





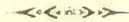








Abhandlungen  
der  
Königlichen  
Akademie der Wissenschaften  
zu Berlin.





# Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

-----  
Aus dem Jahre  
1837.  
-----

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie  
der Wissenschaften.

1839.

In Commission bei F. Dümmler.



# I n h a l t.



Historische Einleitung.....	Seite 1
Verzeichniß der Mitglieder und Correspondenten der Akademie.....	- XI

## Physikalische Abhandlungen.

✓ KUNTH über die natürlichen Pflanzengruppen der Cypereen und Hypolytreen.....	Seite 1
✓ MÜLLER über den eigenthümlichen Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen, mit Bemerkungen über die ungleiche Ausbildung der Sinnesorgane bei den Myxinoiden (Fortsetzung der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden) .....	- 15
✓ v. BUCH über den Jura in Deutschland .....	- 49
✓ WEISS: Theorie der Hexakis-Octaëder (Sechsmalachtflächner) des regulären Krystall- systems, entwickelt aus den Dimensionszeichen für ihre Flächen..	- 137
✓ II. ROSE über das Verhalten des Chlors zu Schwefelmetallen, und über eine der schweflichten Säure entsprechende Chlorverbindung des Schwefels.	- 179

## Mathematische Abhandlungen.

✓ ENCKE über die von Herrn Director Hansen auf Seeberg eingeführte Form, die Störungen in unserm Sonnensystem vollständig zu entwickeln....	Seite 1
✓ LEJEUNE-DIRICHLET: Beweis des Satzes, daß jede unbegrenzte arithmetische Pro- gression, deren erstes Glied und Differenz ganze Zahlen ohne ge- meinschaftlichen Factor sind, unendlich viele Primzahlen enthält..	- 45

## Philosophische, philologische und historische Abhandlungen.

✓ v. CHAMISSO über die Hawaïische Sprache .....	Seite 1
✓ PANOFKA: Argos Panoptes, aus Zeugnissen alter Schrift und Kunst ans Licht gestellt	- 81
✓ ZUMPT über Ursprung, Form und Bedeutung des Centumviralgerichts in Rom ....	- 129
✓ LACHMANN über die ersten zehn Bücher der Ilias.....	- 155
✓ STEFFENS: Pascal und die philosophisch-geschichtliche Bedeutung seiner Ansichten	- 177
✓ IDELER über die Zeitrechnung der Chinesen.....	- 199





J a h r 1 8 3 7.

---

Die öffentliche Sitzung der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 26. Januar zur Feier des Jahrestages Friedrichs II. wurde durch den vorsitzenden Sekretar, Herrn Encke, mit einer Einleitungsrede eröffnet. Hierauf lasen: Herr Ranke „über die Verfassung der Republik Venedig, besonders in Bezug auf den Rath der Zehn“, und Herr Ehrenberg „über das Vorkommen fossiler Infusorien“.

In der Sitzung der Akademie vom 6. Julius zum Andenken ihres Stifters Leibnitz, welche Herr Erman als vorsitzender Sekretar mit einem der Bedeutung dieser Feier angemessenen Vortrage eröffnete, hielten zuerst die Herren v. Olfers und Dove als kürzlich aufgenommene Mitglieder ihre Antrittsreden, welche Herr Erman beantwortete. Derselbe trug sodann das Ergebnifs der Preisbewerbung vor, welche von der physikalisch-mathematischen Klasse durch die vor zwei Jahren gestellte Aufgabe über die Anatomie des Bandwurms, des *Nemertes*, *Gordius* und anderer wenig untersuchter Würmer und ihre Stellung im Systeme veranlaßt wurde. Auf dieselbe ist nur Eine Beantwortung eingegangen, mit der Inschrift: „das Leben ein Traum“. Da sie geraume Zeit nach dem festgestellten Termin eingeliefert worden, so hätte sie bei einer Concurrenz schon darum von der Bewerbung ausgeschlossen werden müssen. Sie behandelt aber auch nur einen Theil der Preisaufgabe, nämlich die Anatomie der Bandwürmer, und konnte daher bei entschiedenstem Verdienste nicht als eine Lösung der Preis-

aufgabe betrachtet werden. Die Klasse ist durch die Statuten der Akademie berechtigt, wenn die Preisaufgabe nicht gelöst wird, den ausgesetzt gewesenen Preis auswärtigen Gelehrten zu ertheilen, welche sich durch eine wichtige Entdeckung oder durch genaue und umfassende Untersuchung noch nicht erforschter Gegenstände aus demselben Fache in dem Zeitraume der letzten Preisaufgabe um die Wissenschaft verdient gemacht haben. Es entstand daher die Frage, in wie weit die eingegangene Arbeit den letztgenannten Anforderungen genüge. Sie enthält eine sehr specielle Anatomie des *Bothriocephalus latus* mit ergänzenden Details aus der Anatomie des *Bothriocephalus punctatus*, und entwickelt eine große Anzahl neuer wichtiger Thatsachen. Ist gleich die Anatomie des *Bothriocephalus* auch noch in einzelnen Theilen, besonders in Beziehung auf das Verdauungssystem unvollständig, und fehlt noch das Nervensystem ganz, so ist sie durch die Arbeit des Verfassers um so reicher in den übrigen Systemen geworden. Letztere giebt eine genügende und klare Einsicht in den allgemeinen Bau der Glieder und die feinere Anatomie ihrer Schichten, in die Anordnung des Muskelsystems und die Structur der Haut und ihrer Organe. Am vollständigsten sind die Aufschlüsse über die Geschlechtsorgane; der Verfasser hat in diesem Theil mehrere wichtige neue Beobachtungen gemacht und eine große Zusammengesetztheit der männlichen und weiblichen Apparate mit den speciellsten Details vorgefunden und seine Entdeckungen in den eingesandten schönen Präparaten nachgewiesen. Beim *Bothriocephalus punctatus* hat er auch ein eigenes System von Gefäßen vorgefunden. Auch über die physiologischen Verhältnisse der Bandwürmer hat der Verfasser viele interessante Beobachtungen beigebraucht. Diese Fortschritte sind sehr erfreulich, und kann man es bei dem Aufwand an Zeit und Geduld, welche die schwierige Ana-

tomie dieser Thiere erfordert, nur für nützlich anerkennen, wenn der Verfasser durch die anderen Seiten der Preisaufgabe sich nicht hat von der Verfolgung der schon gemachten Beobachtungen abziehen lassen und seine ganzen Kräfte auf das Studium des Bandwurms ungetheilt verwendet hat. Unter diesen Umständen hat die Klasse beschlossen, zur Anerkennung des wichtigen Schrittes, der in der Arbeit des Verfassers zur Lösung der von der Akademie gestellten Preisaufgabe geschehen ist, und zur Entschädigung für die damit verbundenen gewesenenen Kosten dem Verfasser der eingegangenen Arbeit eine dem Preise gleiche Summe zuzuerkennen, sofern sich der Verfasser der Akademie nennen wird (\*).

Hiernächst verlas Herr Böckh als Sekretar der philosophisch-historischen Klasse das Urtheil über die Preisbewerbung, welche auf Veranlassung dieser Klasse stattgefunden hatte. Sie hatte nämlich folgende Preisaufgabe schon vor vier Jahren gestellt und vor zwei Jahren mit Verdoppelung des Preises erneuert:

„Aus den über das Alexandrinische Museum vorhandenen sehr fragmentarischen Nachrichten mit Hülfe einer kritischen Combination  
 „ein Ganzes zusammenzustellen, das eine anschauliche Idee von  
 „dem Zwecke, der Organisation, den Leistungen und den Schicksalen dieser berühmten Anstalt gewähre.“

„Es versteht sich,“ war hinzugefügt, „dafs die einzelnen Wissenschaften, die dem Museum ihre Begründung oder Erweiterung verdanken, hervorzuheben, und die einzelnen Gelehrten des Vereins, die sich in dieser Beziehung verdient gemacht haben, anzuführen sind;

---

(\*) Als Verfasser hat sich Hr. Professor Eschricht in Kopenhagen zu erkennen gegeben. Seine Abhandlung ist ihm auf Verlangen zurückgestellt, um sie anderweitig drucken zu lassen. Die ihm zuerkannte Summe ist ihm von der Akademie gezahlt worden. Die Präparate, welche mit der Abhandlung eingesandt waren, hat er dem hiesigen anatomischen Museum geschenkt.

aber es ist keinesweges die Absicht der Akademie, eine neue mit biographischen und bibliographischen Einzelheiten überfüllte Litteraturgeschichte des späteren Griechenlands in's Leben zu rufen. Es kommt hier, wie man leicht sieht, auf etwas mehr als auf bloße Anhäufung eines litterarischen Apparats an. Wer also nichts weiter als einen solchen zu geben vermag, verschwende seine Zeit nicht an eine Untersuchung, die dadurch wenig gefördert werden würde. Dafs auch von den Schicksalen der berühmten alexandrinischen Bibliothek und ihrer angeblichen Katastrophe unter Omar die Rede sein müsse, versteht sich von selbst; es fragt sich nur, ob nach Bonamy's, Dedel's, Reinhard's und Augui's Untersuchungen noch etwas Neues darüber zu sagen sein möchte."

Als äufserste Frist für die Einsendung der Abhandlungen war der 31. März des laufenden Jahres bestimmt. Zur Beantwortung dieser Frage sind fünf Bewerbungsschriften eingegangen. Die eine ist Französisch abgefaßt und mit dem Motto versehen: *Μουσείον ἦν τράπεζα Αἰγυπτία συγκαλοῦσα τοὺς ἐν πάσῃ τῇ γῆ ἔλλογίμους*. Der Verfasser giebt sich als ein belesener und geistvoller Schriftsteller zu erkennen, dem es aber zur Bearbeitung eines Gegenstandes, wie der vorliegende, an der nöthigen philologischen Gelehrsamkeit und Gründlichkeit zu fehlen scheint. Die vier übrigen Abhandlungen sind Deutsch geschrieben. Die eine mit der Devise: „Wohl enden kann der Mensch, doch nicht vollenden“, oder: *Οὐκ ἀγαθὸν πολυκαιρανίη· εἰς καιρὸς ἔστω, εἰς βασιλεύς*, unterscheidet sich von der vor zwei Jahren mit dem letztern Denkspruch eingelaufenen nur dadurch, dafs zu dem damals eingesandten Hefte ein zweites mit einleitenden Abhandlungen, Berichtigungen, Zusätzen und Bearbeitungen einzelner Theile hinzugekommen ist. Bei der Zerrissenheit, in der das Ganze vorliegt, bedauert die Akademie, sich zu einer wesentlichen Änderung ihres früheren Urtheils nicht

veranlaßt zu finden, wenn sie gleich dem Geist und der Belesenheit des Verfassers Gerechtigkeit widerfahren läßt. Eine andere Abhandlung mit dem Motto: *Dies diem docet*, verdient von Seiten der Sorgfalt und des wissenschaftlichen Ernstes, womit die Untersuchung eingeleitet und durchgeführt ist, rühmliche Anerkennung. Leider nur hat der Verfasser, auf Wahrscheinlichkeit und Analogie sehr wenig gebend, fast alles in Abrede gestellt, was aus den gleich zu Anfange von ihm aufgeführten Zeugnissen, welche das Alexandrinische Museum ausdrücklich erwähnen, nicht unmittelbar und direkt gefolgert werden kann. Diese Behandlungsweise hat eine gewisse Trockenheit über die Darstellung verbreitet, wofür den Leser, der geistvolle Combinationen erwartet, die Gelungenheit einzelner Partien, z. B. dessen, was über die späteren Schicksale des Museums gesagt ist, nicht schadlos halten kann. Die dritte Abhandlung mit dem Motto: *Est quadam prodire tenus, si non datur ultra*, ist die Arbeit eines gründlichen und gelehrten Alterthumsforschers, der alles, was auf seinen Gegenstand nur irgend Bezug hat, sorgfältig aus genau erwogenen und wörtlich angeführten Quellen zusammenstellt, prüft und sichtet, die Ergebnisse seiner Untersuchung mit dem, was andere vor ihm geleistet haben, gewissenhaft vergleicht, und so eine Überzeugung zu erwecken strebt, wie sie auf dem Gebiete der Geschichte zu erreichen ist. Da der Verfasser eine große Belesenheit, die sich freilich, wie er selbst bedauert, nicht auf einige neuere ihm unzugängliche Werke erstreckt, mit vieler Combinationsgabe verbindet, so ist seine Arbeit reich an befriedigenden Ergebnissen, besonders in dem Abschnitt über die Leistungen des Museums. Minder genügt, was er über die Schicksale desselben sagt, indem er ausführlicher, als es nöthig war, auf die Geschichte und Persönlichkeit der Ptolemäer eingeht, und dagegen die späteren Verhältnisse der Anstalt zu leicht berührt. Seine Darstellung

„das Urtheil bis auf einen gewissen Grad abgeschlossen sein dürfte,  
 „so bleibt dennoch eine sorgfältige Sichtung der gesammten Stoffes  
 „ein wesentliches Bedürfnis für die Geschichte der Griechischen Lit-  
 „teratur und Philosophie: auch ist bis jetzt der ganze Stoff selber  
 „noch nicht zusammengebracht, und deshalb um so weniger ein si-  
 „cheres Urtheil möglich. Die philosophisch-historische Klasse der  
 „Akademie stellt daher folgende Preisaufgabe:

„Die auf uns gekommenen Schriften oder Stücke von Schriften,  
 „welche den Namen von Pythagoreern und Pythagorischen  
 „Frauen tragen, sollen nach vorgängiger Sammlung und Dur-  
 „legung des zerstreuten Stoffes, so weit die erstere noch nicht  
 „von den letzten Bearbeitern geliefert ist, in Beziehung sowohl  
 „auf Sprache und Darstellungsweise als auf den philosophischen  
 „Inhalt und in allen übrigen erforderlichen Rücksichten einer  
 „sorgfältigen Kritik unterworfen und über ihre Ächtheit oder  
 „Unächtheit ein begründetes Urtheil gefällt werden. Vorzüglich  
 „wird eine genaue und erschöpfende Erwägung der Bruchstücke  
 „des Archytas und eine Entscheidung über die Ächtheit oder  
 „Unächtheit derselben erwartet. Dagegen bleibt es dem Er-  
 „messen der Bewerber anheimgestellt, ob sie auch auf Pytha-  
 „goras selbst, Philolaos, Okellos und den Lokrer Timaeos ge-  
 „nauer und bis ins Einzelne eingehen, oder sich in diesen Be-  
 „ziehungen nur auf die Leistungen Anderer berufen wollen.“

„Die ausschließende Frist für die Einsendung der Beantwortungen  
 „dieser Aufgabe, welche, nach der Wahl der Bewerber, in Deutscher,  
 „Lateinischer, Französischer, Englischer oder Italienischer Sprache  
 „geschrieben sein können, ist der 31. März 1839. Jede Bewerbungs-  
 „schrift ist mit einer Inschrift zu versehen, und diese auf dem Äu-  
 „ßern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers

„enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 50 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage im Monat Julius des gedachten Jahres.“

Herr Encke beschloß die Sitzung mit Vorlesung seiner früher bereits in einer nicht öffentlichen Versammlung der Akademie vorgelegenen Abhandlung „Über die Störungen der Vesta nach der Form, welche Hr. Director Hansen eingeführt hat“.

