hinzu: „da wir keine große Lagerplätze für Bauholz haben, dieses vielmehr nach der Fällung bald verwendet wird, so wird der Käfer eine erhebliche Bedeutung nicht leicht erhalten“.

Die andere Species *dermestoides* zeigt sich immer mehr als Vagabunde — sogar von Nördlinger in *Weißstannen*-Stöcken in Menge gefunden —, und kein Nutzholz ist vor ihm sicher. Das ist zwar erst einmal bei *Eichen* vorgekommen (s. dort §. 4), kann sich aber auch bei anderen Hölzern in ähnlicher Weise ereignen: man wird sich dagegen nur durch große Vorsicht sichern können^{*)}. Im grünen Holze sah es O. Pfeil nie, wohl aber *navale*.

Gattung *Cantharis*.

Sie fordert schon eine eingehendere Betrachtung, da neuere wichtige Entdeckungen den Käfer unerwartet unter die schädlichen versetzt haben (s. *Eiche* p. 162), er aber in meinem *Bd. I. der Forstins.* (p. 38), wegen geringer Nützlichkeit, nur ganz oberflächlich angeführt wurde. Ich habe der Gattung, um die Forstmänner zu erneuten Beobachtungen und Ausfüllung der biologischen Lücken aufzufordern, mehrere Abbildungen auf Taf. I. gewidmet, und zwar von den beiden Arten, welche neuerlich als schädlich bezeichnet wurden und die auch überhaupt da, wo ein Fraß der Käfer an *Eichen* nicht bemerkt wurde, die gemeinsten sind. Die Käfer unterscheiden sich sehr leicht, trotz der Aehnlichkeit in schwarzer Farbe der Flügel und gelbrother des Thorax, daß der letztere bei *fusca* nur einen dunklen Fleck in der Mitte oder am Vorderrande hat, bei *obscura* aber der ganz schwarze Thorax nur hell gerandet ist, oder eine vom Vorder- bis zum Hinterrande reichende dunkle Binde hat.

^{*)} Bei der großen *Nonnen*-Katastrophe, welche von dem Auftreten mancher äußerst seltenen und eigenthümlichen Insekten begleitet war, erschien auch *Hylecoetus flabellicornis* Kug. und führte zu einem seltsamen Resultate der Untersuchungen Schaum's: „dieser sei ein zweites (nordisches) ♂ zu *L. dermestoides*, während das unsrige, ein zweites, das südlichere sei“. O. Pfeil (*Stettiner Z. 1859. p. 74—83*) darüber ausführlich.

Die helle Puppe ist in Fig. 10^P von oben und die Larve (Fig. 10^L) in der linken Figur von oben und in der rechten von unten (nach Gr. v. Tyzenhaus) dargestellt — das Colorit bei v. T. oben ganz schwarz, unten graubraun. Es ist auffallend, daß *C. fusca* die erzogene Species, und auch zugleich diejenige ist, welche an *Eichen* fressend gefunden wurde. Wahrscheinlich ist das Zufall, da nur wenige Fälle bis jetzt bekannt wurden, und es werden auch andere Species einmal in flagranti betroffen werden. Die Zahl der Arten sehr groß, und eine Specificierung, ohne großen Rammverlust, unmöglich: alle leicht zu beschreiben, sowohl nach Größe, wie nach Farben.

Eine wichtigere Aufgabe ist hier noch die biologische, bei welcher ich mich an die eben genannten Arten halte; wahrscheinlich stimmen darin auch viele andere überein. Wir wissen im Ganzen nicht viel mehr von dem Insekt, als daß die Käfer im Mai oder Juni erscheinen und gewöhnlich nur auf Blumen zu finden sind. Sie verschwinden dann ebenso räthselhaft, wie sie gekommen sind*). Auch in den Fällen, in welchen man sie massenhaft auf *Eichen* fand, konnte man, trotz aller Aufmerksamkeit nicht wahrnehmen, wo sie blieben**). Aus diesem unvermerkten Verschwinden, wie aus den gleich zu schildernden biologischen Bruchstücken läßt sich abnehmen, daß die Weibchen ihre Eier in die Erde oder dicht an dieselbe legen, und daß, wenn jene in Massen erscheinen, auch die Eier in einem gewissen beschränkten Gebiete untergebracht werden, die Larven also später auf Geselligkeit angewiesen sind. Wie und wo sie sich weiter entwickeln ist durchaus unbekannt: „die Volkssage vom Insektenregen und von den Schneewürmern“ hilft uns auch nicht viel, denn es soll damit nur angedeutet werden: entweder daß die Larven in einer Gegend plötzlich massenhaft erscheinen, oder daß sie, während noch Schnee liegt, auf demselben herumkriechen und durch ihre schwarze Farbe sich leicht verrathen. Graf v. Tyzenhaus (*über Insektenregen. Riga 1850*) ist, meines Wissens, der letzte, der darüber geschrieben hat und als Augenzeuge mehr fides hat als viele Bericht-erstatte, die nur nach Hörensagen oder Anderer Zeugniß schrieben, wie Oken, Leunis u. A. Der Verfasser hat so viel gelehrte Bildung, daß er auch mit älteren Quellen bekannt ist und die Angaben von Dégéer, Réaumur und anderen Koryphäen prüft. Dem von ihm beobachteten „Insektenregen“ gingen nach Frost Thauwetter und Wind, mit abwechselndem Regen- und Schneefall, vorher, bis am Morgen des 12. Januar die ersten Larven, welche spiralförmig zusammengerollt lagen, nach Sonnenaufgang aber auf dem Schnee umherkrochen. Dies ereignete sich auf dem Meierhofe bei Posapow (Wilna-sches Gouvernement), und der Graf berechnet die Fläche auf 700,000 Quadratfuß, pro Quadratfuß 2—3 Larven. Aber auch in der Nachbarschaft erschienen die *Schneewürmer*, denn Bauern, welche von Dünaburg kamen, hatten sie gefunden. Ich habe die Erscheinung nie gesehen, kann mir aber eine Vorstellung davon nach dem plötzlichen, ebenfalls räthselhaften Auftreten der *Schneeflöhe* (*Podura nivalis*) machen, welches ich mehrmals, und zwar unter den vom Grafen beschriebenen Umständen, erlebte.

*) Noch vor Abgang dieses Manuscripts erzählt mir Herr Forstcandidat Vofs von einem Ereigniß, welches sich während meiner Abwesenheit zugetragen habe. In den Tagen vom 12.—14. Mai hatte er Millionen Käfer der *C. fusca* am Boden kriechen und rückweise fliegen sehen. Tausende waren in copula oder suchten sie. Als ich an den Ort geführt wurde, fand ich Folgendes: In der Oberhaide, nahe dem Turnplatz, wird der *Kiefern*-Bestand von einem Graben eingefast, neben demselben ein langer aus dem Aufwurf gebildeter Sandrücken ganz nackt. Auf letzterem in einer Entfernung von ca. 400 Schritten halte sich das Heer der Käfer gezeigt. Der angrenzende Bestand hat nie eine Spur von Wurmtrockniß oder von sonst einem Insektenfraß gezeigt (gegen Gr. v. Tyzenhaus). Wohin hat sich nun das ganze Heer so plötzlich gezogen? Denn am 15. Mai, versichert Herr Vofs, war kaum ein Käfer mehr zu finden. Ich glaube auch hier an Wanderung (parallel l. 168?). Fraß war in der Nähe jenes Grabens nicht mit Sicherheit zu entdecken. Hunderte von unterdrückten *Eichen* in der Nähe, die ich sorgfältig revidirte, zeigten wohl einzelne schwarze, vertrocknete Maitriebe, die ich aber mehr auf Frost deuten mußte (s. *Cantharis* bei *Eiche*). Heereszüge von verschiedenen *Käfern*, *Libellen* etc. sind ja oft genug beobachtet.

** Die Herren Rolen und Schröder (jetzt Oberforster), welche mir von Hurtgen aus (im Juni 1852) schrieben, fanden schon im Juni die Spitzen der abgefressenen Stockausschläge — besonders der jüngsten, ein- bis dreijährigen — abgefallen und verglichen letztere mit Rehverbiss. Nachdem der Fraß ca. 14 Tage gedauert hatte, verschwanden die ♀ und man fand fast nur noch ♂ (s. p. 163).

So weit die Facta. Alles Uebrigc besteht in Vermuthungen, unter welchen bei den Schriftstellern theils glaubliche, theils unglaubliche. Glaublich und wahr ist es, daß die *Schneewürmer* — und ebenso die *Schneeflöhe* — immer in der Nähe von Wäldern erscheinen. Unglaublich ist es mir dagegen, wenn der Graf dies mit Wurmtröckniß in Zusammenhang bringt. Er will selber gesehen haben „daß bei Ablösung der Rinde unter den Myriaden Larven und Puppen, auch eine große Menge Larven von *Cantharis* waren“ (l. l. p. 7). Ich habe dergleichen nie gesehen, und weiß auch nicht, daß irgend einer der zahlreichen Beobachter von Wurmtröckniß, von Larven der *Cantharis* oder schwarzen Würmern unter der Rinde, gesprochen hätte.

Wichtig ist nur noch die Wahrnehmung des Grafen, daß gleich beim ersten Erscheinen der Larven allerlei zahme und wilde Vögel sich auf jene gestürzt hätten, um sie zu verschlingen. Vielleicht ist es dieser Naturhilfe auch zuzuschreiben, daß in Fällen einer Massenvermehrung — die hier, wie bei anderen Insekten, sich nur selten zu ereignen scheint — dennoch die Zahl der Käfer, die zur Entwicklung kommen, nie so bedeutend ist. Die Erziehung derselben, wenn man den Larven auch Erde giebt, glückt selten. Der Graf konnte nur die eine, bei ihm abgebildete Puppe [an welcher die Beine sich schon lösten (Taf. I. Fig. 10^p)] und einen Käfer (am 10. Mai 1849) erziehen, wonach denn glücklich die Species als *fusca* bestimmt wurde.

Gattung *Buprestis*.

Sie hat an großer Bedeutung eher zu- als abgenommen*). Auch die Zahl der Arten ist von den Entomologen vergrößert und die Charakteristik (ca. 20 Untergattung!) verfeinert worden. Schon deshalb ist an eine vollständige Aufstellung hier nicht zu denken. Aber auch die forstliche Bedeutung rath nicht dazu; denn dieselbe dreht sich auch jetzt nur um die kleinen, grünen Arten (*Agrilus*), und die bei Weitem größere Zahl der großen ist wenig oder gar nicht in den letzten Decennien zur Besprechung gelangt. Was ich darüber gelesen habe, stand in Döngler's *Monatsschrift* (Jahrg. 1860. p. 439), wo *B. aenea* als *Weißerlen-Verderberin* aufgeführt wurde. Alsdann hinterließ Reifsig Notizen über *berolinensis* (s. Bd. I.) und über *chryso stigma* (der *aenea* sehr nahe verwandt, aber kleiner und durch weniger kräftige Gestalt ausgezeichnet, Schildchen größer, spitzer, Farben glänzender u. s. f. Daraus entnehme ich nur einige Beiträge für die, besonders biologisch zu erweiternde Kunde der *Bupresten*. Die 5—6^m langen (?) Larven der *aenea*, welche ihre Gänge unter der Rinde hatten, sich aber zur Verpuppung in den Splint begaben, sollen zwei Schwanzzangen gehabt haben, und die ersten daraus erzogenen Käfer erschienen Ende Mai bis gegen Mitte des Juni. Reifsig's Notizen, welche einige alte Streitpunkte wieder aufnehmen, sind lehrreicher. 1) Das Ablegen der Eier in Ritzen der aufgesprungenen, sonst oft ganz gesunden Rinde. 2) Bestätigung einer zweijährigen Generation. 3) Das Vorkommen in *Buchen* bestätigt auch wieder die alte Erfahrung, daß diese (nebst *Eiche*) am Häufigsten von *Bupresten* heimgesucht wird. Hier handelte es sich allerdings nicht um so große Schädlichkeit, wie bei *Agrilus*: denn jene beide Arten, wie wahrscheinlich noch mehrere andere, bis jetzt noch nicht erzogene, fanden sich nur in alten *Buchen*. Wenn sie allerdings auf Anbrüchigkeit derselben gewirkt haben — „die unterfressenen Rindenstücke werden unausbleiblich dürr und es entstehen Platten, die von Jahr zu Jahr sich vergrößern“ — so ist dabei jedoch ihr Haubarkeitsalter zu berücksichtigen. Besonders sollen die Oberständer in den Schlägen auf lichten Platten, an Wegen etc., also in sonnigen Lagen, angegangen gewesen sein.

* Im Ganzen sind die im Walde angestellten Beobachtungen immer noch sparsam, das liegt wohl daran, daß 1) wirklich nicht überall *Bupresten* häufig sind — was man ja auch aus den Schriften der Entomologen abnehmen kann —, und 2) die Flugzeit schnell vorübergeht, das aber, was ihr folgt, manche Schwierigkeit der Beobachtung bietet. Ich beobachtete das Schwärmen immer nur wieder in der wärmsten Jahreszeit zwischen Mittag und 5 Uhr. Trifft man diese Zeit nicht, so verpaßt man den ganzen Flug, wie mir das mit der *Betuleti* an unserem Birkenberge im Forstgarten ergangen ist.

Die kleinen grünen, blauen, oder kupferrothlichen (*Agrilus*).

§. 1. Systematik, Nomenclatur.

Die große Wichtigkeit dieser Arten hat auch zu nomenclatorischen etc. Besprechungen geführt. Diese drehen sich am meisten darum: ob *Fagi* und *noeiva*, und ferner ob *angustula* und *olivacea* als Arten zu trennen seien. Ich glaube nicht, daß hier der Ort zu dergleichen Erörterungen ist, die immer zeitraubend und, wenn man nicht Typen vergleichen kann, selbst für den Entomologen fruchtlos sind. Ich werde daher, wie bisher, auch ferner die, überdies bei den Forstmännern eingebürgerten, von Reifsig und Nördlinger sogar noch descriptiv vertretenen Namen *noeiva* für die schädliche Buchen-Species und *angustula* für die andere beibehalten. Der Name der dritten wichtigsten: *tenuis*, wurde bisher nicht angefochten, obwohl Herr Georg ein olivengrünes Exemplar fing. *Betuleti* verdient ihren Namen und ist eine gute Species, m. s. *Birke*, wo ich ihrer noch unsicher erwähne. Später glückte es mir, ein todes Stück in den Gängen zu finden und die Identität festzustellen.

Ich muß indessen doch, hinsichtlich der Charaktere, hier bemerken, daß die Farben, wenn sie auch bei einer Species variabel sein sollten, d. h. wenn die *noeiva* auch einmal mehr grün als blau wäre, diese Abweichungen im Ganzen doch nur Ausnahmen sind, bei manchen Arten selbst als solche sehr selten vorkommen. So hatte z. B. Herr Georg in einem Briefe mit großer Sorgfalt 31 Stücke von *angustula* geprüft und sie durchweg grün gefunden — bald mehr rein, bald mehr olivenfarbig — und nur bei einem einzigen „Kopf- und Halsschild fast blau“, obgleich andere kleine Verschiedenheiten in Form von Halsschild und Flügel etc. genug vorkamen und in dieser Beziehung allenfalls zur Aufstellung von mehreren Species dienen. Von *tenuis* findet man ebenso, wie von der *cyanescens*, fast nur rein blaue Individuen. *Betuleti* hatte sich sicher noch immer nicht wiedertreffen wollen und Nördlinger erwähnt sie gar nicht. Ich fand kürzlich eine *Agrilus*-Larve unter Rinde von *Birken*, die wohl, der Größe nach, auf *Betuleti* paßte (s. *Birke*). Später identificirt (s. vorher).

§. 2. Leben, Vorkommen, Verbreitung, Schaden.

Die Monophagie ist bei den *Agrilen* wohl Regel; ganz kann man sich indessen auch darauf nicht verlassen, wie der Fall mit *tenuis* das beweist. Bei Georg hielt sie sich streng an *Eichen*; dagegen hat sie Burekhardt unzweifelhaft auch aus *Buchen* erhalten. Herr Georg zieht die Zweijährigkeit in Zweifel, gewissermaßen mit Recht, d. h. daß unter günstigen Umständen die Generation wirklich von einem Juni zum anderen läuft. Indessen sagt er selber *): „Selten jedoch gelangen alle Larven an einem Stamme zur Perfection. Oft erscheint im ersten Jahre $\frac{1}{3}$, im zweiten $\frac{2}{3}$, oder $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ u. s. f. Die Larven, welche im ersten Jahre zur Perfection gelangen, haben sich schon im October ihre Wiege entweder in der Rinde oder im Splinte bereitet und liegen darin auf $\frac{1}{2}$ ihrer Länge eingeknickt. Dagegen habe ich oft im Juli Larven eingegraben gefunden, welche immer erst im Mai und Juni des folgenden Jahres als Käfer zum Vorschein kamen. Einmal fand ich schon im März eine Puppe von *tenuis*“ (s. §. 4). Was er an einer andern Stelle anführt, ist weniger sicher, spricht doch aber mit großer Wahrscheinlichkeit für \odot , und zwar für eine normale — denn ich würde die durch mehrjährigen Massenfraß erzeugte eine abnorme nennen —. Er bemerkte nämlich an mehreren *Eichen*-Heistern, welche im April 1849 gepflanzt waren — in welchen doch also wahrscheinlich sich noch keine Brut befand —, schon im April 1850 Fluglöcher. Reifsig spricht von den im zweiten Jahre, Anfangs Juni, erscheinenden Käfern.

*) Fast derselbe Fall, wie mit *C. Pini*, welcher bald ein-, bald zweijährig ist. Bei *Bupr. tenuis* wurde man die Zweijährigkeit auch mit einem „Ueberliegen“ vergleichen können.

Für das Vorkommen des Insekts, welches immer nur in *Eiche* und *Buche* massenhaft bemerkt wurde, entscheidet freie sonnige Lage. Deshalb bekommen wir auch immer die meisten Nachrichten aus Gegenden, wo *Eiche* und *Buche* in raumen Pflanzungen vorkommen, wie z. B. aus den Hannöverschen Revieren, von denen Georg folgendes Charakteristische sagt: „Die Käfer schneide ich hier aus Stämmen oder fange sie auf Eichengebüsch. Das hiesige Revier (Verliehausen, Amt Uslar) enthielt ein mit alten 200jährigen *Eichen* hier und da bestandenes Hudeterrain von ca. 1800 Morgen; es wird diese Fläche nach dem Abtriebe der alten *Eichen* schon seit langen Jahren abwechselnd mit *Buch-* und *Eichweistern* in 14füßigem Verbande allmählig wieder bepflanzt. In diesen ausgedehnten Pflanzungen hausen neben den *Bapresten* noch *Bostrichen*, wie *dispar*, *Saxesenii*, *domesticus*, *bicolor* und *Eccopt. intricatus*. Die letzten haben erst seit Kurzem meine Aufmerksamkeit durch die vielen Fluglöcher auf sich gezogen“. Der verstorbene Reifsig erhielt seine *Bapresten* aus 2' hohen und $\frac{1}{2}$ " dicken *Buchen*-Pflänzlingen auf sonnigen Stellen, zurückgebliebenen Platten in den Schlägen etc. Hier treiben sie das Zerstörungswerk nur allmählig, aber sehr beharrlich, und es waren in den Jahren 1841—43, dann 1845 und 46 auf dem Darmstädt'schen Reviere Bessungen, Niederemstedt und Roßdorf ganze Flächen zu finden, auf denen kaum noch einzelne gesunde Pflanzen standen. An vielen dürr noch stehenden konnte man die Zahl der Angriffe, resp. die verschiedenen Generationen der Käfer deutlich wahrnehmen, während viele Stämme auch einem einmaligen Angriff erlagen.

Dies zusammengenommen mit dem, was der berühmte Burekhardt beobachtete (*Forstins. I. p. 67*), gibt ein klares Bild von den Angriffen dieser Insekten und kann als Fingerzeig für Vorkehrungen gegen dieselben dienen. Dieserhalb will ich jetzt schon bemerken, daß als das einzige Mittel, um den schon eingewanderten Feind möglichst zu beschränken, gilt: „daß im Herbst und Frühjahr alle kranken Stämme abgehauen und entfernt werden“ (Georg). Durch Abschneiden und Reproduzieren läßt sich hier auf den offenen Huden nicht erfolgreich operiren (Burekhardt und auch Saxesen wegen Cautelen *Forstins. p. 69*).

§. 3. Krankheit und Tod der angegriffenen Stämme.

Eigentlich hätte dies schon bei den Laubhölzern im Allgemeinen vorkommen müssen, da die ganze Betrachtung mehr phytologischer Natur ist; indessen gewinnt sie durch die spezifische Natur der beteiligten Insekten, sowie dadurch, daß nur von zwei Holzgattungen (*Buche* und *Eiche*) hier die Rede ist, einen eigenthümlichen, nicht leicht auf andere Hölzer zu übertragenden Charakter. Beide erscheinen hier gleich empfindlich, vielleicht in etwas höherem Grade die *Buche*. Für diese liegen mir nur die Reifsig'schen, schon vorher mitgetheilten Beobachtungen vor, auch könnten die Burekhardt'schen hier mit herbeigezogen werden. Georg berichtet nur über *Eichen*, führte über diese aber ein sehr genaues Tagebuch. Ueber 40 Stämme wurde Buch geführt oder am Ende (Fluglöcher) erst bemerkt, daß einige auch von *Eccoptogaster* bewohnt gewesen waren. Das Resultat war, daß nur wenige Stämme im zweiten Jahre, als das Journal geschlossen wurde, noch lebensfähig waren. Was in der Zeit nicht gleich starb (trocken wurde), war krank: insofern entweder schon die Belaubung ausblieb und nur noch grüne Rinde da war, oder noch schwaches Laub erschien. So starben denn 7 Stämme schon im Jahre des Angriffes, 9 erst nach dem Winter. Von den nur noch lebenden 24 starben bis zum Juni 17 und der Rest kümmerte noch weiter: nur noch 2 trieben schwaches Laub.

Nebenbei finde ich einige Notizen über die Richtung des Absterbens, die der Veröffentlichung werth erscheinen, da sie wieder dazu beitragen, das Absterben von unten (sursum) als Regel erscheinen zu lassen und den ganzen Ernährungsprozeß des Baumes in ein helleres Licht stellen, als bisher angenommen werden durfte (vergl. *I. 36. 37*). Nämlich unter jenen nach einigen Monaten absterbenden *Eichen* waren einige, welche unten schon trocken waren, als sie oben noch grüntem. Von dem in *Eichen* hausenden *biguttatus* werden gegentheilige Erfahrungen hinzugesetzt; es ist dabei aber wohl zu bemerken, daß jener nur in der Rinde alter Bäume vorkommt, wie auch Reifsig

bestätigt und aus meinen Sammlungen hervorgeht. Wenn Georg hier ein Absterben von oben nach unten annimmt, so läßt sich subsumiren, daß im Wipfel noch heimliche Todesursachen vorhanden waren, auf die Referent nicht sehen konnte — es fällt mir dabei die alte Schlangenspühl-Kiefer ein (I. III). Bei Reitsig finde ich eine höchst eigenthümliche, fast Willkür oder Ueberlegung bei den tödtenden Insekten voraussetzende Stelle*).

Fünfte Familie.

Blatthörnige (*Lamellicornia*)

Wichtiges ist hier für die Mehrzahl der Gattungen nicht hinzugekommen, d. h. *Citonia*, *Trichius*, *Lucanus*, *Sinodendron* sind immer wieder im Walde oder außerhalb desselben in anbrüchigen Bäumen in ihrer Entwicklung beobachtet worden, ohne daß aber irgend Jemand über sonderliche Schädlichkeit berichtet hätte; auch dem fleißig sammelnden Reitsig gelang es nicht, diese Käfer in besorglicher Menge zu finden**). Mein früherer Vortrag (*Forstins.* I. p. 103—107) wird also für forstliche Zwecke genügen.

Die Gattung *Melolontha*

macht also allein Ansprüche auf eine erweiterte Behandlung. Im Ganzen sind wir auch hier, was praktische Zwecke betrifft, nicht viel über das längst Bekannte, da dies ja von allen Seiten zusammengetragen wurde, hinausgekommen. Immer wieder dieselben Klagen über *Maikäfer*-Schaden, ja vermehrte, trotz aller gelehrten Abhandlungen und Vorschläge der Vertilgung. Selbst französische Forst-Journale, die sonst nicht viel Naturhistorisches bringen, klagen gewaltig. Besonders wird das Jahr 1863 als ein unglückliches für Frankreich (ganz Frankreich?) geschildert und z. B. angeführt, daß im Departement Bas-Rhin an 12 Millionen Käfer gesammelt und dafür 1000 Francs ausgegeben seien, u. s. f. (*Annales forestières* excerpt in *Forst- und Jagd-Zeitung*, 1866, p. 43).

Im Ganzen scheint es mir weit wichtiger über Vorbauungs- als über Vertilgungsmaßregeln nachzudenken. In dieser Beziehung stellt die, durch eine Erfahrung unterstützte Darstellung des Oberförsters Messow die forstlichen Verhältnisse, die hier in Betracht kommen, in das rechte Licht. Die Maikäfer werden offenbar begünstigt durch die Art unserer Hiebführung (kahlen Abtrieb), wodurch große Flächen alten Waldbodens, ehe der Nachwuchs sie wieder beschatten kann, der austrocknenden Sonne ausgesetzt werden. Der Berichterstatter glaubt dies mit der Erfahrung aus seinem eigenen Reviere belegen zu können. Erst seit dem Jahre 1830 sind die Maikäfer im Reviere Wusterhausen verheerend aufgetreten. Bis dahin waren die beobachteten Revierteile (Beläufe Prirosbrück

*) Ich verstehe den Passus so, als wenn der Wipfel, mit besonderer Lebenszuhiigkeit begabt, sich lange gegen Krankheit und Absterben sträubte und daher von dem Insekt in einen Zustand versetzt würde, der seinen Nahrungsansprüchen mehr zusagte. „Wenn die Angriffe der *noira* auf die unteren Stammhälften sich ausdehnen, dann sieht man die Larven einen wagerechten, den Stamm fast umkreisenden (ringelnden) Gang fressen und dann oberhalb desselben ihren Fraß fortsetzen. Durch das starke Anschwellen jener Gänge soll der Wipfel abgegrenzt und in einen dem Insekt zuträglichen, krankhaften Zustand schneller versetzt werden. ähnlich wie bei *C. Lappali*.“

**) Indessen muß ich doch ein von ihm hinterlassenes Curiosum veröffentlichen. „Gelegentlich der Holzmacherei 1835 wurde im Darmstädter Oberwalde der Stock einer alten anbrüchigen Eiche gerodet. Unter diesem fanden sich eine ganze Menge ovaler Erdknollen, von der Größe einer mittleren Kartoffel, unordentlich geschichtet in der Erde. In jedem dieser, aus lehmigem Sande bestehenden Knollen mit glatter eiförmiger Hohlung lag ein bereits ausgebildeter *Lucanus Cervus*. Mit mehr denn 30 Männchen befanden sich nur 3 Weibchen.“

und Dubrow) nur plänterweise behandelt, und erst von 1817 an gab es dort gröfsere zusammenhängende Schläge. Die ersten grofsen Hauptflüge wurden in Prirosbrück in den Jahren 1832, 1836 u. s. f. beobachtet, in Dubrow 1833, 37 u. s. f., also wieder gegen Hagen's u. A. Dreijährigkeit (*Stettiner entom. Z. p. 30*). Die plötzlich freigestellten, humusreichen Flächen sind am gefährlichsten, weit weniger der reine, oben cultivirte Sandboden.

Im Wesentlichen stimmen damit auch die Erfahrungen von Krohn (*die Vertilg. des Maikäfers. Berl. 1864. Soc. 48 S.*) überein, und seine Stimme hat um so mehr Gewicht, als er auch die landwirthschaftlichen Eingriffe des Käfers und seine Abwehr kennt. Seine wohlfeile kleine Schrift mufs ein Jeder selbst lesen, denn excerptiren läfst sie sich nicht. Es handelt sich nicht um schulgerechte Aufzählung der bekannten Mittel, sondern vielmehr um zweckmäfsigere Ausführung und Modification derselben nach Umständen. Krohn unterscheidet sie, je nachdem sie auf gröfseren Flächen anwendbar sind und meist als Vorbaumungsmittel auftreten, oder nur im Kleinen (auf Saatbeeten, Nachbesserungen etc.) ausführbar werden. Neu ist dabei die Empfehlung von Isolirungsgräben (p. 30). Vertilgen kann man die Larven und die Käfer, und hier scheint es mir wichtig, wiederholt auf die Ansicht der Praktiker hinzuweisen, dafs das oft noch spöttisch belächelte Sammeln das beste Mittel sei (p. 39). So las ich auch noch kürzlich (*Böhm. Forstzer. 1863*) die desfallsige wiederholte Sammlungs-Empfehlung unseres vielerfahrenen Herrn v. Berg. Um die Forstmänner dazu zu ermuntern, zählt Forstmeister Bund (*Böhm. Forstzer. 1864. H. 49. p. 69*) zum allgemeinen Gaudium der Versammlung eine neunfachmögliche Verwerthung der eingesammelten Käfer her*).

In dieser Richtung darf ich wohl den Gegenstand hier nicht weiter ausführen. Als meine Aufgabe erkenne ich hier dagegen die Erweiterung der Kenntniß verschiedener Arten in ihren früheren Zuständen. Dafs diese schwierig ist, ersieht man aus dem langsamen Fortschreiten dieser Kenntniß und aus dem desfallsigen Schweigen unserer systematischen Entomologien. Bei den Forstmännern findet man nur ganz allgemein gehaltene Bemerkungen, wie z. B. eine von Fintelmann (*Schles. Forstzer. 1865. p. 13*). „Auf Voreulturen (d. h. also da, wo der Holzanbau vorbereitet und eingeleitet wird durch Fruchtbau) kann der kleine Maikäfer höchst gefährlich werden, und wir sehen Vieles für Maikäferfrafs an, was vom „kleinen Maikäfer“ herrührt. Vor Jahren erhielt ich auch den Frafs von *solstitialis* (an *Kiefern*) von Herrn Oberförster v. Pannowitz (s. auch *Schles. Forstzer. 1855. p. 51*), ebenso von Herrn Förster Hochhäusler den Frafs von *Lärchen*-Culturen, auf welchen die Benadelung kurz und gelb blieb an den ebenfalls verkürzten Maitrieben. Die Pflanzung liegt auf einer von Bauern eingetauschten Ackerbrache, auf welcher früher sich auch *Zebeana* angesiedelt hatte. Ich bringe jetzt auch nur zwei neue Erzielungen, aber sie betreffen doch die nach *vulgaris* (und *Hippocastani*) wichtigsten Species: *Fullo* und *solstitialis*. Von *Fullo* gebe ich auf Taf. I. zwei Ansichten: aufer der mehr gestreckten Stellung (Fig. 8^b), die ein wenig steif ausgefallen ist, auch noch die gekrümmte, als die natürlichere (Fig. 8^a). Die lebendige Larve hatte über 1 $\frac{1}{2}$ “ Länge und war hinten $\frac{1}{2}$ “ breit, sonst wie *vulgaris* gestaltet und gefärbt. Unterschiede von dieser fand ich: 1) in den dickeren (kulpigen) Oberkiefern, 2) den kürzeren und dickeren Fühlern — etwa von Länge der Oberkiefer, 3) der fast kreisrunden und chagrinartig gerunzelten Lefze, 4) etwas anders geformten Stigmenplättchen des ersten Ringes, und 5) besonders in dem Fehlen der linienförmigen, durch kleine, braune Börstchen gebildeten Figur, welche bei *vulgaris* auf der Vorderseite des letzten Ringes in der Mittellinie steht**). Die

*) Bodenmüller, *die Maikäfer und Engerlinge, Freiburg i. Br. 1867 in 2. Aufl.* (28 S.), ist die wohlfeilste bis jetzt erschienene Volksbelehrung (auch ill.), hat auch für den Entomologen einiges Interesse, da er hier hochachtbaren Schriftstellern begegnet, von denen er sonst selten hört: so dem alten erfahrenen A. Lüben, der die Metamorphose nach seiner Weise erklärt. Das Sammeln wird darin durchweg als das beste Tilgungsmittel empfohlen, selbst von Einem Osw. Heer, welcher berechnet, dafs ein Maikäfer von der Larve bis zur Fliege ca. 2 Pfd. Nahrungsstoff braucht u. s. f. Von einer Dreijährigkeit der Generation ist auch hier wieder die Rede, die Angaben auf p. 10 beruhen aber sicher auf Verwechslungen.

**) Die Larve wurde am 23. Juni, also vollkommen ausgewachsen, gezeichnet, die Puppe am 7. Juli (1843).

Puppe eines ♂ (Fig. 8^p) fast $1\frac{1}{2}$ lang, und ausserdem von *vulgaris* unterschieden: durch grössere, stärkere Fühlerscheiden und durch fast horizontal (also rechtwinklig) nach hinten gewendeten Aftergrübel — allerdings erst bei einem todtten und mit Erde beschmutzten Exemplar beobachtet. *Melolontha solstitialis* ist in Fig. 9 dargestellt (L die Larve, P die Puppe). Die Larve, welche in Formen und Farben wiederum der *vulgaris* ähnelt, ist, abgesehen von geringerer Grösse, etwas stärker behaart, hat etwas kürzere Beine, und auch am Kopfe sind alle hervorragenden Theile (Oberkiefer, Fühler) verhältnissmässig kleiner. Die Puppe erscheint etwas gedrungener und gelber. Afterwulst stärker, der Grübel schwächer.

Reifsig will sie nur an Graswurzeln gefunden haben, namentlich *Falco* auf Sandhügeln, von welchen *Falco* dem Walde zuschwärmt. Die von mir abgebildeten Larven sind bestimmt da gefunden worden, wo Holzpflanzen wuchsen, und *Falco* ganz sicher als Culturverderber in *Küpfen* nachgewiesen (Herr Forstmeister Müller in Lübben).

Siebente Familie:

Meloidæa.

Ich hätte hier die allgemeine Bezeichnung „*Heteroméra*“, wie früher (Bd. I, p. 107), wieder wählen können. Allein, abgesehen von ihrer geringen wissenschaftlichen Bedeutung, gewährt sie doch auch dem Forstmanne so wenig Befriedigung, daß es besser ist, auf alle die Raritäten — selbst wenn sie in Bäumen leben (wie die *Serricoræna*) — lieber zu verzichten, und gleich zu der eigentlichen kleinen Familie der Heteromeren überzugehen. Unter dem fremdartigen Namen vermuthet der Ueingeweihte auch nicht „*Spanische Fliege*“, indessen ist doch auch der Name *Meloi*, der voran steht, etwas werth, indem gerade Insekten dieser Gattung, zu welcher ja von Linné die *Spanische Fliege* auch gezählt wurde, ihrer Entwicklung nach bekannt sind und dieserhalb auch ein Licht auf *Lytta vesicatoria* werfen.

Merkwürdig, daß Alles nicht an *Lytta*, sondern nur an verwandten Gattungen, besonders *Meloi* und *Sitaris*, beobachtet wurde. Denn, was Kirchner vom Zerstören der Engerlinge durch *Lytta*-Larven sagt, wird von Gerstäcker (und auch von mir) stark angezweifelt (*Jahresber.* 1863 und 64, p. 250), von Kraatz (*Berlin. entom. Zeit.*) günstiger aufgenommen.

Früher (*Forstins.* I. 110) wollte mir das Schmarotzen an *Bienen* gar nicht in den Sinn: ich muß aber meine Bedenken aufgeben, seitdem dies Schmarotzen immer wieder beschrieben wird. Gerstäcker kommt fast in jedem der neuesten „*Jahresberichte*“ darauf zurück. Da indessen immer nur von *Meloi* und *Sitaris* die Rede ist, so muß man immer fragen: wie viel ist davon auf *Lytta* zu übertragen? *Meloi* und *Sitaris* zeigen schon auffallende Verschiedenheiten — dürfte sich nicht *Lytta* noch weit mehr entfernen?? Von *Meloi* und *Lytta* kenne ich das Eierlegen genau (zuerst von meinem theuren Brandt und mir in *Mediz. Zool.* II. beobachtet). Nichts sprach bei unseren Beobachtungen dafür, daß jenes in der Nähe unterirdischer Bienenester erfolge. Nach Fabre (dem berühmtesten desfallsigen Schriftsteller in *Ann. d. sc. nat. 4. ser.* VII. p. 299—365) und Newport erfolgt Begattung und Eierlegen von *Sitaris humeralis* im Innern der Erdhöhle*, wo die Nester einer *Bien* (*Anthophora pilipes*) jenen zum Entwicklungsorte dienen und wo wenigstens die Larven von *Meloi* auch gefunden wurden. Gerstäcker (*J.* 1857, p. 1—1) widmet der Entwicklung eine allgemeine Betrachtung.

* Von einem anderen Käfer *Apalus bimaculatus* sitzt ein ♂ stets am Rande eines Loches, welches zu einem unterirdischen Bienenbau führt, und später versammeln sich hier ganze Gruppen von ♀ zur *assuetudine nuptiali* (Gerstäcker, 1865 und 64, p. 249).

tung und kommt hier (bei Verwandlung der ausgewachsenen Larve in eine tonnenartige Puppe) auf Paradoxien „dafs eine Erklärung aus der Analogie ganz wegfallen müfste“. Die verschiedenen Stadien, welche die Larve nach dem Auskriechen aus dem Eie durchläuft, ist nicht so beispieles, denn bei *Ichnemum* zeigt die Larve in verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung bis zur Puppe noch auffallendere Verschiedenheiten (s. *Anomalon* in meinen *Ichn. d. Forstins. Bd. I.*).

Achte Familie.

Rüsselkäfer (*Curculionina*).

Gattung *Curculio* Linn. Rüsselkäfer.

Die *Rüsselkäfer* waren von jeher von Forst-, wie von Land- und Gartenwirthen gefürchtet. Sie haben ihr schlechtes Renommée nicht allein im Laufe der Jahre vollkommen bewährt, sondern auch durch neue Erfahrungen vergrößert und erweitert, so dafs der *Rüsselkäfer*-Schaden der Neuzeit verhältnismäfsig viel gröfser und auffallender gewesen ist, als der durch andere Käfer verursachte; darauf gründe ich die Erlaubnifs, die ich mir für eine besonders umständliche Behandlung dieser Gattung hier nehme. Einige Nachträge noch bei *sylvestrella*.

Noch in den letzten beiden Decennien hat es ganz unerwartet neue Erfahrungen über Leben und Schädlichkeit längst bekannter Arten, ja Entdeckung neuer, im Forstschutz bisher noch nicht verzeichneter gegeben. Leider! kommen wir dadurch zu dem Schlufse, dafs wir auch jetzt noch nicht am Ende der Entdeckungen sind, und werden dadurch zu manchen Descriptions- und Illustrations-Weiterungen verpflichtet, die uns beim Einordnen des Künftigen behilflich sein sollen.

Ich muß dies hier schon einleitend mit einigen Beispielen belegen. Wenn ich von unerwartet neuen Erfahrungen sprach, so bezog sich das sogar auf unsern Erbfeind *C. Pini* (s. Bd. I. p. 129—138), und gewissermaßen auch auf *C. Hercyniae*, nur mit dem Unterschiede, dafs dieser letztere zwar längst bekannt war, aber für kaum merklich schädlich galt und daher durch sein plötzliches, massenhaftes Erscheinen im Harze doppelt überraschte. Als neue Entdeckung wirklich schädlicher kann man wohl den *C. piniphilus* gelten lassen, denn, obgleich er einigen erfahrenen Entomologen längst bekannt war, so hatten ihn doch weder Entomologen noch Forstmänner für schädlich gehalten, ja er wäre letzteren ohne Hartig (*Convers. Lex.* 168) nicht einmal dem Namen nach bekannt gewesen (weiteres bei *Pissodes*).

Ueber den Grund, warum neue Erfahrungen und Entdeckungen bei den Rüsselkäfern so langsam nach einander folgen, sich verspäten, läfst sich wohl etwas sagen. Theils halten sich die Käfer sehr versteckt, fallen leicht herunter, wenn man Sträucher und Zweige berührt und entgehen so der Verfolgung (*C. Pini*). Oder sie entziehen sich auch der Entdeckung durch Brüten am Wipfel des Hochholzes, wo sie gewifs auch früher schon schadeten (*C. Hercyniae, piniphilus*). Oder endlich die Entwicklung des Insekts erfolgt versteckt und weniger durch Gangformen ausgezeichnet, als bei *Borkenkäfern*. — In keiner andern Gattung (mit Ausnahme der *Caraben* und *Staphylinen*) entzieht sich die Verwandlung gewisser Arten so sehr unsern Blicken, und zwar weil sie in der Erde erfolgt (*Otiorynchus, Thylacites*, auch zum Theil *Rhynchites* n. A.). Th. Hartig vermuthet, dafs die Larven, wie die Käfer, in der Erde an jungen Pflanzen fressen. Man beobachtete nämlich den Frafs von *atomarius* an der Rinde des Wurzelstockes in Harz- und Solling-Revieren (*Hils-Solling Forstr. J. 1860. p. 45*).

Bei der nun folgenden Anzählung werde ich theils nur die alten Repräsentanten gewisser Gruppen (Untergattungen) kurz berühren (wie bei *C. Pini*), theils die ganze Gruppe, wo sie uns artenreich entgegentritt, erörtern, wie namentlich *Pissodes* und *Otiorynchus*. *Rüsselkäfer*, welche morphologisch schon in *Forstins. I.* dargestellt und im phytologischen Theile dieses Werkes biologisch

einen geeigneten Platz fanden, wie z. B. *C. Lapathi* (bei Erle, Wäde und im Bilderweiser), lasse ich ganz weg, da ohnehin die beiden hier aufgestellten Abtheilungen sich nicht für alle Rüsselkäfer eignen. Ueber *Omius* möchte ich nur ein Wort sagen. Diese kleine, auch zu den kugligen gehörige Gruppe führt Nördlinger (*Nachträge* p. 12) mit unter den Knospennagern auf — Fraß-Verwandschaft mit *Coryli* —; allein die Häufigkeit (namentlich von *brunniipes*) ist selbst von den Entomologen noch nicht so nachgewiesen, daß man großes Gewicht darauf legen könnte. Die Gruppe würde morphologisch mit *Otiorynchus* grenzen und sich unterscheiden durch kürzere Fühler, einfach vertiefte (lappenlose) Fühlergrube, kürzern Thorax — was alles von Forstmännern kaum je revidirt werden dürfte.

Erste Abtheilung: mit gestreckten, gewöhnlichem Leibem.

Gruppe *Pissodes* Germ.

Seit der Herausgabe meiner „Forstinsekten“ hat sich die Wichtigkeit dieser, eigentlich nur artenarmen Gruppe, welche die gestreckten hier allein repräsentiren muß, so gesteigert, daß wir sie durch und durch für schädlich halten und auch die Arten im Auge behalten müssen, deren Bedeutung bis jetzt noch nicht hat sicher festgestellt werden können. Ich habe daher von Käfern, so viel ich nur konnte, zusammengebracht und auch diejenigen Formen, welche Bd. I. Taf. V. noch nicht dargestellt wurden, jetzt auf Taf. I. abgebildet, wobei mir die Geschicklichkeit Wagenschieber's, der selbst ein entomologisches Interesse für die feinen Unterschiede dieser Käfer zeigte, zu Statuten kam.

In Bd. I. sind erörtert *notatus*, *Hereyniae*, ferner *Abietis* und *Piceae*: die beiden ersteren mit verwischteren, beschuppten, die beiden letzteren mit deutlicheren, freieren, tiefer eingegrabenen Punktreihen der Flügel. Dazu kommt jetzt der bereits feststehende, allgemein besprochene *piniphilus* und die weniger sicheren *Gyllenhalii* und *validirostris*, welche in Sculptur dem *notatus* mehr ähneln, während *sudeticus* die tiefern Eindrücke des *Abietis* hat, vielleicht nur eine kleine Varietät desselben ist, also nur mit diesem verwechselt werden könnte.

Diese eben angegebenen und a. a. O. illustrierten Sculpturverhältnisse, zu welchen noch die nachher zu erwähnende, sehr bemerkbare Balkenbreite kommt, erleichtern das Bestimmen schon etwas, aber es bleibt immer noch eine Schwierigkeit: in den beiden (stark und schwach punktirten) Reihen die Species zu unterscheiden. Dazu kommt die Armuth unserer Sammlungen, selbst der größten Museen, an Exemplaren; wir bestimmen immer nur nach Individuen (wie bei *validirostris* und *Gyllenhalii*), und mit wie viel Unsicherheit, das haben wir aus der Mannigfaltigkeit der Stücke des *piniphilus* gelernt. Auch wissen wir aus der auffallend verschiedenen Lebensweise unseres gemeinen *notatus*, daß man auch auf biologische Verschiedenheit hier nicht zu viel geben darf. Übung und Erfahrung gelten hier mehr als entomologische Weisheit. Denn das Stamm- und Zapfen-Vorkommen hat ja die besten Entomologen verleitet, auf letzteres eine besondere Species — an welcher man dann noch allerlei kleine morphologische Unterschiede heraus finden wollte — zu gründen: *P. Strobili*, während man ohne jenes biologische Vorurtheil, denselben nur für einen *notatus* angesprochen haben würde. Wahrscheinlich wird mich mit meinem *sudeticus* dasselbe Schicksal treffen (s. dort), da er doch wahrscheinlich nur eine kleine Varietät des *Abietis* ist. Indessen fragt es sich, ob nicht trotzdem das Beibehalten solcher Namen rätlich erscheint, die in manchen Fällen durch ihre kurze Bezeichnung nützlich sein können. Ich habe ja von diesem Grundsatz schon bei *abietella* und *sylvestrella* Gebrauch gemacht.

Ich komme der Lösung meiner Aufgabe näher, wenn ich von der Erfahrung ausgehe, daß die vier in Bd. I. beschriebenen Species von einigermaßen Geübten weder unter einander noch mit an-

* Ob es noch einen *Piss. Fabricii*, der früher aufgestellt wurde, wirklich giebt, konnte ich durchaus nicht sicher erfahren: selbst unser mit *Russelkäfern* so vertraute Gerstaecker wußte nichts davon.

dem verwechselt werden können, und daß die ganze Schwierigkeit in der möglichen Verwechslung der drei neu hinzugekommenen liegt. Und auch von diesen kann man jetzt schon den *piniphilus* unterscheiden, da er gemein genug ist, um das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Es blieben dann nur zwei precäre, für die ich augenblicklich die freilich nur den sehr Geübten deutliche (Fig. 5^A) Dicke des Rüssels bei *validirostris* als wesentlich anführen möchte, während bei *Gyllenhalii* der Rüssel (Fig. 7^A) schwächer (und länger?) und zugleich sehr stark punktirt ist, wodurch er sich wenigstens von *piniphilus* und *notatus* sicher und schnell unterscheiden würde.

I. Mit verwischteren, seitwärts von Schuppen bedeckten Flügelpunkten.

Arten.

a) Aeltere (aus Forstins. I. Taf. V).

1. *C. notatus* Hbs. Der kleine braune Rüsselkäfer.

Seit der Herausgabe meiner „Forstinsekten“ (p. 142—145 u. Taf. V. VI.) und der „Waldverderber“ (p. 14 u. Taf. II. u. VIII.) ist dieser sehr schädliche Käfer so allgemein bekannt geworden, daß ich, zumal auch in jenen beiden Werken Leben und Bedeutung fast erschöpfend vorgetragen sind, wenig Neues hier hinzuzusetzen weiß. Sein Vorkommen in andern Nadelhölzern als der *Kiefer* und vielleicht auch der *Weymouthskiefer*, für welche er in Frankreich schädlich sein soll (Nördlinger Nachtr. p. 14), gehört bei uns zu den Seltenheiten (auch in *Fichte* und *Lärche* Nördlinger), ist daher auch wohl bei uns in der desfallsigen Praxis nicht beachtenswerth. Daß er auch Winterbrut auf den Culturen hat, war ebenfalls früher bekannt, jedoch halte ich auch dies für Ausnahme und praktisch nicht wichtig, da Verwechslungen mit der Winterbrut von *piniphilus*, weil dieser nur im Wipfel von Stangen brütet, schwerlich vorkommen. Daß indessen auch *notatus* in Stangenhölzern brütet, wovon früher nur Andeutungen da waren, wissen wir jetzt bestimmt und müssen deshalb wachsam sein. Allerdings ist der gewöhnlichste versteckte Feind in den Wipfeln der Kieferstangen der *piniphilus*, aber auch *notatus* brütet wahrscheinlich öfter mit ihm zusammen als wir denken (s. meine „Jubelschrift“ p. 35. f.), vielleicht aber immer nur durch ihn herbeigezogen.

Viel besprochen ist neuerlich das Vorkommen eines Käfers in *Kiefernzapfen*, den Redtenbacher *Piss. Strobili* nennt (s. vorher). Ich halte ihn für *notatus* und gründe dies Urtheil auf den Vergleich eines Pärchens, welches ich selber aus Zapfen zog. Ob Redtenbacher seine Exemplare auch selber erzog? Der selige Schannm gestand mir, es sei ihm nie geglückt. Das ist auch sehr erklärlich, denn wir erkennen die wurmstichigen meist erst, wenn das Flugloch des Käfers daran sich zeigt. Solche Zapfen, von denen ich einen (Taf. VI, Fig. 2) aufschnitt, haben wir alljährlich zu Tausenden in unserer Saamendarre. Wenn man den Käfer erziehen will, muß man Zapfen, welche aufsen Kothklümpchen zeigen, am Stamme aufsuchen und pflücken, und das ist nicht leicht.

2. *Curculio Hecyniae* Hbs., Harzer Rüsselkäfer.

Durch Beschreibung und Abbildung (Forstins. Bd. I. Taf. V, Fig. 4) ist er hinlänglich bekannt geworden. Seine wahre Bedeutung (schon I. 228 als acuter erwähnt) hat sich erst kürzlich gezeigt. Man schreibt es der Begünstigung der Dürnjahre 1857—59 zu, daß seine Vermehrung so enorme Dimensionen angenommen hat, wie sie namentlich aus den Harzforsten im Anfange der sechziger Jahre bekannt geworden sind. Ich brauche, um dies zu belegen, nur zu sagen, daß Herr v. Berg bei einer Bereisung des Oberharzes nur in zwei Revieren ca. 50,000 Stämme von mittelwüchsigem Holze todt fand und daß in manchen Forstdistricten (z. B. im Revier Lautenthal

No. 2, die Districte Kranichsberg, Schulberg, Uhlenthal), in den Fichtenbeständen von ca. 40 Jahren aufwärts bis zum Haubarkeitsalter, mindestens die Hälfte der Stämme befallen resp. getödtet waren, während in andern Forstorten (Sommerberg, Reviere Wolfshagen) das Uebel noch in der Entwicklung war. Diesen letzteren erschreckenden Bericht gab Kammerrath Grotrian in einer besondern (*Der Harzer Rüsselkäfer*, in Hildesheim bei Gerstenberg gedruckt) nach einem im Lüneburg'schen Forstvereine (1862) gehaltenen Vortrage. Ich selber hatte Gelegenheit im Jahre 1862 im September im Lautenthaler, und zwar unter Führung besonders mit der Sache vertrauter Beamten, das Uebel kennen zu lernen und glaube jetzt ein vollgültigeres Urtheil über Fragen zu haben, die seitdem in den verschiedensten forstlichen Journalen ventilirt wurden — ein Aufsatz von mir in den *forstl. Bl.* von Grunert (V. 153—160) und von ihm selber (die Schädlichkeit in Frankreich betreffend in H. VIII. 74). — Zu den dort gesammelten Erfahrungen kommen noch die über *piniphilus*, der in Entwicklung und Sitz die meiste Aehnlichkeit mit *Hercyniae* hat.

Unter jenen Fragen stand immer die nach der Generation voran, und die Beobachter waren bald für eine einfache, bald für eine anderthalbige, u. dergl. Eine zu lange Untersuchung über die verschiedenen Ansichten wäre hier nicht am Orte, und ich erlaube mir nur kurz Folgendes zu sagen. Bei gewöhnlicher sparsamer Verbreitung hat der Käfer nur Eine Flugzeit, im August, und nur Winterbrut (Saxesen, Nördlinger); bei großer Vermehrung aber entsteht eine Doppelte — Doppelflug*), — d. h. es kommen begünstigte Individuen früher als gewöhnlich zur Entwicklung, und Flug und Eierlegen können schon im Mai erfolgen, während andere kümmerlichere erst im Nachsommer auskommen und deren Brut auch im nächsten Jahre erst im Nachsommer flugbar ist — wohl gar erst im Spätherbst. Hier giebt es also Winterbrut und Winterkäfer. Wie überwintern diese nun als Käfer? Eine zweite Frage, welche die Forstmänner aufwarfen und welche durch directe Beobachtung nicht erledigt werden konnte. Ich war für Ueberwinterung im Stamme, wo ich ihn noch im September fand, Andere für auswendige, aber niemals konnten letztere Käfer im Moose etc. auffinden.

Die Vertilgung muß daher während des ganzen Sommers durch Fällung und Schälen betrieben werden, wie die Harzer Praktiker das hinlänglich ausgeführt und beschrieben haben. Sichere Todes-Zeichen der *Fichten*, die rechtzeitig benutzt werden könnten, giebt es kaum, denn Grotrian fand schön grünende Bäume mit reichlicher Brut besetzt (l. l. p. 7).

b) Neu hinzukommende.

3. *C. piniphilus* Gyll., *Kiefernstangen-Rüsselkäfer*.

In der forstlichen Welt zuerst durch Hartig's *Conversationslexicon* (p. 168) bekannt geworden, aber nicht weiter beachtet, weil der Käfer dort als Seltenheit auftrat. Erst in meiner „*Jubelschrift*“ (p. 36—39) ist er als schädlicher Käfer aufgetreten und seitdem auch von aufmerksamen Forstmännern (z. B. Herrn Georg, welcher brieflich mir schon im Jahre 1855 Andeutungen von einem „starke Kiefern tödtenden *Pissodes*“ machte) wieder beobachtet. Ich habe ihn jetzt alljährlich da, wo Raupenfraß die *Kiefern* krank gemacht hatte (Bd. I. p. 164), oder diese bei anhaltender Dürre und Frost kränkelten (z. B. in dem „*Todtenhorst*“ bei Neustadt) und geschlagen wurde (Grunert's *forstl. Bl.*), im Winter in den Klaffern mit meinen Zuhörern aufgefunden, letztere aber immer ganz speciell instruiren müssen, da sie beim ersten Anschneiden der Rinde die feinen, wie gekritzelten

* Dieser Ausdruck, welcher mir als kurz bezeichnender gerade bei einer so wichtigen, viel besprochenen Gelegenheit einfällt, wird auch bei andern Insecten branchbar sein. So existirt doch selbst beim *Kiefern-Spinner* ein Doppelflug, ohne daß Jemand dabei an 1½ige Generation gedacht hatte. Bei diesem findet schon ein Flug im Mai statt, ein anderer im Juli, ja es entwickeln sich viele Raupen so langsam, daß sie sich erst im Herbst verpuppen und Schmetterlinge zuweilen erst (oder schon?) vor Winter ausfliegen.

Larvengänge nicht recht für voll ansahen und sie erst gehörig würdigten, als sie beim Verfolgen der Gänge bis zu der Larve, nahe dem Baste, gekommen waren. Puppen und Käfer wurden immer erst im Juni und Juli gefunden und erzogen: Winterbrut ist also bestimmt Regel. Tödlich ist der Fraß jedenfalls für die befallenen Stangen, letztere in der Regel von unten her absterbend (s. v. Reufs'sche *Jubelschrift*). Nur einmal fand ich eine Stange — vielleicht weil sie von *Buchen*-Unterholz dicht umgeben war — unten noch gesund und grün, während der Wipfel, wo die Larven (im Juni) noch bis tief herab haften, bis auf wenige noch grüne Aeste, schon abgestorben war. Nur einmal ist er in *Fichten* vorgekommen (Kellner), und zwar mit *Hercyniae*.

Der Käfer ist 2—3" lang, dem *notatus* sehr ähnlich, bei beiden Kopf und Rüssel flach punktiert; sonst Sculptur wenig verschieden, höchstens der Thorax etwas weniger grob punktiert. In der Form weicht der Thorax ab: durch grössere Rundung, besonders vorn (dicht hinter dem Kopfe) und hinten, und dadurch mehr zur Kugel — als zur Kegelform neigend. Farben: nur eine deutliche Binde, vielmehr nur Ein großer, seitwärts etwas ausgerandeter Flecken, welcher auch mehr nach der Mitte des Flügels gerückt ist als bei *notatus*. Von einer vorderen (bei *notatus* so deutlichen) Binde nur eine verloschene (in Taf. I daher gar nicht ausgedrückte) Spur. Jene Hauptbinde ist rostbraun, weiß, nur am Umkreise (namentlich nach innen) weiß beschuppt, selten ganz und gar weiß (Hartig's Stock). Der kleine Flecken des Absturzes steht etwas höher als bei *notatus*.*)

4. *C. validirostris* Gyll. Weißfleckiger Rüsselkäfer.

Gilt immer noch als große Seltenheit! Das hier zu beschreibende Stück steckt in der schönen Sammlung des Herrn v. Bernuth (königl. Oberförsters), aber ohne Angabe des Fundortes. Schönherr bringt den Namen zuerst in seinem großen Werke (l. l. p. 259), und zwar auct. *Gyllenhalii* — also wohl „in literis“, wie Dr. Gerstäcker meint? —

Beim Vergleich mit den übrigen Arten wird man die Dickkrüssigkeit wohl bemerken, auch ist sie auf Taf. I. Fig. 5 und 5^A durch Vergleichung kenntlich gemacht. Außerdem dürfte — wenn nicht ganz weißfleckige Individuen von *piniphilus* vorliegen — die Weißse sämtlicher Binden und Flecken — „undique albido-squamosis“ Schönherr — entscheidend sein und nur in dieser Beziehung eine Annäherung an *Hercyniae*, zu welchem er auch durch etwas breite Balken zwischen den Punktreihen hinneigt, gestatten. Schönherr vergleicht ihn mit *notatus*, gegen welchen auch noch die starke Punktirung des Rüssels (Fig. 5^A) und dessen Eindruck zwischen den Augen unterscheidet, so wie auch der gedrungene und gerundete Thorax, welcher mit *piniphilus* mehr paßt, von welchem *validirostris* sich dann wieder durch die Binden der Flügel (Fig. 5), welche *Gyllenhalii* wieder mehr ähneln, unterscheidet.

5. *C. Gyllenhalii* Schh. Buntfleckiger Rüsselkäfer.

Namen. Schönherr entdeckte in Gyllenhal's Sammlung, daß hier ein Stück dieses Käfers als *C. Hercyniae* Hb. steckte, und mußte, da er es gleich für nova spec. erkannte, einen neuen

*) Einige Notizen aus meinem Tagebuche (z. B. vom 14. 7. 1864 aus 30jährigen Stangen), die vielleicht auch auf die verwandten Species, wenn diese einmal häufiger würden, anwendbar wären, mögen hier folgen: Puppe 2—2½" lang, gestürzt. Spahnpolster 3—4" lang, sonst wie bei *notatus*, zuweilen Puppen von *Pteromalinen* in denselben; dagegen die von *Braconiden* unter dem Spahnpolster in einem bräunlichen Cocon. — Eine Puppe ohne Polster: als Larve hatte sie, als sie den letzten Halbzoll ihres Weges zurücklegte (in die Höhe steigend), dieses Ende des Ganges mit einem schwachen Spahnpolster bedeckt, war schließlich dann in den Splint gekrochen, um sich unter dem Schutze von 3—4 schwachen Jahreslagen zu verpuppen; übrigens war die Puppe ganz gesund und auch gestürzt. Auch unbepolsterte offene Puppenhöhlen fand ich. Um die Gegenwart von Schmarotzern, die manchmal sehr häufig sind, schon von außen zu erkennen, sehe man nur das Spahnpolster genau an: ob es normal ist oder nicht, d. h. zu lang, oder zu nierenförmig u. dergl. Holz, in welchem Puppenhöhlen, ist meist schon blau oder schwarz angeläufen, zuweilen auch noch weiß. Hier hatte mit *piniphilus*, wie ich das öfters sehe, auch *Borkenkäfer* (*Laricis*) gefressen: seine Mutter-Gänge winden sich zwischen den Wiegen hindurch.

Namen dafür geben. Von ihm selbst rühren die Exemplare des Berliner Museums her (s. Fig. 6). Es entsteht also gleich die Frage: war Gyllenhal so ungeschickt den Herbst'schen Käfer zu verkennen, oder lag dies in der Aehnlichkeit beider Käfer? Allerdings! Der *Gyllenhalii* ähnelt auch dem *Hercyniae* so sehr, namentlich in dunkeln, schwärzlichen Farben, und oft weißlichen Flecken, daß man ihn für diesen halten kann; indessen werden wir ihn jetzt sofort auch abgesehen von Anderem durch das Kennzeichen der Flügelbalken unterscheiden: diese sind bei *Hercyniae* auffallend breit und hervorragend, bei *Gyllenhalii* nur schwach angedeutet.

Beschreibung. 2" lang oder kaum darüber. Sculptur wenig charakteristisch: die des Rüssels am meisten *validirostris* verwandt (also stärker als die übrigen), die des Kopfes entschieden schwächer, gegen den Scheitel ganz fehlend (gegen *validirostris*) (Fig. 7^v). Zeichnungen wiederum denen von *validirostris* nahe verwandt, besonders auf den Flügeln (Fig. 6, 7), aber die des Thorax verschieden, wohl aber denen von *Abietis* und *sudeticus* (also aus sub II) ähnlich: an den Seiten entweder eine S-förmige Längsbinde (Fig. 6) oder wenigstens Anfang und Ende derselben (Fig. 7). Farben der Zeichnungen meist mehr gelbbraun als weiß — also darin wieder *Abietis* ähnlich. Vorkommen an *Fichten* nach Kellner (s. Dengler *Mon. Jahrg 1862 p. 133*). Bis jetzt aber noch nicht schädlich geworden.

Bei einer so interessanten Novität ist jede Notiz willkommen. Ich gebe hier daher folgende Stelle aus einem Briefe von meinem Freunde Kellner. „Am 1. Juli 1848 fand ich am Spitzberg (2760' hoch) an Klaftern die ersten Stücke des *P. Gyllenhalii*. Im Jahre darauf liefs ich eine den *P. Hercyniae* verrathende 9zöllige *Fichte* fällen und abschälen. Bei Musterung des Inhalts fanden sich viele ausgebildete *Hercyniae* nebst Puppen und Larven, aber auch mehrere vollständige *Gyllenhalii*. Alle bis dahin gesammelten Stücke (über 20) waren klein. Die hintere Binde ungewöhnlich breit, in der Mitte fast unterbrochen. Es giebt Varietäten mit mehr weißlicher oder gelblicher Beschuppung.* Die mir gütigst überlassenen zwei Stücke (Fig. 7) hatten fast rein rostgelbe Flecken und Binden — vielleicht etwas abgerieben. Das Vorkommen in Schweden und an den höchsten Punkten unserer mitteldutschen Gebirge deuten auf eigenthümliche klimatische Forderungen dieser Käfer. Der *piniphilus* ist sein Vertreter in der Ebene.

II. Mit tiefer eingedrückten, vollkommen eckigen Flügelpunkten.

Hier habe ich wenig nachzutragen. Ueber 6) *C. Piccae* sind nur biologische und praktische Neuigkeiten, die den Käfer zu einem sehr schädlichen stampeln, bekannt geworden (s. p. 13 Note). 7) *C. Abietis* (*Pissodes Pini auct.*), schon aus Bd. I. p. 145 und Taf. V., Fig. 2 bekannt, wäre auch nur biologisch und praktisch zu erweitern und schon hier zu bemerken: daß eine Verwechslung mit den ad I. aufgeführten Arten schon wegen der tiefen Eindrücke unmöglich ist. Auch was den Namen betrifft, so habe ich hier nur zu erwähnen, daß, seitdem der Käfer auch an *Fichten* — namentlich jungen nach Kellner und Georg — aufgefunden wurde, der Name *Abietis* gar keinen fremdartigen Klang mehr hat. Das Wichtigste ist das Avancement des Käfers unter die sehr schädlichen. Nämlich Georg (Burekhardt's *aus dem Walde H. I.*) fand den Käfer massenhaft in Hannover, und, wie es scheint, den *notatus*, der dort selten ist, vertretend. Zwei Momente unterschieden ihn noch biologisch: 1) unregelmäßiges Ueberwintern der Brut, 2) tieferes Eindringen der Larven in den Splint, um bis $\frac{1}{4}$ " weit in denselben, zum Aufsuchen eines Puppenlagers fortzugehen, wodurch Vertilgung erschwert wird und durch bloßes Entrinden nur unvollkommen bewirkt werden kann. 8) *C. sudeticus* habe ich den neu abgebildeten Käfer (Taf. I. Fig. 4) genannt, weil er, trotz außerordentlicher Aehnlichkeit mit *Abietis* sich unterscheidet: 1) durch sehr geringe Größe (3—3 $\frac{1}{2}$ "), 2) etwas weniger gedrungene Gestalt, 3) nur grob punktirten, wenig runzligen Thorax, 4) Gebirgsaufenthalt. Das letztere Moment, zu welchem Herr Dr. Gerstäcker, der den Käfer am Kamme des

Riesengebirges sammelte, auch, wenn ich nicht irre, von andern Schlesiern erhielt, noch die Vermuthung „in *Kniehholz* brütend“ hinzufügt, dürfte am meisten geeignet sein, die Aufmerksamkeit auf diesen Käfer zu lenken, selbst wenn er nur eine var. minor des *Abietis* wäre. Denn auch *Kniehholz* hat großen Werth — besonders in klimatischer, den Gebirgskamm schützender Hinsicht — und es wäre ein großer Verlust, wenn hier einmal bedeutender Abgang durch Wurmtrockniß entstände.

Seine geringe Größe bringt ihn den vorigen Arten nahe, besonders dem *Gyllenhalii* durch gelbe Zeichnungen auf dunklem Grunde; allein die tief eingedrückten, regelmäßig quadratischen Punkte kennzeichnen ihn sofort.

Unter der großen Zahl der gestreckten *Rüsselkäfer* giebt es nur wenige, die, als Aufsensresser, sich mit den innenfressenden *Pissodes* messen können. Für sie habe ich hier keinen Platz und kann nur auf das verweisen, was von ihnen bei verschiedenen Gelegenheiten (*argentatus* bei Birke, *lineatus* bei Buche u. dergl.) beigebracht worden ist. Die Kenntniß ihrer Entwicklung, die den Forstmann nicht eben drängt, wird wohl noch auf sich warten lassen müssen.

Curculio Pini macht hier eine Ausnahme. Was ich von ihm, dem schon in Bd. I. gewürdigten (p. 115—120), hier noch zu sagen habe, bezieht sich auf die Verwechslung mit *C. (Hylobius) Pinastris**) [höchstens 4", Punktreihen der Flügel tiefer, eckiger, Binden weißlich]. Ich berufe mich dabei auf den erfahrenen und scharfsichtigen Forstrath Kellner, welcher in einem Briefe sagt: „*Hylobius Pinastris*, den Sie in Ihren *Forstinsekten* gar nicht erwähnt haben, ist allerdings häufig im Thüringerwalde. Er treibt Alles so, wie sein Verwandter *Hylobius*, kommt an *Kiefern* und *Fichten* vor, und ich habe große Massen von Käfern gesehen, welche in *Fichten*-Pflanzungen gesammelt waren, wovon etwa $\frac{1}{6}$ aus *Pinastris* bestanden. Es gehört indessen eine sehr genaue Untersuchung dazu, um ihn von den kleinsten Stücken des andern zu unterscheiden. Was König in einem seiner Werke sagt, daß der *große braune Rüsselkäfer* durch das Fällen der Bäume von den Aesten zur Erde gelange und dann die jungen Pflanzen anfresse — O! großer Irrthum! — bezieht sich lediglich auf *Pinastris*. Er fliegt viel leichter als der andere und ich habe ihn oft von ziemlich hohen *Kiefern* geklopft. Ich habe mit den Eisenacher Forstleuten einen langen Streit über Königs Ausspruch geführt, bis sie mir endlich Käfer von *Kiefern* und Zweige, die von denselben angefressen waren, schickten, wodurch ich sie aber überzeugen konnte, daß es nicht der *große braune Rüsselkäfer*, sondern *Pinastris* war, den König vor sich gehabt, und daß dieser nicht erst durch das Fällen zur Erde gelangt, sondern von der Erde auf Büsche und Bäume fliegt und nach Belieben auch wieder herunter geht! Ueber *C. Pini* noch Bemerkungen bei *Tinea sylvestrella*.

Zweite Abtheilung: mit gedrungeenen, fast kugligen Leibern.

Gruppen *Otiorhynchus* und *Thylacites*.

Es ist merkwürdig, daß diese so eigenthümliche, selbst dem Laien verständliche Form auf eine so große Menge von Arten ausgedehnt ist, die dann auch anderweitig noch verwandt sind. Viele sind grau (*Thylacites*), viele schwarz oder metallisch-punktirt (*Otiorhynchus*) — wieder für Jedermann erkennbar! Endlich biologisch: so sind sie sämmtlich durch Erd-Metamorphose verwandt, und diese bestimmt auch ihr praktisches Interesse hauptsächlich. Diese Erd-Metamorphose

*) An diesen Namen muß ich doch wieder eine Bemerkung knüpfen, welche zeigt, wie unpassend es ist, den *großen Abietis* zu nennen und nicht *Pini*; denn, wie würde man einen Rüsselkäfer *Pinastris* nennen, wenn man ihn nicht mit demjenigen verglichen hätte, dem der Name *Pini* gebührt?

haben auch wieder die Forstmänner ermittelt: sie reicht sicher weiter, als wir glauben, denn wahrscheinlich verwandeln sich auch aus der ersten Abtheilung viele Arten in der Erde.

Was ich nun noch Allgemeines von ihnen zu bemerken habe, ist weniger tröstlich und soll nur deshalb hier beigebracht werden, damit der Praktiker nicht zu großes Gewicht auf die Unterscheidung der Arten und ihre Namen lege: hier fehlt selbst den Entomologen die Einigkeit. Einen speciellen Beleg dazu wird gleich der *C. irritans* liefern, welcher als Repräsentant zahlreicher buntfleckiger Arten, aus deren Synonymie man sich kaum herausfindet, diene.

Ich fange hier auch gleich mit *Otiorynchus*, der reichsten, schönsten und forstlich am besten bekannten Gruppe, an. Die meisten, besonders die ganz schwarzen und buntfleckigen, haben eine Vorliebe für Gebirge und es mag dort noch manche Art im Verborgenen schaden, die wir deshalb noch nicht kennen. Ich beginne hier mit dem am längsten bekannten *C. ater*, weil über ihn neuere, Leben und Bedeutung, besonders Verbreitung, weiter aufklärende Beobachtungen bekannt geworden sind. In meinen *Waldverderbern* (5. Aufl.) habe ich schon eine kurze Uebersicht über Leben und Bedeutung, die im Ganzen das früher (*Forstins. I. p. 141*) Vorgetragene bestätigt, gegeben und trage hier nur Folgendes, aus einigen Abhandlungen (im *Schles. Forstver. v. Ernst v. J. 1851. p. 293—95* und früher schon *krit. Bl. XXIX. 2. p. 221 f.*) vor. Nach genauen, durch Einzwingern controlirten Beobachtungen (in Schmiedefeld) hat sich das gleichzeitige Vorkommen aller Stände und dennoch stets Hauptflug im Mai bestätigt, und dabei das Fressen der Larven an den Wurzeln von der Spitze aufwärts sich gezeigt. Erkennung der Krankheit schon im ersten Sommer am Gelbeln einzelner, im zweiten am Röthen aller Nadeln: solche Pflanzen leicht aus dem Büschel auszuziehen! Die wichtigste Besprechung war dabei die Feststellung: daß die legenden Käfer die noch nicht ganz verrastten Schläge aufsuchen, und daß man daher keine Schlagfläche früher cultiviren dürfe, als bis dieselbe vollständig verrast sei, was erst im dritten Jahre nach dem Abtriebe, oft aber auch erst im vierten Jahre geschieht. Früher wurde diese Maßregel, die man als Schutzmittel kennen gelernt hatte, gegen den *braunen Rüsselkäfer* empfohlen (*Waldverderber 5. Aufl. p. 41*); mein Protest, der aus der Grasfreundschaft des letztern entsprang, war also wohl begründet: Schatten und Erdkühle, die jener sucht, scheint der *schwarze* zu meiden.

Neuerlich erst besprochen wurden *C. oratus* *)), *C. irritans*. Den ersteren (s. Taf. I. Fig. 1) klärte Gumtau zuerst auf (*Verhdl. d. Harzer Forstver. Blankenburg 1853. p. 17—20*), jedoch nur in allgemeinen Umrissen, aus denen hervorgeht, daß er sich dem *C. ater*, dem *oratus* ja auch morphologisch ähnelt, auch biologisch anschließt. Der Käfer ist auch bei uns, scheint aber mehr auf die *Fichte* angewiesen — er hatte $\frac{1}{2}$ Morgen großen 4jährigen *Fichten*-Kamp größtentheils zerstört — und macht sich in *Kiefern* nicht so bemerklich.

C. irritans Hb. oder *multipunctatus* F. Schh. ist der Fig. 2 abgebildete, den ich hier auch als Novität ausführlich beschreiben muß, theils um die Feinheiten, auf die es hier ankommt, auszudrücken, theils um auf die nahe verwandten **) schon hinzudeuten. 4—4 $\frac{1}{2}$ ''' lang, schwarz, die fein gerunzelten, glänzenden Flügel mit 9—10 deutlichen Reihen gelblichgrauer Haarflecken — in einigen Reihen bis 10 Fläuschehen —, welche bei gewissem Lichtreflex grünlich- oder röthlich-metallisch glänzen. Die feine Behaarung der Thoraxseiten eben so glänzend, der Rücken aber fein ge-

*) *Oratus* (2 $\frac{1}{2}$ ''') und *laevigatus* (3''') sind zwei schwarze, sehr ähnliche Species, aber letzterer ganz schwarz, stark glänzend, während ersterer braune Beine und Fühler hat und matter ist wegen der groben Sculptur, Runzeln des Thorax. — Unter den braunen, welche sich hier anschließen und im Walde verdächtig sind, steht obenan der *picipes* (3 $\frac{1}{2}$ ''') wegen des non plus ultra von grobkörniger Sculptur (Thor.) und gereihten Augen-Vornetzungen (Flügel) u. s. w.

**) Z. B. der glattschenkliche *O. geniculatus* 4''' mit schwarzen Knien und gekorneten Flügeln, ferner der *lepidopterus* 3''' mit ganz rothen Beinen und Schenkelzähnen. Alsdann schwarzbeinige: *aeneopunctatus* 1''' und glattschenklig (er ist dem *irritans* am ähnlichsten, aber mit schwächerer Rüsselsteife und nicht zugespitzten Flügeln), *gemectus* 4 $\frac{1}{2}$ ''' prächtig smaragdgrün. Endlich noch die braunleinigen: *Zebra* kaum 3''' mit 2—3 Schenkelzähnen, schon unregelmäßig, schuppenhaartfleckig, sehr grob gerunzelt (Alpen auf jungen *Fichten* nach Redtenbacher).

runzelt. Beine schwarz, Schenkel ungezähnt. Rüssel sehr breit, von feiner Leiste durchzogen, welche auf der Stirn in einem linienförmigen Grübchen endet. Wegen der stark kugligen Form verschmälern sich die Flügel hinten so plötzlich, daß sie hier fast zugespitzt erscheinen. — Die größeren Stücke sind die ♀, die kleineren die ♂. Bei Gyllenhal für *aenopunctatus* gehalten — der *aen. Gyllenhalii*; ist *nigrinus* F., nach Gerstäcker Mus. Berol., und unterscheidet sich „fem. dent. antennis multo brevioribus“ — auch bei uns!

Daß ich grade den *irritans* hier wähle, hat seinen Grund in einem ziemlich bedeutenden Fraße, den derselbe an *Kiefern* vollführte. Er fraß an den Nadeln, wie *U. incanus*, und mied sehr bestimmt die *Birken* und *Erlen*, mit welchen die Schonung durchsprengt war. Er wurde, da auch gegen *C. Pini* zufällig Fangelöcher und Fangkloben etablirt waren, in und an diesen im J. 1860 in ungeheurer Menge gesammelt (die Herren Bensch und Triepke in der Oberförsterei Schönlanke Regierungsbezirk Bromberg).

Thylacites Coryli, der Repräsentant einer andern, mit schwer unterscheidbaren Arten ausgestatteten Gruppe, ist hinsichtlich seiner Bedeutung schon (*Forstins. I. p. 127*) hinreichend gewürdigt. Die Vermuthung, daß die Verwandlung im Boden erfolge, hat sich jetzt bestätigt. Die Larven werden in Menge auf *Kiefern*-Saaten gefunden, ohne daß aber an den Wurzeln der Keimlinge eine Beschädigung wahrzunehmen gewesen wäre. Wo sie in Menge sich finden, hat man nachher immer von dem massenhaften Erscheinen der Käfer zu fürchten. Merkwürdigerweise erhielt ich sie im J. 1867 von drei verschiedenen Seiten: Von den Herren Oberförstern Muf's, v. Varendorff und Hahn mit diesjährigen Keimlings-Pflanzen, wo sie die Nadeln und jungen Triebe abbissen; von Hrn. Hahn in solcher Menge, daß fünf Tage im Anfang des Mai, während welcher sie sich begatteten, hinreichten, um eine 14 Morgen große Kultur dem Verderben zuzuführen. An den mir übersandten Pflänzchen sah man schon den Versuch einer neuen Triebbildung in den Gipfeln der abgebissenen Plumulablättchen (nicht Kotyledonen).

Neunte Familie.

Borkenkäfer (*Xylophaga*).*)

Die *Borkenkäfer*, wie ich sie generatim mit Graf Ferrari immer noch am liebsten nenne, bilden jedenfalls die forstlich und entomologisch wichtigste neben *Rüssel*-, *Bock*- und *Blattkäfer* zu

*) In wissenschaftlich-entomologischer Beziehung hat diese Familie einen Aufschwung erfahren, wie keine zweite, und die nächste Folge ist die Gattungstheilung — von *Bostrichus* allein wenigstens in 13 Untergattungen —. Erichson fing damit schon an, wie ich früher (*Forstins. I. 169 u. 209*) bereits darlegte. Weiter ist darin gegangen unser ehemaliger commilito Eichhoff („*Mund und Föhler d. Europ. Xyloph.*“ in *Berl. entomol. Zeitschr. 1864 p. 17—46*) und schließlich Graf Ferrari (*die forst- und baumzuchtschüdl. Borkenkäfer, Tomicides Lacord. Wien 1867. 95 S.*). Die letztere, selbständige Schrift hat der Herr Verfasser, trotz splendorer Ausstattung, so eingerichtet, daß sie auch der Aermste anschaffen kann und dies überlebt mich schon der Mühe einer umständlichen Mittheilung. Ich würde aber auch andererseits auf die hier, wie bei Eichhoff gebrauchte Systematik nicht eingehen dürfen, da die Ausdehnung derselben in der That über die Bedürfnisse des Praktikers hinausgeht und selbst ein Lehrer der Entomologie, der mit wenigstens 7 Ordnungen zu kämpfen hat, den unaufhörlichen Neuerungen, oft sogar auf unsicherer Basis, nicht zu folgen im Stande ist. Ich möchte das selbst auf eine so große Autorität, wie unsern Gerstäcker, beziehen, der doch gewiß mit dem anatomischen Messer vertraut ist. In seinem Munde (*entomologischer Bericht von 1863 u. 64. p. 262*) hat, als er die Eichhoff'schen 3-gliedrigen Kiefertaster bespricht, selbst das Wörtchen „aber“ ein Gewicht. Eichhoff charakterisirt auch nur Gattungen mit gelegentlicher Nennung von Arten. Graf Ferrari aber beschreibt auch die Arten, und zwar in einer Weise, die ihm oft den Dank des Forstmannes sichert. Vielleicht gelingt es ihm auch den Strom der Arten-Theilung hier und da noch zur rechten Zeit zu hemmen, wie er es z. B. bei unserm guten, ehrlichen *typographus* (pag. 47, Note 6), bei *evidens* (p. 82), der ja schon vor seiner forstlichen Einführung an einer unglücklichen Namen-Hypertrophie litt, u. s. f. versucht. Zuweilen theilt er auch selber und ich will, da ich dabei gut wegkomme und ihm sehr dankbar sein muß, dies nicht cri-

stellende (Eichhoff) Familie, und müssen als Eine Familie betrachtet werden, da wenigstens vier Gattungen sich darin gliedern — Untergattungen kann ich auch jetzt noch dem Forstmanne empfehlen (*Forstins.* I. p. 169). Die Familie ist zwar die artenärmste für Deutschland; allein man kann sie auch wieder die reichste nennen, insofern fast alle Arten eine forstliche Bedeutung gewinnen, und immer mehr erlangen, je mehr wir die Arten studiren. In den 30 Jahren seit dem Erscheinen meiner *Forst-insecten*, in welchen ich schon 66 Species beschrieb und größtentheils abbildete, ist die Kenntniß der Borkenkäfer so vorgeschritten, daß Arten, welche vor 1839 gar nicht bekannt waren oder wenigstens nur in Landesmuseen in wenigen Stücken steckten, jetzt zu den gemeinen (z. B. des Herrn Hofmarschall v. Meyerinck's *micans*) und schädlichsten auch in die forstliche Praxis aufgenommene (*poligraphus*, *pitographus* und *pusillus* in Herrn Ober-Landförstmeister v. Hagen's Werke p. 12) gehören.