Die zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs am 3. August von der Akademie gehaltene öffentliche Sitzung eröffnete Herr Wilken als vorsitzender Sekretar mit einer einleitenden Rede. Hierauf las Herr Ehrenberg „über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Jastraba in Ungarn“. Derselbe legte dabei der Akademie über ein Pfund aus lebenden Infusorien des Berliner Thiergartens bereiteten Tripel vor, und schloß mit der Bemerkung, daß es eine Art der Dammerde gebe, welche aus lebenden Kieselinfusorien vorherrschend zusammengesetzt ist. Ein und ein halbes Pfund solcher lebenden Dammerde des Thiergartens wurde vorgelegt.

---

Zu wissenschaftlichen Zwecken hat die Akademie im Jahr 1837 folgende Summen bewilligt:

Hrn. Regierungsrath Graff zur Herausgabe seines althochdeutschen Sprachschatzes eine Unterstützung von 200 Rthlrn.;

Zur Bestreitung außerordentlicher Ausgaben für das *Corpus Inscr. Græc.* und namentlich für die Anfertigung der Register 125 Rthlr.

Hrn. Geheimen Oberbaurath Crelle für die Auslagen der unter seiner Aufsicht veranstalteten Tafeln der Primzahlen in der fünften und sechsten Million 200 Rthlr.;

Hrn. Dr. Jul. Ludw. Ideler für die von ihm veranstaltete Ausgabe des Koptischen Psalters einen Kostenbeitrag von 200 Rthlrn.;

## II. Auswärtige Mitglieder.

### Physikalisch-mathematische Klasse.

- |  |   |
|--|---|
| Herr <i>Arago</i> in Paris.                | Herr <i>Cauchy</i> in Görtz.            |
| - Freih. <i>v. Berzelius</i> in Stockholm. | - <i>Gauß</i> in Göttingen.             |
| - <i>Bessel</i> in Königsberg.             | - <i>C. G. I. Jacobi</i> in Königsberg. |
| - <i>Blumenbach</i> in Göttingen.          | - <i>Olbers</i> in Bremen.              |
| - <i>Robert Brown</i> in London.           | - <i>Poisson</i> in Paris.              |

### Philosophisch-historische Klasse.

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Herr <i>Cousin</i> in Paris.           | Herr <i>Lobeck</i> in Königsberg     |
| - <i>Jacob Grimm</i> in Cassel.        | - <i>H. Ritter</i> in Göttingen.     |
| - <i>Ileeren</i> in Göttingen.         | - <i>Silvestre de Sacy</i> in Paris. |
| - <i>Gottfried Hermann</i> in Leipzig. | - <i>v. Schelling</i> in München.    |
| - <i>Jacobs</i> in Gotha.              | - <i>A. W. v. Schlegel</i> in Bonn.  |
| - <i>Letronne</i> in Paris.            |                                      |

## III. Ehren-Mitglieder.

- |  |  |
|--|--|
| Herr <i>C. F. S. Freih. Stein vom Altenstein</i><br>in Berlin.     | Herr <i>Lhuillier</i> in Genf.                         |
| - <i>Bunsen</i> in Rom.  | - <i>v. Lindenau</i> in Dresden.                       |
| - <i>Imbert Delonnes</i> in Paris.                                 | - Gen.-Lieut. Freih. <i>v. Minutoli</i> in<br>Berlin.  |
| - <i>William Hamilton</i> in London.                               | - Gen. d. Inf. Freih. <i>v. Müßling</i> in<br>Münster. |
| - <i>v. Hisinger</i> auf Skinskatteb. bei Kö-<br>ping in Schweden. | - Graf <i>zu Münster</i> in Bayreuth.                  |
| - Graf <i>v. Hoffmannsegg</i> in Dresden.                          | - <i>Prevost</i> in Genf.                              |
| - <i>I. F. Freih. v. Jacquin</i> in Wien.                          | - <i>Duca di Serradifalco</i> in Palermo.              |
| - Colonel <i>Leake</i> in London.                                  | - <i>C. Graf v. Sternberg</i> in Prag.                 |

## IV. Correspondenten.

### Für die Physikalisch-mathematische Klasse.

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Herr <i>Accum</i> in Berlin.       | Herr <i>Amici</i> in Florenz.       |
| - <i>Agassiz</i> in Neuchâtel.     | - <i>Argelander</i> in Bonn.        |
| - <i>Biddel Airy</i> in Greenwich. | - <i>v. Baer</i> in St. Petersburg. |

Herr *Becquerel* in Paris.

- *P. Berthier* in Paris.
- *Biot* in Paris.
- *Bowditch* in Boston.
- *Brera* in Venedig.
- *Brewster* in Edinburg.
- *Adolphe Brongniart* in Paris.
- *Alexandre Brongniart* in Paris.
- *de Candolle* in Genf.
- *Carlini* in Mailand.
- *Carus* in Dresden.
- *Chevreul* in Paris.
- *Configliacchi* in Pavia.
- *Dalton* in Manchester.
- *Döbereiner* in Jena.
- *Dufrénoy* in Paris.
- *Dugès* in Montpellier.
- *Dulong* in Paris.
- *J. B. Dumas* in Paris.
- *Élie de Beaumont* in Paris.
- *Faraday* in London.
- *F. E. L. Fischer* in St. Petersburg.
- *Gotthelf Fischer* in Moskau.
- *Flauti* in Neapel.
- *Florman* in Lund.
- *Freisleben* in Freiberg.
- *Fuchs* in München.
- *Gaudichaud* in Paris.
- *Gay-Lussac* in Paris.
- *Gergonne* in Montpellier.
- *C. G. Gmelin* in Tübingen.
- *L. Gmelin* in Heidelberg.
- *Thom. Graham* in London.
- *Hansen* in Gotha.
- *Hansteen* in Christiania.
- *Hausmann* in Göttingen.
- *Herschel* in Slough bei Windsor.
- *Hooker* in Glasgow.

Herr *Jameson* in Edinburg.

- *Ivory* in London.
- *Kielmeyer* in Stuttgart.
- *v. Krusenstern* in St. Petersburg.
- *Larrey* in Paris.
- *v. Ledebour* in Dorpat.
- *Liebig* in Gießen.
- *Graf Libri* in Paris.
- *Lindley* in London.
- *v. Martius* in München.
- *Melloni* in Paris.
- *Möbius* in Leipzig.
- *Mohs* in Wien.
- *v. Moll* in Dachau bei München.
- *van Mons* in Löwen.
- *F. E. Neumann* in Königsberg.
- *Oersted* in Kopenhagen.
- *Otto* in Breslau.
- *R. Owen* in London.
- *Pfaff* in Kiel.
- *Plana* in Turin.
- *Poncelet* in Metz.
- *de Pontécoulant* in Paris.
- *de Prony* in Paris.
- *Purkinje* in Breslau.
- *Quetelet* in Brüssel.
- *Rathke* in Königsberg.
- *Achille Richard* in Paris.
- *de la Rive* in Genf.
- *Aug. de Saint-Hilaire* in Paris.
- *de Savigny* in Paris.
- *v. Schlechtendal* in Halle.
- *Schumacher* in Altona.
- *Marcel de Serres* in Montpellier.
- *v. Stephan* in St. Petersburg.
- *Struve* in Dorpat.
- *Sturm* in Paris.
- *Tenore* in Neapel.

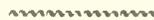
- Herr *Thénard* in Paris.  
 - *Tiedemann* in Heidelberg.  
 - *Tilesius* in Leipzig.  
 - *L. C. Treviranus* in Bonn.  
 - *Aug. Valenciennes* in Paris.  
 - *Vigors* in London.

- Herr *Wahlenberg* in Upsala.  
 - *Wallich* in Calcutta.  
 - *E. H. Weber* in Leipzig.  
 - *W. E. Weber* in Göttingen.  
 - *Wiedemann* in Kiel.  
 - *Wöhler* in Göttingen.

## Für die Philosophisch-historische Klasse.

- Herr *Avellino* in Neapel.  
 - *Graf Borghesi* in S. Marino.  
 - *Brandis* in Athen.  
 - *Brøndsted* in Kopenhagen.  
 - *Burnouf* in Paris.  
 - *Cattaneo* in Mailand.  
 - *de Chambray* in Paris.  
 - *Graf Clarae* in Paris.  
 - *Constantinus Oeconomus* in Athen.  
 - *Charl. Purton Cooper* in London.  
 - *Degérando* in Paris.  
 - *Delbrück* in Bonn.  
 - *v. Frälin* in St. Petersburg.  
 - *Freytag* in Bonn.  
 - *Fries* in Jena.  
 - *Del Furia* in Florenz.  
 - *Geel* in Leyden.  
 - *Geijer* in Upsala.  
 - *Gesenius* in Halle.  
 - *Willh. Grimm* in Göttingen.  
 - *Freih. v. Hammer-Purgstall* in Wien.  
 - *Hase* in Paris.  
 - *Haughton* in London.  
 - *van Heusde* in Utrecht.  
 - *v. Hormayr* in Hannover.  
 - *Jomard* in Paris.

- Herr *v. Köhler* in St. Petersburg.  
 - *Kopitar* in Wien.  
 - *Kosegarten* in Greifswald.  
 - *Linde* in Warschau.  
 - *Madvig* in Kopenhagen.  
 - *Finn Magnussen* in Kopenhagen.  
 - *Mai* in Rom.  
 - *Meier* in Halle.  
 - *K. O. Müller* in Göttingen.  
 - *Mustoxides* in Corfu.  
 - *de Navarrete* in Madrid.  
 - *C. F. Neumann* in München.  
 - *v. Orelli* in Zürich.  
 - *Palgrave* in London.  
 - *Peyron* in Turin.  
 - *Et. Quatremère* in Paris.  
 - *Raoul-Rochette* in Paris.  
 - *v. Reiffenberg* in Brüssel.  
 - *Rosellini* in Pisa.  
 - *Rofs* in Athen.  
 - *Schneller* in München.  
 - *Schömann* in Greifswald.  
 - *Simonde-Sismondi* in Genf.  
 - *Thiersch* in München.  
 - *Wilson* in Oxford.



Physikalische  
**A b h a n d l u n g e n**

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

---

Aus dem Jahre

1837.

---

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie  
der Wissenschaften.

1839.

---

In Commission bei F. Dümmler.



# I n h a l t.



KUNTH über die natürlichen Pflanzengruppen der Cyperen und Hypolytreen . . . . .	Seite 1
MÜLLER über den eigenthümlichen Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen, mit Bemerkungen über die ungleiche Ausbildung der Sinnesorgane bei den Myxinoiden (Fortsetzung der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden) . . . . .	- 15
v. BUCH über den Jura in Deutschland . . . . .	- 49
WEISS: Theorie der Hexakis-Octaëder (Sechsmalachtflächner) des regulären Krystall- systems, entwickelt aus den Dimensionszeichen für ihre Flächen..	- 137
H. ROSE über das Verhalten des Chlors zu Schwefelmetallen, und über eine, der schweflichten Säure entsprechende Chlorverbindung des Schwefels	- 179





Über  
die natürlichen Pflanzengruppen der Cyperen  
und Hypolytreen.

Von  
H<sup>rn.</sup> K U N T H.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 10. August 1837.]

**I**ch habe in einer frühern, der Akademie vorgelegten Abhandlung über *Scirpus* und *Schoenus* Linn. von den verschiedenen Gattungen gesprochen, welche mit ihnen in Blüten- und Fruchtbildung übereinstimmen, und die beiden großen Gruppen der Scirpeen und Rhynchosporéen bilden. Bloß *Eriophorum*, *Fuirena* und *Androtrichum* sind hierbei unerwähnt geblieben, und sollen gelegentlich noch der Gegenstand einiger Bemerkungen werden. Die gegenwärtige Arbeit ist den natürlichen Gruppen der Cyperen und Hypolytreen gewidmet.

---

Erste Abtheilung.

---

Über die Cyperen.

Diese Gruppe begreift bloß die Gattungen *Cyperus*, *Mariscus*, *Kyllingia*, *Courtoisia* und *Remirea* in sich.

Über *Cyperus* Linn., *Mariscus* Vahl. und *Kyllingia* Rottb.

*Cyperus*, nach *Carex* die größte Gattung der Familie der Cyperaceen, zeigt bei einem sehr verschiedenartigen Habitus eine so große Übereinstimmung in der Blüten- und Fruchtbildung, daß bis auf Beauvois Niemand gewagt hat, dieselbe zu theilen. Denn die Aufstellung der Gattungen *Kyllingia* durch Rottboell und *Mariscus* durch Vahl kann nicht als eine Trennung derselben angesehen werden, da die Gewächse, welche sich unter  
*Physikal. Abhandl.* 1837. A

diesen Benennungen vereinigt finden, nicht zu *Cyperus*, sondern zu andern Gattungen gerechnet wurden.