Von dieser Erfahrung ausgehend habe ich geglaubt, in diesen Nachträgen auch noch neue Arten aufnehmen zu müssen, die, wenn sie wichtigen Hölzern angehören (*Alni*, *Coryli*, *Quercus*) oder die eine neue Besprechung nothwendig machen, namentlich wegen möglicher Verwechslungen, auch abgebildet werden mußten, wie *Fagi*, *Trifolii*, *vittatus* u. s. f.

Grundsätzlich darf ich diese Nachträge auch selbst geographisch und biologisch nicht zu weit ausdehnen. Vieles Interessante und Wichtige — über geographische Verbreitung, Holzarten und Sitz in denselben, Generation u. s. f. — der *Borkenkäfer* ist wiederum in einer kleinen, wohlfeilen Schrift von Nördlinger (*Nachtr. zu Ratzburg. Stuttgart 1856*), niedergelegt, und wenn ich hier, und im Phytologischen, auch manches aus derselben beibringe, so darf ich doch nicht Alles aufnehmen. Mir liegt nur noch ob: 1) das Phytologische, d. h. die für eine jede Holzart wichtigen Arten — eine jede enthält *Borkenkäfer!* — dort anzuführen und damit auch schon manches Biologische zu erledigen, 2) die Reissig'schen Collectaneen dort und hier zu benutzen, und daraus 3) hier noch eine generelle Betrachtung für alle Xylophagen zu geben, und besonders die Abweichungen von der Regel in den verschiedenen Beziehungen, aus welchen verschiedene Angaben der Beobachter entsprangen, herorzuhoben.

Verbreitung. Ich unterscheide: selten und gemein, allgemein und isolirt u. s. f. Es giebt durchaus seltne, aber ihre Zahl vermindert sich immer mehr, und unter diesen sind wie *rhododactylus*, *pilosus*, *castaneus*, so kleine, daß sie vielleicht nur beim Sammeln übersehen wurden, wie die sämtlichen *Cryphalus*, namentlich *Tiliae*, der noch von Gyllenhal für selten ausgegeben wurde. *B. Pfeilli* (ziemlich groß!) ist wohl absolut selten, denn in 30 Jahren einmal in Bayern, dann wieder in Schlesien (*Pfeil's krit. Bl. 38. 2. p. 150*), und beide Male nur wenige Exemplare und ohne Ermittlung des Holzes. Wahrscheinlich gehen alle über Deutschland hinaus und einzelne sind bald mehr im Norden bald mehr im Süden häufig: die genauesten, biologisch unterstützten Nachrichten der Art brachte Nördlinger aus Südfrankreich mit. Neue Entdeckungen in Deutschland werden immer sparsamer. Von *Platypus* immer nur 2 spec. bekannt! (s. *Platypus*.) Das nördlichste Vorkommen von *Borkenkäfern* bringt uns v. Middendorff (*Ger. Sibiriens p. 603*). Noch über den 70° N. Br. hinaus war die Rinde der *Lärchen*, der letzten Vorkämpfer des Waldes, mit Gängen erfüllt, noch dazu von *Hyles*, *piniperda*. Dürfen wir aus der überraschenden Menge exotischer *Platypiden* (über 200!) die von Chapuis beschrieben wurden, wohl schließen: daß die andern Gattungen (oder Pa-

risiren. Das gegen Ende des Jahres 1867 erst in meine Hände gekommene Werk machte es auch unmöglich, dasselbe bei meinen jetzt bereits gedruckten Bogen überall zu benutzen. Für die *Linde* war es noch Zeit, die verwickelte Synonymie von *Bostichus Tiliae* zu knapsen, und daran gleich meine aufs Neue bestärkte Ansicht von den kleinsten Arten der Nadelholzkäfer (*Cryphalus*) zu knapsen.

Wenn nun auch die Kenntniß der zersplitterten Gattungen dem Forstmann erlassen werden muß, so kann man ihn von der Species-Untersuchung nicht entbinden, wenn seine Angaben Werth haben sollen. Die alten Beech-Stein'schen Namen sind größtentheils unbrauchbar. So steht in einer sonst verdienstvollen Abhandlung über *Tanne* (*Bohm. Forst etc. 1865. II. 47. p. 51*) ein *Bostr. abactiporda*. Den kennt kein Mensch, und doch wäre es gerade hier so interessant gewesen, den vom Verfasser vorgefundenen Borkenkäfer verständlich zu benennen! (s. *Forstins.* I. p. 221 bei *palhatus*).

milien) einen ähnlichen Umfang dereinst erreichen werden? Für Europa dürfte dieser indessen immer nur beschränkt bleiben, denn Graf Ferrari (*Borkenkäfer* p. 2) konnte doch nicht mehr als 56 *Bostrichen* zusammenbringen. Was werden aber die speciellen Nachweisungen von Radde's „Xylophaga“ (s. *Buche* p. 183) dereinst ergeben?! Wie viel wird von den dort in heimischen Bäumen gesammelten heimisch, wie viel fremd sein!? Wanderung s. bei *Hyl. micans*.

Beschreibungen. Sie sind jetzt, selbst ohne „langweilige Länge“ (wie die des braven Gyllenhal) so geordnet, daß sie selten Zweifel lassen, wenigstens gewiß nicht für die Praxis, obwohl man das eine oder andere interessante Moment wohl noch mehr (aber besser illustriert) hervorheben könnte, wie die Zahnbeschreibung von *bidens*, Eigenthümlichkeiten mancher seltner ♂ u. s. f. Man darf aber auch nicht zu weit gehen in Abmessung der Punkte, Linien u. s. f. und muß bedenken, daß, wie Graf Ferrari nachweist, kleinere Individuen schwächere Mittellinien und feinere Punktreihen haben können (l. l. 82), ohne darum gleich neue Species zu sein. Was ehemals zweifelhaft war, ist es zum Theile noch jetzt und deutet Unlöslichkeit solcher Probleme, aber auch ihre Gleichgültigkeit an, so namentlich Unterscheidung der kleinen schwarzen *Hylesinen*, *B. Laricis* und *suturalis*. Als Species scheinen sich, trotz biologisch ermittelter Uebereinstimmung, zu bestätigen *B. Lichtensteini* und *pityographus*, denn Nördlinger findet ein neues, schärferes Kennzeichen (elytr. obtus. und acum.). Eichhoff's Protest gegen Verschiedenheit von *asperatus* und *Abietis* steht noch nicht fest, wird auch von Graf Ferrari nicht anerkannt. Beschrieben werden bei den *Borkenkäfern* aber auch: **die Gänge.** Ich habe mit den ersten Ermittlungen und einem, später von Entomologen und Forstmännern angenommenen System so viel zu thun gehabt, daß mir wohl Fehler genug im Einzelnen passiren mußten. Dennoch hat man die Hauptsache auch für die Praxis beibehalten, im Einzelnen hat man theils unwesentliche Modificationen gefunden, wie das Gabeln der Gänge von *stenographus*, theils deutlicher ausgeprägte Formen (oft wie in Kupfer gestochen!), theils sind aber auch interessante Verbesserungen der früheren Ansichten erfolgt, und namentlich hat Nördlinger hier eine bewundernswürdige Erfahrung und Ausdauer gezeigt, weshalb schon allein sein Büchelehen anzuschaffen ist. Das Wichtigste ist die erweiterte Kenntniß der Beständigkeit. In den Hauptformen bleiben sich die Gänge der meisten Arten wohl gleich, aber kleine Abweichungen kommen — zuweilen aus nachweisbaren Gründen der Räumlichkeit — genug vor, und man kann hier, gegenüber den bloßen Modificationen, sogar von Varietäten sprechen, wie namentlich bei den Wagegängen. Wichtig ist die Unterscheidung der einfachen und der doppelten 3—6-armigen (*villosus*), unwichtiger: daß die Zweiarmigkeit von *crenatus* wohl auch 1-armig erscheint, wie es mir bei der ersten Gängendeckung des damals fast unbekanntem Käfers begegnete. Loth- und Wagegänge hat *intricatus* N. Schwierigkeiten der ersten Beschreibungen haben sich besonders bei den kleinsten Species (*bicolor*, *tiliae*, *poligraphus* u. A.) gefunden, weil diese meist in der Rinde bleiben und hier der Verlauf der Gänge und Unterschiede von Mutter- und Larvengängen schwer zu bestimmen sind, wie z. B. bei den precären Sternhängen von *bicolor*, ferner bei *binodulus*, für welchen Nördlinger keinen alten Ausdruck für den specifischen Unterschied gebrauchen konnte und sich mit „hieroglyphisch“ half, weil die kleinen schon äußerlich ohne Entrindung bemerkbaren Figuren einige Aehnlichkeit mit arabischen, oder chinesischen Schriftzeichen haben, wie man sie sich etwa bei der Figur von Fagi (s. *Bostrichus*) denken kann. So hat Nördlinger auch eine neue und genauere Bezeichnung für die Holz-Familiengänge von *Saxeseui* eingeführt und sie Leiterwage-Gänge genannt, um die Hinneigung zur Form von *lineatus* oder *domesticus* anzudeuten. Seine glänzendste Entdeckung ist aber die bei *Laricis* gemachte, da dieser zu den praktisch wichtigen gehört und die auffallendsten Abweichungen — ob bloß Modification oder Varietät? — zeigt. Hier giebt's nämlich, autser den von mir beschriebenen, glücklicher Weise gewöhnlichsten Normen der „geschwungenen Lothgänge“ auch Familiengänge, welche dann, wenn „Gangäste“ von den die „Eiertrauben“ bergenden Plätzen abgingen, einen Uebergang von Familien- zu Einzelgängen zeigten (l. l. p. 19). Reissig wollte auch bei *ator* „gemeinschaftliche Gänge“ (und zwar „handbreite?“) gesehen haben,

was wenigstens mit den besser bei *cunicularius* beobachteten und den von Kellner, Georg u. A. beobachteten Lothgängen nicht übereinstimmen würde. Hier muß ich auch des „Schmarotzens“ erwähnen, welches Nördlinger am besten bei *pusillus* beobachtete, auch bei *ciareus*. Einmal schmarotzte *pusillus* in den Gängen von *Laricis*, ein anderes Mal war er in Gesellschaft von *curvidens* im Baste der Tanne, und mit *Laricis* in der Kiefer, selbst mit *typographus* in der Lärche — womit auch wohl die so verschiedene Brutzeit (im Juli und October Larven, junge Käfer und Puppen) zusammenhängt. Gewissermaßen ist das Benutzen fremder Thüren auch ein Schmarotzen, indem z. B. *autographus* die Bohrlöcher des *Saxesenii* erweitert, um unter die Rinde zu kommen, dann aber auch sich gefallen lassen muß, daß, wenn *Saxesenii* seine Zimmer auslegt, der Weg durch des *autographus* Wohnung geht! Eine anatomisch interessante Modification von Gangformen bewirkt der *Hylesinus vittatus* (s. dort).

Ueberwinterungs-Gänge nennt Nördlinger die vom Käfer während des Winters in der Rinde benutzten, wie sie am gewöhnlichsten bei *Fraxini* vorkommen. „Winterquartiere in der Borke“ entdeckte schon v. Sierstorppf bei *typographus* (*Forstius*, I. 178); es ist nur zu verwundern, daß man solche nicht häufiger findet, und deshalb die Rindenwinterung nicht für Regel beim Fichtenborkenkäfer halten kann (s. auch *ater* etc. bei *sylvestrella*).

Offene Gänge wären solche, welche schon an der Oberfläche der Rinde entblößt liegen. Was Nördlinger bei *Tiliae* sah, würde hierher gehören: „Beim Aushöhlen des Ganges durchbricht der Käfer oft die *epidermis*“ (s. bei *Linde B. Tiliae*). Deutlicher sah ich einen dergleichen Gang an einem ziemlich starken *Apfelbaume* — wahrscheinlich von *Eccopt. Pruni* herrührend. Der fingerlange Gang trug nur die Spuren der Eigrübchen, aber nicht Larvengänge. Wahrscheinlich hatte der Käfer nur die *epidermis* durchbrochen und diese war bald abgeblättert.

Unvollendete Gänge spielen eine Rolle bei *Eccoptogaster* (s. Birke).

Copulation. Sie erfolgt bald innerhalb, bald außerhalb, wie dies Nördlinger für mehrere Arten genauer ermittelt hat. Wo die ♂ rar sind, muß bedeutende Nachfrage nach ihnen sein, oder sie ersetzen durch Geschwindigkeit in der Bedienung die mangelnde Zahl. So zählte auch bei *Saxesenii* unser Nördlinger auf 27 ♀ ein ♂. Dies ♂ würde auch genügen, wenn es, wie Nördlinger angiebt, schon im Muttergange — also vor dem Ausfliegen der ganzen Brut — die Befruchtung besorgte. Nördlinger sah es „mitten unter den ♀ mit herausgereckter Ruthe und sehr lebhaft und beweglich“. Ueberhaupt verlassen diese Käfer den Gang sehr spät, denn Nördlinger fand sie nach Vierteljahre und den Winter über noch beisammen — u. A. 90—120 Eier, Larven, Puppen, Käfer in Einem Gange. Die hübscheste, wenn auch nicht von großer Sittlichkeit der *Borkenkäfer* zeugende Geschichte erzählt er vom *Lichtensteinii*: Es soll nemlich durch ein Luftloch der Mutterkäfer von fremden ♂, die hier nicht so rar sind, besucht werden und mit diesen eine neue Rammelkammer anlegen, so daß dasselbe ♀ verschiedene Familien — mit Stief- und rechten Kindern — begründete. Ob nun alle Luftlöcher so als Hinterthüren dienen können? Etwas feine Beobachtung! Vergl. auch *Eccoptogaster* mit speciellen hübschen Beobachtungen von Letzner.

Generation und Zeit des Erscheinens. Regel bleibt immer: Beginn der Brut im Frühjahr, und die regelmäßige Verspätung des Anbohrens von *Eccoptogaster* (s. Birke) dürfte als eine zum Nachdenken auffordernde Ausnahme gelten. Auch einfache Generation, wonach man sich mit den Fangbäumen zu richten hat, ist Regel. Den Eintritt einer Doppelten kann man nach der Witterung und dem Charakter des Jahres — ob beständig oder veränderlich, mild oder rauh — meist vorher-sagen. Bei den meisten Borkenkäfern tritt sie oft ein, bei anderen, wie namentlich den *Hylesinon*, selten, und dann ist man nicht einmal sicher, ob man verspätete Bruten vor sich hat. Solche Fälle ereignen sich immer wieder, aber so selten, daß ich im Jahre 1839 darüber noch nicht berichten

konnte. Nachher brachte Chevandier (*Note sur une invasion de l'Hylesine piniperde. Saint-Germain-en-Laye 1852*) die ersten. Man würde in den Fällen, in welchen ausnahmsweise Winterbrut vorkommt, doch zuerst von $1\frac{1}{2}$ jähriger Generation sprechen können, wiewohl Nördlinger auch dabei eine doppelte annimmt u. s. f. (l. l. 22). Auch Georg vertritt die $1\frac{1}{2}$ jährige Generation und hat sie noch bei einem seltenen *Hylesinus (pilosus)* beobachtet (briefl.). Diese Fälle influiren natürlich auf das frühere oder spätere Erscheinen der imagines im nächsten Jahre und demnächst auf die Vollendung der durch sie begründeten Brut. Ueber dieses führt Nördlinger hübsche Erfahrungen an, z. B. erwähnt er fertige Bruten gegen Ende des Juni von *typographus*, *chalcographus*, *curvidens* (p. 18, 21). Die Gänge von *stenographus*, in welchen Ende Mai schon Puppen und Käfer waren, nennt er „alte“, weil sie schon vom vorigen Jahre herrührten. Hier gab es also Winter-Larven: und das konnte in dem milden Klima der Bretagne auch recht gut sein, kommt dort auch gewiß öfter als bei uns vor, wo Winter-Larven der empfindlichen Borkenkäfer gewiß leicht erfrieren, wenn sie nicht, wie *Saxenii* (auch *lineatus*!) im Holze stecken, oder wie *Eccopt. destructor*, von der dicken Birkenrinde geschützt sind. Mir begegnete Folgendes, auch vielleicht noch nicht Beobachtete: Als ich eines Abends im Winter bei der Studirlampe sitze und Alles um mich her mäuschenstill ist, höre ich bald hier bald da ein verdächtiges Geräusch, und gleich darauf fällt auch auf den Glasschirm meiner Lampe — ein *lineatus*! er hatte kaum seine Flügelchen zusammengelegt, als er sie auch schon wieder zum Auffliegen entfaltete. Ich fing in kurzer Zeit eine Menge schwärmender Käfer! Als ich dem Grunde dieses seltsamen sommerlichen Vergnügens nachspürte, fand sich, daß *Kieferholz*, um es für den nächsten Morgen bereit zu halten, hinter dem warmen Ofen aufgeschichtet worden war.

Holzgattungen und deren Theile. In dieser Beziehung haben sich Erfahrungen am meisten gehäuft, indem es keiner zeitraubenden Beobachtung, sondern nur einiger Unterscheidungsgabe bedarf, um festzustellen, daß in der und der *Kiefer* ausnahmsweise *typographus*, in einer wurmtrockenen *Fichte* oder *Lärche* der *curvidens* steckt, und diesmal nicht *Laricis* u. s. f. Wer das normale Vorkommen dieser Thiere kennt, wird also aus meinem phytologischen Theile (stets §. „Feinde“), in welchem man eine desfallsige, merkwürdige Armuth bei den weichen Hölzern, besonders *Weide* und *Pappel*, finden wird, auch bald das Abnorme ersehen, wie z. B. bei *Tanne*, wo auch *Abietis*, *chalcographus*, *pitographus* sammt *micans* mit genannt sind. Wenn solche Fälle, trotz vervielfältigender Erfahrung, selten sind und bleiben, so kann man sie für Ausnahmen erklären, d. h. von allen jenen zusammen wird die *Tanne* nicht wurmtrocken werden, und *curvidens* — mit gesperrter Schrift — allein tritt hundertmal verderblicher in ihr auf, während er wiederum in der *Fichte*, wo ich ihn in §. 5, aber mit nicht gesperrter Schrift anführe, ein nicht beachtenswerther Gast ist. Fälle von Verirrung aus Nadelholz in Obstbäume, über welche Nördlinger berichtet bei *poliographus*, gehören zu den größten Seltenheiten. Kommen solche Angaben von Uneingeweihten, so muß man sie immer argwöhnisch betrachten. Was also in die verschiedenen Rubriken unserer Bestands-Insektenbrutnester gehört, was wir also zu fürchten haben, und was nicht: das steht wohl fest, selbst rücksichtlich einer noch wenig untersuchten Holzart, der *Krummholzkiefer*, in welcher mehr und mehr die Feinde unserer gemeinen *Kiefer*, gerade so, wie in der *Weymouthskiefer*, nachgewiesen werden. Was aber für die reine Wissenschaft noch interessant sein könnte, das wäre die weitere geographische Verfolgung dieser so wählerischen Thiere (s. Verbreitung), sowie die botanischen Neigungen, welche sie etwa noch zeigen. Daß ein Instinet ihnen einen Sinn für Familien-Verwandtschaft gegeben hat, das erkennen wir jetzt schon aus mehreren Beispielen. Die die *Abiesineen* bewohnenden gehen nicht an *Cupressineen*, denn im *Wachholder*, obgleich er doch schöne starke Stämme oft bildet und inmitten inficirter anderer Bäume steht, ist noch nie etwas anderes als der eigenthümliche *Hylesinus Juniperi* nachgewiesen; eben so wenig an *Taxineen*. Es gehört mit zu den interessantesten phytologisch-entomologischen Erscheinungen, daß *Tarus* noch nie einen Borkenkäfer geliefert hat — der einzige davon freie Baum! Sollte man darin wohl einen

Nachhall des Fehlens Thiere im Tertiären finden, aus welchem sich allein *tarus*-ähnliche *Coniforen* in das Postdiluvium retteten (Göppert)? Das interessanteste Beispiel von Familien-Instinct liefert aber *Hyl. Trifolii*, da er, nach Nördlinger's schöner Entdeckung, außer *Klee*, nur noch die *Besenpfrieme* befällt. Was soll man dazu sagen, daß *villosus* außer *Eichen* nur noch *Castanea* annimmt, wovon Nördlinger sich in Frankreich und Deutschland überzeugte? Wird man *bispinus* außer *Clematis* noch wo anders finden?? Interessante Einzelheiten von Wahnschaffe (*Berl. entom. Ztg. 1861. p. 396*). Bach (*ib. 1863. p. 435*) hörte den *bispinus* klopfen, wie ein *Anobium*.

Daß dieselben Arten von Stämmen auch wohl auf die Aeste übergehen, ist natürlich. Auch ein Vertauschen von Wurzeln mit den Stämmen sollte man für anatomisch erklärlich halten; und in der That kommt es vor, obgleich gewiß nur als Ausnahme (s. *sylv.*), worüber noch weitere Erfahrungen abzuwarten sind. Das merkwürdigste Beispiel liefert *autographus*. Er entzog sich lange der Beobachtung (*Forstius. I. 194*), bis Nördlinger sein Vorkommen am Stamme nachwies, auch der selige v. Plotow ihm an solchem in Menge im Thüringer Walde sammelte. Um so unerwarteter war Herrn Kellner's briefliche Nachricht (von 1864), daß *autographus* eigentlich ein ächter Wurzelfresser sei, der nur die in der Erde steckenden Stockpartien, die von Erde feucht erhalten würden, mit seiner Brut versähe, obgleich er sich vorher lange ohne Fraß herumtrieb. Herr Kellner, der sich auf große, in Rodung begriffene Flächen beruft, ist auch ein zu guter Beobachter, als daß man an der Richtigkeit seiner Behauptung zweifeln sollte. Liegt hier vielleicht ein noch unerkannter Unterschied der Käfer, die man für *autographus* anspricht, zu Grunde? Eine Verwechslung mit dem ächten *villosus*? Krautbewohner haben wir in Deutschland nur im *Klee*, im Auslande aber ziemlich viele, namentlich in *Euphorbia*. Ganze Untergattungen haben darin ihre Eigenthümlichkeit (Gr. Ferrari p. 7 f.).

Krankheit und Tod. Die Ursachen und Folgen der Wurmtrockniß gehören zu den praktisch wichtigsten Betrachtungen, die erst in neuester Zeit vorurtheilsfrei angestellt wurden. Was hat noch der berühmte Andonin darüber für Ansichten! Oken (*Isis 1839. p. 531*) theilt sie aus den *Annales de la soc. entom. de France 1837* mit. Es bestätigt sich jetzt immer wieder, daß die ersten Angriffe auf kranke oder kränkliche Bäume gerichtet sind und der Käfer sich meist mit deren Vernichtung, die er mit bewunderungswürdiger Sinnesschärfe herausfindet, begnügt. Das habe ich in großartigster Weise in den letzten Dürjahren erfahren, und zwar in *Kiefern*, wo *Borkenkäfer* sonst viel weniger wirthschaften als in *Fichten* (s. Bd. I. *Hyles. piniperda* und *minor*). In den Jahren 1865 und 1866, in welchen die Dürfolgen (noch von 1857 her) gipfelten, konnte man in den Neustädter Stangenhölzern regelmäßig wenigstens 2–3 trockene Stämme pro Morgen zählen, und, obgleich ich in einzelnen Stämmen bis 30,000 Fluglöcher zählte, so wurden doch im nächsten Jahre nicht viel mehr Stämme befallen, und die Befürchtungen, daß endlich einmal der ganze Wald nicht Bäume genug zur Aufnahme jener Tausende haben würde, bestätigte sich glücklicher Weise nicht. Hier muß ich auch eines Laubholzkäfers (*B. Tiliae*) erwähnen, dessen Anflug offenbar durch Krankheit gewisser *Linden* hervorgerufen wird; aber, trotz der Milliarden von Fluglöchern in Einem Stamme, bemerkt man doch nur wenige angestochene in der Nachbarschaft; die meisten grünen freudig fort. Auf eine ganz besondere Krankheitsursache macht uns Nördlinger aufmerksam. Seinen *Hylesinus Spartii* fand er nämlich hauptsächlich in den Sträuchern und Stämmchen, welche vom Froste gelitten hatten (*Nachtr. p. 36*). Ein anderes, schon länger bekanntes Factum ist der Angriff von *piniperda* und *cunicularius* auf *Brandkiefern*, aus welchen Heyer (der Vater) sogar eine Vertilgungsmaßregel herleitete und zwar, wie Reifsig ausführt (vergl. *piniperda*), durch „Fangstellen in der Weise, daß abkömmliche *Kiefern*horste im Stande angezündet und, nachdem der Käfer (*Hylesinus*!) seine Eier darin abgelegt, gefällt und entfernt wurden“. Man vergl. ferner *Eccoptogaster destructor* bei *Birke*, auch p. 81 u. A.

Ob es gewisse *Borkenkäfer*, die daher, oder überhaupt unschädlich sind, giebt, welche sich immer mit Abstand begnügen? Das wissen wir doch noch nicht sicher, und so lange diese

Unschädlichkeit nicht durch die Erfahrungen neuer Decennien erwiesen ist, müssen wir jeden Borkenkäfer für verderblich halten. Die Idee des Schmarotzens ist nicht von mir ausgegangen, sondern von Saxesen: ich habe den *pusillus* (Forstins. I. 196) für unbedingt schädlich erklärt (mon. Hagen in *Stettin. Z.* 1860. p. 30). Wieder anders ist es mit *Hylesinus crenatus*, den Nördlinger nicht für schädlich hält (l. l. p. 40). Reifsig weist aber Fälle nach: „Zwei schöne schlanke *Eschen* von 15—18" Durchmesser im Niederwalde (Rheinebene) inmitten eines wüchsigen *Buchen*-Stangenholzes, wurden von rundherum gehenden Muttergängen durchfurcht angetroffen und im *crenatus* die Todesursache angenommen, da eine Spur von Anbrüchigkeit sich nicht vorfand“. Dafür sprechen schon meine früheren Erfahrungen, namentlich aus Oberschlesien (Forstins. I. 223), und merkwürdiger Weise konnte ich diese später wieder in großartigster Weise erneuern, da die schönen starken, größtentheils entrindeten *Eschen* auf der Lieper Ablage, welche ich einmal von oben bis unten mit den Gängen von *crenatus* bedeckt fand — sogar noch, trotz der Verflösung, lebende Larven und Käfer darin — wahrscheinlich aus Oberschlesien kamen (s. auch Pfeil's *krit. Bl.* XXXVI. 2. p. 263).

Ueber die Stelle des ersten Angriffes und den Gang des Absterbens fehlt es noch gar sehr an Erfahrungen. Von der Regel, daß nur berindete Stellen befallen werden — glatte den rauhen vorgezogen (*Eccoptogaster*) — giebt es doch auch Ausnahmen, denn Herr Georg (briefl.) sah *monographus* und *dryographus* auch an entrindeten Stellen. Ich weiß ferner nur bestimmt, daß *Hylesinus piniperda* das Stammende und *minor* den Kronenast befällt — das ist Regel! Die von Nördlinger mitgetheilte, von Riegel (*Forstl. Monatsschr.* 1856. p. 141) gemachte Beobachtung, daß *B. Piccae* zuerst den Gipfel befällt, steht noch sehr vereinzelt da, wenigstens brütet der Käfer auch an starkem Stammholze (vielleicht auch Wurzelholze Nördl.). Das Absterben erfolgt wahrscheinlich, wie in allen acuten Krankheiten der Nadelhölzer, von unten her: immer fand ich hier (z. B. im Todtenhorst s. Grunert *forstl. Bl.* II. XII.) die Rinde zuerst aufgebacken oder schon lose. Reifsig sagt in einem Falle der *Kieferntödtung* durch *lineatus*: „sie sei zwar unten abgestanden, habe aber oben noch grüne Nadeln gehabt“.

Für den schnellen Eintritt des Todes glaube ich in Arnstadt (Thüringen) eine neue Erfahrung gemacht zu haben. Im fürstlichen Schloßgarten fand ich im August in einer Gruppe von *Fichten* mehrere roth und todt. Unter der Rinde wimmelte es, jedoch nur an der Nordseite, von *poligraphus* (Käfern und Larven). Auf mein Befragen versicherte man, im Winter und Frühjahr wären die *Fichten* noch grün gewesen, denn sonst würde man sie nicht haben stehen lassen. Die Käfer würden auch die Bäume, wenn sie schon im Frühjahr todt gewesen wären, nicht befallen haben. Herrn Dr. Gerstäcker's wurmfraßige, ausdauernde *Kiefer* in Falkenhagen steht noch ganz vereinzelt da.

Gattung *Bostrichus*.

Man kann die *Bostrichen* immer noch als Eine Gattung betrachten, trotz der Unterschiede, welche innerhalb derselben wieder kleine Untergattungen bilden. Denn sie haben alle die ganzen (nicht gelappten) Tarsalglieder und proportionirten Beine, und nur unter ihnen kommen gezähute Arten, Pygmäen-Männchen u. dgl. vor. Es ist die artenreichste Gattung unter den Xylophagen, und nur in ihr sind neue Species bei uns entdeckt — die gleich nachher zu beschreibenden. Auch sind die Arten am gleichmächtigsten über alle Hölzer verbreitet; sie haben überall das Uebergewicht — in *Fichten* mehr als das Doppelte der *Hylesinen* erreichend — werden nur in der *Kiefer* von *Hylesinen* erreicht, und fehlen vielleicht nur in *Rüster* und *Esche*, wenn nicht der vagabundirende *dispar* auch hier sich einschwärzt.

Dies bezeichnet schon ihre große forstliche Wichtigkeit, ja dieselbe wird durch eine einzige Species, den uralten *typographus* bestimmt. Der Schaden, den andere in den Wäldern anrichten, ist gering gegen die durch *typographus* von Zeit zu Zeit erzeugte Wurmtröcknifs. Gottlob! wir beherrschen ihn jetzt meistens; es kommen aber auch Fälle großer Verbreitung, wie namentlich nach

dem berüchtigten, viele Jahre dauernden *Nonnenfraße* in Ostpreußen, in welchem der Käfer aller menschlichen Kräfte spottete und so lange wirthschaftete, bis die Natur selbst — durch Vermehrung der schmarotzenden *Ichneumon* — ihn zur Unschädlichkeit zurückführte. Neu ist nur diese Erfahrung und die Feststellung des Vorkommens in *Kiefern* von Herrn Oberförster Ahlemann und mir (*Grünert's forstl. Bl. IV. 59 und VI. 105*). Deshalb brauchen wir uns, obgleich er auch *Kiefern* tödtet (*Thar. Jahrb. X. 271*), aber nicht vor ihm in unseren reinen *Kiefern*wäldern zu fürchten: nie wurde hier, obgleich man jetzt eifrig beobachtet, eine Spur von ihm gefunden. Es giebt auch unter den Thieren psychologische Probleme, und zu diesen gehört das Vagabundiren jenes sonst so monophagischen Käfers. In *Lärchen* scheint er sich häufiger einzumisten, gewiß aber auch nur ausnahmsweise (Kollar in d. *Ber. d. Wiener Akad. v. J. 1849. Dezember*). Beim Tode der von *typogr.* angegriffenen *Kiefern* erwähnt Ahlemann, daß diese viel langsamer als *Fichten* abgestorben wären, d. h. erst im Jahre nach dem Angriff grüne Nadeln und Rinde verloren hätten (VI. 105). Ebenso monophagisch ist auch sein Doppelgänger *stenographus*, aber gerade das Gegentheil von Unersättlichkeit: Meist hat er sich wieder mit liegendem Holze begnügt (Reißsig). Ahlemann nennt ihn Mitarbeiter von *piniperda*, aber unbedeutender. Einmal traf ich ihn im Walde; als nach dem großen durch Windhose im Juli 1847 verursachten Windbruche in Jagden 73 viele bei 20–30' Höhe abgebrochene *Kiefern* umherlagen, fanden sich hier und da auch *stenographus* ein, aber immer nur als Seltenheit. Anfangs August noch Gänge mit Eiern, andere schon mit Larven oder jungen Käfern (s. auch Nördlinger's Nachr. aus Frankreich l. l. p. 18). Herr Georg meldete es mir auch als etwas Besonderes, daß er den *sten.* an zwei gesunden, jedoch vorher von *piniperda* stark angegriffenen *Kiefern* gefunden habe, und zwar auch zu ungewöhnlichen Zeiten: am 14. Juli frisch angebohrt, und am 8. October an einem Stamme mit junger Brut, die zum Theile schon ausgeflogen war!

B. Alni Georg (*Stett. Zeit. 1856. p. 59*). Taf. I. Fig. 11.

1" lang oder ein wenig darüber: gedrungen, ziemlich stark behaart, meist auffallend gefärbt, und daran am leichtesten kenntlich: Thorax dunkler als Flügel, zuweilen schwarz und dann stark gegen das Rothbraun der Flügel abstechend. Unter den gewöhnlicheren *Bostrichen* vergleiche ich ihn mit *autographus*, entfernter mit *bicolor* und *bidens*. Er ist etwas größer als die beiden letzteren, aber viel kleiner als *autographus*, auch etwas gedrungener. Sculptur erinnert an *autographus*: Thorax, wie bei diesem, ganz und gar, stark und gleichmäßig punktirt, nach vorn deutlich grob gekörnt, kaum mit Spur einer glatten Mittellinie, Flügel etwas stärker punktirt und deutlicher gerunzelt, auch die Zwischenräume mit schwacher Punktreihe. Die nahtständige Reihe deutlich vertieft. Stirnleisten deutlich.

Von Herrn Oberförster Georg in *Erlen* einer Hannoverschen Bruchgegend (*Bienenbüttel*) entdeckt.

Da auch *Bostr. dispar* in *Erlen* lebt, so mag man diesen öfters vermuthet haben, wo die Bohrlöcher von *Alni* vorlagen. Uebrigens geht er nicht in's Holz, sondern macht 5" lange, etwas geschlängelte Lothgänge. Ende August gab's reife Käfer und noch kleine Larven.

B. Quercus Eichh. (Taf. I. Fig. 12).

Etwas größer als *lineatus* und *domesticus* und besonders gedrungener, was in den Verhältnissen der Flügeldecken zum Thorax liegt. Mit *lineatus* hat er Farbe und Streifung der Flügel gemein, ähnelt diesem überhaupt mehr, als dem sonst in Form ähnlichen *domesticus*, welcher letztere sich auch in Sculptur mehr entfernt: sie ist gröber als bei *lineatus*. Der Thorax ist vorn noch etwas stärker gekörnt, auch die Querrunzeln sind überall stärker und am Hinterrande, obgleich hier unterbrochen und in's Punktirte übergehend, noch immer deutlich. Die Punktreihen der Flügel stärker eingedrückt

und etwas mehr genähert. Dazwischen erscheinen die Flügel hier und da quengerunzelt, was weder bei *lin.* noch bei *dom.* vorkommt. Stirn gröber gekörnt, gegen den Mund mit deutlichem Leisten. Fühlerkeule groß und stark. Schildchen groß, nicht blank.

Von Herrn Oberförster Eichhoff in *Eichen* der Lützel entdeckt. Vielleicht vagabundirt der Käfer und ist früher, wenn von Vorkommen des *lineatus* in Laubhölzern gesprochen wurde, für diesen gehalten worden. Eichhoff (*Berl. ent. Ztg.* 1864. p. 381) sah Familiengänge im Holze. Kraatz (ib.) hatte den Käfer auch aus Tyrol erhalten.

B. Coryli Perris. (Taf. I. Fig. 14).

1^m lang, sonst (besonders wegen des nahtständigen Eindruckes) dem *pityographus* am ähnlichsten, nur noch etwas gestreckter. Thorax lang, nach vorn wenig verschmälert, grob punktiert, nach vorn fein gekörnt. Flügel-Sculptur besonders merkwürdig: undeutlich, grob punktiert. An der Basis die Reihen am deutlichsten gesondert, auch die nahtständige (etwas vertieft) deutlich; bei den folgenden Reihen tritt eine solche Vermischung mit den Punktreihen der Zwischenräume ein, daß man, zumal die zahlreichen Querrunzeln berücksichtigend, die Flügel unregelmäßig punktiert nennen könnte. Behaarung hinten stärker als vorn. Farben dunkelbraun, einzeln braunschwarz. — In *Haseln* und *Haynbuchen* (vergl. auch Gr. Ferrari l. l. p. 30).

B. Fagi Nördlinger (Taf. I. Fig. 13).

0,7—0,8^m lang, gestreckt — was Graf Ferrari (l. l. p. 13) allen verwandten (*Cryphalus*) gegenüber geltend macht —, schuppenhaarig und mit feinen Reihenbärchen, gleichmäßig graubraun. Punkte der Flügel gereiht, aber verschwindend klein, nur die nahtständige fast gekörnt. Thorax vorn weitläufig und unregelmäßig, d. h. nicht gereiht gekörnt. Nördlinger vergleicht ihn mit *Lichtensteinii* (oder *pityogr.*). Mit diesen hat er allerdings Natur und Größe gemein; im Uebrigen würde ich ihn lieber mit *Abietis* vergleichen, der nur viel gedrungener ist, sonst aber dieselbe Körnelung des Thorax zeigt, die sich daher mehr kammartig erhebt, und besonders die auffallendste Schuppenhaarigkeit und verschwindenden Flügelpunkte, auch stark gewölbten und nirgends eingedrückten Absturz hat. Beine auch bei *Fagi* heller als der Körper. (An Wagenschieber's Zeichnung wäre höchstens zu tadeln, daß hier der Thorax vorn etwas zu breit ist: er verschmälert sich nach vorn.)

Der Käfer wurde von Nördlinger (l. l. p. 26) und zwar in unterdrückten unteren Aesten der *Buche*, entdeckt und gleich beschrieben (*Stettin. entomol. Zeit. v. J. 1848*). Er fand ihn — und wie es scheint schon in früheren Jahren — in verschiedenen Gegenden Süddeutschlands, und Georg auch in Hannover. Der Letztere hat die Beschreibung, welche ein wahres Muster von Scharfsinn ist, nicht veröffentlicht. In einem Briefe vom 5. Juli 1850 (aus Verliehausen) sagt er vom Käfer, den er gleich für neu hielt und mit *Abietis* verglich: „Ich fand ihn am 1. Juli in einem 60—70jährigen *Buchenorte* an einer unterdrückten 3—4zölligen abgestorbenen *Buchens*tange. Der Käfer hatte die



bereits ganz trocken gewordene Spitze des Stammes verlassen und bewohnte die untere Hälfte desselben, welche welk war und wo ich u. A. auch *dispar* und *domesticus* aus dem Holze meißelte. Der Käfer, dessen Bohrlöcher so groß sind, wie die des *pityographus*, frisst theils oberflächlich im Splinte und theils im Baste eine unregelmäßige Figur, wie die beigezeichnete, von wo aus dann die feinen Larvengänge im Baste fortgehen. Ich fand den Käfer entweder immer zu zweien unter der Rinde, gleich unter dem Bohrlöche in einer Art Rammelkammer, oder damit

beschäftigt, die Muttergänge zu verfertigen. Bei weiterem Nachsuchen habe ich nun gefunden, daß der Käfer in reicher Menge vorkommt und am meisten die abgestorbenen Wipfel und Aeste der *Buchen*, sowie diese selbst bis zum 50—60jährigen Alter bewohnt. Die Larven verwandeln bei hinreichender Menge die Basthaut unter der Epidermis ganz in braunes Wurmmehl, und graben sich zu ihrer Verpuppung meistens vollkommene Splintwiegen, sich mit dem weißen Holzmehle umhüllend. Ich fand an

den Aesten eine Menge Puppen, einige Larven und strohgelbe Käfer, während die Käfer an dem oben bezeichneten Stamme sich schon wieder von Neuem angebohrt hatten. Die Flugzeit fällt daher in den Anfang des Juli.*

Die ersten Aestchen mit dem Insekt erhielt ich durch Nördlinger's Güte im Herbst 1849, später auch wieder Käfer durch Georg's Freundlichkeit und fand endlich auch bei uns trockene *Buchen-*zweige mit den Ueberbleibseln des Käfers. Ganz bestimmte Gangfiguren konnte ich nicht herausfinden, muß aber Georg's Angabe vom tiefen Eingreifen in den Splint bestätigen, wodurch die (größere als *bicolor*) Schädlichkeit des Insekts, trotz seiner Kleinheit, documentirt werden dürfte. Gewiß wird man es häufiger, und überall in Deutschland finden, wenn man mehr darauf achtet.

Gattung *Hylesinus*.

Die Gattung ist lange nicht so reich, wie die vorige, und liefert auch nichts Neues. Ich bringe hier nur alte, bekannte Arten wieder zur Sprache und bilde zwei ab, welche in dem „*Forst-insekten-Werk*“ nicht gestochen und auch nur kurz beschrieben wurden, wozu ich noch einige andere hinzutüge, die ich in Bd. I. zwar abgebildet habe, deren Leben und Bedeutung damals aber noch nicht so weit erforscht waren, wie gegenwärtig (*piniperda*, *micans*, *cunicularias*).

Im Allgemeinen muß ich hier noch erinnern an das relative Uebergewicht der *Hylesinen* in den Nadelhölzern, gleich als ob die Natur dadurch einen Ersatz für das Fehlen der ebenfalls lappentfüßigen *Eccoptogasteren* in den Nadelhölzern leisten wollte, während sie, vice versa, die letzteren wieder in den Laubhölzern auf Unkosten der *Hylesinen* begünstigte, denn diese sind hier nur in *Rüster* und *Esche*, und auch hier nur schwach vertreten. Die forstliche Bedeutung geht aus dem oben Gesagten schon hervor. Die *Fichte* hat ihren ärgsten Verfolger unter den *Bostrichen*, die *Kiefer* unter den *Hylesinen*, die auf unglaublich feine Weise ihre Opfer ausspähen (s. Schluß von Krankheiten und Tod). Welche Mannigfaltigkeit der Betrachtungen über den leitenden Geist in der Natur eröffnet sich uns bei diesen und anderen Erfahrungen! Alle Gewächse, welche durch erleichtertes Keimen in ihrer Vermehrung begünstigt sind, müssen sich darin durch Thiere, namentlich durch die wirkungsvollen *Xylophagen* stören lassen, während diejenigen, welche von diesen Insekten nicht zu leiden haben (*Pappel* und *Weiden*), wieder an übermäßiger Verbreitung durch erschwertes Keimen gehindert werden.

H. piniperda und *minor*.

Eine Repetition dieses Gegenstandes, resp. neue Einschärfung, obgleich *piniperda* früher („*Forst-insekten*“ und „*Waldrörterbuch*“) schon mit besonderer Vorliebe und Ausführlichkeit vorgetragen wurde, wird hier doppelt nothwendig. Einmal ist er in unseren — so wichtigen! — *Kiefernwäldern* der „*Borkenkäfer*“ par excellence und hier immer noch nicht genug gewürdigt. Und zweitens tritt er in chronischen wie acuten Fällen auf, was man, beispielsweise, von dem daher viel simpleren *typographus* nicht sagen kann. Die durch ihn erzeugten chronischen Krankheiten gehörten in den phylogischen Theil (p. 121—128). Der acuten wurde dort auch schon gelegentlich erwähnt und manche hervorragende Eigenthümlichkeit des Käfers hier und da zerstreut als Belag gebraucht, wie z. B. beim *Spinner* die durch ihn erzeugte Knospentäuschung (p. 136), bei der *Fichtenmotte* (p. 252) die Ähnlichkeit der Triebzerstörung u. s. f. Jener Separatabschnitt eignete sich auch zu allerlei Anführungen (in den §. 1 und 2 „*Liter. und Verbreit.*“), die ich hier nicht zu wiederholen brauche. Nur Reiff'sig's *Collectaneen* hatte ich damals zu benutzen unterlassen, weil sie zu sehr in's Specielle der Verbreitung des Insekts im Großherzogthum Hessen gehen und daher besser für einen bald zu publicirenden monographischen Journal-Aufsatz passen. Sie haben eine rein praktische Tendenz, und schärfen die, allerdings auch schon früher zur Sprache gebrachten Vorbauungsmittel auf's Neue ein: „*Vermeidung von übermäßigen Aufkläfterungen, von Unordnung und Verzögerung in Fällung und Abfuhr des Holzes,*

wie diese in den, der freien Bewirthschaftung anheimgestellten Privatwaldungen, trotz aller Bemühungen immer noch Statt finden“. Außer der Disposition durch Raupenfraß, die wir neuerlichst gründlich auch in Norddeutschland (*Nonnen, Eule und Spanner*) kennen lernten, erwähnt er noch der „Anlässe durch Frevel, Waldbrand und besonders Röder- und Hackwaldwirthschaft“, wie sie namentlich im Odenwalde betrieben werden, weil dabei stets übergehaltene *Kiefern*, Ränder der angrenzenden Bestände u. s. f. durch Lauffeuer beschädigt und hierdurch besonders annehmliche Fortpflanzungsorte für den *Uylesinus* erzeugt werden“ (s. „*Brandkiefer*“ in „*Krankh. und Tod*“).

Ganz neu war es für mich, den *piniperda* im Jahre 1867 in jungen 7jährigen *Kiefern* zu finden und zwar zusammen mit *ater* (s. dort). Zu den „kleinen Cultur-Kiefernborckenkäfern“ (*Waldverderber* p. 17) hatte ich ihn früher nicht gerechnet, würde ihn auch eigentlich jetzt noch nicht dahin zählen, denn er scheint mir hier eine äußerst precäre Existenz zu haben. Die wenigen Stücke, welche ich in den todtkranken oder schon todten Stämmchen fand, waren unter der Rinde im Harze, welches hier besonders reichlich abgesondert wurden, erstickt. Er scheint also dagegen sehr empfindlich zu sein, während *ater* überall in den Stämmchen lebend anzutreffen war, obgleich seine Brut auch nicht überall hatte fertig werden können. Vielleicht ist das auch der Grund, warum *piniperda* im älteren stehenden Holze nicht immer zum Brüten gelangt, und auch hier oft im Harze erstickt von mir gefunden wurde. Die *Fichtenborckenkäfer* scheinen nicht so leicht zu ersticken! Gefahren, die den *Borckenkäfern* noch in ihren Gängen drohen, lernte ich auch in jenen 7jährigen *Kiefern* kennen. In manchen lagen die zerfressenen Beine, Köpfe u. s. w. umher. Wahrscheinlich hatte sich *Clerus formicarius* durch irgend einen Rindenriß durchgezwängt und hatte dann in den ziemlich geräumigen Muttergängen seine Mahlzeiten gehalten.

Bei diesen und anderen Gelegenheiten, welche sich den Forstmännern zur Erwähnung des Insekts darbieten, wird fast immer nur *piniperda* genannt; es müßte aber auch *minor*, und in vielen Fällen noch mehr als jener erwähnt werden, und ich komme, da er immer nur acut wirkt, hier darauf zurück. Als ich ihn (*Forstins.* I. 217 und Taf. VII, Fig. 2 und Taf. VIII, Fig. 4) beschrieb und abbildete, war er erst seit Kurzem von Th. Hartig entdeckt. Indessen konnte ich ihn, da er mir früher schon, obgleich namenlos, nach seinen Wirkungen bekannt geworden war, in wenigen Zeilen charakterisiren und ich erwähne seiner nur noch einmal, weil ich sein verderbliches Auftreten gerade neuerlich, nachdem durch Dürre und *Spanner*-Fraß auch in unseren Neustädter Forsten viel krankes Holz aufgekomen war (s. „*Krankh. und Tod*“), noch gründlicher kennen gelernt habe. Wenn er ohne den *piniperda* auftritt, also nur hoch oben im Wipfel der *Kiefern* brütet — häufig mit dem noch geheimnißvollen *piniphilus* zusammen —: so bemerkt man ihn gar nicht, wenn man nicht sehr wachsam und geübt ist, und die „*Kiefern*“ werden erst herausgenommen, wenn der Käfer schon ausgeflogen ist — also zu spät! (mein Aufsatz in Grünert's *forstl. Bl.* II. V. 151) und Ahlemann VI. p. 104. Ob er auch in die Zweigspitzen geht, weiß man immer noch nicht sicher, weil die Unterscheidung von *piniperda* (s. *Forstins.* Fig. 1 und 2) wirklich schwer ist. Was ich darin fand, war immer nur *piniperda*. Nördlinger sagt nichts darüber, obgleich er den Käfer auch in Frankreich fand, wo ja die Zweigspitzen, und noch dazu verschiedener *Kiefern*, länger bewohnt sind, als bei uns: „*piniperda* darin zu jeder Jahreszeit“ (l. l. p. 35).

H. micans.

Neue Besprechung des Insekts wird auch hier aus verschiedenen Gründen nöthig, obgleich Saxesen als erster Entdecker des Käfers in *Fichten* (*Forstins.* I. 217. Taf. VII u. VIII) ihn in kurzen Zügen auch schon biologisch trefflich schilderte. Damals konnte man aber die Bedeutung, die der in Insekten-Sammlungen damals fast unbekanntes Käfer gegenwärtig erlangt hat, noch nicht würdigen, und selbst Burekhardt hatte zu jener Zeit das „Nichtschuldig!“ ausgesprochen. Einmal muß ich jetzt also das „Schuldig“ motiviren, und zweitens mich entschuldigen wegen der Nichtanführung des *H. micans* bei der *Kiefer* (l. p. 113). Dies Vorkommen ist jetzt sicher erwiesen. Einen sehr ausführlichen Bericht erstattete mir darüber Herr Klein (d. d. Rhoden bei Arolsen im Fürstenthum

Waldeck), und zwar in folgenden Hauptpunkten. 1) Auch hier brütete der Käfer am Fuße der Stämme, und Bohrmehl, sowie ca. 1' lange Harzröhren verrichten ihn hier. 2) In der Mitte des März fanden sich die Käfer zu 60—80 in den Familiengängen — also wahrscheinlich nach hier erfolgter Ueberwinterung. 3) Auch untermischte *Fichten* waren befallen, und wahrscheinlich hatten diese das Uebel auf die *Kiefern* übertragen, welche wegen des für sie vorzugsweise unpassenden Bodens (flachgründiger Dachschiefer im Kreise der Eder), den Käfer anlockten. Nördlinger widmet dem *micans* nur wenige Zeilen und sagt: „von Forstrath Hahn aus dem Schwarzwalde, angeblich aus *Weißtanne* erhalten“: daher von mir p. 13 mit angeführt.

Der Käfer wird jetzt oft erwähnt und wiederholt „sehr schädlich“ genannt, und ich verdanke eine ganze Schachtel voll des sonst so raren Käfers der Güte des Herrn Hofmarschalls v. Meyerinck, der immer noch die schöne Wissenschaft pflegt. Mit Uebergelung von Citaten (u. A. Grunert's *forstl. Bl.* X. 279), schloß ich hier mit interessanten brieflichen Mittheilungen des Herrn Oberförsters Knorr (*d. d. Pölsfeld, 8. Januar 1864*). Zunächst erwähnt er meines Aufsatzes (*Forstl. Bl.* II. II. p. 71), in welchem ich die interessanten Beobachtungen der Herren Jacobi und Vehse-meyer publicirte mit der Bemerkung. Beide hätten in demselben Bestande (Horst in Oberförsterei Lohra) auf Buntsandstein, einer aufgeforsteten Trift, beobachtet, die Gypsstellen auf demselben hätten aber nicht *Fichten*. Was ich hier aber mittheilen muß und für das ganze Insektenleben, sowie für „*Micans*-Begegnung“ von großer Wichtigkeit halte, ist folgende Stelle des Briefes: „Höchst interessant erscheint mir folgende Thatsache der Wanderung des *Hyl. micans* von Westen nach Osten. Ungefähr 1854 hatte ihm der Herr Oberförster Lanprecht in Worbis in seinen *Fichten*-beständen (wie ich glaube auch nur auf bunten Sandsteinen) beobachtet. 1856 oder 1857 erschien er im Lohraer Reviere (2 Meilen östlich). — Im vergangenen Herbst (1863) sagten mir die Herren Forstmeister Fabricius in Questenberg (Grafschaft Stolberg-Rossla) und Denecke in Stolberg (Grafschaft Stolberg-Stolberg), daß er auch in ihren *Fichten*-beständen erschienen sei. Der befallene Forstort von Stolberg-Stolberg liegt aber nicht auf dem Harze, sondern am Kyffhäuser bei Tilleda (4½ Meile östlich von der Horst, Revier Lohra), der von Questenberg dagegen an dem Harzrande. — Näheres darüber hoffe ich Ihnen nächsten Sommer mittheilen zu können, wo ich beide Stellen besuchen zu können hoffe. — Da ich fürchten muß ihn in einigen Jahren auch hier in meinen Pölsfelder *Fichten* zu haben, so lasse ich jetzt bei den Durchforstungen in den älteren (25—38jährigen) *Fichten*-beständen überall, wo in Folge der Büschelpflanzungen noch zwei und mehr Stämme — meist am Wurzelknoten verwachsen — zusammenstehen, die schwächeren Stämme fortnehmen, damit nur Ein Stamm bleibt. Denn das ist sicher, daß der Käfer sich **am liebsten** in den Rindenwülsten der **Verwachsungsstellen** ansiedelt.“

H. cunicularius und *ater*.

Im Ganzen dürften beide Käfer schon genügend, wenn auch nur in kurzen Worten, charakterisirt worden sein (*Forstinus*, I. 219, 220 und *Taf.* VII). Da indessen ihre Wichtigkeit, besonders die des *cunicularius*, für die *Fichten*-Culturen immer mehr erkannt worden ist, und sich über seine Brutörter Verschiedenheit der Stimmen bei den Praktikern gebildet haben, so bringe ich, mit besonderer Berücksichtigung der letzteren, hier noch Manches bei und erinnere vorzüglich an eine (von Herrn v. Holleben? herrührende) wichtige Abhandlung in *Tharand. Jahrb.* 1815. p. 41—50, welche einen nach Nonnen-Kahlhieben eingetretenen Fraß in Paulinzelle (1841—43) bespricht und anordnet, daß dem Holzanbau ein Fruchtbau vorangehen müsse, um die Wurzelreste aus dem Boden zu bringen. Auch wurde durch vergleichende Versuche festgestellt, daß von den neben einander eingegrabenen Wurzeln von *Kiefern*, *Tannen*, *Fichten* von *cunicularis* nur letztere bebrütet und gleichzeitig gefällte *Fichten*-stämme nicht berührt wurden. In den jungen, vom Käfer benagten Pflanzen schien derselbe Winterquartiere zu halten (l. l. p. 43). Ganz ähnliches kann ich vom *ater* berichten, der in einer todtkranken Cultur seine (2—3" langen) Lothgänge hatte und im September in denselben Winterquartiere

zu nehmen schien (s. meine Abhandlung in Danckelmann's *Zeitschrift* II. 2). Die 7jährigen *Kiefern*, in welchen die Gänge vom untersten Quirl bis in die Wurzeln hinabstiegen, waren so verharzt, daß zum Theile nur Muttergänge fertig geworden waren mit den Eiergrüben, Larvengänge aber fehlten. Das Wurzelbrüten hatte man beim *cunicularius* schon früh erkannt, war aber über das Stammbrüten in Zweifel, namentlich konnte es auch der viel erfahrene Kellner durchaus nicht finden, weshalb ich die interessante Stelle seines Briefes (d. d. Gotha, 24. Mai 1864) hier mittheile: „Auf einer Cultur im Thüringer Walde (bei Oberhof), wo das Holz vor zwei Jahren geschlagen und vor einem Jahre die Stöcke gerodet wurden, fand ich in den zahlreichen stecken gebliebenen Wurzeln Folgendes: „Ich fand nicht allein den *Rüsselkäfer* von der Larve bis zum Käfer, sondern auch *autographus* und *cunicularius* als Larve und Käfer in Menge. Besondere Gänge von *autogr.* und *cunic.* konnte ich nicht bemerken, da die Rinde an den Wurzeln durchaus zerfressen war. Es ist mir da wieder meine frühere Erfahrung bestätigt worden, daß diese beiden Wurzel-*Borkenkäfer* nur an Wurzeln, welche in der Erde stecken, und Stockpartien, welche von der Erde feucht erhalten werden, ihre Eier ablegen und die Brut vollbringen. Nach dem Ausschlüpfen sieht man sie häufig im Freien, wo sie sich eine Zeitlang auf Klaftern, Blochen und Langholz herumtreiben, ohne jemals bemerkt zu haben, daß sie sich in Stamtheile der *Fichte* einzubohren suchten. Nach dem Verschwinden aus dem Freien scheint *autogr.* gleich an feuchte Stock- und Wurzelpartien zu gehen, aber *cunic.* sucht erst noch die Wurzeln der jungen kranken *Fichten*pflanzen auf, ohne Brut daran abzusetzen und tödtet die Pflanzen oft massenhaft gänzlich. Er treibt es daher beinahe wie sein Verwandter *piniperda*, der erst noch die Zweigröhre ausfrisst, und ist daher sehr schädlich zu nennen“.

Für die Beobachtung des Stammes lassen sich indessen wichtige Autoritäten nennen: Nördlinger und Georg. Der Erstere fand den Käfer Ende August 1847 in der Anlegung von Muttergängen (Lothgängen) in *Fichten*-Fangbäumen begriffen, ein anderes Mal im Juli (Tirol). Georg schrieb mir Folgendes: „Im Winter 1850 hatten wir in den *Fichten*beständen des Solling bedeutenden Schneebruch, und es ist in Folge dessen viel Holz verkauft, u. A. auch nach meinem Wohnorte. An diesem noch ganz saftigen, grünen, 3—12" starken Holze fand ich den Käfer in außerordentlicher Menge. Es hatte bis 3" lange, zuweilen etwas verzweigte Lothgänge, die theils noch Eier, theils schon Larven enthielten (9. Juli). In den Muttergängen waren gewöhnlich zwei Käfer.“ [Zwei Käfer in Einem Gange habe ich öfters auch bei *Bostrichen* (z. B. *stenoqr.*) gefunden]. Aus Allem ziehe ich praktisch den Schluß: 1) daß zum Fangen des *cunicularius* am Besten Stöcke passen (gewiß auch des *ater* in *Kiefern*), daß sie aber eingegraben werden müssen, und 2) daß der Käfer nur auf den Culturen schadet und besonders durch gewisse, dem Holze feindliche Ereignisse, wie durch Dürre, schlechte Pflanzung, Brandschaden oder Frost herbeigeloct und vermehrt wird. Dürre wirkte in den 60er Jahren, wo von allen Seiten Klagen einliefen, u. A. von Herrn Oberförster Ilse (d. d. 1864): „Durch den *cunicularius* wurden im Thüringer Walde ¼ Morgen 6jähriger Büschelpflanzen (also 3jährig gepflanzt) total ruiniert. Wenn man Pflanzen auszog, saßen die Käfer unter der Rinde vom Wurzelknoten bis tief herunter in die Erde.“ Dasselbe sah ich an einer Sendung von Herrn Forstcandidaten Löwe zu Küstelberg (Reg.-Bez. Arnsherg), welcher auch einen Brandschaden beibringt. Die nach Fällung der (im Jahre 1866 abgebrannten) Stämme im Boden zurückgebliebenen Wurzeln waren sofort Brutörter der Käfer geworden, die schon im Jahre 1867 die Culturen befallen und größtentheils tödten konnten. Nur die Brandfläche war befallen und benachbarte Culturen waren ganz frei geblieben.

II. *Trijoli* (Taf. I. Fig. 15).

Dem *palliatu*s zum Verwechseln ähnlich, aber kleiner (1"). Thorax dichter und feiner runzlich punktirt, fast ohne glatte Mittelleiste, auch gedrängener, vorn nicht eingeschnürt. Behaarung der Flügel und des Thorax dichter. Ganz schwarz, oder blos Thorax schwarz, Flügel rothbraun. Ich habe ihn (*Forstins.* I. 222) nur kurz beschrieben und glaubte jetzt auch eine Abbildung liefern zu müssen, da der Käfer ein erhöhtes Interesse erlangt und vielleicht den Sammlern durch meine Ab-

bildung kenntlicher gemacht wird. Nördlinger fand ihn in Kleewurzeln zu Hohenheim und dann in den Landes von *Bordeaux* in *Spartum* in armdicken Stämmen nahe dem Boden brütend. Doppelarmige Wagegänge (von ihm abgebildet), die auf der Oberfläche des Holzes in der Rinde verlaufen. Es war im September 1855, und die Brut (schon junge Käfer neben Puppen und Larven) vermuthlich von demselben Jahre. Nördlinger hoffte sie auch in Deutschland im *Besopfrum* zu finden.

H. vittatus (Taf. I. Fig. 16), *bunter Ulmenbastkäfer* Schindler.

$\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ (wie Redtenbacher auch angiebt). Dem *Prarini* auffallend ähnlich in Form, Beschuppung, Borstenhärchen etc., aber sehr verschieden durch geringere Größe und Vertheilung der Schuppen-Figuren. Diese sind nicht so regelmäßig, sondern bilden, wie schon Redtenbacher sagt: „eine von der Schulter bis zur Mitte der Naht ziehende, eckige Binde, welche an ihrer Vereinigungsstelle an der Naht gewöhnlich ein dunkles Fleckchen einschließen“. Ich finde aber noch folgende Figuren, die besonders bei sehr hellen, weiß-grauen Zeichnungen hervortreten: 1) ein Arm jener Binde, welcher dicht an der Naht bis zum Schildchen reicht und der ganzen Binde dann eine Y-Form giebt, 2) eine halbmondförmige Binde, welche die Flügelspitzen auf dem Absturz umzieht, 3) eine allerdings meist verloschene, auch ziemlich eckige Längsbinde an den Seitenrändern der Flügel.

Kurz beschrieben ist *H. vittatus* schon (*Forstins.* I. 225), aber von seinem Leben war damals nichts bekannt. Man weiß jetzt durch Nördlinger nicht allein, daß er in *Ulm* öfters mit *E. Scolytus* erscheint; man kennt auch seine, die Aehnlichkeit mit *Prarini* bethätigenden, doppelarmigen Wagegänge, welche noch dazu eine anatomische Eigenthümlichkeit zur Sprache brachten. Auf der Innenseite der Rinde zeichnen sich nur die beiden Arme als Horizontallinien aus, während die Rammkammer innerhalb der Rinde bleibt, und daher zwischen beiden Armen ein Baststreifen unzerschnitten bleibt. In Aesten der *Körkrüster* aus Triest war der Käfer so eingebohrt, daß man auf Ueberwinterungsgänge, wie bei *Prarini*, schließen mußte (vergl. *Rüster* p. 267 mit Beobachtungen von Schindler, v. Frauenfeld, Redtenbacher).

Gattung *Eccoptogaster*.

Hier ist über die Namen einiges Wichtige zu sagen, auch wenn wir nicht über vier Gattungen der *Borkenkäfer* hinausgehen wollen. Gegen die Fortdauer von *Eccoptogaster* Herbst (1793) hat nämlich E. W. Janson (in: *The entomologists annals for 1856, London*) protestirt und viele Neuere sind ihm darin gefolgt oder schon vorangegangen (Redtenbacher). Er weist hier nach, daß schon Geoffroy (1764) dafür *Scolytus* gesagt habe, und, was zuerst von ihm überzeugend dargethan wurde: daß, was Artnamen betrifft, die beiden aus *Rüstern* und *Birken* stammenden verwechselt worden seien. In der That hat schon Olivier die *Rüstern*-Species mit dem Namen *destructor* belegt — was nach dem vom verewigten Schaum und mir vorgenommenen Vergleich seines mit Abbildungen versehenen Werkes unzweifelhaft ist und auch von den Engländern (Curtis etc.) angenommen wird. Die *Birken*-Species wurde nun namenlos, und so kam es, daß Janson ihn *Ratzeburgii* nannte*). Ich bin ihm sehr dankbar für diese Ehre, meinen Namen mit einem so wichtigen und interessanten Insekt verkettet zu sehen, habe auch doppelte Anstrengungen gemacht, dasselbe immer mehr phyto-pathologisch aufzuklären (s. *Birke* p. 234); allein ich werde meinem Grundsatz auch hier treu bleiben müssen: einmal eingebürgerte Namen, wenigstens für Forstmänner, aufrecht zu erhalten und die *Birken*-Species *Eccopt. destructor*, und die aus *Rüstern* *Eccopt. Scolytus* ferner zu nennen.

Ich habe die Gattung (*Forstins.* I. p. 225—230 und Taf. X, XI, XIV) nach allen Richtungen

* „Ratzeburg first pointed out the distinctive characters, as shown above, but as I am satisfied it is not the insect described and figured by Olivier, I am under the necessity of imposing a new trivial name“ l. l. p. 88—89 mit ausführlicher Beschreibung.

durchgearbeitet, und weiß, was zunächst Morphologie betrifft, nichts nachzutragen. Auch Biologisches hat sich bestätigt: gehen nur an Laubholz und nie tief in's Holz. Wegen Winterbrut war ich früher nicht sicher, jetzt bestätigt sich dieselbe von allen Seiten. Nördlinger (*Beitr.*) hat sie bei 5 Species, die ihm im Mai Käfer lieferten, beobachtet. Die vor 30 Jahren für selten gehaltenen Arten (*pygmaeus*, *castaneus*, *noctius*) sind noch jetzt große Seltenheiten. Die beiden letzteren scheint Redtenbacher (*Fauna austr.*) gar nicht zu kennen, dafür sein *Ulmi*: dem *multistriatus* sehr ähnlich (ob nur Var.?, aber mit sehr großem Zapfen).

Ueber die copula, welche früher (*Forstins. I. p. 226*), nur in größeren Umrissen angegeben, schon etwas Eigenthümliches bot, liegen jetzt speciellere Berichte vor. Schon Nördlinger macht einige feinere Beobachtungen bekannt, die meisten aber rühren von Letzner, einem tüchtigen Insektenkenner, vom Ende des Juni, her (*Schles. vaterländ. Cultur v. J. 1845. p. 37 f.*). Da sie einen hübschen Blick in das Geschlechtsleben der Insekten, welches oft sehr verborgen bleibt, zu thun erlaubt, so theile ich die Stelle mit des Verfassers eigenen Worten hier mit: „In allen Fällen, wo ich Exemplare in copula bemerkte (mehr als 20), hatte sich das ♀ in die Rinde eingebohrt, auch schon einen kürzeren oder längeren Muttergang gefressen. In die Eingangsöffnung zurückgekehrt, streckte es aber den Hinterleib über die Rinde hervor, so daß dem Auge auch der größte Theil der Flügel sichtbar war. Das ♂, auf der äußeren Fläche der Rinde stehend, kehrte ihm den anus zu, so jedoch, daß die beiden zusammenstoßenden Körper meist einen spitzen Winkel bildeten. Die Begattung selbst dauerte 3—6 Minuten. Männchen und Weibchen verhielten sich ganz ruhig dabei; das ♂ aber bewegte fast fortwährend die Fühler. Nach der Trennung kehrte das ♀ in den Gang zurück, schien jedoch unruhig, und kam noch einige Male auf Augenblicke mit dem Hinterleibe zur Oeffnung zurück. Außer den bei der copula selbst überraschten ♀ sah ich noch viele, welche in der erwähnten Stellung, den Leib oft sogar bis zum Thorax hervorstreckend, auf ein ♂ harrten. Stundenlang zeigte sich keine Bewegung. Meist hatten sie ein rosenrothes faseriges Büschel von Excrementen an dem mehr als sonst vortretenden After. Wahrscheinlich diene dasselbe zur Anlockung des ♂. Die ♂ spazierten emsig am Stamme auf und nieder, die ♀ suchend. Einmal wurde auch ein weniger vorragendes ♀ von Fühlern und Füßen des ♂ mehrmals berührt, worauf es weiter hervorkam und sich mit ihm verband.“

Ueber das Gelingen oder Fehlschlagen von Brutten habe ich Beobachtungen, wie sie uns überhaupt bei *Borkenkäfern* fehlten, bei *Birke* mitgetheilt (bei *E. destructor*). Sie zeigen, wie innig das Insektenleben mit dem Baumleben zusammenhängt.

Gattung *Platypus*.

Die von mir (*Forstins. I. p. 230—31 und Taf. X, XIV*) gemachten Mittheilungen sind neuerlich nicht wesentlich vervollständigt worden, ja es ist das merkwürdige Resultat festgestellt, daß in ganz Europa nur eine Species, unser *P. cylindrus* existirt, vielleicht in den Pyrenäen noch eine zweite (biologisch) aber unbekannt existirt. Chapuis hat dies außer Zweifel gesetzt und zwar in einem Werke (*Monographie des Platypides, Liège 1865*), welches wir freudig als einen Anfang einer über die ganze Erde reichenden Monographie der *Xylophagen* begrüßen. Man muß erstaunen über die Reichhaltigkeit einer Gattung, die bisher für so arm gehalten wurde, denn Chapuis beschreibt über 200 Species von *Platypus**). Es gehört zu den interessantesten Ermittlungen dieses Buches, daß unser Käfer

*) Mehr als das Vaterland ist davon nicht bekannt. Die meisten Arten wurden von Reisenden eingesandt und kamen zuerst nach London und Paris. Der Herr Verfasser hält mich für den Entdecker, wenigstens ersten Beschreiber der Larven (p. 18) und ehrt mich dafür durch Ernennung eines *P. Ratzeburgii* aus Amerika, wofür ich ihm herzlich danke. Möge der Schluss seiner préface bald in Erfüllung gehen: „J'espère poursuivre mon oeuvre“. Indessen scheint aus dem Werke des Herrn Grafen Ferrari hervorzugehen (p. 1), daß die Arbeiten von Chapuis wenigstens vertagt worden seien und daß er deshalb sein eigenes Werk an die Stelle setze.

ein kosmopolitischer ist, der in der alten und der neuen Welt, in der nördlichen, wie in der südlichen Hemisphäre lebt (l. l. p. 248), was sich nur von wenigen anderen Insekten sagen läßt. Auch Rufsländ wird als die Heimath des Käfers angeführt, und somit eine Angabe meines Buches (p. 231) verbessert. Es ist daher nicht zu verwundern, daß er aus Istrien als ein Hauptverwüster von *Eichen* angemeldet wird. Das K. K. Ministerium forderte den verstorbenen Kollar, der immer seine bei gelehrten Arbeiten gesammelten Erfahrungen praktisch nutzbar zu machen wußte, auf, darüber zu berichten und dieser empfahl die werthvollen Schiffsbauhölzer durch einen Anstrich gegen die Angriffe der Käfer zu schützen, was indessen im Walde, wo der eigentliche Tummelplatz des *Kernkäfers* ist, unthunlich sein dürfte: er geht nur berindete Stämme, und wahrscheinlich nur stehendes Holz an (*Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. v. J. 1849*, auch besonders abgedruckt). Georg hat über *Platypus* (in Pfeil's *krit. Bl. 32. 1. p. 138*) auch hübsche biologische Winke gegeben, namentlich die Ablage der Eier in ganzen Klumpen constatirt, so daß sich dadurch auch der Mangel an Larvengängen, welche bei *domesticus* und *lineatus* die Leiterform bedingen, erklärt.

Die unechten *Borkenkäfer* (*Xylophaga spuria*) Latreille's habe ich früher (*Forstins. I. 231*) so fortgeführt und mache auch jetzt keine Aenderung, da überhaupt von diesen Käfern nicht viel mehr zu sagen ist, als daß sie meist nur todttes Holz angehen. Verdächtig haben sich einige wohl von Zeit zu Zeit gezeigt, und es sind als solche die Gattungen *Lycetus*, *Cucuius* von Nördlinger (*Beitr. p. 46*) genannt, besonders aber *Apate*, über welche Reifsig schon berichtete (s. p. 184). In Südeuropa scheinen Arten von *Apate* wirklich schädlich für *Eichen* zu werden (vergl. Kollar in Pfeil's *krit. Bl. 38. 2. p. 149*).

Zehnte Familie.

Bockkäfer (*Cerambycina*).

Ziemlich identisch mit *Cerambyx* Linn. (*Forstins. I. p. 232—240*). Ich habe schon früher zwischen mehr und minder schädlichen unterschieden. Die Zahl der ersteren hat sich seitdem gemehrt, und es haben überhaupt die *Bockkäfer* allmählig eine größere Bedeutung gewonnen, besonders im Nadelholze. Ich habe neuere Beweise in Händen, daß *Kiefern* durch sie getödtet werden, wenn erstere auch wahrscheinlich schon vor den Angriffen kränkelten (der „Todtenhorst“ in Grunert's *forstl. Bl. XII. p. 101—117*). In Boytzenburg wurde mir dies auf's Neue im Jahre 1866, am Schlusse der *Spanner*-Periode, klar. Denn obgleich im vorigen Jahre das todtte Holz vollständig aufgeräumt worden war und neuer Kahlfraß sich nicht gezeigt hatte, wurden viele *Kiefern* von Neuem roth und beim Borken zeigten sich allerdings am meisten *Hylesiaus*, aber auch viele Larven von *Bockkäfern*: sie mußten also doch schon im vorigen Jahre, als das Holz noch grün war, hineingekommen sein (s. auch p. 132). In *Fichten* hat sich dasselbe schon früher mit *C. luridus* ereignet. Herr Oberförster Ahlemann, der darin die meisten Erfahrungen sammelte, hat den *luridus* sowohl, wie *indagator*, am Stammende gefunden, während in der Spitze gefährlichere Feinde hausten; *indagator* soll gar nicht einmal (?) an trockenen Bäumen vorkommen (Grunert's *forstl. Bl. VI. 105*). Ein interessanter Fund von *Zebe* (*Stettin. Z. 1840. 61*) weist zwei in Einer Wiege nach (Zwillinge). Ich will, ohne auf weitere Specialitäten einzugehen, jene Erfahrungen nur im Allgemeinen für den Forstschutz ausbeuten. Man traue den *Bockkäfern* in Nadelwäldern nicht, sondern entferne sie, je eher je lieber, sammt ihren Wiegen. Diese finden sich auch nicht bloß auf den Holzhöfen oder an Klafiern im Walde, wie man lange glaubte, sondern sie sitzen auch versteckt in lebenden Bäumen der geschlossenen Bestände und diese muß man sorgfältig aufsuchen. Als ich im Jahre 1864 zuerst die Kalamität in unserem Todtenhorste entdeckte, war die erste Frage: woher könnte die unwillkommene Besatzung im

Todtenhorste gekommen sein, da dieser ja von Wald ringsumgeschlossen lag? Nach langem Suchen fand ich eine alte *Kiefer*, welche, von mehreren Seiten betrachtet, noch gesund erschien, nach der einen aber offene Holzwunden, in welchen ich die Pflanzschule unserer lieben *Bockkäfer* auffand, hatte.

Mit *Laubhölzern* hat es weit weniger Gefahr und man braucht sich mit Revidiren und Fällen nicht zu übereilen, obgleich die *Bockkäfer* auch hier nicht ganz gleichgültig sind. Ich bekomme oft genug *Buchen-Brennholz* direct aus dem Walde, von welchem ich beim Spalten auf dem Hofe eine schöne Lese von allerlei Larven halte, besonders aber von den kurzbeinigen *Cerambyces* — unter welchen ich schon den für selten gehaltenen kurzflügligen, wespenähnlichen *Molorchus*, dann *Cerdo*, auch verschiedene *Leptura*-Arten gesammelt habe. Ohne diese heimlichen Insassen wäre mein Holz, welches ich als Cl. II. kaufte, zur I. Cl. geschlagen worden. Kein anderes Holz leidet so viel und zeigt so wunderbare bis zur Steinkohlenähnlichkeit reichende Faulstellen, wie *Buche*. In der *Eiche* lebt der größte jener Missethäter, aber er bleibt mehr in den äußeren Holzgegenden, während die Larven der *Bockkäfer* so tief drin sitzen, daß man nicht begreift, wie sie später aus der Wiege entkommen. Der *C. Heros* scheint in manchen Gegenden auch dem Nutzholze wesentlich zu schaden (Rendschmidt, Bericht über Verwüstungen im Boschetto bei Triest, in *Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cult. v. J. 1850. p. 75*), hier und da sogar der *alpinus*.

Was wir über Vorkommen der *Bockkäfer* im Holze wissen, verdanken wir den Forstmännern. Die Entomologen scheinen diese Kenntnisse gar nicht einmal zu würdigen, denn sie fahren fort, nach wie vor, bei ihren Species anzugeben „auf Grasplätzen“, oder „auf blühenden Sträuchern“, zuweilen auch wohl „an oder auf Hölzern“ — z. B. auch *Saperda populnea* auf *Birken*! — aber nie liest man das Wörtchen „in!“ (Redtenbacher *Pann. Austr.*). So hat sich denn, besonders wieder durch Nördlinger's und Reifsig's Bemühungen, zu denen ich auch Döbner (*Stettin. Z. 1850. p. 23*) rechnen muß, die Zahl der gezogenen oder beobachteten, seit meiner ersten Zusammenstellung verdoppelt, d. h. wir kennen jetzt ca. 40 Arten, etwa $\frac{1}{2}$ aller bekannten, nach Holzart, Generation etc. Die Praxis berührt dies, da es sich hier meist um *Laubhölzer* dreht, allerdings weniger, und es wäre nur als interessantes Vorkommen der *nebulosus* in *Haynbuchen-Kopfhölzern* zu melden (Reifsig) und dann eine wichtige Species: *C. dilatatus*. Ich habe letztere an Orte ihrer Thaten (*Ahorn*) gleich vollständig erledigt, wie auch einige andere, die noch eine Zukunft haben, bei der Holzart erwähnt (z. B. *C. oculatus*), und es bleibt mir, da hier weitläufige entomologische Eintheilungen und Beschreibungen nicht Platz finden, nur übrig, einiges Allgemeine nach den gewonnenen Erfahrungen nachzutragen.

1) Eierlegen. Es ist von Nördlinger mehrmals beobachtet, namentlich bei dem gemeinen *Aedilis*: „er treibt seine sehr lange und ganz weiche Legeröhre so tief durch die Ritzen in die Rinde hinein, daß man erstere zerreißt, wenn man sie nicht mit Sorgfalt herauslöst. Die frisch gelegten Eier ganz weich, gelblichweiß, ohne sichtbare Textur“. Indessen werden nicht immer Ritzen zum Eierlegen benutzt (s. *C. dilatatus* b. *Ahorn* §. 3). Rathke (*Stettin. Z. 1861. p. 178*) fand am 9. August mehrere über Nacht abgelegte Eier von *coriarius*.

2) Der Koth. Man kann ihn sehr leicht mit den Nagespähnen, zwischen welchen er liegt, verwechseln; ich habe ihn aber sehr bestimmt unterschieden, da ich ihn aus dem After hervortreten sah (s. *C. dilat.* b. *Ahorn* §. 3 Note.).

3) Generation. Es war schon früher bekannt, daß die *Bockkäfer* lange mit ihrer Entwicklung zu thun haben, daß sie aber 4 Jahre zuweilen (gewisse Arten?) brauchen, ist neu. Zuerst hat es Nördlinger bei einer gewöhnlichen Art (*C. fennicus*), und einer selteneren (*C. Cerdo*) nachgewiesen, und Herr Dr. R. Hartig, jetzt mein College, erzählte mir Folgendes: Er hatte, um ein gestopftes Eichhorn aufzustellen, im Walde einen *Eichen-Zacken* geschnitten. Das ganze Präparat wurde in einen luftdichten Glaskasten gesetzt, und nach 4 Jahren schwärmten in demselben zahlreiche Stücke von *C. (Gracilia) pygmaeus*, dasselbe Insekt, welches Andere aus den Eichenreifen alter Weinfässer schon gezogen haben (s. auch Redtenbacher).

4) Monophagie. Diese ist zwar nicht so hervorstechend, wie bei den *Borkenkäfern*, meldet sich doch aber in mehreren neueren, interessanten Fällen, wie bei *alpinus* (Buche), *Molorchus* (Buche), *Abii* (Eiche), dann überhaupt *Saperda* meist in *Pappeln* und *Weiden*, u. s. f.

Elfte Familie.

Blattkäfer (*Chrysomelina*).

Uebereinstimmend mit Gattung *Chrysomela* Linn. Der Zugang zu dieser Abtheilung von Käfern ist so gering, daß ich die *Blattkäfer* mit bloßer Hinweisung auf meine frühere Bearbeitung (*Forst-ins.* I. p. 240–247 und dazu *Taf.* XX u. XXI) absolvire. Es wurde mir schwer, einige Fälle von Fraß, welche pathologische Reproduktionen mit sich brachten, zu ermitteln, wie bei *Erl* (*Chrysomela Abii*) berichtet. Nicht einmal für die gemeine *Chrysomela Populi* — wohin vielleicht Dommès mit dem stark riechenden Käfer auf *Aspen* und *Birken* (?) (*Schles. Forstver.* 1856. p. 123) — oder für die auf *Weiden* lebenden (*C. riminalis* und *Vitellinae*) war es mir möglich, über auffallende Zerstörungen und Reproduktionen Nachrichten einzusammeln, da niemals ein totaler Kahlfraß vorkommt. In diesen und anderen Fällen, wie namentlich bei der noch immer fraglichen *pinicola* müssen günstigere Gelegenheiten abgewartet werden. Unbedeutende *Chrysomelen*, welche im Laufe der Zeit auch auf *Laubhölzern* betroffen wurden, giebt es genug, aber sie machen hier nicht auf Nennung und Beschreibung Anspruch.

Zweite Ordnung:

Falter oder Schuppenflügler (*Lepidoptera* Linn.).

Bei der vergleichenden Schätzung der verschiedenen Ordnungen kommt es darauf an: 1) wie viele Nadel- und wie viele Laubholzfrasser, und 2) ob Blattfrasser prävaliren, oder Wurzel- und Stammbewohner (Xylo- oder Phloeophagen). Daß nach diesem Gesichtspunkte die Falter erst in zweiter Linie stehen, ist unzweifelhaft, auch kürzlich von Graf Ferrari wieder ausdrücklich bemerkt; also ist auch eine geringere Zahl von Nachträgen für sie zu erwarten. Es läßt sich dieser Vergleich aber auch schon auf Hauptabtheilungen der Falter unter sich ausdehnen: auf die Linné'schen Gattungen, die gerade bei den Faltern so ungemein einfach und klar sind, und das Verständniß für den Praktiker, der doch schon seine Noth mit anderen Dingen hat, so sehr erleichtern. Hinsichtlich der Nomenclatur bemerke ich, daß man sich einige forstlich eingebürgerte Namen gerade hier wird gefallen lassen müssen (*dorsana!*). Die schöne mühsame Arbeit von Werneburg (*Schmetterl.* d. 17. u. 18. scul.) kann ich daher nur bei wenigen Species benutzen, und muß sie in manchen Fällen, wo ich überhaupt nicht Veranlassung zu Nachträgen finde, ganz übergehen, wie z. B. bei *Clausthaliana*, die vielleicht *abietana* J. ist, u. s. f. Ob *cosmophorana* einstens für das ♂ von *rosinana* gehalten wurde (*Sepp, de Wonderen Gottes Amsterd.* 1762), ist uns sehr gleichgiltig, ebenso daß *picana* auch wohl einmal *ministrana* genannt wird, u. s. f. Als eine Merkwürdigkeit muß ich hervorheben, daß gerade bei den *Lepidopteren* die Generation mit besonderer Vorliebe neuerlich bearbeitet worden ist. Mehrere Special-Aufsätze befinden sich in der „*Stettiner entom. Zeitung*“ namentlich von v. Prittwitz (*Jahrg.* 1861. p. 191–225) und Speyer (*Jahrg.* 1858. p. 74) über die Winter-Formen, auch von Zeller (1853. p. 49 u. 82 f.) „ein Verzeichniß der in der mittleren Odergegend im geflügelten Zustande

überwinternden“ mit Résumé: daß von ca. 3000 Arten ca. der 30ste Theil geflügelt überwintert, wobei auch der Veränderlichkeit nach Regionen Rechnung getragen wird. Für den Forstmann hat diese Arbeit kein so großes Interesse, weil die von ihm beachteten Falter möglichst genau beobachtet sind. Es kann den Musiker die falsche Note, die er in einem Concerte hört, nicht schlimmer berühren, wie den Forstmann die Nachricht, daß eine *Nonne* untern 75° nördl. Br. noch im Puppenzustande im Frühjahr gefunden sein soll (*Stettin. Jahrg. 1861. p. 125*). Am wichtigsten ist der Aufsatz von Zeller (*Stett. Zeit. 1840. p. 185—192 und 1841. p. 9—13*) „d. Schmetterl. in Ratzburg's Forstinsekten“. Ich habe ihn oft berücksichtigt, muß aber doch die Vergleichung des Originals Allen empfehlen, die sich für Forstinsekten interessiren, denn es werden hier auch Generalia vorgenommen, wie z. B. doppelte Generation, Synonyme, werthvolle Hinweisungen auf des Ref. frühere Aufsätze u. s. f. Man beachte dabei immer meinen „Respect vor dem Eingebürgerten“. Auch muß ich den Werth von biologischen Charakteren, gegenüber den bloß morphologischen (wie z. B. bei *sylvestrella*) immer wieder zu den Acten für die Nachwelt geben.

Ich beginne hier gleich mit den beiden ersten *Papilio* und *Sphinx*. Von ihnen ist am wenigsten zu sagen, da ich ihre überhaupt geringe forstliche Bedeutung schon hinreichend beschrieben und illustriert habe (*Forstins. II. p. 66—77 u. Taf. I—IV*). Sie enthalten keinen einzigen schädlichen Nadelholzfrasser und leben nur auswendig auf den Bäumen*), wenn man *Sesia* als besondere Gattung trennt. Unter diesen kommen zunächst zur Betrachtung:

Gattung *Sesia* Fbr. Glasschwärmer.

§. 1. Bedeutung und Begegnung.

Mit diesem Paragraphen, der sonst den Schluß zu bilden pflegt, beginne ich dieses Mal, weil gerade hier der Umfang meiner Arbeit motivirt werden muß. In meiner ersten Behandlung (*Forstins. II. p. 77—81*) war dieser gering, theils wegen der Unsicherheit der Nomenclatur, theils wegen

*) Von Poly- oder gar Pantophagie der *Tag-* und *Dämmerungsfalte* hatte ich bis dahin nichts erfahren, wie etwa von dergl. bei *Eulen (Pisi!)* u. A. Ich war daher nicht wenig erstaunt, als man mir Raupen des *Kohlweißlings (Papilio Brassicae)* brachte, welche an *Pappeln* fressen sollten. Als ich am 22. September hinging, fand ich allerdings unzählige Raupen an den *Pappeln*, aber nicht fressend, sondern nur unruhig auf- und abkriechend. Der Zweck ihres Aufenthalts an so ungewöhnlichem Orte war mir bald klar. Schon am 22sten saßen Tausende der citrongelben Ballen von *Microgaster* zwischen den Rindenkanten, und diese hatten sich vermehrt, so oft ich später dahin kam. Der Heerd dieser Verbreitung war auch bald gefunden. Westlich von der *Pappel-Allee* fand sich im Felde ein *Kohl*-Stück, welches, wie gewöhnlich bei großer Raupenmenge so zerfressen war, daß nur die Mittelrippen als Strünke noch da standen. Ich fand auch viele Raupen auf der Wanderung nach der Chaussee gen Osten, viel weniger nach Westen, obgleich hier in geringer Entfernung ein Stück mit *Wasserriiben* (also auch *Brassica!*) lag. Hier war nur unmerklich gefressen, und dies zeigte, daß der Zweck der Wanderung nicht Futtersuchen war — die *Mohrrüben*, welche von allen Seiten den Kohlfrass umgaben, waren unangerührt. Die Raupen hatten sich mit unsäglicher Mühe bis zu den *Pappeln* geschleppt und waren auf diesen in der ganzen Erstreckung von den Scheunen bis zur oberen Kirchhofsecke verbreitet, viele hatten dabei einen Weg von mehr als 500 Schritten und mußten über Kartoffelfeld, durch den Chausseeegraben, ja viele saßen auch auf der östlichen Baumreihe, waren also über die jetzt so staubige Chaussee gekrochen. An einem Zaune, der auf ihrem Wege stand, waren nur äußerst wenige sitzen geblieben, nur unter dem Traufbrette, wo sie Schutz vor ihren Peinigern fanden. Es fiel mir dabei eine alte Sage von Verwandlung des *Baumweißlings* in den *Kohlweißling* ein, die Rüssel (*Insektenbeob. I. Tagvögel No. 117. p. 22*) noch erzählt. So etwas könnte bei unwissenden Leuten noch heute vorkommen, denn Leute, welche Kartoffeln in der Nähe des Kohlfrasses ausgruben, erzählten, daß im vorigen Jahre die Raupen auf dem *Weißdorn* (an der Chaussee) und heuer auf dem *Kohl* gefressen hätten.

Ein gemüthliches Seitenstück zu meiner *Weißlings*-Wanderung bringt Dohrn (*Stett. Z. 1861. p. 82*). Auf einer Reise stand der Eisenbahnzug plötzlich still. Als Ursache zeigte sich sofort eine kriechende Gesellschaft von *Weißlings*-Raupen, welche auf eine Länge von 200' die Schienen bedeckten und erst abgefegt werden mußten, ehe die Räder wieder Reibung bekamen. Die Reisenden sahen ein vollständig abgeweidetes Kohlfeld und vermutheten, die Raupen entfernten sich von demselben, um ein frisches aufzusuchen (?).

der mangelnden Beweise für Schädlichkeit. In beiderlei Hinsicht haben wir Fortschritte gemacht, und ich hoffe durch gegenwärtige, gedrängte Darstellung wieder einen Impuls zu vermehrten Beobachtungen zu geben. Diese sind auch gar nicht leicht anzustellen und es gehört in der That der geübte Blick des entomologischen Sammlers dazu, um in der Gegenwart von einigen unscheinbaren Löchern, eines Kothklümpchens, abgefallener Rinde oder dergl. eine *Sesia* zu wittern. Diese Uebung besitzen weder Forstmann noch der zunächst betheiligte Gärtner, weshalb denn auch von diesen beiden Kategorien so gut wie nichts, für *Sesia*-Kunde geschehen ist. Beide bemerken wohl den Schaden, wissen ihn aber nicht sicher zu deuten, und unterlassen deshalb Veröffentlichungen, die selbst in Bruchstücken wichtig wären *).

Hier kommt es aber nicht bloß auf den unmittelbaren Nachtheil, welcher aus dem Fraße hervorgeht, an, sondern auch einen mittelbaren kann ich nachweisen, und dieser ist vielleicht größer als jener. Aus dem interessanten Berichte von Letzner (*Schles. Cult.* 1845, p. 39) geht hervor, daß bei der großen *Borkenkäfer*-Verheerung in Schlesischen Obstbäumen (durch *Eccopt Pruni* und *Pyri*) auch eine *Sesia* [wahrscheinlich die noch dunkle *myopi*- oder *mutillaeformis* (bei Hübner sogar Fig. 45, 91 als *culiciformis* abgebildete)] betheiligte war und sogar den Anfang gemacht hatte. Es ist also sicher, daß der Grad von Kränklichkeit eines Baumes, der durch wenige Exemplare von *Sesia* hervorgerufen wird, wichtiger ist als eine durch Kahlfraß erzeugte. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß die *Birke*, welche durch Binnenbewohner so sehr belästigt wird und gerade mehrere Species von *Sesia* ernährt, dadurch auch ihren *Eccoptogaster* so oft herbeizieht (s. *Birke*).

Begegnung gehört zur Bedeutung und so will ich hier wenigstens einige Worte im Allgemeinen sagen, denn an eine besondere desfallsige Behandlung unserer Waldbäume ist noch nicht zu denken. Man kann nicht einmal mit den Strauchbewohnern so leicht fertig werden. Herr Wichmann klagt, daß, obgleich er an seine werthvollen, für Weinbereitung wichtigen *Johannisbeeren* mit aller Sorgfalt das Messer gelegt und die inficirten Triebe im Jahre 1855 weggesehritten hatte, dennoch im Jahre 1856 wieder alle Sträucher voll von Raupen gewesen wären, dieselben also wohl durch Zuzug von außen hätten ersetzt sein müssen. Es ist auch möglich, daß, da die Raupen im Stämmchen bis zum Wurzelknoten hinabsteigen, hier, wo das Messer nicht hindringen kann, Exemplare genug zurückgeblieben sind, um den Garten von Neuem zu besäen. — Im Walde kann man also nichts thun, als auf Rinde und Belaubung, welche letztere nach Angriffen von *Sesia* leicht kränkelt (besonders bei *Birken*, *Erlen*, *Eichen*), zu achten und inficirte Stämme zu besätigen, ehe der *Borkenkäfer* kommt.

§. 2. Vorkommen und Leben.

Obgleich *S. apiiformis* durch directe Schädlichkeit bei Weitem die wichtigste Art ist und ihre Kenntniß auch manches Allgemeine involvirt: so habe ich mich vor 30 Jahren doch zu sehr bei Schilderung des Allgemeinen (*Forstins.* II, p. 78) von dieser Species leiten lassen. Wir sind mit dieser Kenntniß jetzt weiter gekommen, namentlich hat sich Staudinger in seiner Monographie (*de Sesiis agri Berolin.* 1854) das Verdienst erworben, die bis dahin bekannt gewordenen biologischen Erfahrungen

*) Ich erinnere mich bei dieser Gelegenheit eines Briefes eines alten Commilitonen vom Jahre 1856, des Herrn Oberforsters Wichmann [damals in Falkenberg bei Dommitzsch], welcher über Verwüstungen in seinem Garten klagte, damals schon mit ziemlicher Sicherheit auf eine *Sesia* schloß und eine so hübsche (leider nicht gedruckte) Schilderung von Leben und Bedeutung gab, wie wir sie weder vorher noch nachher bekommen haben, namentlich in Bonché's *Gartensichten* ganz vermissen. Ich werde einige seiner Beobachtungen, obgleich sie speciell an *Johannisbeeren* angestellt nicht hierher gehören, in meinen allgemeinen biologischen Paragraphen vertheilen, und erlaube mir hier nur noch vergleichend von guten und schlechten Beobachtungen, wenn es sich um schwierigere Dinge handelt, hinzuweisen. Schlechte nenne ich in dieser Beziehung die von Oken, eines Naturforschers, von welchem man wohl Besseres hätte erwarten können. In seiner *Vollkornatgeschichte* Bd. I, Abthl. 3, p. 1192) schildert er unter den „Stengelhohlern“ ein Insekt, welches die Zweige des *Aptelweins* im März aushohle. Schlecht muß die Schilderung wohl sein, weil sie Letzner, der doch auch aus fremden Beschreibungen sich zu vernehmen weiß, verleitete, den Fall mit dem seinigen zu identificiren. Oken vergleicht seinen Fraß mit dem von *Noctua Aesculi* [sic!] aus der *Stammeide*.

an die Beschreibung der vier Zustände anzuknüpfen. Nehme ich dazu briefliche und mündliche Nachrichten, welche ich tüchtigen Sammlern (wie Herren Kalisch und Tieffenbach) und dem auf Alles merkenden Herrn Förster Hochhäusler verdanke, zu denen noch schöne Notizen von Herrn Oberförstmeister Werneburg kamen: so glaube ich jetzt schon vorgeschrittene Nachträge über *Sesia* liefern zu können.

1) Kenntniß der Holzgattung. Es ist jetzt schon nachgewiesen, daß unsere verbreitetsten Waldbäume, wie *Weiden*, *Pappeln*, *Birken*, *Erlen*, *Eichen* und unter den Nadelhölzern die *Tanne* von *Sesia* angegangen werden, und es ist wahrscheinlich, daß die sogenannten edleren Holzgattungen, wie *Rüstern*, *Eschen*, *Ahorn*, vielleicht auch *Buche* und *Hayabuche*, frei davon sind — warum diese gerade? das ist wohl schwer zu sagen *). Diese Erfahrung, zusammengenommen mit der zunächst folgenden, sind für die Praktiker höchst wichtig, denn es wird ihnen dadurch die Bestimmung der Arten, welche ohne biologische Berücksichtigung äußerst schwer ist, sehr erleichtert (s. §. 4).

Mono- oder Polyphagen? Bei Weitem mehr das erstere! Unter den ältesten Belägen, die zugleich die weite Verbreitung bekunden, die von Hering (*Stett. Zeit.* 1811. 28). Staudinger (*l. l.* p. 13) sagt, nach eigenen Erfahrungen und denen seiner oben genannten Freunde, womit auch v. Heine-mann's Angaben stimmen: „raro in plantis heterogeneis, quae tamen semper admodum cognatae“. Beläge dazu sind folgende: Die gemeine *apiiformis* erscheint zwar in den verschiedensten *Pappeln*, Auswies Inländern, aber nirgends anders. Ebenso *asiliiformis*, aber am liebsten in *Pyramiden-Pappeln*, *laphriaeformis* in *Aspen* etc., auch die *Weidenbewohner*, hier wohl stetige, aber seltener, wenigstens für die so reproductive Holzgattung nicht gefährlich, weshalb ich sie, um durch die Artenzahl nicht zu verwirren, hier übergehe. Zur Stetigkeit gehört ferner, daß eine und dieselbe Art zwar in verschiedenen Holzgattungen lebt, aber nur in verwandten, wie *Birken* und *Erlen*. Auch die Bewohner der *Eiche* (*cygni-* und *nomadaeformis*) scheinen Monophagen zu sein. Die Krone setzt dem Ganzen auf: *cephiformis*. Erstens, weil sie die einzige bis jetzt bekannte Nadelholzbewohnerin ist, und zweitens, weil sie immer nur in *Tanne*, und nicht einmal in *Fichte* vorkommt, obgleich letztere mit *Tanne* gemischt ist und wenigstens ausnahmsweise verschiedene *Tannen*-Bewohner anlockt. Unter den gärtnerischen ist die *tipuliformis* so wählerisch, daß sie neben den *Johannisbeeren* nicht einmal die *Stachelbeeren* angreift (Herr Wichmann).

2) Ort des Fraßes. Dieser ist nicht so bestimmt, denn dieselbe Species kommt über und unter der Erde im Stamme und in Aesten vor. Wohl aber scheint ein Unterschied zwischen Rinden- und Holzbewohnern zu bestehen. Zu ersteren weils ich mit Bestimmtheit nur die *cygni-* und *scoliaeformis* zu bringen. Eine in Obstbäumen lebende kleine Art macht auch nur kleine Plätzchen unter der Rinde (*nyctopiformis*). Die anderen durchwühlen auch das Holz. Ob das kürzere oder längere Verweilen im Splinte (*albumum*) dabei in Betracht kommt, ist zweifelhaft und wird von Staudinger zu ausführlich besprochen (p. 14) **).

Interessant und ziemlich ausgemacht ist es, daß der Fraß häufig in *Masern* stattfindet; als Grund kann ich mir nur denken, daß hier stets die regste Saftbildung erfolgt und namentlich an Ueberwallungen, denen die *scolia-* und *nomadaeformis* am liebsten nachgehen, die Rinde weich bleibt. An *Tannen* werden gewisse Beulen entschieden durch *Sesia* verursacht, obgleich bei ihnen auch Beulen

*. Von Sträuchern und Kräutern darf ich hier nicht sprechen und nur höchstens bemerken, daß in letzteren immer mehr *Sesia* bekannt wird, wie namentlich in *Euphrasia*, *Erica*, *Gnaphalium*, *Rosmarin* u. A. Durch den Fraß werden aber schon andere morphologische Verhältnisse bedingt, bis bei Ausländern schließlich Formen (*subgenera*) auftreten, bei denen Stengel- und Blätterfresser (zunächst *Misocera*) grenzen. Hübische, kurze Schilderungen der Art verschaffen uns die Berichte von Gerstäcker *wissenschaftl. Leist. in der Entomol. wäl. u. d. J. 1865 u. 64. 2. Heft. p. 369*.

** Ich übergehe daher hier auch den Verbrauch der Abnagel: wie viel zur Nahrung dient oder der Gang- oder Schutzbildung wegen zerfressen werden muß. Koth und unverdaute Abnagel mischen sich wohl immer, und beide erscheinen vor dem Abtritt der Raupe, dem einzig sicheren äußeren Merkmale ihres Vorhandenseins. Staudinger will bemerkt haben, daß sie den Abtritt nur kurze Zeit offen lassen und ihn dann, um nicht durch Luft incommodirt zu werden, wieder schließen.

ohne bemerkbaren Frass vorkommen (s. *Tinea* p. 35). In den grünen Mastkorken der *Bee* können wir schon die *rufofornice* und an der *Esche* schildert Staudinger (p. 52) den Frass der *oxygona* (oder *oxygona* *potissimum* in *excrementis morbosis*).

3) Generation und Metamorphose bieten im Ganzen wenig Neues. Die Zweifeltigkeit der Holzwehler — denn die Krautwehler müssen in einem Jahre fertig werden (Lübbeck, *Ber. ent. Zeit.* 1859, p. 79) — bleibt Regel, wie bei den meisten Holzwessern. Ueberjährigkeit stimmt mit einer Ertragung von Kirchner, welcher sich in Berlin viel mit *Sesia* beschäftigte und in seinem Wohnzimmer ganze Garnituren trockener Bäume zur Zucht aufstellte (Treitschke, *Schwärml. B.* X, *Abthl. I der Suppl.*, p. 120) auch vorzukommen. Das eine Species (*luteoannulata* aus Wien) einmal im März, dann wieder im Juli und August fliegt — also in Folge von kleinen und grossen Larven einander tressenden Raupen — erscheint mir nicht so auffallend (Staudinger l. c. p. 13). Die Flugzeit ist wohl in der Regel vor Johannis, jedoch auch nachher, wie aus den Angaben der Schriftsteller nach v. Heineken im Mai bis August hervorgeht, nach Wilhelmson August. Das Gedeihen ist immer noch wenig bekannt, und Staudinger sagt offen, dass er nur die aus dem Thau genommenen Eier kenne. Wilhelmson sagt nur, dass im August noch 2-3 wohlwollender Pappeln, der Silberweihling seine Eier an die Spitze der verdornten Sommertriebe seiner Stacheln legte und die Larven bald darauf in die Zweige sich einlochten. Schwärzliche Eier nach Gerstöcker's *Charakter und Oker Jahrbuch*, p. 168) wurden im Freien beobachtet, und auch Staudinger spricht von schwarzen (*rufofornice*), gelben oder braunen Eiern. Meist werden die Eier wohl einzeln abgelegt, jedoch auch mehrere beisammen, denn sonst würde man nicht mehrere Raupen beisammen finden.

Von spezifischen Verschiedenheiten der Larven lässt sich nichts Bestimmtes sagen, höchstens, dass die hornigen Theile (Nacken- und Afterschild) bald etwas heller wie meine Figur von *oxygona* (Bd. II, Taf. III), bald etwas dunkler sind, wie bei *rufofornice*. Auch Pappeln geben keine Gelegenheit zu speziellen Beschreibungen, und ich verweise auch deshalb auf Förster's Taf. III, wo ich verschiedene Ansichten der *oxygona* gegeben habe.

Cocoon und Lage desselben wurden mehrfach, namentlich von Staudinger beobachtet. Meist verpuppt sich die Raupe in ihrer alten Wohnung und verlässt dieselbe nur selten wie *oxygona*, abgebildet von mir auf Taf. IV). Sie sorgt aber vor der Verpuppung für den Auszug des Filztes, indem sie ihren Gang bis zur obersten Rinde erweitert und hier nur ein schwaches Loch an der durchlöchernde Zillenschicht lässt. Hier sie diesen Verschluss, den sie wohl ganz ausserordentlich Enflüsse braucht, nicht so fertig sie sich ihren Schutz durch Gespinnst (Staudinger p. 21). Hier bereitet sie den Cocoon lockerer oder fester, vollkommen oder unvollkommen, gewöhnlich nicht quadratisch. Nur *luteoannulata* macht keinen Cocoon, da der abgeschlossene, enge Raum der *Haltusstengel* nicht Platz gewährt. Nach dem Ausliegen des Filztes, wenn es aus Stämmen oder Aesten erfolgt, bleibt nach Verlust der mit noch angehängten stinkenden Pappelnase (siehe die auch vom Abtritt verstellenden Fig. 3 auf Taf. IV), ein Loch von verschiedener Grösse, nach seiner Kugelform mit Flugflächern von Seiten zu verwechseln. Der Canal dringt nicht gerade durch die Rinde, sondern gekrümmt, ähnlich dem von *Hydrobia* bereiteten (Förster, l. c. p. 57). Altmann (*ent. Zeit.* 1861, p. 80) macht gut die rapide Entwicklung des Filztes bemerklich, denn, kaum hat er die Haut gesprengt, so läuft er auch schon rasch am Baum hinauf und in 5 Minuten sind Flugflächern in Ordnung (Beob. an *oxygona* Mitte Juni). Mist entdeckt man den Fund aber erst durch dessen Einbringung, sehr schwer verlor ich den *Hydrobia* sind beträchtlich kleiner Wasser. Kennzeichen der Anwesenheit von *luteoannulata* (Kirchner l. c. p. 119). Ueber sehr mögliche Verwechslungen spreche ich bei den Species (§. 3).

§. 3. Systematisches und synonymistisches

bietet die eigentlich entomologische Schwierigkeit. Ich könnte hier zurück auf Staudinger's Dissertation (Berlin bei Hirschwald für 20 Sgr.) verweisen, da man hier alles Sess-Berücksichtigt

und der Anfänger in der Lepidopterologie noch den Vortheil hat, daß er durch die beiden angehängten Tafeln auf die passendste und leichteste Weise in die Terminologie, die gerade bei *Sesia* auch die Flügelrippen deutlicher als bei anderen Faltern erkennen läßt, eingeführt wird. Indessen wird auch hier eine besondere Auffassung der *Sesien* vom forstlichen Standpunkte geboten sein, denn unter den diagnostisch erleichternden Bedingungen der Biologie kann auch die Morphologie vereinfacht werden. Dazu kommen die trefflichen Tieffenbach'schen Abbildungen (Kupfertaf. III), die mich der Mühe überheben, eine raumverschwendende umständliche Beschreibung zu geben. Nach reiflicher Ueberlegung wurde zur Darstellung die natürliche Gröfse gewählt, denn selbst die Flügelfelder, Binden etc. lassen sich so noch charakterisch genug ausdrücken. Indessen werde ich auch sie in der Beschreibung nur selten zu berühren brauchen.

Zum Haupteintheilungsprincip habe ich, nach dem Vorgange der Entomologen, den Rollrüssel gewählt, da seine Verschiedenheiten leicht zu bemerken sind und gewiß Einfluß auf die Ernährungsweise haben, daher die Untergattungen *Trochilia* und *Sesia*. Ich hätte dann für Unterabtheilungen die Fühler benutzen können, überlegte aber, daß dies selbst für Lupenbeobachter, die nicht ganz geübt sind, etwas zu fein erscheint, und dann auch nur bei ♂ beobachtet werden kann. Die beiden Figuren X und Z sind *antennae fusiformes ciliatae* (♂) mit *lamellis pectinatis* und *dentatis* (Staudinger). Endlich die Farben. Der Afterbusch gewährt noch so viel Sicherheit, daß man danach eine (besonders ostensible) Untereintheilung versuchen kann. Im Uebrigen könnte man höchstens die gelben und die rothen Farben, besonders das Roth der Mittelbinde der Flügel, noch heranziehen. Allein würde man darauf aber keine Eintheilungen bauen können. Ehedem geschah dies, und daher rühren denn auch, zumal Biologie früher fast unbekannt war, die Verwirrungen der Synonyme: bei den vorliegenden Arten dürfte aber kaum je ein Zweifel entstehen*).

I. Rüssel schwach, nur gekräuselt, nicht aufgerollt (*Trochilia*).

1. *S. apiformis* L. s. *Forstins.* II. p. 78—81 und Taf. III. Fig. 3.

2. *S. laphriaeformis* Hbn. (F. 156—159) höchstens 8" lang, Fühler ganz hell, braungelb. Das Gelb der Hinterleibsbinden auffallend hell (weißlich).

Die Herren Kalisch und Tieffenbach haben diese Species wiederholt aus *Aspen* erzogen, wo die Ranpe sowohl in den Stämmen, wie auch in stärkeren und schwächeren Zweigen lebt, nach dem Auskommen ein auffallend großes Flugloch hinterläßt u. s. f. Herr Tieffenbach glaubt sogar 3jährige Verwandlung beobachtet zu haben. Ob das Vorkommen im Weinstock, wie v. Heinemann (l. l. p. 122) angiebt, nicht auf einem Irrthume beruht? Der verstorbene Kirchner, welcher, so viel ich mich aus seinen mündlichen Mittheilungen erinnere, die Species auch aus *Aspen* erzog, fand sie sogar bei Berlin sehr häufig, auch ich muß Zweigzerstörungen an *Aspen* — die man immer leicht von denen der allerdings viel häufigeren *Cerambyx populneus* unterscheidet —, die ich bei Neustadt und anderswo fand, auf diese Species beziehen. Schädlich ist sie also jedenfalls, wenn auch die lebenszähe *Aspe* nicht so leicht dadurch getödtet wird (s. p. 303).

*) Ich habe zuweilen gegen eine so wichtige Autorität, wie v. Heinemann, verstoßen müssen. Indessen hatte ich dabei wieder andere Autoritäten für mich und — die öffentliche Meinung! Wenn z. B. die Namen *cyuipiformis*, *nomadaeformis*, *asiliformis* schon im forstlichen Publico verbreitet sind, so ist das schon ein Grund der Beibehaltung in meiner Arbeit. Ich habe dann noch hinsichtlich der Mafse zu bemerken, daß die Heinemann'schen Maxima überall wenigstens 1" unter den meinigen bleiben. Bis zu seinen minimis reichen meine Exemplare selten, jedoch in dem einen Falle, dem vielleicht allein wichtigen — der *vespiformis* — war mir ein Minimum von großer Wichtigkeit. Die kleine Verschiedenheit der Artnamen beruht wohl auf verschiedener Handhabung der Declination. Ich richte mich, wenn ein Zweifel entsteht, wie bei *sphagiformis*, nach der ersten Autorität, die, wie Fabricius, auch immer klassisch.

II. Rüssel stark, hornig, stets rite gerollt (*Sesia*).

A) Nadelholzbewohner.

3. *S. cephaliformis* Ochsenh. Fast 5" lang, schwarzblau, mit nur unterhalb hellgeflecktem Afterbusch. Leben und Bedeutung dieser im Nadelholze einzigen Species s. p. 29—33. Das ? bei Wilde (*Pflanzen und Raupen*, 1861, Bd. II, p. 91) fällt unbedenklich ganz weg.

B) Laubholzbewohner.

a) Afterbusch schwarz, selten unten schwach hellgefleckt.

4. *S. sphaeriformis* Fabr. Bis 7" lang. Das Gelb der Zeichnungen sehr hell, der Fühlerring ganz weiß (*Wilde, Pflanzen und Raupen*, 1861, Bd. II, p. 91. — Hübner Fig. 77, 78).

Nicht blos in *Erlen*, wie v. Heinemann angiebt, sondern auch in *Birken*, was Staudinger schon vermuthet. Herr Tieffenbach fand sie sogar häufig und sah, daß schwache Stämme an der Fraßstelle umbrachen. Ich fand sie im Jahre 1861 in ungewöhnlicher Menge in Stocklohden, die erst 2 Jahre alt und dicht über dem Boden aus dem abgetriebenen Stocke hervorkamen; oft war fast jede Lohde besetzt. Sie hält sich immer dicht über der Wurzel, und nicht selten arbeiten hier in Einer Pflanze mehrere Raupen dicht neben einander, die dann die Stockausschläge unbedingt tödten. In *Erlen* könnte man den Fraß mit dem von *Curculio Lapathi* verwechseln. Meine Abbildung des *Rüßler*-Fraßes in den „*Waldeckerborn*“ (p. 133) zeigt den Unterschied. Die *Sesia* steigt in schwachen Stämmen (Stocklohden) im Marke (bis 6—8") hinauf und bohrt sich dann an der Seite durch ein, wie mit Posten geschossenes Flugloch heraus, ist daher, wenn man nicht den Abtritt ganz unten bemerkt, schwerer als der *Rüßler* zu entdecken (Scenerie ähnlich Taf. IV, Fig. 3 in *Forstins. II*).

5. *S. nomadaeformis*. Ich ignore den Namen *conopiformis* (Hein.) und gehe hier bis auf Ochsenheimer (p. 167) und Laspeyres zurück, welche die vorliegende Species sicher als *nomadaeformis* bezeichnen und auch unter Forstmännern Anhänger fanden. Ein ausgezeichnetes, bis fast 5" langes, blauschwarzes Thier mit braunrother Flügelspitze (Endbinde), ganz schwarzem Afterbusche, u. s. f.

Nach v. Heinemann ist die Art sehr verbreitet, wird auch schon von ihm als *Eichen*-Bewohnerin angegeben. Genauer unterrichtet sind die Berliner Entomologen und auch Herr Förster Hochhäusler. Nach diesen kommt sie nur in alten *Eichen* vor — im Gegensatz zu *cyuqiformis*, geht hier auch bis in's feste Holz. Ein Fraßstück von Herrn Kalisch zeigt eine anbrüchige, maserige Stelle, mit beginnender Verwallung. An der Grenze der letzteren waren die Raupen eingedrungen. Auch lagen an der Grenze die kleinen, mit Holz- und Rindenpulver beklebten Tönnchen, aus welchen Puppe und Schmetterling hervorgegangen waren. Libbach (*Berl. Z.* 1857, p. 160) hält die Raupe für ziemlich schädlich, da ihrer mehrere oft dicht beisammen fressen, nur durch schwache Scheidewand der Gänge geschieden.

6. *S. caliceiformis* L. (Hübner Fig. 151, 152, auch Fig. 45 als *ostriformis*) bis 6—7" lang, blauschwarz, mit einem (auch zwei der ♂) rothen Hinterhalsgürtel und ganz schwarzem Busch (♂-Fühler Taf. III, Fig. Z), nach Staudinger *dentatae edatae* zu nennen.

Aus *Birken* und *Erlen* mehrmals erzogen — ob auch in *Pflaumen*- und *Apfelbäumen*, wie Ochsenheimer (p. 161) sagt? Sie scheint recht starke Borke zu lieben und deshalb am Fuße der Stämme zu leben und in dicken Maserbeulen vorzukommen, wie ich aus einer kopfgroßen Zweigbeule von Lauterberg am Harz ersah. Herr Tieffenbach fand sie aber auch in jungen Stämmen, und zwar im Holze bis 5' Höhe, und, wenn er sie in älteren sah, so war dies, wie so oft bei *Sesia*, an verwallenden anbrüchigen Stellen, so auch an Stöcken, u. s. f. Eine fast erwachsene Raupe hatte sich

im Spätherbst mit einem Spahnpolster bedeckt, welches offenbar aus einer flachen Mulde des Splintes, in welcher die Raupe ruhte, herrührte.

b) Afterbusch hellgefleckt.

7. *S. asiliformis* F. Ich bleibe bei diesem früher (*Forstins. II. Taf. III. Fig. 1*) gewählten, und auch von Staudinger beibehaltenen Namen, denn *tabaniformis*, den Heinemann gebraucht, bezeichnet wahrscheinlich etwas Anderes. Was v. Heinemann (*l. l. p. 126*) als *asiliformis* beschreibt, ist eine kleinere Art, welche von Hübner (sub Fig. 95) als *cynipiformis* abgebildet wird. Heinemann's Thier stammte aus *Eichen* und (?) *Buchen*. Daß Zeller's *asiliformis* (*Stett. Z. 1840. 187*) die meinige ist, beweist seine Angabe: „in Pappeln, speciell in *Espen*, von denen sie auch dünne Stämmchen angeht“.

8. *S. cynipiformis* Esp. — sicher die von Hübner als *cynipiformis* abgebildete Species (Fig. 95). Sie hat eine schöne rothe Mittelbinde der Flügel, und auch außerdem bräuneln deren Ränder ungewöhnlich, so daß sie dadurch der *nomadaeformis* ähnlich wird. Gewöhnlich hat sie 5—6" Länge. Ich besitze aber auch ein (der Hübner'schen *resp.* Fig. 39, 40, durchaus ähnliches) Stück von 4", welches der selige Erichson mit *vespiformis* F. eigenhändig bezeichnete — und auf Fabricius Deutung that er sich etwas zu Gute. Ich würde letzteren Namen am liebsten restituiren, wenn nicht *cynipiformis* für diese *Eichen*-Species sehr eingebürgert und auch durch die Erinnerung an *Cynips* passender wäre.

Sie ist biologisch durch *Eichen*-Wohnung mit der *nomadaeformis* verwandt, ist aber schädlicher. Schon Herr Tieffenbach beobachtete das Befallen von Stockausschlägen. Herr Hochhäusler führt dies, wie folgt, näher aus, unter Einsendung von zuverlässigen Exemplaren: In stehenden Stämmen erscheint die Raupe nicht, sondern nur in frisch gehauenen, 20—30jährigen, am liebsten im Mittelwalde, weil die stehenbleibenden Oberständer und Lasreidel die Stöcke so beschatten, daß sie, und namentlich ihre Saffthaut, noch frisch genug für Angriffe und Entwicklung der *Sesia* bleiben. Der Falter legt dann seine Eier (wie gewöhnlich, im Juni oder Juli) in die Cambialschicht, und die Räupecchen fressen sich nach ihrem Auskriechen in die Rinde abwärts. So lange sie gesondert bleiben, kann man ihre Gänge unterscheiden; kommen aber mehrere zusammen, so bilden sich auch Plätze. Herr Hochhäusler vergleicht diese mit den auch bei *cephiformis* vorkommenden, welcher die *cynipiformis* überhaupt phagisch am meisten ähneln soll. Er löste u. A. einmal 15—20 Puppen aus Einem, und noch dazu schwachen Stöcke. Sie lagen unter nur sehr schwacher Rindendecke (wie bei *cephiformis*). Zur Flugzeit schieben sie sich, nach Sprengung der Rinde, daraus hervor und entlassen den Schmetterling. Können die Raupen den Stock mit ihren Gängen ganz umspannen, so ist er verloren, wie Berichterstatter dies in den Eichenschlägen öfters beobachtete. Befressen sie denselben aber nur an einer Seite, und sind sie weniger zahlreich, so geht nur der Stockausschlag verloren. Insekten, die den Anfall vorbereitet hätten, fanden sich nicht, wohl aber stellten sich Käfer nach dem Fraße von *Sesia* noch ein.

9. *S. scoliaeformis* Lasp. (Hübner Fig. 111) bis 7" lang, ausgezeichnet durch den großen, schön gelbrothen, herzförmig eingeschnittenen Afterbusch und die große Mittelbinde der Flügel. Staudinger (*dissert. p. 16*) kannte schon die Wohnung in starken *Birken*. Die Raupe lebt zwischen Rinde und Splint. Die *Birken* bei Neustadt werden von ihr am häufigsten heimgesucht. Ich fand sie an mittleren Stämmen, die aber unten schon fingerdicke Rinde hatten. Entweder waren nur Risse vorhanden, oder es fehlten schon Rindenstücke, welche die Natur durch Verwallung zu ersetzen versuchte. Die braunen Gänge der Raupe sind unter der Rinde, besonders der innersten, nicht lang: sie frißt mehr plätzig und macht vor dem Ausfluge des Falters einen holzbraunen Cocon von Größe (und Farbe) einer Mandel, wenn man sich diese walzig und nicht flach denkt. Der Flugcanal verläuft zuletzt gebogen auf 1—1½" Länge durch die äußere Rinde [eigentliche Borke (s. p. 233)].

Gattung *Bombyx* Linn. Spinner.

Die *Spinner* nehmen in meinen früheren Werken (*Forstius*, und *Waldverderber*) schon einen bedeutenden Umfang an. In den *Forstius*, *Bd. II.* sind 13 Arten unter besondern Nummern aufgeführt und ausführlich behandelt (p. 82—167), und noch 10 andere in dem Anhange (p. 167—169) kurz beschrieben und ihnen 10 Kupfer- und Steintafeln fast ganz und gar eingeräumt. Die Hauptnummern haben ihre größere Wichtigkeit fast durchweg behauptet, und es wurden neue, dieselben betreffende Erfahrungen nach und nach den neueren Auflagen der *Waldverderber* einverleibt, zuletzt auch die allerwichtigsten Spinner der Nadelhölzer (*Kiefernspinner* und *Nonne*) phyto- und entomologisch bereits im I. Bande der *Waldverderber* vervollständigt. Die im Anhange vorgelegenen Species blieben größtentheils unbeachtet und nur *Bombyx bucephala* (Taf. X, Fig. 1) und *antiqua* gewannen einen forstlichen Ruf, zum Beweise, daß man auch von Seltenheiten (Zeller *Stett. Z.* 1840, p. 188) gelegentlich zu fürchten hat. Sie wurden daher auch schon in der *Waldverderber* (*antiqua* bei *Fichte* und *bucephala* bei *Eiche* und *Linde*) gehörig gewürdigt, von der *antiqua* — und der vergleichungsweise mit abgebildeten *gonostigma* — aber auf Taf. III. dieses Anhanges Falter, Raupen etc. dargestellt.

Unter den Generations-Angelegenheiten scheinen mir die neuen Zusammenstellungen von v. Prittwitz in der „*Stettiner ent. Ztg.*“ besonders wichtig, wonach gerade bei *Spinne* ein Überwintern im geflügelten Zustande selten vorkommt (*Jahrg.* 1862, p. 181). Er sagt dann noch: „wenige bringen es zu einer zweiten Generation.“ Dies unterschreibe ich bereitwillig und frage nur: wo diese Verdoppelung bei Lepidopteren überhaupt häufig vorkommt? Viele früheren Annahmen der Art sind durch die Erfahrung als irrig nachgewiesen. Daß *Nonnen*-Puppen nicht lebend überwintern (s. vorher), das kann der Forstmann wohl dreist behaupten.

Hiermit ginge mein *Spinner*-Nachtrag eigentlich schon zu Ende. Indessen möchte ich mich bei der früheren kurzen Charakteristik der *antiqua*, da sie so wichtig geworden ist, nicht begnügen, sondern hier noch einige beschreibende Worte beifügen:

Processionsspinner. Mit Ausnahme der *processionea* (s. p. 158—160) haben sie keine so große forstliche Wichtigkeit; sie sind aber so interessant, daß die dem Süden angehörende *pitgorampa* jetzt auch wiederholt in Journalen behandelt wird, und dadurch manches Neue über Leben und Bedeutung zu Tage kommt. So finden sich forstliche Bemerkungen, die einer Gesellschaftsschrift (*Verh. d. Wiener zoologisch-bot. Ges. v. J.* 1865) entnommen sind in der „*Oesterreichischen Monatschrift red. v. Wessely*“ (*J.* 1866, p. 232): „Ungezieter der Seestrandkiefer“, worin aber immer von *Pinie* gesprochen wird, obgleich es heißt: „die *Seestrandkiefer Pinus halapensis* Mich. auf der dalmatinischen Insel Lesina“). Man fand hier eine Unzahl von Gespinnsten, welche jedoch schon im Vorjahre oder doch in diesem Jahre von den Raupen verlassen waren (wahrscheinlich Häutungs-Gespinnste?). Wenn unter 20—25 eins bewohnt war, so enthielt es 8—10 Raupen. Als Vertilgungsmittel wird angegeben: das Abschneiden der Nester Ende März oder Anfangs April (s. *Waldverderber* 5. Aufl. p. 118).

Interessante Notizen liefert Fischer v. Röslerstamm (*Merobpid.* p. 72, t.). Er erwähnt eines Aufsatzes von Villiers (*Ann. des Sc. nat. T.* 27, v. J. 1831, und übersetzt in *Isis J.* 1835, p. 619). „Die Raupen bilden eine einzige Reihe hintereinander, so daß man eine ungeheure Raupe von 15—20 Länge zu sehen glaubt. Sie scheinen Anfangs unbeweglich; betrachtet man sie aber genau, so zeigen alle miteinander und in gleicher Zwischenzeit eine progressive Bewegung oder einen Ruck von ca. $\frac{1}{2}$. Bei jedem Ruck beugen alle Köpfe und Hintertheile, ohne sich zu trennen, rechts aus, und die Colonne rückt weiter, dann eine kleine Pause, ein Ausbeugen zur Linken — und es erfolgt ein neuer Ruck. So

* Nimmt man dazu noch die hier gebrauchten Namen *Leucophaea picea*, und der für schon zum dritten Male veränderten Gattungsnamen *Calliphaea*, abgesehen von dem hier gebrauchten *Pinus*; so dürfte sich wohl nur wenige Forstmänner aller Theile dieses nord-nordöstlichen Wirtwaars Recherchen geben können!

kriechen sie, ohne auseinander zu kommen, durch Moos und Gebüsch und lenken zur Seite ab, wo ein Hinderniß im Wege steht. Wenn man die vorderste berührt, zieht sie sich in heftiger Agitation zusammen, als wenn sie fürchtete von einem *Ichnemon* gestochen zu werden, und im nämlichen Augenblicke, und wenn ihrer 600 wären, zeigen auch die hintersten und alle andern dieselbe Bewegung, wie electricirt.“

Alsdann giebt Fischer (p. 75) noch den Auszug aus einem Briefe von Treitschke, worin die Verschiedenheit der in *Bd. 10. Abth. 1. p. 191* aufgestellten *pinivora* bestätigt und noch gesagt wird, daß die Bemerkungen von Villiers „sich auf die südliche Art, die eigentliche und längst bekannte *pityocampa* beziehen“. *pinivora*, über die ich (*Stettiner Z. 1840. p. 40—41*) schrieb, geht schon bis zur frischen Nehrung (Hagen in *Stettin. Zeit. 1860. p. 35*, Schmidt, *Preufs. Schmetterl. Danzig 1851. p. 10*). Nördlinger (*Beitr. p. 59*) war so glücklich die *processionea* in den Landes bei Bordeaux kennen zu lernen, und zwar auf *Pinus Pinaster* (*Seekiefer*). Im September 1855 fand er nicht bloß die alten faustgroßen Nester der Raupe, erfüllt von dürrn Nadeln und grobem Unrathe auf den Gipfeln und Aesten der *Seekiefer*, sondern auch eine Menge junger Raupenfamilien, an manchen Stellen auf jedem jungen Baume. Die Raupen hatten schon über $\frac{1}{2}$ Länge und zogen in Linien an den großen Nadeln, und weideten sie so ab, daß sie verblichen und sich kräuselten. Der Versuch, sie in Hohenheim auf *Schwarzkiefer* zu verpflanzen, mißlang.

Noch möchte ich auf die von Zeller wieder empfohlene *Petersiliensaft*-Einreibung, welche das durch die Raupen verursachte Hautjucken mildern soll, aufmerksam machen.

Bucephala. Der *Mondvogel* hat sich noch nach dem Drucke der demselben bei *Eiche* (p. 161) und bei *Linde* gewidmeten Nachträge wieder so häufig gezeigt, daß ich hier abermals auf ihn verweise und noch einige Worte über ihn sage. Die Jahre 1866 und 1867 müssen besonders günstig für denselben gewesen sein, denn noch häufiger als im Jahre 1866 bekomme ich anno 1867 von allen Seiten Nachrichten über das massenhafte Auftreten der Raupe, und es drängt sich mir die Frage auf: läßt sich irgend ein Grund dafür finden? Vielleicht in dem ungewöhnlich heitern und langen Herbste dieser beiden Jahre, der nur durch einige Regen unterbrochen war, anno 1867 sogar erst Ende October etwas Frost brachte: bis dahin hatten *Verbena*, *Pelargonium*, *Heliotropium* u. A. ununterbrochen im Freien geblüht. Möglicher Weise folgt noch im Jahre 1868 ein Massenflug von *bucephala*. Nun ist *bucephala* aber eben so gut wie *pudibunda* (s. nachher) eine wahre Herbstraupe, die also mit der Veränderlichkeit dieser Jahreszeit in unserm Klima im Zusammenhange steht. Die Erfahrungen dieser beiden Jahre bringen allerdings Erscheinungen, die damit im Widerspruche stehen, denn anno 1866 verschwanden Raupen, die ich mir grade zur Beobachtung ausgesucht hatte, sehr schnell (p. 162). Das waren aber Spätlinge *) und diejenigen, welche die 67er Generationen bringen sollten, lagen damals schon verpuppt in sicherer Erde.

Hinsichtlich der Polyphagie habe ich noch Einiges zu sagen: Von Laubbölzern sind nun wohl so ziemlich alle, auf welchen die Raupe frist, wahrgenommen, etwa mit Ausnahme der *Eschen* und *Acacien* (fiederblättrigen!), auf welchen sie noch Niemand fand. Die besondere Vorliebe für *Linden* möchte sich auch wohl aus dem Umstande erklären, daß diese an Wegen und Strafsen stehen, wo weiter keine Bäume ein geeignetes Futter abgeben, wie z. B. am Britzer Wege (s. *Linde*). Denn, wenn

*) Merkwürdig! Rüssel (*Insektenbest. I. der Nacht-Papillons II. Kl. p. 90*) beobachtete dasselbe und sagte: „Ich besuchte die kleinen Kreaturen fast täglich, allein ich fand allemal, daß sie zwar an Größe zu, an der Zahl aber abgenommen hatten“. Er vermuthete, Vögel hätten die Raupen genommen, „damit sie ihre Jungen äzten“. So spät im Jahre giebt's bei mir im Walde keine junge Vögel, das könnte also der Grund des Verschwindens nicht sein. Im Jahre 1867, als der ganze September, mit weniger Ausnahme, warm und heiter war, bemerkte ich auch kein Verschwinden, und das hätte doch gerade in Fritze's Garten sich zeigen müssen, wenn Vögel die Raupen besonders gern fräßen, denn *Sperlinge* giebt es hier Legionen. Dicht über dem Bache muß doch auch eine ungewöhnlich niedrige Temperatur, welche hier überdies durch keinen Sonnenstrahl erhöht wird, stattgefunden haben.

verschiedene Bäume mit *Linden* zusammenstehen, wird letztere auch wohl einmal übergangen. So saß die Raupenfamilie, welche ich am 7. September, während der zweiten Häutung, in Dr. Fritze's Garten entdeckte, an einem über den Bach sich herabsenkenden Aste der *Birke*. Rechts und links stehen *Weide* und *Rüster* und geradeüber *Linde*, an welchen ich keine Raupen finden konnte. Unter den *Weiden* scheint sie, gegen Gewohnheit anderer Insekten (*saliviperda!*) „behaarte“ den kahlen vorzuziehen, wenn Rösel's („*Wollu-Weiden*“) und meine Beispiele nicht zufällige genannt werden sollen.

Daß man Schmetterlinge im Freien so selten bemerkt, mag wohl daher kommen, daß sie nach dem Hervorkommen aus dem Boden sich hier auch gleich begatten, denn Rösel fand sie in copula, welche wohl gleich in der Nacht ihres Entkriechens nachfolgen dürfte, auf einer Wiese im Grase (*l. l. p. 90*). Oken (*Naturgesch. Bd. V. Abth. 3. p. 1339*) hat sie gewiss selber gesehen, aber, neben manchen hübschen (wahrscheinlich im Glase bemerkten) Eigenheiten, wohl etwas phantastisch ausgeschmückt. Von Gewebe der Raupen habe ich nichts gesehen, als feine Seidenfäden an der Rinde, über welche sie gekrochen sind. Wenn sie große gemeinschaftliche Gespinnste im Freien machten, müßte man davon doch an den Bäumen, die sie kahl gefressen haben, etwas bemerken. Als die Raupenfamilie in Fritze's Garten ihre zweite Häutung vornahm, konnte ich, da der Bach eine größere Annäherung verhinderte, nur bemerken, daß die ganze (wenigstens 50 Köpfe starke) Familie, auf ca. 3" Länge einen dünnen Zweig, wie kolbig verdickt, umgab. Nachdem sie 3 Tage hier geruht hatten, zerstreuten sie sich in kleinere Gruppen, die erste Häutungsstelle aber blieb noch lange an den zurückgelassenen Häuten kenntlich. Bis Ende September verschwand die Familie, hatte aber doch einen fingerdicken Zweig, der gegen 100 Maitriebe hatte, entblättert.

• *Antiqua*, *Schlehnspinner*. Diese Species hat in neuester Zeit die Aufmerksamkeit des forstlichen Publicums in hohem Grade rege gemacht. Ich bringe daher zu der in Bd. I, p. 242—244 berichteten forstlichen Bedeutung u. s. w. und der viel früher (*Forstius. II. 169*, auch *Waldr. 5. Aufl. p. 286*) gelieferten kurzen Beschreibung jetzt noch die Abbildung des Insekts in allen Stadien und des Fraßes, Verwechslungen oder Verkennen dürften nicht mehr vorkommen, denn höchstens *gonostigma* ist nahe verwandt, aber lange nicht so häufig: Der ♂ Falter der letzteren ist bunter (weiß- und braunfleckiger), das ♀ ganz flügellos und die Raupe ist nicht so pinselreich, hat namentlich nicht die beiden wagerechten Haarpinsel des 5ten Ringes und zeigt überhaupt mehr Roth dem herrschenden Grau der *antiqua* gegenüber (hübsch und vollständig abgebildet bei Rösel *Tab. XL*).

Räthscliaft bleibt noch immer die schnelle Verbreitung des Insekts über einen großen Theil des Thüringerwaldes. Ich muß jetzt des Hrn. Oberforstmeisters Werneburg (*Bd. I. 213. in der Note*) Erklärung vom Forttragen der ♀ durch die ♂ aufrecht erhalten. Als Zeller, der das Insekt schon in Schlesien bis 2000 Hohe verfolgt hatte, jene Idee für eine Fabel erklärte (Oken's *Isis 1839. p. 278*), war die Thüringer Erfahrung noch nicht vorhanden. Daß die Eier in der Regel — ob immer? — auf den Cocon gelegt werden, zeugt doch schon von Hervorkriechen des ♀ aus demselben, und läßt einen Vergleich mit der exotischen (*Oeggia dubia**) kaum zu. Im Uebrigen kommen mancherlei Abweichungen in der Verwandlungszeit wie im Futter u. s. w. vor. So will v. Prittwitz (*Stett. Z. 1862. p. 503*) 2 Generationen bemerkt und Raupen im Winter gefunden haben: Winter-Eier beruhen nach ihm auf einem Irrthume, sind aber von den Forstmännern (I. 243) nachgewiesen und auch von Entomologen (Wilde, „*Pflanzen und Raupen*“) bestimmt behauptet. Schreiner (*Stett. Z. 1856. p. 119*) fand die *antiqua* schon auf *Kiefer*.

Fascelina (*Kleinspinner*) und *selenitica* (*Erbsenspinner*) sind zwei in Cours gekommene große

*) Christoph zu Sarepta giebt uns (*Stett. Zeit. 1862. p. 174*) eine höchst ansehnliche und präcise Schilderung von der Begattung der von Wästenkrautern lebenden *dubia*. Die ♀-Raupe macht ein geräumiges Gespinnst, in welchem sie sich verpuppt und noch so viel Platz hat, daß das ♂ darin die Begattung vollziehen kann. Dasselbe hat Weibchen zu thun, bleibt dann aber ½ Tag darin, kommt jedoch sehr desolat wieder daraus hervor. Das ♀ kommt gar nicht heraus, legt seine Eier, und die Raupchen kriechen dann aus dem vom ♂ gemachten Schlupfloche hervor, nachdem sie sich eine Weile von den Fischalen ernährt haben.

Species, welche der *antiqua* und *pudibunda* verwandt sind und mit ihnen früher zur Untergattung *Orgyia* gerechnet wurden. Ihre (am ersten bemerkten) Raupen haben nicht 4 Rückenbürsten, wie die verwandten, sondern 5. Beide Raupen sind auffallend schwarz, und auch die Bürstenbüschel sind an der Endhälfte schwarz, an der Basis aber bei *fascelina* schneeweiß, bei *selenitica* gelbgrau. In den Faltern erkennt man eine Aehnlichkeit mit *pudibunda*, nur ist *selenitica* sehr dunkel und das ♂ hat, beinahe wie bei *gonostigma*, jederseits auf den Flügeln 2 weiße Flecken. Die Raupen sollen überwintern.

Früher kannten die Entomologen (selbst Zeller) beide Arten nur auf Kräutern, jetzt haben einige sie auch auf Holzgewächsen gesehen, so *fascelina* (p. 56) auf *Lärchen*, wo namentlich Döbner (*Stettin. Z. 1850. p. 23.* und die erste Mittheilung im *Jahrg. 1849. p. 9.*) die *selenitica* massenhaft fand. Dann wieder auf 3—4jährigen *Kiefern*, an welchen die Raupen sogar die weichen Triebe benagten, nachdem *Spartium*, das sie vorgezogen hatten, verbraucht war: immer aber hielten sie sich auf niedrigen Pflanzen. Werneburg (*Beitr. II. 118*) begleitet Hübner's Bemerkungen auf einer jungen *Kiefer* mit einem (!). Die abgelegten Eier sollen grünlich und mit Haaren bedeckt gewesen sein.

Im Ganzen stehen diese Wahrnehmungen noch sehr vereinzelt da, und man kann diese Raupen nicht zu den regelmässigen Feinden der *Lärche* (wo ich sie p. 57 deshalb auch nicht anführte), rechnen (vergl. auch bei *Noctua* die *croleta* und *vetusta*), um so weniger da sie im Ganzen Seltenheiten sind, gegenüber den oft sich massenhaft vermehrenden *Pisi* und *antiqua*, von welchen man deshalb schon mehr zu fürchten hat. Ich berufe mich hier auf eine hübsche Behandlung der *selenitica* (C. F. Freyer in *Stett. Z. 1844. p. 29.*). Sie fraß auf einem Waldschlage alles Mögliche, nur nicht *Fichten* und *Kiefern*: ob sie die *Lärche*, wenn dergl. da gewesen wären, angenommen hätte? *).

Pudibunda ist zu wichtig, als daß ich ihr nicht noch im letzten Augenblicke des Druckes dieses Bogens einige Notizen vom Jahre 1867 mitgeben sollte. Ich mußte schon bei *bucephala* die unerwartete Verbreitung in meiner Gegend erwähnen, weil ich sie, sammt jener, mit klimatischen Ereignissen glaubte in Verbindung bringen zu müssen. Jetzt (Ende October) liegen bereits Erfahrungen von umfangreichem Kahlfräse in ganzen Districten des Bernauer Stadtförstes, unseres Lieper und Biesenthaler Reviers, sowie überall, wo ich *Buchen* untersuchte, wenigstens sporadischer vor, verrathen durch Blattabisse, die denen der *Nonne* ähneln. Auffallend ist, daß nirgends Eierreste in einer der Raupenmenge entsprechenden Zahl sich vorfinden. Im Lieper Reviere suchten meine Herren Zubörer vergeblich danach, und im Biesenthaler, wo ich mit Herrn Forstmeister Danckelmann und Revierförster Hülsebusch lange und aufmerksam suchte, fanden wir in Brusthöhe nur eine einzige Eiergruppe von $1\frac{1}{2}$ " Länge und $\frac{1}{4}$ " Breite, gelbgrau und der Rindenfarbe sehr ähnlich. Nur hier und da zeigten einzelne feine Schalenreste in dieser Gruppe, daß sie Raupen geliefert hatten, die allermeisten lagen uneröffnet im geschlossenen Quincunx. Wahrscheinlich ist dies eine seltene Ausnahme, und man darf annehmen, daß in allen Revieren die allermeisten Eier Raupen brachten und von letzteren so weit verzehrt wurden, daß nur schwache Reste, die dann der Regen wegspülte, blieben. Verwechslungen mit den hellfarbigen Flechten, besonders *Variolaria* und *Lecanora*, könnten wohl nur dem Unbefahrenen begegnen.

Auffallend ist ferner die schon im ersten Fraßjahre — denn im Jahre 1866 hatte auch Herr Forstmeister Bando die Raupe nur vereinzelt gefunden — hervortretende Seuche. Millionen hängen todt oder sterbend umher, und nirgends fand sich bei der Revision in Bornemannspfuhl am 21sten eine Puppe, obgleich sich in meinen Zwingern viele Raupen schon Mitte September versponnen hatten. — Hering erzog schon am 29. November einen Schmetterling im warmen Zimmer; auch bei uns ann. 1867.

* Sie liebte dort *Heide* (angeblich *Erica herbacea*) besonders. Ob nicht in den Fällen, wo *Heide* fehlt, die Nadelhölzer eher angegriffen werden? Sollte das nicht wieder ein Cultur-Nutzen der *Heide*, den ich anderwärts (*Unkräuter. 94*) nachwies, sein?

Ich glaube daraus abnehmen zu können, daß Regen die Raupe tödtet, wie ich darüber schon früher (*Forstins.* II. 167) berichtete. Fröste können es nicht gethan haben, denn in dem 67er milden Herbste gab es dergleichen fast gar nicht. Wohl aber hatten wir andauernden Regen in den letzten Tagen des September; democh auffallend, daß im Lieper Reviere nach Herrn Forstmeister Bando zu derselben Zeit schon viele Puppen sich fanden*). Ich bin begierig auf weitere Nachrichten, namentlich aus den Pommerschen Küstengegenden. Es ist merkwürdig, daß diese dem continuirlichen Fraße Rügen's so nahen Gegenden noch keinen Kahlfraß zeigten (*Hering Stettin. Z. 1842. p. 9*).

Gattung *Noctua* Linn. Eule.

Die Erweiterung dieser Gattung ist praktisch nothwendig und wissenschaftlich auch leicht durchzuführen, wenn man auf zu große Feinheiten verzichtet. Auf unsern Culturen, zunächst der Nadelhölzer, kommen Verwüstungen zum Vorschein, welche früher auf Rechnung der *Engerlinge* und der *Werren* gingen, jetzt aber der „*grauen Raupe*“, wie man sie kurz nennen könnte, zugeschrieben werden. Daß aus diesen grauen Erdruppen verschiedene *Eulen* hervorgehen, gehört nun eben zu den feinen Untersuchungen, und noch feiner werden sie, wenn man anfängt, sie nomenclatorisch**) zu prüfen. Wer solchen Schwierigkeiten und Zweideutigkeiten entgehen will, kann sich auch des Namens *Agrotis* bedienen, womit gegenwärtig die artenreiche Untergattung bezeichnet wird, welche hauptsächlich durch Erdruppen characterisirt wird.

Von *Agrotis* sind nun schon seit einiger Zeit Arten als Culturverderber (namentlich *valligera*) in allen forstlichen Werken aufgeführt worden, und neuerlich auch *segetum* und selbst *exclamationis* erzogen; ich habe daher die Pflicht, auf deren wissenschaftliche Unterscheidung***) hier einzugehen. 1) Die Fühler sind meist bei ♂ und ♀ fadenförmig, selten beim ersteren schwach (*valligera*), und

*) Nach meinen „*Forstinsekten*“ sind noch ein paar hier nachzutragende vortreffliche Schriften von einem Manne erschienen, der gewöhnlich nur auf dem chemischen und landwirthschaftlichen Gebiete genannt wird: Chevandier. *I) Sur les ravages produits en 1848 par l'Orgye pudibonde*. Interessant ist hier: 1) Das Vorkommen in den Vogesen, also in Regionen, welche die höhere Temperatur der südlicheren Breite wieder ausgleichen und zu der Annahme führen: daß das Insekt bei einer Mitteltemperatur von 5–6° R. sich am wohlsten fühlt, und bei 7–8° schon seltener massenhaft erscheint. 2) Die Raupen trafen auch hier nur *Buchen*, und *Eichen* nur in der Noth. 3) Sie wählten Sandstein-Formation und mißden den Kalk — aber nicht auf Regen! 4) Auch in den Vogesen litten sie vom Regen am meisten. 5) Ihre Schädlichkeit wurde dadurch vermehrt, daß sie das Futter auf den Gebirgswiesen durch ihre Haare — wie anderwärts die Prozessionsraupen — vergifteten, auch den Steuerrat für die Armen schmälerten, Zuwachsverminderung bewirkten [worum wir jetzt besser unterrichtet sind (p. 194.), u. s. f.] 6) Vertilgungsmittel kennen wir besser. — *II) Sur une invasion de l'Hylène piniperda, Saint-Germain-en-Laye 18 2.* Chevandier behandelt auch hier mit großer Sorgfalt einen in den Vogesen vorgekommenen Fall, welcher Winterbrut — gegen die Behauptung meiner „*Forstinsekten*“ — darthut, also wahrscheinlich als „*doppelte Generation*“ — oder wenigstens anderthalbige — angesehen werden kann. Verfassers sagt aber dabei „quelquefois“. Aehnliche Fälle haben sich später auch ereignet, aber immer nur als seltene Ausnahme (*Waldverderber* p. 69).

**) Nomenclatorische Feinheiten sind es, wenn längst eingebürgerte und von vielen Entomologen angenommene Namen mit Einem Male aus den Büchern verschwinden, und jetzt z. B. an Statt *valligera* gesagt wird: *claris*. Meine Grundsätze sind bekannt und werden von den Praktikern gebilligt werden. Auch kommt es bei *Agrotis* mehr als einmal vor, daß ♂ und ♀ als verschiedene Species beschrieben und abgebildet werden. So hat ferner Hubner von *segetum* noch eine *segetis* getrennt, u. s. f.

***) Wissenschaftlich wird es sein und bleiben, wenn ich hier auch nicht den neuesten Lepidopterologen folge, sondern mich noch an das klassische Werk von Oehsenheimer und Treitschke halte. Es geschieht schon deshalb, weil hier das umfangreichste Bilderwerk (Hubner) citirt und kultisirt wird, und man auf diese Weise mehr Sicherheit der Unterscheidung gewinnt, als wenn man nur Beschreibungen studirt. Der beschränkte Raum gestattete nicht die Trennung aller Species. Mein Verfahren war um so mehr statthaft, als die Genauigkeit der Abbildungen auf Taf. IV umständliche Beschreibungen, Angabe der Maße u. dgl. entbehrlich machte. Diese Tieffenbach'schen Abbildungen gestatten auch Vergleiche mit anderen Arten, die etwa noch als Culturverderber bekannt werden sollten. An Statt der etwa noch darzustellenden Species zog ich es vor, von der wichtigsten (*segetum*) auch die auffallendsten Varietäten zu geben, um den Umfang von Veränderlichkeit Einer Species, die gewiß auch bei anderen vorkommt, zu zeigen.

noch seltener stark gekämmt, wodurch sich *segetum* besonders auszeichnet. 2) Die drei von Schriftstellern unterschiedenen Felder (Wurzel-, Mittel- und Saumfeld) sind selten deutlich abgegrenzt, da die Querlinien (Tr.), die vom Vorder- zum Innenrande (Zeller) herablaufen, selten deutlich ausgeprägt sind. Unter vielen Stücken von *segetum* zeigten sie nur wenige; gewöhnlich bemerkt man nur die zweite (mittlere), weil die Zapfenmakel (rechtwinklig) an ihr sitzt (z. B. beide ♂ Fig. 3.). 3) Die Hauptader (weiße, verzweigte bei *piniperda*, Forstins.), d. h. die den Flügel der Länge nach durchziehende, gegen den Hinterrand in Zweige sich auflösende, ist wichtig wegen des Aufsitzens zweier Makeln: der runden und der Nierenmakel: die runde erscheint auch manchmal in länglicher Form (*ralligera*). Beide verfließen auch zuweilen und werden dadurch undeutlich (besonders bei dunkeln Varietäten von *segetum* wie Fig. 3 ♀). — 4) Die Zackenlinie (vor dem Hinterrande) ist einfach oder durch das W (besser sagte man M) ausgezeichnet, wie bei *ralligera* (besonders das ♀). — 5) Die Farben. Allerdings variabel, wie Fig. 3. zeigt. Allein es giebt auch Eigenthümlichkeiten, die wir bei der Bestimmung mit anwenden, wie namentlich das Weiß der Hinterflügel bei ♂, wodurch sich *segetum* so gut unterscheidet. — 6) Größe. Ein Blick auf Taf. IV. zeigt den desfallsigen Unterschied von *ralligera*. Nur wenige, hier übrigens nicht in Betracht kommende Arten nähern sich ihr darin.

Die Eingangs erwähnte *exclamationis* ließ ich nicht mit abbilden, da sie sich leicht vergleichend beschreiben läßt. Sie ist wenig größer als *ralligera*, mit der sie sich, wenn man die dunklere Farbe abrechnet, auch am besten vergleichen läßt, namentlich was die Zapfenmakel betrifft, von welcher sie wohl den Namen erhielt: *ralligera* und *exclamationis* haben diese am ausgebildetsten, und bei *exclamationis* fällt sie noch ganz besonders durch Länge und Schwärze — zumal auf dem dunkelbraunen Grunde — auf, was Hübner (Taf. 31. Fig. 149) auch hübsch ausdrückt, obgleich das übrige Colorit der Vorderflügel zu scharf begrenzte dreierlei Farben giebt. Die mir bekannten Stücke sind nicht ganz so groß wie die Hübner'schen. Die weißen Hinterflügel der ♂ nähern sie der *segetum*, von welcher sie sich aber schon durch die geringere Größe unterscheidet.

Auch noch eine kleine Art ist *corticea* (Hübner, No. 115), jedoch noch nicht erzogen und auch nicht häufig, so daß auf großen Schaden, falls ihre Raupen sich auf Culturen verirren, nicht zu rechnen ist. Dunkle Hinterflügel und sehr kleine, inwendig helle Zapfenmakel, unterscheiden sie von *ralligera* und *exclamationis*, für welche letztern sie Borkhausen abbildete. Hübner bildet das ♀ unter dem Namen *sordida* ab (Fig. 154). Eine *sordida* als Species existirt vielleicht gar nicht. Wie viele Irrthümer sich überhaupt an den Namen *corticea* — der eigentlich gar nichts bedeutet, da die meisten *Agrotis* Farben wie Borke haben — knüpfen, ersieht man hübsch aus Treitschke (V. 1. p. 158).

Die Raupen von *Agrotis* habe ich nach Größe, Stellung, Farbe und Fraß auf Taf. IV. abgebildet, Fig. 2^a nach dem Leben (von Herrn Schütze gemalt), Fig. 3^b nach Hübner copirt (*Larv. Lepidopt. Noctuae II. Geminae K. c. Fig. 1 a.*) nur mit Vertauschung der Getreidepflanze, auf welcher Hübner seine *segetum* abbildet, mit einem Kieferkeimling. Die Praktiker werden sie wesentlich unterstützen beim Aussprechen dieser Insekten im Walde. Wissenschaftlich haben sie keinen großen Werth*), und ich kann nur sagen, daß meine Abbildung wahrscheinlich nach echter *ralligera* gemacht ist, und Hübner seine als *segetum* bestimmte, neben welcher er noch 2 Figuren sub Fig. 2. von *exclamationis* giebt. Treitschke benutzte sie theilweise bei seinen Beschreibungen, theilweise entnahm er letztere aus älteren Werken, und, wenn er dazu auch die berühmtesten wählte, wie bei *segetum* das

*) Deshalb halte ich die längeren Beschreibungen, welche ich mühsam anfertigte, lieber ganz zurück. Ich weiß gar nicht einmal sicher, ob meine Abbildung wirklich der *ralligera* angehört, da ja auch *segetum* bei uns vorkommt und gerade in der Zeit, als meine Figur gemalt wurde, auf den Feldern massenhaft fraß. Eben so wenig wird Hübner von der Identität seiner *segetum* überzeugt gewesen sein. Gewiß kommt bei dieser eben so gut eine bräunliche Varietät vor, wie bei *exclamationis* (Fig. 2^b). Um genaue Beschreibungen anfertigen zu können, wäre es nöthig: 1) daß man sortirte Raupen von verschiedenen Orten hätte, welche 2) auch — da in der Jugend die Farben oft wechseln — gleich große (ausgewachsen) sein müßten, und 3) auch von gleichen Futterpflanzen herrührten.

„Wiener Verzeichniß“: so muß ich doch, trotz der Länge der Beschreibungen (p. 157 fast ganz damit gefüllt) diesen den wissenschaftlichen Werth absprechen. Treitschke (p. 160) sagt dies ja selber in den Worten „die Raupe von *corticea* ist mit *acclamationis* und *ciarica* so gleich, daß kein standhafter Unterschied angegeben werden kann.“

Von den Puppen (Taf. IV, Fig. 2^b) gilt dasselbe: ich gebe, da ich nur Hälsen nach dem Ausfliegen von *valligera* hatte, eine nach diesen entworfene Seitenansicht. Den Koth (Fig. 2^b vergr. und in natürl. Größe) liefere ich nur, um zu zeigen, wie er sich, wenn die Raupe von Holzpflanzen lebt, gestaltet.

Leben, Bedeutung etc. der *Agrotis* habe ich im I. Bande (p. 245-247) geliefert, und zwar bei der *Fichte*, wo ich neben *agrotum* auch der *valligera* gedachte und die durch Kunst erzielte Reproduction nach ihrem Fraße (p. 246) abbildete. Neues habe ich später nicht erfahren. Es ist daher immer noch viel hier zu thun: „Erziehung im Freien“ das Lösungswort! Bisher ist wohl Niemand so glücklich darin gewesen, wie Herr Förster Hochhäusler, und daher lege ich einiges Gewicht auf seine Aussage: „*valligera* hätte er nie bekommen“. Ob diese nun an *Fichten* nicht geht, oder ob sie überhaupt das Gebirge meidet, wo Hr. Hochhäusler lebt? Eine kurze Notiz von Wilde (*Pflanzen und Raupen Deutschlands*) besagt (und zwar von *suffusa*): „Die von einem gefangenen ♀ abgelegten Eier brachten in 3 Wochen Raupen, welche sogleich in die Erde gingen und Mitte Juni erwachsen, Ende Juni verpuppt waren.“

Die *Noctua Pisi* (Linn.) gehört zu einer besondern Untergattung (*Mamestra* Tr. V. 2, p. 127), ausgezeichnet durch höchstens gewimperte (nicht gekämmte) Fühler, durch einen Doppelschopf des Rückens und besonders durch die augenfällige weisse Zackenlinie. Unter den 12 hierher gehörenden Arten, welche überdiß noch nomenclatorisch verwirrt sind, würde es nicht leicht sein, die *Pisi* herauszufinden, wenn nicht ansehnliche Größe und brillantes Rostroth sie auszeichneten, auch schöne grelle Farben der Raupe sie fast Jedermann kenntlich machten. Die schneeweiße Zickzacklinie ist noch* interessant durch ihre mannigfachen Variationen, hauptsächlich darin bestehend, daß sie in der Mitte ausbleibt und ihr Ende (am Innenwinkel) einen großen, weißen Flecken bildet, welcher auch in meiner Abbildung etwas hervortritt. — Die ausgewachsene Raupe (Fig. 1^b) ist außerordentlich schön, besonders wegen der rosenrothen Farben, guthügelben, nach innen fein weiß gesäumten Längsstreifen u. s. f. Die Abbildungen bei Rösel, Hübner u. A. weichen von der meinigen etwas ab, was auf mannigfaltige Variationen deutet; junge sind sogar grün. Dunkle Stücke ähneln den dunkeln Varietäten der *Noctua piniperda* (Forstins. II, Taf. X, Fig. 1^b). Von der ungewöhnlich dunkeln Puppe (Fig. 1^a) habe ich den 2spitzigen After mit den letzten kahlen Ringen (Fig. 1^a) noch besonders gezeichnet*. — Der Koth (Fig. 1^k) zeigt deutlich die abgebissenen Nadelstückchen**, neigt sich oft zur Semmelform. Leben, Bedeutung u. s. f. habe ich bei Gelegenheit der *Fichte* (Bd. I, p. 247—249) erörtert.

Es ist nicht unmöglich, daß auch andre Arten uns gelegentlich eine Visite im Walde abstatten, denn es giebt in dieser Untergattung noch mehrere Gemüse- und Futter-Liebhaber, und diese scheinen besondre Neigung zur Nadelkost zu haben. Die Arten sind zum Theil danach benannt, wie *abrucea*, *Chenopodii*, *Brassicae*, *Persicariae*, und unter diesen schon einige, bei denen der Tausch des Krautes mit Holz bekannt geworden ist, dann aber mit für uns gleich gültigem Holze, wie *Hollunder*, *Faulbaum*, *Gäster* u. A.

Noctua crobota L. und *retusta* Hbn. sind noch 2 Eulen, bei welchen ich verweilen muß. Beide wurden von Hrn. Hochhäusler von *Lärchen* erzogen, allerdings noch nicht in beträchtlicher Menge, in welcher sie aber wohl zuerst auftreten möchten, wenn jenem werthvollen Baume von Seiten

* Eine Raupe verpuppte sich unter meinen Augen. Die eben fertige Puppe war gelblich mit fünf rosenrothen Längsstreifen des Rückens und Bauches. Von Gespinnnt zeigte sich dabei keine Spur.

** Die mikroskopisch nachzuweisende Nadelstruktur in den Kothstückchen liefs keinen Zweifel an der Richtigkeit, daß die Raupen nur an *Fichten* gefressen hätten.

der *Eulen* Gefahr drohte. Beide werden wieder zu einer besondern Untergattung (*Xylina*) gerechnet; zu deren Bezeichnung ist aber ein Name gewählt, der auch auf *Agrotis* und viele andre *Eulen* paßte, den wir ja schon in lateinischer Version bei *corticea* begegneten. Holzfarben haben diese Eulen; es gehörte aber noch mehr als die Farbe der Schmetterlinge zur Charakteristik, und diese übergehe ich, da bessere und kürzere Kennzeichen die Raupen haben, und diese doch immer zuerst dem Praktiker entgegentreten. Sie sind über 2" lang und schön grün, nur Kopf braun und einige andere bunte Farben der Längslinien und Punkte auffallend; über die Füße zieht eine Längslinie, welche bei *vetusta* gelb ist und etwa an *Forleule* erinnert, bei *evoleta* aber einen schön rothweißen Doppelstreifen bildet. Die auch auffallenden weißen Punkte sind bei *evoleta* größer und schwarz eingefasst, immer je 2 so verbunden, daß sie fast eine schräg stehende 8 in den Seiten eines jeden Körperringes bilden, und zwar unmittelbar über einer der schwefelgelben Längslinien. — Die Puppe über 1" lang, dunkelbraun, in einer Erdhöhle, welche sie ausspinnet. Flugzeit spät: August, September, durch Verspäten auch wohl erst im nächsten Frühjahr (Rüsel I. p. 145—152). Fraß bei beiden sehr verschieden, besonders die (überhaupt häufigere) *evoleta* auf Pflanzen, welche, wie *Spargel* und *Wolfsmilch*, nadelähnliche Blätter haben, von welchen daher der Uebergang auf *Lärche* nicht so schwer ist. Herr Hochhäusler fand sie aber immer auf niedrigen, noch strauchförmigen Exemplaren, und meint, sie zeigten darin eine gewisse Trägheit und würden wahrscheinlich hohe Bäume nie besuchen. Seitenstücke dazu sind die beiden *Spinner*: *fuscelina* und *selenitica*, von welchen, wie es scheint, auf Schlesischen *Lärchen* noch nichts wahrgenommen wurde (p. 401).

N. piniperda ist zwar schon Bd. I. p. 150—164 mit großer Ausführlichkeit behandelt. Indessen ist von neuen Erfahrungen immer wieder Neues zu erwarten. Das beweist ein Fraß in der Forstinspektion Marienwerder-Tuchel, welcher erst im Jahre 1867 bekannt wurde und über den ich interessante Mittheilungen von Herrn Boek, Königl. Lieutenant im reitenden Feldjäger-Corps, sammelt auf dem Reviere seines Vaters (Lindenbuseh), im Herbste erhielt.