Palisot de Beauvois, der in den Cyperaceen auf die Zahl der Staubwege und die davon abhängende Form der Frucht eine große Wichtigkeit legte, entfernte aus der Gattung *Cyperus* alle Arten mit zweitheiligem Staubwege und linsenartig zusammengedrückter Frucht, als besondere Gattung, unter dem Namen *Pycneus*. Hierin folgten ihm später die Herren Lestiboudois und Nees von Esenbeck. Ob sich gleich nicht läugnen läßt, daß diese Merkmale hier eine größere Beständigkeit zeigen, als in den Gruppen der Scirpeen und Rhyngosporeen, so kommen dennoch Fälle vor, wo auf einer und derselben Pflanze, ja selbst in derselben Spicula zweitheilige mit dreitheiligen Staubwegen zugleich beobachtet werden können, z. B. in *Cyperus pygmaeus* var. *robustior* (*Scirpus Michelianus* Sieb. Aeg., nec Linn.) und *Cyperus tenerrimus* Presl. Außerdem giebt es Arten, welche sich bloß durch diesen Umstand zu unterscheiden scheinen, und selbst zu der Vermuthung berechtigen, sie als Formen ein und derselben Species anzusehen, z. B. *Cyperus anocnus* und *C. micans*, *C. exilis* Willd. und *C. pannonicus* Jacq., *C. graminicus* Kunze und *C. simplex* H. et K. Da aber dergleichen Fälle auch in andern Familien nicht selten sind, und sich häufig unsern Klassifikations-Versuchen entgegenstellen, so würde ich nicht abgeneigt sein, die Gattung *Pycneus* anzunehmen, wenn dies nicht eine Menge von Umänderungen bekannter Namen zur Folge hätte. Man mag sich übrigens für die eine oder die andere Ansicht entscheiden, *Pycneus* nämlich als besondere Gattung oder als bloße Abtheilung von *Cyperus* betrachten, so wird es immer nöthig sein, gleichzeitig eine dritte eben so natürliche Gruppe aufzustellen, zu welcher die Rottboellschen Species *Cyperus mucronatus*, *C. pygmaeus*, *C. scrotinus* und *C. alopecuroides* gehören. Sie stimmen in der Zahl der Staubwege mit *Pycneus* überein, unterscheiden sich aber wesentlich durch die Früchte, welche hier parallel mit der Achse abgeplattet, nicht aber seitlich zusammengedrückt erscheinen, wie in *Pycneus*. Zu bemerken ist hierbei, daß Hr. Nees von Esenbeck (in *Linnaea* 9. 283) *Cyperus mucronatus* Rottb. zu *Pycneus*, den ihm so ähnlichen, kaum als Form zu unterscheidenden *Cyperus pannonicus* Jacq. dagegen (p. 285) zu *Cyperus* rechnet. Er hält ferner *Cyperus pygmaeus* Rottb. für eine von der gleichnamigen Vahlschen verschiedene Art, rechnet diesen zu *Pycneus*, jenen zu *Dicho-*

*stylis*. Später (in *Wight. Bot.* 32) ändert er seine Meinung dahin ab, daß er beide fraglich wieder vereinigt. *Cyperus pygmaeus* hat im Habitus einige Ähnlichkeit mit *Scirpus Michelianus* Linn., was wahrscheinlich Hrn. Link verleitete, denselben in seinem *Hortus* (I. p. 303) unter jenem unrichtigen Namen aufzuführen.

Bei einer aufmerksamen Untersuchung lassen sich aufser diesen drei Gruppen noch mehrere kleinere in der gröfsern der ächten *Cyperus* unterscheiden, allein ihre Begrenzung ist eben so schwierig, als es fast unmöglich wird, ihnen bestimmte Merkmale beizulegen. Die von mir im zweiten Bande meiner *Enumeratio* vorgeschlagene Eintheilung der Gattung *Cyperus* hat mit ähnlichen frühern Versuchen dieser Art die meisten Unvollkommenheiten gemein, jedoch vielleicht den Vorzug, die Verwandtschaften der einzelnen Species so viel als möglich zu berücksichtigen.

Die Zahl der Blüten in der Spicula variirt bei *Cyperus* vielfach, nicht allein in den verschiedenen Arten, sondern oft in einem und demselben Individuum. Gewöhnlich sind sie in großer Anzahl vorhanden. Zuweilen verringern sie sich aber auf sehr wenige oder erscheinen selbst einzeln. Auf diesen letztern Umstand allein gründen sich die Gattungen *Mariscus* und *Kyllingia*, diese mit zwei-, jene mit dreitheiligem Staubwege. Da, wie bereits bemerkt worden, oft in derselben Art die Zahl der Blüten variiren kann (\*), so folgt hieraus natürlich, daß die Grenze zwischen jenen Gattungen eben so unbestimmt als willkürlich werden mufs. Auch kann der Habitus hierbei durchaus nicht leiten, da er keine Unterschiede darbietet, und es ächte *Cyperus* giebt, die vollkommen das Ansehen von *Mariscus*- und *Kyllingia*-Arten haben. So könnte man *Cyperus filifolius* Willd., *C. indecorus*, *C. caracasanus*, *C. infueatus*, *C. congestus* Vahl., *C. strigosus* L. und *C. ferax* Rich. leicht für *Mariscus*-Arten, *Cyperus kyllingioides* Vahl., *C. radicans* Nees. und *C. filiculmus* Vahl. dagegen leicht für *Kyllingien* halten, während sie doch sämtlich mehrblüthige Ährchen besitzen, und hiernach zu *Cyperus* gehören.

Die Unterschiede dieser drei Gattungen würden sich also auf folgende Charaktere beschränken: *Cyperus* hat viel-, selten wenig- (drei-) blüthige

---

(\*) Z. B. *C. congestus* Vahl. variirt mit 8-, 13- und 24-blüthigen Ährchen.

Ährchen, einen zwei- oder dreitheiligen Staubweg, und eine dreieckige oder linsenartig zusammengedrückte Frucht; *Mariscus* ein-, zwei-, selten 3- bis 5-blüthige Ährchen, einen dreispaltigen Staubweg und eine dreieckige Frucht; in *Kyllingia* endlich sind die Ährchen gleichfalls ein-, zwei-, selten dreiblüthig, der Staubweg zweispaltig und die Frucht seitlich linsenförmig zusammengedrückt. Wollte man consequent sein, so müßte man hiernach entweder *Kyllingia* mit *Mariscus* vereinigen oder *Pycrcus* wieder als besondere Gattung herstellen. Die Unterschiede, welche in diesen drei Gattungen der Staubweg und die Frucht darbieten, sind nämlich auf jeden Fall wichtiger als die Zahl der Blüten in den einzelnen Ährchen, denn hiernach kann oft eine und dieselbe Species gleichzeitig zu *Cyperus* und *Mariscus* oder zu *Pycrcus* und *Kyllingia* gehören, und Hr. Brown hat vollkommen Recht zu sagen: „*limites inter Cyperum, Mariscum et Kyllingiam omnino artificiales.*“ In *Mariscus umbellatus* Vahl., *M. macrocarpus* und *M. ocularis* Vahl. variiert die Zahl der Blüten von 1 bis 3, in *Cyperus Meycnianus* und *C. indecorus* dagegen kommen dreiblüthige, in *C. flexuosus* Vahl. und *C. multiflorus* Presl. 3- bis 4-blüthige, in *C. havanensis* Willd. und *C. Pocppigii* 4- bis 5-blüthige, in *C. caracasanus* 5- bis 6-blüthige, in *C. lucidus* Brown. 7-blüthige und in den meisten übrigen vielblüthige Ährchen vor. Mehrere *Kyllingien*, z. B. *K. alata* Nees. und *K. pulchella* zeigen constant dreiblüthige Ährchen, dagegen reduciren sie sich bei *Cyperus (Pycrcus) hyalinus* Vahl. bis auf 5 Blüten. Auch in *Cyperus (Pycrcus) tremulus* Poir. ist ihre Zahl gering (7-13). Der von mir früher (in *Nova gen. et species plant.* I. p. 212) der Gattung *Mariscus* beigelegte Charakter, wonach die Früchte in einer Vertiefung der *Rhachvola* liegen sollen, ist zwar vorhanden, findet sich aber gleichzeitig auch in mehreren Abtheilungen der Gattung *Cyperus*, nämlich in denen, welche ich *Papyri, glomerati, pennati* und *mariscoides* genannt habe. In der erstern dieser Gruppen trennt sich zuweilen im Alter der häutige Rand der einzelnen Glieder und bildet zu beiden Seiten der Frucht kleine häutige Schuppen. Ich habe früher mit Petit-Thouars und Willdenow zu viel Wichtigkeit auf diesen Umstand gelegt, und darauf die Gattung *Papyrus* gegründet, die nothwendig wieder eingehen mußte, da sie blofs auf etwas Zufälligem, durch das Alter Hervorgebrachtem beruhte, und Trennungen sehr nahe verwandter Arten zur Folge hatte. Hr. C. A. Meyer in Petersburg hat übrigens diesen

Gegenstand bereits vor längerer Zeit sehr gelehrt beleuchtet, und die Unzulässigkeit dieses Merkmals bei Aufstellung von Gattungen nachgewiesen.

#### Über *Remirea* Aubl.

Seitdem die Gattung *Remirea* Aubl., welche Schreber ohne Grund in *Miegia* umtaufte, genauer untersucht worden ist, hat sich ergeben, daß sie *Mariscus* sehr nahe steht, und sich von ihm eigentlich nur durch einen einzigen, etwas wichtigen Charakter unterscheidet. Das Ährchen ist nämlich hier auf wenige Schuppen und eine einzige Blüthe reducirt; der Theil der *Rhacheola*, welchem diese angehört, zeigt sich zu ihrer Aufnahme ausgehöhlt, hüllt später die Frucht ein, und schwillt alsdann korkigschwammig an. Hr. Brown hielt diesen Theil fälschlich für eine Schuppe, und sagt *nux squamulá supremá incrassatá suberosá inclusa*. Gleichzeitig hat *Remirea* einen eigenthümlichen Habitus, und ist wahrscheinlich nur auf eine einzige, aber sehr verbreitete Art zurückzuführen.

#### Über *Anosporum* Nees.

Hr. Nees von Esenbeck bildete aus einer von Roxburgh unter dem Namen *Cyperus monocephalus* beschriebenen Pflanze eine besondere Gattung, welche er *Anosporum* nannte, und durch ein *Perigynium utriculare stipitem caryopseos construens superne evanescens* und einen *Stylum indivisum* charakterisirt wissen will. Es war ihm hierbei unbekannt geblieben, daß jene Pflanze schon von Vahl unter dem Namen *Cyperus cephalotes* publicirt worden war. Ich habe sowohl Roxburgsche als Vahlsche Exemplare zu untersuchen Gelegenheit gehabt, und daran das angegebene *Perigynium* nicht auffinden können, verstehe auch nicht recht, was damit gemeint sein kann. Daß die von mir beobachteten Früchte nicht ganz reif waren, möchte ich hiervon nicht als die Ursache ansehen, vielmehr glauben, daß sich in diesem Zustande ein solches Organ, wenn es wirklich vorhanden wäre, würde leichter auffinden lassen. Ich bemerkte dagegen bloß, daß die ungleich dreiseitige Frucht an der Basis weißlich gefärbt und etwas schwammig war, während sich der übrige Theil von brauner Färbung zeigte. Die Frucht verdünnte sich nach oben in einen ziemlich langen Staubweg, welcher an der Spitze abgebrochen war, so daß ich mich nicht überzeugen konnte, ob er

wirklich ungetheilt ist, wie ihn Hr. Nees von Esenbeck angiebt. Schon hiernach erscheint die Gattung *Anosporum* sehr problematisch, selbst wenn man annehmen wollte, daß sich das angegebene Organ erst bei völliger Reife der Frucht ausbildete. Neue Gründe gegen ihre Haltbarkeit liefert ihre Verwandtschaft mit einigen andern Gewächsen. *Cyperus nudicaulis* Poir. ist unstreitig diejenige Species, welche *Cyperus cephalotes* am nächsten steht, und von der sie auf keinen Fall entfernt werden kann. Bei übereinstimmendem Habitus fand ich nämlich ganz dieselbe Fruchtbildung, zugleich zeigte sich der Staubweg, da die Exemplare besser erhalten waren, noch unbeschädigt, und an der Spitze dreispaltig, was mich zu der Vermuthung berechtigt, den von Hrn. Nees von Esenbeck beschriebenen einfachen Staubweg in *Cyperus cephalotes* für verstümmelt zu halten. Übrigens ist die nahe Verwandtschaft dieser beiden Pflanzen mit *Cyperus arenarius* Retz. und *C. aegyptius* Glox. (*Schoenus mucronatus* Linn.) nicht zu verkennen. Hr. Nees von Esenbeck hielt sonderbarer Weise ein noch sehr junges Exemplar der letztern Pflanze, welches mir mein Freund Achill Richard unter dem vorläufigen Namen *Cyperus macrorrhizus* mitgetheilt hatte, für eine neue Species, die er neben *Cyperus lateralis* Forsk. stellt, und selbst, nach einer Note in meinem Herbarium, für die ächte Forskålsche Pflanze zu halten geneigt ist, während diese letztere als eine bloße Form von *Cyperus mucronatus* angesehen werden muß, und von ihm auch anderweitig (in *Linnaea* 9. p. 283), vereint mit *Cyperus mucronatus* Rottb., und zwar mit Recht, zu *Pycreus* gezählt wird. *Schoenus mucronatus* Linn., welcher, wie schon erwähnt worden, ein echter *Cyperus* ist, findet sich dagegen in der Neesi-schen Übersicht der Cyperaceen-Gattungen nirgends erwähnt. Es geht endlich aus dem Gesagten hervor, daß die Gattung *Anosporum*, wenn sie beibehalten werden sollte, zu der Gruppe der Cyperen aber keinesweges zu den Hypolytreen gehört, unter welchen sie bei Hrn. Nees v. Esenbeck mit *Melaneranis* eine besondere Abtheilung bildet.