1) Wichtigkeit der Witterungseinflüsse. Das Resultat jener Katastrophe war das Aufhören fernerer Besorgnisse. „Der größte Theil der Raupen war gestorben (unter Symptomen wie sie schon Bd. I. p. 153 angegeben sind), und fast die Hälfte der zur Verpuppung gekommenen von *Ichnemonen* inficirt“ (briefl.). Herr Oberförster Boek schrieb dies den atmosphärischen Einflüssen zu, namentlich den häufigen Gewittern, denn bei solchen kommen jedes Mal Raupen massenhaft von den Bäumen und erfüllen sterbend die Luft mit einem modrigen Geruche. Andere Stimmen wollten die Gegenwart von Pilzen, die jetzt en vogue sind, als die Ursache des Todes ansehen. Könnten nicht Pilze und Raupentod gemeinschaftliche Folgen der Witterung sein? Uns helfen solche Ermittlungen, für welche ja noch nicht Mikroskope genug auf den Revieren sind, und für welche uns doch selbst die Mykologen noch mehr Sicherheit durch genauere Beobachtungen verschaffen müssen, augenblicklich wenig. Herr Dr. Bail in seinen werthvollen „*Mittheilungen über Pilze, Danzig 1867*“ gesteht selbst, daß die Sache noch nicht spruchreif sei. Wollte man also, um auf die Praxis zu kommen, Pilze übertragen?! (s. auch Register).

2) Reproduction. Es hat sich das, was ich Bd. I. vorgetragen hatte, jetzt wieder bestätigt. Herr Boek schreibt mir im October: „Von Weitem ist an den kahl gefressenen Beständen nichts Grünes zu bemerken, und nur bei näherer Besichtigung zeigen sich Spuren von Leben in der Entwicklung von Scheidenknospen, am meisten an den Stangen, deren diesjährige Triebe auch anfangen abzusterben, während alte Ueberstände keine Spur von Reproduction zeigen.“ Ich habe zu diesem, so charakteristisch aufgenommenen Thatbestande nur zweierlei zu bemerken: Erstens sehe ich an den übersandten Zweigen, anßer den (von mir Bd. I. Taf. 7 in einem späteren Stadium abgebildeten) Scheidenknospen auch noch Rosetten, und zwar den beim *Spanner* (Taf. 12 Fig. 2) abgebildeten ganz ähnlich, nur daß sie beim *Eulen*-Fraße ungleich häufiger waren, dann aber auch, ähnlich wie beim *Spinner* (Taf. 6. Fig. 2.) den sicher zu erwartenden Tod des Individuums anzeigten. Zweitens finde ich in dem Absterben der Maitriebe an den Stangenhölzern die erste Einleitung zur

Spießbildung, und in dem diesjährigen Kahlbleiben der Ueberständer einen Grund zu kräftigerer Erhaltung derselben (Bd. I. p. 164. und meine bei „Laubholz“ z. B. p. 109. u. A. vorgelegte Theorie). Lauter sehr wichtige Erweiterungen für Physiologie!

Gattung *Geometra* Linn. Spanner.

Erste Abtheilung. Nadelholz-Spanner.

Geometra pinivaria. Ich erwähne dieser ersten und wichtigsten Species, obgleich ich sie bereits früher (*Forstins.* II. p. 170—177 und Bd. I. p. 165—178) ziemlich erschöpfend glaube vorgetragen zu haben. Sie dient mir hier einmal als Anknüpfungspunkt für neue Arten, alsdann muß ich aber, was Leben etc. betrifft, hier noch einiges Neue über unsern *Spanner* mittheilen, was, wenn es sich bestätigte, ganz neue wissenschaftliche, und vielleicht selbst praktische Gesichtspunkte feststellte. Herr v. Prittwitz, der sich schon so viele Verdienste auf dem biologischen Gebiete erworben hat, berichtet an das hohe Ministerium (*Brief d. d. 12. Sept. 1867*) Folgendes: „Nach gewöhnlichen Annahmen soll sich *pinivaria* im Herbste verpuppen. Für hiesige Gegend trifft das nicht zu, denn ein großer Theil streift die Raupenhaut erst im April ab und bleibt bis dahin bewegungsfähig (?). Dies sichert die Conservirung der Art und befähigt die Thiere im Frühlinge gefährlicher Nässe durch Ortsveränderung auszuweichen.“ Ich habe im Jahre 1864 Gelegenheit gehabt, die große Härte der Raupe gegen Witterung gehörig kennen zu lernen (Bd. I. p. 167), aber von einer solchen Ueberwinterung, wie Herr v. Prittwitz sie schildert, bemerkte ich nichts, höre auch, daß Forstmänner, (z. B. Herr Forstmeister Danckelmann, der in seiner früheren Inspection einen Fraß hatte), nicht daran glauben. Auffallend ist, nachdem der Fraß schon 1866 erloschen war, der Wiederausbruch desselben ann. 1867.

G. strobilata Hbn. ist früher (*Forstins.* II. 188) hinreichend characterisirt, auch habe ich mein Nichtfinden in Zapfen ehrlich bekant, und nur gesagt, daß Hartig ihn aus Kiefernzapfen erzog, was ja nicht unmöglich, wenn auch nicht normal ist. Werneburg sagt, daß De Geer's Zapfenraupe die *abietella* gewesen sei — irrig als *strobilata* von vielen Entomologen (z. B. Treitschke) aufgeführt — und fügt (brieflich) noch hinzu: er habe die *strobilata* im Thüringer Walde sehr häufig gesehen, aber nie in einem Zapfen gefunden (s. auch Saxesen p. 188). Ihr wahrer Wohnort scheint die Lausgalle v. *Chermes Abietis* zu sein, und, da diese auch wohl Zapfen genannt wird, so mag der Irrthum daher rühren (z. B. von v. Heinemann p. 818). Prof. Kropp in Weitswasser (*Stettin.* Z. 1857. p. 11. f.) fand die Raupe in zahllosen *Chermes*-Gallen, und ich möchte unter den von *dorsana* bewohnten Fichten die mit Gallen besetzten (Bd. I. Taf. 30) auch für den Wohnort der *strobilata* halten. Kropp beobachtete die Puppe im September in der Erde, und im Mai darauf den Falter. Durch das Trockenwerden der Gallen, im August, wurde die Raupe gezwungen, ihre Wohnung zu verlassen. Die *strobilata* schmarotzt also in den Gallen und ist durch Zerstörung derselben — *Chermes coccineus* wurde nach Kropp ganz ausgehöhlt — eher nützlich als schädlich.

G. variata Wien. V. ist die von mir schon früher (*Forstins.* II. 187) beschriebene Art, welche ich hier nur durch eine Abbildung (Taf. III. Fig. 16.) verdeutlichen wollte, und zwar der grauen vielbindigen Form, welche vorzugsweise als *variata* auct. (Hübner Fig. 293) geht, während in meiner früheren Beschreibung die braune breitbindige Form (*fulvata* oder *obeliscata* auct. Hübner. 296. 297) gekennzeichnet wurde. In unsern Nadelwäldern kommen beide, sammt der *juniperata*, welche auch wohl nichts weiter als graue kleinere (Hübner Fig. 294) oder größere Varietät ist, vor, und ich möchte hier zu einer Sichtung des biologisch noch sehr unklaren *Spanners* von Neuem anfordern. Mehrere neue Beobachtungen, wie die von Herrn Tieffenbach und Werneburg (briefl.), stimmen darin überein, daß die braune Var. (*obeliscata*) auf *Kiefern*, die graue (*variata*) auf *Fichten* lebt. Es kommen hier also Farbenverschiedenheiten auf verschiedenen Nahrungspflanzen — zu denen auch Wachholder? — zu Tage, denen wir auch an andern Orten (s. *dorsana*) begegnen.

Zweite Abtheilung. Laubholz-Spanner.

Unter diesen ist nur eine allgemein bekannt und gefürchtet, die *brumata* für die Gärten. Da sie auch in den Wald kommt und sich zu ihr die *defoliaria* gesellt, um besonders *Buchen*-Keimlinge zu ruiniren: so habe ich diese (*Forstins. II. Taf. XI*) vorzugsweise in Bildern berücksichtigt, und nur diese in meinen „*Waldverderbern*“ genannt. Die von mir übersehene, etwas größere *boreata* (*Birken-Frostspanner*, Zeller in der *Stett. Z. 1840*) ist der *brumata* so ähnlich (nur später fliegend), daß ich sie hier füglich übergehen kann (*Treitschke X. 2. p. 204*). Außerdem habe ich in *Forstinsekten* (p. 192—197) noch 16 Species theils umständlicher, theils kürzer beschrieben, eine durch Größe und absonderliche Form hervorragende auch noch auf Taf. XI dargestellt.

Alle jene abzubilden, gebietet es mir auch noch jetzt an Raum; ich habe indessen auf Taf. III. gethan, was ich konnte, und durch Herrn Tieffenbach's geschickte Hand zur Darstellung gebracht. Ich habe mich bei der Auswahl der Species nach namhaften Autoritäten gerichtet, welche jene theils in ihren systematischen Werken, theils in der *Isis* oder der „*Stettiner Zeitung*“ empfohlen (v. Heineemann, Speyer, Zeller u. A.), oder mir briefliche Mittheilungen darüber machten, wie Herr Oberforstmeister Werneburg. Kahlfrafs hat man, mit Ausnahme der öfters schon massenhaft beobachteten *hastata*, die ich von Herrn Oberförster Berger erhielt, noch nicht beobachtet, wohl aber von Entblättern einzelner Bäume, von auffallendem Fluge und dergl. gesprochen. Weitere ausführlichere Nachrichten werden vielleicht durch meine Darstellungen erzielt. Polyphagisch sind sie alle, jedoch darf man annehmen, daß die *Buche* am meisten durch *Spanner* belästigt wird (namentl. durch *aurantiaria*), und daß *ulmaria* wirklich ihren Namen verdient.

In den Beschreibungen der Falter kann ich mich, da gerade diese durch einen Blick auf die Bilder ihre Namen ergeben, sehr kurz fassen. Schmalere (*prodromaria*, *progemmaria*, *pomonaria*) oder breitere (besonders *hastata*) Flügel, auffallende Undeutlichkeit der Binden (*hastata*, *ulmaria*) oder Verlöschten aller Zeichnungen (*progemm.*), Durchsichtigkeit der Flügel (*pomonaria*) nebst Farbenvertheilung und Unterscheidung der Flügellosigkeit der ♀ (bei *aurantiaria*, *progemm.* und *pomon.*) bilden die Hauptgesichtspunkte. Die Raupen bieten viel mehr Schwierigkeit, denn sie variiren und haben meist schwer auszu-drückende Farben. Auf sie kann man sich beim Bestimmen gar nicht verlassen, und deshalb unterließ ich ihre Abbildung, will aber versuchen sie kurz zu beschreiben, wobei mir die Vergleichung mit den bereits früher gemalten Raupen (*Forstins. II. Taf. XI*) zu Statten kommt. Die braune *progemm.* hat mit Fig. 6 so viel Aehnlichkeit, daß ich sie beinahe identificiren möchte. Die *prodromaria* (Ad. Speyer *Isis 1839 p. 122*) stimmt mit Fig. 3. fast ganz überein. Die *aurantiaria* ist nach Hübner Fig. a. grün und dürfte in *litararia* (Fig. 2) ihre Erklärung finden, während Treitschke (*Geom. I. p. 312*) sie mit *defoliaria* (wenigstens in der Form) vergleicht. Ad. Speyer (l. l.) sie sehr veränderlich und die Puppe in leicht ausgesponnener Erdhöhle findet (Fl. im Octbr.). Die *ulmaria* nähert sich in Farben der *coeruleocephala* (Taf. X. Fig. 3) sehr, wenn man Zahnfüßigkeit und schlankere Form abzieht. Die *pomonaria* muß früher ganz und gar verkannt worden sein, denn alle Beschreibungen sprechen von Dornspitzen und Stacheln, welche sie wahrscheinlich von Hübner's Fig. 1. (*Geom. II. Aeq. A d*) entnahmen. Werneburg (*Stettin. Z. 1861. p. 322*) erzog sie und sah nichts davon. Nach dem Auskriechen sind sie tief schwarz mit hellweißen Gelenkringen (also gleich der verwandten *zonaria*). Nach und nach bis $\frac{1}{2}$ werden sie leicht graublau, fein gerieselt: der erste Ring vorn gelb gesäumt, der Körper mit quadratischen, schwarzen Flecken, in den Seiten gelblich. Werneburg vermuthet, daß sie als polyphagische Raupen wohl ihre Farben ändern könnten. Die Eier, aus denen sie kamen, waren tönnchenförmig, gelbgrün, grubig. Die Puppe in unausgesponnener Höhlung der Erde, gedrunken, mit plumper Stielspitze und 2 kurzen Spitzchen. Die *hastata* variirt am meisten, weshalb ich einige verschieden gefärbte Raupen (helle und dunkle) auf Taf. III. dargestellt habe, und zwar in dem bei den Schriftstellern sprüchwörtlichen „Gehäuse von versponnenen Blättern.“ Diese benagt sie Anfangs bloß, und

durehlöchert sie zuletzt so, daß sie schnell trocknen und auch den Tod der *Barkenzweige*, auf welchen sie sitzen, nach sich ziehen. Ich erhielt Puppen zwischen den Blattresten, die meisten gehen aber wohl, da sie überwintern müssen, in die Erde.

Unter ihnen die am frühesten (*prodromaria* Februar und März), und die am spätesten fliegenden (außer *brumata*, *horcata* auch *aurantiaria* und *progenmaria*).

Gattung *Tortrix* Linn. Wickler.

Hat bedeutend erweitert werden müssen, einmal wegen des Hinzukommens neuer Arten, deren Wichtigkeit jetzt schon erwiesen oder, wegen schon compromittirter Verwandtschaft, noch zu erwarten ist, theils weil alte Arten eine neue Besprechung nicht bloß phytologisch erforderten, wie *dorsana*, *histrionana*, sondern auch wieder mit Varietäten abgebildet werden mußten, um endlich einmal die Sicherheit derselben vor aller Welt festzustellen, wobei, hinsichtlich der Namen, wieder einmal ein conservativer Gewaltstreich ausgeführt werden mußte. Dabei sind nun hauptsächlich die Falter benutzt und weniger die Raupen herbeigezogen; denn letztere sind sich oft sehr ähnlich, fehlen auch wohl ganz (*margaritana*, *pinivora*): dagegen die Falter besser zur Aufstellung von Diagnosen geeignet, auch leicht zu haben, da sie viel bei Tage und niedrig fliegen, und besonders leicht erzogen werden können, an den Raupen und Puppen bleibt immer die stereotype Schwierigkeit: Behaarung. Die Haare sind an sich schon fein und oft erst bei günstigem Lichte bemerkbar, auch gehen viele durch Abreiben verloren. Hat man gar nur wenige lebende Thiere und will diese für die Zucht lebendig erhalten, so darf man sie nicht zu sehr drücken, wie die *Gracilaria*, welche möglicherweise Doppelhaare hat. Für den Künstler muß dies Alles langweilig sein und es ist nicht übel zu nehmen, wenn auch da, wo sie nicht hingehören, einmal Haare stehen (z. B. Taf. V, Fig. 9¹ an der Scheidewulst); vergl. *Forstms.* II, p. 5.

Biologisch verhalten sich, zum Troste für Diagnosen, die Wickler constanter als irgend eine andre Insektengruppe, und wenn auch kleine Abweichungen vorkommen, so sind das immer nur Ausnahmen, wie *heryciaana* in *Tanne*, *dorsana* in *Kiefer* u. s. f. Deshalb bleibe ich auch bei der früher (*Forstms.* II) gewählten Eintheilung nach dem Fraße*) und mache nur die kleine Veränderung der Vereinigung von *Fichte* und *Tanne* wegen des öfters beobachteten Vertauschens beider.

Erste Abtheilung. Nadelholz-Wickler.

Erste Unterabtheilung. Kiefern-Wickler.

Als seltner Fremdling kommt *dorsana* hier nicht in Betracht (s. zweite Unterabth.). Die alten, bekannten Arten haben sich immer wieder als strenge Monophagen gezeigt, und nur *picana* ist Vagabonde. Von den drei neuen ist *viburnana* noch zweifelhaft, die beiden andern aber sind ächte

*) Unterabtheilungen ganz unanwendbar, denn eben ist erst wieder ein neues System von den Flügelrippen — schwer durch die beschuppten, dicken Flügel hindurch zu erkennen! — entstanden und dadurch das alte Subgenus *Ceryx* verdrängt, nach welchem wir bisher so schon die meisten Nadelholz-Wickler besprachen. Auch *Scaphis* hat seine Bedeutung verloren — *histrionana* daraus verbannt! Die allermeisten Nadelholz-Wickler gehören jetzt zu *Betula* (*Kiefer*)-Arten und *Campoplex* mit *dors.*, *vel.*, *leop.*, u. A. — Beide wesentlich unterschieden durch den Ursprung des Mittelastes und des vierten aus dem Queraste (d. h. der äußeren Begrenzung der Mittelzelle: bei *Campoplex* entspringen beide gesondert, bei *Betula* beide aus einem Punkte. Die beiden andern Gattungen, welche die meisten Laubholz-Arten erhalten, sind *Pezis* und *Lyria*. Bei *Lyria* mündet Ast 7 in die Flügelspitze oder in den Saum. In dieser Terminologie ist allerdings mehr Uebereinstimmung, als in der weiter, die Farbenfiguren betreffender; gute Abbildungen helfen aber nur solche gesicherten Einweg. Gewöhnlich erkennt man 3 Feller, und diesen entsprechend oft 3 Binden (sehr gel. durch deren Anflösung „Bänderstreifen“ entstehen. „Kniestreifen“, wenn eine volle oder aufgelöste Binde fast rechtwinklig erscheint.

Kiefern-Bewohner, wie man ihnen beinahe schon ansieht. *Resinana*, die sonst wenig beachtete, soll in den letzten Jahren an *Kiefern* der Dünen (z. B. Revier Grünhaus) so viele Beschädigungen verursacht haben, daß, um werthvolles Holz zu conserviren, gesammelt werden mußte: 100 Harzgallen für 1 Sgr.

T. margarotana (sic!) und *pinivorana* sind hier also zu beschreiben, und zwar zu vergleichen: theils unter einander, theils mit den nahe verwandten *Buoliana* und *turionana*. Felder der Flügel sind mit Sicherheit nicht zu unterscheiden, sondern nur Bindenstreifen und Anfang derselben am Vorderrande als X-Y- (oder γ)-Striche. Die Bindenstreifen lassen sich bei *pinivorana* ziemlich sicher zählen (8), der letzte γ -förmige der 8te, bei *margarotana* nicht, weil hier jede Binde aus 2 (besonders breiten) Stücken besteht: die dunkle Einfassung der ganzen Binde durchsetzt letztere fein. Von *margarotana* besitze ich mehrere Stücke und kann schon von auffallenden Varietäten sprechen, hauptsächlich darin bestehend, daß die Binden nicht so bläulich angelaufen sind wie in Fig. 14, sondern silberweiß erscheinen. (Blaugrau erscheint ja auch bei *turionana*, und *Forstins*. Fig. 3 sogar recht stark ausgedrückt). Auch in der Form und Verschlingung der Binden zeigen die neuen Stücke einige Abweichung, ohne daß ich eine Species darauf zu gründen wage — Variabilität ist bei *Wicklern*, wie bei *Eulen* zu Hause! Ein ♀ von *margarotana* hat nur 8" Flügelspannung. — Von *Buoliana* und *turionana* unterscheiden sich beide ganz bestimmt: so reines Roth, besonders des Thorax, hat keine von beiden, auch unterscheidet sich *turionana*, welche der *pinivorana* am nächsten kommt durch unterbrochene Binden des Mittelfeldes. Larven und Puppen noch unbekannt, wahrscheinlich denen von *Buoliana* und *turionana* sehr ähnlich.

Beide neuen *Wickler*, bisher noch als Seltenheit bekannt, stammen aus der *Kiefer*, und scheinen hier mit *Buoliana* und *turionana* zusammen zu hausen. Beide erhielt ich für Fig. 13, 14 durch Güte des Hrn. Dr. Wocke, die *margarotana* später noch von Hrn. Hoehhäusler, welcher aber auch nichts Näheres über Leben angeben konnte. Indessen will ich auch das Wenige, was seine Briefe darüber besagen, hier beibringen: „Die mit No. 1 (*margarotana*) und No. 2 (*turionana*) bezeichneten Schmetterlinge habe ich mit *Buoliana* zusammen häufig, als ich vor 8 Jahren in Eisdorf (Schlesien) war, aus den Quirlknospen einer 12jährigen *Kiefern*-Schonung erzogen, in welcher sämtliche Quirltriebe befallen waren.“ *Kiefernwickler* waren häufig (v. Ernst *Schles. Forstver.* 1867).

T. viburnana. Wien. Verz.

Ich bringe den bereits früher von mir ausführlich (in Grunert's *forstl. Bl.* II. p. 66—88) beschriebenen *Wickler* hiermit wieder in Erinnerung. Der Fraß an *Kiefern* hat sich durchaus noch nicht wieder gefunden. Man bedenke aber solche Verirrungen wie die Erfahrung sie uns schon sicher gelehrt hat — z. B. *antiqua* und *Pisi* an *Fichten*, *abietana* an *Saalweide* etc. —: wie selten kommen diese vor?! Herr Ober-Forstmeister Grunert ist ein zu guter und sachverständiger Beobachter, als daß er sich in der Angabe der erwähnten Notizen geirrt haben sollte. Man achte also immer wieder in Schonungen 1) auf den kleinen grünen Schmetterling, 2) auf die zu Einem Federbusch (Weichselzopf) verkletteten Kron- und Quirlzweige des Maitriebes, in welchem die schmutzig grauen Raupen bis Juli fressen und sich dann verpuppen, auch Schmetterlinge schon im Juli fliegen.

Zweite Unterabtheilung. Fichten- und Tannen-Wickler.

Die Wichtigkeit, welche die *Tanne* jetzt für Studium der *Wickler* erlangt hat, aber auch die erweiterte Erfahrung des Zusammenvorkommens der meisten auf *Fichte* und *Tanne* — wozu das Unerhörte des Ueberganges auf *Kiefer* und *Wachholder* — veranlaßt mich zur Vereinigung beider Hölzer. In welchen Fällen sie sich vertreten, oder isolirt die eine oder andre Insektenart zeigen, wird vielleicht von besondern Umständen abhängen, die der Forstmann dereinst ermittelt. Diese Unterabtheilung war, so lange sie auch nur aus *Fichten* gebildet wurde, schon stark besetzt: jetzt recrutirt sie sich wiederum ziemlich stark aus *Wicklern* — wozu sogar neue *Motten* kommen (s. *Tinea*). Mit

der schönen *abietana* Hüb. ist es eine Mystification, denn, obgleich Fischer (oder vielmehr Mann) sie von *Fichten* klopfte, so läßt sie v. Heinemann auf *Saalweide* fressen. Es kann uns daher nur der auch hier entbrannte Streit um doppelte Generation (s. *ferrugana*) interessiren. Fischer (p. 69) verwandelt sie auch hier, wie bei *ferrugana* in Doppelflug.

Erste Section. Die einen gestrichelten Spiegelfleck führenden Wickler

Tortrix dorsana Hbn. Fichtenrindenwickler.

§ 1. Namen.

Neuerlich ist es immer wieder zur Sprache gekommen, daß Fabricius einen Laubholzwickler — der aber früher schon den Namen *Jungiana* (Linne's *Jungiella*!) erhalten hatte — *dorsana* nenne, daß also unser *Rindenwickler* nicht so heißen könne. Hübner ist aber anderer Meinung und viele Entomologen sind ihm seit langer Zeit darin gefolgt, seit Saxesen's Zeit (meine *Forstins.* Bd. II. p. 216, Taf. XII. Fig. 6, 7) auch die Forstmänner, und es wäre jetzt wirklich unverantwortlich, den Namen zu ändern, der, wegen der jetzt allgemein anerkannten Wichtigkeit des *Rindenwicklers*, fast jedem Förster bei uns wie (nach Hrn. Wachtel) in Oesterreich bekannt ist und *dorsana* genannt wird.*) Eine andere Schwierigkeit, welche zur Einigkeit in der eingebürgerten Nomenclatur drängt, erhebt sich darin, daß aus der einen 2 Species gemacht sind [Zeller (Stettin. Zeit. 1840) und wieder v. Heinemann *Wickler* p. 188: *duplicana* und *pactolana*]. Dagegen zu stimmen, ist hier meine zweite Aufgabe. Ich beginne mit Saxesen's Autorität, der recht gut 2 Formen kannte, und für mich auch abbildete (Fig. 6 und 7), nämlich Fig. 6 mit unterbrochenem Kniestreifen, und Fig. 7 mit continuirlichem. Auch erwähnt er schon der 4 weißen Saum- und Innenrandsflecke, welche bei der „unterbrochenen“ fehlen (s. nachher *Kiefern*-Stück). Gleichzeitig mit der Ansicht von 2 Species haben sich aber nicht bloß zwei neue Namen, sondern sogar drei eingefunden, über deren Vorzüglichkeit man sich gewiß nie ganz einigen wird. Nämlich die unterbrochene, welche Herrich-Schäfer *interruptana* nennt, heißt bei v. Heinemann *duplicana*, und für die continuirliche soll ein anderer älterer (beiläufig auch unsicherer) *pactolana* genommen werden (v. Heinemann *l. l.* p. 188). Werneburg (*Schmett.* Bd. I. 310) hätte wohl für die Befestigung des Namens im forstlichen Sinne etwas thun können: an Statt dieser Sicherheit, bringt er neue Unsicherheit zur Sprache — *Peticerella* Pnz., auch (p. 458) noch *lunulana*. Da er die *Grunertiana* gar nicht kennt, so kann er gar nicht wissen, ob nicht diese unter irgend einem der alten Namen steckt, worauf Treitschke's Zusatz zu seiner *Jungiana* „ziemlich selten“ sogar deuten würde. Unsere *dorsana* ist ja überall „sehr gemein“. Was werden nun endlich künftige Entomologen noch für neue Namen entdecken?! Welcher Forstmann wird dann Lust haben, alle die betreffenden Bücher sich zu verschaffen, um daraus die besten Namen zu finden!

§. 2. Beschreibung.

An Saxesen's Beschreibung, die durch so treffliche Bilder illustriert wird, ist gar nichts auszusetzen, und ich wollte nur auf zweierlei aufmerksam machen: 1) Saxesen's Stimme für Identität der zwei Formen hat doppeltes Gewicht durch genaue Beobachtung des Lebens, und dieses wird 2) nun noch vergrößert durch die neuen Erziehungen aus vier verschiedenen Nadelhölzern (*Fichte*, *Tanne*, *Kiefer*, *Wachholder*), welche immer wieder kleine Verschiedenheiten, die ich daher auch abbilde.

*) An „nichts sagende“ Namen sind wir längst gewohnt, und so wird uns auch die Bedeutungslosigkeit von *dorsana* nicht abschrecken. Der weiße Rückenflecken nämlich, welcher beim sitzenden Schmetterling entsteht, ist auch bei anderen Wicklern, namentlich bei *nigricana* (s. Fig. 7F) und sogar bei *histrionana* (Fig. 3F).

zu Tage förderten und doch von Niemand für specifische gehalten werden: alle sind Rindenbewohner, alle haben gleichen Flügelschnitt, wenn auch wieder verschiedene Größe, und bei allen spielen die Grundfarben allmählig aus Braun in fast schwarze Nuancen. In der größern oder geringern Unterbrechung des Kniestreifens kommen auch Uebergänge vor, und reduciren sich auf Saxesen's Fig. 6, während seine Fig. 7 sich in dem *Kiefern*-Stück (Fig. 12 der Taf. V) wiederfindet, aber auch wieder mit interessanten Modificationen, hier namentlich was die Saum- und Innenrandsfleckchen betrifft. Diese sind nur an Fig. 12 feiner und etwas vermehrt, stehen auch etwas mehr gegen die Mitte des Innenrandes, während sie Saxesen (sammt dem Ende des Kniestreifens) etwas mehr gegen den Saum des Hinterrandes zeichnete, was wohl einem kleinen Augenmafs-Fehler zugeschrieben werden muß.*)

Leben, Bedeutung etc. der *dorsana* s. Forstins. Bd. II. p. 216, wo auch Raupe von Saxesen gemalt Taf. XII. Fig. 6^L, und Puppe Fig. 6^P, und *Walderderbniss* Bd. I. p. 261—65. Nachträglich noch die Ansicht von Hoydar (*Böhm. Forstver. 1863. II. 46. p. 77*), daß *dorsana* sich in Frostlöchern am meisten vermehre und daher auch seine heimlichen Zerstörungen für Frostschäden gehalten würden.

Zweite Section. Spiegelfleck fehlt.

Tortrix histrionana Fröl.

§. 1. Namen.

Ich bilde mir zwei Fragen: 1) soll der Name bleiben? und 2) hat Saxesen, da man auf dessen Beschreibung und Zeichnung (*Forstins. II. p. 228 f. und Taf. XII. Fig. 5*) hauptsächlich zurückgeht, an der Aufstellung desselben einen Antheil? Beide muß ich, nachdem ich schon zu verschiedenen Zeiten den Gegenstand besprochen habe (besonders in Grunert's *forstl. Bl. II. VIII.* illustriert), abermals bejahen, und zwar weniger durch Hübner (Fig. 310, 311), als jetzt von einer bedeutenden Autorität (v. Heinemann l. l. p. 39, welcher *murina* als Synonym betrachtet) unterstützt, die sich auf Saxesen's Darstellung beruft und deren großen Antheil an der Behauptung von *histrionana* feststellt. Der Fehler in dem Saxesen'schen Bilde, daß er nämlich den Ausdruck „aschgrau“ in demselben zu sehr durch „blau“ betont hat, erscheint demnach nicht so störend, daß man nicht danach die kürzlich in Cours gekommenen zahlreichen Schmetterlinge (von Koch in Carlsbad, von Werneburg u. A.) sofort bestimmen könnte. Diese Exemplare sind so verschieden in Größe und Colorit, daß hier wieder die Frage entsteht: gehören sie nicht zu verschiedenen Arten? Für die Identität derselben hat sich eine wichtige Autorität entschieden (in Briefen an mich): Herr Oberforstmeister Werneburg. Was dieser (*Beitr. I. p. 552*) über die Beziehung zu einer alten Species (*pinana*) sagt, ist nur eine „Vermuthung“. In der That führen auch unmerkliche Uebergänge von meiner jetzigen Fig. 5 bis zu dem andern Extrem, welches in Fig. 1 ausgedrückt und nach demselben Stücke gemalt ist, welches Saxesen abbildete.

Soll der Name *histrionana* bleiben? Das würde so viel heißen, als: „wollen wir warten, bis sich die ächte *histrionana* von Frölich meldet, und sollen wir unserem *Tannenwickler* interimistisch einen andern Namen geben?“ Darauf wird sich wenigstens kein Forstmann einlassen, der den nun auch schon ziemlich lange eingebürgerten Namen nicht bloß nach Bildern, sondern auch nach Leben und Bedeutung bestimmt, die ja ziemlich sicher in diesem Bande gegeben sind (p. 13—20). Der ungenannte

*) In der Form der Vorderflügel haben beide Künstler, trotz ihrer Vortrefflichkeit, kleine Fehler begangen — Fehler, die aber, wo man sich auf Augenmafs verlassen muß, fast unvermeidlich sind —: nämlich Saxesen hat sie, wie ich glaube, etwas zu gedrungen, Tieffenbach etwas zu gestreckt gezeichnet. Indessen ist das so fein, daß ich eine Aenderung auf Taf. V nicht vorzunehmen wagte.

Opponent (in *Böhm. Vereinsschrift Jahr 1863, Heft 45, p. 84*) wird nun auch wohl, wenn er das hier und früher von mir Gesagte erwägt, den Namen *histrionana* annehmen und von *caprimulgana* (eigentlich synonym!) abstehen.

§. 2. Beschreibung.

Eine solche würde, trotz biologischer Sicherheit, doch noch erforderlich sein, und ich will sie wenigstens als speciellen Bilderweiser*) hier beibringen. Die Flügelspannung zeigt die auffallende Verschiedenheit von 8–11". Die Farben beginnen mit einem äußerst hellen Extrem von schmutzig Graugelb (Fig. 5) und gehen bis Dunkelbraun, meistens aber einen leberbraunen Ton einhaltend, wie es das Saxesen'sche Normalexemplar zeigt (Fig. 1), selten mit einem Stich in's Röthliche, wie es das Grunert'sche Colorit wohl etwas zu grell ausdrückt. Das Braun der Binden ist ziemlich überall dasselbe, nur sind diese schmaler oder breiter, meist stark unterbrochen, selten continuirlich. Ganz eigenthümlich ist Fig. 6, weil hier der Unterschied der drei Felder, welcher an Fig. 3 und 4 am deutlichsten ist, sich ganz verwischt. Das „Blau“ oder „Aschgrau“, welches an Saxesen's Original-Figur getadelt wird, fehlt keinesweges, tritt aber nur sehr schwach hervor, wie an Fig. 1 und 2, ist auch auf der Grunert'schen Tafel an Fig. 1, 5, 6 richtig angegeben — immer im 3ten Felde. Bei gewissem Lichte schimmern alle 3 Felder grau.

Leben und Bedeutung, auch schon theilweise Verbreitung schildern p. 13–20, auch ist dort von den Eiern die Rede. Die Raupe malte Saxesen (Fig. 5^b) schon recht gut, jedoch ist der die natürliche Größe andeutende Strich etwas zu kurz: in den Carlsbader Sendungen, welche mir noch fressende Raupen verschafften, gab es Stücke von 6–7" (14. Juni 1863). — Puppe in Forstins, Fig. 5^p und 5^r. Von dem directen, durch *histrionana* bewirkten Absterben der Tannen überzeugt man sich immer mehr (*Böhm. Forster, vom J. 1863, II. 13, p. 68*).

T. nigricana H. S.

Dieser auch bei v. Heinemann (l. l. p. 165) so genannte Wickler wird schon von Herrich-Schäffer abgebildet. Er vergleicht ihn mit seiner *comitana* (unserer *hercyniana*), auch in der Größe (fast 6"), besonders wegen der silberweißen, wenn auch etwas zahlreicheren und feineren Vorderrandshäkchen (Strichelchen). Die Grundfarbe ist aber nie bloß braun, sondern viel dunkler — daher auch mit Recht *nigricana*! Die drei dunklen Querbinden, welche Herrich-Schäffer hervorhebt, sollen durch Silberlinien getrennt sein: so erscheinen sie auch, besonders durch den Contrast gegen den dunkeln Grund hervorgehoben, also beinahe die drei Felder bezeichnend und noch die Flügelspitze umkreisend. Durch die Verschlingung der Silberlinien und den dunkeln Grund neigt sich *nigricana* zur (aber viel größern) *clausthaliana* (Forstins, XII, Fig. 2). Auch Unterseiten sehr dunkel (schwarzbraun mit silberweißen Vorderrandshäkchen). Die Raupe hatte ausgewachsen**) (Fig. 7^b) über 4" Länge, war auffallend behaart und jugendlich (ca. 2") hellbraun bis röthlichbraun, und ziemlich glänzend. Kopf- und Nackenschild glänzend schwarz (s. auch Fig. 7^a wegen [hier stark entwickelter!] Behaarung) (haarlose Scheidewülste richtig ausgedrückt!). Die Puppe (Fig. 7^p) braun, sehr ähnlich der von *nanana* — s. dort und hier.

Leben, Verbreitung, Bedeutung s. p. 21–24 dieses Bandes. Trotz der Aehnlichkeit dieses kleinen Wicklers mit so vielen anderen ist er doch biologisch (Knoспенzerstörer!) schon gegen jede Verwechslung gesichert.

*) Vervielfältigung der Abbildungen ist wohl das sicherste Mittel, um den in Rede stehenden Falter für alle Zeiten entomologisch sicher zu stellen. Ich habe mich daher nicht bloß mit den in Grunert gelieferten, schönen Bildern begnügt, sondern, da mir später noch besondere Nuancen vorkamen, auch diese auf Taf. V berücksichtigt.

** Leider ging mir die Beschreibung dieser erwachsenen Raupe verloren, und ich muß mich mit einer, später nach jüngeren Individuen entworfenen Beschreibung (vom 28. November 1863) begnügen.

T. rufimitrana.

5½—7^m Flügelspannung. Wird von den Entomologen verglichen mit *hercyniana* und *nigricana*, aber auch mit *Ratzburgiana* wegen des so auffallenden und so seltenen Rostroth auf Flügeln, Kopf und Thorax. Auch hier findet Herrich-Schäffer, wie bei *nigricana* 3 dunkle Querbinden, und auch ich billige diese Auffassung; denn sie sind deutlich gesondert und regelmässig und höchst sauber durch Bleiglanz („Bleiliniën“ v. Hein), welche, je nach Wendung und Lichtreflex, reiner metallisch oder trüber erscheinen, begrenzt, den Zwischenraum rostroth lassend: fast möchte man sagen: „drei schwarze und drei rothe Binden wechselnd“. Indessen sind die dunkeln Binden nicht rein schwarz, sondern mit Rostroth gemengt, zum Theile gesprenkelt. Am schmalsten ist die die letzten beiden schwarzen Felder trennende Binde, nämlich fast ganz aus welligen Bleiliniën bestehend und mit wenigem Rostroth besprenkt. Das Saumfeld, welches eigentlich die dritte schwarze Binde trägt, ist halb rostroth und zeigt die beiden stärksten Paare von Vorderrandshäkchen: das letzte bricht kurz ab, ohne sich in den Saum zu verlängern. — Hinterflügel, wie die Unterseite reingrau: nur die Vorderrandshäkchen (7—8 Paare) kurz abgebrochen, ohne weißen Saumfleck. Sattel der zusammengelegten Flügel (in der Sitzstellung) ein silberrandiger Rostfleck (Doppelmond).

Die Raupe (bei Ankunft einer Sendung den 13. Juni) fast 4^m (Fig. 8^l), schmutzig gelbgrün oder grünlichgelb mit gleichfarbigen Haarwärtchen und röthlichgelbem Kopfe, Nackenschild und Afterklappe — der Kopf etwas dunkler. Die Stigmata dunkel, jederseits am Kopfe zwei schwarze Flecke, der eine die Stemmata einnehmend. Haarvertheilung wie in Fig. 8^l (nur die Scheidewülste ohne Haare). — Puppe*) (Fig. 8^p) 3^m lang, braun. Wesentlich von *nigricana* nicht verschieden. Auch hier wieder die 6 hakigen, von der höckrigen Afterwulst entspringenden Afterborsten deutlich (Fig. 8^p). Der letzte Kranz von 8 Rückendornen sehr stark, aber ebenso wenig, wie bei den übrigen, bemerke ich Endhaare daran. Die vorletzten 10 Dornen noch einfach, auch die drittletzten 14; wohl aber von den viertletzten an Doppelreihen: die hinteren kürzer und kleiner, die vorderen länger und stärker, fast bis zu den Stigmen reichend: zwischen beiden Reihen einzelne Haare.

Was ich biologisch über *rufimitrana* erfuhr, habe ich in einem gesonderten Artikel (p. 21), dort auch schon die Angabe der Erd-Verpuppung (Judeich im *Böhm. Forstver*) niedergelegt. — es ist, im Verhältniß zur begleitenden *histrionana*, wenig; man kann aber gewiß Vieles von dieser sehr ähnlichen entnehmen. Einige Notizen über *rufimitrana* noch von Herrn Oberforstrath Dr. Judeich (*Böhm. Forstver. 1863. H. 46. p. 76*).

T. hercyniana Usl.

ist wohl ohne Zweifel die *comitana* W. V. (Zeller *Stett. entom. Zeitg. 1840*): wird ein Forstmann aber wohl je den eingebürgerten Namen *hercyniana* aufgeben? (*Forstins. II. p. 220. Taf. XII. Fig. 4*). Immer wieder einzeln in *Tannen* beobachtet.

Dritte Unterabtheilung. Lärchen-Wickler.

Erste Section. Mit gestricheltem Spiegelfleck.

T. Grunertiana.

Flügelspannung 6½^m (Fig. 9). Fast ganz schwarz, wenigstens dunkler als alle verwandten (*dorsana*), nur die Hinterflügel gegen die Basis grau. Die Hauptrolle für die Unterscheidung spielt

*) Eine bei mir gestorbene hatte die Larvenhaut am After klebend. Die andere entliefs unvermuthet schnell den Falter, und ich konnte nur nach der Hülse beschreiben. Mit den Haaren kam ich auch hier nur schwer in's Reine, wenn ich nicht das

hier der Kniestreifen, obgleich er in der Mitte den Flügel durchzieht, wie bei *dorsana* auch silberweiß ist, und vom Vorderrande mit einem Doppelhäkchen entspringt: so ist doch die Form des Knies von allen bekannten Varietäten der *dorsana* wesentlich verschieden. Die beiden Silberlinien trennen sich hier und bilden ein X oder ein V, vereinigen sich dann wieder, um schließlich wieder mit stark getrennten Schenkeln am Innenrande zu enden. Die Vorderrandshäkchen besonders stark ausgedrückt, auch auf der Unterseite ungewöhnlich deutlich und lang. Silberweiß sind Gesicht, Taster, Brust, Füße und fast die ganze Unterseite.

Die Raupe ist hell, fast etwas röthelnd, wie die verwandte *dorsana* (s. Fig. 9^l, wo aber auch die Scheidewülste fälschlich Haare im Stich erhalten haben). Die Puppe (Fig. 9^p), der der *dorsana* ähnlich, auch in geringer Ausbildung der 6 Aftorborsten und der schwachen Dornen des letzten Hakenkranzes.

Die ganze Erscheinung hat viel Aehnlichkeit mit der der *dorsana*, insofern die Raupen auch kleine, harzreiche Gänge unter der Rinde machen, auch Astwurzeln aufsuchen und dieselben mit ihrem Gange umziehen; die Aestchen standen am Stamme aber immer mehr isolirt und der Stamm erschien an den Stellen, wo der Kothauswurf die Raupe äußerlich verrieth, ziemlich glatt. Das Thier ist wohl selten, denn ich habe nur einen Falter aus Schlesischen Lärchen-Stangen erzogen. Mehrere Raupen verunglückten, so am 3. März, als ich an einer andern Stelle schon eine Puppe fand. Herr Oberforstmeister Grunert interessirte sich für die Erziehung. Als erfahrener Schmetterlingskenner hatte er auch beim Auskommen des Falters, des einzigen erzogenen Stückes, eine gewichtige Stimme für specifische Verschiedenheit desselben, und ich nenne denselben auch nach ihm.

Zweite Section. Spiegelfleck fehlt.

T. pinicolana Zell.

Flügelspannung fast 9" (Taf. IV. Fig. 8), ziemlich gestreckt, und deshalb der *nanana* und *pygmaeana* ähnlich, denen sie auch sonst am meisten gleicht. Grundfarbe ein dunkles Graubraun oder Gelbbraun, mit 3 helleren Binden: die der Wurzel nur undeutlich, die mittelste eine schräge (fast gekniete) Zickzackbinde, „aus 2 mit den Spitzen zusammenstossenden Dreiecken bestehend, das am Innenrande groß, das des Vorderrandes kleiner“ (v. Heinem. *). Die dritte Binde nicht ganz so deutlich, wellenförmig oder nur aus unterbrochenen silbrigen Flecken bestehend. Hinterflügel braungrau, etwas mehr röthelnd als bei andern Wicklern. Unterseite bräunlichgrau mit durchschimmernden Vorderrandshäkchen.

Die dunkle, bräunliche Raupe, welche ich nicht selber sah, soll der der *nanana* ähneln (Forstins. XII. 10^b). Die Puppe (Taf. IV. Fig. 8^p) schiebt sich aus dem feinen, zwischen den Nadeln der Lärche versponnenen Watteneylinder hervor, wie ich aus dem werthvollen Präparat des Herrn Forstinspectors Davall ersehe, der mir auch, als ich in Vevay war, den schön gespannten Schmetterling schenkte. Leider wohnte er vom Orte des Fraßes so entfernt, daß er den Verlauf desselben nicht selber beobachten konnte, wir haben davon also nur Bruchstücke, mitgetheilt im *Journal suisse* (s. p. 63 dieses Bandes). Im Süden muß der Schmetterling, da er so große Verheerungen anrichten kann, häufig sein, bei uns fehlt er ganz oder zeigt sich nur vereinzelt bis zu den mitteldeutschen Gebirgen. Ich glaube ihn in einer Raupe, welche ich zwischen Nadeln der Lärche versponnen fand, auf einer Harz-Excursion gefunden zu haben.

Object in allen Richtungen gegen das Licht wendete. Es ist immer schwer zu beurtheilen, ob nicht da, wo man nur ein Haar sucht, wirklich ein (abgebrochenes?) Doppelhaar steht. Am Gesicht der Puppe habe ich die beiden Haare bestimmt gesehen, bei *nigricana* nicht — ob Zufall?

*) Sicher die v. Heinemann'sche (l. l. p. 210) beschriebene, obgleich nur 4—4 $\frac{1}{2}$ " angegeben. Er schildert „die Zeichnungen veränderlich und nie sehr scharf“. Das paßt selbst auf mein einziges Stück, an welchem die Binden der rechten Seite etwas scharfer als die der linken sind.

Zweite Abtheilung. Laubholz-Wickler.

Unter den Forstinsekten sind diese Wickler von jeher am schwächsten vertreten gewesen, weil sie hier selten Schaden anrichten, eigentlich nur *viridana* sehr schädlich geworden ist, die zuweilen massenhaft auftritt und eine empfindliche Holzart (*Eiche*) befällt, welcher ich daher auch bei *Eiche* ein ausführliches Kapitel widme (s. auch v. Meyerinck und Pfeil's *krit. Bl. X. 1. p. 108*). Ich werde daher auch in diesen Nachträgen die *Eiche* hauptsächlich berücksichtigen, und dann noch einen *Buchenwickler* besprechen, wegen *chlorana* nur auf „Weide“ verweisen. Hierher eine neu aufzunehmende ohne, und eine mit Spiegelfleck.

T. ferrugana Wien. Verz.

Falter 8—8½" Flügelspannung (Taf. IV. Fig. 7 die obere eine dunkle und Fig. 7 die untere eine helle Varietät). Flügel gestreckt, aber nicht sichelförmig zugespitzt wie manche Figur bei Fischer, stark geschultert. Rostrother Grund mit 3 dunklen Querbinden. Die mittlere beginnt wie ein Dreieck und durchläuft in Form eines V den Flügel bis zum Innenrande. Im Saumfelde wiederholt sich dies V, nur schwächer — bei Fischer gar nicht ausgedrückt. Unterseite hellgrau, die der Vorderflügel mehr gelbeind. Die Raupe 5—6" lang, grün mit schwarzem Kopfe und Nackenschilde, verspinnt Blätter und verpuppt sich auch zwischen diesen oder in der Erde. Puppe fast 4" lang. — Nehmen wir dazu das Vorkommen auf Laubholz, so werden wir die Species, da nur noch Kraut-Arten collidiren, immer leicht erkennen*).

Herr Professor Willkomm theilte mir im Jahre 1860 die Falter nebst Nachrichten des Herrn Oberförstmeisters Zinkernagel mit, wonach die Raupe im Wernsdorfer Reviere (Erzgebirg) 14 Acker 7jähriger wüchsiger Eichen abgefressen hatte. Das Merkwürdigste war, daß die Raupe zweimal erschien (im Juli und September). Leider hat die doppelte Generation, die danach feststände, nicht wieder beobachtet werden können, da das Insekt im Jahre 1861 nicht wieder erschien (s. auch Grunert *forstl. Bl. II. II. p. 68*). Bei den Entomologen lauten die desfallsigen Angaben sehr verschieden. Die mit der Zucht vertrautesten (Treitschke, Fröhlich, Fischer u. A.) setzten die Flugzeit in den October, nur v. Heinemann: gemein vom August bis Mai, die Raupe im Juni (?) auf *Buchen*, *Eichen* und *Birken*.

T. splendana (Fig. 9) und *grossana* (Fig. 10) Hn.

Flügelspannung meist 8—9" (selten nur 5" *grossana*). Die 3 Felder mehr oder weniger deutlich. Wenn das Wurzelfeld scharf begrenzt ist (*grossana*) und einen Rhombus zeigt (Fig. 10), dann fällt die Weißbinde des Mittelfeldes (*splendana*), welche Fig. 9 so schön zeigt, weg, und umgekehrt: bei Vorhandensein der letztern, wird der Rhombus undeutlich. Der Spiegel glänzend bläulich-roth (*splendana*) oder matter, nur metallisch-bläulich (*grossana*), sein Innenwinkel stärker (*grossana*) oder

*) Die Lepidopterologen fürchten sich auch nicht vor dem Erkennen, sondern nur vor dem Verkennen, d. h. vor der Menge von Arten und verschiedenen Namen, die hier allmählig aus dem einen Insekt hervorgegangen sind. Um dies zu verhüten, sind lange, lange Beschreibungen gemacht worden, und Fischer v. Röslerstamm (*Microlepid.-Abbild. Taf. 23—25*), was ich als ein Curiosum anführen muß, hat den Falter 14mal dargestellt. Selbst die grüne Varietät (*Taf. 25. Fig. 1^a*) ist noch an den eigenthümlichen Binden zu erkennen. In der Schilderung der Lebensweise ist dieser Autor so gründlich, daß man sich daraus wohl erklären könnte, wie das Insekt zu einer doppelten Generation gekommen sei. In der Regel erscheint der Falter zwar im Herbst und legt dann gleich oder überwintert dann auch; es überwintern aber auch viele Puppen, und die Schmetterlinge fliegen dann erst im Mai und Juni — also nur Doppelflug! Es wäre interessant, wenn sich die Vermuthung (Fischer's *Text p. 43*) bestätigte: daß die vor Winter auskommenden Falter dunklere Farben haben, als die nach demselben fliegenden. Der Schmetterling hat zu allen Zeiten die Entomologen interessirt und ich empfehle, wenn es sich um Farbenverschiedenheiten handelt, besonders Wocke's *Reise nach Finnmarken, in der Stutt. Z. 1862. p. 42*. Nach Zeller (*Stutt. entom. Ztg. 1855. p. 54*) überwintert der Falter im dünnen Laube.

schwächer (*splendana*) vortretend. Der ganze Flügel deutlicher gewässert (*grossana*), oder nur grauweiß schattirt. Außerdem bilden sich noch (hier nicht mit abgebildete) Varietäten: 1) durch Beschränkung der Weißbinde auf einen Innenrandfleck, 2) durch Ausprägung von feinen von Häkchen des Vorderrandes ausgehenden Bindenstreifen (10–12 deutlich zu zählen), welche den Flügel durchziehen und weder Rhombus noch Weißbinde deutlich erkennen lassen: von Weitem erscheint dann der ganze Flügel braungrau, etwa wie Fig. 10 zeigt, jedoch hier noch mit Bewahrung des Rhombus. Die Schwarzstriche des Spiegels variiren bis 5.

Das Insekt hat sich mehr und mehr wichtig gemacht und ich muß, unter Beibringung der charakteristischen Tieffenbach'schen Abbildungen und der Normal-Exemplare von Saxesen (in unserer Sammlung) von Herrn Oberforstmeister Werneburg, und den von Herrn Förster Hochhäusler aus *Buchela* erzogenen Stücken, hier näher darauf eingehen. Die Verständigung über die hier vorliegenden Formen ist vollständig erreicht. Herr v. Heinemann citirt (*Wickler p. 191 u. 95*) ganz richtig meine *splendana* (*Forstius, II, p. 236*) bei seiner *grossana* (*Hartig's annulata*). Ich bilde daher außer dieser (Taf. IV, Fig. 10), auch noch seine *splendana* (Fig. 9) ab. Die drei wichtigsten Punkte, welche ich aus seinen Beschreibungen herausfinde, und deren ich schon vorher erwähnte, betreffen hauptsächlich den Spiegel, welcher 1) bei *splendana* veilchenroth, bei *grossana* nicht roth ist, 2) bei *splendana* größer erscheint, aber 3) nicht den scharfen Innenwinkel (des Rhombus) hat, wie bei *grossana*. Bei Vergleichung so vieler Stücke, wie sie mir vorliegen, konnte ich aber das „plus minus“, wie es auch bei andern Wicklern (*dorsana, histrionina*), die man „quantum satis“ hat, vorkommt, nicht zurückweisen, namentlich ist auf metallische Farben nicht viel zu geben, die oft bei einem und demselben Thiere (z. B. *margaritana*) rein silbrig oder deutlich bläulich glänzend sind, u. s. f.

Wir haben hier also sicher 2 Formen, und die werden hier wohl zum ersten Male für alle Zeiten kenntlich abgebildet sein. Ob aber Species? Das ist eine Frage, die wenigstens jetzt noch nicht spruchreif erscheint. Zu ihrer Beantwortung gehören noch mehr Exemplare und reichlichere Erziehung. Bestätigt es sich, daß *grossana* immer nur aus *Buchela*, und *splendana* immer nur aus *Eichela* kommt, alsdann erst würde die Species-Bedeutung sicherer hervortreten. Was mir schon jetzt sehr bedenklich erscheint, das ist die Größe und auch der Umstand, daß Zeller's (*Stett. ent. Zeitg. 1811*) „nicht goldige“ wahrscheinlich aus *Eichela* stammte. Die Hochhäusler'schen Stücke sind die kleinsten (2 $\frac{1}{2}$ –3 $\frac{1}{2}$), und doch läßt v. Heinemann die *grossana* bis 4“ gehen: dann müßten also aus *Buchela* große und kleine Stücke kommen(?).

Auf fernere Erziehung setzen wir also unsere ganze Hoffnung, wenigstens was Species betrifft. Sonst liegen schon hübsche Erfahrungen vor, die ich theils bei Herausgabe der „*Forstinsekten*“ übersehen habe (Réaumur), oder die damals noch nicht gedruckt waren (Hartig). Auf Réaumur hat mich Werneburg (*Beitr. I, p. 122*) erst gebracht, indem er dessen (*Aus. II, p. 501–504 und Pl. 10*) „papillon“ (nach Vorgang von Brund) zu *splendana* zieht, wobei wahrscheinlich „des glands“ bestimmend gewesen sind, da man in Réaumur's Beschreibungen von Raupe und Falter durchaus nicht Anhalt gewinnt. Aus Réaumur entnehme ich, daß mit der „chenille“ auch ein „ver blanc“ (also ein *Balaninus* s. Forstius, I, p. 147 f.) lebte, beide aber sehr selten in Einer *Eichel* beisammen waren. Die Raupe frist stärker „des glands étoient remplis d'excrémens, et dont presque toute la substance avoit été mangée“. Réaumur unterscheidet dann noch Aus- und Eingang an den *Eicheln*. Der Ausgang ist an der freien *Eichel* sichtbar (*Pl. 10, Fig. 13*), der Eingang (für das abgelegte Ei) war von der cupula bedeckt und wird von Réaumur scharfsinnig aufgefunden und beschrieben — „une petite tache ou cicatrice“, welche auf der *Eichel* und auf der Innen- und Außenseite der cupula sitzt und deutlich zeigt, daß das Insekt „en a percé le calice“. Seine „Würmer“ gingen in die Erde, die „Räupen“ aber machten einen cocon (*Pl. 10, Fig. 11* mit der hervorragenden Puppenhülle abgebildet), den sie theils an den Wänden des Zwingers befestigten, theils auf der Erde selbst, dann ihn aber mit Erdkörnchen bedeckten. Flug war Ende Juli — wohl etwas spät, denn Hartig's (*Cult. p. 210*) Juni-Eintressen in die *Buchel* scheint mir auch besser auf die *Eichela* zu passen.

Gattung *Tinea* Linn. Motten.

Die Motten bleiben immer mehr gegen die *Wickler* zurück; denn die früher unbedeutende Zahl der mehr schädlichen, wie *laricinella*, *abietella* und *sylvestrella* — über welche phytologisch weiter berichtet wurde im ersten Theile dieses Bandes — ist auch nur unbedeutend vermehrt worden und nicht einmal über verdächtige läßt sich hier viel sagen. Es ist merkwürdig, wie sich hier das Verhältniß, im Vergleiche mit den *Wicklern* umkehrt: wenige im Nadelholze und viele im Laubholze! Letztere aber immer unmerklich schädlich. Die nöthigen Illustrationen fanden noch auf Taf. III u. IV Platz.

T. costella F.

Flügelspannung $7\frac{1}{2}'''$. Taster mit ihrem letzten griffelförmigen Gliede stark vorragend. Haarschopf deutlich, Fühler geringelt. Kopf und Thorax sammt Fühlern größtentheils weiß, schwach bräunelnd, eben so Vorderrand der Flügel, auch noch inmitten der schönen rostrothen Grundfarbe gegen den Hinterrand noch einmal auftauchend und verloschen von hier bis zur Flügelwurzel, jedoch mehr röthelnd, in Form eines schmalen Streifens fortziehend. Hinterflügel aschgrau, in gewisser Richtung und besonders an den Franzen gelbelnd. Unterseite eben so. — Das ♀, nach Herrn Oberforstmeister Werneburg, einfach leberbraun, bald etwas weißlich, bald dunkler.

Die Raupe $9'''$ lang, sammetartig grün; aber bräunlich sind: Kopf, die Füße und die härcchen-tragenden Punkte. — Die Puppe gestreckt, bräunlich, in kahnförmigem, den Blättern angeheftetem grünlichweißem, dichtem glänzendem Gewebe.

Vorkommen und Leben. Im Thüringer Walde fast alljährlich in den *Buchen*beständen. Die Raupe frisst auf der Unterseite der Blätter und ist, auch wegen ihres Grüns, schwer zu sehen. Am meisten schadet sie dadurch den Keimlingen, lebt aber auch auf alten *Buchen*, an welchen man sie mittelst eines Fadens hängen sieht (Hr. Oberforstmeister Werneburg).

T. Judeichiella.

Flügelspannung über $6'''$. Der vorigen, welche dadurch noch ein comparatives Interesse gewinnt, ähnlich durch weiße und gelbe oder rostrothe Farbenvertheilung, jedoch verschieden: die Taster nicht ganz so lang hervorragend. Der große Haarschopf sendet noch ein Büschel zur Umhüllung des ersten Fühlergliedes; alles dies, wie Fühlerringel weiß, oder auch schwarz und weiß gemischt. Grundfarbe von Rücken und Vorderflügeln mehr gleichmäßig, wenn auch weniger brillant, als bei *costella*. Von der Mitte bis gegen den Saum zieht ein schwarzweißer Streifen und hinter demselben ein zweiter, aber schmalerer und undeutlicherer von der Flügelmitte bis zur Wurzel. Auch der Innenrand zeigt eine Spur von Weiß, welches sich dann auch auf die nächsten Saumhaare fortpflanzt, während der Hinterrands-(Spitzen-)Saum wieder gelb ist. Hinterflügel schwärzlich-grau, der Saum heller, nach der Spitze und dem Vorderrande in Gelb übergehend. Unterseite wie *costella*, nur das Grau etwas dunkler. Brust und Füße silbergrau. Bauch und Hinterleib überhaupt mehr gelb, nur der Rücken etwas silbrig.

Metamorphose, Leben und Bedeutung sind nur stückweise bekannt (s. p. 14). Wenn die Vermuthung einer Knospenerstörung sich bestätigte, so würde, mit besonderer Rücksicht auf *Tanne*, das Insekt bald einen größern Ruf erlangen. Für jetzt ist schon die Vermehrung der *Tannen*-Species ein interessantes Faktum, und die Gelegenheit erfreulich: dem Entdecker derselben, dem *Zabrus*-Beschreiber, Herrn Oberforstrath Dr. Judeich ein Denkmal zu setzen.

T. malinella Zeh*).

Ist mit der *Padä* und *Eronymi* die größte *Hyponomeuta*, sie hat über 10" Flügelspannung und ist der letzteren (*Forstins.* Taf. XVI. Fig. 3^F) zum Verwechseln ähnlich. Am leichtesten unterscheidet man sie von letzterer: 1) durch Anordnung und Stellung der Punkte am Hinter- und Innenrande: die von *Eronymi* zahlreicher und regelmäßiger gereiht; 2) durch die Flügelsäume: bei *malinella* die der Hinterflügel ganz grau, der Vorderflügel ganz weiß, während bei *Eronymi* die hinteren größtentheils weiß sind. Auf der Unterseite sind sie bei *malinella* durchweg grau (besonders die hintere), bei *Eronymi* vorn weiß, hinten weiß und grau.

Für die Praxis hat neben der *Apfelbewohnerin* ganz besonders die der *Traubenkirsche*, der Zierde unserer Parks, eine Bedeutung, weshalb ich diese beiden noch vergleiche, und zwar durch ihre *Raupen*, welche den Sammlern zuerst in die Hände fallen. Gegen Ende des Juni hat man beide ausgewachsen, oft massenhaft dicht bei einander gefunden. Die der *Padä* — die nur auf *Prunus Padus* leben, während *variabilis* (meine *padella* auf Taf. XVI) auf anderen *Prunus*, namentlich *spinosa*, *Ebereschen* und *Weißdorn* lebt — sind dann gelber und reiner und haben auf dem Rücken eines jeden Ringes Doppelflecken (s. Taf. XVI. Fig. 2¹), während *malinella* nur den Vorderleck hat, und an Statt des hinteren (auf der Keilwulst) nur einen schwarzen haartragenden Punkt (Fig. 1. 3¹).

Zu den, auch von Zeller nicht gelösten Problemen der *Hyponomeuta* gehört immer noch die Ueberwinterung. Daß sie nicht als Larven überwintern, wie gewöhnlich angenommen wird, lehrt die oberflächlichste Besichtigung der Bäume und Sträucher, auf welchen die Raupen fressen. Es können also nur die Eier da sein, aber wo? — Ich glaube sie, obgleich anders aussehend als die von Zeller beschriebenen, an Apfelbäumen in der sub Fig. 4^F abgebildeten Situation gefunden zu haben. In einer Abhandlung (*Grunert's forstl. Bl. Heft V. p. 185*) habe ich alles Nähere angegeben. Das Interessanteste ist dabei wohl, daß die Räumchen ihre erste Nahrung als Minerer nehmen, also schon deshalb nicht für Winterraupen gehalten werden können. Dies, von Herrn Oberforstmeister Grunert mit mir gemeinschaftlich beobachtete Factum steht fest, und Zeller brauchte die Bemerkung von Lewis (p. 203) nicht mit (!) zu begleiten.

Die große Schädlichkeit und Unannehmlichkeit dieser Raupen, selbst für Mißwachs der Apfel, steht fest, und man kann nur wiederholen, daß das Abbrechen oder Abreißen der im Juni leicht bemerkbaren Raupennester ein leicht ausführbares Mittel ist, besonders im ersten Jahre eines Fraß-Cyclus, so lange das Insekt noch vereinzelt frißt. Man muß sich nicht daran kehren, daß viele Nester leer sind: die Raupen wanderten aus diesen nach frischen Blättern. Den Arbeitern kann man den Unterschied nicht leicht klar machen, und man muß daher alle Nester, leere wie volle, sammeln und verbrennen lassen. Ende Juni fangen die Schmetterlinge schon an zu fliegen, besonders von *Padä*.

T. Hageniella, Kiefern Samen-Motte.

§. 1. Namen und systematische Stellung.

Ich halte diese, unserem Herrn Oberlandforstmeister gewidmete Species für neu und stütze mich auf Literaturbefund und Vorkommen. Wenn man annimmt, daß das Thier nur in Samenkammern lebt, und nicht einmal in allen, und wenn man die schwierige Erziehung — wie sie mir wenigstens vorgekommen ist — erwägt, auch wohl einen schwierigen Fang des kleinen Thierchens annimmt, so darf man dasselbe wohl für selten halten und es nicht in Sammlungen suchen;

* Zeller hat (in der *Isis vom Jahre 1844, Heft 3*) in einer classischen Abhandlung bei abermaliger Revision der Unterartung *Hyponomeuta* diesen Namen zur besseren Unterscheidung der immer noch mit anderen confundirten *Apfelbewohnerin* eingeführt. Da in meinen *Forstinsekten* richtige Figuren, wenn auch mit einzelner falscher Deutung, gegeben sind, so wiederhole ich nur Einiges, des Vergleiches halber, mit Hinweisung auf jene.

in dem Berliner, an Mikrolepidopteren so reichen Museo fehlt es sicher, wie die Herren Gerst-äcker und Hopffer in meiner Gegenwart zu constatiren die Güte hatten.

In der Literatur läßt sich auch das Thierchen nicht nachweisen. Ich habe es unter den Heinemann'schen *Zünlern* (*Kleinschmett. Bd. I. Heft II. p. 197*) zuerst bei *nimbella* gesucht, wohin es auch die Herren des Museums zu bringen geneigt waren. Dann entschied ich mich jedoch mehr für das kleine subgenus *Ephestia* Guenée, da auch hier Samenzerstörer bekannt sind, und überdies alle charakteristischen Merkmale stimmten, namentlich an meinem ♂ der unter dem umgeschlagenen Flügel-Vorderrande verborgene Haarpinsel. Hier findet sich auch eine in Größe und Farbe sehr ähnliche, bekannte Species, die von unseren besten Lepidopterologen (von v. Heinemann, Zeller, Werneburg u. A.) besprochene *clutella* Hübner. Die Beschreibungen derselben bei den verschiedenen Autoren aber, und die Abbildung bei Hübner (Taf. 24. Fig. 163), welche nicht beanstandet wird, besagen: „zwei schiefe, dunkelgrau gerandete Binden und zwei schwärzliche zusammengefllossene Mittelpunkte“ (die nur bei ♀ verschwinden). Besonders paßt die Lebensweise nicht. Bei v. Heinemann heißt es: „Raupe in trockenem Obste, Brode u. s. w., und Treitschke (IX. 1. p. 194) citirt des sonst so genauen v. Tischer Angaben: „die Raupe lebt in Häusern, wo man sie, wie jene von *Pyralis pinguinialis*, an Wänden, altem Holzwerke und in Kehrlichtwinkeln kriechend, findet“. Werneburg (*Beitr. Bd. I. p. 128*) zieht zu *clut.* auch Réaumur's (*Ins. III. 275*) „*teigne du meilleur gout*“, so genannt, weil sie Chocolate frißt und die beste Sorte aussucht. Die Flügel (Taf. 19. Fig. 20) sind auch zweifindig. Werneburg fand sie an trockenen Insekten, was auch Zeller bekräftigt, und ebenso Loew*). Darf der Name *clutella* bleiben, da schon *clutata* existirt?!

Die andere, zu *Ephestia* gerechnete Species ist die *interpunctella* Hübner, und ich würde, da sie eine so ähnliche Lebensweise — in *Pinien*-Samen — führt, in ihr allenfalls meinen *Samen-Zünsler* erkennen, wenn nicht Beschreibung und Abbildung (Hübner Taf. 45. Fig. 310) des wahrscheinlich seltenen Thierchens eine ganz andere und größere Species zeigten, auch das Vaterland der *Pinie* schon Einspruch thäte. Nach Zeller's (in Oken's *Isis 1848. p. 599*) Angabe soll sie von Herrn Hopffer bei Berlin gefangen sein. Zeller sah sie nicht einmal in Italien, dem Vaterlande der *Pinie*.

§. 2. Beschreibung.

Falter $2\frac{1}{2}$ ''' lang und kaum 7''' breit, auch auf den ersten Blick kleiner als *clutella*, vielleicht auch durch spitzeren Flügelschnitt von derselben verschieden. Farben besonders charakteristisch. Gegenüber dem Hellaschgrau der *clutella*, ist *Hageniella* auf den Vorderflügeln röthlichgrau, und zwar nach der ganzen Fläche — von röthlichem Innenrande (v. Heinemann) sagt Treitschke bei *clutella* gar nichts. Eine Binde ist gegen den Hinterrand vorhanden: der sie nach hinten säumende Fleck beginnt breit und dunkel am Vorderrande. Von einer zweiten Binde, welche die *clutella* auszeichnet, ist nichts vorhanden, und eben so wenig von den „*punctis 2 mediis* (Zeller u. A.); sie kam auch nicht, da das Stück so gut erhalten ist und das Rosenroth so deutlich zeigt, abgerieben sein. Dafür spricht auch die Unterseite, welche bei *Hageniella* schwärzlichgrau, bei *clutella* „weißgrau“

*) Biologische Gründe sprechen noch mehr für Unvereinbarkeit von *Hageniella* mit *clutella*. Denn so weit geht das Vagabundiren, nach unseren jetzigen Erfahrungen, doch nicht. Wie sollte dasselbe Thier, welches besondere Liebhaberei für Chocolate hat, wo sich doch keine Gespinne anbringen lassen, mit einem Male zwischen die lockeren Samen gerathen, in denen sie sich ein wahres Nest macht?! Angenommen, ihr wäre in Neustadt der Zugang zu Samen durch den festen Verschluss der Kasten verwehrt: warum beschädigte sie sich hier nicht an anderen Gegenständen? Ich habe weder in unseren Insekten-Sammlungen — namentlich in denen unserer Studirenden, die nicht immer die dichtesten Kasten haben — noch sonst wo in und bei Neustadt das Thier gesehen. — Zeller hat die *clutella*, welche er einmal „ein aufgedrängtes Hausthier, welches fast das ganze Jahr hindurch erscheint“, nennt, am umständlichsten besprochen (Oken's *Isis 1838. p. 723*, wo die kleine Brodrampe Degeer's I. 16. *Abh. p. 84* angeführt wird, dann 1839 p. 176 u. 344, und 1848 p. 592). Bei weiteren Beobachtungen und Besprechungen wird man immer auf Zeller zurückgehen müssen, welcher noch mehrere verwandte Formen (besonders 1848) anführt.

ist *). — Die Raupe ist ausgewachsen 5—6" lang, und gelblichweiß, mit rothbraunem Kopfe und getheiltem Nackenschild. Auf der Oberseite eines jeden Ringes 4—6 quergereimte, dunkelbraune, haartragende Würzchen: die Haare (Einzelhaare) sehr lang, länger als der sie tragende Ring. Bauch- und Afterfüße sehr kurz, mit dunkeltem Hakenkranze. — Puppenhülse 2½" lang, sehr ähnlich der der *Bergiella* (H. Taf. XV, Fig. 4^p) in gestreckter Form. Afterborsten 8, die innersten 4 hakenförmig.

§. 3. Leben, Bedeutung, Begegnung.

Seit einer Reihe von Jahren erhielt ich *Kiefern*samen-Sendungen mit der Motte, und namentlich einen sehr ausführlichen, am meisten Licht verbreitenden Bericht von Herrn Oberförster Greulich zu Taberbrück im Reg.-Bez. Königsberg. Die Samen bildeten Klümpchen von ca. 15—20 Körnern, welche das darin sitzende Räumchen versponnen und mit Kothstückchen durchweht hatte. Die Samen hatten ein Loch von $\frac{1}{4}$ der Samengröße und waren ausgefressen. Nur wenn die Raupe gestört wurde, kroch sie hervor, war dann aber träge und schien sehr wesentlich in ihrer Lebensordnung gestört. Mehrere Sendungen verunglückten, und ich gelangte nicht zur Erziehung des Schmetterlings aus meinen kleinen Vorräthen: trotz größerer gelang auch Herrn Greulich die Erziehung nicht. Dieser schrieb mir darüber folgendes: „Die schon meinem Vorgänger bekannte Erscheinung tritt bei den hier aufbewahrten Samen regelmäßig alljährlich in den Monaten August und September auf, und muß alsdann der Same täglich umgestochen werden, wodurch das Insekt allmählig verschwindet. Der im Frühjahr gewonnene Same stammt aus gesammelten Zapfen, welche auf dem Bodenraume des hiesigen Darrgebäudes aufbewahrt wurden, daselbst zum Theile vorgesprungen und demnächst ausgedarrt sind. Der Same wurde dann entflügelt in einem eigenen ausgedichteten Zimmer der Darre, dem Zugluft fehlt, einige Zoll hoch aufgeschüttet aufbewahrt und dort sehr häufig umgestochen. Bemerkenswerth ist, daß sich dort im Sommer zahlreiche große Fliegen (*Tachina*) einzufinden pflegen*.

In diesem Falle könnte man die Ursache des Mottenangriffes vielleicht in der freien Aufbewahrung der Samen suchen, denn in der Neustädter Darre, wo die Samen in großen, mit Luftlöchern versehenen Kasten aufbewahrt und nur selten umgestochen werden, kennen wir das Uebel nicht. Indessen tritt es doch auch in verschlossenen Kästen auf, obgleich auch hier die Samen fleißig umgestochen werden. So nach Herrn Forstmeister Danckelmann in Groß-Schönebeck. Nach der Ursache des Ausbleibens in der einen und des Vorkommens in der anderen sieht man sich vergebens um.

T. *Bergiella* Saxes.

Zeller macht (*Stett. Z. 1841, p. 13*) den Namen *illuminatella* (*Isis 1839, p. 204*) geltend. Die Einbürgerung des beliebten Namens ist indessen so weit gegangen, daß in forstlichen Schriften der Name *Bergiella* immer wiederkehrt und ihn auch Henschel (*Leitfad. 1861, p. 19*) fortführt. Auch dürfte ein Grund für seine Beibehaltung — wenigstens für Forstmänner — daraus zu entnehmen sein: daß Saxesen's Name durch seine vortreffliche Begründung ein Anrecht gewonnen hat. In der That haben wir dadurch erst eine klare Vorstellung von dem interessanten Thierchen bekommen und stellen es gegen alle Verwechslung und besonders gegen das Uebersetzen, von welchem *illuminatella* doch betroffen wurde, sicher.

* Herr Tieffenbach beweist durch seine schöne, unabhängig von einer Beschreibung aufgefaßte Malerei, daß er die Sache so, wie ich, angesehen hat. Es lag zwar nur ein Stück vor, aber ein gezogenes und mit aller Vorsicht gespanntes. Abgeflogene hatte ich mehrere, und an diesen sieht man, was an Farben eingebüßt wird. Binden gehen bekanntlich leicht verloren; aber auch, wenn eine zweite verloren gegangen wäre, würden für *Hagenia* noch morphologische und biologische Unterschiede bleiben (s. vorher).

T. sylvestrella.

Zuerst muß ich noch nachträglich (zu I. 196—200) Zeller's Bedenken gegen spezifische Verschiedenheit von *abietella* erwähnen. Er beruft sich auf Uebergänge in Farben und Größe, spricht aber nicht vom Leben, und nach diesem haben auch Henschel und Nördlinger (*Nachtr. p. 63*) die *sylvestrella* angenommen. Besonderes Gewicht haben Nördlinger's Beobachtungen im Süden, wo das Thier (in der *Seekiefer*) sich gerade so, wie in unserer *gemeinen Kiefer* verhält, während doch in der *Fichte* nirgends dergl. Stammverwüstungen vorkommen, obgleich letztere viel öfter angelacht werden, als *Kiefern*.

Als dann noch Nachträge zur Biologie, für welche eben noch zur rechten Zeit neue Erfahrungen kommen. Ich gebe sie ausführlich in meinem Aufsätze „*Pflanzschule für Forstinsekten*“ (Danckelmann's *Zeitschrift Heft 2*), und liefere hier nur die wesentlichsten Data in Form einer lehrreichen *Kiefern-Krankengeschichte*). Im Frühjahr 1867 wurde nahe dem hiesigen Bahnhofs — am Wurm-

*) Die Pflanzen waren einige Meilen auf dem Schienenwege transportirt worden. Man hatte sie nahe der Bahn, um einen Sicherheitsstreifen zu bilden, entnommen, früher hier auch schon Stangenhölzer weggeräumt. Aus dem dadurch entstandenen Abraume konnten sich wohl schon Insekten entwickelt und auf jene Culturpflanzen geworfen haben: das ist mir jedoch nicht wahrscheinlich. Im Frühjahr 1867, als ich meiner Gesundheit wegen, in Kösen war, verbreiteten sich nur Gerüchte, die, wie die Folge lehrte, wenig befriedigten oder wohl gar auf ganz falsche Fährten führten. Man hatte nämlich *Magdalinus memmouius* — wie es hieß — in unzähliger Menge dort schwärmen sehen und von diesem daher Alles gefürchtet. Als ich im August 1867 den Wurmberg zum ersten Male besuchte, stand die Sache anders, d. h. von einem *memmouius* war nichts zu finden, dafür eine Zahl von wenigstens 14 *Kiefern*-Insekten, die im Frühjahr sich der Beobachtung entzogen hatten. Ich führe sie sämmtlich hier auf, da ich ihr Verhalten nicht mehr an systematischer Stelle in diesem Werke vollständig angeben, sondern es nur in den schon der Druckerei überlieferten Bogen höchstens mit „*sylvestrella*“ eintreten kann. Es gehört dies auch weniger in den ersten Band, denn es hat die Vereinigung dieser acuten Insekten mehr ein entomologisches als phytologisches Interesse und giebt uns ein Bild von einer Krankengeschichte, wie wir es nur selten so vollständig erhalten, d. h. es haben hier Insekten auf Einer Cultur zusammen gewirkt, die man sonst auf vielen einzelnen, und wohl gar in sehr verschiedenen Jahren zerstreut findet, oder die sich sonst nur oder vorzugsweise im Abraume finden. Die Krankheit als Eine genommen, hätte auch nicht die Dimensionen, wie sie zu unserer Belehrung vorliegen, angenommen, wenn man forstliche Grundsätze befolgt, oder wenigstens die Kränkenden und Kranken schnell beseitigt hätte. Der Forstakademie war ein solches Clinicum nur erwünscht.

I. Rüsselkäfer. 1) *notatus* zu 75—80 pCt., besonders im untersten Quirlraume zusammengedrängt, meist noch als Larve. — 2) *Pini* nur einmal als ausgewachsene Larve und als frischer Käfer in kurzen, wenig in das Holz eindringenden Gängen. Das Vorkommen dieht über dem Wurzelknoten gehört gewiß zu den Seltenheiten. Wäre ihm dies angenehm, so würde er sich gewiß häufiger hier gezeigt haben, da es an Käfern, welche die kränkenden Pflanzen sondiren, gewiß nicht gefehlt haben wird. — 3) *violaceus*. Ich nenne nur diesen blauen, da nur dieser einige Male als Käfer sich fand. In den Larven, welche wir hier und da aus den mit Wurmehl bedeckten Holzgängen zogen, mag auch wohl ein schwarzer (*carbonarius*) gesteckt haben. Jedenfalls sind beide im Abraume viel häufiger. Interessant war das Vorkommen des Insekts in der Markröhre, mit *Anobium* zusammen. Die Larven waren auffallend klein und hätten mit *Anobium* leicht verwechselt werden können. Auch zwei fertige blaue Käfer und ein im Winter erzeugener schwarzer waren ungewöhnlich klein. Folge des beengten Aufenthaltes!

II. Borkenkäfer vielleicht nur zu 5—10 pCt. vertreten und, wie es mir schien, durch den massenhaften *notatus* verdrängt. Gefunden wurden nur Käfer von *piniperda*, *ligniperda*, *ater*, *bidens*, der erstere sehr oft im Harze erstickt.

III. Bockkäfer nur sparsam (höchstens 2—4 pCt.), da für sie die Rinde immer noch zu frisch war. Species nicht zu bestimmen, in kleinen und großen (ausgewachsenen) Larven.

IV. Sägehörnige. 1) *Buprestis 4-punctata* in fast ausgewachsenen Larven, aber nur zu 2—3 pCt., lange nicht so häufig wie im Abraume. — 2) *Anobium nigrinum* (*Forstins. I. p. 49*). Die am Wurmberge erlangte weitere Aufklärung über dies sonst seltene Insekt gehört zu den interessantesten. Wenigstens die Hälfte der trockenen *Kiefern* enthielt im Kronaste (66er) die Larve, und zwar zuweilen in 2—3 Exemplaren unten, mitten und oben, alle nach oben fressend. Ich darf schließen, daß 1) das Insekt nicht durch die Knospe allein eintritt, 2) dasselbe nur in der Markröhre lebt, und wenn von anderem Aufenthalte die Rede ist (*Forstins. p. 50*), auch andere Species vorlagen, 3) die Zweijährigkeit wohl Regel sein dürfte, was Nördlinger (*Nachtr. p. 3*), schon vermuthete, 4) auch das „sehr schädlich“ durch die schnelle Vernichtung des Kronastes nachgewiesen werden konnte. Auffallend, daß unter Hunderten, welche sich leicht herauspalten ließen, nur ausgewachsene Larven waren, während der sparsamere *violaceus* in denselben Trieben ausgebildete Käfer lieferte. Käfer von *nigrinum* erscheinen im Zimmer schon im Winter

V. Blatthörnige. *Lucanus parallelopipedus* in einer ausgewachsenen Larve unten.

berge, wie ich künftig sagen werde —, eine Cultur mit 6jährigen *Kiefern* unter sehr ungünstigen Umständen ausgeführt. Es läßt sich annehmen, daß — wenigstens nach dem kräftigen 66er Triebe zu urtheilen — die Pflanzen bis dahin größtentheils gesund und vielleicht nur sehr einzeln mit Insekten besetzt gewesen waren: massenhaft erkrankt sind sie jedenfalls erst im Anfange des Sommers 1867 und abgestorben im Herbst. Darauf muß man seine Schlüsse wegen der Generation, die hier deshalb lehrreicher als irgendwo anders erscheint, zurückführen. Ausgeflogen waren daher auch nur wenige: die meisten Insekten fanden sich im Zustande der Larven, nur sparsam als Puppen.

Die *Tinea sylvestrella*, welche ich hier zum Mittelpunkte der ganzen Krankengeschichte mache, spielt in derselben der Menge nach zwar nur eine untergeordnete Rolle — etwa nur zu 2—3 pCt. —; allein ihr Vorkommen ist hier neu, und die Gesellschaft, in welcher sie sich hier gezeigt hat, auch noch nicht dagewesen. Der Anflug muß schon im Jahre 1866 erfolgt sein, wie die fast erwachsenen Raupen zeigten, wogegen die kaum halbwüchsigen wahrscheinlich erst im Jahre 1867 in die Pflanzen kamen. So bedeutend, wie in den Stangenhölzern (s. Bd. I.), war die Zerstörung nicht: es fehlte in den kaum fingerdicken Stämmchen sowohl dieser Raupe, wie dem *großen Rüsselkäfer* an Raum zu großen Wanderungen.

Dritte Ordnung:

Aderflügler oder Wespen (*Hymenoptera* Linn.).

Sie haben immer in dritter Reihe gestanden — würde Graf Ferrari, der die Bedeutung der verschiedenen Ordnungen prüft (s. *Borkenkäfer*), auch sagen —; und diesen Rang behaupten sie noch jetzt, d. h. sie stehen über den *Dipteren*, aber unter den *Käfern* und *Faltern*, auch mit Rücksicht auf die neueren, geringfügigen Entdeckungen, selbst wenn ich die *Schmarotzer* dabei in Anschlag bringe. Wenn ich demnach hier mich kurz fasse und nur ganz aphoristische Nachträge liefere, so bin ich aus doppeltem Grunde entschuldigt. Der systematische Zusammenhang der ganzen Ordnung nämlich, den man vielleicht gerade hier verlangen könnte, ist jetzt in einem kleinen wohlfeilen Büchelchen sehr übersichtlich vorgeführt, in Taschenberg's *Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen und theilweise nach ihren Arten*, Leipzig 1866. Die Eintheilung ist hier, wie in meinen „*Forstinsekten*“ (Bd. III, p. 12) nach *Mono-* und *Ditrocha* gegeben, und zu ersteren sind *Raub-* und *Blumenwespen*, sowie zu letzteren die *Pflanzen-* (*Blatt-* und *Holz-*), *Schlupf-* und *Gallwespen* gerechnet — eine bequemere und populärere Anordnung kann man nicht wünschen in einer Ordnung, die durch mannigfaltige Variation eines Typus so merkwürdig und verwickelt ist.

Gattung *Tenthredo* Linn. Blattwespe.

Die Forderungen des Forstmannes, die er etwa an die Bearbeitung der ganzen Gattung in ausgedehntester Weise machen möchte, werden immer mehr befriedigt, denn außer dem

VI. Wickler und Motten. Vereinzelt *torionus* in den Knospen und die im Texte erwähnte *vestalis*. Außerdem bewahre ich noch eine Motte, welche, trotz der Einzwingerung im warmen Zimmer, den Falter noch nicht geliefert hat und welche früher noch nicht in *Kiefern* gefunden wurde. Die Larve 4''' lang, blos braungelb mit dunkleren Kopf, Nackenschild und Afterklappe. Schwach behaart. — Puppe 3''' lang, kaum 1''' breit, braunlichgelb. Flügelscheiden reichen über $\frac{1}{2}$ des Körpers, d. h. sie sind nur von drei Hinterleibsringen überragt. Fühler reichen bis zum Ende derselben. Larve und Puppe lagen unter der Rinde, ziemlich stark von Harz umhüllt.

VII. Ichneumonon waren auffallend schwach vertreten, nur hier und da an *vestalis* saugend. Ob dies nicht mit als Beweis für den erst seit Kurzem entbrannten Fraß dienen sollte?

bekanntem Hartig'schen wohlfeilen Textwerke, bekommen wir jetzt auch noch ein vortreffliches Bilderwerk (Brüschke und Zaddach)*).

1) Da ich mich hier nur durch Kahlfräse leiten lassen darf, so kann ich auch nur von wenigen Arten sprechen. Sie gehören alle der Untergattung *Nematus* an und sind größtentheils, selbst unter Berücksichtigung entfernter verwandter, früher von mir (*Forstins.* III. p. 118—128) ausreichend beschrieben, wobei immer Saxesen'sche Stücke der hiesigen Königl. Sammlung, die wohl in Weniger Hände so vollständig sein dürften, verglichen wurden. Abbildungen wurden damals von 5 *Nematens* (*Taf.* III. *Fig.* 1—5) gegeben, die auch noch jetzt beachtenswerth sind. Ein *Fichten*-Fräse, wie ich ihm *Bd.* I. p. 254—256 geschildert habe, war früher noch nicht bekannt und ich bin daher genöthigt, auch die bei diesem in Betracht kommenden *Nematens* abzubilden (*Taf.* II. *Fig.* 2, 3, 4), um vorkommenden Falles den Reviervorwaltern, welche dergleichen wieder erleben, Mittel der genauesten Bestimmung an die Hand zu geben. Obgleich *T. parva* einen bedeutenden Ruf erlangte (z. B. in Oken's *Isis Jahrg.* 1838. p. 803 nach Saxesen's, im *Harzer Forstvereine* mitgetheilten Erfahrungen), und *T. Saxesenii* auch als eine häufige Art aufgeführt wird (Hartig's *Blattw.* p. 213), beide auch vielleicht künftig sich einmal herrschend zeigen: so hat sich doch jetzt bei dem beschriebenen Kahlfräse die *T. Abietum* Hart. als die häufigste gezeigt und ich wählte diesen Namen, als den zugleich bezeichnendsten, am liebsten in *Bd.* I. Sie hält in Größe das Mittel zwischen *Saxesenii* und *parva* und stimmt in Dunkelfärbigkeit mehr mit *parva* als mit *Saxesenii*. Zellen der Flügel, Sculptur etc. bieten keine wesentlichen Unterschiede! Von genauer Larvenbeschreibung kann noch nicht die Rede sein; indessen werde ich in der zur Darstellung (*Fig.* 3^b) benutzten und aus einem Kahlfräse herausgegriffenen wohl *Abietum* getroffen haben. Die beiden Cocons sollen den Unterschied der von der *Blattwespe* (*Fig.* 3^c) und der von *Schlupfwespen* (hier *Pteromalinen*) geöffneten (*Fig.* 3^{c*}) zeigen. *Fig.* 3^k Koth in natürlicher Größe und vergrößert.

2) *T. angusta* Hart. (auch *Nematus*) wurde, da der Fräse derselben neuerlich wieder großartig vorkam (*Taf.* 49), jetzt ebenfalls abgebildet (vergl. *Forstins.* III. p. 127).

3) *T. Wesmaeli* Tischb. (auch *Nematus*) ist neuerlich von Tischbein (*Stett. Z.* 1853. p. 317) auf 5—10jährigen *Lärchen*-Culturen entdeckt, aber noch nicht in solcher Menge, daß man biologisch und phagisch eine ganz deutliche Vorstellung bekäme. Nach Tischbein soll die 20füßige, 5—6" lange Larve der *Erichsonii* (*Forstins.* *Taf.* III. *Fig.* 4) sehr ähnlich sein; er beschreibt sie aber hellgrün, und *Erichsonii* ist grau (?). Die *Wespe* oben schwarz, unten gelb und schwarz. Thorax gelb-, Kopf weißfleckig. Fräse im Juni und Juli, Verpuppung in der Erde. Schmarotzer erscheinen etwas früher als die *Blattwespe*.

4) *T. polytoma* Hart. (ein *Lophyrus* s. *Forstins.* III. p. 115) hat sich durch seltsame Mystification einen Ruf erworben. Bei der letzten Versammlung des „*Schlesischen Forstvereins*“ (*Jahrg.* 1866. p. 39) kamen Exemplare zum Vorschein, die unser mitanwesende Hartig für *polytoma* erklärte und dazu die Bemerkung machte: „Interessant, daß das Insekt auf der *Fichte* in solcher Ausdehnung vorkommt“ — natürlich, da er und alle Welt das Thier bis dahin für große Seltenheit hielten. Herr v. Ernst sandte mir später, auf meine Bitte, schöne Exemplare und versprach, im Jahre 1867, auch auf Larve und Fräse zu fahnden. Ann. 1867 erhielt er sie wieder in geringer Menge (ib. p. 55), und ich muß vermuthen, daß ihm die *polytoma* (die ich kaum für verschieden von *Hercyniae* halte) nur durch einen glücklichen Zufall in die Hände gekommen ist, denn aus dem ebenfalls vom *Fichten*-Fräse

*) Ueber Entstehung und Verlauf des Werkes s. Literatur. Ich füge hier nur noch entomologisch erläuternd hinzu, daß bereits Larven aus den verschiedensten Untergattungen abgebildet wurden und der Sammler und Entomologe schon jetzt seine Kenntnisse bedeutend erweitern kann. Forstliche Arten werden nicht vorzugsweise berücksichtigt, kommen aber schon reichlich vor, wie die früher verwirrten von *Cimber* und *Lyda*. Zaddach hat, wo auch noch keine Larven beschafft werden konnten, doch die *Wespen* beschrieben, und das meisterhaft. Gerstäcker referirt darüber (*Jahresber.* von 1863 u. 64. p. 335), wie immer kurz und bündig.

heimgesuchten Schlesien erhielt ich eben so, wie aus den anderen Gegenden Deutschlands (I. 255) nur Larven (und, wenn auch sparsamer, Wespen) von *Nematus*, die man an den 20 Beinen sicher erkennt, während *Lophyrus* (*Forstins.* Taf. II) 22 Beine hat. *Hereyniae* (und *polytoma*!) die einzigen *Lophyren* auf *Fichten*.

Gattung *Sirex* Linn., Holzwespe.

Umständlich beschrieben und von dem seligen Wienker ausgezeichnet dargestellt (*Forstins.* III. Taf. IV.), bedürfen die 3 wichtigen Arten (*Spectrum*, *Gigas*, *luridus*) hier keines descriptiven oder illustrirenden Nachtrages. Ich habe nur über neue Ansichten ihrer Bedeutung hier noch Einiges zu sagen und mich auf meine ausführlicheren Berichte in Grunert's „*forstlichen Blättern*“ zu berufen. Die *Holzwespen* haben nämlich bei dem großen ostpreussischen *Nonnenfraße* einiges Aufsehen erregt. Die Anzeige des Herrn Landrathes Schirmeister zu Darkehmen, begleitet von speciell mit Exemplaren belegten Nachrichten des Herrn Försters Balzereit stellten die *Holzwespen* als gefährliche Insekten dar, und ich berichtete darüber mehrmals in Grunert's „*forstlichen Blättern*“ (Heft II, p. 84 und Heft V, p. 149) umständlich. Dafs die *Holzwespen* den *Borkenkäfern* vorarbeiteten, war eine Ansicht jener beiden Berichterstatter. Ich durfte, da ich die Sache nicht an Ort und Stelle untersuchen konnte, dazu nichts sagen, fand aber doch Bedenken in folgendem Umstande: Herr Oberförster Ahlemann hat die Insekten der *Fichte*, namentlich während des *Nonnenfraßes*, sehr sorgfältig beobachtet und eigen bestimmt, aber in seiner desfallsigen Abhandlung („*forstl. Blätter*“ II. VI.) nichts von *Holzwespen* gesagt; deshalb sagt Herr Oberförstermeister Grunert (in einer Note zu p. 104): die an und für sich fleißige Balzereit'sche Beobachtung stehe doch nur vereinzelt da.

Einzelheiten über das Anbohren der Holzwespen, bei welchem Herr Balzereit sie oft betraf, welches auch Herr Dr. Taschenberg (*Berl. ent. Zeitschr.* 1861, p. 195) bei seltneren Arten beobachtete, sowie über das Durchbohren von Metallen, welches man bei Holzwespen wahrgenommen haben will (Kollar in der *Allgem. Forst- und Jagdzeitung*, November 1859) u. s. f., darf ich wohl kurz übergehen.

Gattung *Cynips* Linn., Gallwespe.

Das für den Wald Wichtige glaube ich früher (*Forstins.* III, p. 54 ff.) und jetzt bei *Eiche* hinreichend vorgetragen zu haben. Beschädigungen allerlei Art am Stamme alter *Eichen* und auf Culturen am Wurzelknoten fielen wohl hier und da auf, sie waren aber zu sporadisch, als dafs die Berichterstatter weiter sich damit befaßt hätten, zumal die Bestimmung der Arten immer noch große Schwierigkeit macht, die Hartig'sche Abhandlung lange noch nicht genug verbreitet ist, bei Taschenberg etc. zu wenig steht, u. s. f. Hoffentlich wird diesem literarischen Mangel bald einmal durch einen Monographen, der auch Mittel dazu hat, abgeholfen. Als einen solchen möchte ich vor Allen den Herrn Baron v. Osten-Sacken ansehen, dessen treffliche in Europa angesammelte Kenntnisse in seinem neuen Aufenthalte New-York (und auch Washington, wenn ich nicht irre) sich verdoppeln dürften. Seine interessanten Beobachtungen hat er bereits reichlich in der *Stettiner entomolog. Zeitung* niedergelegt und auch schon im Allgemeinen davon gesprochen, dafs die ca. 30 *Eichen* Nordamerikas ganz neue Erfahrungen in Aussicht stellten. Alles dies würde indessen nur für die Wissenschaft von Interesse sein, ebenso wie das noch zu erklärende Ausbleiben der ♂ bei den sogenannten agamen Species. In letzterer Beziehung glaubt der Herr Baron annehmen zu dürfen, dafs die ♂ in eigenen Gallen vorkämen und deshalb bei der gewöhnlichen Untersuchung unserer Kirschgallen der *Eichenblätter* nur ♀ gefunden würden (*Stett. entom. Zeitg.* 1862, p. 80). Reinhard (in einer klassischen Arbeit „*Ueber eingeschlechtige Gallwespen*“ in *Berl. entom. Zeitschr.* 1867, p. 1–13) bezeichnet dies Hypothese und versucht neue. Den sichersten Aufschluß würde die Anatomie geben, und zu dieser als irrig entschließt sich der geschickte Arzt wohl selber: er hat ja die schwierige „*Entwicklung der Tracheen*“ (*ibid.* p. 187–218) glänzend durchgeführt.

Gattung *Ichneumon* Linn., Schlupfwespe.

In keinem andern Theile der forstlichen Naturgeschichte muß man die Scheidung von Theorie und Praxis so ängstlich beobachten, wie in der Ichneumonologie. Ich habe beide nach verschiedenen Richtungen beobachtet. Theoretisch nenne ich meine *Ichneumonen der Forstinsekten in 3 Bänden, gr. Quarto (Berlin 1844—1852)*, weil die ca. 1000 beschriebenen Arten mehr bieten, als der Forstmann gewöhnlich braucht. Es mußte das Nothwendige daher gesondert werden, und dies trug ich im *dritten Bande der Forstinsekten* (p. 13—29 und durch Taf. VI—IX. erläutert) vor, wovon das Nothwendigste in den „*Waldverderbern*“ p. 5—13 enthalten ist.

Hier werde ich mich daher auch auf das nothwendige Neue beschränken müssen, also alles Das, was mit Systematik und Artbeschreibung zusammenhängt, ausschließen. Es ist in diesen beiden Beziehungen auch so viel Wissenschaftliches in den letzten Decennien zu Tage gekommen, daß man ganze Bände damit füllen könnte. Ich will dabei gar nicht an die Engländer denken, welche die Ichneumonologie zu einem Lieblingsstudium machen, sondern hier nur die mir bekannt gewordenen so mühsamen und werthvollen Arbeiten der Deutschen erwähnen, welche in den beiden *entomologischen Zeitungen* enthalten sind: in der *Stettiner* in fast allen Jahrgängen, wenigstens von 1850 an, und in der *Berliner* in 1858, 1861 u. f. *).

Ich habe mein dreibändiges Werk **) auch nicht aus Langerweile bearbeitet, oder weil ich meine Sammlungen etwa an den Mann bringen wollte: sondern weil durch ununterbrochen von allen Seiten erfolgende Anfragen wirklich das Bedürfnis sich äußerte, ein Werk zu besitzen, in welchem man Ichneumonen aus den verschiedensten Forstinsekten beschrieben und so geordnet fände, daß danach leicht der Name aufgefunden werden könnte. Die Auffindung habe ich nun auf zweierlei Art erzielt: 1) durch die Systematik, wie sie alle Bücher geben, 2) aber auch durch ein eigenes, von mir erfundenes Wirths-System (*Ibid. III. p. 242—269*), d. h. durch eine übersichtliche Zusammenstellung der Gattungen und Arten (nach den 3 Hauptabtheilungen *Ichn. Bracon. Pterom.* geordnet), welche in *Colcopteris*, *Lepidopteris* etc. leben. Zu meinen Erfindungen rechne ich dann noch die große Tabelle „*Gastvertheilung*“ in Bd. II., welche die Artenzahl der *Ichneumonen* in den verschiedenen Insektenordnungen auf Einen Blick zur Anschauung bringen soll.

Ich komme nun zu dem praktischen Theile der Ichneumonologie. Was Entwicklung betrifft, so habe ich diese bereits in meinen Werken umständlich erörtert und illustriert, und es ist gegen meine Aufstellungen, welche sich hauptsächlich um *circumflexus* und *globatus* drehen und als Typen für die verschiedensten Larvenformen und deren Metamorphose angesehen werden können, noch nirgends Einspruch gethan. Es blieb dabei immer noch ein agendum, nämlich die Eilage jener beiden wichtigsten Arten zu beobachten, was gar nicht so leicht ist. Endlich glückte es mir, dieselbe bei *circumflexus* auf dem (gleich näher zu erwähnenden) Reviere Glücksburg, unter Assistenz des Hrn. Oberförsters Lange zu beobachten, worüber ich in Grunert's *forstlichen Blättern* umständlich berichtete (*Heft X. p. 145—162*).

*) Theils sind diese auf eigene Sammlungen gegründet, theils nach Ruthe's hinterbliebenen reichhaltigen Collectionen bearbeitet, wobei auch unseren Sammlungen, welche zu Rathe gezogen wurden, ein ehrenvoller Antheil gebührt. Unter den Bearbeitern nehmen Geheime Medizinalrath Dr. Reinhard zu Dresden und der verstorbene Ruthe die Hauptplätze ein, auch finden sich Mittheilungen von Boie, Pastor Kowall (in Kurland), Herrn Regierungsrath v. Kiesenwetter, Dr. Taschenberg in jenen Zeitungen, während Arn. Förster in Aachen im Begriff ist, seine immensen Materialien (bis zu den *Chalcidid* und *Proctotrupiid*) in einem selbstständigen Werke zu bearbeiten.

**) Viele der von mir aufgestellten Unter-Gattungen und Arten haben neuerlich eine andere Deutung erfahren, was in einem so schwierigen und an unzugänglichen Monographien reichen Gebiete nicht anders sein konnte. Indessen hat sich ergeben, daß meine Beschreibungen verständlich sind, was eben aus der „*Deutung*“ hervorgeht. Sie werden daher auch künftig für Forstmänner nutzbar sein, da es ja nur darauf ankommt, irgend einen sicheren Namen zu haben, mittelst dessen wir uns Alle bei Gelegenheit eines Insektenfrases verständigen. *Cerculio Pini* ist ja auch nicht der Name der Entomologen, und doch besteht er und wird bestehen, so lange eine Forstwissenschaft besteht: er genügt uns!

Nun das Nothwendigste. Ich habe es mir seit Jahren in Fragen formulirt, deren Beantwortung, zum Besten des Waldes, mir fortwährend am Herzen lag, für welche ich auch Revierverwalter interessirte und mit ihrer Hilfe jetzt glaube genügende Antworten geben zu können. Ich habe die meisten der hier gesammelten Erfahrungen schon im ersten Bande beim *Spinarr* mitgetheilt und zwar in §. 6, der größtentheils von den Feinden handelt. Wir müssen zufrieden sein, daß wir zur Bekämpfung dieses ersten und wichtigsten *Kieferninsektes* etwas durch jene Kenntnisse erlangen und daß glücklicherweise von dem halben Hundert seiner Schmarotzer nur zwei wichtig sind: *circumflexus* und *globatus*. Also nur auf diese beziehen sich die Fragen nach der Auffindung oder Ermittlung des Procentsatzes, nach deren Vertheilung auf 3 Altersklassen der Raupen, wonach Sammeln der freien und Liegenlassen oder Uebertragung der inficirten (Klasse I.) bestimmt wird. In jenem Paragraphen war auch schon von einem plötzlichen Absterben der Gäste sammt ihren sterbenden Wirthen die Rede, und es war um so unerwarteter, als ich im Herbst 1864 wieder ganze Schwärme von *circumflexus* auf dem Revier Glücksburg sehen konnte (Grunert's *forstl. Blätter* II. X. p. 115). Im Jahre 1865 trat abermals eine Verminderung ein, die 1866 ihren höchsten Grad erreichte und mir auch auf mehreren andern Revieren aufiief, da ich zuweilen nur 5 pCt. der größten Raupen inficirt fand. Die Erklärung dieses Schwankens läßt sich mir da einigermassen nachweisen, wo Raupenfraß stattfindet und ein umsichtiger, erfahrener Beobachter die Sache mit Liebe in die Hand nimmt, um auch der Wissenschaft zu dienen, welcher diese so wichtigen und großartigen Naturwirkungen in ihren Museen ganz verschlossen bleiben mußten*). Ich fügte einem desfallsigen Briefe an Herrn Lange noch eine zweite Frage hinzu, welche durch die neue Einführung des Antheerens**) der Bäume sich aufdrängt, und kann die sofort erfolgte Antwort, für welche ich dem Herrn Correspondenten meinen wärmsten Dank sage, gleich hier mittheilen.

1) *Ichn. globatus* geht durch das Theeren nicht verloren, denn fast allen großen Raupen (den Trägern der *Lehmmonen*) gelingt es, sich von den Theerringen loszuarbeiten, und so findet man sie alsbald ober und unterhalb derselben in den Rindenritzen versteckt und von weißen Gespinnstballen umhüllt. Jetzt noch findet man dies sehr häufig und die kleinen Ballen sind sämmtlich geöffnet. Die Brut ist also glücklich entkommen. Dies Letztere bestätigen auch schon viele große Raupen, welche jetzt (im October) im Begriffe sind, das Winterlager aufzusuchen, es aber nicht erreichen, weil *globatus* unterwegs zum Halten zwingt. Die mittleren und kleinen Raupen haben nicht die Kraft, den Theerring zu überschreiten, selten auch sich loszurings.

2) *Ichn. circumflexus* ist zur Zeit des Aufsteigens der Raupen wohl noch zu jung, um erhalten zu bleiben, denn die großen Raupen, welche auf dem Theer waren, leben nicht mehr lange genug, um sich verpuppen zu können. Was auf dem Theerring war, muß alsbald sterben, selbst nach glücklichem Entrinnen. Was nun das vorjährige Verschwinden des *circumflexus* angeht, also vor den ersten Theerversuchen, so scheint der Grund nicht im Befruchtungsverhältniß***) zu liegen, weil nach dem großen Flug im Sommer 1864 eine große Vermehrung desselben durch die Winter-Untersuchungen festgestellt ist. Die Ursache dürfte vielleicht darin liegen, daß die befallenen Raupen — wie alle kranken Geschöpfe — weit weniger Ungemach ertragen können, als gesunde. Die große Kälte des Decembers 1864 überraschte die Raupen auf den Bäumen, viele verkrochen sich eiligst in die Rindenritzen, ein eisiger Wind fegte sie aus diesen heraus, sie lagen in Menge erstarrt auf den Wegen oder am Fuße

*) Nach einer Circularverfügung unseres Hohen Ministers werden in diesem Winter solche Beobachtungen angeführt.

**) Das Antheeren im Großen habe ich schon früher (*Waldschäfer*, 5. Aufl. p. 88) beschrieben. Im vorigen Jahre hat es auch Herr Oberförster Lange angewendet und wiederum die günstigsten Resultate dadurch erzielt: theils durch Vertilgung der Raupen, theils um die Zahl derselben pro Stamm, die man sicher durch Sammeln ermittelt werden kann, revisionsweis zu bestimmen. Natürlich wirkt das Festkleben der den Theerring erreichenden Raupen auch auf die *Lehmmonen*, denn diese zeigen, nach Lange, eine größere Lebenskraft, als ihre Wirthe sie haben: die Wirthe sterben, und die Gäste bleiben am Leben!

***) Ich hatte diese Vermuthung gegen Herrn Lange ausgesprochen, weil der Flug von *circumf.* anno 1864 so spät (Ende Septembere?) eingetreten war und viele Individuen, die wir gemeinschaftlich verfolgten, gar keine Lust zum Eierlegen zeigten.

der Stämme, und die Untersuchung ergab, daß 75 und mehr Procent derselben *circumflexus* hatten. Die im Winterlager 1864/65 angetroffenen hatten nur zu 60 pCt. *circumflexus*. Es ist somit schon klar, daß die befallenen Raupen auch später (nach eingetretenem Thauwetter) zum Theil nicht mehr im Stande waren, ein Winterlager aufzusuchen, man sah sie vielmehr aus dem erstarrten Zustande theilweise in Fäulniß übergehen. Ich habe keine todten Raupen gefunden, welche nicht von *circumflexus* befallen gewesen wären (vergl. Ratzeburg's Aufsatz in Grunert's *forstl. Bl.* II. X. p. 151).

Wenn also bei vielen der Befallenen der Tod in Folge der Kälte eintrat, so hat wahrscheinlich der andere Theil auch erheblich an Lebenskraft eingebüßt und ist im Frühjahr gestorben, noch ehe der *Ichneumon* sie verlassen konnte.

Indessen hat sich *circumflexus* 1867 schon wieder bei mir bemerklich gemacht. Seine Ausrottung durch den Theer ist nicht zu fürchten, weil die Dickungen doch nicht getheert werden können und an den Rändern derselben doch immer Raupen bleiben werden. Es wäre wohl zu verschmerzen, wenn wir zugleich die Raupe los werden könnten.“

Daß der Procentsatz der inficirten Insekten (besonders der Raupen des *Spinners*) einem Steigen und Fallen ausgesetzt ist, wissen wir längst; daß es aber bis zum gänzlichen Fehlen der *Ichneumonen* kommen kann, ist mir neu, und ich muß deshalb, ehe der Druck dieses Bogens abschließt, noch einige Bemerkungen in letzter Stunde beibringen. Ich habe Winter-Sectionen seit den vierziger Jahren fast unausgesetzt alljährlich angestellt und immer haben sich wenigstens 5—10 pCt. *Ichneumonen* gefunden. Am Anfange der sechziger Jahre steigerte sich dieser Satz bis auf 90 pCt., wie ich damals glaubte, weil überhaupt nur selten über 2 pCt. Raupen erster Klasse sich fanden und in diesen sämmtliche Schmarotzer sich zusammendrängen mußten. Im Spätherbst 1866 sank aber, trotz sparsamer erwachsener Winterraupen, der Procentsatz in diesen oft auf 5—10, und 1867 fiel er — auf 0! Theils kann ich dies mit eigenen Untersuchungen (z. B. aus mehrmaligen, verschiedenen Sendungen des Hrn. Oberförsters Middeldorff in Pütt) belegen, theils es aus ganz zuverlässigen Nachrichten geübter Zergliederer, die mir aus ganz verschiedenen Gegenden schrieben, abnehmen.

Diese Erfahrung gewährt einen neuen Einblick in Leben und Verbreitung der räthselhaften Schmarotzer, theils dient sie Denjenigen zur Beruhigung, welche bei ihren Sectionen auch einmal nichts finden und glauben könnten, sie hätten die kleinen Maden übersehen. Interessant ist die Bemerkung von Balth. Wagner (*Getreidegallmücke, Fulda 1861*), daß nur die Sommergeneration von Schmarotzern angegangen werde, die des Winters frei davon bleibe.

Ich kann diese Nachträge nicht abschließen, ohne darauf hinzuweisen, daß auch durch diese wiederum die Ansicht von Angriff der *Ichneumonen* auf kranke Raupen neue Bestätigung findet. Die Ueberzeugung davon steht längst bei den Forstmännern fest, und ich würde die Sache hier gar nicht wieder berühren, wenn mir nicht noch kürzlich die Herren Dr. Gerstäcker und Dr. Stein, vom Berliner Museum, mit einer andern Ansicht entgegengetreten wären. Ich will nicht bestreiten, daß Schmarotzer auch gesunde Raupen befallen, besonders wenn sie keine andern haben — wie das nur in den von beiden Herren entgegen gehaltenen Beispielen der Fall gewesen sein mag. Ich spreche ja immer nur von bedeutenden Raupenvermehrungen, bei welchen obnehin die Zahl der kranken Individuen schnell steigt. Auszählungen von Raupen oder Puppen und Vergleichung der daraus erzogenen Thiere, wie ich sie öfters vornahm (*Waldrederber 5. Aufl. p. 6. 7*), liefern ja untrügliche Beweise, ganz abgesehen von dem Benehmen der *Ichneumonen* vor dem Eierlegen. Ich sah an jenem so beobachtungsreichen 17. September (1864) Tausende fliegender *circumflexus*, aber nur Einer verschaffte uns die wichtige Beobachtung des Stiches und Eierlegens: alle übrigen verließen die erste, zweite, dritte etc. Raupe schnell wieder, nachdem sie sie wenige Secunden befühlte — also wohl auf deren Gesundheitszustand geprüft hatten.

Gleichviel, ob krank, halbkrank oder gesund: der Nutzen der *Ichneumonen* ist ein entschiedener, größer als Tachinen-, Pilz- und Vogelnutzen, und um so dankenswerther, als wir uns nicht um die Schmarotzer zu bekümmern brauchen, während uns die übrigen Schutzthiere schon mit dem

Ausdenken von Schutzgesetzen — die schließlicb nicht gehalten werden — mit Schutzanstalten — Bauten von allen Dimensionen — u. s. f. bedeutend incommodiren *).

Gattung *Formica* Linn., Ameise.

Schon früher (*Forstins.* Bd. III. p. 36—51) ist Beschreibung und Leben der *Ameisen*, mit besonderer Beziehung auf *F. rufa*, so weit vorgetragen, wie es die bis jetzt gemachten Erfahrungen gestatteten. Freilich sind diese, wenn man auf die vorgeschrittene Zucht der *Bienen* sieht, welche den *Ameisen* so ähnlich sind, noch mangelhaft; sie sind aber auch schwer zu erlangen und es würden große Zeitopfer und Wiederholungen in verschiedenen Jahren dazu gehören, wenn man z. B. über die Zusammensetzung verschiedener Ameisenhaufen ganz in's Reine kommen wollte; wahrscheinlich ist das Verhältniß der σ^6 , ζ und der Arbeiter in verschiedenen Jahren und in verschiedenen Haufen sehr abweichend**). Ich habe namentlich in dem schlechten Jahre 1866 manche Haufen ganz ohne Brut gefunden: worin hat das seinen Grund? was wird aus solchen Haufen?

Die Feststellung der Nützlichkei der *Waldameise* ist immer mehr gelungen (s. z. B. Bd. I. p. 132, 143), und es ist, nach einem Regierungsberichte, auch einem hohen Herrn (Fürst Carolath-Beuthen) die schützende Kraft der *Ameisen* bei einem Kahlfräse so auffällig gewesen, daß er die strengsten Schutzmafsregeln selber anordnete. Wenn von Schaden die Rede ist — der dann nie bedeutend sein kann —, so wird dieser gewiß immer von andern Arten ausgehen, wie man dies z. B. in vielen Gärten wahrnehmen kann, hier und da auch in einzelnen zellig ausgehöhlten Bäumen, in welchen *Ameisen* sich aufhalten, u. s. f.

Ob man den Schutz je wird strengere durchführen können, ist noch eine Frage; in meiner Gegend wenigstens kann man noch mehrere alljährlich wieder benutzte Fangplätze (*Forstins.* III. p. 40), jeden mit 4—6 Fanglöchern (Kesseln), finden. In manchen Revieren betrachtet man diese Nutzung wie ein Servitut, und findet sich mit den Ameisenfängern unter der Bedingung der „nachhaltigen Benutzung“ ab, was aber, meines Erachtens, einer erlaubten Zerstörung der Mutterhaufen gleich kommt. Und wenn auch der Mutterhaufen dadurch nicht ganz ruiniert wird, so bleibt er doch schwach und schwärmt nicht, während man doch aus starken Haufen alljährlich auf Schwärme rechnen kann, die dann viele neue Colonien auf natürlichem Wege gründen.

Unter solchen Umständen lag die Idee einer künstlichen Vermehrung der Ameisen nahe. Man ist jetzt in Preußen auch zur Ausführung geschritten, und es liegen mir die ersten, an die Königliche Regierung zu Posen erstatteten Berichte erfahrener Oberförster über die Erfolge im Jahre 1866 vor. Diese waren in verschiedenen Revieren sehr verschieden. So hatten z. B. in einigen Oberförstereien, die von den Mutterhaufen abgezweigten Ameisen die neuen Colonien vollständig wieder verlassen, obgleich die mit verpflanzte Brut darin zur Reife gediehen war. In einer andern Oberförsterei hatte sich von 38 Colonien nur eine arbeitend erhalten, während in einer noch andern sämmtliche Colonien, mit Ausnahme einer einzigen, gelangen und zu der Annahme berechtigten, daß man hier auch

*) Ich habe den Gegenstand von jeher mit großer Vorliebe verfolgt und vertritt das, was ich in zwei Kapiteln „die nützlichen Insekten“ und „die nützlichen Wirbelthiere“ (*Waldvögel* p. 3—23) vortrug, und was ich bei Gelegenheit des *Mäuscheudens* (p. 201), sagte, noch heute. Was ich noch hinzugeleut habe, und was mir den obigen Vergleich in den Mund legte, muß ich noch kurz erwähnen. Bei meinem fünfwochenlichen Aufenthalte in Kosen besuchte ich täglich den Park am Badehause, und war nicht wenig erstaunt, hier eine Legion von Raupen auf den *Frauenkirschen* zu finden, obgleich eine vogelreichere Gegend gar nicht gedacht werden kann. Die *Stare* — die gefeiertsten unter den Insektenfressern — sind in Thüringen ohnehin schon zu Hause, und man baut ihnen überdies „Starmesten“, die denn auch im Garten meines Wirthes, der unmittelbar an den Park grenzt, nicht fehlten — *facta loquuntur!*

**). Für die deshalb anzustellenden Versuche würde man sich des Verfahrens der Ameisenfänger bedienen müssen, d. h. man ließe die aus dem zu untersuchenden Haufen entführten Ameisen ihre Brut in kleine Erdlöcher (Kessel) tragen und bestimmte dann Stück für Stück, also durch Öffnen der Cocous, wenn solche da waren,

ferner glücklich sein und weitere lehrreiche Erfahrungen einsammeln würde. Im Ganzen waren auf allen mit Versuchen beschäftigten Revieren von ca. 400 Colonien nur ca. $\frac{1}{3}$ als gelungen zu betrachten, wenn auch in den Berichten hier und da die Besorgniß ausgesprochen ist, daß von letzteren manche Ableger wohl noch später eingehen würden, hier und da auch der Mutterhaufen, aus welchem Ableger genommen waren, gelitten habe oder ausgewandert sei.

Warum die Resultate so verschieden ausgefallen sind, kann unmöglich jetzt schon festgestellt sondern nur gesagt werden, daß es an Eifer und Mühsamkeit der Beamten nicht gefehlt haben wird. Es kann nur daran gelegen haben, daß die Eingangs erwähnte Zusammensetzung der verschiedenen Haufen nicht genug berücksichtigt wurde und daß die Ableger, zu verschiedenen Zeiten gemacht, auch verschiedenen Erfolg hatten, weil in den einen vielleicht die Entwicklung der Brut (bis zur beginnenden Färbung der Puppen) die Existenz der nun bald ganz ausgebildeten Thiere mehr sicherte. So lange die Puppen noch weiß und ganz weich sind, leiden sie beim geringsten Drucke, trotz des schützenden Cocons. Deshalb rathe ich bei Wiederholung solcher Versuche, die Ableger nicht in Säcken zu transportiren, sondern in offenen, flachen Körben, die man ja, um das Entweichen der Arbeiter zu verhindern, mit dünnem Zeuge überspannen kann.

Selbst bei aller Vorsicht und allen noch zu machenden, eine rationelle Behandlung ermöglichenden Erfahrungen, ist auf dem Wege der Ableger eher eine Störung der Vermehrung der *Ameise*, als eine Förderung zu erwarten. Dies war auch die Ansicht unseres Herrn Collegen Bando, welcher als erfahrener Bienenzüchter die *Ameisen* seines Revieres mit ganz andern Augen ansieht, als ein mit dem Geschlechtsleben der *Bienen* nicht vertrauter Forstmann. Wir sind übereinstimmend der Ansicht, daß die Versuche wohl für wissenschaftliche Belehrung, aber nicht zum Zwecke der Vermehrung der Ameisen fortgesetzt werden dürften. Den künftigen Experimentatoren werden aber die Cautelen, welche man in Posen kennen gelernt hat, und die jedenfalls zu beobachten sind, nützlich werden. 1) Die Ableger dürfen nicht aus der Mitte der Mutterhaufen, sondern müssen von oben entnommen werden — wozu ich noch Beobachtung der Temperatur empfehlen möchte, welche die Arbeiter veranlaßt, die Brut nach oben zu tragen. 2) Der Ableger muß wenigstens einen Scheffel Inhalt haben, so daß 3) auch nur große Mutterhaufen zur Theilung verwendet werden können. 4) Die neue Colonie muß möglichst weit vom Mutterhaufen entfernt angelegt werden. 5) Als Unterlage oder Stütze muß ein alter morscher Stock aufgesucht, und 5) der Boden um denselben so weit gelockert werden, daß die Ameisen in genügender Tiefe (bis 3') überwintern können. In Ermangelung von Stöcken würde man ein 3' tiefes Loch, oben 1' im Quadrat, mit zerkleinerten Reisern und trockenen Nadeln füllen und auf diese den Ableger ausschütten.

Es giebt noch einen Vermehrungsweg: das Einfangen und Aussetzen befruchteter ♀ (*Forstins.* III. p. 39). Indessen erheben sich auf diesem noch größere Schwierigkeiten, als auf dem ersteren, was ich in den letzten Jahren, da gar nicht Schwärme bei uns beobachtet wurden, erst recht erfahren habe. Huber sagte schon vor mehr als 50 Jahren, als das Schwärmen gewiß noch häufiger vorkam (*mœurs des fourmis* p. 111): „Des qu'elles ont perdu leurs ailes, on les voit courir sur le terrain et chercher un gîte. Il seroit bien difficile de les suivre dans les tours et détours qu'elles font alors au milieu des champs et des gazons. Je n'ai pas réussi à les voir s'établir.“

Das Resultat aller dieser Betrachtungen ist, daß wir künstlich die *Ameisen* nicht vermehren können und daß wir nur zur Erhaltung der von Natur sehr fruchtbaren Thiere beitragen dürfen. Wie schnell es mit der Ansiedelung eines freiwillig entstandenen Haufens geht, habe ich öfters beobachten können an Stellen, wo im Jahre vorher keine Spur eines solchen war: in Einem Sommer erlangte er den Umfang eines Scheffels. Für den Schutz wäre nun Folgendes zu beobachten: 1) Man dulde das Sammeln der Brut für Vogelfutter nicht, und erlaube höchstens, daß für arzneiliche Zwecke Arbeiter gesammelt und zu heilkräftigem Spiritus verwendet werden. 2) Man rode die Stöcke in den Revieren auch nicht so gründlich, daß nicht wenigstens noch Laubholz bleibe, und schon 3) beim Hiebe auch die Haufen, welche am Fuße des stehenden Holzes sich etablirt haben. 4) Ich würde auch, im

Falle man während des Schwärmens der ♂ und ♀ hinzukommt und sieht, daß Tausende auf die Erde fallen, hier Anstalten zur Verschonung der gleich sich einfindenden Vögel treffen, wie man sie beim Schützen von Saatbeeten gegen Vogelfrass anwendet. 5) Den *Grünspecht* (*Picus viridis*) halte man kurz, da er, wo er häufig vorkommt, die Ameisenhaufen beeinträchtigt *).

Vierte Ordnung.

Zweiflügler (*Diptera* Linn.).

Eine Uebersicht erlangen wir nur durch naturgeschichtliche Werke, namentlich durch Leunis's *Synopsis*, in welcher die Dipteren nur 32 Seiten einnehmen. Die entomologischen Specialwerke schwelen gleich auf viele Bände an, so Meigen und Zetterstedt (*Diptera Scandinaviae* 14 Bde. *Lundae* 1812—1860). Bouché war ein Kenner und hatte die meisten Erfahrungen auf biologischem Gebiete, aber seine Werke (*Garteninsekten* und *Naturgeschichte der Insekten*, beide in der Nicolai'schen Verlagsbuchh.) sind auch nur für das Studium einzelner Gattungen brauchbar, für diese aber wegen zahlreicher Abbildungen und geringen Preises empfehlenswerth. Ich werde mich daher immer noch am liebsten an meine *Forstinsekten* anlehnen, in welchen (*Bd. III, p. 116—179*) ich eine Uebersicht über sämtliche Gattungen im Linne'schen Sinne (p. 154) gegeben und dann die fürstlich wichtigen mit den dahin gehörigen Species ausgeführt und auf einer besondern, von Wienker meisterhaft gestochenen Tafel (*Taf. X.*) illustriert habe.

Ich bedarf daher keiner unständlichen Einleitung, sondern trete gleich mit den *Fliegen* und *Mücken*, um welche die Forstinsekten neuerlich bereichert wurden und die man mit Einem Blicke auf Taf. II. übersieht, hervor. Sie bilden wahre Typen für Linne's *Tipula* und *Musca*, jedoch nur was Formen betrifft; denn in der Lebensweise weichen die betreffenden Arten sehr von den früher bekannten fürstlichen ab; sie sind uns also auch als biologische Bereicherungen willkommen. Unter den Fliegen, für welche uns die Forstinsekten bisher nur Zoophagen lieferten, haben wir jetzt auch Phytophagen, die sich demnach an die besonders den Gärtnern bekannten, pflanzenfressenden Arten von *Musca* (Untergattung *Anthomyia*) anschließen. Unter den Mücken hatten wir bisher nur kleine *Gallmücken* (*Cecidomyia*), jetzt bekommen wir auch Holzzerderber aus der Abtheilung der eigentlichen, großen Mücken (*Tipula* sens. str.); wir verdanken ihre Auffindung dem überall gleich thätigen Herrn Forstrath Th. Hartig.

Uebrigens hat sich unter den Dipteren ein Insekt gefunden, welches, wenn auch nicht dendrophthirisch, dennoch auf manche Baumbeschädigungen ein helles Streiflicht wirft. Es ist das *Grünauge* (*Chlorops*), ein *Musca* ähnliches, gelbes oder grünliches kleines Insekt, von Taschenberg (*Naturgeschichte* p. 162—168) und Nördlinger (*kleine Prinde* p. 565) unter die landwirthschaftlichen Insekten aufgenommen. Das Verhalten der Larven am Getreide, wo sie Aehnlichkeit mit den landwirthschaftlich wichtigen *Gallmücken* haben, gehört an und für sich nicht hierher, wohl aber der durch sie hervorgerufene pathologische Proceß, welchen uns Cohn in dem von mir (*Bd. I, p. 38*) angeregten Sinne schildert (*Stett. entom. Zeity. 1861 p. 115*). Er sagt, nachdem er die Gänge der Larven unter der Oberhaut und in der Gegend der Gefäßbündel beschrieben hat: „Der Schaden beschränkt sich nicht auf die mechanische Zer störung, sondern es war von dem Mundstreifen aus ein Einfluß auf das umgebende Zellgewebe ausgeübt, den ich Vergiftung oder Entzündung nennen möchte, d. h. die Wand der

* Naumann (*Vögel Deutschlands*, I* 286) scheint die Ameisen für schädlich zu halten (!), denn er rechnet es dem *Grünspecht* als ein Verdienst an, daß er die Ameisenhaufen zerstöre: die Ameisenfänger sahen ihn daher gar nicht gern.

Wunde war aufgeschwollen und die Zellen hatten ihr Volumen sehr vergrößert, um so mehr, je näher der Wunde. Im Gange selbst waren die Zellen zerstört und in eine schmierige Substanz umgewandelt, die Faserbündel auseinandergetrieben, aber die Verdickungsschichten der Gefäße waren unverändert. Der Halm war dadurch längs der Wunde angeschwollen.“ Es erinnert dies, besonders das Anschwellen, lebhaft an die Zerstörung der Weidenstämme der *Tipula saliciperda* (s. Weide).

Tipula (Cecidomyia) brachytera wurde schon (Forstins. III. 160) umständlich beschrieben. Damals stand fest, daß 1) die Mücke nur auf jungen, schlechtwüchsigen Hölzern erscheine, 2) daß sie die Nadeln kurz halte (Taf X., Fig. 15^x), 3) nicht massenhaft auftrete. Eine auffallende Abweichung von dieser, auch in meiner Gegend stets beobachteten Regel, meldet Herr Wolff (Lieutenant im reitenden Feldjäger-Corps) im November 1867 aus dem Reviere Hohenwalde und dem benachbarten Massin, wo das Insekt auf ca. 40,000 Morgen sehr auffallend sich zeigte: 1) nur auf *Kiefer*n über 15 Jahre, 2) in reinen wie Mischbeständen, 3) auf allen Bodenklassen, 4) so massenhaft, daß selbst in den Kronen alter Stämme die Gelbfärbung hervorleuchtete, 5) nicht in verkürzten Nadeln, sondern in normal langen.

Da der erste Verdacht solcher Nadelverfärbungen immer zuerst auf Pilzbildung fällt, und hier an Brachyterie nicht zu denken war, so hatte auch Hr. Wolff die wahre Ursache erst spät entdecken können, und es dürfte wohl Mancher, der von dem so versteckten Uebel keine Ahnung hat, sich bei Pilzkrankheit beruhigen. Der Grund, den Hr. Wolff scharfsinnig herausfindet, scheint auch mir haltbar, und ich erwähne ihn um so lieber, als er vielleicht auch in den Fällen, wo *Cryptophyten* als krankmachende Ursache auftreten, eine passende Erklärung abgiebt. Hohenwalde ist nämlich ein Bruchrevier mit beinahe 25 pCt. *Erlen* und erzeugt eine ungewöhnliche Stärke der Verdunstung. Daß diese nun in den beiden kalten Jahren 1866 und 1867 gerade hier Spätfröste von ungewöhnlicher Stärke hervorrief, ist sicher, und ein darauf folgendes Kränkeln der Maitriebe, wahrscheinlich die Frostwiederholung von 1867, hat vielleicht die Entwicklung der Mücke in den streunarmen Revieren zurückgehalten, und die Maitriebe gewannen einen solchen Vorsprung, daß die von der Mücke belegten Nadeln schon stark genug waren, um ihre normale Länge zu erreichen. Indessen muß ich nach eigener Untersuchung der übersandten Zweige bemerken, daß einzelne Nadeln auch etwas kürzer erschienen. Im Laufe des Winters fand sich auch bei uns die Mücke häufig selbst auf *Knicholz*.

Welche Folgen dies Uebel haben wird, ist noch nicht abzusehen. Die Quirknospen sind gesund und treiben sicher im künftigen Jahre. Hr. Wolff hat ein Bedenken, insofern sich der *Spinner* drohend zeigt und für die schon gekränkten Stämme doppelt gefährlich werden dürfte.

Gattung *Tipula* Linn., Mücke.

T. crocata Schrk. und *flavolineata* Mg. Beide Mücken sind von Th. Hartig (*Hils-Solling Forstverein Jahrg. 1860, p. 44*) unter die Forstinsekten aufgenommen und von Hrn. Wagenschieber nach den mir gütigst mitgetheilten Exemplaren auf Taf. II. abgebildet. Hartig hatte bei seinem Vortrage den Namen *cornicina* gebraucht. Herr Dr. Gerstäcker, welchem ich die Exemplare zeigte, meinte, es würde auf das Fig. 6 abgebildete Thier der Name *flavolineata* (Meigen, *Zweiflügl. Insekten 1. Th. p. 185*) besser passen, und ich habe den Namen *cornicina* Linn. um so lieber verlassen, als er sehr unsicher ist. *Tipula crocata* wird von Meigen, Zetterstedt u. A. als die häufigere aufgeführt, was vielleicht daher rührt, daß sie sich durch Größe und schönere Farben bemerklicher macht.

Beide Mücken unterscheiden sich bedeutend und man wird selbst die schwierigere, die *flavolineata*, nach meiner Abbildung leicht wiedererkennen. Anders ist es mit den Larven. Vermuthlich sind sie einander sehr ähnlich. Die in Weingeist aufbewahrten Exemplare trugen die Aufschrift: „*crocata*“ und deshalb habe ich sie auf der Tafel auch mit Fig. 7 bezeichnet. Hartig's nach frischen Exemplaren entworfene Beschreibungen lauteten so: „Larven 1" lang, fußlos, schmutzig grünlich, mit

langen Dornenwarzen im Umfange des Aftersegmentes (also meine obere Figur), die in Verbindung mit schwarzen Punkten und Strichen am Aftersegment, von hinten gesehen, einer Tentelstratze ähnlich.“ Ich habe den beiden Larven (links von oben und rechts von der Seite) noch eine Seitenansicht der Puppe (unterste Figur) beigelegt.

Ueber den Fraß, der mir durch beige-steckte *Tannen*-Pflänzchen (Fig. 7) veranschaulicht wurde, wird so geschrieben: „Die Larven hatten in Rasen-Asche-Beeten die hier erzogenen 1-jährigen *Tannen* getödtet; an diesen war $\frac{1}{2}$ “ über der Erde bis zu 1“ unter der Erde die Rinde ganz abgefressen und außerdem waren auch *Lärchen* getödtet“.

T. Cecidomyia saliciperda Léon Dufour. Das Wesentlichste und Interessanteste, vielleicht keiner zweiten Species Zukommende, ist die Lebensweise, die ich bei *Weid* (p. 320–327) ausführlich geschildert habe. Hier liegt mir daher nur noch die Beschreibung des Thieres ob.

Herr Wagenschieber hatte meine Vorräthe in Berlin, um die Mücken gleich nach ihrem Auskommen zu malen. Man kann sich auf diesen geschickten Künstler verlassen und muß die Farben, so brillant sie auch hier erscheinen, für durchaus natürlich halten. Bei meiner *Cecid. Pini* (*Forstius*, III, Taf. X, Fig. 11) sind sie ja auch sehr schön roth, wenn auch nicht so rein wie bei *saliciperda*, der vielleicht keine andere Species an Schönheit gleich kommt. Leider bekommt man die Mücken meist nur trocken zu sehen, wie in den Sammlungen, und da findet sich auch nicht ein Schein ihrer frischen Farben. — Welche Formverschiedenheiten sich etwa noch ergeben — hauptsächlich geringere Fühlerlänge, längere und spitzere Legeröhre der $\frac{1}{2}$ u. A. —, wird man bei Vergleichung von Taf. II. mit Taf. X. (*Forstius*, III.) finden.

Larve (Fig. 5^l, auch hinsichtlich der Farbe Taf. 48, Fig. 3) kaum 1“ lang, orange, nur mit weißlichen Rückenwulsten, eiförmig, kahl und nackt. Das Merkwürdigste ist der hornige Anker, welcher so verschiedene Deutungen erfahren hat, und der retractile Rüssel mit seinen beiden Tastern, die man an Fig. 5^l deutlicher sieht als auf v. Siebold's Tafel“. — Puppe (Fig. 5^p) fast $1\frac{1}{2}$ “ lang, an Kopf und Rumpf mehr braun, am Hinterleibe mehr rothgelb, fast wie bei Larve, unmittelbar nach der Verpuppung ganz gelb. Lagerung der losen Theile zeigt Fig. 5^p am besten, denn in der Seitenansicht Fig. 5^p sind die Beine Herrn Wagenschieber etwas zu lang gerathen, was wohl in der momentanen Buckelbildung der Puppe mit gelegen hat. Die Flügelscheiden reichen nicht ganz bis zur Hälfte, die Füße bis zum dritten, vierten, fünften Hinterleibsringe. Dies, sowie das Zusammenneigen der Stirnfortsätze in der von mir herrührenden Zeichnung, bei v. Siebold (Fig. 9) besser — vielleicht individuell verschieden, Borstenhaare 1 Paar an der Basis des Stirnfortsatzes und 1 Paar am Kopfe selbst. Am Afterringe 2 Paar sehr feiner Härchen.

T. (Cecidomyia) Pyri, salicina, Fagi, Pini, brachyptera sind Arten, welche ich früher schon (*Forstius*, III, p. 157 f.) hinreichend kennzeichnete. Sie haben, mit wenigen Ausnahmen (worüber auch *Weid* §. 3 nachzusehen), keine große forstliche Bedeutung, und ich würde, wenn ich das schon von Entomologen Besprochene hier nachtragen wollte, unverhältnißmäßig Luxus an Raum treiben. Die Wissenschaft ist damit auch noch keinesweges im Reinen, denn trotz allen Sammelns und Erziehens fehlte zuletzt doch — die Mücke! Indessen hätte man einigen dreist neue Namen geben können, wie *Fraasi*, *Tihac*, *Aecris*, denn ihr eigenthümliches Leben und ihre Gallenform stempelt sie schon hinreichend, besser als dies, wenn man die Mücken bekäme, mit deren Fühlern, Flügeln etc. hätte bezeichnet werden können. Wie wenig Sicherheit letztere gewähren, sieht man aus den auf *Weiden* lebenden

* Ich habe zuerst *Forstius*, III, p. 157, den Anker, welcher bei verschiedenen *Mutis*-Larven erscheint — wenn auch in so abweichender Form, daß man diese bei Artbeschreibungen berücksichtigen konnte — „Brustbein“ genannt. Bei Léon Dufour heißt er „Mandibel“ und bei v. Siebold (l. l. p. 153) „Hornleiste, welche die Stelle eines Kiefernapparats vertritt“. Dieser Hornapparat macht sich durch seine dunkle Farbe schon unvergrößert bemerklich, wie man auf Taf. 48 sieht, wo in Fig. 3 alle Larven aus ihren Holzwohnungen hervorkucken, und zwar stramm soldatisch nach Einer Richtung.

Arten, unter denen Manche nur 2 Arten, Andere 4 Arten unterscheiden*). Hartig erwähnt noch mehrerer *Gallmücken* (*Cult.* 325), beschreibt aber nur die *C. Betulae* (s. *Birke* §. 4), die indessen selten sein muß, da ich nirgends weiter von ihr höre und sie auch nie in unsern Samenvorräthen sah. Eben- sowenig sind mir seine Zapfenbewohner (*miniata carnea?*) vorgekommen, wohl aber habe ich rothe kleine Gallmücken-Larven beim Durchsuchen der verharzten Gänge der *dorsana* gefunden, konnte sie aber nicht erziehen.

Gattung *Musca* (*Anthomyia*) mit *ruficeps* Meig.

§. 1. Beschreibung.

Die Fliege ist einer gewöhnlichen Stubenfliege zum Verwechseln ähnlich, unterscheidet sich aber durch die gerade verlaufenden Flügelnerven und den Mangel einer Fiederung der (nur lupisch bemerkbar behaarten) Fühler u. s. f., besonders auch durch sehr geringe Größe — kaum 2''' und nur bei frischen (die Wagenschieber angenommen hat) bis 2½'''. Als Artmerkmal gilt die rothe Farbe der Stirn, von welcher Meigen (*Zweifl. Insekt. Taf. V. p. 177* „*hypostomate rufo*“) den Namen hergenommen hat**). Beim ♂ (Fig. 8 links) ist dies, wegen der zusammenstoßenden Augen, schmaler, bei dem von Meigen nicht gekanntem ♀ (meine Figur rechts) breiter. — Die Larve 1½—2''' lang, weiß, fast gestreckt kegelförmig (Fig. 8^L oben), denn das Aftersegment ist (wie es überhaupt auch nach Bonché's Darstellungen bei andern Arten zu sein pflegt) abgestutzt und eingedrückt, wulstig gerandet, inmitten mit 2 Warzen, den Afterstigmaen. Am Kopfe (Fig. 8^L unten) 2 Fleischspitzen mit zweigliedrigen Tastern und Hornleisten (Mandibeln Hart.), an welchen vorn 2 hakenförmige Spitzen. Hinter denselben jederseits 1 halbkreisförmiger Stigmenträger, welcher dem Ocellen-Halbkreise vieler Raupen ähnelt. — Puppe in kastanienbraunen Tönnchen 2''' lang, mit deutlich erkennbaren, nadelrissigen Segmenten und 2 deutlichen Afterstigmaen, am Kopfe mit 2 Hornspitzen, die Fliege aus einer breiten Spalte am Kopfe entlassend

§. 2. Leben, Bedeutung, Begegnung.

Die Fliege weicht in Aufenthalt und Entwicklung nicht sehr von vielen andern ab, denn sie lebt, wie diese, in der Erde, und Hartig konnte sogar, noch weiter in die Insekten hineingreifend, mit Recht sagen: „Das Insektenleben im Boden der Saat- und Pflanz-Kämpfe“ (*Nördlinger's krit.*

*) Es ist eine seltsame Erscheinung in der Literatur, dafs, während man sonst mit dem Namen anfängt und zur Biologie gar nicht kommt, hier mit letzterer der Anfang gemacht wird.

Ich habe hier besonders die Referate eines ausgezeichneten Dipterologen, Winnertz (*Linnaea entomol. Bd. 8. Berl. 1853. p. 154—317*) vor Augen. Er berichtet über Loew's und Bremi's Leistungen und charakterisirt folgende namenlose Gallen: An *Linde* erbsengroße, ausfallende Blattgallen. An *Buchen* cylindrische Deckelgallen der Blätter. An *Aspen* erbsengroße Gallen an Blattstielen und Blättern. An *Eschen* wurstförmige Anschwellung der Mittelrippe. Nur an Blättern: bei *Weißerle* an den Rändern der Wurzelbrut, am *Bergahorn* am (gerollten und gefalteten) Mittellappen. Meine Terminal-Gallen der *Linde* (s. dort) finde ich nicht dabei.

Außerdem finden sich noch interessante Mittheilungen vom Baron v. Osten-Sacken (*Stett. ent. Ztg. 1862. p. 51 u. 80*).

Ferner liegen uns die *Cecidomyiæ* am Getreide, zu deren (auch praktisch) gründlicherer Kenntniss zuerst Wagner in Fulda den Anstoß gegeben hat (p. 428).

**) Herr Forstrath Hartig nennt sie *A. Ratzburgii*. Ich hätte diese Widmung, für welche ich herzlich danke, nun so lieber angenommen, als sie von so hoher Autorität kommt und meinen Namen mit einem so interessanten und wichtigen Insekt in Verbindung gebracht hätte. Indessen ist die Systematik neidisch dazwischen getreten, und ich muß mich der Untersuchung des erfahrenen Gerstäcker, der in der Fliege die Meigen'sche *ruficeps* sicher erkennt, für jetzt fügen. Wer weiß, ob nicht noch mehrere Rothköpfe entdeckt werden und Einer dann doch einen neuen Namen haben muß. Die Hartig'sche hätte dann das größte Anrecht darauf, da sie so schön biologisch begründet ist.

Blätter (l. l. p. 112—151)*). In diesem Aufsätze vergleicht er zunächst mit der Fliege die beiden Mücken, welche er ein Jahr später entdeckt hatte, schildert aber das Leben der Fliege vollständiger, so daß wir nach dieser auch das Leben der Mücken, welche ziemlich dieselbe Generation haben dürften, regeln können. Meigen giebt die Flugzeit der *Anthomyia* an „im Mai“ und die der *T. flavibovata* „im Juni“. Wann die Eier in die Erde gelangen, konnte nicht beobachtet werden. Man wurde auf die Thiere erst aufmerksam, als die schön und reichlich aufgelaufene Saat anfang zu kränkeln. Die jetzt aufgefundenen Larven waren Mitte Juni ausgewachsen und befanden sich in einer Tiefe von ca. 1'. Ende des Monats fand man die brannen Tönnchen der Fliege, und Mitte Juli erschienen die Fliegen, und zwar in solcher Menge, daß der Boden wie mit Schroot zerschossen aussah. An Menge übertrafen sie demnach die Mücken, was auch Herr Dr. R. Hartig nach seiner Wahrnehmung bekräftigt. Im zweiten Jahre nach der Aussaat kamen Verletzungen nicht mehr vor.

Aus ihrem übrigen Verhalten geht nun auch die forstliche Bedeutung hervor. Sie wurden zuerst auf den mit Rasenase gedüngten Beeten aufgefunden und Hartig glaubte Anfangs, ihre ganze Vermehrung mit jener in Verbindung bringen zu müssen; daher sein erster Name „Aschenglüe.“ Zuletzt hat er diese Ansicht aufgegeben, denn er sah, daß das Uebel nicht gehoben wurde, wenn er die Rasenase durch Komposterde verschiedener Art ersetzte. Es schien ihm nun vielmehr, als sei es die Permanenz der Saatbeete, welche die Mütter der Erdlarven bestimmten, ihre eigene Geburtsstätte für ihre Brutplätze zu wählen (*krit. Blätter 144*). Daran reiht er nun eine Vergleichung dieser ständigen Kampfläichen mit Neurodflächen, und kommt zu dem Resultat, daß trotz mancher Vorzüge der letzteren, dennoch die ständigen nicht aufgegeben werden können, und daß man suchen müsse, die Erdinsekten unschädlich zu machen. Eines Theiles würde das gelingen, wenn man die Saatflächen mit Netzen überspannte; gegen die Mücken wäre das auch wirksam, da diese mit ihren langen Beinen die Maschen nicht durchdringen können. Gegen die Fliege leistete das Begießen mit Taback-Aufguß u. s. w. einige Dienste. Ferner sollte, wenn wieder Düngung mit Asche vorkäme, diese so verwahrt werden, daß nicht etwa heimlich die Fliegeneier hineingelegt und so mit auf die Beete übertragen würden. Wahrscheinlich erfolgt doch die Eierlage bald nach dem Fluge und die Eier überwintern. Eine zweite Generation läßt sich schon deshalb nicht annehmen, weil die Pflänzchen gegen Ende des Sommers so hart werden, daß schwache Larven sie nicht mehr benagen können. Spätlinge giebt es auch unter diesen, und das sind namentlich diejenigen, welche auf Nachkeimlinge angewiesen sind. Letztere werden schon im Samen zerstört. Was die Asche betrifft, so kann sie an sich nicht die Brut begünstigen, denn frühere Erfahrungen von Bonché (*Gartenins. p. 130*) weisen nach, daß man Asche zum Zwecke der Begegnung streut.

Ueber die Verletzung der jungen Pflänzchen noch Folgendes: Am schlimmsten sind sehr kleine Keimlinge daran, wie namentlich von *Pappeln* und *Weiden*, welche, wenn sie nach 24 Stunden gekeimt sind, schon nach weiteren 2—3 Tagen sämmtlich umgefallen waren und faulten. Ein ähnliches schnelles Faulen sah Hartig (*krit. Bl. 115*) auch an *Lärchen* und *Fichten*. Er läßt es zweifelhaft, ob dieser Abgang nun gerade auf Rechnung der *Maden* zu schieben sei. Sicher geht von ihnen

* Hartig hat das Thier, unter Assistenz seines Sohnes, des Herrn Dr. R. Hartig entdeckt und die erste Beschreibung desselben, sammt Abbildungen der Larven, die ich hier Taf. II copire — nur weniger stark vergrößert — in der *Allgem. Forst- u. Jagd-Zeitg. vom Jahre 1836, p. 4 f.* und im *Schles. Forstwe. 1836, p. 124 f.* geliefert. Später, als auch die beiden Mücken als ähnliche Erdinsekten sich gemeldet hatten und im *Hils-Sölling-Verein* vorgetragen, dabei natürlich manche Generalia zu Tage gekommen waren: da faßte Berichterstatter das Ganze noch einmal zusammen (in den *krit. Bl.*). Da ich ihm die Hauptgegenstände für meine Tafel verdanke, und überdies noch von Herrn Dr. R. Hartig einige Beiträge erhielt: so hoffe ich hier das Wesentlichste zusammenzutragen zu können.

Bemerken muß ich noch, daß bei Zetterstedt (*Dipt. Scandinav. X, p. 5988*) von *Tipula Paolyhina crocata* gesagt wird: „larvae in ligno putrescente degere dicuntur“, von *flavibovata* „nymphä in truncis Betulae deustus“ (p. 3958). Als „Graswurzelnfresser“ werden einige andere Species angeführt. Letzteres spricht für Erdaufenthalt vieler Mücken, die es dann auch mit der Verschiedenheit der Pflanzen, die sie aufressen, nicht so genau nehmen werden.

das Verderben aus, welches hier mit Entrinden bezeichnet werden kann, und welches am härtesten die Nadelhölzer traf, auf welche, wie Hartig glaubte, die Larve speciell angewiesen sei. Die Larve zerstört die noch weiche und feine Rinde in der Gegend des Wurzelknotens. In größerer Ausdehnung bewirkt dies die *Mücke*, wie das Fig. 7 ausdrücken soll, an welcher man das Stengelchen einer *Tanne* über $\frac{1}{2}$ " weit entrindet bemerkt. Der andere Keimling (Fig. 8) stellt eine *Fichte* vor, an welcher *Fliegen*-Larven gefressen haben: die Wundstelle steckt tiefer im Boden und ist höher hinauf nicht zu bemerken. läßt also die Idee des Hinaufkriechens, welche man bei der *Mücke*, trotz ihrer Trägheit, fassen könnte, nicht zu. Die tieferen Wurzeltheile bleiben unverletzt: diese greifen andere Feinde an, die dann auch wohl die ganze Wurzel abbeißen, wenn diese noch schwach ist (*Maikäfer*, *Werre*, *Saatwale*).

Resumé. Jetzt haben wir neben der Eintheilung in *Mücken* und *Fliegen*, nützliche und schädliche, auch noch eine neue gewonnen in *Erd*-, *Stamm*- und *Blattbewohner*. Am wenigsten wissen wir noch von den Stammbewohnern. In schon abgestorbenen faulenden Stämmen trifft man täglich Maden, — aber in lebenden? — Ich kenne nur 3 sichere und durch Schriften verbürgte Fälle, das ist der Bode'sche mit *Tipula suspecta* (s. *Birke*), der bei *Ahorn* aufgeführte, dort speciell nach Larven-Befund beschriebene (*T. Aceris*), und der dritte, der ebenfalls bei *Birke* beobachtete der *Stegana nigra*, einer Fliege, welche Zetterstedt (*Dipt. Scand. T. VI. p. 2579*) charakterisirt: „minutissima alis fuliginosis.“ Im Norden, wo sie häufig ist, weiß man nichts von dem in Breslau beobachteten Leben in Bäumen, es ist daher vielleicht nur das zufällige Verirren eines polyphagischen Insekts.

Nützliche Dipteren haben noch weniger, als ihre hymenopterischen Genossen, die Aufmerksamkeit der Forstmänner erregt. Was ich von *Tachina* Großartiges erfuhr, habe ich beim *Spinner* (I. p. 141) mitgetheilt und verweise, wegen einiger hübschen, theilweise noch unerklärlichen Beobachtungen, auf Nördlinger's *Nachträge* (p. 69). Hier wird auch von *Fliegenlarven*, im Mulm von *Borkenkäfer* und *Bockkäfergängen* gesprochen, welche die Laien für Urheber des Mulms hielten. Hier ist also auch nur von todtten Bäumen die Rede.

Forst- und Jagdwissenschaft sind und bleiben unzertrennlich, und so habe ich denn auch (*Forstin.* III. 155) eine kurze Schilderung der dem Hochwilde gefährlichsten Insekten, der *Dassel*- oder *Biesfliegen* (*Oestrus L.*), gegeben und eine recht charakteristische Form auf Taf. X. Fig. 13, durch Wienker's Meisterhand in 3 Zuständen, colorirt, abbilden lassen. *Nachträge* sind hier um so mehr berechtigt, als Systematik und Leben der *Dasseln* später zu wahrhaft wissenschaftlicher Gestaltung gelangten und für die Entomologie überhaupt, ja selbst für das ganze Thierleben gegenwärtig von größtem Interesse sind. Ich habe darüber inzwischen berichtet in Grunert's *forstl. Blättern* II. V. p. 132—148, und in diesen auch neue Winke über etwaige Heilung der *Dassel*plage gegeben, wenn diese auch nur von Hausthieren entnommen sind und nur schwer auf unsere Wildgattungen anzuwenden sein dürften. Gegen die *Rachendasseln*, welche die gefährlichsten sind, wird gar nichts weiter zu machen sein, als durch zweckmäßige Fütterung und Durchwinterung des Wildes dessen Gesundheit zu kräftigen und es dadurch gegen die Fliegenangriffe mehr zu sichern.

Morphologie und Biologie (also auch Systematik und Nomenclatur) haben erst gegen Ende der 50er Jahre einen Aufschwung erfahren durch Brauer (*Vrhdl. d. K. K. zoologisch-botan. Gesellsch. in Wien, besond. J. 1858, p. 385—414*), und unser Gerstäcker, ein besonderer Kenner und Freund der Dipteren, namentlich der ohne zootomische Kenntnisse nicht gründlich zu studirenden *Dasseln*, berichtet darüber im *Jahresber. von 1858* (erschienen 1860, p. 170—171), unter Hinzufügung eigener Erfahrungen und Stricker's Anatomie der *Dasselbeulen*, nachdem in den früheren Jahrgängen seiner und seiner Vorgänger „*Berichte*“ nur kurze Andeutungen über *Oestriden* gegeben werden konnten (so z. B. über Kellner's glückliche Zuchten, publicirt in *Stettin, Z. 1847 u. 1853*). Von

außeruropäischen Gegenden darf ich nur flüchtig reden. Gerstäcker erzählt (*Sitzungsber. der Berl. naturforsch. Ges. vom 19. Nov. 1867*) z. B. daß in Brasilien die armen Hunde oft ganz mit eiternden *Dasselbeulen* bedeckt seien, daß solche dort auch an Menschen vorkommen und wahrscheinlich von dem dort heimischen *Cercus rufus* herstammen (aus Hensel's Reise). Daß es *Haut- und Rachenlause* giebt, war längst bekannt, aber neu ist: daß erstere als Eier und letztere als junge Larven (indem die Mutterfliege sie den Thieren in die Nase spritzt) an den Fratsort gelangen. Das und kleine körperliche Verschiedenheiten wurden benutzt zur Aufstellung zweier Untergattungen: *Hypoderma* und *Cephenomyia*. Beide verhalten sich, wenigstens bei uns, generisch wie spezifisch bewundernswürdig monophagisch, so daß auch hier die Natur das Gesetz eines Gleichgewichts thierischer Leiden, wie sie es meist bei den pflanzlichen zeigt, deutlich ausspricht. Nur das *Dauwühl* kommt dabei zu gut weg, da bis jetzt noch kein *Oestrus* in demselben bekannt wurde. Im *Elef* ist kürzlich eine *Cephenomyia* = *Ulrichii* nach dem verdienten Entdecker genannt — gefunden (Gerstäcker Jahresber. 1862, p. 205 warnt vor ähnlichen *Hammeln* mit Recht!). In *Rothwild* und *Reh* sind die Arten so vertheilt: *Hypodermen*: *Actäon* und *Diana*, und *Cephenomyen*: *rufibarbis* und *stimulator*. Im *Rehthier* lebt *O. Trompe* als *Rachenlause* (*Cephen.*). Sehr ähnlich, aber bestimmt verschieden ist *rufibarbis* (*Forstins.* III, Fig. 13), und ich wurde nur durch Klug und Erichson, die mein Stück für die achte *Trompe* hielten, zu der Bestimmung in meinen *Forstinschten* verleitet. Uebrigens ist auch schon von *Dasselbeulen* in der Haut des *Elephas* die Rede (Hildebrandt in Grunert's *foestl. Bl.* XII, p. 155), man kennt nur nicht die Fliege und es fehlt daher noch der Name dazu.

Hirschlause, Lausfliegen nennen die Jäger die bald geflügelten, bald ungeflügelten (der Flügel beraubten) braunen, comprimierten, zwischen den Haaren verschiedener *Cervi* vorkommenden Insekten, die auch den im Walde beschäftigten Menschen häufig begegnen. Sie sind daher, was äußere Erscheinung betrifft, bekannt; nicht so Leben, Entwicklung und Namen. Ueber diese muß ich hier also sprechen, und werde auch hinsichtlich des Lebens einige ganz neue Züge, die ich der ausdauernden Beobachtung des Herrn Oberförsters Ulrich verdanke, beibringen können.

Namen. Linné (*Faun. suec. ed. 2. 176*) kannte schon die *Hirschlause* und nannte sie *Pediculus Cervi*. Der zu weitläufige Gattungsname konnte aber nicht bleiben. Nach Zerspaltung desselben in den mannigfaltigsten Richtungen gründete Nitzsch die Gattung *Lipoptina* mit der Species *Cervi* Linné. Nach Gerstäcker, welcher die *Elechfliege* genau bestimmte, ist dieselbe auch *L. Cervi*, und Hildebrandt's (*l. l. 154*) Vermuthung einer Verschiedenheit daher unbegründet. Eine solche liegt auch in einem früher von Grimmerthal (*Stettin. entom. Ztg.* 1845) in dem neu erfundenen, aber von Späteren verlassenen Namen „*Alephagus*“, — Von *Pediculus* (Aptera) trennte Linné *Hippobosca* (Dipt.) und brachte zu dieser Arten von Pferden, Vögeln etc. (*Forstins.* III, p. 155).

Neue Lebenszüge. Im Jahre 1866 schrieb mir Herr Oberförster Ulrich, in der Mitte des Novembers habe bei ihm schon frühhoher Schnee gelegen. Als dort ein Jäger die eben vom *Elef* verlassenen Betten untersuchte, war er erstaunt über die Menge daselbst zerstreuter, glänzend schwarzer Körper, trappant den bekannten schwarzen *Pavonia*-Samen ähnlich, nur viel kleiner. Der Schneehaute, kam aber in einigen Tagen wieder, — abermals schwarze Körner! Es wurde bald klar, das jene Fliegenpuppen enthielten. Ich bekam selber eine Quantität, konnte aber eben so wenig, wie Herr Ulrich, Fliegen daraus erziehen. Dies glückte erst im folgenden Jahre, als man die schwarzen Tönnchen in feuchtem Moose aufbewahrt hatte. An einem im Spätherbste erlegten *Elef* krochen viele der *Elechfliegen* zwischen Haaren. Im Walde fangen die *Elechlause* erst im August an, den Jäger zu belästigen, mehr auf der Kienhaide als in unndirtem Terram.* Ich möchte daraus fast auf doppelte Generation schließen — vacat!

Entwicklung. Es ist längst bekannt, daß sie auf ungewöhnliche Weise im Mutterleibe ertolgt, weshalb die Eierstöcke auch nur aus einer einfachen, ein einziges Ei enthaltenden Tasche bestehen und der Eileiter sich zu einer Art Gebärmutter erweitert (Leon Dufour in *Ann. d. sc. n.*

3. sér III. p. 49). Die Angabe, daß das Junge hier bis zum Puppenzustande gezeitigt werde, berichtigt Leuckart (nach Gerstäcker's Darstell. v. J. 1858, p. 6) dahin: daß die von den sogenannten *Pupiparen* gelegten Körper keine Puppen, sondern wirkliche Larven sind. Brieflich vervollständigt dies mein freundlicher College so: „Die Larven sind vollständig ausgewachsen. Die Verhornung und Schwarzfärbung ihrer bis dahin weichen Körperhaut erfolgt erst nach der Geburt. Der ausgelebte Hinterleib eines solchen Weibchens ist hinreichend groß, um eine vollwüchsige Larve zu beherbergen, ohne in ungebührlicher Weise aufgetrieben zu sein. Exemplare, welche ich selbst gesehen habe, sahen wenigstens sehr viel manierlicher als trächtige *Galleruca*- oder *Melo*-Weibchen aus, bewegten sich auch mit großer Ungenirtheit *).“

Zweite Hauptabtheilung.

Die Insekten mit unvollkommener Metamorphose.

(*Ametabola*.)

Bei der ersten Rechtfertigung dieser Eintheilung führte ich schon als Grund an: die Möglichkeit einer wünschenswerthen Abkürzung meines Themas. Diese bringe ich nun hier an, indem ich die noch übrigen 3 Ordnungen (*Halb-, Netz- und Geradflügler*) ohne große Absätze, wie sie mein dritter Band der „*Forstinsekten*“ liefert, hier vortrage, um Zeit und Raum zu sparen. Neue wichtige Erfahrungen sind hier in so geringem Umfange gemacht worden, daß wenige Seiten zur Mittheilung derselben hinreichen. Zum Theile liegt es darin, daß eine ganze Ordnung, die der **Netzflügler** (*Neuroptera*), nur zoophagische Thiere enthält, die, nach dem einmal vom Forstschatze angenommenen Grundsatz, nur ganz generell behandelt zu werden brauchen. Ich bemerke daher auch nur für diese Ordnung, daß die früher (*Bd. III. p. 231*) von mir als bedeutungslos hingestellte Gattung *Panorpa* (*Scorpionfliege*, wegen einer an *Scorpion* erinnernden Schwanzendigung des ♂ so genannt) kürzlich beim Ausfressen von Puppen verschiedener Schmetterlinge von Herrn Forstcandidaten Vof's betroffen wurde. Die bedeutende Rüsselverlängerung des Kopfes scheint ganz dazu geschaffen, in weiche Insektenkörper einzudringen und diese auszusaugen. Die bedeutendste Art dieser Gattung (*P. communis*, abgebildet bei Leunis, *Synops. I. p. 638*) ist sehr häufig und entwickelt sich, wie die Brut der *Libellen*, im Wasser, wozu den Larven die Kiemen nützlich sind.

*) Die Literatur (jedoch fast nur von Entomologen bearbeitet) ist sehr reich. Auch hier gewähren die „*Jahresberichte*“ (s. p. 352) eine treffliche Uebersicht, und selbst die anatomischen, hier so wichtigen Berichte sind so klar, daß ein Jeder, der nur ein wenig zergliedert hat, sie verstehen muß. Schon bei Erichson und Schaum waren „*Pupipara*“ oder „*Coriacea*“ stehende Artikel, die wichtigsten aber gehören der Neuzeit an (ref. Gerstäcker). Schaum (Jahrg. 1849) spricht schon von verstümmelten Flügeln (♀). Gerstäcker sah selber, wie die ♀ sich die Flügel abbrechen (wie bei *Ameisen*!) Die Stummel derselben findet man leicht. — Merkwürdig, daß Erichson und Schaum „*Lipoptera*“ schreiben, während Gerstäcker „*Lipoptena*“ sagt, was auch richtiger ist (πτερος geflügelt!).

Zur Ausfüllung von biologischen Lücken wird Herr Oberförster Ulrich, der eine Monographie des Elches vorbereitet, wohl beitragen. Gerstäcker macht besonders auf Revision der *Elch-Betten* aufmerksam.