#### Über *Courtoisia* Nees.

Die Gattung *Courtoisia*, von Hrn. Nees von Esenbeck nach einer Roxburghschen Pflanze *Kyllingia cyperoides* gebildet, zeigt unverkennbar die nächste Verwandtschaft mit *Mariseus*, zu der sie auch Hr. Dr. Dietrich, aber wohl ohne die Pflanze je gesehen zu haben, gerechnet wissen will.

Aufser dem sehr abweichenden Habitus zeigen sich Unterschiede, welche, ob sie gleich blofs von der Beschaffenheit der Schuppen hergenommen sind, in einer so gleichförmig gebildeten Familie, wie die Cyperaceen, Berücksichtigung zu verdienen scheinen. Die Schuppen sind nämlich zweizeilig wie in *Mariscus*, aber nachenförmig und am Kiel in eine flügelartige Haut erweitert. Hierbei sind die Ährchen ein- und zweiblühig und zusammengedrückt. In den einblühigen Ährchen finden sich zwei jener nachenförmigen Schuppen, wovon die untere gröfser und steril ist, die obere dagegen eine Blüthe einschließt; in dem zweiblühigen sind drei Schuppen vorhanden, von denen blofs die mittelste steril ist. Die Gattung *Courtoisia* würde sich hiernach durch folgende Merkmale auszeichnen:

*Courtoisia* Nees ab Esenb.

*Spiculae 1-2-florae, compressae. Squamae 3 vel 4; infima parva, canaliculata, vacua; reliquae distichae, carinato-naviculares, carina alatae, ex his una (in spiculis unifloris inferior, in bifloris intermedia) vacua. Setae squamulaeque nullae. Stamina 3. Stylus trifidus, basi pyramidato-incrassatus, cum ovario continuus. Achenium (immaturum) lanceolato-oblongum, triangulare, basi styli persistente pyramidata continua rostratum. — Culmus gracilis, triangularis, striatus, glaber, basi foliatus. Folia elongata, linearia, plana, membranacea, margine scabra. Umbella composita, pluriradiata: capitulis subglobosis, polystachyis. Involucrum subtetraphyllum, longissimum. Squamae ferrugineae, apice mucronatae.*

Über *Comostemum* Nees.

Nachdem die Pflanze, worauf sich diese Gattung gründet, von Herrn Link als ein *Eriophorum*, unter dem Namen *E. montevidense*, und von Sprengel als *Cyperus trigynus* publicirt worden war, lieferte Hr. Adolph Brongniart in Duperrey's *Voyage autour du Monde* die erste gute Beschreibung und Abbildung, wonach dieselbe weder ein *Eriophorum*, noch ein *Cyperus* sein kann, sondern am nächsten mit *Abildgaardia* verwandt erscheint. Obgleich Hr. Brongniart die Pflanze noch in der zuletzt genannten Gattung stehen läfst, so vermuthet er doch, dafs sie vielleicht in der Folge eine besondere Gattung bilden dürfte, und schlägt dafür den Namen *Androtrium* vor. Da dieser auf solche Weise älter ist, als der Neesische, so verdient er den

Vorzug, und ist deshalb von mir im zweiten Bande meiner *Enumeratio* angenommen worden.

Ich kenne nur eine Art dieser neuen Gattung, nämlich *Androtrichum polycephalum*, zu welcher folgende Synonyme gehören: *Eriophorum montevidense* Link., *Cyperus trigynus* Spreng., *Abildgaardia polycephala* Brongn. und wahrscheinlich *Cyperus prolifer* Nees in *Linnaea* 7. p. 494 in adn. (excl. *synon.*) Hr. Nees von Esenbeck (in *Linnaea* 9 p. 283) führt dagegen drei Arten von *Comostemum* auf, welche er *C. montevidense*, *globuliferum* und *Schottii* nennt, ohne sie weiter zu charakterisiren. Wahrscheinlich sind die beiden erstern specifisch nicht verschieden und bloße Formen vom *Androtrichum polycephalum*. Hr. Nees von Esenbeck zieht zu seinem *Comostemum montevidense* fälschlich *Cyperus montevidensis*, der nach Herrn Link's eigenem Zeugniß einerlei mit *Cyperus Sellowii*, also ein ächter *Cyperus* ist. Ob endlich *Comostemum Schottii* gleichfalls eine Form der mehrmals erwähnten oder eine bestimmte Art ist, habe ich nicht ermitteln können, da mir die Original-Exemplare fehlen. Ist aber keine Verwechslung vorgefallen, und *Cyperus Schottii* des Königl. botanischen Gartens wirklich, wie Hr. Nees angiebt, ein Synonym jener Pflanze, so würde sie zu *Cyperus* gehören und von meinem *Cyperus prolixus* nicht verschieden sein. Hiernach sind in meiner *Enumeratio* folgende Berichtigungen vorzunehmen: pag. 78 muß bei *Cyperus lactus* das fraglich angeführte Synonym, *Comostemum montevidense*, gestrichen werden, und p. 79 ist bei *C. prolixus* das Neesische Synonym *Comostemum Schottii* nur fraglich zu zitiren; pag. 250 muß bei *Androtrichum polycephalum* den bereits angeführten Synonymen noch *Comostemum montevidense* und *C. globuliferum* Nees. zugefügt werden, das letztere jedoch bloß fraglich.

---

Zweite Abtheilung.

---

Über die Hypolytreen.

Diese Gruppe, welche, nach der von mir angenommenen Begrenzung, bloß die Gattungen *Lipocarpha*, *Hemicarpha*, *Platylepis*, *Hypolytrum*, *Diplasia* und *Mapania* in sich begreift, steht offenbar in der Mitte zwischen

den Scirpeen und Sclerineen, indem sie mit diesen durch *Lepironia*, mit jenen durch *Melanocranis* verbunden ist. Dafs aber diese letztere Gattung, eben so wenig wie *Anosporum*, zu den Hypolytreen gehört, wozu beide von Hrn. Nees von Esenbeck gerechnet werden, habe ich bereits zu beweisen gesucht. *Anosporum* mufs wieder mit *Cyperus* vereinigt werden, *Melanocranis* ist dagegen unter die Scirpeen, in die Nähe von *Isolepis* zu setzen. Eben so unpassend scheint es mir, *Fuirena* für eine Hypolytree halten zu wollen. Sie ist vielmehr der Gattung *Scirpus* sehr nahe verwandt, und unterscheidet sich von derselben blofs dadurch, dafs dort die Sepalen, welche den Seiten der dreieckigen Frucht entsprechen, blattartige Schuppen bilden, während sie in *Scirpus* sämmtlich borstenartig gestaltet sind. Zuweilen erscheinen jene Schuppen überaus klein oder verschwinden auch wohl sammt den *Setulis* gänzlich, wie in *Scirpus pubescens* Lam., welchen ich dennoch, wegen seiner grossen Ähnlichkeit mit gewissen *Fuirena*-Arten z. B. *F. glomerata* Lam., als zu dieser letztern Gattung gehörig, betrachten mufs.

#### Über *Hypolytrum* und *Lipocarpha*.

Die Gattung *Hypaelyptum*, wovon *Tunga* Roxb. ein späteres Synonym ist, wurde von Vahl nach manuscriptlichen Mittheilungen Richard's aufgestellt, und mufs *Hypolytrum* heissen, von ὑπὸ und ἔλυτρον. Sie begriff aber Pflanzen von verschiedenem Blüten- und Fruchtbau in sich, worauf zuerst Hr. Brown (im *Prod.* 49) aufmerksam machte. Er veränderte daher den ohnehin sehr unpassenden Vahlschen Gattungscharakter, und erhob *Schoenus nemorum* Vahl., *Scirpus anomalus* Retz. und *Scirpus bromeliacifolius* Rudg. zu einer besondern Gattung, welche er jedoch noch unbenannt liess. Später zeigte sich, dafs Richard, bei Aufstellung seiner Gattung, eine dieser letztern Gruppe angehörige Pflanze, nämlich *Hypaelyptum pungens* Vahl., im Sinne hatte, während der von Hrn. Brown aufgestellte, neue Charakter sich auf *Hypaelyptum argenteum* Vahl. und andere ihm nahe verwandte Arten bezog, was ihn in der Folge (in Congo 40) veranlafste, diese mit dem Namen *Lipocarpha* zu bezeichnen, und für die übrigen den Namen *Hypolytrum* beizubehalten. Weder Hr. Presl noch Hr. Lestiboudois waren aber hiermit einverstanden, dieser bezeichnet nämlich die

Gattung *Hypolytrum* mit dem Namen *Becra*, während jener sie *Albikia* genannt wissen will. Eine so willkürliche Namenveränderung hat natürlich keinen Beifall gefunden.

Da Hr. BROWN früher (*Prod.* 219) in den Gattungen *Lipocarpa* und *Hypolytrum* die beiden, die Blüthen unmittelbar umhüllenden Schuppen als ein *Perianthium bivalve* beschrieb, und der Gattung *Fuirena* ein *Perianthium trivalve* beilegte, so ist wahrscheinlich, daß er damals diese beiden Dinge für einerlei hielt. In *Fuirena* ist aber offenbar ein den die Frucht von *Scirpus* und *Eleocharis* umgebenden Borsten analoges Organ, ein wirklicher Kelch vorhanden, während jene Schuppen in *Lipocarpa* und *Hypolytrum* eine andere Bedeutung haben. Hr. BROWN hat dies später (*Congo* p. 40) auch selbst eingesehen, indem er in diesen Gattungen eine zusammengesetzte Ähre annimmt, und die zarten Schuppen nebst den von ihnen umhüllten Geschlechtstheilen für eine verkürzte, auf eine einzige Blüthe beschränkte *Spicula* erklärt. Diese Ansicht wird vollkommen durch die Bildung der nahe verwandten *Melaneranis* bestätigt, und ist auf alle Gattungen der Hypolytreen auszudehnen.

Der Unterschied zwischen *Lipocarpa* und *Hypolytrum* beruht hauptsächlich auf der Stellung und Form der *Squamae propriae* und der Beschaffenheit der Frucht. In *Hypolytrum* sind die *Squamae propriae carinato-compressae, exteriori majori contrariae*, das *Achenium osscum, basi styli conica spongiosa rostratum, turgide lenticulare, squamam superans* und sämtliche Schuppen stehenbleibend, während in *Lipocarpa* die *Squamae propriae exteriori majori parallelae* sind, sich gegenseitig umhüllen, das *Achenium interne planiusculum, externe convexo-obtusangulum, apicatum vel acuminato-rostratum, squamis propriis involutum, una cum his deciduum* erscheint; die größern Schuppen sind gleichfalls hinfällig und außerdem spatelförmig gestaltet.

Als wahre *Hypolytra* habe ich erkannt 1) *Hypoclyptum pungens* Vahl. (*Scirpus pulcher* Rudge), 2) *Scirpus longifolius* Rich., 3) *Becra laxa* Schrad., von der *Becra caespitosa* desselben bloß eine monstruöse Form ist, 4) *Hypolytrum compactum* Nees., 5) *Hypolytrum latifolium* Rich. (*H. giganteum* Wall., Nees., *Tunga diandra* Roxb., *H. nemorum* Beauv., *Albikia scirpoides* Presl.), 6) *Scirpus anomalus* Retz. (*H. trinervium* Willd.

herb., *Albikia schoenoides* Presl., *H. schoenoides* Nees.), 7) *Hypolytrum mauritianum* Nees. und 8) *Hypolytrum macrocephalum* Gandich. *Hypolytrum strictum*, *sylvaticum* und *amplum* sind drei neue Arten dieser Gattung, welche Hr. Poeppig am Amazonenflusse gesammelt und mir mit andern Pflanzenschätzen zur Publication übergeben hat. *Scirpus bromcliaefolius* Rudge, den Hr. Brown (*Prod.* 219) hierzu rechnet, ist endlich einerlei mit *Diplasia karataefolia* Rich. und wird in der Folge erwähnt werden. Die Gattung *Hypolytrum* scheint polygamisch zu sein.

Zu *Lipocarpha* gehören *Hypoclyptum argenteum*, *sphaecclatum* und *filiforme* Vahl. mit ihren Synonymen, *Hypolytrum microcephalum* Brown. und *Kyllingia maculata* Rich., nach Exemplaren, welche Beyrich in Georgien gesammelt und mir übersendet hat. Als zweifelhafte Art ist noch *Hypolytrum gracile* Rich. anzuführen, und vielleicht von *Lipocarpha argentea* nicht zu unterscheiden. *Lipocarpha Sellowiana* endlich bildet eine achte, gleichfalls mit *L. argentea* verwandte, aber hinlänglich verschiedene, neue Art.

#### Über *Hemicarpha* Nees.

*Hemicarpha* dürfte bei einer nochmaligen, strengern Revision wieder eingehen, indem sie sich von *Lipocarpha* blofs dadurch unterscheidet, dafs hier nur eine *Squama propria* die Blüthentheile umhüllt. Diese bestehen aus einem Staubgefäfs und einem Pistill mit zweispaltigem Staubwege. Die Frucht soll nach Hrn. Nees von Esenbeck biconvex sein; ich habe sie dagegen elliptisch-länglich, fast walzenrund gefunden.

#### Über *Diplasia* Rich.

*Diplasia* wird, wie bereits bemerkt, von Hrn. Brown zur Gattung *Hypolytrum* gezogen, von der sie sich in der That blofs durch die Zahl der Staubgefäfsse und der sie umgebenden *Squamae propriae* unterscheiden läfst. So lange sie als Gattung besteht, ist sie auf folgende Weise zu charakterisiren.

#### *Diplasia* Rich.

*Spiculae cylindraccae, multiflorae: floribus polygamis: intermediis ejuslibet spiculae nonnullis fertilibus. Squamae undique imbricatae: non-*

*nullae inferiores vacuae. Squamae propriae 4, minores, subaequales, bilobae; ex his duae (laterales) exteriores carinatae; duae (anterior et posterior) interiores planae. Calyx nullus. Stamina 6 vel 8. Stylus capillaceus, apice membranaceo-dilatatus et bifidus, basi haud incrassatus. Fructus drupaceus, ovato-ellipticus, lenticulari-compressus, mucronatus, siccus rugulosus, squamam suam exteriorem superans. — Culmi triangulares, foliati. Folia plana, basi linearilanceolata. Spiculae in apice culmi per paniculam vel corymbum foliatum dispositae.*

#### Über *Mapania* Aubl.

Ich kenne diese Gattung blofs aus einer unpublicirten Abbildung Richard's. Hiernach stimmt sie in mehreren Merkmalen mit *Hypolytrum* und *Diplasia* überein. Ihre Verwandtschaft wird sich aber erst bei einer genauen Untersuchung vollständiger Exemplare ergeben, welche leider in den Herbarien fehlen.