Zu den interessanten Erscheinungen gehören immer die Züge von *Libellen*, deren ich schon früher (*Forstins.* III, p. 210) erwähnte. Sie wiederholen sich von Zeit zu Zeit und sind in Deutschland jedenfalls häufiger als *Heuschrecken-Züge*. In der *Stettiner entomol. Zeitung* wird in den Jahrgängen 1861 (p. 73), 1862 (p. 463) darüber von Cornelius und Hagen berichtet; es hat aber immer noch nicht Ursache oder Zweck dieser Wanderungen, die wohl schon öfters mit, dem Publico besser bekannten, *Heuschrecken-Zügen* verwechselt sein mögen, sicher ermittelt werden können.

In der Ordnung der **Halbflügler** (*Hemiptera*) wäre Manches aus der Entwicklungsgeschichte der *Pflanzenläuse* nachzutragen. Allein man stößt bei der Kleinheit dieser weiblichen Geschöpfe und der Schwierigkeit ihrer Aufbewahrung in den Sammlungen auf so große technische und wissenschaftliche Schwierigkeiten, daß ich den Praktiker damit nicht belästigen darf. Was für diesen noch wichtig ist, das Phytologische, das habe ich nach meinen neueren Untersuchungen schon bei der *Fichte* (I. 256 f.), bei der *Lärche* (p. 64, 65) und bei der *Rüster* [*Aphis lanuginosa*] (p. 261—263) nachgetragen*). Ueber die wissenschaftlich so wichtige Feststellung der Parthenogenese habe ich schon längst berichtet und sie illustrando erklärt (*Waldverderber* p. 203, 315).

Die Ordnung der **Geradflügler** (*Orthoptera*) ist zwar die gattungärmste, aber reich an Unthaten der verschiedensten Art. Obenan steht hier die *Werre*. Sie war früher schon so gut nach allen Richtungen bekannt, daß ich sie durch Schrift und Bild hinreichend in Bd. III erläutern konnte. Auch von ihren Gattungsverwandten, den *Heuschrecken* (*Gryllus* im engern Sinne), liefs sich damals schon manches hübsche Stückchen erzählen, allein ich durfte sie doch nur „für Feld, Garten und Wiese“ in erste Reihe stellen (l. c. p. 266). Es hat sich dies forstlich negative Factum auch in einem Falle wieder bestätigt, den ich, als einen deshalb interessanten, hier kurz erwähnen will. In meinen „*Waldverderbern*“ (p. 328 Note) habe ich ihn schon nach dem wichtigsten Befunde, den ich im Jahre 1852 auf dem Gräßlich v. Redern'schen Gute Lanken bei Biesenthal aufnahm, erwähnt, trage hier aber noch ausdrücklich nach, daß im folgenden Jahre das Thier verschwand und daß es während mehrerer Jahre sich auf die Verwüstung des Getreideschlages beschränkt hatte. Holz, welches es hätte annehmen können, war genug in der Nähe: warum blieb dies verschont? — Muß man daraus nicht schließen, daß es besonderer Fügungen, die wir noch nicht kennen, bedarf, wenn die *Wanderheuschrecke* auch Wald verwüsten soll?

In östlichen und südlichen Gegenden, wo die eigentlichen *Heuschrecken* mehr zu Hause sind, mag eine Waldverderbnis wohl öfters vorkommen, man achtet wahrscheinlich nur nicht darauf. Wir müssen es daher dem K. K. Förster D. Richter zu Gairach in Steiermark (s. *Oesterr. Monatschrift* v. Wessely Jahrg. 1866, p. 658 f.) Dank wissen, daß er uns einen Fall „von Entlaubung eines Waldes durch Heuschrecken“ mittheilt. Das Thier wird hier *Pezotelia alpina* Koll. genannt und gesagt, daß es im ganzen Gebiete der steirisch-österreichischen, Schweizer und Tyroler Alpen vorkomme

* Die Abhandlung der *Pflanzenläuse* gehört zu den schwächsten Seiten meines III. Bandes, namentlich der Artikel *Aphis*. Ich hätte ihn, ohne Schaden für den Hauptzweck, weglassen können — wenigstens ist das jetzt, nach mehr als 20 Jahren, da die *Blattläuse* im Walde eine Bedeutung sich nicht errungen haben, meine Ueberzeugung. Indessen wollte ich doch das, was ich mühsam beobachtet hatte, nicht ungenutzt lassen, und bereue die Mittheilung desselben noch heute nicht. Nehme ich alle drei Gattungen zusammen, so darf ich, als Entschädigung für das Minus, auch als ein bisher wenig beobachtetes Plus ansehen: 1) meine Entdeckung des Schlingen-Saugapparates bei *Coccus*, 2) die doppelte Generation bei *Chermis*, 3) das Fehlen der ♂ bei *Ch. Laricis*. Daß ich ♂ bei *Ch. Abietis* Linn. glaubte gefunden zu haben, wird ein jeder Sachkenner, der meine mit vielen neuen biologischen Notizen durchwehte Abhandlung liest, entschuldigen — das Fehlen von Begattung behauptete ich ja auch schon fest! Schließlich erlaube ich mir auf Hartig's Irren in dieser Partie (*forstl. u. forstnaturwiss. Convers.-Lexicon*) hinzuweisen und tröste mich mit so guter Gesellschaft. Hoffentlich erteilt uns Beiden die Nachwelt volle Absolution und bedenkt, daß wir nicht bloß mit Läusen und einigem andern Ungeziefer zu thun hatten, sondern, daß wir auch die Pflanze untersuchen und berichtigen mußten, wenn überhaupt **Entomo- und Phytologie in denjenigen Einklang** gebracht werden sollte, den die Forstinsektenkunde fordert, denn nur in diesem Gewande verspricht sie, trotz immer noch vorfallender Special-Fehler, eine Wissenschaft zu werden. Dies in Beziehung auf eine Recension in der *Stett. entomol. Zeitg.* 1844, p. 153 und auf Bouché (dasselbst p. 81).

und mit andern Heuschrecken bis zu 7000' Höhe verbreitet sei, hier sich überall als guter Kletterer erweise. Im Jahre 1857 sollte es Unger auch in der Ebene bei Graz beobachtet haben. Der Frats auf der Domaine Gairach ereignete sich in den 60er Jahren, merkwürdigerweise immer 1 Jahr überspringend, d. h. zuerst 1862, dann 1864 und zuletzt 1866. Er trat in einer geschützten, von Norden nach Süden streichenden Bergschnecht am Westhange bei ca. 5200' Höhe auf und verbreitete sich erst zuletzt auf die Schattenseiten, dann eine Waldfläche von ca. 70 Joch einnehmend. Der aus Plänterwirthschaft herstammende Holzbestand war aus *Buchen* und *Hayabuchen* gemischt, mit einzelnen *Eichen* und *Ahornen*. Zuerst wurden die *Buchen* angenommen und zuletzt auch *Eichen* und *Ahorne*, deren Kronen noch lange wie grüne Inseln aus dem Roth der entblätterten Masse hervorleuchteten. *Erlen* blieben ganz verschont, weil, wie Ref. glaubt, sie am Bache standen und hier dem Insekt die kühlere Atmosphäre widerlich gewesen sei; denn in dem Grazer Falle seien auch *Erlen* entlaubt (vgl. p. 243). Auch von den Folgen wird gesprochen: nur der Zuwachs habe gelitten, sonst aber sei eine Krankheit nicht zu bemerken gewesen.

Entstehung und Fortpflanzung bleiben dunkel, mögen auch schwer zu beobachten sein. „Der Frats begann schon Ende April, sobald das Laub sich entwickelt hatte, auf dem *Buchen*-Untewuchse und auf verschiedenen Gesträuchen. Auch wurden die Blätter saftiger Kräuter von den zu dieser Zeit noch kaum 4" langen Thierchen durchlöchert. Vor ihrer völligen Erstarkung waren sie an sonnigen Plätzen des Waldes und am Saume desselben, oft in großer Menge zusammengedrängt, und benagten die eben erst entsprossenen Blätter. Etwa um die Mitte des Juni hatten sie schon größtentheils die Bäume bestiegen.“

Aus dieser Schilderung geht nun hervor, daß Ref., welcher dem ausgebildeten Insekt eine bedeutende Länge (12—14") giebt, dasselbe Anfangs im Larvenstande gehabt habe. Daß es daselbst auch entkrochen ist, beweist ein Passus über die Eier: „Die Thiere begatten sich in den Sommermonaten, wonach die Weibchen ihre Eier in Form röthlicher Klümpchen an Pflanzenstengel und Gesträuche ankleben.“ Wenn das wirklich sich so verhält, so haben wir hier eine interessante Ausnahme von der Regel der „Erd-Eier“ (s. *Forstins.* III. p. 263). Wahrscheinlich überwintern die Eier, wie bei den andern bis jetzt beobachteten *Heuschrecken*.

Um dieselbe Zeit ereignete sich ein *Heuschrecken*-Frats im Wienerwalde (Aninger Forst), und zwar hauptsächlich an *Eschen*, obgleich auch selbst Nadelholz mitgenommen wurde. Der *Gryllus* wird hier *cothurnatus* genannt, eine 1" lange, grünliche oder bräunliche Species mit blutrothen Schenkelstreifen. Hier wußte man nichts von Entwicklung, denn die Thiere erschienen in Schwärmen, welche von Westen nach Osten zogen und die Bergrücken hielten. Grunert, der dies erzählt (*Forstl. Bl.* V. 241), knüpft daran die Bemerkung, daß er auch in seinem früheren Verwaltungsbezirke (Hinter-Pommern) ganz gemeine *Heuschrecken* — und sehr namenreiche! — kennen gelernt habe, die gelegentlich neben Getreide auch auf *Kiefern*-Culturen gegangen wären, aber niemals habe er bei diesen von wirklichen Wanderungen etwas gehört noch gesehen.

Immer noch unerklärlich ist das Factum der gleichzeitigen Phyto- und Zoophagie mancher Heuschrecken (s. *Forstins.* III. p. 262, 270). Ob die *Werre* die Wurzeltheile, die sie abbeißt, bloß aussaugt, wie *Zabrus* die Blätter? (s. p. 354). Mein verehrter Colleague Gerstäcker brachte dies kürzlich wieder zur Sprache und leugnete entschieden die Phytophagie der *Locusta* und besonders der *verrucivora*, da er sie kürzlich massenhaft auf Wiesen gesehen habe, welche dennoch freudig grüntem. Indessen läßt sich das von mir (l. c. p. 266) mitgetheilte Factum unmöglich in Abrede stellen. Das gemeine Heimchen (*Acheta campestris*) habe ich auch nie im Verdacht der Phytophagie gehabt (l. c. 268 Note). In der *Isis* (1848 p. 432) sind hübsche biologische Züge desselben (nach den *annal. d. l. soc. entom.* T. VI. 1837 von Latreille) mitgetheilt und gesagt, die *Heimchen* können, wie alle Thierfresser, lange hungern.

Bilderweiser zum II. Bande.

A. Steintafeln.

Tafel 34.

Fraß des *Tanneneichlers* (*Tortrix histrionana*) an der *Weißtanne*, nach Sendungen der Herren Judeich und Koch. Das Absterben von Wipfeln und Zweigen ist hier in drei Abstufungen gezeigt, und zwar nach mehrjährigem Fraße: Fig. 1 starb im Jahre 1861, Fig. 2 anno 1862, Fig. 3 anno 1863. Fig. 1 und 3 stellen frischen, Fig. 2 alten Fraß vor.

Fig. 1. Eine fast ganz entmadelte frisch gebrochene Zweigspitze mit ihren durch den Fraß bewirkten gefährlichen Krümmungen und den noch daran durch Raupengespinnst befestigten Nadelresten, in natürl. Größe (erste von mir untersuchte Zerstörung Ende Juni 1861). Daneben Fig. 1^a ein etwas vergr. Stück, an welchem man die durch die Raupe in die Rinde gefressenen Löcher und die Harztropfchen deutlicher sieht.

Fig. 2. Kronast eines ca. 60jährigen Stammes von Carlsbad, welcher den Typus der meisten, auf ca. 300 Joehen gefressenen *Tannen* hatte, und zwar alter Fraß d. h. erst im Winter 1862/63 vom Stamme entnommen. Die 62er Triebe wurden ganz, die 61er größtentheils entmadelt.

Fig. 3 zur Veranschaulichung des wichtigsten Fraßmomentes an einem 2jährigen Zweige gegen Erde des Mai 1863. Schon im Jahre 1862 war der Trieb kahl und angefressen, hatte dennoch im Jahre 1863 die meisten Knospen, wenn auch kümmerlich zur Entwicklung gebracht. Die abermals von Raupen bewohnten, noch unentwickelten Triebe erkennt man an Gespinnst und der Nadel-Kräuselung, auch sieht man an zweien schon Kothstückchen.

Die Durchschnitte (Fig. X mikrosk., die andern lupisch) wurden zum Zwecke der Jahreszahlen etc. gezeichnet. Fig. A gehört zu einem schwächeren und Fig. A \pm zu einem stärkeren 2jährigen Kahlraßtriebe, an welchem letzteren auch Harzketten auftreten. Fig. C deutet die Sechsjährigkeit von Fig. 2 an und zeigt, daß an diesem nur im zweiten Fraßjahre (1862) eine merkliche Verschlechterung des Zuwachses sich einstellte. An Fig. X von der Ringgrenze d. h. da wo Breitfaser- und Rindfaserschicht sich trennen, im 1jährigen Kronastholze entnommen, wird der geschwungene Verlauf der öfters gegabelten Markstrahlen und die Entstehung deutlicher Harzeanle im Frühjahrsholze gezeigt.

II.

Tafel 35.

Fraß des *Tannenknochenwicklers* (*Tortrix nigricana*) und der *Tannenmotte* (*Tinea abietella*) nach Wittgendorfer Exemplaren nebst Mikrotomie der *Weißtanne* (Copie nach Dippel).

Fig. 1. Ein 4jähriger, von *nigricana* wiederholt befallener Zweig. Im Jahre 1859 und 1860 war das Ausfressen der Knospen erwiesen. Im Jahre 1861 blieb der Zweig ungestört, wurde dann aber anno 1862 wieder befallen, wie die weißen Flanschehen an mehreren Spitzknospen zeigen.

Zur Veranschaulichung des innern Fraßes wurden in Fig. 2 und 3 Knospen aufgeschnitten dargestellt, und zwar doppelt vergrößert (Frühjahr). In Fig. 2 lebten 2 Räumchen, welche ihren Koth durch die Öffnungen der beiden weißen Gespinnstdecken entleerten.

Fig. 4, 5, 6 zeigen den Fraß der *M. m.* (November 1863) an Kronästen. Fig. 4 ein Ast, an welchem die Rinde verschont blieb, die (roth herabhängenden) Matriebe aber schnell trockneten. An Fig. 5 war der ganze, schon außerlich Kothauswurf zeigende, Knospenquirl ergriffen und der Fraß hatte sich von da an bis fast 2 Zoll tief herabgezogen. Dies ist an dem eingetallenen und verschrunpften, ruf-farbigen Triebende zu sehen. Auswurflöcher am Anfange und am Ende desselben. In Fig. 6 ist ein anderer, etwas weiter entwickelter Knospenquirl dargestellt. Um die, alle Knospen gleichmäßig ergreifenden Zerstörungen im Innern zu zeigen, ist die vordere Knospe ganz weggenommen, auch der eiten (rechts) das Auswurflloch gelassen.

Die beiden Figuren 7 und 8 werden zunächst als Muster für Pflanzen-Anatomie und starke, 280malige Vergrößerung dienen. Der Zusammenhang dieser Präparate mit dem Fraße der *M. m.* ist allerdings nicht zu erweisen, wohl aber muß man bei jeder abnormen Harzbildung auf jene Nachwässerung zurückgehen. Dippel hat gezeigt, wie Harz aus Stärke sich bildet, und ein Harzgang durch Resorption der Wände mehrerer benachbarter Zellen entstehen kann. An Statt der in der Originalabhandlung gebräuchten Bezeichnungen habe ich andere, für meine Zwecke passendere gewählt, nämlich Ph. für Frühjahrs-holz, Hh. für Herbstholz, Hg. für Harzgang, Hp. für Holzparenchym, Hz. für Holzzelle, M. für Markstrahl, Ht. für Hof-tupfel, T. für Tupfel geschlossen. Fig. 7. Radialer Längs-

sehnitt aus dem Holze eines 90jährigen Stammes. Der Harzgang (Hg.) ist durch Resorption der mittelsten Holzparenchym-Zellen, deren Grenzen noch an feinen Linien kenntlich sind, entstanden. In den ihn umgebenden längeren Parenchymzellen — St.Z. stärkeführendes Holzparenchym — ist, wie im Markstrahl, noch unveränderte Stärke in Form kleiner Kügelchen enthalten. — Fig. 8. Der Querschnitt, welcher, rechts und links von einem Markstrahl begrenzt, unten mit den beiden letzten Reihen des Herbstholzes den vorigen Jahrring abschließt. In dem darauf folgenden Frühlingsholze bemerkt man wieder die stärkeführenden Holzparenchym-Zellen und die andern, allmählig mit Harz sich füllenden Zellen. Es haben sich hier bereits 2 Harzgänge gebildet: die Centralhöhle des einen (links Hg.) besteht aus einer weiten Zelle, die des andern (rechts Hg.) aus einem, durch Resorption der mittleren Zellpartie entstandenen Canal. Hier präsentiren sich die zwischen je 2 (stärkelosen) Holzzellen liegenden Tüpfel (It.) mit ihrem Hofe am deutlichsten (oval), und unterscheiden sich am leichtesten von den (geschlossenen) Tüpfeln (Porenanälen) der Parenchymzellen. Vergl. I. 92. wo Taf. 35 zu lesen.

Tafel 36.

Wildschälens an Schlesischen Weifstannen (exc. Fig. 1). Aehnliche Vorgänge wie bei *Kiefer* und *Fichte* (die Bilder zu Taf. 20—23, und 31—32), mit Modificationen, erzeugt durch das (runzelnde, dehnbare) Periderm, Zweigverwachungs-Neigung und durch verschiedene Farbenschattirungen der *Tanne*.

Fig. 1. Abschnitt einer Stange, welcher zwar noch zur *Fichte* gehört, aber wegen mancher Aehnlichkeiten mit der *Tanne* — rosenrothes Harz, rothfauler Kern, wulstige, gebogene Schlußlinie — zu dieser gebracht wurde (Bd. I. p. 94).

Fig. 2, 3. Zwei kleinere Schälstellen von jüngerem Holze, welche den ganzen, der *Tanne* eigenthümlichen Charakter der Rinden-Reproduction — unregelmäßige Schrunden der Schlußlinie, Faltungen der Rinde nach Länge und Breite, weißen Harzanflug — auf gutem Boden, angedeutet durch die dunkle Rindenfarbe, an sich tragen.

Fig. 4. Theil einer Scheibe, an welcher man den auch bei *Tannen* zuweilen späten Angriff des Wildes entnimmt — hier etwa erst im 30sten Jahre — und zugleich ein Beispiel von einjähriger, dennoch die Schälstelle vollständig schließender Verwallung (ca. mit 28 Schälringen). Bei Z ist die stärkere Neurinde unter der nach hinten sich zurückziehenden alten hervorgetreten.

Fig. 5. Doppelkern-Schälung. Die Kernringe gehören zu drei Centris: das innerste (4 ringlige) wird durch den ersten (Grund-) Stamm gebildet. Die beiden seitlichen sind hier nur durch gebuchtete Ringe angedeutet, treten in der zur Abbildung gewählten Scheibe aber schon nach zwei Fingerbreiten als wirkliche Centra mit gesonderten Ringen hervor. Diese beiden Flügel waren ganz und gar geschält. Die Verwallung umgibt den Kern wie ein Mantel; wenn der Baum noch 10—15

Jahre hätte wachsen können, so würde man ihm das complicirte Innere von außen nicht haben ansehen können.

Fig. 6. Eine durch Strauchwuchs — vielleicht anfänglich verbüßte? — complicirte Gruppe. Als Grundstamm erscheint der mittlere, durch Schälung längst getödtete Spiess, welcher in T einen ersten, aber wieder durch Schälens mißglückten Reproductionsversuch machte. Darauf traten nun aber in Brusthöhe mehrere kräftige Zweige hervor, unter welchen R wahrscheinlich später den Stamm gebildet hätte. An der Abhiebsfläche unterscheidet man wieder das Haupt-Centrum von den Neben-Centris, und es wirft diese Gruppe daher ein Licht auf die Entstehung des Kerns von Fig. 5.

Fig. 7 und 8 stellen Gegensätze von wucherndem Unter- und Oberstamme dar. An Fig. 7, deren Stamm Hr. Borggreve für uns abschnitt, erfolgte die Schälung vor 5 Jahren, also im Jahre 1861 62. Das zeigen die (oben schwächeren, unten stärkeren) Wallringe. An der Schnittfläche des Zweiges A sind nur 4 Holzringe; er hat also, obgleich, wie die Parallelzweige (BC) an ihrer Basis zeigen, er schon früher entstanden ist, bis zum Eintritt des Schälens ein kümmerlicheres Leben geführt, von da an aber, da er an einem weiter hinauf reichenden Rindenlappen stand, alle übrigen überholt. Durch das Colorit ist die (weißere) Altrinde von der (dunkleren) Jungrinde leicht zu unterscheiden, also auch localer Zuwachs des Unterstammes leicht zu beurtheilen. Der höher folgende Quirl theilt sich dabei weniger, und nur der schwache Zweig D wegen seines Wucherstreifens mit kraterförmigen Umwallungen bemerkenswerth. Der absteigende Lappen (isol.) war von *Bostri-chus chalcographus* bewohnt; dessen Brut wurde aber durch Ent-rindung in der Entwicklung unterbrochen. — Die vergrößerte Fig. 7^a zeigt um das Mark 4 Ringe des Zweiges A. Der Absatz im 66er Ringe rührt vom Frühjahrsfrost her, da dieser bei allen erfrornen *Tannen* dieselben Wirkungen geäußert hat.

Fig. 8 wurde vor 4 Jahren (1862) (auf 10jährigem Holze) ringsum geschält. Ob ein Unterstammausschlag am stehenden Baume vorhanden gewesen ist, konnte ich nicht erfahren, bezweifle es aber, weil sonst die Verwallung der unteren Lappen lebhafter vor sich gegangen sein würde; sie würden aber dennoch vielleicht später mit den oberen verfloßen sein. Von diesem Stamme wurden entnommen: Fig. 8^a ein mikroskopischer Horizontalschnitt aus dem ersten Schälringe des Oberstammes. Man sieht den Schluß des 61er Ringes mit den Breitfaserzellen und den Anfang des 62ers mit den Harzeanälen, in deren Umgebung die Holzzellen verkümmert und verschoben sind. — Fig. 8^b ein mikr. Tangentialschnitt aus dem 61er Holze da, wo es von dem einen Lappen des Unterstammes bedeckt war. Der 12zellige Markstrahl wird von 2 harzführenden (hier dunklen) Holzzellen begleitet, und neben der der linken Seite noch eine (helle) leere Holz-zelle mit gezeichnet. Einzelne Tüpfel zwischen je 2 Holz-zellen sichtbar.

Tafel 37, 38.

Fraß des *Tannenschwärmers* (*Sesia cephiformis*) in der *Weifstanne*, nach Exemplaren von Herrn Förster Hochhäusler in Wittgendorf.

Taf. 37. Die beiden unter Fig. 1 und 2 dargestellten, mit Beulen besetzten Bäume stellen ca. 60jährige Stämme vor, welche sich in einem mit *Fichten* und *Buchen* gemischten Bestande befanden. Fig. 1 war bei der Aufnahme bereits trocken und die Rinde an mehreren Stellen, namentlich an der Stammbeule, bereits abgefallen. — Fig. 2 lebte noch, und war bei der Aufnahme eben so, wie Fig. 1 an dessen noch frischen Rindenstellen, mit der Brut des Schwärmers besetzt.

Fig. 3 eine Halbbeule von einem ca. 40jährigen und über $\frac{1}{4}$ der Peripherie von der Beule umwachsenen Stamme, nach Zeichnung des Herrn Oberförstereandidaten v. Hagen ($\frac{1}{2}$ natürlicher Größe).

Fig. 4. Ein hinter die vorige Figur gelegter Zweig, welcher durch seine regelmäßige, mehrmals wiederholte Gabelung, so wie durch die in Abständen erfolgte Beulen-Anschwellung merkwürdig war (natürl. Größe).

Taf. 38. Fig. 1 ist der Querschnitt der auf Taf. 37, Fig. 3 dargestellten Halbbeule, mit der dem Beschauer zugewendeten Glattseite und Holzenge, und der abgewendeten Borkenseite (Holzweite). Die schwarzen Vertiefungen in der Rinde waren von Raupen bewohnt, und bei *ABC* bildeten sich tief einspringende Keile (s. Text). — Fig. 1^a. Querschnitt des oberhalb der Beule befindlichen Stammtheiles: die mittelsten 8 Ringe groß (normal), die folgenden 38 kaum zu zählen.

Fig. 2 eine Vollbeule am 17jährigen Aste einer lebenden *Tanne*. Die unten noch glatte Rinde hat sich hier schon verborkt und zeigt in der Gegend der Kothklümpchen Auswurflocher. — Fig. 2^a. Die vorige Beule der Länge nach durchgeschnitten. Die ungestörten Holzschichten sehr eng, die nach dem Fraße angesetzten breiter. Auch die Rinde erweitert sich plötzlich und bedeutend da, wo die Holzwucherung beginnt. Raupen findet man nur in der Rinde; die Auswurflocher mit Koth wurden hier und da durch den Schnitt halbirt. — Fig. 2^b. Der Anfang der vorigen Figur etwas vergrößert, um das Verhältniß der ungestörten und wuchernden Holzschichten (besonders auf der rechten Hälfte) deutlicher zu zeigen. — Fig. 2^c. Querschnitt von Fig. 2^a oberhalb der beginnenden Anschwellung. Hier sieht man die Fraßstellen (frische) in der Rinde, und besonders die verlassenen alten, noch zwischen den Holzringen kennlichen (trechts im dritten Jahre).

Tafel 39.

Fig. 1. Eine 10jährige *Lärche* aus den Gradlich v. Annimischen Forsten bei Boytzenburg (! natürl. Größe), vom Rande einer wuchrigen Kiefern-Schonung, III. Boden-Cl. (Frühjahr 1861). Wahrscheinlich wurde die Pflanze zum ersten Male schon dicht über der Erde, wo sie abgeschnitten wurde, verbissen. Als es zum zweiten Male eintrat, war der Hauptgrund zum buschigen Wuchs des Stammes gelegt — er theilte sich hier in 5–6 stärkere und schwächere Aeste. An mehreren derselben wurde wieder verbissen, am hartesten aber der mittelste und stärkste derselben betroffen, so daß er einen Spieß bildete. Der unterhalb desselben entspringende, bogig gekrümmte, durch verstärkte Triebkraft belebte Ast bildet die Hauptfigur (Krucke) und wäre später wahrscheinlich, da sich an ihm wenigstens keine

weitere Bißstelle zeigt, zum Kronast geworden. Der letzte seiner 4 durch dunkle Absätze angezeigten Jahrestriebe, ein Zwiesel, ist durch Johannestriebe (bei *X* und *Z*), die an keinem andern Aste vorkamen, ausgezeichnet. Inzwischen war der ganze Busch so breit geworden, daß das Wild den Kronast nicht mehr erreichen konnte. — Fig. 1^a. Berindeter Abschnitt am Stammende in natürl. Größe. Die Figur zeigt: 1) daß nach dem Verheißsen die Jahrringe besonders an der einen Seite starker geworden waren, 2) daß auch die Harzcanäle sich bedeutend vermehrt hatten, namentlich in dem 59er Ringe eine Kette bildeten. — Fig. 1^a zeigt ein durch die Lupe vergrößertes Stück des 59er und 60er Ringes, in ersterem die Harzketten.

Fig. 2. Stammabschnitt, ebenfalls berindet, einer 25jährigen Pflanze, welche ebenfalls mehrere ja viele Jahre hinter einander verbissen worden war, und, trotz ihres Alters, nur 3 Fuß Höhe erreicht hatte. Das durch die Erziehung sicher bestimmte Alter ließ sich nicht sicher durch Anszählen der Holzringe ermitteln, denn ich zählte höchstens 24 mit Sicherheit, namentlich waren die letzten so dünn, daß ich zwischen 4 und 5 schwankte. Unter der Lupe stellten sie sich dar, wie ich sie in Fig. 2^a zeichnete. Es ist eine Stelle der Peripherie gewählt, an welcher der letzte Ring (bei *E*) allmähig sich verdoppelt (*z*), indem er an einer Stelle 6 continuirliche Zellenreihen an einer andern 2 dreireihige Schichten unter dem Mikroskop zeigte. Harzgänge an diesem Abschnitt überall sparsam. Das Braunholz nimmt in den meisten Ringen mehr als die halbe Breite ein.

Tafel 40.

Fig. 1. Wipfel eines ca. 15jährigen Stammes aus Schlesien (natürl. Gr.). In mehreren Zweiggabeln zeigen die Verdickungen mit Endigung in ein Dreisel oder eine Beule (Gallen) die Gegenwart des Wicklers an. Aus der untersten, also dreijährigen ist, wie die Puppenhülle zeigt, schon der Falter (in der Stubenwärme im Januar) ausgeflogen. Ich hatte den Wipfel während des Winters im Zimmer in Wasser getrieben, daher die uppigen Nadelbüschel, von denen der Maler einen mit abbildete.

Fig. 2. Ein 5jähriger Ast mit einer der untersten Zweigachsen, in welcher die den Raupenfraß bedeckende, aus kürzlich erst hervorgetriebenen Krumeln bestehende zuckerweiße einjährige Harzgalle liegt. Unterhalb derselben öffnet sich der Fraßgang, vor welchem Kothkrumel sich angehäuft haben (Winterrucht 1863).

Fig. 3. Derselbe Ast, nach Wegnahme der Harzdecke und der Rinde. Der Fraßgang, nebst Verzweigung, ist erblüßt und die Raupe in ihrem Wintergespinnst sichtbar (natürl. Gr.).

Fig. 4. Ein anderer Zweig, aus welchem normal, d. h. im Sommer, sich die Puppe inmitten verharteter Harzkrusten hervorschob. — Zeichnung von Herrn Henschel.

Fig. 5, 6. Der Holzveränderung gewidmet. Fig. 5 eine beinahe zur Hälfte ganz zerstörte Astgabel mit Zweigansatz, der Länge nach durchgeschnitten. Wahrscheinlich wohnten hier zwei Raupen: die eine eben verpuppt, die andere im Jahre vorher entwickelt. Der Raupengang zog sich um den ganzen Ast:

rechts mündete der gröfsere, noch von Harz bedeckte Ausgang, der auch tiefer in's Holz griff. — Fig. 6. Die linke Seite der vorigen Figur; nur so viel Rinde daran, dafs man den horizontalen Frafs canal, dem sie als Rand diente, sieht, nebst den oberhalb deutlich unterschiedenen drei Holzlagen. — Fig. 6^a. Ein vom vorigen entnommener Horizontalschnitt aus der Gegend der letzten drei Schichten, um die in Zahl und Gröfse vermehrten Harzcanäle und das Unverletzte der grofsen Holzzellen zu zeigen (mikrosk.).

Tafel 41.

Die meisten Figuren in natürlicher Gröfse, nur Fig. 6 hat $\frac{1}{2}$ der natürl. Gröfse (auf der Tafel 1. $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.), und Fig. 4 und 8 etwas vergrößert.

Fig. 1—4 wurden benutzt, um nebenbei oder hauptsächlich die Maserknollen zu zeigen. Fig. 1 ist ein ca. 15 Jahre alter Stamm aus den Herzogl. Bernburg'schen Forsten und zeigt die graue alte und die röthliche Neurinde des hier schnell zu Stande gekommenen Schlusfeldes mit der nur noch wenig vertieften Schluslinie, die auch nicht verharzt ist, und einem kleinen Maserknollen äufserlich. — Fig. 2 ein ähnlicher Stamm (auch mit Knollen), der aber noch nacktes Holz zeigt. Wenn man zu den sieben Kernringen noch die unterhalb mutmaßlichen 5—7 hinzurechnet, so war das Stämmchen beim Schälen 12—14 Jahre alt, und hatte ca. 10 Fufs Höhe. In den vier Verwallungsjahren wurde so viel nacktes Holz bedeckt, dafs wahrscheinlich in noch 4—6 Jahren das Schlusfeld mit der Schluslinie hergestellt worden wäre. Links erfolgte die Verwallung ohne besondere Abnormitäten, rechts dagegen entstand ein haschnusgrofses Maserknollen, der hier quer durchschnitten ist und gleich im Anfange der Verwallung seinen Ursprung nahm (4 Jahre alt). In der Mitte fallen besonders dunkle Stellen auf; ich kann sie nur als Knospenkeime (Einschachtelungen) ansehen, die aber durch schnelle Holzbedeckung am Durchbruche verhindert wurden. Zwischen den Krummstäben und den Kernringen fand keine recht feste Vereinigung Statt. An der Hinterseite ist das Holz so weit, wie es mit der Altrinde in Verbindung steht, weifs, vorn dagegen zeigt es bräunlich-graue Schatten. Bei X sieht man an den hervorragenden Rindenschuppen die Grenze der Altrinde, unter welcher die Schälwalle (aa) hervorkamen. Harzwälle fehlten, das Holz (r) war nackt und trocken. — Fig. 3. Stück einer Baumwalze, an welcher ein Theil des alten Schälfeldes äufserlich characterisirt ist und zugleich einen der sonderbarsten Maserknollen zeigt (natürl. Gr.). — Fig. 4. Längsschnitt durch einen kleinen, ca. 18 Jahre alten Maserknollen, mit jüngeren aufsitzenden, eingeschachtelten u. s. f. Die Bastpartie dunkel, die äufsere mit Borke punktirt. — Fig. 4^a. Außeres Ansehen eines einfacheren eichel- oder fruchtähnlichen Knollens, mit nach dem Pole hinlaufenden gekerbten Runzeln, abweichend von den in Fig. 3 dargestellten complicirten.

Fig. 5—8 zeigen Verschiedenheiten der Holz- und Harzwälle, Farben u. dergl. Fig. 5. Querschnitt eines sehr jung geschälten und schnell geschlossenen Stammes der Neustädter

Gegend, mit sehr dicker, schon Binnen-Periderm bildender Borke. Hier waren nur 4 Rinden- und 4 Kreiswalle zum Schließens nöthig und diese waren so stark, dafs des Stammes Dickenwachstum durch die Schälverwallung offenbar begünstigt worden war.

Fig. 6. Ein alter Schälstamm quer durchschnitten ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.), aus Schlesien. — Fig. 7. Der Stamm war, wie gewöhnlich bei jungen, an der Schälstelle etwas angeschwollen, und ist ausgezeichnet durch Schälwiederholung. Bei der ersten Schälung war der Stamm noch auffallend schwach (4 Kernringe), die späteren folgten an verschiedenen Stellen (rechts und links). Die Altrinde (deren Grenze bei XX sichtbar) zog sich rechts und links zurück. Die Neurinde hatte nach hinten, mittelst Wölbungswall, bereits den Schlus bewirkt; vorn aber blieb noch ein schmaler Holzstreifen nackt. Harzwälle hatten sich zweierlei gebildet: der gewöhnliche, unter der Neurinde (a) hervorquellende, und der ungewöhnliche, zwischen dem Kernringe und dem dritten Schälwalle hervorkommende schwächere (ee). Das grofse, umwulstete Oval, rechts auf der Neurinde, enthielt hartes Harz, und das viereckige Loch auf dem Querschnitt flüssiges Harz. — Fig. 8. Die eine etwas vergrößerte Hälfte von Fig. 7, deren Buchstaben hier auch beibehalten wurden. Es zeigt sich hier der gröfsere Harzwall (r) deutlicher. Auch konnten, da Schälringe der vorigen Figur weggelassen wurden, die Schälstellen deutlicher gezeigt, die verschiedenen Markstrahlen in ihrem concentrischen Verlaufe angegeben, und die Querschnitte der harzreichen Neurinde besser characterisirt werden u. s. f.

Tafel 41^a.

Eine nachträgliche Tafel, welche verschiedene Ansichten von Reproduction nach Frost und Frafs der *Larche* liefern soll.

Fig. 2, 3, 4. Reproduction nach Insektenfrafs. — Fig. 3 zeigt einen 4jährigen Wipfel einer von *Tinea laricinella* gefressenen Stange von Adenau, Königl. Oberförsterei (Irn. Herf) in der Eifel, gezeichnet Mitte Juli 1863 ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.). Nur die diesjährigen (hier schwarz schattirt) Triebe waren zum Theile benadelt, die übrigen durchweg kahl. Auch ein 62er Trieb hatte seine Nadeln entwickelt und behalten (unten links). — Fig. 2. Ein von *Chermes Laricis* im Sommer 1866 befallener 3jähriger Kronast von Eisdorf in Schlesien, welcher etwa in der Mitte des 64er Triebes (im Winter 1866/67) abgeschnitten wurde ($\frac{1}{4}$ natürl. Gr. portrait.). Die Ersatztriebe von 1866 (über 120) sind schwarz, alles übrige contourirt; und zwar am 65er Triebe 6 Johannistriebe, am 64er 14 von oben nach unten an Stärke und Ersatzmenge abnehmende 65er Langtriebe (die gewöhnlichen, nur von besonderer Kräftigkeit). Die 3—5 stärksten drängen sich wie ein Quirl unterhalb des 65er Kronastes zusammen. Büschelknospen weggelassen. — Fig. 2^a. Der durch die blasenförmig erhobenen Harzlücken der Rinde geführte Durchschnitt dieses Kronastes, an welchem die außerordentliche Schwäche des 66er Holzringes gezeigt werden soll. Harzcanäle des Holzes ziemlich zahlreich. — Fig. 2^b. Durchschnitt unterhalb der Johannistriebe des 65er Internodiums, und

Fig. 2^c oberhalb derselben. Der 66er Ring bleibt überall gleich schwach und harzreich, während der 65er Ring von oben nach unten zellenreicher wird, und oben (Fig. 2^c) ärmer an Harzcanalen ist. — Fig. 2^d. Der (vergr.) Durchschnitt eines andern (2jährigen) Triebes von *Chermis*-Frafs aus dem Reviere Reichenau (Herr Förster Hochhäusler in Wittgendorf). Dort hatten *Lärchen* nach dem Frafs im Jahre 1866 die Nadeln verloren und sogleich wieder neue Triebe (ähnlich denen von Fig. 5) bekommen. Der 66er Ring hatte fast nur die halbe Breite des 65ers. Sparsamkeit der Harzcanäle wohl nur zufällig. Die Markstrahlen verlaufen durch beide Ringe gerade, ohne die Zellen zu stören. — Fig. 4. Der 6jährige, seit 3 Jahren von *Lärchenmotte* befallene Zweig einer *Boytszenburger Lärche*. Ende Mai 1866 (natürl. Gr.) nebst Fig. 4^a mikr. Durchschnitt. Der 64er Ring hatte nur eine Reihe Rundfasern, der 65er erhobte sich dann aber, weil der Zweig einen Seiten- (Längen-) Trieb gemacht hatte, verfiel aber anno 66 in solche Schwäche, daß der Jahrring Ende Mai noch nicht rings herum angelegt war und wieder nur eine Rundfasersechicht hatte*).

Fig. 5, 6. Reproduction nach Verbiss, die Entwicklung der verschiedenen Strauchformen veranschaulichend. — Fig. 5. Wipfel einer 5jährigen *Lärche* aus dem Schlangenfuhl (natürl. Gr., gezeichnet im September 1865). Der 65er Endtrieb ist nur kümmerlich und wieder verbissen. Die am 64er Kronaste im April 1865 getriebenen Büschel starben früh, wie die abwärts gebogenen Nadelreste zeigen, und entwickelten aus ihrem Innern neue, noch etwas geschlossene Büschel. Unter den vollkommeneren 65er Büscheln (*a* und *c*) ist einer (*r*) so kräftig, daß er noch im Nachsommer seine Endknospe zu treiben im Begriffe steht. — Fig. 6 zeigt noch andere Entwicklungsformen, nämlich bei *c* eine reine Büschelknospe, und bei *a* eine Mittelform, zwischen Büschelknospe und Längentrieb, denn unten rechts zeigen sich schon einige Axillarknospen.

Fig. 7, 8, 9, 10 sind verbissene junge *Lärchen*, welche sich von der gestreckten, deprimierten Form allmählig bis zu einem Strauche mit ansehnlichem Längentriebe gestalten (nach Federzeichnungen von Herrn Forstmeister Wachtel in Neuhaus).

Fig. 1 ein Seitenzweig von einer im Mai 1866 erfrorenen *Lärche* (Herr Hochhäusler im Winter). An dem sehr kräftigen 65er Triebe hatten sich im Mai 1866 die Nadelbüschel gebildet, waren dann abgefroren und zum Theile reproducirt. Mehrere Büschelknospen starben ab (z. B. auch die terminale mit den noch kenntlichen Nadelstummeln [und eine seitliche ganz ausgefallte in Fig. 1^c vergrößert dargestellt]), andere entwickelten sich zu längeren und kürzeren Längentrieben (ein auffallend kurzer mit Doppelknospe in Fig. 1^b vergr. dargestellt). — Fig. 1^a. Der Durchschnitt jenes Seitenzweiges. Der 65er Ring ist kräftig, entsprechend der Größe des Zweiges Fig. 1;

* Ich muß für Diejenigen, welche in Fig. 1^a deutliche 6 Absätze erwarten, bemerken, daß der innerste fehlt. Von diesem (62er) war durchaus nichts bei starker Vergrößerung zu sehen, und es muß dies Anfallen dadurch erklärt werden, daß der Zweig (Fig. 4) unmittelbar unter dem Schuppeansatze abgeschnitten war.

aber der 66er nur $\frac{1}{4}$ so stark, und zwei Absätze (Verdoppel.) wie die schon bei erfrorenen *Tannen* geschilderten, zeigend; jedoch ist eine größere Schwäche aller Bildungen als bei letztern unverkennbar, z. B. die Gabelung nicht überall vorhanden, an manchen Stellen der 66er wie aus Einem Gasse, wiewohl hier und da mit einiger Zellen-Unordnung; letztere zeigt sich hier und da schon an der Grenze des 65ers, so daß die Ausbildung des 66ers an manchen Stellen erst spät erfolgt zu sein scheint — wahrscheinlich mit den Frosttagen zusammen treffend. Harzcanäle überall, jedoch im 66er sparsamer.

Tafel 42.

Frafs an *Eichen*, und zwar bewirkt durch 2 verschiedene Insekten: *Tortrix viridana* (Fig. 1—10 Bernburg, Thiergarten und aus der Garbe) und *Cantharis obscura* (Fig. 11—12, Viernau, Herr Martini). Es wurden hier besonders die Verzweigungsfehler vollständig zur Anschauung gebracht, und die correspondirende Ringbildung der jüngeren Zweige, einmal auch des ganzen Stammes. Meistens sind die Blätter (namentl. die Johannistriebe) der Deutlichkeit der Verzweigung wegen weggelassen. Auch die Knospen brauchten nicht überall ausgedrückt zu werden.

Fig. 1. Ende eines 2jährigen Zweiges von Bernburg (September 1862, natürl. Gr.). An dem 61er Triebe waren im Jahre 1862 die Maitriebe schon ziemlich vollständig ausgebildet, als sie von *viridana* abgefressen wurden und ihre (hier nur contourirten) Spitzen vertrockneten. Es brachen nun die (durch Endknospen bezeichneten) Ersatztriebe hervor, am Ende des Altholzes sogar ein mit 2 Seitenzweigen versehen.

Fig. 2. Durchschnitt dieses Zweiges (vergr.). Der 62er Ring ist, trotz des Raupenfrafs, auffallend groß, wahrscheinlich weil die Ringbildung schon vor dem Kahlfraße weit vorgeschritten war und vermehrt durch die zahlreichen Ersatztriebe, die indessen keine unterscheidbare Verdoppelung hervorriefen.

Fig. 3, 4. Theile von 3—4jährigen Zweigen des *viridana*-Frafses des Thiergartens (natürl. Gr.) 28. Mai 1863, nach eben erfolgter Verpuppung des Wicklers (der Mannigfaltigkeit halber Stocksprossen und Stockauschlag). Beide waren ganz oder fast ganz kahl, einzelne Blätter zunderartig aufgelöst. Der Trieb regt sich in den Knospen von Fig. 4 erst, während die des Altholzes von Fig. 3 schon sich entfalten, also immer früher und reichlicher als Johannistriebe hervorbrechen.

Fig. 5—8. Die eine nicht zu schlimme Prognose bedingenden Exemplare aus der Garbe (den 28. Juni 1863 abgeschnitten). Fig. 5. Der fast um die Hälfte verkleinerte Zweig, welcher einen Theil von der stark verkleinerten Fig. 6 obere Hälfte des äußersten Zweiges rechts) genauer zeigen sollte. Damit der Beschauer sich sofort orientire, habe ich die Ersatztriebe 1863 — die terminalen Johannistriebe waren sicher auch ohne Raupenfrafs gekommen — weiß gelassen und nur die 63er Maitriebe nebst Altholz (1862) schattirt. Merkwürdig.

dafs der Zwiesel dieses Zweiges viel Aehnlichkeit mit der Basis von Fig. 6 hat, nur dafs beide von so ungleicher Länge sind. — Fig. 6 ein 3jähriger Kronast ($\frac{1}{15}$ natürl. Gr.). Hier ist nur das 61er Holz schattirt und ein (End-)Stückchen des 60ers (fälschlich auf der Tafel mit 61 bezeichnet) mit angegeben. Ersatztriebe wurden nur an dem Zweige, welcher in Fig. 5 specialisirt ist, angegeben. Rechnen wir für jeden der hier angegebenen Maitriebe der beiden andern Zweige nur 2 Ersatztriebe, so käme auf diesen 3jährigen Ast allein die enorme und entkräftende Zahl von 50, und es leuchtet die Nothwendigkeit der späteren Verdrängung ganzer Zweige ein. — Fig. 7. Durchschnitt jenes Kronastes. Der 62er Ring ist, wie die kräftigen drei Zweige von 1862 erwarten lassen, enorm entwickelt und läfst eine doppelte Schicht (die eine für die Mai- die andre für die Johannistriebe?) erkennen. Der 63er würde wegen der ebenfalls reichlichen und kräftigen Maitriebe vielleicht noch stärker geworden sein, wenn er ganz fertig geworden wäre. — Fig. 8. Stammdurchschnitt von Fig. 6 in einer Höhe von 14 Fufs entnommen, die Jahre 1850—63 darstellend (natürl. Gr.). In den 4—5 letzten Ringen, welche aus den Raupenjahren herkommen, zeigt sich eine merkliche Abnahme, der 63er auch hier auffallend schwach (unvollendet). Der 58er und 59er Frafs war an diesem Stamme wahrscheinlich erst schwach.

Fig. 9—10 ebendaher, aber Beläge zu einer schlechten Prognose, welche sich auch in dem (hier nicht gezeichneten) Stammdurchschnitt aussprach. In Fig. 10 springt die Schwäche von 1862 und 63, die überdies beinahe zusammenfliessen, in die Augen, dagegen eine auffallende Stärke von 1861 mit ziemlich deutlicher Verdoppelung, die sich auch bei den Querschnitten einzelner 3jähriger Zweige documentirte. Der 4jährige (1860—63) Wipfel der dies liefernden Stange (Fig. 9 in $\frac{1}{10}$ natürl. Gr.) hatte seine 61er Zweige noch stark, wenn auch fast ganz ohne Johannistriebe entwickelt, zeigte in diesem Jahre auch die obligate Krone, sogar „Dreisel“, an Statt Zwiesel (s. Fig. 6 der 61er Zwiesel). Aber im Jahre 1862 waren die (schwarzen) Mai-Triebe schon viel schwächer, von Johannistrieben nur Spuren, und in 1863, obgleich ich fast noch die Hälfte des Laubes ungefressen vorfand, verkümmerten auch die Maitriebe so sehr, dafs ich sie in Fig. 9 ganz wegliefs.

Fig. 11, 12. Frafs der *Cantharis* aus dem Viernauer Rev. (Herr Förster Martini), abgeschnitten am 5. Juli. Fig. 11. Ein schwacher 2jähriger Wipfel (1862—63). Die Spitze des Gipfel-Maitriebes (1863) war schon im Juni abgebissen und es hatten sich in Folge dessen als Ersatztriebe gebildet: am Maitriebe einer und am Altholz zwei in Entwicklung begriffene. Der 63er Seitentrieb (links) war unbeschädigt geblieben, hatte auch keine Reproduction. — Fig. 12. Ein 3jähriger Zweig ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.), welcher schon im Jahre 1861 gefressen war. Am stärksten war damals der (hier abgebildete) Mitteltrieb betroffen. Indessen bildete er drei kräftige Ersatztriebe, und auch in den unbelästigten beiden folgenden Jahren waren die Triebe (die 63er schwarz) so stark, dafs die 3 Jahrringe ziemlich gleich stark ausfielen (Durchschnitt links neben Fig. 12).

Tafel 43, 43a.

Verbissene, erfrorene und gefressene *Rothbuchen*.

Taf. 43. Fig. 1 eine verbissene *Buche*, welche nach vieljährigen Verzweigungsfehlern bereits zum Krüppelstrauche geworden war und dennoch (in einem Alter von ca. 12 Jahren) einen Höhentrieb gemacht hatte (Bernburger Harzforsten).

Fig. 2. Wipfelzweig eines vom *Rüsselkäfer* und gleichzeitig durch Frost entlaubten Stammes, an welchem die jungen Triebe in den Blattaehseln bereits neue Triebe gemacht hatten (Pommersche Forsten v. Borntuchen, Ende Juli).

Fig. 3. Von Maikäfern gefressener und in der Reproduction begriffener Zweig (Pasehenberg bei Cöthen im Juli 1864). Die Maiblätter waren an diesem Zweige nicht ganz zerstört und die Knospen (der hier vorgestellten 1—2jährigen Kurztriebe) hatten nur ihre Basalblätter entwickelt — kräftige Halbtriebe — also auch hier schwächere Triebbildung, als nach Frost.

Fig. 4, 5 schwächliche Halbtriebe von dem *Spinnerfrafse* in den Bernburger Harzforsten, in natürl. Gröfse. Es hatten sich an jeder Knospe nur höchstens 2 schwache Blätter hervorgeschoben, diese aber in Fig. 5 je eine Blattaehselknospe mit zur Welt gebracht. An Fig. 4 ist eine Blattstielnarbe mit *a* und eine Stängelgliedgrenze mit *b* bezeichnet.

Taf. 43a. Hier sind nur die durch Frost hervorgerufenen Verzweigungsfehler in natürl. Gröfse vorgestellt und einige correspondirende Holzdurchschnitte dazu — alle vom Jahre 1866 herrührend (vom 3. August bis Ende September). Nur in dem einen Falle (Fig. 1) waren die (4) Maiblätter vollkommen und gesund erhalten, während an allen übrigen von Maiblättern gar nichts mehr vorhanden war (z. B. Fig. 2), oder dieselben doch durch Verkümmern und Verbiegung in ihren Functionen gestört sein mußten (Fig. 3, 4). Man konnte hier also an allen von Ersatztrieben, und zwar zu Langtrieben meist gewordenen, sprechen. Behaarung an allen ungewöhnlich, Blätter besonders an Fig. 3, 4 abnorm gestaltet.

Fig. 1. Ein aus mehreren dicht aufeinander folgenden Kurztrieben (*Z*) hervorgegangener Zweig, welcher, da die 4 Maiblätter gesund geblieben waren und der Maitrieb schon seine normale Ausbildung begonnen hatte, diese in Form eines Langtriebes vollendete, mit kleinem (axillarem) Johannistriebe: eigentlich normaler Zweig mit 2 Johannistrieben!

Fig. 2. Ende eines Langtriebes, durchweg reproducirt, ausgezeichnet durch colossale Gröfse der Blätter. Von dem in seiner Entwicklung durch den Frost gänzlich gestörten Maitriebe nur noch trockne Spuren (bei *a*) und ein Knöspchen. Der Ersatztrieb links war ein (4-blättr.) Kurztrieb, rechts ein 7-blättriger Langtrieb, der ohne Frost vielleicht auch ein Kurztrieb geworden wäre.

Fig. 3. Ein durchweg reproducirter Langtrieb, merkwürdig durch Schwäche und Lanzettform der neuen Blätter. Auch hier tragen die Ersatztriebe den Charakter von Langtrieben.

Fig. 4. Ebenfalls reproducirt, aber schlecht. Hier war aber der Maitrieb nicht ganz erfroren (wie Fig. 3), sondern vor dem Froste so weit erstarkt (wenigstens bis *x*), dafs er nur einige Blätter einbüfste, dafür aber 2 Seitentriebe (den 5-blättrigen rechts, und den 2-blättrigen, verkümmerten links), so wie einen (6-blättr.) Wipfeltrieb machte, die also auch sämmtlich

als Ersatztriebe anzusehen sind. Die Blätter hier, wie in Fig. 3, ausgezeichnet durch geringere GröÙe, krause Form und eingeschnittene Ränder (fol. serrata aut dentata usque sinuata) — lanter Zeichen einer abnorm geschwächten Triebkraft, wie auch Fig. A und C belegen werden.

Fig. 5. Um auch ältere Zweige und ihre Verzweigung zu zeigen, liefere ich einen 6jährigen (anno 1861—66) auch durch die Holzringe (FG) interessanten an der Basis 7^m Durchmesser haltenden ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.). Die Schnittflächen bezeichnen das Messer einer unbekanntten Hand (s. nachher); ich habe der Zeichnung nur 1 Blatt gelassen, an welchem letzteren man die colossale GröÙe, welche alles mir bis dahin Vorgekommene übertraf, erkennt. Der üppig treibende, nicht erfrorene Stamm stand am Rande einer Dückung. Von den 8 Ersatztrieben hatte der oberste sogar einen Nebenzweig. Weiteres für die Ringbildung Wichtige nachher.

Um die Holzringbildung zu zeigen, habe ich eine Anzahl von Durchschnitten in einem Cylorama zusammengestellt und um ein gemeinschaftliches Mark geordnet. Die Keile, welche zu gewissen Zweigen oder Stämmen gehören, sind durch stärkere Linien von einander getrennt. Einige derselben können mit den eben beschriebenen und abgebildeten Zweigen und deren Ersatztrieben in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden; bei den anderen muß die Beschreibung (hier und im Text) die bildliche Darstellung der Ramification ersetzen. Ich habe mir beim Zeichnen einen Anapopsimus erlaubt, d. h. ich habe die Poren (Gefäßöffnungen) größer gezeichnet, als sie nach der Wahrnehmung mit der Lupe, welche für die Grenze der Jahrringe und die Deutlichkeit der Markstrahlen hinreichte, hatten sein müssen: für ihre Lage und Vertheilung mußte ich eine schwache mikroskopische Vergrößerung anwenden. Ferner konnte es sich hier nicht handeln um die Ausführung aller Ringe und um absolute GröÙe, sondern nur um die relative, wobei man jedoch nicht bloß eine der vorhergehenden vergleichen darf, wie Hartig es z. B. bei *Lärche* und *Weymouthskiefer* etc. (s. Laubholz. Allgem.) that; man muß, um nicht mit Abnormitäten in Gefahr zu kommen, immer wenigstens 3 Ringe unter einander vergleichen. Indessen durfte ich neben 4—6jährige auch ältere stellen u. s. f., nach analoger künstlerischer Behandlung der Insekten, welche wir, trotz der Verschiedenheit der GröÙe der Arten in gleicher GröÙe neben einander stellen. Es kam hier wesentlich darauf an: 1) ob der 66er schwächer als die vorigen war (wie meistens nach Frost), 2) ob eine Wiederholung der Porenreihe sich deutlich zeigte (Doppelringe), 3) ob die Breitfaserschicht bloß einen weissen Streifen zeigte (F), oder auch mit GefäÙen mehr oder weniger erfüllt war. Ob die kleinen Verschiedenheiten in der GröÙe der Poren, welche bemerkt wurde (wie Fig. D), zufällig oder wesentlich sind, konnte ich noch nicht ermitteln. Nur in dem einen Falle schien es mir wichtig, auch die ganzen Verzweigungen, auf welche Jahrringe sich bezogen, mitzuzeichnen. Sie mußten stark verkleinert werden. Die beiden Schnitte Fig. F und G wurden am 28. Sept. gezeichnet, I im Dec., die übrigen Anfangs und Mitte August, alle von frisch geschnittenen Zweigen entnommen.

Fig. F von 7jähr. unverfrorenem Zweige eines auch gar nicht von Frost berührten Stammes mit fast gefüÙloser Breitfaserschicht.

Fig. E von 4jähr. wenig vom Froste berührten Zweige, der von Fig. 4 representirt wird: GefüÙe bis an den Rand.

Fig. A und C von total erfrorenen und mannigfach reproducirten (6jähr.) Zweigen.

Fig. A und C hatten zu schwache Ersatztriebe, auch kleinere lanzettförmige Blätter (wie Fig. 3, 4): zeigten schwache, aber deutlich in 2 Absätze getrennte Ringe, ausgezeichnet durch klare Intermission (Doppelringe!).

Fig. B und D mit normalen Ersatztrieben oder besonders kräftigen Blättern. — Die Blätter von Fig. B bedeutend größer und vielleicht deshalb der Ring etwas größer (65er und 64er abnorm schmal — vielleicht auch erfroren!).

Fig. G von einem 6jähr. in Fig. 5 verkleinert dargestellten Wipfel (anno 1861—66). Der 66er Ring war wenig schwächer als der 65er und von einer schmalen Nachsommerschicht (Verdoppelung) begrenzt, an allen Ringen die Breitfaserschicht fast gefüÙlos. Frost lieÙ sich an dem (ca. 15jähr.) im Schlusse erzeugten Stamme nicht nachweisen, wohl aber zwei andere Momente lassen auf ungewöhnliche Einflüsse schließen: 1) daß der Stamm (im vorigen Jahre?) beschnitten und ihm nur anno 61 und 62 gelassen wurde, daß 2) die Reproduktionstribe mit ihren 40 colossalen Blättern dem Kronaste ungewöhnlich nahe standen. Mit diesem Falle hatte der der *Bluthuche* viel Aehnlichkeit hinsichtlich der Verdoppelung (s. p. 178); ich wählte zur Darstellung jedoch lieber die grünblättrige *Buche*, da sie durch rechtzeitige Entwicklung immer noch im Vortheil gegen die erfrorene *Bluthuche* war.

Fig. H. Von einem (ca. 20jähr.) Stamme, welcher frevelhaft abgebrochen war und unmittelbar am Stamme, etwa in Brusthöhe, mehrere großblättrige Zweige, ungefähr wie die andere Figur, anno 1866 getrieben hatte. Dennoch war der 66er schwächer als der 65er, aber auch deutlich verdoppelt. Bis zum Jahre 1865 hatte er wahrscheinlich noch eine Krone (wiewohl unterdrückt) und für den Ring 66 wirkten nur 5, freilich colossale Stammsprossen.

Fig. J. Von einem ca. 20jähr. Stamme der 3jähr. behinderte Zweig (1864—66) mit äußerst schwachem 66er Ringe. Er diente zur Controle des daneben (Fig. K) gezeichneten Stammes, an welchem der 66er auch schwach, wenn auch verhältnißmäßig nicht so schmal wie am Zweige war. Am Stamme waren die Ringe seit Jahren immer schwächer geworden, wahrscheinlich weil noch keine Durchforstung eingetreten und das Gedränge von Stämmen und Zweigen für den Zuwachs störend geworden war. Die Stelle des Cambii mit c bezeichnet.

Fig. L zeigt den zu Fig. J gehörigen 3jähr. Zweig, vom 64er nur das obere Ende. Die in der Bildung begriffenen, dann getödteten 66er Matriebe schwarz, die Blattnarben als kleine weiÙe Halbmonde oder Hockerehen. Die 4—6 Querwurzeln des Zweiges (Schuppenansätze) bedeuten die Grenze der 3 Triebe. Als Ersatztriebe treten hier nur kümmerliche Zweigansätze auf, und zu diesen gehörten im Sommer nur wenige kümmerliche Blätter. Der Ersatztrieb an der Spitze der stärkste, mit großer normaler Knospe; am erfrorenen Matriebe des untersten Zweiglebens rechts keine normale Knospen, auch die beiden am 65er Zweige nur schwach.

Tafel 44.

Durch Nagen der *Mause* und des *Bibers* zerstörte Stämme.

Fig. 1 und 2. *Mäuse*-Nagen an *Buche* aus den Gräfl. Boytzenburg'schen Forsten, gefällt im Frühjahr 1863, benagt im Winter 1861/62, resp. 1860/61. Fig. 1. Eine 9jährige *Buche* in natürlicher Größe. Die Zerstörung dringt hier bis auf's Holz, auf welchem die Zahnspuren zu erkennen und Granulation nicht zulassen. Der Oberstamm starb hier schon nach 1 Jahre ab, nachdem er nur einzelne (trocken an den Zweigen hängende) Blättern getrieben hatte. Der günstigste Fall; denn auch ohne Schnitt hat der Stamm einen Ausschlag gebildet, der seine Kraft schon durch lange Johannistriebe (vergl. p. 187 und 208) andeutet. — Fig. 1^a (vergr.). Durchschnitt des stärksten Triebes von Fig. 1 an seiner Basis, zur Hälfte noch mit Rinde (mit 8 Bastbündeln etc.) bekleidet. Nach der Seite der Johannistriebe markirt sich ein Porenkreis stärker, als Andeutung einer Verdoppelung (vergl. Fig. 3). — Fig. 1^b. Der Holzdurchschnitt unterhalb, und Fig. 1^c oberhalb der Ausschlagsstelle: der erstere mit 9, der letztere mit 8 Holzringen, der Unterstamm-Durchschnitt zeigt nach der Seite der Ausschläge (Ringelungs-saftzieher p. 108) sogar (links) die Anlage zu einem 10ten Holzring. Der 4te Ring bei heiden der schwächste, der 6te und 8te oben breiter als unten.

Fig. 2. Eine 12jährige *Buche*, den schlimmsten Fall vorstellend. Denn der Oberstamm starb hier nicht nach 1 Jahre ab, sondern vegetirte schon 2 Jahre nach dem Nagen und würde, wenn er nicht gefällt worden wäre, wohl noch einige Jahre gekümmert haben. Die Nagefläche ist hier mehr so stark angegriffen, wie in Fig. 1 und grandirt deshalb bedeutend, stellenweise, und besonders am Unterrande des Oberstammes, stark wuchernd, zuweilen schön roth u. s. f. Deshalb bleibt auch der Unterstamm-Ausschlag zurück, und die Vervielfältigung desselben ist nicht erwünscht und fordert doppelt zum ungesäumten Schneiden auf.

Fig. 3 ist der (vergr.) Durchschnitt einer durch Johannistriebe ausgezeichneten normalen, jungen *Buche* im 1jährigen Holze. Auch hier (und viel stärker als in Fig. 1^a) entwickelte sich ein neuer Porenkreis nach der Seite der stärksten Johannistriebe.

Fig. 4. Eine von *Bibern* der Magdeburger Elbforsten benagte *Eiche*, welche dieselbe schon ihrer Fällung nahe gebracht hatten. Die Zahnspuren waren auch unter- und oberhalb der beabsichtigten Fällungsstelle vorhanden.

Tafel 45.

Ein 5 Jahre hindurch unterhaltener Versuch, um die wichtigsten bei Ringelung, Schälen oder Benagen noch schwebenden anatomisch-physiologischen Fragen zu erledigen. Bildaufnahme im August, Abtrieb im Winter darauf.

Fig. 1 zeigt den Versuchsstamm, an welchem ich vielen meiner Zuhörer in den Jahren 1860—1865 die Saftbewegung

erläuterte. Er stand am Nordhange der den Neustädter Forstgarten südlich begrenzenden Hugelzüge in einer für *Buchen* durchaus günstigen Lage, in welcher ich noch extra einen durch schattende Bedeckung meiner kleinen Versuchsstämme kühl erhaltenden Mutterstock ausgesucht hatte. Er war von 5 Ausschlägen eines Stockes der stärkste und längste, vielleicht ursprünglich aus dem Senker eines alten Mutterhaumes erwachsen; gewählt gegen Ende des August, als das Laub noch frisch war. Die Ringelung wurde im April 1861, im Beginn der Lösezeit, 2' oberhalb des Bodens angelegt und hatte 1" Breite. Schon in dem Ringelungsjahre war ein Wulst, in Form einer Geweihkrone am Oberlande des Ringes entstanden, und unterhalb waren die 4 (hier mit abgebildeten), beim Abtriebe also 5jährigen, Ausschläge erschienen. Die Blätter des Oberstammes (Wipfels) waren damals zwar noch normal, blieben aber doch schon in Größe und Farbe etwas zurück, bis sie nach 5 Jahren so weit kamen, wie Fig. 1 sie zeigt. Besonders war der Wipfel vom Jahre 1863 an von unten nach oben blattarmer geworden, während die Unterstamm-ausschläge desto üppiger grüntem. Im Herbst 1864 muß das Präparat von neugierigen Holzsammlern bemerkt worden sein, denn ich fand einige Zweige des Unterausschlages beschnitten, was möglicher Weise auf den 65er Holzring (Fig. 1^b) Einfluß geübt haben kann. Es waren jetzt nur noch wenige lebende Knospen vorhanden, und zwar als Spitzen-Brachyblasten von 1—1½" Länge. — Fig. 1^a zeigt einen etwas vergrößerten Querschnitt, 2" oberhalb des Ringes entnommen, um die Ringe und die äußere, während der Versuchszeit entstandene Zone, die sich durch hellere Farbe auszeichnete, zu veranschaulichen. Das Verhältniß der letzten 5 Ringe wurde erst unterm Mikroskop deutlich und ist vorgestellt in Fig. 1^c. Von den 6 Ringen gehört der erste (60er) dem Vorringelungsjahre an und ist normal. Auch der 61er (Ringelungsjahr) zeigt noch die Gefäße am Anfange gereiht und ziemlich normal. Dagegen sind die beiden folgenden (62 und 63) verschmolzen, d. h. ohne irgend einen anatomischen Anhalt für die Jahresgrenze. Die beiden letzten (64 und 65) wieder deutlich gesondert. Wenn es paradox erscheinen sollte, daß der 65er, trotz zunehmender Schwäche des allmählig absterbenden Wipfels, dennoch etwas größer ist, oder eben so groß als der 64er: so muß man berücksichtigen, daß der Sommer 65 bis spät in den Herbst sich verlängerte und sicher in dieser Zeit noch Holzbildung erfolgte*). Eine Stütze findet diese Annahme in der Untersuchung von 65er Normalringen, welche schwächer waren, weil sie — einer dünnen Freilage ausgesetzt gewesen waren. — Fig. 1^b ein Querschnitt des Unterstammes ca. 4—5" unterhalb des Ringes entnommen. Hier sind alle 5 Ringe deutlich abgegrenzt, obwohl auch hier die Gefäße meist sparsamer als anderswo ausfielen.

*) Ich erwähne hier gleich der Rinde an Fig. 1^a und 1^b, die ich nur, um den Eintritt der theilweise stark erweiterten Markstrahlen in dieselbe zu zeigen, durch den Künstler andeuten ließ. Specialia sind in dieser subtilen Partie, die für normale Bildung noch nicht einmal erschöpft ist, nicht zu verlangen, und weggelassen deshalb auch Siebröhren, obgleich ich sie in mehreren parallelen dunkleren Streifen durch die Rinde ziehen sah. Eine gewisse Bedeutung hat noch die Verdickung der Zellwände; denn mein Präparat zeigt (besonders deutlich nach 2 Jahren, als ich es ganz angetrocknet, abermals vergleiche) einen

Der 63er und 64er so groß, weil der Unterstamm-Ausschlag jetzt die kraftigste Entwicklung fand. — Fig. 1^b. Berindeter Durchschnitt des stärksten Unterausschlags weiges (links), dicht am Stamme weggenommen (Lupe, unter Controle vom Mikr.). Die erforderlichen 5 Holzringe, und nur auffallend an ihnen: 1) Schwungung der Markstrahlen — ähnlich der Haynbuche —, 2) größere Breite nach der Seite des Nebenzweiges, 3) Theilung des 3ten und undeutlichen, auch des 4ten Ringes durch einen Kreisschatten, den man bei flüchtiger Betrachtung (ähnlich wie bei Fig. 1^a) für einen selbstständigen Ring halten konnte, wenn Gefäßkreise correspondirten, was nicht der Fall ist. — Fig. 1^c. Querschnitt (unberindet durch die Mitte des nackten, trockenen Holzringes). Die letzten 3—4 Ringe, eine breite Zone (Verstopfungsring) bildend, dunkelbraun und verlaufend gegen den Kern, wie sonst Splint in Kern nur mit umgekehrten Farben. Die äußerste helle Zone muß dem Jahre 1861 angehören: Die Gefäße hier deutlicher geöffnet, vielleicht als Andeutung des in diesem Ringe noch bis zuletzt unterhaltenen Saftzustromens. Wahrscheinlich waren anfänglich mehrere Ringe so geöffnet; es verstopfte sich aber nach der Operation ein Ring nach dem andern von innen nach außen, und im Jahre 1867 oder 68, wenn der Stamm nicht abgeschnitten worden wäre, hatte sich auch der letzte verstopft und gebräunt und den Wipfel dann zum vollen Absterben gebracht. Den endgültigen Beweis liefert Fig. 2 von einem 1jährigen Versuchsstamme. Dieser wurde nahe dem Fig. 1 beschriebenen im Mai 1866 geringelt und im nächsten Winter abgeschnitten, nachdem er am Unterstamme 1 Knospe und 1 kurzen Ausschlag gebildet hatte. Der Verstopfungsring des Nacktholzes mit theils schon ganz, theils nur halb geschlossenen Gefäßen, beschränkte sich noch auf 1 Jahrring (63er), sandte seine Schatten aber schon vor- und rückwärts, besonders rückwärts bis in den 62er.

Tafel 45^a.

Eine nachträgliche Tafel, welche noch Reproductionserscheinungen an *Buche* und *Eiche* liefert.

Fig. 1—5 zur *Buche*. — Fig. 1—3 zum Fraße der *pubibanda*, nach Rügianischen Exempl., die Herr Oberforster Fickert aus der Stubbenitz sandte; und zwar Fig. 1, 2 Fäll. 1866—67 die beiden von jungen Stämmen und Zweigen entnommenen, entriindeten, mikroskopischen Schnitte, darstellend die Zuwachsverminderung während der Fraßjahre 1865 und 66; Fig. 1 mit sehr unvollkommenen 65er Ringe (Lücken ohne Poren), und Fig. 2, welche ebenfalls sehr schwache 65er und 66er

so allmähigen Uebergang aus den Holz- in die nächsten Cambialzellen, dafs, mit Rücksicht auf gewisse Stellen der Peripherie, die, allerdings größtentheils vorhandene Holzgrenze gar nicht so scharf hätte angedeutet werden müssen. Wieder ein Beweis einer Möglichkeit der noch im Herbst zunehmenden Ringbreite. Ueberdies erschienen solche Stellen — denn nicht überall an der Peripherie zeigte sich Unfertigkeit und Bräunung — noch abnorm, insofern die Zellen an der Grenze zum Theile mit brauner Substanz, die in der Rinde selbst sich mehrte, verstopft waren. Abermalige Bestätigung meiner Angaben von unbestimmter Cambialgrenze p. 33, 87, 174 u. A

II.

angelegt und überdies im 66er die feinsten und sparsamsten Poren hat — nur Eine Reihe! und dann Fig. 3 die schematische Darstellung von 3 Scheiben 120—140jährigen, 12", 11", 10" Durchm. haltend), an welchen die vollen Linien die Abgrenzung der Wachstumsperioden von 10 zu 10 Jahren und darüber angeben. Nur aus der letzten Periode waren die Fraßcyclen bekannt. In A ereignete sich einer vom J. 1850—52, und in dieser Zeit waren nicht bloß die 3 entsprechenden Jahrringe geschwächt, sondern auch noch die 6 folgenden: diese 9 grenzte ich in dem durch Punktlinien bezeichneten Raume b ab und zeigte, wie sich dieser ganze Gürtel in seiner Stärke zu dem vorhergehenden 9ringigen c verhielt, und welchen Aufschwung der Zuwachs in den letzten 8 Jahren des Gürtels a nahm. — Fig. B. Durch Schwäche der ganzen 60jährigen Periode ausgezeichnet, zeigt am Schlusse, durch Punktirung abgegrenzt, einen Fraßcyclus von 1850—61, in welchem fortwährend Entlaubungen, wenn auch nicht immer Kahlfraß, eintrat. Bei der Schwäche aller Ringe dieser Periode war eine auffallende Deeresenz der letzten 12 J. nicht zu bemerken. — Fig. C (10zollig und doch 130 J. alt) wurde von 1850—51, und wieder von 1857—59 gefressen. Dieser (durch Punktlinie abgegrenzte) Zeitraum ist an der Scheibe durch 12 fast gleich schwache Ringe kenntlich, denen ein deutlich breiterer, den Fraßcyclus noch mehr sondersher, auch etwas dunklerer Ring vorhergeht. Die Scheibe noch merkwürdig durch den breiten, braunen Markstrahl, welcher durch mehr als 100 Ringe radiatim fortläuft und sich, wie alle übrigen Markstrahlen, in die Rinde ergießt.

Fig. 4, 5 zum Fraße des Maikafers, nach Neustädter Exemplaren: das Fraßjahr selbst und 2 darauf folgende Reproductionsringe. — Fig. 4. Zu einer Gruppe vereinigt der verkleinerte Wipfel einer noch nicht ausgeasteten, ca. 15jährigen Buche (September 1864 mit mikrosk. Durchschnitte und 1 Ersatz-) Blatte (natürl. Gr.). An dem Wipfel liefs ich die Knospen des 64er Triebes stehen — eine $\frac{1}{3}$ natürl. Gr. daneben — und verkürzte die Seitenzweige der 3 anderen Triebe (1861—64). Von Ersatztrieben blieb nur ein 3blattriger an der Spitze des Wipfels. Die ca. 50 größtentheils abgefressenen Maiblätter wurden weggeschnitten. Von den Ersatzblättern das eine (a) daneben. Der berindete Durchschnitt zeigt 4 Jahrringe, die ich durch Punktlinien mit den entsprechenden Jahresabsätzen des Wipfels parallelisirte. — Fig. 5. Keilschnitt vom Stamme einer ca. 20jähr. Stange, welche Herr Stadtförster Kühn im J. 1864 als Kahlfraß ausgezeichnet und im Winter 1866 geschnitten hatte. Die Jahrringe scheinen bis 1863 normal, wenn auch diminuendo. Geschwächt sind dagegen die 3 Ringe 1864—66, aber untereinander nicht merklich verschieden. — Sucht man im Stamme die 5 Schichten der Zweige (s. Text p. 192): so würde ich diese in a (doppelt! b, c, d vermuthen, das Vorfraßjahr wäre dann das breiteste.

Fig. 6—12 zur *Eiche*. Fig. 6. Zweig einer *Storche* aus der akademischen Forst Eldena von Herrn Feldjäger Schroder im August 1865 eingesandt. Der Stamm hatte zum zweiten Male gebuhrt: neben der fast reifen Eichel stehen uberaus zahlreiche Kätzchen, aber nur weibliche Blumen an denselben deutlich. — Fig. 7. Ein das Verhältnifs von Johanniss- (schwarzen) und Ersatztrieben (hell mit dunklen die Blätter andeutenden Punkten) veranschaulichender 4jähr. Zweig (1863 bis 1866), welcher mit 3 anderen, ähnlichen einen Kronast bildete.

57

Auf der Tafel nach älterer Ansicht auch die *Ers.* mit *J.* bezeichnet. Im August waren bei der Aufnahme noch die erfrorenen Maitriebe als gekrümmte, vertrocknete Spitzen auf den 65er Trieben vorhanden. Im J. 1864 erfroren die Maitriebe ebenfalls, und daher rührt der Zwiesel dicht über der Bruchstelle: der linke, durch den kräftigeren rechten verdämmte Zweig blieb zurück, entwickelte aber doch auch seine 3 Jahrestriebe. — Fig. 8. Keile von 4- und 5jähr. (Rohrschlag) erfrorenen Zweigen (s. Note zu §. 3 *viridana*): die Poren zeigen hier die größte Abwechslung, ebenso das Absetzen ihrer Reihen zwischen 2 parallelen Markstrahlen. Die Ziffern beziehen sich auf den mittelsten Keil. — Fig. 9 und 10. Zweigdurchschnitte des im Laube verpflanzten und dann erfrorenen Stammes auf dem Scheibenzwinger, gezeichnet Mitte August 1866. Den 65er Ring bezeichnet *s* und den 66er *n*. Der letztere, welcher sich bis zum October nicht vergrößerte, zeigt 2 Schichten, deren äußerste (wahrscheinlich nach dem Verpflanzen angelegte) nur eine Porenreihe, die in's Cambium stellenweise protuberirt, enthält (s. Text p. 147). — Fig. 11. Der durch Verglasung überwallte und verborkte Ring eines nach 8jähr. Daner des Versuches abgeschnittenen Eichenstammes am Raupenzwinger des Neustädter Forstgartens (natürl. Gr.). — Fig. 12. Durchschnitt (4mal. Vergr.) des Oberstammes von Fig. 11, um die nach der Ringelung entstandenen 8 Jahrringe (1858—65) zu zeigen. Die 3 letzten sind so vollständig verschmolzen, daß man nur die Stärke dreier Ringe etwa noch erkennt, nicht die Sonderung derselben (4mal vergr.).

Tafel 46.

Rustern mit Blattläusen, gewöhnlich *Aphis Ulmi* genannt, genauer *A. lanuginosa*, mit beiläufig beobachteter anderer Art.

Fig. 1. Wipfelzweig von *Feldrüster* (*Ulmus campestris*) im Monat August (Neust. Forstgarten). Aufser der Hauptart sieht man auch die unwichtigeren (*Forstius*. II. p. 221 f.), auf der Blattfläche zerstreuten. Eine Verfärbung derselben ist schon erfolgt, während die Blätter noch ihr Sommergrün erhalten haben. Wie die *lanuginosa* schon jetzt die Vollendung des Längenwuchses an den Trieben hindert, sieht man besonders an den beiden längsten Seitenzweigen (links unten und rechts oben).

Fig. 2. Wipfel einer strauchartigen *Korkrüster* vom Alexandrinenbade bei Freienwalde, wo die *Ulmus-Blattlaus* besonders in den J. 1864—66, wie auch im ganzen Brunmenthale, sich verbreitet hatte. Winteransicht. Die Spitze des Wipfels ist schon durch die *Laus* getödtet, auch an Seitenzweigen sind schon die Enden abgebrochen, und den Zweigen, welche jetzt noch die *morchel*-ähnlichen alten Gallen am Ende tragen, wird es bald ebenso ergehen. Eher würden sich die Triebe mit ihrem Längenwuchse erhalten haben, welche die Galle seitwärts tragen (oberste linke), an anderen (unterste links) ist nach deren Abfall wenigstens ein Knick entstanden, u. s. f.

Fig. 3. Ein Seitenzweig mit einer, nicht bis zum Blattstiele herabreichenden, auch kleineren Galle. Sie hat das Längenwachstum des Zweiges nicht gehindert, jedoch ist die, oberhalb der Blattgalle bemerkbare Verdünnung des Zweiges, als Folge der Nahrungsableitung anzusehen.

Tafel 47.

Eschen von *Hornisse* (*Vespa Crabro*) benagt (Fig. 1—3) und von *Wild* verbissen (Fig. 4). Mannigfache Fehler der Verzweigung und der Verwallung (letztere 1—2jährig) hervorgerufen auch durch andere Umstände (Verpflanzung!). An den hier abgebildeten Kronästen und Zweigen sind die Blätter, wo sie auch noch festsaßen, mit Einer Ausnahme, weggelassen, auch die Zweige an Fig. 1 und 2 abgeschnitten, da sie den Raum beengt und die Deutlichkeit nicht wesentlich gefördert hätten.

Fig. 1—3. Stämme aus dem Reviere Rothehaus, übersandt von Herrn Förster Märker in Pratau im October 1863.

Fig. 1. Diesjähriger (63er) Fraß mit vollständiger Ringelung einer 6jährigen Stange am Kronaste bis zum Maitriebe hinauf, war erst im J. 1863 in die Schläge verpflanzt, blieb also schon dadurch, wie durch das bald darauf erfolgte Benagen, im Zuwachs zurück. Die ganz nackte Seite, an welcher die Ränder durch die gefranzten Bastfasern ausgezeichnet waren, dem Beschauer zugekehrt. Die entgegengesetzte war noch größtentheils berindet, bis auf die durch *XX* bezeichneten Naektstellen. — Fig. 1^a (auf der Tafel fälschlich mit 3^a bezeichnet). Der Durchschnitt dazu (doppelt vergrößert). Der 63er Ring aus den eben angeführten Gründen sehr schwach.

Fig. 2. Von einer 10jährigen Stange der 6jährige Kronast. Sie war im J. 1860 verpflanzt und anno 1862 gefressen. Bei der Darstellung kam es mir besonders auf die spiralförmig, bis auf die untersten Gabelzweige herabsteigende Ringelung an — an das Spiralschalen des Eichhorns erinnernd. Je weiter der (2jährige) Spirallappen herabsteigt, desto dicker werden die Verwallungswulste: die beiden Gabelzweige, mit dem kleinen Ersatzzweige rechts, haben wohl noch dazu beigetragen. Dieser nackten Nagestelle gegenüber (also am Rücken) war die Rinde continuirlich erhalten. Eine 2te Spirale, welche auch noch mit einem Zweige (links) im Zusammenhange blieb, erstreckt sich von *X* zu *X* und ragt in den 67er Trieb hinein. — Fig. 2^a zeigt im (4mal vergr.) Durchschnitte die 6 Jahre von 1858—63. Auffallend ist hier nur die Schwäche des 60ers (Verpflanzungsjahr!). Das Fraßjahr zeigt keine auffallenden Folgen, und das ist wohl der Stärke der Gabelzweige (Fig. 2) zuzuschreiben. — Fig. 2^a zeigt im mikrosk. (20mal vergr.) Schnitte 3 Ringe, unter welchen der 60er hier so klar hervortritt, daß die Deutung von Fig. 2^a keinen Zweifel läßt. Breitfasersehicht hier undeutlich.

Fig. 3. Von einer ähnlichen Stange der 5jährige, aber etwas reichlicher verzweigte Wipfel. Auch hier ist die Verwallung 2jährig. Die Ringelung erfolgte ringsherum (bei *XX*), weshalb die Triebe des Oberstammes zurückblieben, die des Unterstammes luxuriirten. Am Oberstamme waren die (hier schwarz schattirten) 63er Triebe schon bis auf $\frac{1}{2}$ —1" Länge verkümmert, und nur die untersten in kräftiger Verwallungswurzelnden beiden Zweige links mafsen über 1" — sämmtlich ohne Spur von Johannistrieben. Am Unterstamme bietet der Zweig links das Bild einer sich steigenden kräftigen Repro-

duction. In den beiden Vorfrassjahren war er auffallend klein geblieben (Einfluss des Verpflanzens?), hatte auch im Frassjahre selbst nur schwach getrieben, desto stärker aber im Nachfrassjahre und in diesem den enormen Johannstrieb, den ich hier schwarz schattirt, zu Stande gebracht. Das Blatt liefs ich stehen, um die Natur des Maitriebes zu kennzeichnen. Die Schicksale des Gegenzweiges (rechts) sind ganz eigenthümlicher Art. Wie die 4 Jahre (1860—63) hier herauszubringen sind, ist schwer zu sagen. Der schwarz schattirte enorme Trieb kann nur für den 63er Maitrieb gehalten werden, obgleich er bis dicht an den Kronast herabreichte. Ueber die Jahre 1862—60 s. p. 281.

Fig. 3^a ist ein anatomisch erklärender Durchschnitt an der Basis des untersten linken Zweiges von Fig. 3 entnommen mit dem Marke (*m*). An ihm ist Größe des 63er Ringes interessant und zeigt wieder die kräftige Wirkung von Johannstrieben: Verdoppelung des Jahresringes ist indessen nicht mit Sicherheit herauszufinden, wenn man als solche nicht etwa die abgebrochene Reihe concentrischer Poren in der Mitte des Ringes nehmen wollte. Die Jahreszahl 1862 rücke man etwas höher (s. auch p. 281). Fig. 3^a gehört zu Fig. 1 (s. dort).

Fig. 4. Eine von *Rehwild* verbissene 12jährige unrettbare Eiche, dicht über der Erde abgeschnitten (Herz. Bernburg'sche Harz-Forst). Der ehemalige Hohentrieb *X* ist ebenso, wie mehrere seitliche, in Spieß'e verwandelt, und von einem Seitenzweige (*a*), der Wipfel zu werden strebte, schon weit übernagt.

Tafel 48.

Frass in *Weiden*, bewirkt durch die *Weidenholz-Gallmücke* (*Tipula sabceperda*). Es soll hier nicht blos das Charakteristische dieses Frasses (äufserlich und innerlich, auch colorirt) dargestellt, sondern auch durch besondere Zergliederungen (schwach und stark vergrößert) die Bildung von Doppelringen aufser allen Zweifel gesetzt werden. Diese durch Reiz erzeugte Verdoppelung würde sich von allen übrigen, nur durch Vegetationsstillstand hervorgerufenen, wesentlich unterscheiden. Alle Figuren nach lebenden (in der Neustädter Umgegend entnommenen) Exemplaren gezeichnet, mit Ausnahme von Fig. 1 und 2, welche Copien nach GöpPERT und v. Siebold sind. Letztere haben doppelten Werth, weil sie von so berühmten Naturforschern herühren, aus vielen Fällen ausgewählt wurden, und endlich durch ihre Eigenthümlichkeiten (so stark, in Folge der Holzschwellung, abgeplatzter Rinde) sich von meinen Exemplaren wesentlich unterscheiden.

Fig. 1. Ein Stamm von *Salix fragilis* mit frischer, und Fig. 2 mit alterer Holzwucherung, beide schon an den frischen und trockneren Farben kenntlich.

Fig. 3. Ein 5jähriger Zweig einer alten *Salix fragilis*, welche durch Herrn Oberforstercandidat F. Grünert im Forstakademie-Garten an der Schwarze, und zwar mit über dem Wasserspiegel hangenden Wipfel, entdeckt wurde (1862). Der ganze Stamm hatte, nachdem er schon wahrscheinlich mehrere Jahre hier und

da von der Gallmücke verletzt worden war, ein höchst krankliches Aussehen. Farben, Holzentblösung und Entzündung zeigen hier einen, von dem Schlesi'schen Frasse abweichenden Verlauf. Die beiden Holzlagen (Frühjahrschicht *X* und Wucherschicht *Z*) sind deutlich als zu Einem Jahrringe (1862) gehörig zu erkennen und an den Farben sofort von den alteren zu unterscheiden.

Fig. 4 ist der obere Theil des Zweiges 3 noch besonders und zwar etwas vergrößert gezeigt, um den Sitz der *Mücken*-Larven und die durch sie verdrängten, gewundenen Holzfasern etc. besser zu veranschaulichen. Das ältere 61er Holz, welches das frühere Bewohntsein des Stammes an seinen Löchern (sowie durch Zerrissenheit an Fig. 3 zeigt, ist hier mit *m* bezeichnet. An der linken Seite deutet *k* die entblöste 62er Wucherschicht (mit den hervorragenden Larven) an. Die Entblösung bewirkte ich mit dem anatomischen Messer, liefs aber Rinde bei *r* und *a*, sowie einen Baststreifen bei *b* stehen. An der rechten Seite nimmt die Wucherschicht (*z*) mit ihren von Larven befreiten Löchern, das Ansehen einer Verwallungsmasse an, von welcher ich ein abgetrenntes Rindenstück bei *a* abstechend gezeichnet habe.

Fig. 5 ein mikroskopisch dargestelltes Holzstückchen von Fig. 4 (Tangentialschnitt). Die starken Windungen der Holzfasern sind verursacht durch die krankhafte Wucherung der mehrlagerigen Markstrahlen (*rr*). Aus den beiden größten (*w* und *y*) zog ich die *Mücken*-Larven, liefs in dem einen (*w*) noch das ausfüllende, überaus stark wuchernde Zellgewebe zurück.

Fig. 6. Die vordere Hälfte eines noch grünen Zweigstückes (etwas vergrößert) so dargestellt, dafs, nach Wegnahme der Rinde, der 62 Holzring bloßgelegt war. Die in demselben befindlichen Hohlen zeigen auf den ersten Blick, dafs sie nicht von rothen *Mücken*-Larven, sondern von (weissen) *Ichneumon*-Larven bewohnt sind*).

Fig. 7, 8, 9. Schnitte von demselben grünen Zweige.

Fig. 7. Querschnitt des Zweiges, auf welchem die Larvenhohlen sich wieder dunkel zeigen und der Absatz der Wucherschicht *z* klar ist: sie wird nach hinten sehr schmal und war unter'm Mikroskop nur an einer schmalen Poreireihe zu erkennen.

Fig. 8. Ein mikroskopischer Tangentialschnitt aus der Gegend der Larvengang-Enden, wo der Bau wieder dem normalen sich näherte — Spiralröhren punkirt, Markstrahlen flagerig.

* Ich brauche sie hier, um durch dieselben eine von Siebold citirte Dufour'sche Stelle zu erklären. v. Siebold sagt nämlich: „Was die Larve betrifft, so habe ich sie nur selten weißlich, sondern in den meisten Fällen orange getroffen“ (l. l. p. 153). Ganz gewifs sind hier die Schmarotzer gemeint, die nirgends ausbleiben und auch sicher beim Schlesi'schen Frasse eine Rolle gespielt haben, aber nirgends genannt werden. Ich muß auch noch bemerken, dafs mir unter Hunderten einige noch nicht ganz ausgesogene *Mücken*-Larven vorgekommen sind, die fast weiß waren, während 2 *Ichneumon*-Larven, welche daneben lagen, einen gelb durchschimmernden Darmcanal zeigten.

Fig. 9. Ein mikroskopischer Querschnitt des 62er (verdoppelten) Ringes mit einem Rindentheile, in welchem die ersten (ausangeführten) Reihen der Bastbündel, um die geringe Zahl der Reihen zu zeigen. Ein Larvengang, dessen Ränder noch die durch den Fraß aufgelösten Holzfasern — fast an corrodirt Harz- und Gummicanäle erinnernd — zeigen, hält sich streng innerhalb der, mit allen Eigenthümlichkeiten (p. 324) hier gezeichneten Wucherschicht (A) und berührt nur die Grenze der Frühlingschicht (B) — Doppelring.

Fig. 10. Querschnitt eines 5jährigen Zweiges, der schon sehr krank war. Er ist entnommen von der Mitte desselben, wo das noch grüne und noch wenig bewohnte (obere) Ende von dem schon brannen unteren und allmählig anschwellenden Theile des Zweiges sich abgrenzt. Der unregelmäßige, korkige Rindenkörper stark angeschwollen. Der auch hier allein bewohnte 62er Ring zeigt hier eine sehr breite Wucherungsschicht (r) und eine äußerst schmale Frühlingschicht, woraus auf einen ungewöhnlich frühen Mückenflug geschlossen werden dürfte. Die 3 (dunklen) Larvengänge lassen sich hier vom Holzringe bis in die Rinde verfolgen und 2 gehen bis zur Grenze des Frühlingsholzes.

Fig. 11. Ein vom Zweige Fig. 10 entnommener, stark vergrößerter Radialschnitt, welcher durch die ganze Rinde (a) geht, und bis auf den 62er Ring — noch den äußeren Theil seines Frühlingsholzes (x) zeigend, vordringt, also den Contrast im geraden und welligen Faserverlauf veranschaulicht. Hier sind 2 Larvengänge so durchschnitten, daß man ihren Verlauf von der äußersten Rindenseite bis in die, durch wogige Holzfaserveranruhung angedeutete Wucherschicht (Z) verfolgen kann. Außerdem kommen 2 Larvengänge an der Grenze des Frühlingsholzes (t) zum Vorschein; sie hatten keinen so bestimmten radialen, vielmehr einen gekrümmten, fast concentrischen Verlauf.

Fig. 12. Von Fig. 11 ein Stückchen der äußeren Rinde entnommen und von der inneren (Bastseite) gesehen (in natürl. Gr.), um den Anfang der Larvengänge zu zeigen. Ihre Löcher sind da, wo ich noch kleine Baststreifen sitzen liefs, wie mit einem feinen Walle umgeben, wo jene aber unschattirt ganz weggenommen wurden, eben und glatt.

Tafel 49.

Zu Fraß und Reproduction von *Erle*, *Weide* und *Birke* (in natürl. Gr., excl. Fig. 3, 1^a, 8, 9).

Fig. 1—3. Zur Reproduction der *Schwarzecle*:

Fig. 1. Eine über den Wasserspiegel geneigte 4jährige *Erlen*-Stocklohde mit *Curculio Lapathi*. Im Innern des bereits vom Käfer verlassenem Holze, sieht man die Fraßspähne, weil die alte Rinde schon früh unten abgefallen war. In der herabsteigenden Verwallungsmasse (*Unterwall* I. 43) haben sich, durch Einwirkung der nahen Wasserfläche, *Adventivknospen* in ungewöhnlicher Menge gebildet und eine derselben ist daneben (Fig. 1^a) längs durchschnitten und vergrößert dargestellt.

Fig. 2 entnahm ich von Hartig (*Cult. Taf. 70. Fig. 7 mit Erklär. auf p. 6*), um dessen Ansicht von Bildung der *Adventivknospen* des Unterwalles darzulegen und zwar im Gegensatz

zu seinen *Adventivknospen* des Oberwalles (I. p. 6). Die junge 4jährige *Erle* war von *Hornissen* ringsum bis auf's Holz benagt (geringelt) und in Reproduction begriffen. Hartig wollte daran zeigen: 1) den Unterschied von Oberwall (*dd*) und Unterwall, 2) ganz besonders hier die an letzterem entstehenden *Adventivknospen*: „Unterschied des Ursprungs und der Stellung der Wurzel- und Stengel-Knospen *ki*“*). An diesem Präparat hat Hartig noch Folgendes geschieht gezeigt. Die Knospen gehen bis zum alten Holze (*b*), und zwar durch das junge (nach der Ringelung gebildete) Holz (*c*) und die Rinde (*f*). Bei *g* nimmt Hartig seine matrix (I. 43) an. Uebrigens bedeutet *a* das Mark, *d* den Oberwall, welcher rechts sammt dem ganzen Stamme längs durchschnitten und links mit der alten Rinde bedeckt ist, und *e* Rinde.

Fig. 3. Verkleinerte Darstellung eines bei *a* gehauenen normalen, ursprünglich hochbeinigen (p. 240) *Erlen*-Mutterstockes, d. h. mit Andeutung der *Lohden* (*bc*), die man als weiter entwickelte Stocksprossen ansehen, oder auch für Stockauschlag halten kann. Eine ältere Generation (*b*) und eine jüngere (*c*) unterscheiden sich durch verschiedene Stärke und zwischen beiden ist noch eine Wurzel (*d*) hervorgebrochen. Diese ganze Reproduction, von mächtiger, bewachsener Kaube (wie gewöhnlich) umgeben, hat sicher von Anfang an 2—3' hoch über dem höchsten Wasserspiegel, der in den 60er Jahren, bei Aufnahme des Mutterstockes, schon ganz verschwunden war, gestanden.

Fig. 4—7. *Weiden* (*alba*, *fragilis*, *triandra*) von *Curculio Lapathi* und *Tenthredo angusta* verwüestet. An Fig. 5, 6 sind die merkwürdigen Grindrosen entstanden, hier aber nicht durch Bodeneinflüsse hervorgerufen (wie bei *Esche* p. 275), sondern durch Insektenangriffe. — Fig. 4, 5 sind von einem bedeutenden Fraße in Thüringen (Herr v. Wangelin) entnommen, Fig. 6 stammt von der Oder bei Frankfurt, und Fig. 7 von Neustadt (s. *saliciperla*). Von *Tenthredo* fanden sich meist nur noch Häute und Köpfe, oder auch Larven von *Ichnemomen*, wie in Fig. 7 (März 1862). Fig. 4, 5 enthielten Puppen des *Rüsselkäfers*, der in einem ungewöhnlich dünnen Zweige fast verkümmerte (Fig. 5^a). Die regelmässigste Käfer-Entwicklung zeigt Fig. 4 (Mitte Juni 1862), eine abnorme Fig. 5^a (April 1862). Die Stämme waren schon von 1860 an — vielleicht schon 1859 — bewohnt. Wahrscheinlich hatte *Blattwespe* angefangen, und *Rüsselkäfer* war später hinzugekommen.

Fig. 8, 9. Zur Anatomie der *Birke* nach Mercklin (Bull. Taf. VII). — Fig. 8. Querschnitt eines 1jährigen Zweiges 75mal vergr. Unter der epidermis (*g*) liegt eine 10fache Schicht ächter dünnwandiger Korkzellen (*f*). Dann folgt (*c*) eine mächtige Lage Parenchym oder Rindenfleisch (integum. parench. M.), die Erzeugerin des Lederkorkes, mit den zerstreuten (4) Bastbündeln (*d*), die aus ächten Bastzellen bestehen und mit

*) Verfasser beschränkt sich auf diese kurze Erklärung und behält sich die genauere Darstellung der Entwicklung vor. Allerdings entstehen bei der Untersuchung des Entwicklungsganges derjenigen Knospen, welche Wurzeln, und anderer, welche Stengel werden sollen, große Schwierigkeiten (p. 90 Noten). In Hartig's Fig. 7 ist *h* nicht erklärt, soll aber wohl eine hervorbrechende Knospe bedeuten.

einzelnen, an den großen Oefnungen kenntlichen Gitterzellen (Siebröhren) durchstreut sind. Den Beschluß macht das Cambium (*c*), eine feinstwandige Lage, das Holz begrenzend. Das Holz (*b*) mit seinen Markstrahlen und großen Gefäßöffnungen reicht bis zum großmaschigen Marke (*a*). — Fig. 9. Ein 300mal vergr. Querschnitt eines 5jahr. Zweiges, und zwar von der Oberhaut bis zur Grünschiicht. Die Oberhaut (*a*) mit bereits angesiedelten Pilzsporen lost sich schon. Unter ihr 3 Lagen dickwandiger Zellen (*bdf*) wechselnd mit 2 dünnwandigen (*ce*) ächten *) Peridermlagen, welche zusammen den Lederkork herstellen. Tiefer wären dann, wie Mercklin sagt, gefolgt: die ersten ächten Bastbündel, hin und wieder auch schon einige, noch mehr zerstreute Knorpelzellen des ersten Lebensjahres. Noch tiefer hatten sich, an Statt der Bastzellen, nur zahlreiche Knorpelzellen-Gruppen eingefunden.

Tafel 50.

Zur Anatomie und Reproduction von *Erle*, *Birke*, *Kuster*, *Ahorn*.

I. Zur Erle. Fig. 1. Ein ca. 8jähriger, aus Wurzelbrut entstandener *Erle*-Mutterstock ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.) von einer frischen (kaum feuchten, also durchaus nicht nassen) Einsenkung, an deren Rändern *Buchen* wachsen, (östlich) nahe dem Neustädter Forstgarten, Juli 1866. Die Mutterbäume haben hier, da der Boden fest ist, viele flachlaufende und sich kreuzende, einzeln auch öfters mit Wurzelbrut besetzte Wurzeln. Auf der in der Mitte der Zeichnung liegenden Kreuzungsstelle verwachsener Wurzeln erwuchs der Stamm *A*, der aber bald wieder starb und ausfaule, vorher aber noch (nach rechts hin) sich verjüngt hatte. Neben diesem Stockausschlage *B* entstand bald wieder ein neuer (*C*), und da, wo dieser abging, entwickelte sich die größte Menge der Perlenwülste, den Weg des Hauens im jungen Holze anzeigend — die eine schon stark treibende Knospe vorgr. daneben. An den Wurzeln kleine und große, traubige Wurzelanswüchse — seitliche und terminirende. — Fig. 1^a. Querschnitt durch eine *Erle*-Wurzel an einer Stelle wo anstatt normal entwickelter Seitenwurzeln sich junge Auswüchse bilden (halb schematisch). 65mal. Vergr. Die Figur soll Woronin's Ansicht vom centralen Gefäßbündelkörper (*qb*) und dem umgebenden Parenchym (*p*) darlegen (dessen Taf. I. Fig. 6). — Fig. 1^b zeigt die entgegengesetzte Schacht'sche Ansicht, derzufolge im Centrum (parenchym.) Mark liegt, umgeben von 5 Gefäßbündeln (nach Schacht's Taf. IV. Fig. 10 in 25maliger Vergr. **). Die hier nicht wesentlich zur Sache

*) Aecht, weil Hartig (*Cult.* 355) bei der *Birke* sagt: „es bilde sich parenchymatisches Zellgewebe zwischen den Jahreslagen der Korkschiichten“.

**) Ich erlaube mir, bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß mit der Angabe des angestrichlichen Maßes starker Vergrößerungen für den unkundigen Beschauer nichts gewonnen ist. Was soll derselbe dazu sagen, wenn die Schacht'schen Zellen, deren einige Reihen in meiner Fig. 1^b deshalb ausgeführt wurden, mehr als doppelt so groß wie die Woronin'schen sind, obgleich dieser 65mal, und Schacht angeblich nur 25mal vergrößerte?!

gehörenden 3 Wurzelknospen wurden nur an ihrem Abgange angedeutet. — Fig. 1^a. Drei Parenchymzellen des Wurzelanswuchses der *Erle* mit Schmarotzerpilzen (*Sclerotia Albi* gefüllt (712mal. Vergr.). In den Zwischenzellräumen verlaufen die Fäden des Myceliums (*m*), sind also *intercellular*; dagegen sind die Fructificationszellen oder Sporen (*sp*) *intercellular*. Copie nach Woronin Taf. I. Fig. 11.

Fig. 2. Eine gestummelte *Schwärzle* aus Chorin Herr Forstmeister Bando), $\frac{1}{2}$ natürl. Gr. Die Wurzeln flachlaufend, aber ohne Wurzelbrut. Ausgezeichnet waren an dieser Pflanze die zahlreichen, selbst von einem Zweige (rechts) herabsteigenden Luftwurzeln, welche zum Theile den grasreichen Boden noch nicht erreicht hatten, sowie die Verdünnung des Stammes da, wo er in den Grasfilz eintrat, Perlenwülste, Maserstellen und Spuren lanzt abgebrochener Zweige.

II. Zur Birke. Fig. 3. Ein schon mehrmals reproducirter (von Natur verjüngter) Mutterstock aus einem ziemlich geschlossenen *Kiefer*-Orte bei Neustadt (natürl. Gr. im Juni 1866). An demselben sind mit Sicherheit schon 3 Generationen zu erkennen. Der ursprüngliche (Großmutter-) Stamm hier im Bilde, da er auf der anderen Seite liegt, nicht zu erkennen. Aus ihm entsprang vor ca. 8 Jahren der stärkere, die zweite Generation bildende Stamm, und später aus letzterem noch eine dritte. Die Wurzelstockknospen zahlreich, gruppiert, und Wurzeln entspringen theils unter, theils über denselben.

Fig. 4. Ein 4jahr. Zweig aus einem sehr lichten Bestande von Boytzenburg, welcher im Mai 1866 von *Curculio argentatus* kahl gefressen wurde (natürl. Gr.). Das Wiederergrünen erfolgte langsam und unvollkommen, und die Zweige dieses Baumes glichen mehr Lang-, als Besenwipfeln (s. I. 117). Daher ein von diesem entnommener Querschnitt in Fig. 4^a wohl eine starke Maischiicht, aber als Verdoppelung eine nur sehr schwache Spatschiicht, welche den im Juni und Juli sich entwickelnden Blättchen entspricht, herstellte.

Fig. 5 zeigt den von einem 1jährigen Besenzweige entnommenen Schnitt, welcher eine schwächere Maischiicht, aber eine starke, mit der reichen Blattreproduction harmonirende Spatschiicht bildete.

Auch Fig. 6 zeigt deutliche Verdoppelung, aber in beiden Schichten große Schwache und Gefäßarmuth.

Fig. 7 zeigt 3 ganze Jahrringe aus dem Bode'schen Holze mit den Fleckenketten (Braunflecken, Zellgängen), welche für Ausfüllungen von Insektengängen gehalten werden, in natürl. Gr., und Fig. 7^a eine mikrosk. Ansicht (65mal. Vergr. eines solchen vielzelligen Fleckens (Mitte der Figur!) mit umgebenden Holzzellen und den weitmündigen Gefäßen und den in den parenchymatischen Flecken sich ergießenden dunkelen Streifen der Markstrahlen, nach einer gutigst überlassenen Handzeichnung des Herrn Dr. Mercklin *) in St. Petersburg mit folgender handschriftlichen Erklärung: „Unregelmäßiges dickwandiges Zellgewebe einen Insektengang ausfüllend“.

*) Mein Freund Goppert, der die Zeichnung sah, wünschte auch die Veröffentlichung mit dem Bemerkten: „eine schöne und genaue Darstellung, wie sie sich von Mercklin nicht anders erwarten laßt“.

Buchstaben sind weggelassen (s. auch p. 229, wo *ab* für den parenchymatischen Flecken gebraucht ist).

III. Zur Rüster. Fig. 8. Ein 7-jähriger Wurzelknoten-ausschlag der *Flatterrüster* vom Zainhammer (ca. $\frac{1}{4}$ der natürl. Gr. im October 1866).

Fig. 9. Querschnitt eines auf nacktem Splinte gebildeten tropfen- oder nasenförmigen, herabgeflossenen Lappens in natürl. Gr. (Lichterfelder Stadtruch November 1866).

Fig. 10. Das Ende dieses Lappens von oben gesehen ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.). Der gerade dunkle Strich am Rande (links) der Fig. 9 zeigt die Grenze zwischen Alt- und Neuholz. Die folgenden 11 Porenreihen repräsentiren wahrscheinlich nur 9—10 Jahrringe (durch Verdoppelung?), die beiden letzten auffallend schwach. Krummstäbe nur wenige, an diesen die Markstrahlen divergirend, sonst parallel. Die Mantelfläche (rechts) zeigt noch mehrere höckerige Lenticellen.

Fig. 11. Verbissener Wipfel (natürl. Gr.) einer jungen ca. 9-jähr., verkrüppelten Rüster (Schlangenpfehl im October 1866). — Fig. 11^a. Querschnitt aus dem 7-jährigen Holze derselben, also von 1860—1866. Fast die ganze erste Hälfte ist auf 1860 zu rechnen, so daß für die zweite, scheinbar nur aus verworrenen Porenreihen bestehenden, alle folgenden 6 Ringe bleiben, deren Zahl man ohne genaue Kenntniß der Erziehung und Verzweigung kaum wurde bestimmen können. Die Rinde fast so stark wie das ganze Holz mit schon weit vorgeschobenen Bastbündeln.

Fig. 12. Querschnitt eines 1-jähr. Zweiges der *Korkrüster*: für die Vergrößerung der auswendig auf der Rinde entwickelten Korkzellen: auch für Erkennung der Gefäße des Holzes und der Bastbündel mußte eine schwache Mikroskopie zur Hilfe genommen werden.

Fig. 13. Radialschnitt aus der *Flatterrüster* durch die Rinde (*bc*) und die letzten beiden Holzringe (*a*) in natürl. Gr. In dem Borkentheile (*c*) sind die weißen Peridermlagen hell gelassen.

IV. Zum Ahorn (Bergahorn). Pathologische Zustände. Fig. 14^B. Ein 3-jähr. Seitenzweig 1864—66 von einem kahlfränsigen Stamme des Alsen-Platzes bei Neustadt (Spätherbst 1866, $\frac{1}{4}$ natürl. Gr.) mit ziemlich kräftigen (August-) Blättern. — Fig. 14^A. Der dazu gehörige Durchschnitt der Basis, welcher nur 2 Holzringe, aber 3 Bastbündelkreise hat (Text p. 298).

Fig. 15. Der Durchschnitt (vom 12. October 1866) eines anderen, hier nicht abgebildeten Alsen-Zweiges vom Jahre 1865. Der 65er Ring groß und stark, vom 66er nur eine (porenlose) Herbstschiebt, dafür 2 vollständige Bastbündelkreise.

Fig. 16. Ein verbissener 6-jähr. Zweig mit dem sub Fig. 16^A gelieferten Querschnitt aus Koschentin (Herr Borggreve).

Tafel 51.

Die *Spechte* beschädigen *Buche*, *Eiche*, *Ahorn*, die Figuren 1, 2, 4 nach Entwürfen von Herrn Forstmeister Wachtel, dem ich das Ganze, hier Benutzte, aus den Revieren von Neuhaus, verdanke.

Fig. 1. Stamm einer *Buche*, an welcher 8 und mehr aufgehackte Plätze, und zwar in den von Wachtel (am Rande) angegebenen Höhen vorkamen. Die 12 Probirlöcher, welche Herr Wachtel an einem besonderen Stamme, und etwa in 2—3' Höhe angab, bringe ich hier mit an.

Fig. 2. Eine ca. 20-jähr. schönwüchsige *Eiche* (Revier Neumühl), an welcher die Probirlöcher (angepickt) regelmäßige horizontale Reihen bilden, und ausnahmsweise bis in den Wipfel (Kronast) hinaufsteigen. Abgespaltene Rinde ergab sich hier an dem Zweige links.

Fig. 3. Ein Stück von einem mit Fetzen bedeckten, kantig verwallten Stamme, von welchem ich in Fig. 3^a einen Durchschnitt an der noch nicht ganz verwallten Hiebstelle besonders zeichne. Der Kern ist, soweit ihn die Luft berühren und durchdringen konnte, schwarz, die unberührten Stellen, sowie die ganzen Wallringe, normal hell. An einer Stelle bemerkt man eine frühere Pickwunde mit 2—3 Rindenringen — also analog dem Doppelschalen. Das Hiebsfeld durch Farbe von der Altrinde unterscheidbar.

Fig. 4. Ein zeretzter, 24-jähr., 16' hoher *Bergahorn* (Neumühler Waldstrafse), welcher bis $1\frac{1}{4}'$ hoch glatt war, und auch oberhalb der Stammendigung wieder glatt wurde.

Fig. 5. Ein Rindenstück von dem zeretzten vorigen Stamme (natürl. Größe), und Fig. 6 ein Querschnitt von einem ähnlichen Stamme (natürl. Gr.). Auch hier ist durch 2 verschiedene Angriffe Rindenzerstörung und Verwallung hervorgebracht.

Fig. 7. *Birkenrinde* mit den 6 Luftlöchern, welche auf den Muttergang von *Eccoptogaster destructor* führen ($\frac{1}{2}$ natürl. Gr.). Die beiden außer der Reihe stehenden Löcher (oben) führen nicht auf den Muttergang und sind als Fluglöcher des Insekts zu betrachten. Die ca. 15 in einer geschwungenen Reihe stehenden Löcher sind Probirlöcher, welche zu einer offenen, ebenfalls vom *Spechte* herrührenden Reihe von Probirlöchern führen. Sonderbar, daß sie 2mal vom Luftloche ausgehen.

B) Kupfer- und Stahltafeln.

Im ersten Bande hatte ich auf 6 Tafeln gerechnet. Um indessen jede unnöthige Ausdehnung, welche die Kosten vermehrt und die Anschaffung des Buches erschwert hätte, zu vermeiden, habe ich die nachzutragenden Insekten auf 5 Tafeln zusammendrängen können, ohne Deutlichkeit und gefälliges Ansehen dadurch zu gefährden. Das Maximum von 30 Figuren, welches einige Platten darbieten, kommt ja auch auf vielen Tafeln des 3bändigen „*Forstinsekten*“-Werkes vor. Auch die Zusammengehörigkeit der Gegenstände konnte hier insoweit gewahrt werden, als die *Kufer* eine besondere Platte einnehmen (Taf. 1), dann die *Schmetter-*

linge 3 besondere Tafeln (III—V), und die zartflüglichen (*Zwei-* und *Aderflugler*) wieder eine besondere Platte (Taf. II) füllen. Nur Taf. I ist schwarz geblieben, und hier mußte das Colorit, welches bei diesen Käfern auch größtentheils sehr indifferent ist, wegbleiben, damit nicht die feinere Sculptur, welche hier so entscheidend ist, durch die Farben verdeckt worden wäre.

Bei der Auswahl der nachträglich abzubildenden Arten mußte ich die an *Nadelholz* und im Innern der Stämme fressenden natürlich am meisten berücksichtigen und es mußten deshalb aus den Gattungen der *Spanner* und *Wickler* viele Arten zurück bleiben.

C) Die in den Text eingedruckten Abbildungen (Holzstöcke).

Eine ausführliche Erklärung derselben findet sich da, wo sie im Texte abgedruckt sind, sub linea. Hier bedarf es also nur einer Hinweisung auf die Reihenfolge und auf ihre Qualification. Für den Holzschnitt eigneten sich nur pflanzliche Gegenstände, und selbst anatomica bereiten, wenn sie nicht etwa sehr stark vergrößert werden — dadurch also wieder die Uebersicht verhindert wird — große technische Schwierigkeiten, wie dies Herr Lütke schon in Beziehung auf *Esche* (p. 271) versicherte. Für die feinere Sculptur von *Insekten* wird der Holzschnitt wahrscheinlich nie die nöthige Schärfe erlangen können. Das sieht man z. B. an den neuesten Leistungen in dem Werke von Brehm und Rofsmaßler „*die Thiere des Waldes*“. Vergleicht man hier die aus meinen „*Forstinsekten*“ copirten Insekten, so wird man finden, daß der Xylograph, trotz des lobenswerthen Fleißes und des gefälligen Ansehens der Figuren, an diesen doch nicht das Charakteristische hat wiedergeben können, was der Kupferstecher auf meinen Tafeln ausgedrückt hat.

- p. 11. Zehr- und Nährstamm nebst Schwebestamm der Tanne.
- 34. Anlaufähnliche Wurzelauwüchse der Tanne.
- 42. Unterirdischer Lärchen-Gnom.
- 55. Schneidel-Lärche.

- p. 148. Rinden-Querschnitt aus einer jungen *Eiche*.
- 166. Ein verbissener (wenigstens 20jähr.) *Eichen*-Stamm.
- 172. Die alte Neustädter *Buche*, am Schützenhauswege, mit mannigfaltigen Reproduktionen.
- 187. *Buchen*-Stockauschlag mit einer seltenen Fülle von *Johannistrieben*.
- 198. Durch Thiere bewirkte Ringelung an *Buchen*.
- 214. Doppelknospen der *Haynbuche*.
- 216. Verbissene *Haynbuche*.
- 228. Mäuse-Ringelung an *Birke*, und deren Folgen.
- 250. *Erlen*-Zweigreproduction nach Insektenfraß.
- 252. Knospen und Samen der 3 Rüstern-Species.
- 271. Frost und Fraß an *Eschen*, anatomisch dargestellt.
- 275. *Girndrosen* der *Esche*.
- 285. Eine von *Mausen* (unter- und oberirdisch) benagte junge *Esche*, nebst Reproduction.
- 289. Wurzelanschlag und Senker des Feldahorn.
- 301. Fraß von *Cerambyx dilatatus* im *Bergahorn*.
- 313. Stamm einer alten Kopf-*Schwarzpappel*.
- 336. Mit *Viscum* behaftete, sterbende *Linde*.
- 344. Zweigknoten der *Hasel*.
- 346. *Hasel*-Zweig mit den Gängen von *Cerambyx lincus*.

D) Neue Darstellungen von bei Verjüngung wichtigen Reproduktions- verschiedenheiten.

(Vergl. meine „Standortsgewächse und Unkräuter“ p. 11.)

p. 187. Stockausschlag (mit Johannistrieben).

p. 228 und Taf. 50, Fig. 2. Luftwurzeln.

Taf. 50, Fig. 1, 3. Wurzelstockknospen.

Taf. 50, Fig. 8. Wurzelknotenausschlag.

Taf. 50, Fig. 1. Wurzelbrut.

p. 289, Fig. 1. Wurzelausschlag.

p. 289, Fig. 2. Senker.

p. 336. Stocksprossen (der Linde).

Register der Namen (cursiv) und Kunstausdrücke.

Meine Grundsätze über Anfertigung des Registers habe ich schon im ersten Bande p. 291 ausgesprochen und brauche jetzt nur noch einige nachträgliche Bemerkungen zu machen. Erstens muß ich hier, um nicht doppelt den Raum zu verschwenden, ganz besonders auf das Inhaltsverzeichnis verweisen, insofern in demselben die Reihenfolge der noch abzuhandelnden Bäume und deren Paragraphen, wie „Verbeissen“, „Schälen“ etc., und die Insekten-Ordnungen leicht zu überschauen und danach im Texte aufzusuchen sind. Alsdann muß ich bitten, in zweifelhaften Fällen auch noch das Register zu Bd. I. zu vergleichen, namentlich bei Ausdrücken wie „Protoplasma“, „Psychrometer“ etc., welche, wie feine histologische Fragen, für „Waldverderbnis“ nur bedingten Werth haben, und höchstens in der „Einleitung“ zu erwähnen sind. — Correlatbegriffe häufen sich am meisten bei den complicirteren Laubhölzern. Es gehören dazu schon einige Vorkenntnisse, um z. B. aus „Blättern“, „Bildungssaft“, „Rinde“ und dergl. ein physiologisches Bild zusammenzusetzen, oder einen pathologischen Proceß zu erklären. Um eine solche Synthese zu fördern, habe ich die generischen Begriffe, wie „Saft“, „Bast“, „Rinde“ oder „Fafs“, durch gleichzeitige Hinweisung auf Rinde und Borkenkäfer etc., möglichst getheilt und die specifischen Anwendungen, wie „Bildungs-“, „Holz- etc. Saft“, „Bastbündel“, „Bastfaser“ etc., besonders citirt, namentlich aber bei Gegenständen, welche selbst den Fachmännern noch neu sind, wie bei manchen Modificationen von Jahrringen, bei Harz etc. jene Sonderung noch weiter getrieben.

Dies war nur für die Phytologie wünschenswerth, nicht in dem Maße für Entomologie, in welcher die Terminologie nicht mit so großer Unsicherheit behaftet ist, wie die Botanik selbst in ihren ältesten Fundamenten (s. z. B. p. 286). Deshalb habe ich die entomologische Terminologie nur ausnahmsweise bei der weniger gebräuchlichen biologischen citirt, wie bei „Doppelflug“, „Gängen“, „Generation“, bei bekannteren concentrirt, wie „Abbrennen, Abklopfen, Sammeln“ etc., unter „Vertilgung“ u. s. f. und nur nomenclatorisch bin ich ausführlicher gewesen, d. h. auf Linné'sche Gattungen eingegangen und die Untergattungen auf diese bezogen (s. p. 350).

In diesem, sachlich und sprachlich nach jenen Ideen behandelten, und mit großem Zeitaufwande hergestellten Register schwebte mir also auch der Wunsch vor: mehr Einigung herbeizuführen und durch kurze, präcise Sprache, nach den Vorbildern von Linné, Pallas (p. 217), Hayne, Wigand (p. 148) u. A., auch die Wissenschaft zu fördern. Besonders wichtige Citate sind mit **fetten** Ziffern gedruckt. — Ganz alltägliche Dinge blieben weg: So werden z. B. von den vier Zuständen der Insekten nur Eier citirt, weil sie am wenigsten bekannt sind, und nur hier und da, zuweilen nur negativ erwähnt wurden, bei Fafs nur der seltene (Knospen-, Wurzeln-), bei Metamorphose nur die zweifelhafte (in Erde) u. s. f.

Abbisse 79, 94.
 Abblättern der Rinde 8, 48, 100, 104,
 179, 197, 260, 317, 345.
 Abbsuchen 210, 270.
 Abfälle (*Hyles*) 93.
 Abhartn und Weichl. 57, 214, 246.
 Ab- und Vollholz s. Stamm.
Abiesinae 378.
 Ablösung (Physiol.) 142, 330.
 Abschießen 78, 84.
 Ab- und Aussetzen der Ringe 100,
 102, 111, 131.
 Absonderung s. Secret.
 Absperrn, abschnüren 113.
 Absprünge 93, 94, 142.
 Absterben (allseit.) 209, 283, 294, 296,
 298, 310, 339, 369, 380.
 Abtritt 20, 62, 249, 362, 369, 383, 386.
 Abtritt 69, 249, 319, 347.
 Acacie 269, 306.

Acerus Bobalic 227.
Acer 143, 260, 286, 296.
Acheta s. *Gryllus* und 440.
 Achsel, Ast- 69, 315.
Adelflügel 423.
Adel 202.
 Adlerhorst 3, 54.
 Aeste, Klob(er)- 141, 299.
 Aesthetisch 84, 286, 304, 328.
 Aetiololement Bleichsucht 174, 334.
Afferroupa s. *Tenthredo* und 116, 339.
Agribis s. *Buprestis* und 360.
Agrotis s. *Noctua* und 351, 403.
Ahorn 2, 87, 93, 103, 106, 112, 174,
 190, 201, 238, 340, 440.
Alphagay 437.
 Alkalien 173, 288.
 Alkaloide 101.
 Alleen 117, 236, 269, 297, 305, 335.
Alnus glutinosa, incana 236

Alnus s. *Sacchara*.
Amoise s. *Fernca*.
Amoraceae 243, 308.
 Amylum 110, 111, 114, 150, 300.
 Anatomie (Ins.) 350, 425.
 Anbohren s. Bohren.
 Anflug (Pflanz.) 305, 317.
 Anhang d. Ringe 110, 191.
 - Dufts, Eis- 40, 334.
 Anlachen, Lagten 1, 51, 422.
Anobium 151, 184, 227, 266, 340, 357, 422.
Anomalon 366 (auch Ichn.).
 Ansatz s. Schuppen-.
Anthomyia s. *Musca*.
Anthophora 17.
Anthrenus 296.
Apalus 365.
Apas 151, 184, 389.
Aphis 133, 151, 227, 261, 270, 439.
 - *manifera* 272.

- Apoderes curculion.* 151.
Arnuvaria 102.
 Arbeiter (Ins.) 278, 429.
 Architectur (d. Bäume) 84.
 Arsch (*Eiche*) 108.
Arve 3.
Arvicola 200 s. *Mus*.
 Arzneikunde 275, 305, 316.
Aspe 34, 106, 112, 303, 306.
 Assimiliren 52, 89, 96.
Ast 12, 93,, 152, 238, 312, 317.
 Aufforstung 304.
 Auffrieren 120, 236.
 Auge, Säum- 74, 179, 181, 309.
 - schlafendes 44, 334, 339.
 Ausbrechen (Knosp.) 136.
 Ausfüllung (v. Gängen?) 229.
 Aussacken 80.
 Ausschlag, Brut-, Stock-, Wnzel- 43, 87,
 88, 106, 142, 171, 204, 213, 238,
 256, 270, 274, 289, 344, 398.
 Ausschlagsfähig 84, 217, 220.
 - kranz 242.
 Auswintern s. Auffrieren.
 Auswurfsloch s. Abtritt.
Azalea 204.

 Bärtchen, Blatt-, Narben- 144, 252.
Balaninus (*Curc.*) 417.
 Band, Schäl-, Spiral- 80, 280.
 Bandverbreiterung 166, 216 (Bild).
 Bast, -bündel, -Kreis 84, 271, 291, 298,
 308, 318, 320, 333.
 - -dicke, -seite 70, 98, 269.
 - -faser, -haut, -schicht 49, 81, 97,
 178, 280, 387.
 - -Parenchym 98, 146, 149, 333.
 - -Veränderlichkeit 147.
 - verholzender 146.
 - verkümmern (Phöb.) 98.
 - zerstückelung 148.
 Baum, alt, jung 234, 266, 363.
 - -höhlung s. Hohlstamm.
 - Ober- 140, 251, 271, 299.
 - Spalier- (v. Midd.) 55.
 Begattung, Käfer- 235, 355, 377.
 Beglasung 105, 207.
 Behaart (Bl. Triebe) 208, 251, 313.
 Behandlung (Kranker) 134, 209, 210.
 Belaubung (Wirkung) 49, 109, 126, 270,
 273, 362, 364.
 Besen 67, 157, 166, 273, 339, 347.
 - Ast-, Donner-, Hexen- etc. 9, 214.
 - -pfriem 379, 387, 402.
 Bestände, gemischte, Mittel- 17, 82, 328.
 - Voll-, Licht- 55, 193.
 Betriebsart (Statist.) 82.
Betula, *Betulina* 127, 216.
 Beule 10, 28, 70, 312.
 - Ast- 32.
 - Halb-, Voll- 30.
 Biber 151, 152, 305, 311.
 Biegefaul 52.
Bienen 271, 317, 328, 365, 430.
Binsen (f. Mänse) 204.
 biologisch 41, 353, 359, 375, 409.
Birke 84, 87, 90, 92, 94, 100, 104, 201,
 212, 216, 277, 387, 397, 436.
 Blätter (diagn.) 94, 143, 236, 251, 270,
 329.
 Blätter (Physiol., Terat.) 92, 109, 144,
 193, 273, 283, 313, 343.
 - Mai-, Ersatz-, August- 191, 231,
 246, 298.
 - -Menge 44, 46, 111, 126 (siehe
 auch Belaubung).
 - -Thätigkeit 41, 48, 109, 114.
 - -Theilung (a. Kalkbod.) 173.
 Blase, Blatt- 186, 261.
 Blasenschnitt (Harz) 51, 65.
 Blatthörnig 363, 422.
Blattkäfer 250.
Blattläuse s. *Aphis*.
Blatthauskäfer 353.
 Blattnarbe 43, 252, 297.
Blattwespen 319 s. *Tenthredo* 423.
 Blaubeuch 105.
 Blitzschlag 217.
 Blüten 60, 86, 174, 212, 214, 256, 317,
 328, 343.
 Blütenstand 286.
 Blüten, Ring-, Kreis- etc. 107, 112,
 113, 214, 221, 235.
 Boden (-Eind.) 41, 46, 53, 218, 237,
 287, 291.
 - -Ererschöpfung, -Verschlechterung,
 220, 303.
 - -Senkung 237, 241.
 Bohren, Bohrkäfer s. *Anobium*.
Bombyx Aesculi 151, 184, 227, 233, 296,
 335.
 - *antiqua* 401, 402.
 - *auriflua* 151, 261, 335.
 - *bucephala* 151, 161, 184, 226,
 335, 340, 400.
 - *chrysothorax* 151, 261, 158.
 - *coeruleocephala* 151.
 - *Cossus* 151, 227, 233, 249, 266,
 273, 335.
 - *dispar* 12, 151, 154, 184, 189,
 226, 261, 273, 310, 335, 339.
 - *fuscellina* 57, 402, 406.
 - *lanestris* 226, 335.
 - *liquiperda* 184 (s. *Cossus*).
 - *Monacha* 12, 56, 184, 188, 226,
 261, 272, 355.
 - *neustria* 151, 158, 184, 215, 226,
 261, 273.
 - *Pini* 355, 399.
 - *pinivora*, *pityocampa* 399, 400.
 - *processionea* 151, 158, 399.
 - *pudibunda* 109, 184, 188, 192,
 226, 261, 335, 402.
 - *Salicis* 310.
 - *selenitica* 400.
 Borke 32, 48, 100, 266, 291.
 - Blätter- 38, 225, 243.
 - Faser-, Schuppen-, Stein- 7, 100,
 146, 224, 243, 260.
 - Schuppen- 7, 32, 56, 242.
Borkenkäfer 12, 56, 116, 183, 215.
Bostrichus abietiperda (?) 275.
 - *Abietis* 13, 28, 342, 376.
 - *Ani* 375, 381.
 - *asperatus* 376.
 - *autographus* 377, 379, 381, 386.
 - *bicolor* 184, 362, 376.
 - *bileus* 422.
 - *binodulus* 310, 342, 376.
 - *chalcographus* 13, 38, 378.
Bostrichus cinereus 377.
 - *Coryli* 375, 382.
 - *cryptographus* 310.
 - *curvidens* 12, 13, 57, 184.
 - *dispar* 151, 215, 244, 296,
 335, 353.
 - *domesticus* 184, 227, 335, 362,
 376.
 - *dryographus* 151.
 - *Fagi* 184, 382.
 - *granulatus* 342.
 - *Laricis* 57, 370, 376.
 - *Lichtensteinii* 376, 377.
 - *lineatus* 13, 57, 226, 233, 378.
 - *monographus* 151, 380.
 - *Pficlii* 375.
 - *Piceae* 13, 341, 380.
 - *pityographus*, *poligraphus*, *pu-*
 sillus 13, 375, 377.
 - *Quercus* 151, 375, 381.
 - *Saraceni* 296, 310, 362, 377.
 - *stenographus* 376, 381.
 - *suturalis* 376.
 - *Tiliae* 341, 376.
 - *typographus* 57, 377, 381.
 - *villosus* 151, 376.
Bracon s. *Ichneumonae* 370, 426.
 Brand (Krankh.) 96, 180, 181, 185, 214,
 294.
 Brandkiefern, -fiechten 379, 384, 386.
 Brandstätten (Cult.) 220, 299, 303, 317,
 386.
 Braunflecken (Bast) 7, 49.
 Braunketten (Holz) 215, 228, 229.
 Breitsseite (Holzringe) 67.
 Bruch (Moor, Sumpf) 2, 175, 241, 321.
 Brüchig (Holz) 6, 242, 267.
 Brut (Insekt) 224, 235, 312, 368, 377,
 378, 386.
 - -kästen 171.
 - Wurzel- s. Ausschlag.
Buche 87, 92, 100, 169, 360, 416, 440,
 s. *Hayn-*, *Weiß-*.
 - *Blut-* 102, 178.
 - *Trauer-* 181.
 Büchling 170, 204.
 Bündel, Außen-, Innen- (Anat.) 146.
 Bürsten, -Nadeln, -Triebe 3, 9, 26, 258,
 273.
 Büschel s. Nadel.
 - -knospen, -triebe 44.
Buprestis acuta, *Alni* 244, 360.
 - *angustula*, *biguttata*, *Fagi*, *Quer-*
 cus, *tenais* 151, 184, 319, 360.
 - *Berolinensis*, *chryso stigma* 121,
 184, 360.
 - *Betuleti* 227, 233, 360, 361.
 - *cyaneus*, *olivacea* 361.
 - *norica* 184, 361.
 - *quadripunctata* 422.
 Busch, Koller- 120 (s. Kuller-).
 Buschköpfe 92, 152, 166.

 Callus 268, 284.
Calosoma s. *Carabus*.
 Cambium 95, 149, 179, 225, 342.
 Canal, Bohr-, Flug- 51, 398.
Cantharis 162, 272, 354, 358.
Carabus gibbus, *Sycoph.* etc. 354, 355.
Carpinus, *Carpinae* 212.

- Cecidomyia* s. *Tipula* und 335.
 Cellulose 101.
 Centrifugal und -petal 51, 52, 288.
Cephalotes s. *Carabus*.
Cephalomyia s. *Oestrus*.
Cerambyx (systemat.) 389—391, 422.
 - *alpinus, coriarius* 184.
 - *Carcharias, ocellatus, populeus* 310, 319.
 - *dilatatus, luridus, scalaris* 296, 299, 300, 390.
 - *Heros, inquisitor, sanguineus* 151
 - *linearis* 346.
Cervus rufus 437.
Cetonia 151, 363.
 Chemismus 114, 149, 237.
Chermes Laricis 57, 61, 64, 78, 439.
 - *Piceae* 12.
China, -Wald 81, 98, 101, 105.
 Chitin 279.
Chlorops 431.
Chrysomela (system.) 391.
 - *avana, Caprea, olivacea, 4-punctata* etc. 151, 184, 227, 244, 346.
 - *Ani, Populi, Titellinae* 250,
Cimex 184, [310, 318.
circumflexus s. *Ichnum* und 426.
circumscripct, concentr. (Mutterst.) 288.
clavicornia 356.
Clematis 379.
Clerus 356, 384.
 Clinicum 422.
Clothocampa s. *Bombyx* und 399.
Coccinella 353.
Coccus 439.
Colydiu 296.
 Complement 51.
 Copulation 374, 377, 388, 401.
Coriaria 438.
Corylus, Corylaceae 213.
Cossus s. *Bombyx*.
 Cotyledones, epi-, hypogae 86.
Cryptobius s. *Bostriehus* und 375.
Curtus 296, 389.
 Cultur, -Methode, Acker-, 27, 69, 72, 122, 138, 364, 384, 423.
Cupressinae 378.
Cupuliferae 213.
Curculio Atratis 367, 370, 371.
 - *annopunctatus* 373, 374.
 - *argentatus* 151, 184, 227, 230,
 - *ata* 373.
 - *Avellanae* 346.
 - *Botulac, Botulati* 184, 227.
 - *brunipes* 151.
 - *carolinensis* 422.
 - *caerules* 227.
 - *Caryli* 151, 184, 227, 346, 374.
 - *Fabricii* 367.
 - *Fagi* 131, 184, 185, 186.
 - *gemmatu, geraculatus* 373.
 - *Gyllenhalii* 367, 370.
 - *Herzmanni* 12, 366, 368.
 - *Iberis, micans, nuceum* 151.
 - *incanus, Lapathi* 227, 233, 247,
 - 319, 367.
 - *irritans, brevigatus, lepidopterus, multipunctatus, nigrinus* 373.
 - *linearis* 184.
Curculio memnonius 422.
 - *notatus* 57, 368, 422.
 - *nucum* 346.
 - *ovatus, picipes* 373.
 - *Piceae* 13, 371.
 - *Pinastris* 372.
 - *Pini* 12, 57, 151, 227, 244, 350,
 - 366, 372, 422.
 - *piniphilus* 366, 369.
 - *Quercus* 151, 185.
 - *Strobili* 367, 368.
 - *sulcatus* 367, 370, 371.
 - *validirostris* 367, 370.
 - *vareus* 12.
 - *respectivus* 227.
 - *violaceus* 12, 422.
 - *viridinodis* 151.
Curculionina 366.
 Cyclosis, cyclotisch 96, 206.
Cynips 150, 151, 164, 185, 425.
 Cytoplasmic 10, 83.
 Dachsbau (Forta) 256.
Dassel s. *Oestrus*.
 Deckung, Winter- 204.
 Dendrologie 83.
 Dermatisch 100.
 Desorganisation der Zellen 4.
 Devastation 41.
 Diebstahl (Rinden-) 267, 268, 285, 309,
 337.
 Diffuse (Mutterst.) 242, 288, 308, 330.
 Doppelflug 369, 395.
 Doppelring s. Ring.
 Dorn, Weiss- 246, 419.
 Dreisel s. Zwiesel.
 Dürre s. Wipfel.
 Dürnjahre 131, 317, 320, 345, 368, 379.
 Dürnstreifen 268, 312, 333.
 Durchforstung 156, 211, 283.
 Durchschimmern, -sichtig 92, 213, 218.
 East-Indian (Blaubuch) 105.
Eberesche 84, 419.
Eccoptogaster Carpini 215.
 - *cristata, var., pygmae* 375, 388.
 - *destructor* 85, 224, 227, 234,
 - *interveatus* 151, 184, 185,
 - 362, 376.
 - *multistratus* 266.
 - *Piceae, Pini* 393.
 - *Ratzeburgi* 387.
 - *Scolytus* destr.) 266, 387.
Edelmann s. *Tanae*.
Eiche 87, 93, 94, 103, 137, 201, 270,
 301, 335, 341, 361, 416.
Eichhorn 57, 79, 215, 281.
 Eier 62, 161, 353, 355, 359, 360, 365,
 376, 401, 419, 440.
 Eindringling 169, 219.
 Längatter 168.
 Eingesprengt (Anat.) 103, 212.
 Einschachteln 74.
 Eis, -Boden, -Brecher 41, 306.
Elatr 184, 295, 357.
Elch 243, 320, 47, 438.
 Empfindlichkeit Holz) 266, 369.
Endomychus 296.
 Engerlinge s. Maikäfer.
 Entasten 109, 126.
 Entgipfeln 136, 302, 336.
 Endauben, -nadeln 9, 107, 109, 126, 340.
 Entrinden 104, 106, 267, 376.
 Entwicklung (Ins.) 350, 354, 355, 378,
 386.
 - (Phytotom.) 97.
 Entzündung 325, 431.
Ephesia s. *Tinea* und 420.
Epheu 205.
 Epidermis s. Oberhaut.
 Epizootie 162, 203.
 Erfrieren 167, 174.
 Ergrünen s. Wiederergrünen.
Erle 84, 87, 90, 100, 212, 236, 270,
 277, 304, 440.
Erlewaräger 247.
 Ernährung 96, 308, 310, 311.
 Erratisch (Baum, v. Mohl) 41.
 Erziehung (Ins.) 355, 357, 358, 359, 360,
 365.
Esche 87, 94, 117, 201, 269, 380, 440.
Espi s. *Aspe*.
 Eudiometer (botan.) 343
Eule s. *Noctua*.
Euphorbia 379.
 Exposition 54, 174.
 Extravasate 5.
 Fällung (Sommer-) 114.
 Fäule 72, 96, 146, 329, 338.
 - centripet. 106.
 - Stock-, Kern- 107, 141, 310.
Fagus 169.
 Fahnen, -Ablieferung 81.
 Fangapparate 211, 246, 272, 355, 377, 379.
 Farben, s. Rinde, Ringe etc.
 Fasern (Breit-, Rund-) 6, 95, 104.
Faulbaum (Rhamnus) 285.
 Fechtung 165.
 Fegen 78.
 Fetzen 116, 119, 291, 322.
 Feuchtigkeit (Einfl.) 41, 236, 251.
 Feuerschaden 179.
 Fibrin, Seiden- (Mob.) 279.
Fichte 1, 45, 77, 80, 85, 87, 368, 424.
 - Frost- 6, 133.
 Fiedler, Lärchen- 47.
Flechte 45, 53, 54, 58, 309, 333, 402.
Fügler, Gerad-, Halb-, Netz- 439.
 Flug, Doppel- 369, 395, 411, 416.
 - -zeit, Haupt- 16, 22, 59, 360, 364,
 - 372, 409.
 Formation (Bestand) 176, 301.
 - (Geogn.) 17, 213, 214, 218,
 - 269, 275, 306, 385.
Fornia 429.
 Fortzichen s. Wärdern.
 Frähs., alt., frisch., früh., spät., 17, 189,
 190, 322.
 - Doppel-, 61, 156, 276, 298.
 - -forderung, -hinderung 130,
 - 297.
 - -Jahre (Vor- und Nach-) 194.
 - Kahl- 190, 293, 298, 349, 393.
 - an und in Knospen 24, 367.
 - Massen-, sporadischer 59, 155, 361.
 - an Wurzeln 366, 373, 374.
Fraxinus 265, 269.
 Fresser, Pflanzen-, Thier- 354.
 - Samen- 357, 421.

Frettchen 214.
 Frost (66er) 121, 124, 131, 167, 230, 244, 273.
 Frost (67er) 133, 274.
 - und Frafs 45, 48, 53, 56, 61, 65, 81, 109, 120, 191.
 - -druck 120.
 - -härte 58, 214, 220.
 Frucht (Buchel etc.) 193, 256, 279.
Fuchs 203, 211.
Fusidium 185.
 Futter, Vieh- 226.
 Gabelung, Strahl- 655.
 Gallapfel 150.
 Galle, Sammet-, Blatt- 262, 272, 320, 323, 335, 425, 434.
Galliespe s. *Cynips*.
 Gang, Mutter- etc. 38, 234, 246, 295, 300, 311, 319, 342, 376, 377.
 - Winter- (Xyl.) 377, 378, 387.
 Garten, Park- 135.
 Gefäße, -bündel, Spiral- 84, 101, 103, 105, 149, 243, 271, 281, 292.
 - -Leitung 105.
 - Rinden- Hart- 8.
 - -Stopfung 108, 206.
 - -Wiederholung, (Verdopp.) 178.
 Gefüge 322.
 Geiz*), Ersatz- 65, 186, 191.
 Generation (1—2- etc. jährige) 23, 133, 153, 161, 190, 247, 324, 340, 342, 356, 360, 364, 369, 377, 390.
 - *acquirata* 133.
 - Stock- (im jung. Holz) 221.
 Genesung, -Förderung etc. 133.
 Geognostisch (Einfl.) 102.
Geometra aurantiaria 151, 184, 227.
 - *bulularia boreata* 227, 408.
 - *brunata defoliaria* 151, 184, 227, 261, 335, 408.
 - *hastata* 226, 408.
 - *lituraria* 21.
 - *pinaria* 12, 21, 109, 407.
 - *pomonacia, prodromaria, progemmaria ulmaria* 261, 408.
 - *pusaria* 227.
 - *strobilata, variata* 407.
 Gerbstoff 101, 148, 243.
 Geschlecht (s. *Pappel*).
 Gesellig (Bestand) 175, 217, 220, 270, 321, 328.
 Gespinnst, Gewebe ♂, 15, 21 (s. *Spinna*).
 Gestein 46, 173.
 Gestürzt 249, 370.

*) Geiz- oder Spartriebe würde ich künftig nur diejenigen Ersatztriebe nennen, welche durch zu große Fülle oder Blattansprüche (wie etwa beim *Weinstock*) den Holzring stark beeinträchtigen (p. 49, 65, 121, 126, 191), oder diejenigen des Laubholzes, welche selber leiden unter Miternährung zu großer Reste von Altblättern (231, 188 Note, 293), in welchem Falle sie oft nur Halbtriebe sind (109, 186, 193), anders also beim Nadelholz die Wirkung von Altblättern (109).

Giftig (Ins.) 52, 53, 158.
 Gipfel s. Wipfel.
 Glasbezug (Experim.) 105.
 Glasirung (durch Harz) 35, 51, 77.
Gleditschia 112.
 Gleichförmig (anat.) 84, 97.
 Gleichgewichtsgesetz 85.
 Gliederung (morphol.) 84.
Globatus s. *Leucomon*, und 426.
 Gnom, Lärchen- 42.
 Goldaster 158.
 Graben (Fang-, Isolir-) 203, 364.
 Granulation 77, 207.
 Gras (-wuchs) 46, 174, 192, 204, 220, 297, 317, 373.
 Grenze, Baum-, Wald- 41, 54, 145, 220.
 Grind, -rose 108, 271, 274, 319.
 Grabber 203.
 Grün, früh- 193, 334.
 - meer-, gelb- etc. 45, 55, 157, 246, 340.
 - -selicht 49, 75, 97, 178, 272.
 - sommer-, winter- 43, 44, 49, 50, 61.
 Grundmasse (Holz) 103.
Gryllus s. *Gerdflügler*, 439.
 - *Gryllotalpa* 151, 184, 227, 261, 440
 - *verrucosus* etc. 57, 440.
 Gürtel (klimat.) 39, 41, 220.
 Gürtelung (Ringelung) 104.
 Gummi 112.
 Häger s. Werder.
 Härte, Frost- 214, 253.
 Häutung (v. Raupen) 392, 399, 401.
 Halbseitigkeit (d. Ringe) 78.
 Harz 1, 18, 26, 28, 46, 48, 51, 65, 101, 114.
 - -beulen, -canäle (Mohl) 4, 7, 18, 32, 49, 50, 70.
 - -decke (-salbe) 36, 48, 71, 77.
 - -flufs 52, 62.
 - -gallen 5, 52, 71, 76, 77.
 - -gefäße (Hart.) 50.
 - -gewinnung 51.
 - -Glaserung s. Glasir.
 - -höcker 65.
 - -ketten 19, 35, 36, 67, 71.
 - -löcher s. Rupturlöcher.
 - -lücken 50, 65, 70, 75.
 - -Neubildung od. Infiltrat. 51.
 - -reichthum (-n. Boden) 46.
 - Rinden-, Röhren- 35, 385.
Hase 129, 195, 272, 294.
Hassel 112, 201, 211, 335, 343.
Hasehmans s. *Myoxus* und 277.
Hayn, *Wcisbuche* 87, 92, 185, 188, 212, 335, 341, 345.
 Hecken 55.
Heide (*Erica*) 402.
Heister 138, 160, 169, 196, 277, 285, 362.
 - Stock- 239.
 Hemmungs-Bildung (Phöb.) 98.
Heteromera 365.
Heuschrecken 243, 440.
 Lieb-, -führung, -regeln 86, 137, 221, 239, 360, 363, 385.
 - hoch, niedrig 86, 136, 137, 239, 257.
 Histologie 149.
 Hitze 132 (s. Dürnj. und Triebtrockn.).
 Holz 4, 95, 358 u. A

Holz Alt-, Jung- 80, 125, 135, 188, 268.
 - -alter (z. Krankh. dispon.) 234, 266.
 - Braun-, Weifs- 48.
 - Erd- 315.
 - -farbe (Krankh.) 370.
 - -fasern 31, 99 (weiche Trevir.) 279, 324.
 - Flott- (Rinde) 305, 309.
 - Frühlings-, Herbst- 36, 95.
 - Laub- etc. (Char. Statist.) 82, 274.
 - Misch- 188.
 - Noah- 47.
 - -parenchym 324.
 - -röhren s. Gefäße.
 - Schlag-, Kopf- etc. 160, 212, 215, 221, 256, 270, 304, 312, 321, 329.
 - Stock- 213, 288, 308, 316, 331.
 - -Versenkung 76.
 - vorweltl. 71, 145.
 - -wespe s. *Sicex*.
 Honigthau 177.
Hornisse 276.
 Hülle (Zell. v. Mohl) 99.
 Humus 109, 149, 219, 364.
 Hund 203, 437.
 Hunger s. Verhungern.
Hylecoctus 358.
Hylesinus angustatus, ater, curvicol. 385, 422.
 - *crocatus, Fraxini* 272, 380.
 - *micans* 360, 361, 375, 384.
 - *minor* 383.
 - *pallidus* 13.
 - *pluvius, piniperda* 57, 375, 383, 403, 422.
 - *poligraphus* 375, 380.
 - *Trifolii* 379, 386.
 - *vittatus* 267, 387.
Hypoderma s. *Oestrus*.
 Hypogisch 94.
Hypomyces s. *Tinea* und 419.
Hypodacys s. *Mus*.
 Jährig, grob-, fein-, 34, 47, 146, 195.
Jauerling s. *Ahorn* 288.
Jelcamou 295, 351, 366, 423, 424, 426.
Jec s. Stechpalme.
 Imprägnation 105, 114, 237.
 Indifferenzpunkt 86.
 Individuum (v. Mid. Knospe als...) 113.
 Infiltration 4, 51, 52, 76.
 Insekt, acute 116, Zweig- 310 etc.
 - mono-, polytag. 115.
 Interzellularraum 45, 145.
 Intermission 6.
Ischipsis 183.
 Kätzchen (Blüth.) 54, 212, 315, 317.
 Kalender 343.
 Kalkpflanze 287, 289, 346, 329.
Kanichen 214, 294, 335.
Kastanie 94, 277, 297, 336, 379.
Katze 204.
 Kaupen 241.
 Kegel, Jahres- 97, 272.
 Keimling 3, 43, 94, 184, 193, 196, 273, 374, 383, 416, 418.
 Kerben, Ein- (Harzgewinnung) 51.
 Kern-, -tränken, -farbe 51, 252.
 Keule s. Beule.
 Keulenhörnig 356.

- Kiefer* 2, 38, 46, 83, 84, 85, 103, 303, 368, 377, 422.
 - Frost- 6, 81.
 - See-, *Hymnouths*- 368, 378, 400.
Kie(h)n 5, 32, 79, 106.
 - -wipfel 96, 182.
Klatter, Fang- 267.
Klima (meist Gebirgs-) 40, 54, 55, 57, 61, 64, 66, 71, 86, 111 (an. 1867), 212, 214, 218, 253, 304, 314, 371.
 - Insular-, Küsten- 39, 41, 174, 287, 378.
 - Polar- 2, 41, 47, 49, 54, 314, 344.
Knabbern 199.
Knicke 66, 93, 143, 285, 290.
Knies, *Krummholz* 342, 378.
Knollen 72, 71, 181, 310, 363.
Knopperr 165.
*Knosp*e, Achsel-, Wipfel-, Büschel- etc. 3, 6, 43, 44, 56, 189, 297.
 - Adventiv- 92, 150, 152, 186, 208, 221.
 - Doppel- 66, 213, 238, 320.
 - -Durchbruch 224.
 - -Einzwängung 179.
 - Groß-, Klein- 155, 219, 238.
 - Leit- 138.
 - -polster 63.
 - Quirl-, Spitze-, zerstreute 3, 92, 110, 124, 154, 156.
 - -ruhe 152.
 - -Scheiden- 43.
 - schlafende, wachende 56, 86, 188, 297, 344.
 - -schließen, -öffnen 154, 250, 297.
 - -spur s. Schuppenansatz.
 - Stamm- (Hart.) 87.
 - Unter- 238.
 - -wulst 238.
 - Wurzelstock- 221.
Knotenpunkt 26, 67, 92, 344, 346.
Kopf 92, 155, 157, 339.
Kork 7, 36, 75, 100, 213, 259 (auch Perid.).
 - einreifend (Hart.) 146.
 - -fluzel 252.
 - Leder- 213, 224.
 - Primär-, Secundär- 179.
 - -Schuppen 7.
 - -wegnahme 225.
Koth 69, 192, 300, 319, 390.
Krähen 120.
Kratze, Rinden- 181, 207.
Krankheit, acut etc. 136, 181, 183, 233, 340, 350, 362, 368, 380, 422.
Krebs 40, 52, 181.
Kreuzwache 197, 213.
Kriecher, Baum- 54, 66, 216.
Kronenast 12, 65, 188, 273, 380.
Krone (-weite etc.) 91, 220, 238, 270.
Krücke 66.
Krümme-Ausgleichung 138, 143.
Kuckuck 159.
Kümmern 209.
Kullerbusch 129, 189.
Kurzflügler 353.
Kussel 189.
Lärche 38, 45, 84, 85, 218, 220, 303, 368, 377, 424.
Lärche, *Krüppel*- 41.
 - *Stein*- 52.
Lautern (Schönung) 211.
Lagte s. Anlachen.
Lamellen *na* 353.
Landschaft (Charakt.) 176 (s. ästhet.).
Lapathum 248.
Luppen, Rinden- 26.
Laubfall 280.
Laubmenge s. Blattmenge.
Laufkäfer s. *Carabus*.
Laurus 112.
Laus, Rinden- etc. 21, 64, 188, 226, 261.
Leben, -kraut, -alter 119, 206, 233, 338.
*Lecanoc*a s. *Flechten*.
Lerbaum s. *Lärche*.
Leichen, Baum- 54.
Lerne (*Ahorn*) 292.
Leucocellen 87, 257, 260, 268, 275.
Leptura rubrotarsata 181, 266, 390.
Leryt s. *Terpenthin*.
Lihellen 439.
Libertella 184.
Libriform (*Sanio*) 102, 103.
Licht (-einfluß 41, 45, 67, 113, 171, 178, 181, 269, 344.
 - *Lichtung*-lieb 170.
 - -neigung 15, 214, 218.
Liebliehkeitspflanze (Kon.) 83.
Linde 2, 87, 93, 94, 98, 100, 113, 190, 268, 294, 328.
 - Ringel- 109, 336, 337.
Lipoptera Covi 137.
Literatur 352.
Locusta s. *Gryllus*, 440.
Locher, Bohr- 51, 183, 246, 311, 322.
 - Flug-, Luft- 234, 311, 323, 362, 368.
Lösen, Rinden- 107, 268, 309, 337.
Löhden, Kern- etc. 206, 210, 223, 270, 308, 317, 332.
 - -keil 87, 176, 222.
*Loh*e Rinde 140, 316.
Lophopus s. *Tenthredo* und 425.
Luanus caraboides 161, 184.
 - *Cervus* 363.
 - *parallel pipidus* 151, 184, 227, 296.
Luft, feuert, trocken 41, 54, 303.
Lupe (lupisch) 97, 147, 274.
Lycus 151, 261, 266.
Lyda s. *Tenthredo*.
Lymecyba domestica 13, 151, 184, 227, 296, 358.
 - *ovata* 151, 358.
Lytta vesicatoria 273, 275, 296, 365.
Mäuse 105, 272, 283, 285.
 - Feld-, Wald- s. *Mus*.
 - Haus- s. *Myzus*.
Magdalis mas s. *Carabus* und 422.
Maikäfer s. *Melolontha*.
Maifsen 267.
Maigras 90.
Mantel, Feuer- 83.
 - Wind- 212.
Mark 18, 90, 150, 260, 275, 318, 422.
 - -fellen 88, 89.
Markkäfer 2, 422.
Markstrahl 1, 4, 48, 103, 149, 214, 268.
Markstrahl, ein-, mehrlagrig 4, 308, 318.
 - Gabel- 5, 65.
 - groß-, kleinporige 4.
 - mehrschichtig 242.
 - -Verbreiterung 36, 107.
Maser 30, 214, 286, 312.
 - Glatt-, Schling- 30, 71, 75.
 - -knollen s. Knollen.
Maschobler s. *Arce*.
Matrix 268.
Melbeeren 357.
Melasis 215, 244, 358.
Melze s. *Lärche*.
Melö 365, 438.
Melolontha 12, 57, 109, 151, 184, 189, 190, 226, 261, 295, 364.
Metabola (A-) 352, 436.
Metamorphose, Insekten- 365, 372 (Erde).
 - Keimlings- etc. 8, 43, 273.
Meteorologie s. Klima.
Microgaster s. *Chamaemon*.
Mikroskop 99, 147.
Milben 226.
Minier 59, 186, 419.
Mistel s. *Viscum*.
Molochus 184, 390.
Monats-Einflüsse 132.
Monilia caudata 246.
Mouilliform 233.
Monorotylen 90.
Mono-, Polyphagen 55, 248, 408, 440.
Mose 105, 210, 285.
Motten s. *Tinea* und 423.
Mücken 227, 432 (s. *Fipala*).
Mus amphibius 152, 295.
 - *arvalis, domesticus, glareolus, sylvat.* 200, 201.
Musca ruficeps 431.
Mutterhaufen, -leib 430, 438.
Mutterlein (d. Insekt?) 163.
Myctochoris 357.
Myzurus aellamarius 79, 197.
 - *Ghs, Nicta* 198.
Naelmieller (Eich.) 357.
Nadel, Alt- 13, 48.
 - Bürsten-, Büschel-, Einzeln- 26, 43.
 - Kurz- 3, 9.
Nährstamm 10, 52, 171, 310, 312.
Nagen 80, 205, 278.
Nagestelle 23, 207 (s. schuldig).
Nahrung, feste, laufende 58, 111, 150, 232, 304.
 - Boden-, Luft- s. Puszta.
Namenschnitt 99, 179, 197.
Narben, Blatt- 252.
Nebel 57.
Nemat s. *Tenthredo* und 310, 424.
Nemesoma 183.
Nester 27, 283, 295, 365, 419.
Niederreißen 128, 284, 346.
Nicta alba 296, 297.
 - *arctica, archaetonia* 404.
 - *caesia, rotata* 405.
 - *pupoida* 355, 406.
 - *Psit, segitum, rathyera, rotata* 404.
 - *quadra* 13.
Nomen lat. s. *Synonym*.

Nomme s. Bombyx Mon.
 Norden, Hoch- s. Polarklima.
 Nosometer 130.
 Oberhaut (Epidermis) 7, 97, 99, 191, 259.
Oestrus 436. [345, 377.
 Opangia s. Schleimzellen.
 Organe, äußere, innere 84, 96, 103 etc.
 Ornamentik d. Wipfels 84.
 Ort, -beschreibung etc. 40, 130, 170, 217,
 236, 254, 277, 299.
Otiorynchus s. Curculio u. 351, 366, 372.
Pachyrhina s. Tipula.
 Paläontologie s. Vorweltl. und Holz.
Panorpa 439.
Papilio Polychloros 261, 392.
Pappel 87, 94, 100, 112, 212, 277, 302.
 Parenchym, Holz- etc. 101, 146, 342 etc.
 - Stein- s. Steinzellen.
 Park 11, 178, 238.
 Pause (Holzthät., Blut. etc.) 6, 113.
 Pausen (Dauertriebe) 92, 291.
Pediculus 437.
 Periderma, Binnen- 100, 146, 260, 308.
 - Eintheilung, -Alter etc. 97,
 100 (s. Kork).
 Periodicität 130, 150.
 Perlen, -wülste, -wurzel 90, 219, 245.
Pezotelis s. Gryllus.
 Pflanze, Feuchtigkeits- 2, 236, 314.
 - Schatten- 2, 37, 213, 328.
 Pflanzung 138, 213, 221, 362.
Pflasterkäfer 275.
 Pfropfreis 270.
 Phelloderma (Sanio) 149.
 Phlötomie 99.
 Phylogene (Ferm.) 90.
 Picken 168.
*Pilze**) (Sympt.) 9, 40, 122, 185, 192, 406.
Pinie 420.
Pinus Abies, Picea Linn. 1.
 - *Larix* 38, 110, 112.
 - *sibirica* 2.
 - *Strobus* 110.
 *) Pilze, die jetzt an der Tagesordnung sind, gehören nicht vor mein Forum. Ich dürfte nur im Allgemeinen darauf hinweisen, um die Nothwendigkeit einer besonderen Bearbeitung für die Forstmänner zu begründen. Zu den schädlichsten gehört *Corticium anorthum*, soeben publicirt (Willkomm II.); tödtet Lärchen oder schmalert wenigstens den Zuwachs. Der Fichtennadelpilz (I. 224) hat abermals einen neuen geschickten Bearbeiter (Röse in *krit. Blatt. L.*) gefunden. Für Namen ist gesorgt, denn, außer den unterschiedlichen lateinischen, hat man die dadurch erzeugte Krankheit jetzt schon bald *Gelbsucht*, bald *Gelbfleckenkrankheit*, bald *Fichtennadelbräune* genannt. Bedeutung? Tödtlich?? — Zu den schädlichen finden sich aber auch neue nützliche, wie der von Dr. Bail in Danzig soeben publicirte *Raupenpilz Empusa*, welcher vielleicht eine große Zukunft hat, da er die *Eule* aufreibt. Später mehr davon in der demnächst erscheinenden neuen (6.) Auflage der „Waldverderber und ihre Feinde.“

Pissodes s. Curculio und 351, 367 f.
 Plätze 79, 282, 300.
Platypus cylindrus 151, 388.
Podura 359.
 Polarwirkung s. Klima.
 Polnähe 41, 314.
 Polster, Spahn- 370, 398.
Populus 302.
 Poren, Grofs-, Klein- Schwärm- 103, 270,
 274, 308.
 Postament 43, 53.
 Pression (d. Wälle) 35, 71, 76.
 Primär-, Secundär-Organ 49, 100, 338.
 Probe- (Versuchs-) Stämme 11, 205, 234.
Processionsraupen 158, 355, 400, 403.
 Prolepsis 44.
 Protuberiren (Anat.) 147.
Ptelea 112.
Pteromalus s. Ichneumon. und 370, 424.
Ptilinus 151, 184, 266, 296, 310, 340.
Ptinus 357.
Pupipara 438.
 Pusteln (Hart.) 207.
 Pusza 304.
Pyralis 420.
Pyrus, Prunus 419.
Quercus coccinea, pedunc., Robur. 137, 277.
 - *sessiliflora* 144.
 Quirl (-raum etc.) 3, 43.
 Räuber 355.
 Ränchern 20, 64.
Ratte, Wasser- s. Mus.
 Regen, Stanb-, Insekten- 55, 359.
 Regionen (klin. bot.) 41, 176, 305.
Reh 27, 68, 127, 167, 263, 305, 359.
 Reibung (zweier Bäume) 171, 265.
 Reiser, Wasser- 56, 74, 141, 222.
 Reiter, Baum- 240, 304.
 Reiz 32, 70, 325, 318, 323.
 Remise, Wild- 68, 316.
Romthiere 55.
 Reproduction, Reproductivität 6, 48, 56,
 63, 123, 256, 258, 269, 289, 313,
 328, 339, 344.
 Reservestoff 49, 52, 58, 65, 86, 111, 126,
 150, 232.
 Resorption (v. Zellen) 18, 36.
Rhizophora 90.
Rhynchites s. Curcul. und 366.
 Rhythmus (d. Veg.) 94, 95, 111.
 Rinde 7, 49, 91, 97, 99, 178, 224, 269,
 286, 290, 300, 308, 318, 345.
 - Borken-, Glatte 31, 91, 309, 322.
 - -bruch (Wig.) 148, 309.
 - -dicke (v. Midd.) 101, 226, 291,
 308, 309, 345.
 - -faltung (Schaecht) 34, 92, 312.
 - -frafs s. Borkenkäfer.
 - -saft (Saehs) 99.
 - Spiegel- 150.
 Ring, -abfall-, -aussetzen-, -hebung 194, 298
 - Doppellaubholz- 109, 124, 147,
 178, 191, 228, 323.
 - Doppelnadelholz- 58, 65, 67,
 109, 124.
 - Jahr- 46, 65, 95, 102, 191, 192,
 291 (Zählen!)
 - Kern-, Schäl- 73, 80.