#### Über *Platylepis*.

Eine von mir aufgestellte, neue Gattung, welche bis jetzt blofs zwei Arten in sich begreift, wovon die eine von Hrn. Drege am Vorgebirge der guten Hoffnung, die andere von Hrn. Sellow in Brasilien gesammelt wurde. Ungeachtet dieses verschiedenen Vaterlandes zeigen sie im Habitus, in Blüten- und Fruchtbildung eine so grofse Übereinstimmung, dafs über ihre Vereinigung in eine Gattung nicht der geringste Zweifel übrig bleibt.

Die dichten, vielblüthigen Ähren bestehen in dieser Gattung aus zwei Arten von Schuppen, aus äufsern kleinern, von spatelförmiger Gestalt, und innern gröfsern, welche an der innern Fläche, unter zwei häutigen Klappen, die Geschlechtstheile bergen. Diese gröfsern Schuppen entwickeln sich offenbar in den Achseln der kleinern, und scheinen mir aus zwei seitlichen, an den äufsern, sich berührenden Rändern innig verwachsenen *Squamis propriis* zu bestehen. Sollte diese Ansicht, woran ich nicht zweifele, als die richtige erkannt werden, so geht daraus offenbar die nahe Verwandtschaft dieser neuen Gattung mit *Hypolytrum* und *Lipocarpha* hervor, zwischen welche ich sie gestellt habe. Der Blüten- und Fruchtbau zeigt nichts eigenthümliches, und ist in folgender Beschreibung angegeben:

*Platylepis.*

*Spiculae multiflorae. Squamae (ex binis propriis, latere anteriore connatis compositae) undique imbricatae, leviter convexae, subrotundae, apice angustato-acuminatae, subspongioso-coriaceae, interne bivalves, externe squama multo minore cuneata vel lanceolata membranacea suffultae; valvis hyalinis, florem obtegentibus. Calyx nullus. Stamina 2 vel 3. Stylus bifidus, basi aequalis. Ovarium complanatum. Achenium obovato-clavatum, biconvexum, calvum, breviter stipitatum, punctulatum, valvis squamae majoris interioris inclusum. — Culmi caespitosi, basi foliati. Spiculae solitariae-ternae, subglobosae. Involucrum diphyllum.*





Über  
den eigenthümlichen Bau des Gehörorganes bei den  
Cyclostomen, mit Bemerkungen über die ungleiche  
Ausbildung der Sinnesorgane bei den Myxinoiden.

Fortsetzung  
der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden.

Von  
H<sup>rn</sup>. MÜLLER.

[Gelesen in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie der  
Wissenschaften am 25. April 1836.]

I. Allgemeine Bemerkungen über die Ursachen der  
Verschiedenheit der Gehörwerkzeuge.

Vergleicht man die Veränderungen, welchen das Gehörorgan in den verschiedenen Classen unterworfen ist, mit den Veränderungen in dem Baue des Auges, so fällt es auf, dafs das erstere sich offenbar in einzelnen Classen auf viel einfachere Mittel einschränkt, während hingegen das Auge bei allen Variationen seiner Bildung eine gewisse Zusammensetzung, selbst bei vielen Wirbellosen behält. Bei den nackten Amphibien fehlt bereits der Apparat der Schnecke, gleich wie bei den Fischen, und mehrere Familien derselben entbehren selbst den Apparat der Trommelhöhle, wie die Coecilien, Amphiumen, Menopomen, Proteiden, Salamandrinen und unter den Batrachiern die Sippe der Bombinatoren (<sup>1</sup>). Bei den Knochenfischen ist das Gehörorgan

---

(<sup>1</sup>) Die Gattungen *Bombinator* (*B. igneus*) und *Cultripes* Müll., identisch mit *Pelobates* Wagler, mit den beiden von mir angezeigten Species *Cultripes provincialis* und *Cultripes minor* seu *Pelobates fuscus* Wagl. Siehe meine Abhandlung in Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie Bd. 4. p. 211.

meist ganz auf ein Labyrinth ohne Schnecke beschränkt und nur bei wenigen tritt die von E. H. Weber entdeckte Verbindung mit der Schwimmblase hinzu, welche meines Erachtens den Schallwellen einen auf das Labyrinth zurückwirkenden luftförmigen Resonator darbietet. Bei den Wirbellosen, den Cephalopoden und Krebsen, ist selbst das Labyrinth noch mehr vereinfacht und der halbeirkelförmigen Canäle beraubt. Hingegen ist das Auge auch bei den Insecten und Mollusken noch ein sehr zusammengesetztes Organ, und selbst das einfache Auge der Spinnen und Insecten und das gleichgebildete Auge der Schnecken enthalten noch die wesentlichen optischen Werkzeuge wie bei den höheren Thieren. Dieser Unterschied in Hinsicht der Veränderungen, welche das Gehörorgan und Gesichtsorgan in der Thierwelt erleiden, könnte von der ungleichen Schärfe und Bedeutung dieser Sinne für die Lebensökonomie abgeleitet werden, aber er beruht wahrscheinlich zum großen Theil darauf, daß die physikalischen Bedingungen zum Hören im Wasser viel einfacher sind, als zum Hören in der Luft. Das Sehen in verschiedenen Medien bedingt nur geringe Verschiedenheiten in dem Bau der Gesichtswerkzeuge, das Hören in verschiedenen Medien die größten Verschiedenheiten im Bau der Gehörwerkzeuge. Zur Isolirung des von verschiedenen Punkten der Körper ausgehenden Lichtes auf verschiedene Punkte der Retina sind immer besondere optische Werkzeuge nöthig und das Sehen im Wasser bedingt nur eine geringe Modification der Form der Linse. Beim Hören ist es ganz anders. Die Schallwellen gelangen ohne alle Apparate in derselben Ordnung zum Nerven, wie sie entstehen; es kommt nicht auf Isolirung der von verschiedenen Punkten ausgehenden Wellen auf verschiedene Punkte des Nerven an, wie beim Sehen, sondern blofs auf die Leitung der Wellen zum Nerven. Da aber alle Substanzen zwischen dem Nerven und der Oberfläche des lebenden Körpers die Wellen mehr oder weniger leicht leiten, so ist das Gehör ohne alle akustischen Apparate denkbar, wenn es nicht auf Schärfe und Klang ankommt; und alle akustischen Apparate am Gehörorgan können nur den Zweck haben, theils die Leitung vom äußern Medium zu den Medien des Gehörorganes zu erleichtern und Wellen hörbar zu machen, welche ohne diese Erleichterung nicht hörbar sein würden, theils die Stärke des Eindrucks durch resonirende Apparate, welche die Wellen multipliciren, zu vergrößern. Hieraus ist nun sogleich die größere Einfachheit des Gehörorganes bei den im Wasser lebenden Thieren zu erklären.

Aus Versuchen folgt, daß die Mittheilung der Schallwellen durch ungleichartige Medien mit einer Verminderung der Intensität ihres Stofses verbunden ist, während sich die Wellen am stärksten in einem gleichartigen Medium verbreiten. Ein in der Luft erregter Schall wird durch die Luft sehr gut, aber schlecht in einen festen Körper übergeleitet. Ein in einem festen Körper erregter Schall wird sehr gut unmittelbar in festen Körpern fortgeleitet, geht aber schwach aus einem festen Körper an die Luft über. Je ungleichartiger aber zwei Medien sind, um so größer ist die Schwächung der Schallwellen bei der Leitung derselben. Daher ist der Übergang der Schallwellen aus der Luft an feste Körper schwer, leichter aber von Wasser an feste Körper und von festen Körpern an Wasser. Diefs scheint der Grund zu sein, daß die Fische, und auch viele im Wasser lebende Amphibien, wo es sich um den Übergang der Schallwellen aus dem Wasser an die festen Theile des Körpers und von diesen an das Labyrinthwasser handelt, den ganzen Apparat des mittlern und äußern Ohres entbehren können, während dieser bei den in der Luft lebenden Thieren nothwendig wird, um die schwierige Leitung aus der Luft an die festen Theile des Gehörorganes und an das Labyrinthwasser zu erleichtern.

In der Ausbildung des Labyrinthes oder innern Ohrs zeigt uns die Natur drei Stufen, 1) das einfache bläschenförmige *vestibulum membranaceum* der Krebse und Cephalopoden, 2) das vorhergehende mit halbcirkelförmigen Canälen bei den Fischen und nackten Amphibien, 3) die vorhergehenden mit der Schnecke. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen der neuern Anatomen sollten die Cyclostomen unter den Wirbelthieren die einzigen sein, welche mit den Wirbellosen durch den Mangel der halbcirkelförmigen Canäle übereinkommen. Aus den Beobachtungen, die ich im Folgenden mittheile, geht hingegen hervor, daß es kein Wirbelthier ohne halbcirkelförmige Canäle giebt, daß aber unter den Cyclostomen merkwürdige Abweichungen in Hinsicht der Zahl dieser Canäle vorkommen (1).

---

(1) Einen vorläufigen Auszug von dieser Untersuchung enthält der Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften. April 1836. und daraus *L'institut, journal général des sociétés et travaux scientifiques* 1836. No. 162 und Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1836. p. LXXXIV.

## II. Historische Bemerkungen über das Gehörorgan der Cyclostomen.

Das Gehörorgan der *Petromyzon* ist von Dumeril, Pohl, E. H. Weber, Blainville, Rathke und Breschet untersucht worden; *Ammocoetes* wurde in Hinsicht des Baues der Gehörwerkzeuge von Rathke, *Myxine* von Retzius untersucht.

Dumeril hatte 1800 über das Gehörorgan der *Petromyzon* eine kurze Bemerkung mitgetheilt, worin er die Gegenwart von halbeirkelförmigen Canälen und den Mangel eines Steines oder Kalkbreies im Labyrinth dieser Thiere angab. *L'oreille est contenue de chaque côté dans des cavités particulières qui font saillie au dehors et en arrière du crâne. Nous avons reconnu dans ces cavités des canaux sémi-circulaires mais nous n'avons observé aucune partie dure ou unilacée, comme chez les autres poissons. Anatomie des Lumproies. Mémoires d'anatomie comparée p. 130.* Alle nähere Angabe über die Zahl der Canäle und den Bau des Labyrinthes fehlt. Die folgenden Beobachter konnten entweder die Canäle nicht finden, oder erklärten, das was nach dem äußern Anschein dafür gehalten werden konnte, für Falten des zelligen Labyrinthes, wie Weber, oder für Figuren, die durch die Vertheilung des Kalkbreies hervorgebracht sind, wie Breschet.

Pohl vermifste die Canäle ganz und vermuthete blofs ihre Existenz, weil sie sonst constant seien. *Quoad Petromyzon, familiae huic adnumeratum, adnotare debeo, quod mihi praeter plures alias causas etiam ob structuram organi auditus alii penitus classi adsignandus videatur. Situm nempe ad latera occipitis tubera format duo undique clausa, aperta eorum ostententia vesiculam continens, quae aqua et pulpa nervea repleta, lapillo plane caret. Etsi canales invenire non potui, tamen eos absentes non credo, cum constantissimi sint et exemplaria, quae examinanda habui, diu spiritu vini adsercata, difficiliter accuratam minutiarum talium disquisitionem permiserint. Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium. Vindobonae 1818.*

E. H. Weber gab eine ausführlichere Beschreibung des Gehörorganes der *Petromyzon* in seinem an gründlichen Untersuchungen und Entdeckungen reichen Werke *de aure et auditu hominis et animalium*, Lipsiae

1820. p. 15-17. Fig. 3-5. In der dem *cavum cranii* zugewandten Seite der knorpeligen Gehörkapsel befinden sich zwei Öffnungen, deren gröfsere untere weit und oval ist und von einer festen Membran geschlossen wird. Durch diese tritt der *nervus acusticus* in die Höhlung der Kapsel, welche Weber *vestibulum cartilagineum* nennt; durch die kleinere obere Öffnung tritt ein Gefäß von der Oberfläche des Gehirns in die Kapsel. Die elliptische Höhle der sonst ganz geschlossenen Kapsel füllt eine durchsichtige häutige, mit Wasser gefüllte Blase aus, welche der Kapsel nur an den genannten Eintrittsstellen anhängt. Die Blase ist durch Vorsprünge nach innen in mehrere Zellen, namentlich eine obere gröfsere, eine untere kleinere getheilt und nimmt den Gehörnerven auf, der in eine pulpöse Masse verwandelt, die Wände der Blase überzieht. Den sackförmigen Anhang des Labyrinthes, die Gehörsteine, die halbcirkelförmigen Canäle, welche sonst bei keinem Fische fehlen, vermifste Weber. Derselbe beobachtete zwar auf der äufsern und obern Fläche des *vestibulum membranaceum* zwei gekrümmte Falten, die oben durch eine unpaare Falte verbunden sind, hielt sie jedoch zufolge der Injection von Quecksilber in das *vestibulum membranaceum* und der Untersuchung mit bewaffnetem Auge nicht für halbcirkelförmige Canäle, sondern für wahre Falten. Diese Falten waren bei *Petromyzon marinus* und *Sturion* gleich, von ersterem sind sie abgebildet. Vielleicht, sagt Weber, sind diese Falten für Rudimente der halbcirkelförmigen Canäle zu halten, von welchen sie sich unterscheiden, dafs sie nicht bogenförmig mit dem einen Schenkel vom Sack des Vestibulum ausgehen, mit dem andern dahin zurückkehren, so dafs ein Zwischenraum zwischen der Oberfläche des *vestibulum membranaceum* und den Canälen sich befindet, sondern dafs jene Theile auf der Oberfläche des *vestibulum membranaceum* faltenartig hergehen.