Ring, Netzzellen-, Weifsholz- 6, 48,
 121.
 - -schichten (Mai-, Ersatz-*) 191,
 232, 273.
 - -stärke 7, 47, 102, 291, 343.
 - -Verbreiterung (d. Edelreis) 105.
 - -Verschmelzung 95, 100, 102,
 107, 109, 111, 280.
 - Verstopfungs- 105, 106, 182.
 - Zauber- s. Ringeln.
 Ringeln 2, 79, 96, 104, 185, 206, 245,
 333.
 - (durch Thiere) 115, 198, 280,
 281, 363.
 - -Krankheit (Hart.) 181, 276.
 - -wald 101, 294.
Ringelspinner 158.
Robinia 112.
 Rodung (Nutz. Schad.) 213, 257, 379.
 Rohstoff (Nahr.) 96.
Rosen 40, 255.
 Rosetten 44, 86, 147, 313, 406.
Rothschwanz 109, 192.
 Rothstreifig (Rinde) 36.
 Rückfluß 206, 268, -stan (Phys.) 72, 206,
Rüsselkäfer s. Curculio.
Rüster 2, 87, 100, 103, 251.
 Rundung, Stamm- 37, 78, 269, 337.
 Ruptur, -löcher 18, 71.
 Saat, -beete etc. 210, 358, 364.
Sauteule s. Noctua.
 Sackträger 59, 61.
Säghörnige 8, 422.
 Saft, -bewegung 107, 111, 114, 189, 224,
 292, 312, 340, 347.
 - Bildungs- plast. (Saehs) 99.
 - Birken- (chem.) 111.
 - -haut 49, 97, 224, 268, 318, 342.
 - Holz- 106, 279.
 - Milch-, Lebens- 292.
 - -streifen (geg. Dürrestreif.) 268.
 - Winter- 334.
 - Wurzel- (Hart. Bodenflüss.) 105.
 - zeit 111, 114, 225, 277.
 - zieher 104, 107, 108, 206.
 Salbe s. Harzdecke.
Salix 12 Species 315, 277.
 Samen (diagn. etc.) -schlaf 252, 303, 305,
 307, 317, 417, 420, 421.
 Samenjahr (s. Mäuse) 200.
Superda s. Crambyx und 311, 390.
Supin s. Tannu.
 Schäl (Schlufs-) feld 36, 73, 75, 134,
 197, 339.
 - jahr-, -stelle-, -knollen-, -wieder-
 holung 35, 74.
 - -streifen (d. *Eichhorn*) 80.
 Schällig, rings- 209.
Schafe 128.
 Scheibe, Raupenfrafs- 194.
 Scheidewand, Gefäfs- (durchbrochen) 84.
 Schichten s. Ring.
 - Verdickungs- 48, 52, 101.
Schilf (Gras etc.) 228, 249.

*) Meinen Mai- und Ersatz- oder Reproduktionstrieben entsprechen Mai- und Ersatzlinge oder Schichten. d. h. Doppelringe.

- Sclanzia* 240.
Schlärer s. *Myoxus*.
 Schlag, Holz- 114, 192, 327, 360, 364.
 - Licht-, Abtriebs- (f. Mäuse) 117, 203, 209, 299, 373.
 Schlagen 78.
Schlangen, -stamm 9.
Schmarotzer s. *Lehm* und 365, 377, 407.
 Schnee (f. Mäuse) 204, 211.
Schneewurm, -floh 162, 359.
 Schmeidelholz 41, 46, 55.
 Schnitt (beschneid.) 130, 135, 178, 209, 215, 223, 246, 249, 362.
 - Corrections- 138.
Schönbaum s. *Lärche*.
 Schonung 69, 72, 110.
 Schriftschnitt 197, 213.
 Schuppen-, ansatz 3, 92, 124, 297.
 - Deck- 222.
 - -panzer (Birke) 225.
 Schutzholz (Bolanddeck.) 139.
 Schwäche (Erschöpl.) 32, 48, 67, 109.
 Schwarze 430.
Schwärmer s. *Sphinx* und *Sesia*.
Schwan 203.
 Schwimmhäut (Midd.) 40.
Senecus s. *Eichhorn*.
Selytus destructor, *Rutzburgii* 234, 357.
 Secrete, Secretion 6, 26, 71, 101, 289.
 Section, Magen- 81.
Sclandria (*Tenth.*) 153.
 Senker 87, 142, 206, 213, 289, 317, 332, 344.
 Senkung, Zweig- (d. Frost) 214, 334.
Seecornia 356.
Sesia apiformis, *asiliformis*, *cephiformis* 3, 13, 29, 70, 398.
 - *cultur*, *lyphriat*, *nomathic*, *sculic*, *sphagtorius* etc. 227, 233, 392 f.
 - *cygniformis* 151, 398.
 Setzstange (Phys. entom.) 136, 310, 311, 317.
 Sibirien 41, 217, 311, 344 etc.
 Siebröhren 8, 49, 99, 119, 179, 292, 298.
Sieve 13, 151, 181, 227, 425.
Siebs 365.
 Skeletren 150, 216, 318.
 Sommer (klim.) 40, 113.
Sophion-Tann (Hochste) 2, 3.
 Spahne (Pick-, Fraß-) 117, 249, 300, 319.
 Spattrost s. Frost.
 Spalten, Harz- 76.
Spanus hibernicus s. *Lytta*.
Spanus s. *Giaccata* und 184, 188, 215.
Spa-tann s. *Beschneidung*.
Spocht 115, 117, 152, 295, 311, 327.
Sphäria 122.
Sphax 392.
 Spieß 3, 17, 26, 42, 51, 66, 182, 231, 311, 319, 347.
Spinnen, verspinnen 17, 162, 401, 416.
Spinner s. *Bombyx*.
Spiraea 277.
 Spiralband (Schäl-, Ringel-) s. Band.
 Splint 38, 51, 52, 99, 114, 238, 335, 371.
Splutküfer (*Lyct.*, Nördl.) 261.
 Spodisch 185, 190, 210.
 Sprossen, Kraut (Hart.) 89.
 - Stamm- 2, 108, 141, 189, 233, 245, 249, 297, 302.
 Sprossen, Stock- 88, 219, 230, 238, 245, 283, 331.
Staur 429.
 Stab, Gerad-, Krumm- 30, 36, 38, 76, 268.
 Starke s. *Amylum*.
 - Baum- 3, 49.
 Stamm (Charakt.) 91.
 - ab-, vollholzig 1, 2, 46, 96, 219, 237, 289, 330.
 - -Abmagerung 240.
 - -Anschwellung 67.
 - Beulen- 3, 37, 30.
 - Futteral-, Rinden- 269, 337.
 - Hack- (Specht) 168.
 - Hohl- 117, 171, 278, 283, 329.
 - Mutter- (geg. Mutterstock) 221, 310.
 - Ober-, Unter-*) (pathol.) 37, 105, 182, 206, 209, 245, 280.
 - Pflanz- 217, 222, 274, 275, 282, 283.
 - Pyramiden- 138.
 - wurzelnder (?) 42.
 Standort 40, 42 (s. auch Ort) 306.
Staphylinus 353, 354.
Stechpalme (*Ilex*) 40.
 Steckling 136, 311.
Stegana nigra 227, 136.
 Steinzellen s. Zellen.
Stellaria 202.
 Stellvertretung (Ins-) 185.
 Stengel, -glied 43, 103.
 Steppen 40, 217, 220, 304.
 Stickstoff (Protein Karst.) 149.
 Stock 43, 186, 204, 363, 379.
 - -ausschlag s. Ausschlagu. 204 (Kief.)
 - -fäule (Preil) 141.
 - Mutter- 85, 86, 221, 288, 308, 331, 343.
 - -verwallung 2, 10, 39, 43, 85, 310.
 Stoffwechsel (chem.) 112, 114, 150.
 Stoppel (f. Mäuse) 203.
 Streifen, Holz- 46.
 Strychnin 212.
 Stummeln (Cult.) 136, 221.
 Sturmi-, -schutz 46, 212.
Suresum s. Tod.
 - -Ergrünen 186.
Symphoricarpus 296.
 Symptome 8, 33, 122, 209, 211, 214, 274, 369.
 Synonymie, System 99, 216, 315, 341, 350, 372, 374 etc.
Systemus Scholtzi 230.
Tachina 355, 428, 436.
Tann 1, 38, 87, 100, 103, 358.
 - Glas-, Sibirische, Stephen- 2, 7.
Taxus v., *Taxus* 378.
 Temperatur, Mittel- 41, 42, 71, 111, 114, 132, 175.
Tenthredo *Atacton*, *angusta*, *Hercegnare*, *fulgida*, *Wesmachi*, *parva*, *Sirescaii* 421.
 - *Frasia* 273.
Tenthredo annulipes 335, 340.
 - spec. divers. 56, 153, 184, 215, 226, 241, 261.
 Teratologie 173, 193.
 Terminologie, Princip 286, 350.
 Terpenthin 50.
 - -blasen 7, 76.
 - Strasburger 8.
 Thätig (geg. trage) 214.
 Theer, Birken- 84, 225.
 - -ringe (gegen Käulen) 160, 427.
 Thürnen 214.
Thylacites s. *Cuculi* und 366, 372.
Tilia, *Tiborea* 328.
Tinea abietella 24, 367, 422.
 - *Boreella* (*tilhanuella*) 14, 421.
 - *complanata* 151, 157.
 - *costella* 184, 418.
 - *cutella*, *crangonella*, *Hagenella*, *interpunctella* 419.
 - *Jubileella* 14, 418.
 - *malinella*, *Padi* etc. 419.
 - *sylostralla* 367, 422.
Tipula amphylopes, *Fagi* 184, 185.
 - *Batula* 227, 434.
 - *Leachytera* 433 *.
 - *cornicina*, *corvata*, *flavula*, 432, 435.
 - *salvina* 433.
 - *salviparda* 320, 401, 433.
 - spec. divers. 433.
 - *suspecta* 300.
 Tod, partiell. 282, 362, 398, s. auch Ringeln.
 - Richtung (sursum) 57, 63, 235, 362, 380.
 Todtenhorst (Kiefernsterben) 96.
Tortrix chlorana, *comitana* 319, 413, 416.
 - *dorsana*, *duplicata*, *interrupta* 411.
 - *dorsana*, *hercyn.*, *resinana* 12, 28, 35, 67, 69, 70, 410, 414.
 - *ferrugina* 151, 227, 411, 416.
 - *Grana trana* 57, 69, 414.
 - *hysteronana* 13, 412.
 - *Jungana* 411.
 - *margaritana*, *pinosoma* 410.
 - *nigrana* 21, 413.
 - *putolana* s. *dorsana* 69, 411.
 - *pyralica* 20, 57, 62, 415.
 - *rauhana* 21, 414.
 - *splendana* (*gessana*) 184, 417.
 - *testudinana* 184.
 - *trivonana*, *Tu hana* 410.
 - *rubronana* 410.
 - *rurida* 104, 153, 184.
 - *Waldhemiana* 227.
 - *Zobera* 57, 68, 364.
 Tracheiden (Sanio) 102.
 Trapp, -gestein 173.
Traubkuschel 84.
Trichus 184.
 Triebe, August (Schacht) 103, 186.
 - Bursten- 26.
 - Büschel (geg. Langen-) 43.
 - Dauer- (geg. Pansen-) 6, 92, 150, 345.
 - Ersatz-, Geiz- 46, 49, 65, 93, 109, 121, 125, 143, 186, 232, 246, 293, 320.
 *) So nenne ich die beiden durch Circulationsstörung getrennten Theile des Baumes, während ich Untersatz (Bd. I.) den nur durch Formverschiedenheit ausgezeichneten Untertheil des Wipfels nannte.

* Die Mückenlarven kamen im J. 1867 im December hervor und saßen umhüllt (verspinnen?) auswendig an den Scheiden.

Triebe, Halb- (geg. Voll-) 92, 109, 186, 188, 193, 250, 276.
 - Johannis- (geg. Mai-) 6, 45, 66, 67, 78, 123, 125, 144, 214, 215, 223, 238, 245, 270, 281, 339.
 - Kurz-, Lang-, Längen- 43, 92, 173, 246, 290.
 - Nach-, Neben-, Neu- 9, 44, 54, 60, 186, 168.
 - Scheiden- 6, 44.
 - schlaße (Buche) 89.
 - Trockknifs*) 110, 131, 249, 343, 345.
Triticum 295, 298.
Trocha, Mono-, Di- 423.
 Trophologie 111.
 Tupfel, -canal 48.
 Ueberhalter 182.
 - jährig, -liegen 23, 361.
 - schwemmung 241, 242.
 - winterung (Ins.) 247, 419.
Ulm s. *Rüster, Ulmus* 251.
 Umtrieb 327, 328.
 Umwandlung, Natur- 220 (s. auch Stoffwechsel).
 Unkraut 40, 328.
 Untergrund 40.
 Urwald 220, 265, 303.
Vaccinium 112.
 Vegetation, -kegel, -punkt 90.
 - periode 81.
 - trüg oder bewegl. 176, 187, 189, 193, 245, 334, 339.
Verbena (klim.) 400.
 Verdoppelung s. Ring.
 Verdunstung 32, 41, 47, 237, 432.
 Verfärben (Lanb) 64, 205, 293.
 Verhungern 392, 406.
 Verpflanzen 88, 280, 289, 294, 330, 344.
 Verteilung 20, 267, 283, 319, 327, 355, 364, 369, s. auch Fang.
 Vertrocknen 215, 320, 345 (s. Triebtrockn.)
 Verwachsung 10, 171, 173.
 Verwerfen (d. Ringe) 145.
 Verzweigung rel. Verwall. 96.
Vespa Crabro 184, 227, 250, 276, 319.

*) Trieb- oder Fröhrtrockknifs nenne ich das plötzliche Verdorren der kaum entwickelten Triebe, wie es sich nur in gewissen unglücklichen Jahren ereignen dürfte (p. 139 letzt. Absatz). Das Revier Himmelpforte, dessen Fraßjahr 1864 war, wurde davon betroffen, indem seine Reproduktion in das Jahr 1865 mit so beispielloser Hitze und Trockknifs des Juni und Juli fiel.

Vibrio 240.
 Vich, Weide-, -bühten 128, 211, 346.
Viscum 336.
 Vogel- schutz 63, 171, 201.
 Vorposten (klim. Midd.) 222, 223.
 Vorwelt 84, 102.
 Vorwuchs 220, 227.
 Vorzeitig (Trieb) 185.
Wachholder 378, 407, 410, 411.
 Wachstum, -bedingung 95, 269.
 - gang 146.
 - periode 167.
 - vermittlung 149, 150.
 Wärme 132 s. Hitze.
 Wald, -gärtnerei 135, 210, 302.
 - Hoch- etc. 85, 140, 210, 212, 240, 249, 254, 258, 286, 289, 344.
 - saum 84, 220.
 - Schäl- 144, 163.
 - verschönerung (Buckh.) 83.
 Wall, Harz-, Holz- etc. 34, 37, 73, 208, 268.
 - Wucher- 30.
Wallmfs 346.
 Wandern (Ins.) 59, 162, 340, 384, 392, 440.
 Wannan, Harz- 51.
 Wasserreiser (Stammssprossen) 326.
 Wassersehn 78, 179.
Weichkäfer, Eichen- 162.
Weide 87, 94, 100, 112, 201, 212, 270, 277, 12 spec. 315, 435.
 Werder, Häger 318, 321, 327.
Werre s. *Gryllus* und 354, 439.
Wespen, Blatt-, Holz- etc. 198, 423, f.
Wickler s. *Tortrix* und 184, 409, 423.
 Wiederergrünen 56, 61, 114, 121, 124, 159, 187, 190, 193, 214, 276, 293, 334.
 - nur nach Kahlfraks 190.
 Wiege 301, 346, 361, 370. [293.
 Wildstand, Statist., stark 82, 167, 320.
 Willkür, Insekten- 363.
 Wind 55, 212.
 Winter 49, 59, 113, 369.
 Wipfel, -ausfüllung 91, 93, 251, 255, 271, 290, 344.
 - Besen- 231, 232.
 - -dürre 55, 96, 139, 181, 193, 214, 230, 287, 299.
 - Kugel-, Lang- 55, 231, 263.
 - Leuchter- 23.
 - Neu- 37, 66, 209, 282.
 Wirth und Gast 426.
 Wirthschaft, Plänter- 9, 440.
 Wucherung, Holz-, Kork- etc. 32, 108, 275, 318, 324.
 Wuchs, Dicken-, Längen- 49, 150, 222.
 - Säbel- 53.

Würger, Lamus 202.
 Wulst, Knospen-, Schuppen- 43, 238.
 Wurmtrockknifs 341, 360, 379.
 Wurzel 88—90, 136, 141, 288, 331, 344.
 - anlauf 89, 171, 265, 311, 331.
 - auswuchs 90, 310.
 - brüten 386.
 - knospe 87, 90.
 - knoten 87, 136, 238, 241, 344.
 - lage 265.
 - Luft- 90, 108, 206, 223, 228, 237.
 - Pfahl- 240, 255. [240, 245.
 - Verwachs. 2, 89, 265.
 - wucherung (Schacht) 90.

Nylina 406.
Nylophaga s. *Borkenkäfer* und 374, 425.
Zabrus 354, 440.
 Zahnspuren 198.
 Zapfen, -Monstr. 54.
 Zauberschnitt 245 (s. Ringeln).
 Zellen, Arm- 8, 49, 98.
 - Desorganisation 4.
 - dick-, dünnwandig 52, 225, 229, 318.
 - eng-, weitmünd. (s. Breit-Rundfas.)
 - Fortbildung s. Camb.
 - gänge 215, 226, 229, 236, 345.
 - Gitter- s. Siebrohren.
 - Harz- 5, 19, 36, 80.
 - Holz- 36, 101, 279.
 - inhalt 8, 146, 149, 334.
 - Knorpel-, Stein-, Pachyderm-, verholzt 4, 7, 36, 49, 98, 99, 146, 148, 178, 224, 272, 275, 309.
 - Kork-, Periderm- s. dort.
 - Luft- 225.
 - Milchsaff- 100.
 - Netz- 5, 6.
 - Par-, Prosenehym- 5 (s. auch Holz).
 - reihen 65.
 - saft (wässr.) 51.
 - Schicht- (Hart.) 8.
 - Schleim- 259.
 - Verschiebung 36.
 - zwischenschiebung (Schacht) 99.
Ziegen 128.
 Zonen, Holz- 34, 95, 274, 305.
 Zucker 112, 150, 289.
Zünsler 420.
 Zuwachs s. Jahrring.
 - part., period., summ. 95, 242.
Zweiflügler (Diptera) 431.
 Zweig 93, 290, 330.
 - Anschwellung 69.
 - Senkung s. Senkung 47.
 Zwerge, Baum- 220, 223.
 Zwiesel (und Dreisel) 55, 72, 123, 186, 283, 294, 307, 319.
 Zwinger 356.



Fig 1

Fig 2

Fig 5

Fig 3

Stamm des Tanne

Blatt des Tanne

Tanne (sapin) in Tortrix histrionana.



Tanne (Sapin) m Tortrix nigricana u Tinea abietella

P. Dutke ad nat.

Fig 5



Fig 1



Fig 36

Fig 1



Fig 2

Fig 6



S T R



Fig 8

Fig 3

Fig 4

Fig 7



Fig 9

Fig 10



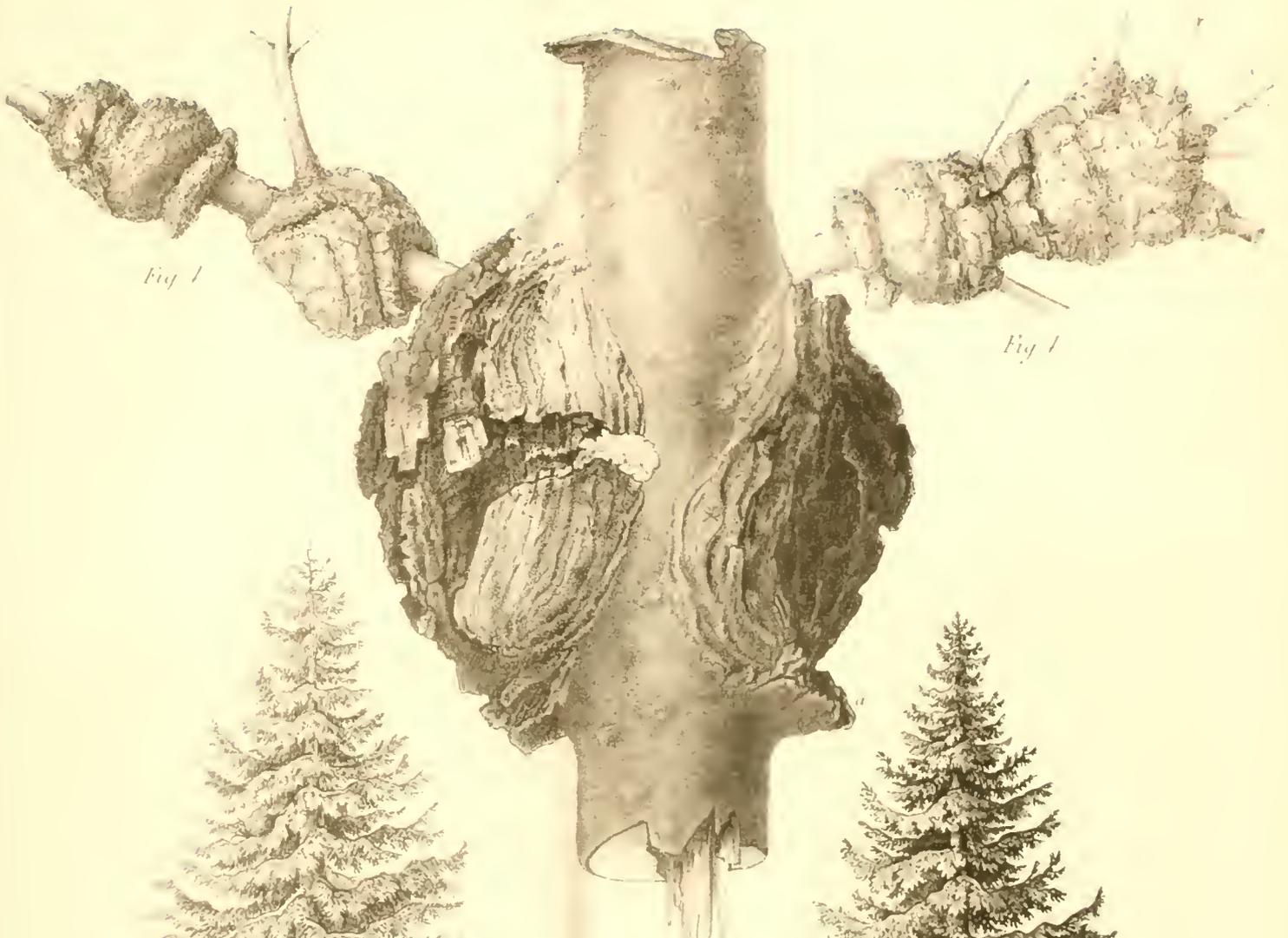


Fig 3

— 3 mal 1/2 —





Tanne (Sapin) im System (epithem)

Fig 1^a



Fig 2

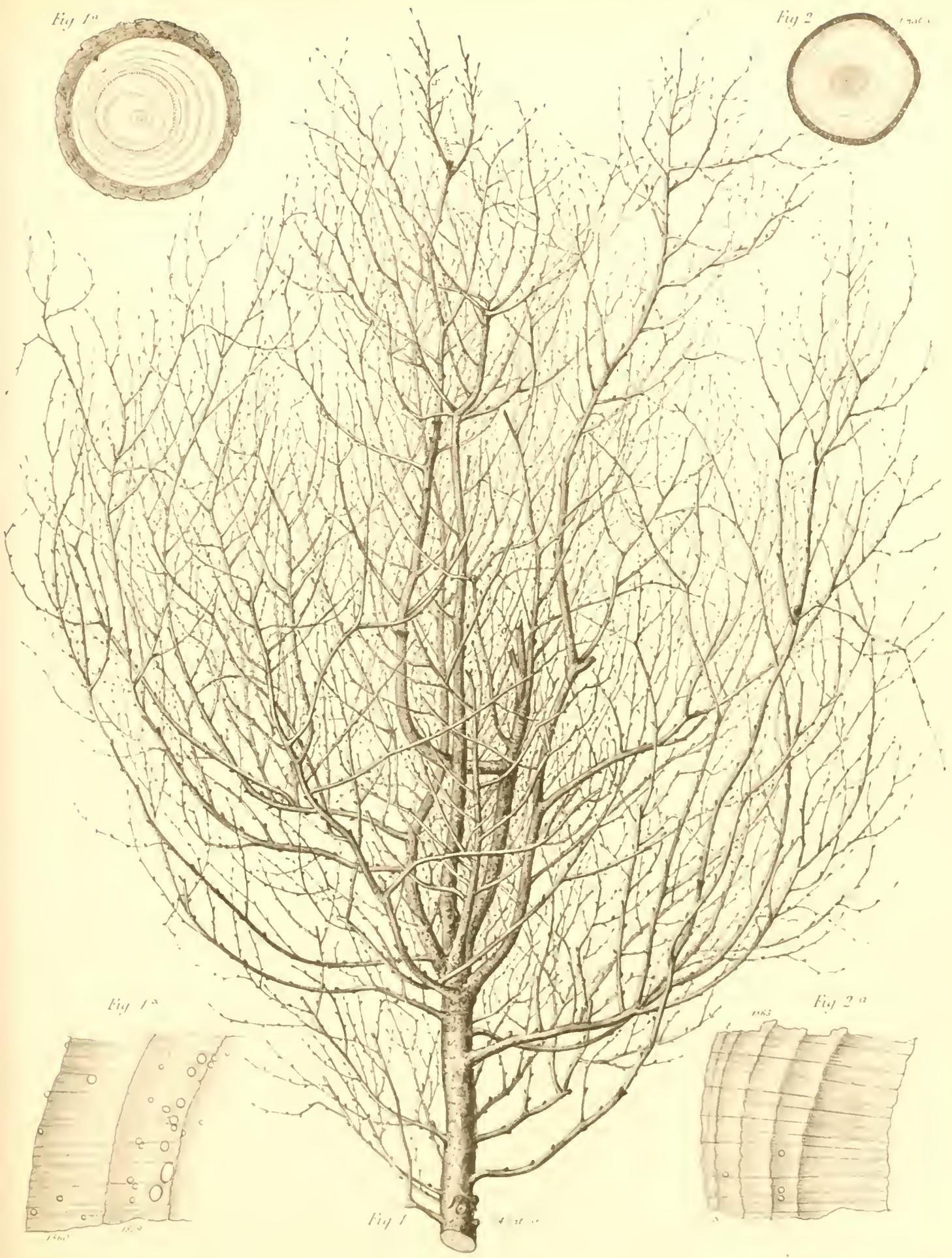
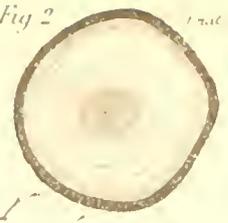


Fig 1^b

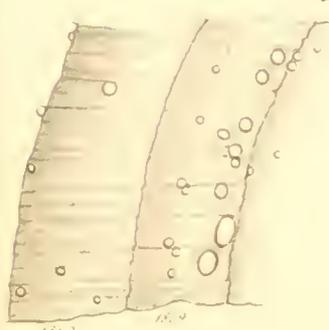


Fig 2^a

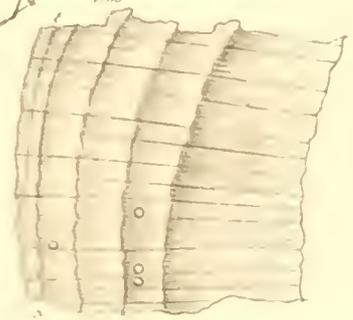


Fig 1



R. Schimper del. et sculp.

J. Schmitt del.

Larche (Mélèze) in Wild (bêtes sauvages)

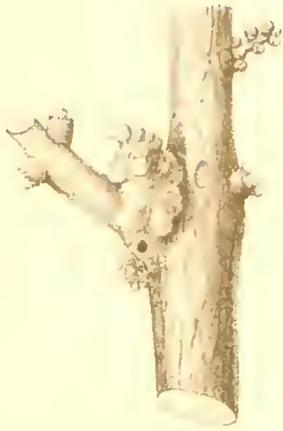


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 1



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 4

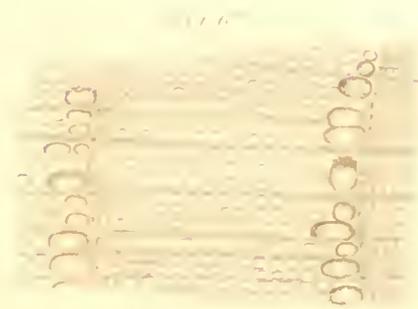


Fig 5



Fig 1



Fig 6

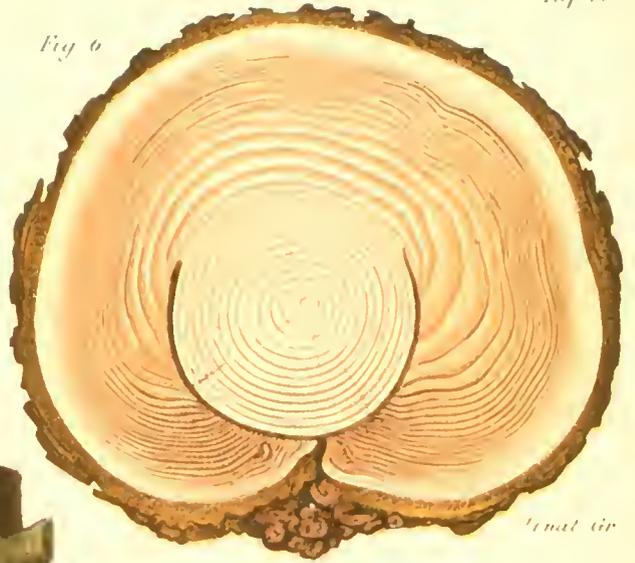


Fig 4^a



Fig 1



Fig 8

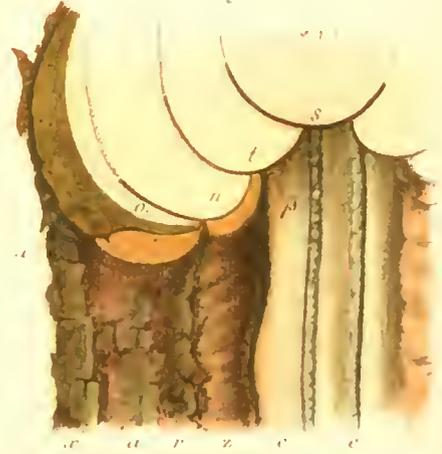


Fig 2



Fig 7



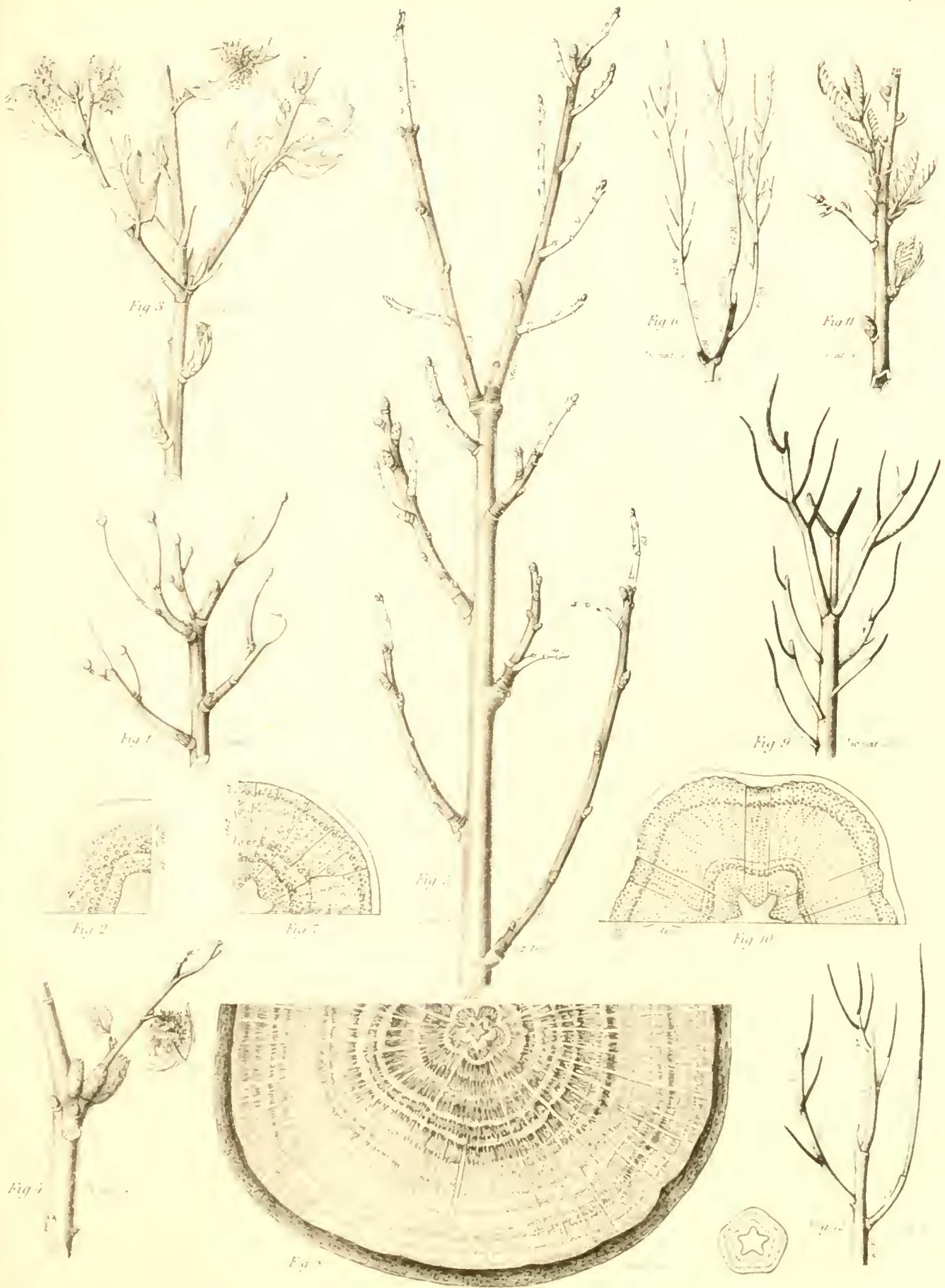
Fig 3





Barres, 24 et 25 1866

Larche (Melèze) reproduction



Eiche (chêne) m Tortrix viridana



Fig 2
nat. gr.

Fig 3
nat. gr.

Fig 1

Fig 1

Fig 5



Buche reproduciert (autre reproduction)

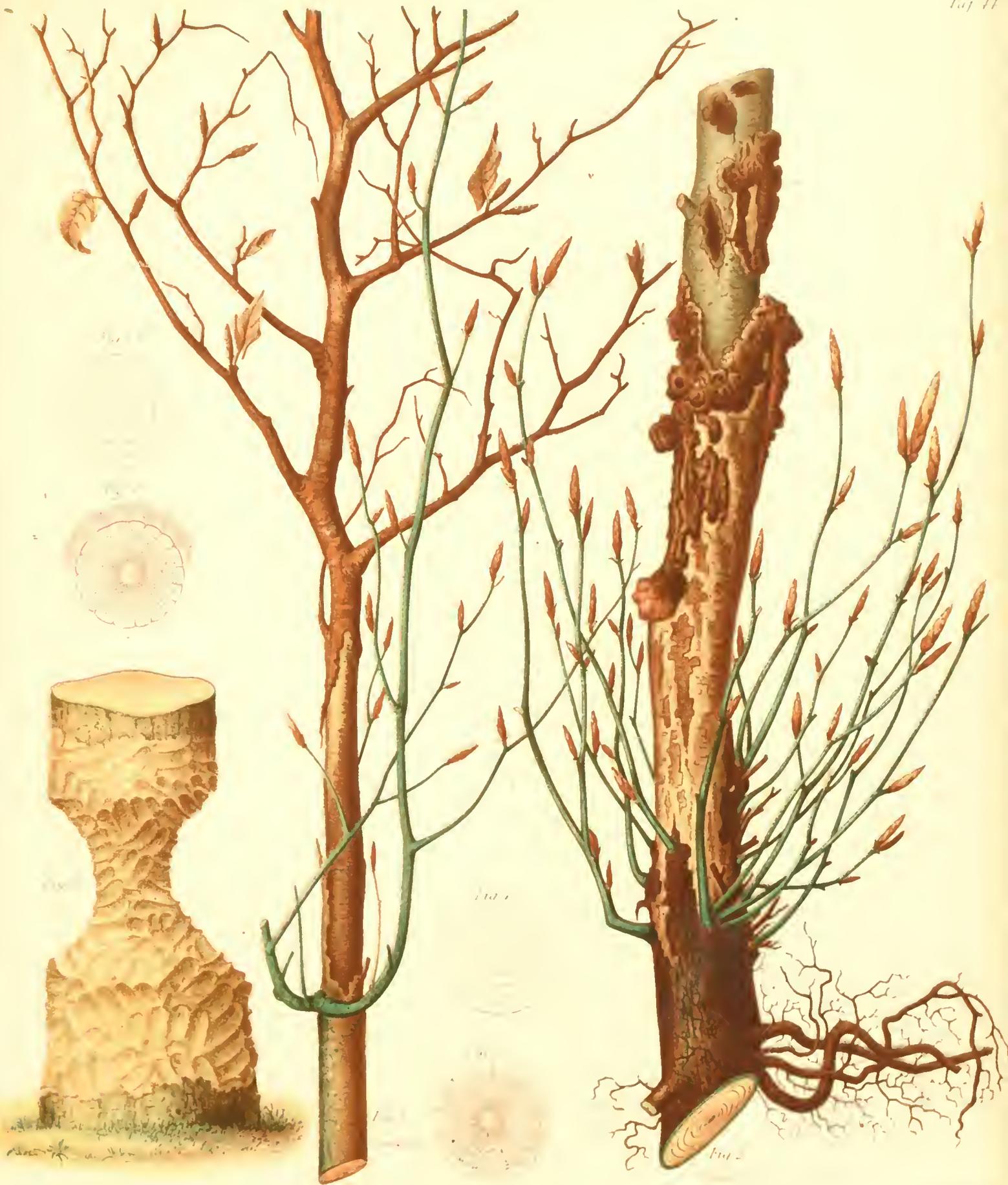


Fig 41. Branch of the tree showing the various anatomical details.

Fig 2

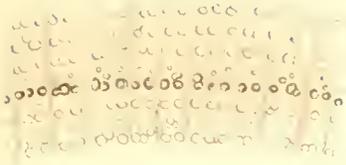


Fig 1'



Fig 1''

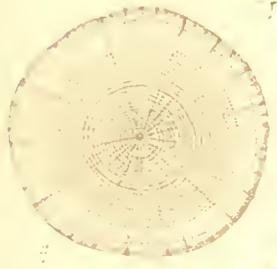


Fig 1'



Fig 1b



Fig 1'

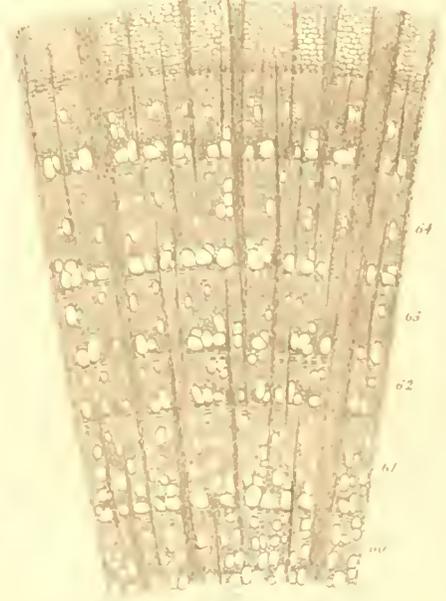
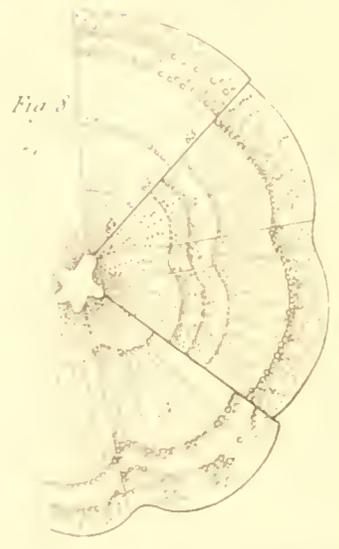
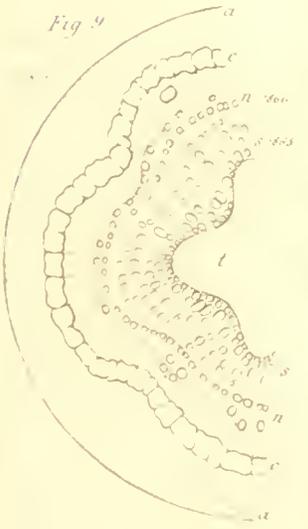
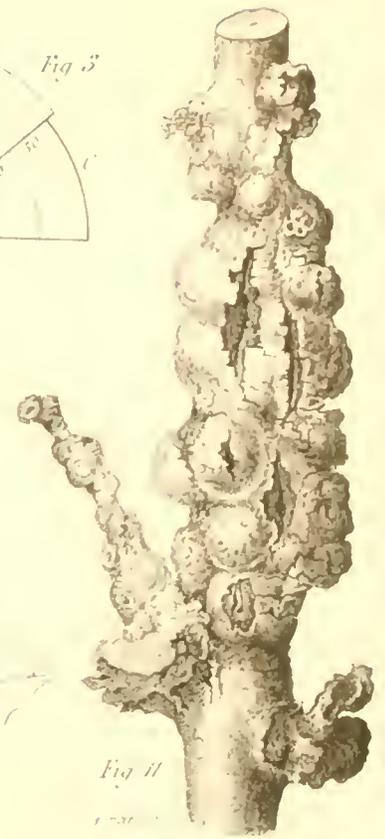
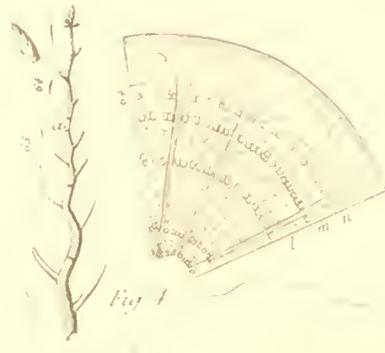
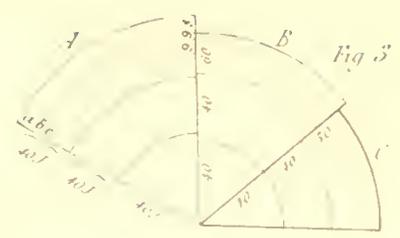
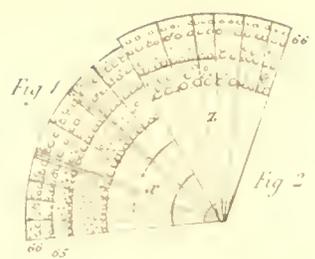


Fig 1

Buche, germé (à quatre anneaux.)



Erklärung der Buchstaben und Zahlen

Buche (hêtre), Eiche (chêne) reproduction

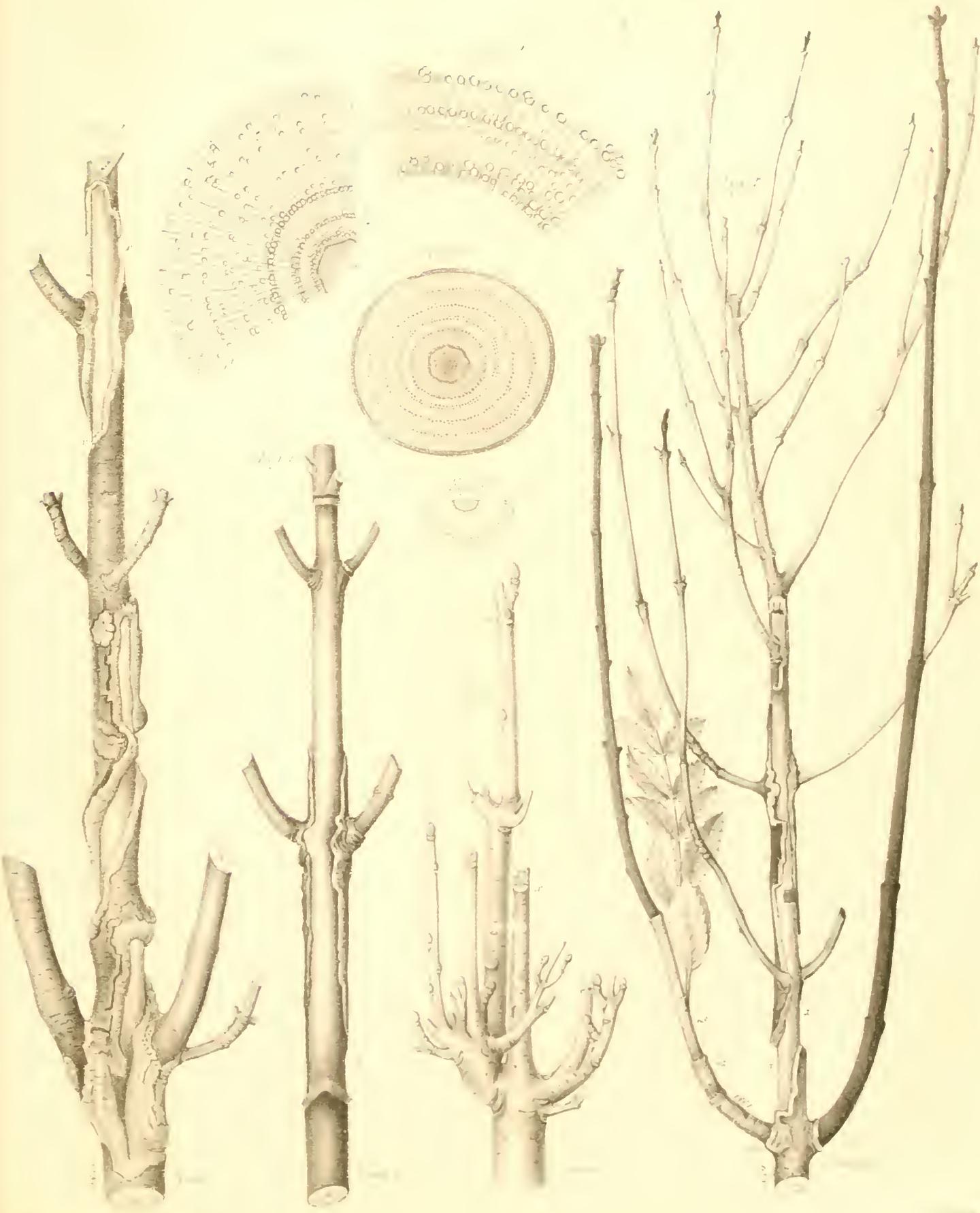


Fig 2

Fig 1

Fig 3

Ruster (Orme) (*Aphis Ulmi lanuginosa*)



Esche (Frêne) in Vespa Crabro u Wild Trüt's Frües

5. 1822. 114



Weide (Saule) in *Tipula saliciperda*

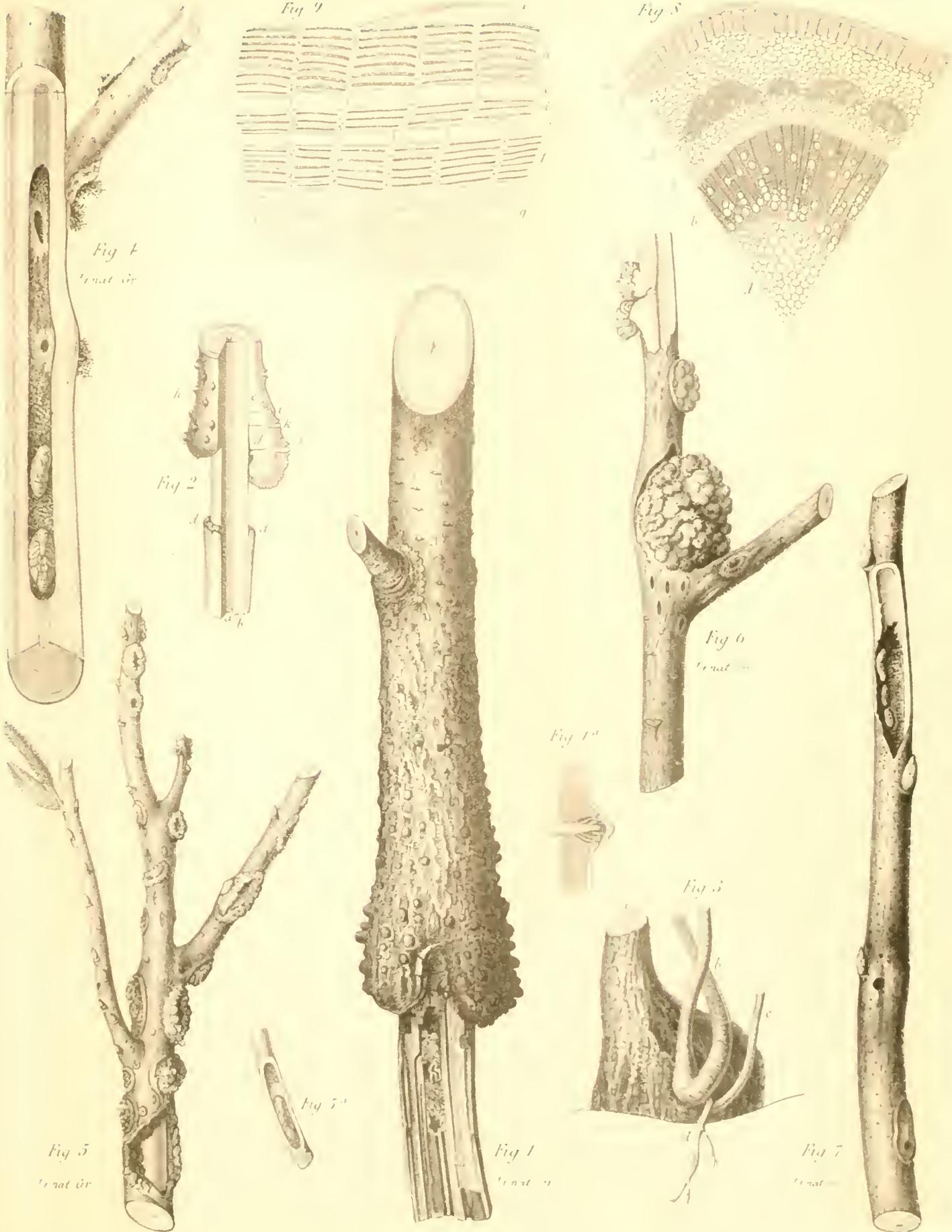


Fig 4
transvers

Fig 2

Fig 6
transvers

Fig 5
transvers

Fig 7^a

Fig 1
transvers

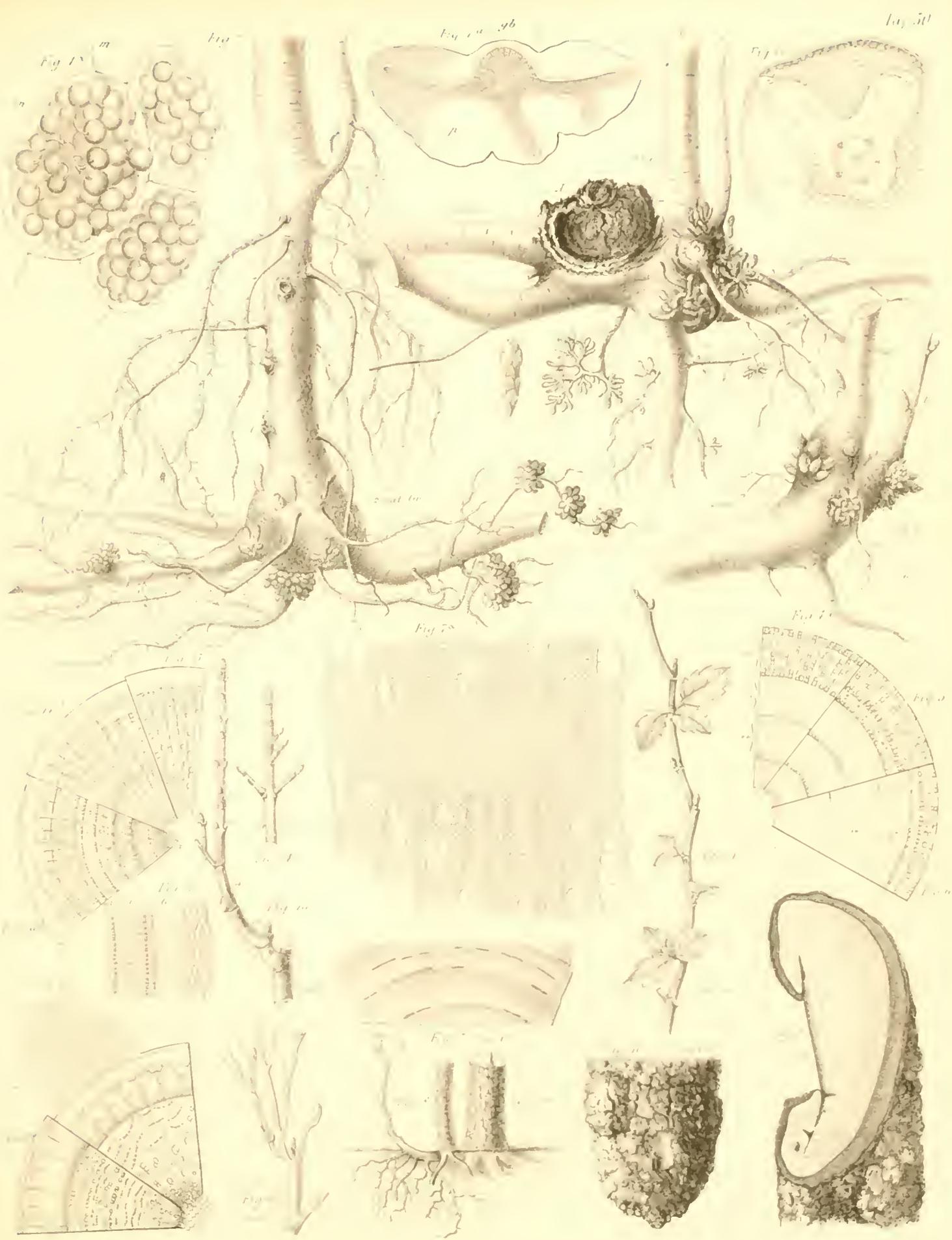
Fig 3

Fig 7
transvers

Fig 9

Fig 8

Erle (Aune) m. Cure Lapathi u. Vespa (F 1-3) Weide (Saule) m. Tenthredo u. C. Lap (F 4-7),
Birke (Bouleau) Anatom (F 8-9).



Anatomie und Reproduction v. Erle (12) Aune, Birke (5, 7) Bouleau, Ulme (8, 13) Orme u. Ahorn (14) Esche



Fig 2



Fig 1



Fig 3



Fig 4

Fig 5



Fig 6



Fig 7

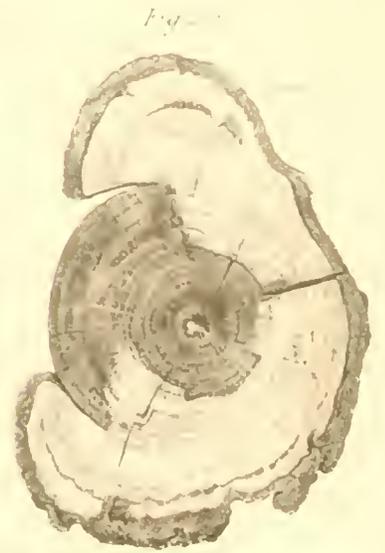
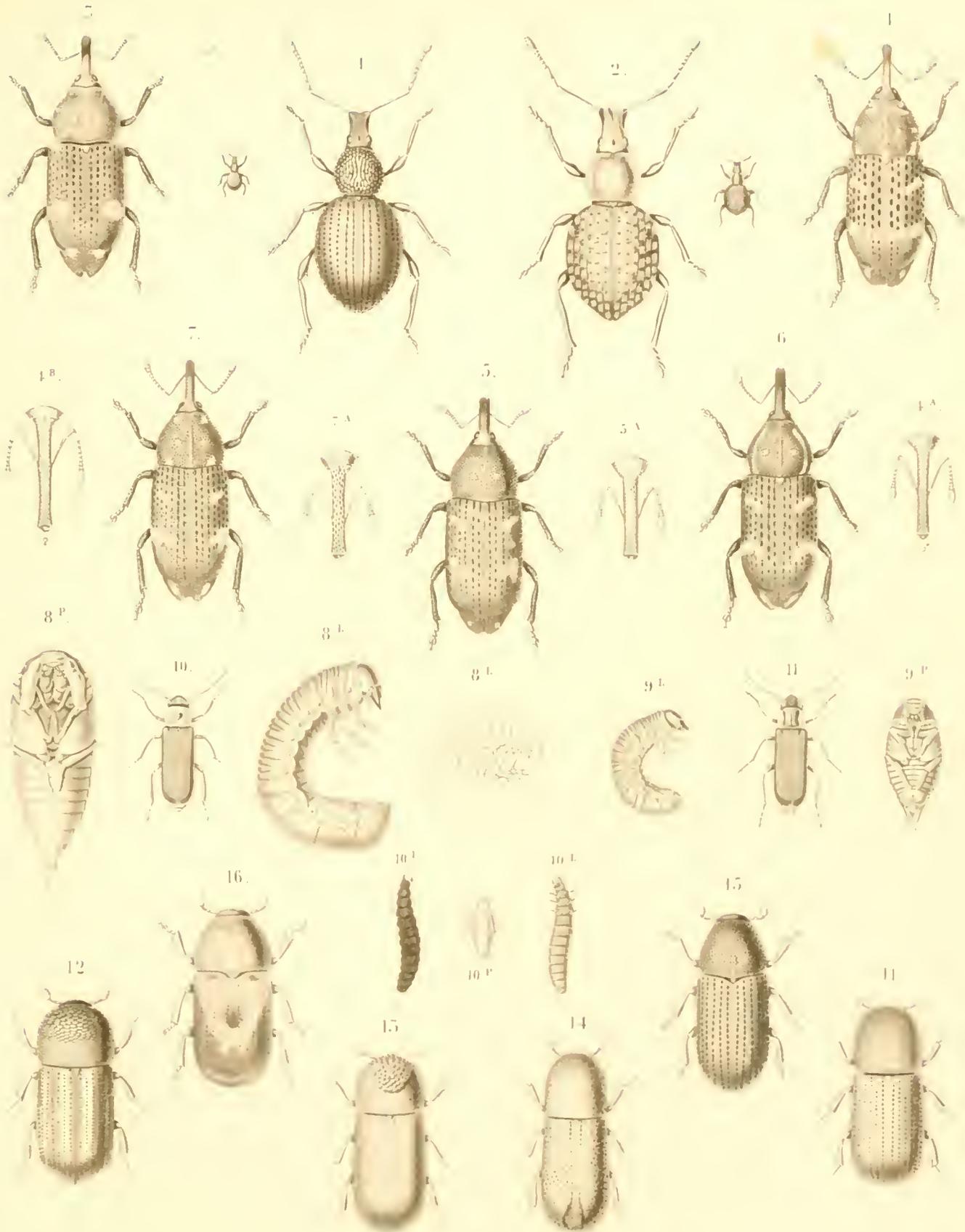


Fig 8

Ahorn (Erable), Birke (Bouleau), Buche (Hêtre), Eiche (Chêne) m. Pice



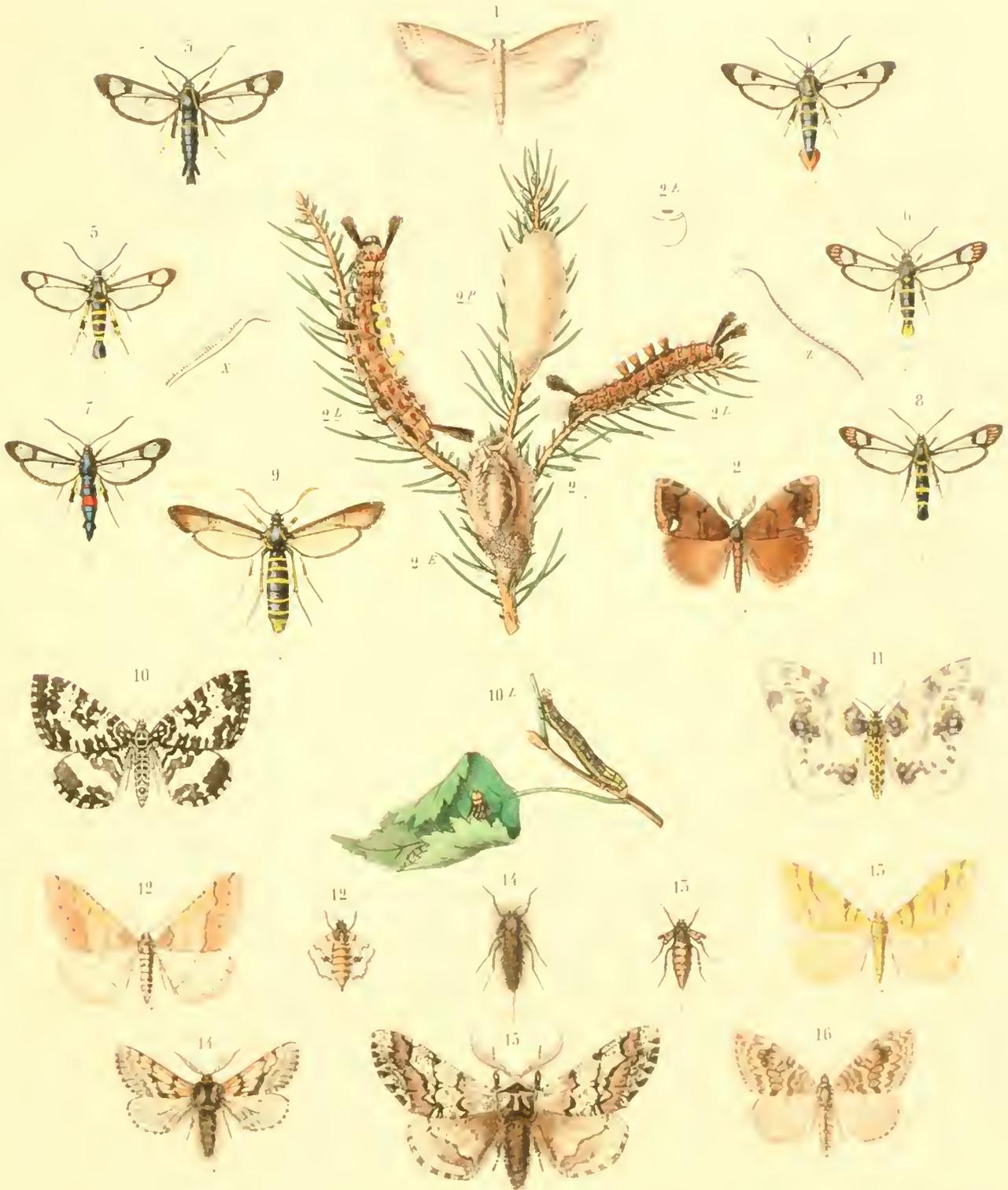
Curculio.

Melolontha 8 Fullo, 9 solstitialis
 Cantharis 10 fusca 11 obscura

Otiorh. 1 ovatus 2 irritans
 3 piss. 5 pimplus 4 sudeticus Ab?
 5 validirostris 6 7 Gyllenhalii

Bostrichus 11 Alni 12 Quercus
 15 Fagi 14 Coryli
 Hylesinus 15 trifolii 10 vitati

Levantele Schwärmer u. Nachtfalter meist mit Gr

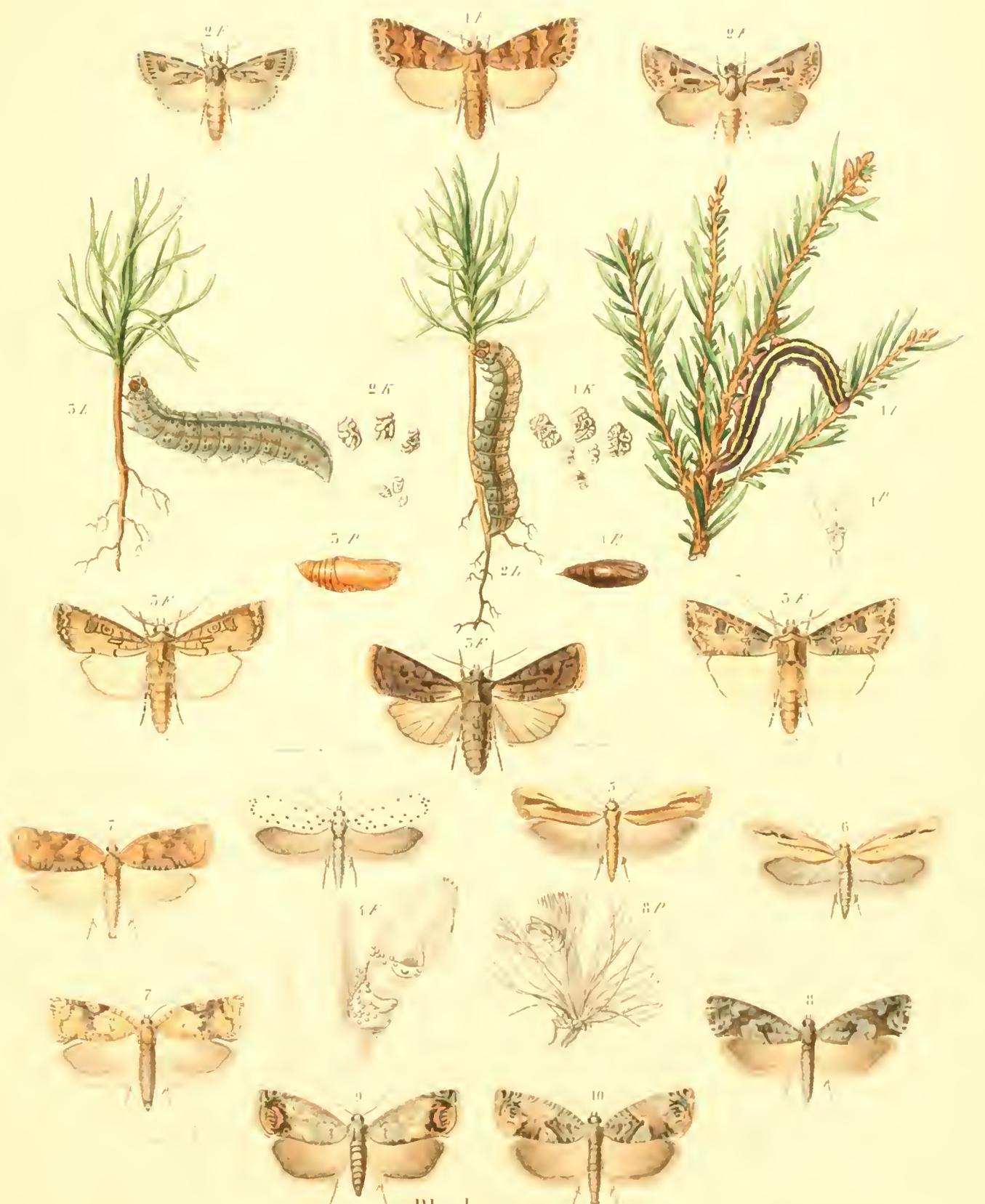


Bombyx
 2 antiqua

Sesia
 5. sphægiform
 6. cypripiform
 7. culiciform
 8. nomadaef
 9. laphriaeformis

Geometra.
 10 hastata
 12 progemmaria
 14 pomonaria
 15 aurantaria
 15 prodromaria
 16 variata

Tinea
 1 Hagemella

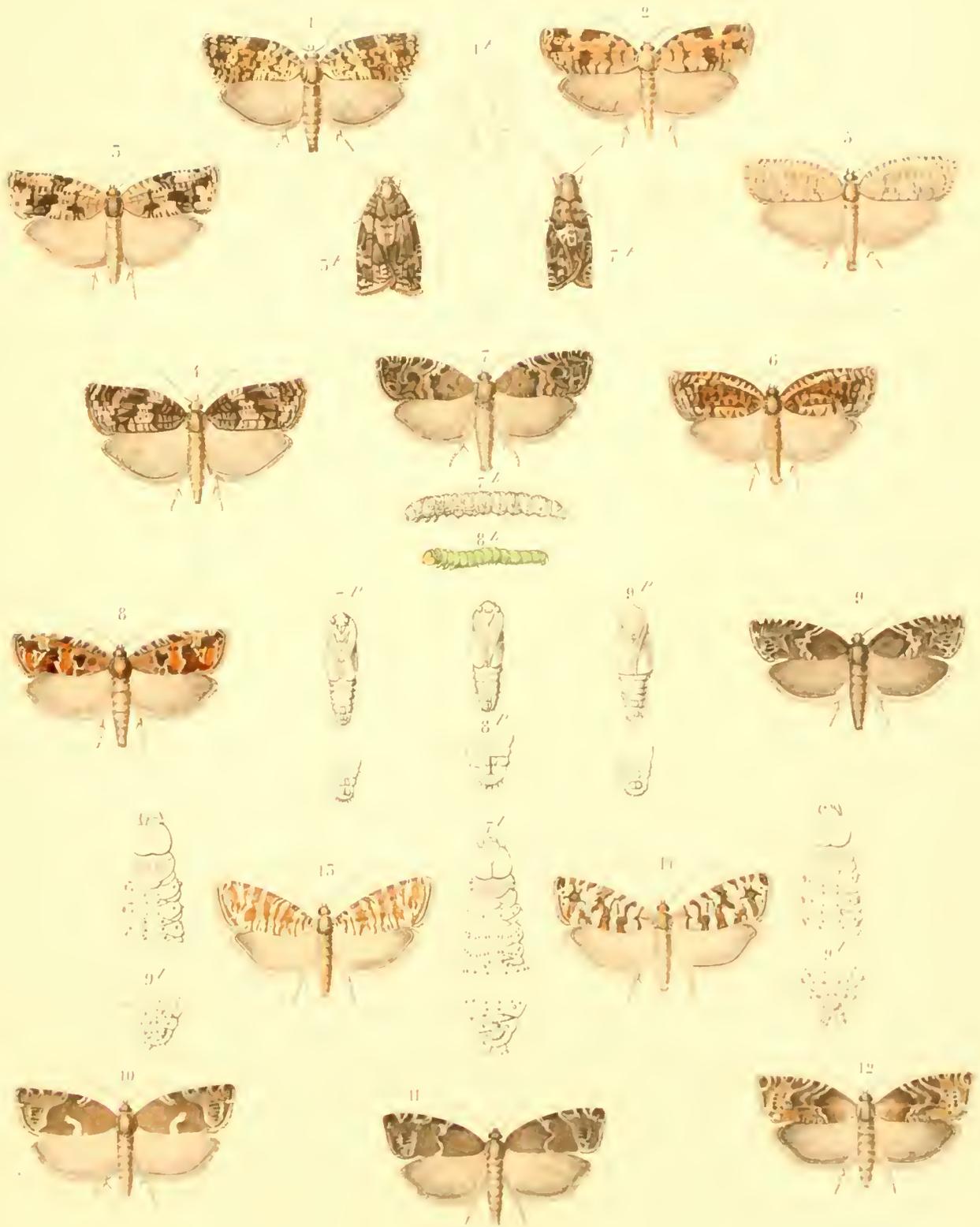


Noctua

Phalaena
Tinea

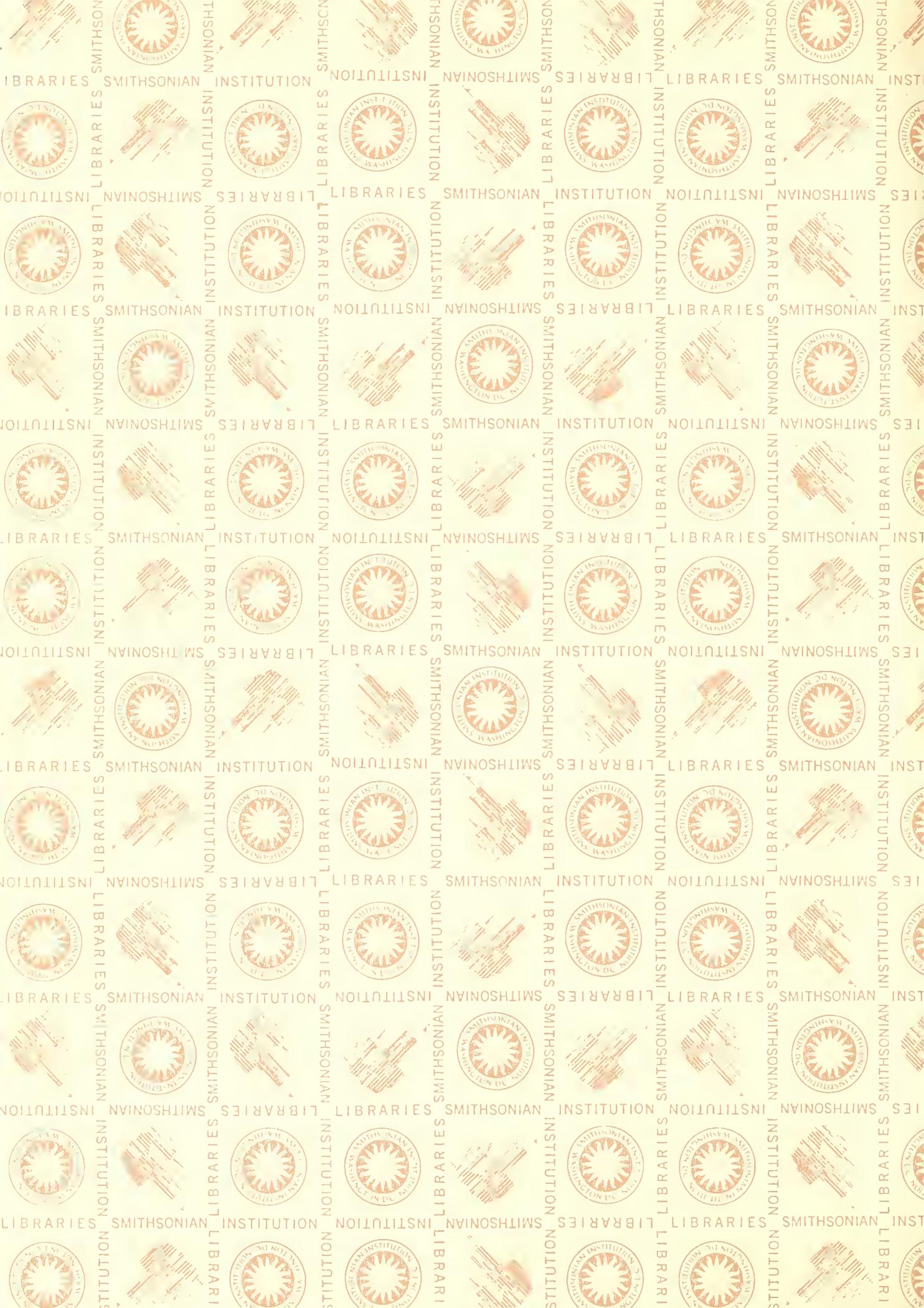
Tortrix

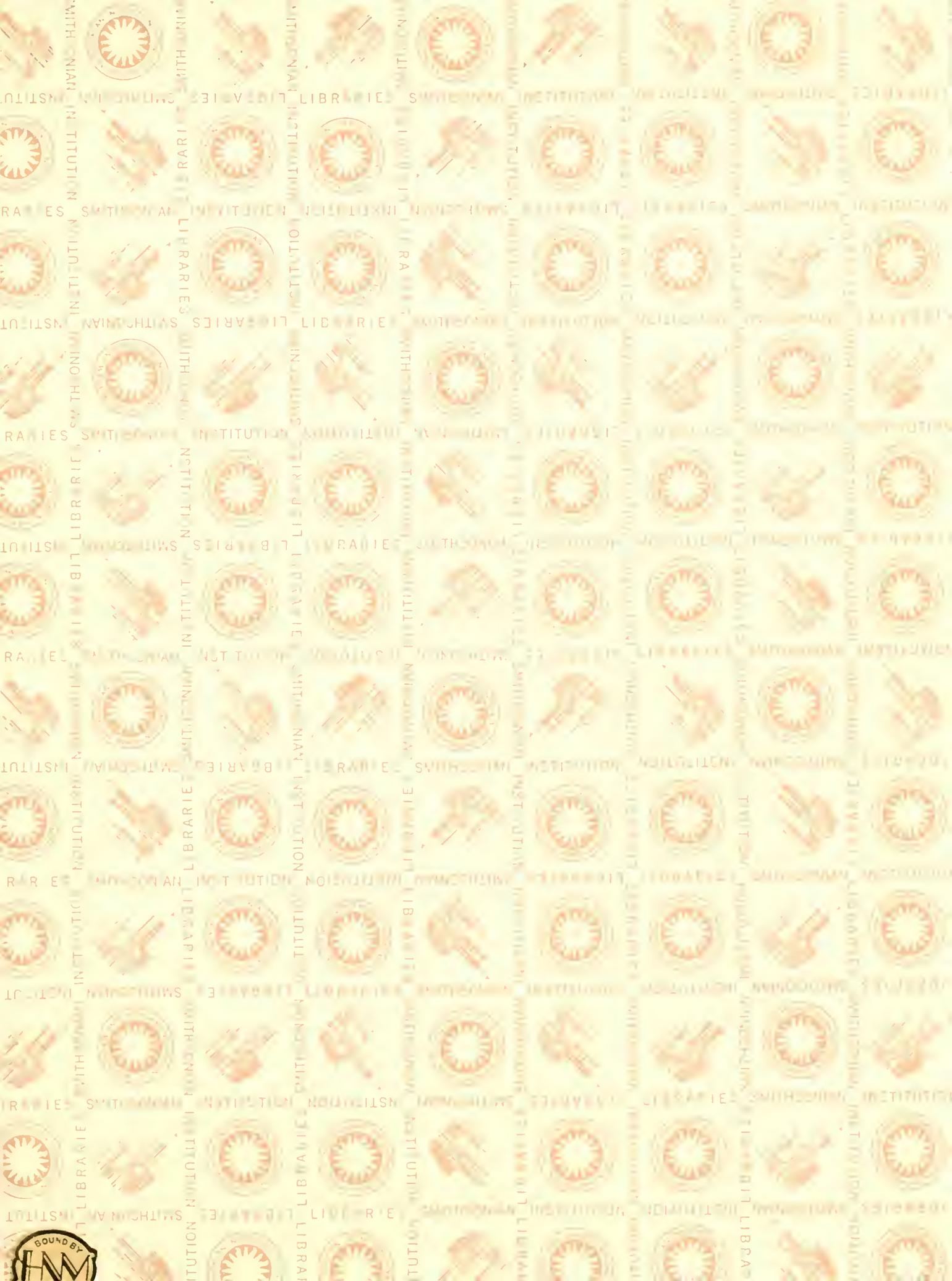
1. Pisi 2. valligera 3. segetum 4. malinella 5. costella 6. Judaeuella 7. ferrugana 8. pincolana 9, 10. splendens



TORTRIX

1-6 *histrionana* 7 *nigricoma* 8 *radicalis* 9 *grossularis* 10-12 *torquata*
 15 *pluviana* 14 *marginata*





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00257210 5

nhent qQL761.R23

v 2 Die waldverderbniss oder Dauernde