Blainville läugnet alle Spur des Sacks, der halbcirkelförmigen Canäle und der Kalkconcremente und giebt nur an, dafs das *vestibulum membranaceum* kaum durch Falten in zwei oder drei Abtheilungen getheilt sei. *Le labyrinthe est encore contenu dans une loge particulière creusée dans la parois du crâne, à peu près comme dans les autres dermodontes, avec cette différence, qu'une partie de la cloison interne est membraneuse, comme dans les chimères: cette cavité ovale est entièrement tapissée par un vestibule à peine divisé en deux ou trois loges par des replis membraneux, et qu'il n'offre aucune*

*tracé de sac proprement dit, ni même de canaux semi-circulaires. Sa surface est recétue par une masse pulpeuse, formée, en grande partie, par le nerf auditif, mais sans trace de matière crétacée. De l'organisation des animaux ou Principes d'anatomie comparée, Paris 1822. p. 561.*

Rathke bestätigte nach Untersuchung des *Petromyzon fluviatilis* die Beschreibung von Weber. Die knorpeligknöcherne Ohrkapsel, die an ihrer äufsern Seite vollkommen verschlossen ist, wird von einem blofs häutigen, mäfsig dickwandigen und mit einer dicklichen tropfbaren Flüssigkeit angefüllten Sack ausgekleidet, welcher der Gehörkapsel allenthalben dicht anliegt und auf seiner Binnenfläche in etliche Falten aufgeworfen ist. Bemerkungen über den innern Bau der Pricke. Danzig 1826. p. 87. Bei *Ammocoetes* fand Rathke das Innere der Gehörkapsel mit einer pulpösen Membran ausgekleidet. Beiträge zur Geschichte der Thierwelt IV. Halle 1827. p. 96. Diefs führt nun zu dem Schluss, dafs der Bau der Gehörwerkzeuge bei den Cyclostomen so einfach sei, wie er nur irgendwo sein kann, und um vieles niedriger, als bei irgend einem der bekannten Fische. Über den innern Bau der Pricke p. 87.

Aus den Untersuchungen von Breschet über die Gehörorgane der Fische theilen Cuvier und Dumeril in ihrem Berichte an die Akademie der Wissenschaften folgendes in Hinsicht der *Petromyzon* mit. *Il n'y a point de canaux semi-circulaires, ni même de plis qui les representent. Ce que l'on a pu prendre pour tels sont des traînées de graviers très fins, déposés sur la face interne du vestibule membraneux, et que l'on distingue aisément au microscope. Ce vestibule se laisse aisément extraire de la boîte cartilagineuse qui le renferme et présente en petit la forme d'une châtaigne avec un pédicule qui est le nerf acoustique, au-dessus du trou par où ce nerf pénètre dans la boîte cartilagineuse du vestibule en est un autre petit, auquel M. Breschet donne le nom d'aqueduc. Rapport fait à l'academie royale des sciences séance du 6. Septembre 1830, sur un mémoire de M. Breschet, sur les organes de l'audition des poissons par MM. Cuvier et Dumeril. Annales des sciences naturelles T. 21. Paris 1830. p. 108.* In dieser Darstellung tritt nicht blofs der Mangel der halbcirkelförmigen Canäle, sondern auch eine Abweichung von den Angaben von Weber und Blainville in Hinsicht der Zellen und Falten, so wie hingegen die Behauptung der kalkigen Ablagerungen hervor, welche von den Vorgängern geläugnet worden waren. Die als *Aquaeductus*

bezeichnete Öffnung ist dieselbe, von welcher Weber angegeben, daß sie einem Gefäß zum Durchgang diene <sup>(1)</sup>.

Mayer (Analekten zur vergleichenden Anatomie, Bonn 1835) stimmt mit Rathke überein und auch die Handbücher der vergleichenden Anatomie von Carus, R. Wagner und Grant weichen nicht von der ältern Darstellung ab.

Das Gehörorgan der *Myxine glutinosa* ist von Retzius und zwar ganz der Natur entsprechend beschrieben worden. Es besteht aus einem cirkelförmigen häutigen Rohr, welches von der Gehörkapsel eingeschlossen wird. *Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar* 1821. p. 408 <sup>(2)</sup>. Diese merkwürdige Variation, eine wichtige Entdeckung in der Geschichte des Gehörorganes, zeigt uns einen in sich selbst zurücklaufenden halbcirkelförmigen Canal, der also nicht mehr halbcirkelförmiger Canal ist und von welchem das *vestibulum membranaceum* gleichsam nur einen Abschnitt darstellt. In dem Gehörorgan der *Petromyzon* und *Ammocoetes* weisen meine Beobachtungen eine eben so merkwürdige Variation des Labyrinthes auf, indem es bei eigenthümlicher Form des Ganzen und seiner Theile 2 halbcirkelförmige Canäle enthält.



### III. Eigene Beobachtungen über den Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen mit undurchbohrtem Gaumen, *Petromyzon* und *Ammocoetes*.

Daß man den eigentlichen Bau des sehr zusammengesetzten Labyrinthes der *Petromyzon* nicht wahrgenommen hat, scheint in dem Umstande begründet zu sein, daß man die Membran des eigentlichen Labyrinthes nicht von einer äußern häutigen Hülle des Labyrinthes unterschieden hat,

---

<sup>(1)</sup> In dem eben erschienenen sehr reichhaltigen Werke: *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe des poissons par Gilbert Breschet*, Paris 1838 ist die Beschreibung dieselbe. Späterer Zusatz.

<sup>(2)</sup> Diese zweite Abhandlung von Retzius über den Bau der *Myxine glutinosa*, welche die Anatomie der Knorpel, Muskeln, Eingeweide und Sinnesorgane enthält, war mir, wie in Deutschland überhaupt, unbekannt geblieben, und ihre Anzeige fehlt daher in meiner ersten Abhandlung über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden.

welche letztere den wahren Bau des Labyrinthes verhüllt, so dafs dieser erst nach Entfernung jener Hülle erkannt wird. Die Entfernung dieser Hülle, welche an vielen Stellen ziemlich fest auf dem eigentlichen Labyrinth aufliegt, ist schwierig und kann nur unter dem Mikroskop mit Vermeidung der Verletzung des eigentlichen Labyrinthes geschehen. Das Labyrinth selbst hat zwei vollkommen röhrlige halbeirkelförmige Canäle, es sind dieselben Theile, welche E. H. Weber für Falten hielt. Diese vollkommenen Röhren sind auf der Oberfläche des häutigen Vestibulum angewachsen. Das häutige Vestibulum oder der *alveus communis canalium semicircularium* zerfällt durch oberflächliche Furchen in mehrere Abtheilungen, darunter sind 2 gröfsere paarig, eine kleine saekförmige unpaarige hängt nur durch Stiel mit dem übrigen Labyrinth zusammen und ist offenbar ein Analogon des Sacks des Labyrinthes der übrigen Fische. Die nun zu beschreibenden Theile sind an einer Anzahl von Exemplaren von *Petromyzon marinus* als constant ermittelt. Bei den *Ammocoetes* hatten die wesentlichen Theile des Labyrinthes eine so vollkommene Übereinstimmung mit dem Verhalten bei den *Petromyzon*, dafs eine besondere Beschreibung unnöthig wird. Die Details der Beschreibung und die Abbildungen beziehen sich zunächst auf *Petromyzon marinus*.

### 1. Gehörkapsel.

In Hinsicht des Baues der Gehörkapsel beziehe ich mich auf das in dem osteologischen Theil der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden bereits von *Petromyzon marinus* mitgetheilte. In dieser Kapsel liegt das Labyrinth frei, aber florartig von einem faserig häutigen Gewebe umhüllt, dessen Entfernung zunächst Bedingung zu einer richtigen Erkenntnifs vom Bau des Labyrinthes der *Petromyzon* ist.

### 2. Äufsere faserig-häutige Umhüllung des membranösen Labyrinthes.

Die florartige Umhüllung des Labyrinthes ist an einigen Stellen dünnhäutig, an andern deutlicher faserig, sie stellt eine elliptische Kapsel dar, der innern Fläche der knorpeligen Gehörkapsel angemessen. Diese häutige Hülle ist an verschiedenen Stellen ungleich dick, aufsen glatt, ihre innere Fläche hingegen den Vertiefungen und Erhabenheiten auf der Oberfläche des häutigen

Labyrinthes angemessen. Die Form des Labyrinthes gleicht nur im Allgemeinen der äußern häutigen Schichte, an mehreren Stellen weicht sie dagegen ganz von der Form der äußern Schichte ab. An einigen Stellen ist die äußere Schichte so dünn, daß sie hier ganz zu fehlen scheint, so namentlich, wo die zwei halbcirkelförmigen Canäle liegen. Hier legt sie sich dicht an den Rand der Canäle an, scheint aber kaum darüber wegzugehen; auch wo sie sich an die Oberfläche der Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle anschließt, ist sie sehr dünn. Diese Canäle sind daher auf der Oberfläche des häutigen Gehörorganes, sobald man die knorpelige Gehörkapsel aufgeschnitten, sogleich sichtbar; man sieht aber jetzt, so lange man die äußere Schichte des häutigen Gehörorganes nicht weggenommen, nur ihre obere Fläche seicht hervorragen. Sie sehen dann gerade so aus, wie in der Abbildung von E. H. Weber, Fig. 5; sie erscheinen nämlich als Wülste, welche sich durch ihr mehr durchsichtiges Ansehen auszeichnen und von der vordern und hintern Wand des häutigen Gehörorganes über die obere Wand desselben convergirend heraufsteigen und an dem innern Theil der obern Wand (d. h. dem Gehirn zugekehrt) knieförmig zusammengeben. An allen übrigen Stellen, aufer wo die halbcirkelförmigen Canäle liegen, sieht man an der Oberfläche des häutigen Gehörorganes von der tiefern Schichte des Labyrinthes nichts. Da wo der Gehörnerve zum Labyrinth geht, hängt die äußere fibrös-häutige Schichte mit der Haut zusammen, welche die Eintrittöffnung der Knorpelkapsel schließt und umschließt den Gehörnerven ringförmig. In der obern und untern Mittelnie des Labyrinthes ist diese Schichte besonders stark, indem nämlich die davon eingeschlossene Schichte des Labyrinthes sich furchenartig nach innen vertieft. Diese Furche, welche das membranöse Labyrinth in zwei symmetrische Zellen, eine vordere und hintere, abtheilt, geht von außen nach innen, d. h. die Ebene, worin sie angelegt ist, hat eine senkrechte Direction gegen die Achse des Körpers. Da wo diese Furche sich am Labyrinth befindet, liegen in der äußern Schichte fibröse Bündel, wie Reifen, welche das zarte innere Gebilde zusammenhalten. Diese fibrösen Reifen schicken an mehreren Stellen auch seitwärts abgehende Fortsätze aus, namentlich da, wo secundäre Furchen über das innere häutige Labyrinth weggehen, wie z. B. auf der äußern vom Schädel abgewendeten Wand des Labyrinthes, wo sich zwischen dem häutigen Labyrinth und seinem

sackförmigen Anhängsel eine auf die Hauptfurche quere Vertiefung befindet, und am innern Theil der obern Wand, wo die Commissur der beiden halbcirkelförmigen Canäle auf dem *vestibulum membranaceum* liegt.

In Tab. I. Fig. 1. ist die äußere Haut des membranösen Labyrinthes weggenommen, und nur die in ihr liegenden fibrösen Verstärkungen, Reifen oder Bänder sind von ihr noch sichtbar, aber zum Theil zurückgeschlagen, so der mittlere Reifen *x*, der in der Furche *a'* lag, die kleinen Querreifen *z*, *z*. welche hinter der Commissur der halbcirkelförmigen Canäle befestigt waren, und die größeren Seitenreifen *y*, *y*, welche noch in ihrer Lage sind. *a b c d* ist das innere häutige Labyrinth von der äußern Schichte befreit. Die fibrösen Reifen sind auch in Fig. 5 und 6. unter *x* und *y* dargestellt.

### 3. *Vestibulum membranaceum* und seine Abtheilungen.

Das *vestibulum membranaceum* ist ein Säckchen, welches durch eine sowohl an der obern als untern Fläche befindliche oberflächliche, von aussen nach innen verlaufende Furche in zwei symmetrische Zellen, eine vordere und hintere zerfällt, Tab. I. Fig. 1 und 2. *a. a.* Über jeder dieser beiden Zellen liegt ein halbcirkelförmiger Canal *c*, an der Oberfläche des *vestibulum membranaceum* angewachsen. Der eine beginnt aus dem äußern vordern, der andere aus dem äußern hintern Theil des *vestibulum membranaceum* und convergirt mit dem der andern Seite, um sich mit ihm nach innen zu unter einem Knie (*d*) zu vereinigen; an dieser Stelle hängen die Canäle abermals mit der Cavität des *vestibulum membranaceum* zusammen. In Fig. 2. sieht man die Lage der beiden Canäle bei der Ansicht von oben, in Fig. 1. hingegen dieselben Theile mehr von aussen und oben und in Fig. 3. sieht man die innere Seite des *vestibulum membranaceum* dargestellt, so dafs man die Umbiegung der Canäle in einander oder das Knie derselben *d* bemerkt.

### 4. Halbcirkelförmige Canäle und Ampullen.

Die Ursprünge der beiden halbcirkelförmigen Canäle, welche von allen Theilen dieser Canäle am meisten von einander entfernt sind, sind ampullenartig ausgedehnt. Diese Ampullen haben eine eigenthümliche Gestalt, welche von der gewöhnlichen Gestalt der Ampullen sehr abweicht. Jede Ampulle besteht aus drei neben einander liegenden hohlen Erhaben-

heiten, zwei seitlichen gleichen und einer mittlern ungleichen, *bbb*. Die seitlichen sind längliche ellipsoidische Ausbuchtungen des Labyrinthes. Aus der Vertiefung zwischen den seitlichen Erhabenheiten der Ampullen erhebt sich die mittlere. Diese Abtheilungen der Ampulle sind hohl und hängen unter einander frei zusammen. Aber aus der mittlern Abtheilung der Ampulle erhebt sich zunächst der halbcirkelförmige Canal, der nun über das *vestibulum membranaceum* heraufsteigt, mit dem der andern Seite convergirend, um sich knieförmig mit diesem zu verbinden. Das Knie sieht gegen die innere Wand der Knorpelkapsel des Gehörorganes, die Canäle biegen sich daher der eine von aufsen und vorn, der andere von aufsen und hinten nach innen gegen den Punkt ihrer Vereinigung und sind als *canalis semicircularis anterior* und *posterior* in Beziehung auf eine von aufsen nach innen zwischen ihnen durch gezogene Linie vollkommen symmetrisch, wie dem überhaupt das ganze Labyrinth gegen eine solche Linie oder Ebene symmetrisch ist.

##### 5. Das Innere des *vestibulum membranaceum*.

Die innere Oberfläche des *vestibulum membranaceum* läßt sich aus der äufsern schon errathen. Denn wo diese erhaben ist, ist jene ausgehöhlt und umgekehrt, einer äufsern Furche entspricht ein innerer Vorsprung. Da nun das *vestibulum membranaceum* äufserlich durch eine Furche in eine vordere und hintere Zelle abgetheilt ist, so wird auch innerlich ein dieser Furche entsprechender faltenförmiger Vorsprung bemerklich. Diese quer, oder von aufsen nach innen gehende Falte ist auf dem Boden und Gewölbtheil des *vestibulum membranaceum* deutlich. Auch ein in entgegengesetzter Richtung verlaufender gleicher Vorsprung, geht da, wo das Knie der 2 halbcirkelförmigen Kanäle auf dem *vestibulum membranaceum* aufliegt, bogenförmig von vorn nach hinten, sich mit dem vorhererwähnten Vorsprung kreuzend und theilt so das *vestibulum membranaceum* ganz seicht in eine obere und untere Zelle. Diese Vorsprünge (Fig. 9. *a'a'*) besitzen eine viel gröfsere Festigkeit als die übrigen Theile des *vestibulum membranaceum*.

Auf der Mittelfalte der untern Wand, die von aufsen nach innen geht, und das *vestibulum membranaceum* in eine vordere und hintere sym-

*Physikal. Abhandl.* 1837. D

metrische Abtheilung eintheilt, sitzt ein kleines knorpelähnliches Plättchen senkrecht auf (Fig. 5, 7, 9. c). Die Stelle seiner Befestigung befindet sich ohngefähr in der Mitte zwischen den einander entgegengesetzten Eingängen aus dem *vestibulum membranaceum* in die Ampullen. Sein gegen die innere Seite der knorpeligen Gehörkapsel gewendeter Rand ist etwas gebogen, der entgegengesetzte mehr gerade oder sogar etwas ausgehöhlt. Hier ist es an die vorspringende Falte des *vestibulum membranaceum* angeheftet. Vor dem andern Rande führt eine ansehnliche Öffnung aus der Höhle des *vestibulum membranaceum* in die unpaarige Zelle (4, 5. f) oder den kleinen sackartigen Anhang des *vestibulum membranaceum*, der noch beschrieben werden soll. Auf beiden Seiten des senkrechten Knorpelplättchens, nämlich vorn und hinten liegen die weiten Eingänge in die Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle (Fig. 5, 7, 9. b'). Sie entstehen dadurch, daß die Haut des *vestibulum membranaceum* zwischen Ampulle und der entsprechenden Abtheilung des *vestibulum membranaceum* nach innen saumartig vorspringt. Der Eingang zu jeder Ampulle ist oval. Am Rande dieser Öffnung geht die Haut des *vestibulum membranaceum* in die Haut der Ampulle über. Diese Öffnungen liegen am Boden des *vestibulum membranaceum* symmetrisch vorn und hinten. Da wo zwischen den Seitenabtheilungen der Ampulle aufsen eine Vertiefung ist, springt inwendig eine ganz steife Falte in die Höhle des *vestibulum membranaceum* vor, welche eine Art von unvollkommenem Septum auf dem Boden des *vestibulum membranaceum* in jeder Ampulle bewirkt. Diese Falten (Fig. 5, 7, 9. g) sind senkrecht gegen das früher beschriebene Knorpelplättchen gerichtet, gegen welches sie zart auslaufen, ohne damit in Verbindung zu stehen. Dieser Vorsprung theilt jede Ampulle nur unvollkommen in zwei Hälften, indem beide Hälften der Höhle am freien Rande der Scheidewand communiciren.

Die faltenförmigen Vorsprünge, welche in die Ampullen hineinragen, erinnern an die von Steifensand (1) in den Ampullen der Fische und anderer Thiere beobachteten Septa, welche aber eine entgegengesetzte Richtung in Beziehung auf den Ursprung des halbcirkelförmigen Canals aus der Ampulle haben.

---

(1) Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1835. 171.

#### 6. Zweite Communication der halbeirkelförmigen Canäle mit der Höhle des *vestibulum membranaceum*.

Aufser den Ampullen hängen die zwei halbeirkelförmigen Canäle durch eine dritte, ihnen gemeinschaftliche Öffnung an ihrer knieförmigen Commissur mit der Höhle des *vestibulum membranaceum* zusammen. In der untern Wand dieser Commissur, wo sie auf dem *vestibulum membranaceum* angewachsen ist, befindet sich nämlich ein elliptischer Ausschnitt (Fig. 8, 9. *h*), durch welchen die Communication beider Canäle mit der Höhle des *vestibulum membranaceum* frei geschieht. Am Rande dieses Ausschnittes schlägt sich die festere Haut der halbeirkelförmigen Canäle gegen sich um und geht in die zartere Haut des *vestibulum membranaceum* über. In dieser, beiden Canälen gemeinschaftlichen Öffnung in das *vestibulum membranaceum* befindet sich ein länglicher, wulstiger, mittlerer Vorsprung (Fig. 8, 9. *i*), er geht von der obern Wand der knieförmigen Commissur beider Canäle aus und springt in die Communicationsöffnung hinein, so dafs dadurch diese Öffnung unvollkommen abgetheilt wird.

#### 7. Sackförmiger Anhang.

Dieser unpaarige Theil des *vestibulum membranaceum* bildet die kleinste Zelle desselben, welche aber am meisten von der Haupthöhle abgeschieden ist (Fig. 4, 5. *f*). Das Säckchen, durch eine starke Einschnürung vom Ganzen abgesondert, liegt zwischen den beiden Ampullen und ist gegen den Hörnerven gerichtet, welcher sich vor dem Säckchen in seine zwei symmetrischen Äste theilt, die zu ihren Ampullen hingehen. Die Communication des Säckchens mit der grofsen Höhle des *vestibulum membranaceum* befindet sich in der Mittellinie zwischen der vordern und hintern Abtheilung des *vestibulum membranaceum*. Der Umfang dieses Säckchens ist noch kleiner als eine Ampulle, die Abtheilungen der letztern zusammengenommen.

#### 8. Inhalt des Labyrinthes.

Im Innern des Labyrinthes der *Petromyzon* habe ich niemals kalkige Massen angetroffen. weder Steine, noch krystallinisch-pulverige Sedimente. Ich habe namentlich eine grofse Anzahl von Exemplaren von *Petromyzon*

*fluvialilis* hierauf untersucht. Ich fand zwar im Innern des *vestibulum membranaceum* immer eine trübe oft dickliche Masse, diese bestand aber nicht aus kalkigen Concretionen. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sie sich vollkommen structurlos, sie bestand aus unregelmäßigen Kügelchen, wie sie beim Gerinnen entstehen, und in der That können es Gerinsel sein, welche bei den in Weingeist aufbewahrten Thieren durch diesen bewirkt worden sind. Wurde etwas von diesem trüben Wesen unter dem Mikroskop mit Salzsäure in Verbindung gebracht, so entstand kein Brausen, es entwickelten sich einige ganz sparsame mikroskopische Luftbläschen, aber nicht mehr als in andern thierischen Substanzen, die man unter dem Mikroskop mit Säure zusammenbringt. Sie rühren von der Zersetzung einer geringen Menge kohlensaurer Salze her, wie sie in vielen thierischen Substanzen und Flüssigkeiten vorkommen. Diese Erscheinung hat keine Ähnlichkeit mit dem Brausen einer Substanz, die eine merklichere Quantität von kohlensaurem Kalke enthält.

### 9. Gehörnerve.

Der Gehörnerve der *Petromyzon* entspringt hinter dem *n. facialis* aus der Seite der *medulla oblongata* und geht mit dem *facialis* zugleich durch die Öffnung in die Gehörkapsel, hier theilt er sich am Boden der Kapsel in 2 Fascikel, einen vordern und hintern, beide gehen divergirend nach außen weiter, indem sie die Direction der Ampullen nehmen (Fig. 4, 5, 6. k). Veilleicht gehen aus der Theilungsstelle der beiden Äste auch einige Fasern gegen den säckchenförmigen Anhang des *vestibulum membranaceum*. Jeder der beiden Hauptzweige des Gehörnerven legt sich an der Ampulle in die Mittelfurche zwischen den zwei seitlichen Erhabenheiten der Ampulle und theilt sich hier bald wieder in zwei Äste, die auseinanderfahren und die Seitenerhabenheiten der Ampulle artig umfassen.

Der zwischen dem *n. trigeminus* und *acusticus* entspringende, zuerst von Born <sup>(1)</sup> entdeckte *n. facialis* giebt nach den sehr richtigen Beobachtungen von Schlemm und D'Alton <sup>(2)</sup> einen *ramus acusticus accessorius* ab. Dieser Nerve tritt nämlich mit dem *n. acusticus* zuerst zur Gehörkapsel,

---

<sup>(1)</sup> Meusinger's Zeitschrift für organische Physik. I. 170.

<sup>(2)</sup> Müller's Archiv. 1838. 3. Heft. 269.

und sendet hier ein Fädchen zum vordern Theil des Labyrinthes. Der Stamm des Nerven geht dann aber durch ein Kanälchen am vordern Umfang der knorpeligen Gehörkapsel, welches vor derselben ausgeht, nach aufsen.

Zur Untersuchung der hier beschriebenen Structur des Gehörorganes der *Petromyzon* eignet sich am meisten *Petromyzon marinus*, wegen der gröfsern Festigkeit der Häute des Labyrinthes; dagegen habe ich das Labyrinth von *Petromyzon fluviatilis* zur Ermittlung der Structur viel weniger geeignet gefunden.

Ganz wie bei den *Petromyzon* habe ich das Gehörorgan bei *Ammocoetes branchialis* gebaut gefunden. Nur wird hier die äufsere Schichte des häutigen Labyrinthes weniger deutlich wahrgenommen. Form und symmetrische Anordnung der beiden halbkirchelförmigen Canäle ist ganz so wie bei der andern Gattung. Die Familie der Cyclostomen mit durchbohrtem Gaumen, *Cyclostomata hyperoartia*, wie ich sie in der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden nannte, die Gattungen *Petromyzon* und *Ammocoetes* umfassend, zeigt uns also einen unter den Wirbelthieren ganz eigenthümlichen Typus des Gehörlabyrinthes, der wesentlich darin besteht, dafs das *vestibulum membranaceum* in verschiedene, meist symmetrische Zellen oberflächlich abgetheilt ist und dafs nur zwei halbkirchelförmige Canäle in eigenthümlicher Anordnung, und angewachsen auf der Oberfläche des membranösen Vestibulum vorhanden sind.



#### IV. Über den Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen mit durchbohrtem Gaumen, den Myxinoiden.

So eigenthümlich die Bildung des Labyrinthes ist, welche wir vorher beschrieben haben, so ist sie doch nicht in der ganzen Abtheilung der Cyclostomen constant, sondern eben nur der Familie der Cyclostomen mit undurchbohrtem Gaumen eigen. Die zweite Familie der Cyclostomen, mit durchbohrtem weichem Gaumen, *Cyclostomata hyperotreta*, oder Myxinoiden mit den Gattungen *Bdellostoma* Nob. und *Myxine* haben einen ganz andern Typus in der Bildung des Gehörlabyrinthes, welcher eben so sehr

von dem der ersten Familie als dem aller Fische und Wirbelthiere abweicht. Es ist das Gehörorgan eines Wirbelthieres im einfachsten Zustande, aus einem ringförmigen häutigen Canal bestehend und so gleichsam auf einen einzigen, in sich zurücklaufenden halbcirkelförmigen Canal reducirt.

#### 1. Knorpelige Gehörkapsel.

Im äufsern scheint das Gehörorgan ganz demjenigen der *Petromyzon* und *Ammocoetes* zu gleichen. Das häutige Labyrinth liegt nämlich in einer knorpeligen ellipsoidischen Capsel, deren Lage und Verbindungen im ersten Theile der vergleichenden Anatomie der Myxinoïden beschrieben worden sind, worauf hier verwiesen wird. In der innern, der Schädelhöhle zugekehrten Wand dieser Kapsel befindet sich ein großer elliptischer Ausschnitt, der mit fibröser Membran bis auf die Eintrittsstelle des Gehörnerven geschlossen ist. Dieses fibröse Stück der innern Wand der Knorpelkapsel nimmt den mittlern Theil dieser innern Wand ein, während der obere und untere Theil an dieser Wand wieder knorpelig ist. Siehe vergleichende Anatomie der Myxinoïden. Erster Theil Tab. III Fig. 2. Schneidet man den obern Umfang der knorpeligen Capsel auf, so sieht man im Innern sogleich einen wesentlichen Unterschied von der Gehörkapsel der *Petromyzon* und *Ammocoetes*. Es geht nämlich von der äufsern Wand der knorpeligen Gehörkapsel zum untern knorpeligen Theil der innern Wand ein knorpeliger Balken in querer Richtung durch, so daß die Höhlung der Gehörkapsel ringförmig wird, während bei den *Petromyzon* und *Ammocoetes* der quere Riegel fehlt. Siehe Tab. I Fig. 11. der gegenwärtigen Abhandlung. Dieser ringförmige Raum liegt in einer Ebene, die mit einer senkrechten Ebene durch die Achse des Thiers fast parallel läuft. Die innere Fläche der Gehörkapsel ist mit einer zarten Haut (Tab. I Fig. 11. *b*) ausgekleidet, welche man von dem daran grenzenden häutigen Labyrinth (*c*) unterscheiden muß.

#### 2. Häutiges Labyrinth.

Es entspricht ganz der ringförmigen Höhle der Gehörkapsel und besteht aus einem in sich selbst zurücklaufenden einfachen häutigen Canal (Tab. I Fig. 12) ohne besonderes Vestibulum, ohne Sack, ohne Ampulle. Nur der obere Theil des ringförmigen Rohrs erscheint ein wenig stärker und daran sieht man zwei zarte weißse quere Streifen (Fig. 12. *bb*), welche

von der Ausbreitung des Gehörnerven herzurühren scheinen. Der obere Theil dieses Ringes kann als *vestibulum membranaceum*, der übrige Theil desselben als halbcirkelförmiger Canal angesehen werden. Im Innern des Rohrs fand ich weder eine feste Concretion noch mikroskopische crystal-linische Absätze.

### 3. Gehörnerve.

Der Gehörnerve entspringt vom seitlichen Umfang des *lobus medullae oblongatae*, dicht hinter dem *n. facialis* und vor dem *n. vagus*. Er tritt in die Mitte der häutigen innern Wand der Gehörkapsel ein und verbreitet sich mit mehreren Zweigen (zwei konnte ich deutlich unterscheiden), an der obern Wand des Ringes, so dafs er quer über das Rohr hingelit. Durch den vordern innern Theil der Gehörkapsel scheint noch ein besonderer Faden vom *n. facialis* ins Innere der Kapsel zu treten. Der Stamm des *n. facialis* geht vor der Gehörkapsel aus der Schädelhöhle heraus, um sich auf eine in der Neurologie der Myxinoiden zu beschreibende Weise am Kopfe zu verbreiten.

Die Erscheinung eines *ramus accessorius acusticus* bei den Cyclostomen kann so gedeutet werden, dafs ein Theil der Fasern des *acusticus* den Weg mit dem *facialis* nimmt. So sind auch die analogen Erscheinungen bei anderen Fischen, bei Vögeln und selbst beim Menschen anzusehen, bei welchem ein Faden vom *facialis* zum *acusticus* hinübergeht.

Man sieht aus dem Ergebnifs dieser Untersuchung, dafs es in der That kein Wirbelthier giebt, welches durch die Einfachheit seines Labyrinthes mit den Wirbellosen übereinstimmt. Ein einfaches Säckchen ohne alle Andeutung von halbcirkelförmigen Canälen ist nur den Sepien und Krebsen eigen. Bei allen Wirbelthieren, auch den einfachsten, sind halbcirkelförmige Canäle vorhanden, bei allen Wirbelthieren, mit Ausnahme der Cyclostomen, drei, in der einen Familie der letztern zwei, in der andern nur ein einziger, welcher ringförmig in sich selbst zurückläuft.



## A n h a n g.

Über die ungleiche Ausbildung der verschiedenen Sinnesorgane  
bei den Myxinoiden.

Unter den gemeinsamen, die Familie der Cyclostomen auszeichnenden anatomischen Characteren, welche sich auf die Sinnesorgane beziehen, ist keiner eigenthümlicher, als die unpaarige Bildung des Geruchsorganes, die Röhrenbildung seines Leitungsapparates und die bald unvollkommene bald vollständige Durchbohrung der Nase bis in die Mundhöhle. In der einen Familie, welche *Petromyzon* und *Ammocoetes* umfaßt, ist diese Durchbohrung unvollkommen; nur der feste Gaumen ist durchbohrt. Die häutigen Theile des Nasensacks, in dessen oberer hinterer Wölbung die der Länge nach verlaufenden Riechfalten der Schleimhaut angebracht sind, verlängern sich in ein langes, zuletzt blind geschlossenes Rohr, welches durch die Choanne des harten Gaumens durchtritt, aber durch die undurchbohrte Schleimhaut des Mundes von der Mundhöhle abgesondert ist. Dieser Nasengaumengang ist lediglich Spritzrohr, und zum Einziehen und Austreiben des riechbaren Wassers in die Nase bestimmt. Auch bei den *Ammocoetes* ist dieser Apparat, obwohl verschieden von demjenigen der *Petromyzon*, doch nach hinten und unten vollständig geschlossen, wie wir im ersten Theil der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden ausführlich beschrieben haben.

Bei den Myxinoiden hingegen ist der Nasengaumengang in die Mundhöhle geöffnet, und hinter der Nasengaumenöffnung befindet sich ein häutiges, durch Knorpel gestütztes und durch Muskeln bewegliches Segel. Das Wasser wird durch die lufröhrenartig von Knorpelringen gestützte lange Nasenröhre aufgenommen, kommt mit den am Gewölbe der Nasenkapsel befindlichen Längsfalten der Riechschleimhaut <sup>(1)</sup> in Be-

---

(1) Siehe die Abbildung dieser Falten auf dem Querdurchschnitt der Nase von *Myxine glutinosa* vergl. Anatomie der Myxinoiden I. Theil Tab. II. Fig. 10. und Tab. II. der gegenwärtigen Abhandlung.

rührung oder geht daran vorbei. Das Einziehen und Ausstossen des Wassers geschieht aber durch die Bewegung des hinter dem Nasengaumenloch angebrachten Ventilators (<sup>1</sup>).

Es würde unnöthig sein, hier in das Einzelne dieser ganz eigenthümlichen Organisation einzugehen, da schon in der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden eine vollständige Beschreibung und Abbildung dieser Theile gegeben ist. Dagegen wird es zweckmäfsig sein, auf den letzten Grund so eigenthümlicher Abweichungen im Bau der Geruchsorgane bei den Cyclostomen aufmerksam zu machen.

Es ist bekannt, dafs zum Riechen bei den in der Luft lebenden Thieren eine Bewegung der riechenden Principien durch die Nase, an den Oberflächen des Geruchsapparates vorbei, erforderlich ist und dafs man ohne Ventilation durch das Athmen nicht riecht. Bei den Fischen fehlt diese Bewegung nicht, obgleich ihre Nase nicht in die Höhle der Athemwege offen ist. Denn da die Nasenhöhlen in der Nähe des Mundes oberflächlich am Kopfe angebracht sind, so bewirkt das Einziehen des Wassers in den Mund beim Einathmen und das Ausstossen aus den Kiemenöffnungen zugleich die Erneuerung der Wasserschichten an dem Geruchsorgan. Aus diesem Grunde sind die Nasenhöhlen auch bei den sehr breiten Fischen, wie den Rochen, nicht auf der Rückseite der Schnautze, sondern auf der Bauchseite, in der Nähe des Mundes angebracht. Die Cyclostomen bedienen sich aber entweder gar nicht des Mundes zum Einathmen oder wenigstens nicht beim Ausaugen, vielmehr mufs dann das Einathmen und Ausathmen durch dieselben Öffnungen der Kiemen geschehen. Da nun letztere zugleich weiter als bei den übrigen Fischen zurückweichen, bei den Myxinoiden sogar durch einen sehr grofsen Raum vom Kopfe getrennt sind, so folgt, dafs das Athmen der Cyclostomen nur geringen oder gar keinen Einfluss auf die Erneuerung des Wassers an ihren Geruchsorganen haben könne und daraus folgt die Nothwendigkeit eines eigenen Ventilationsapparates des Geruchsorganes aufser dem Athemorgan. Diesen Zweck hat der Spritzsack der *Petromyzon* und der segel-

---

(<sup>1</sup>) Siehe die Abbildung desselben vergleichende Anatomie der Myxinoiden I. Theil Tab. II. Fig. 1-6. c. und der Muskeln ebendasselbst Tab. III. Fig. 5. S. 2.

artige Ventilator am Gaumen der Myxinoiden. Diefs scheint auch die Ursache zu sein, warum der Nasenapparat der Cyclostomen unpaarig ist. Denn die gleichzeitige Erneuerung des Wassers an zwei Geruchsorganen würde hier einen viel gröfseren Aufwand von organischen Theilen nothwendig gemacht haben.

So bedingt also die Abänderung des Athmens bei den Cyclostomen die Abänderung des Geruchsorganes. Die Veränderungen beider Organe gehören aber vor allen zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten, welche ein Thier aus der Familie der Cyclostomen begründen und gleichsam die Formel seines Typus im Reiche der Fische und Vertebraten angeben.

Was nun die Unterschiede der relativen Ausbildung der einzelnen Sinnesorgane bei den Myxinoiden betrifft, worin sich die Myxinoiden so sehr vor den übrigen Cyclostomen auszeichnen, so scheinen sie hauptsächlich davon abzuhängen, dafs die Myxinoiden parasitische Thiere sind, was von den übrigen Cyclostomen, den *Petromyzon* und *Ammocoetes* nicht behauptet werden kann. Die Lebensbestimmung ordnet bei einem Thiere immer auch die relative Ausbildung seiner Sinnesorgane. Das unterirdische Leben des Maulwurfs, auf welches er durch seinen Instinkt und durch den Bau seiner Bewegungsorgane zum Graben angewiesen ist, macht eine so grofse Ausbildung des Sehorganes, wie bei den am Tage lebenden Thieren überflüssig und bestimmt die Natur zur relativ gröfsern Ausbildung seines Tastorganes in dem Nasenrüssel. Nirgends zeigt sich aber die Abhängigkeit der relativen Ausbildung der Sinnesorgane von der innern Bestimmung des Thiers gröfser als bei den parasitischen Thieren. Durch den Verlust eines Sinnesorganes verliert der Mensch einen Theil seiner Aufsenwelt. Die Natur wird auch die Sinnesorgane beschränken, wenn sie die Aufsenwelt eines Thieres in enge Grenzen setzt. Es ist bekannt, dafs die meisten parasitischen Thiere blind sind, einige, welche im freien Zustande mit Augen versehen waren, verlieren sie, wenn sie nach einer Metamorphose ihres Körpers parasitisch werden.

Dafs die Myxinoiden wirklich auch als Parasiten leben, obgleich sie hauptsächlich im Freien gefunden werden, steht jetzt durch wiederholte Zeugnisse fest. Schon nach älteren Zeugnissen, die ich in der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden anführte, sollte *Myxine glutinosa* ins

Innere der Fische, namentlich des Dorsches eindringen. Mir schien diefs noch zweifelhaft: aber es steht nun fest. Herr Reinhardt in Copenhagen versicherte mich, dafs er Myxinen im Innern grosser Fische des Sundes, z. B. des Störs angetroffen habe, und ich hatte selbst das Vergnügen, drei Exemplare der *Myxine glutinosa* in der Bauchhöhle eines grossen Hornhaies, *Lamna cornubica*, zu finden, welcher frisch in Salz von Hrn. Eschricht hierher gesandt war. Hier können sie durch die Öffnungen der Bauchhöhle am After eingedrungen sein.

Diesem parasitischen Leben entspricht nun der höchst unvollkommene Zustand der Augen bei den Myxinoiden, namentlich an *Myxine glutinosa*, die man sogar für ganz blind gehalten hat. An dieser Stelle mag es vergönnt sein, über die Gesichtsorgane dieser Thiere einige vorläufige Mittheilungen zu machen. Eine genügende Untersuchung über das Auge der Bdellostomen hat sich bisher noch nicht anstellen lassen, da hierzu besser erhaltene und frische Exemplare nöthig sind; gleichwohl kann ich nicht ganz übergehen, was ich an zweien gröfsern Exemplaren von *Bdellostoma* wahrgenommen.

Das Auge der Bdellostomen liegt an jeder Seite der Oberfläche des Kopfes, der Grenze zwischen Nasenkapsel und Hirnkapsel entsprechend, auf der obern Grenze des vordern Theils des *musculus retrahens ossis hyoidis* (vergl. Anatomie der Myxinoiden Tab. VI. Fig. 2. P) und am vordern etwas ausgeschnittenen Rande der grossen Seitenmuskeln (d'). Es ragt ein wenig über die Oberfläche des Kopfes hervor und ist von einer dünnen Fortsetzung der Haut bedeckt. Bei oberflächlicher Ansicht scheint das Auge ziemlich gross (2" im Durchmesser) zu sein. Bei genauerer Untersuchung erkennt man indess, dafs der gröfsere Theil der Kugel, die man für das Auge genommen, aus Fett und Zellgewebe besteht, auf dem vordersten Theil dieses kugeligen Fettpolsters ist das sehr kleine Auge nur eingesetzt. Der Durchmesser dieses kugeligen Fettkörpers ist mindestens dreimal so gross als der Durchmesser des kleinen Auges selbst. Das Fettpolster wird daher allein zunächst von den vorhergenannten Muskeln begrenzt. Unten ruht es auf der Oberfläche der seitlichen Kopfleisten oder auf den Gaumenleisten (Siehe vergleichende Anatomie der Myxinoiden Tab. VIII. Fig. 2. E'). Zwischen dem Fettpolster und der Nasenkapsel

liegt der erste Ast des *nervus trigeminus* (vergl. Anatomie der Myxinoiden Tab. VIII. Fig. 2 Nr. 5). Das Verhältniß des kleinen Auges zu dem Fettkörper wird am deutlichsten, wenn man das Ganze von oben nach unten durch die Mitte senkrecht durchschneidet. Man sieht dann den Durchschnitt, welcher Tab. II. Fig. 1 der gegenwärtigen Abhandlung vergrößert abgebildet ist. Das Auge ist nämlich in den obern Theil des Fettkörpers so eingesenkt, dafs es an den Seiten und hinten von diesem Körper eingehüllt wird, während blofs der mittlere obere Theil des Auges, oder derjenige, den man mit der *Cornea* vergleichen kann, davon frei ist. Dieser mittlere obere Theil des Auges stöfst unmittelbar an die äufsere Haut und wird davon dünn überkleidet; auch der obere Theil des Fettkörpers um das Auge herum wird von der äufsern Haut des Thiers bedeckt. Das kleine Auge ragt übrigens nicht über den Fettkörper hervor, sondern bildet mit seinem freien obern Theil nur den mittlern Theil der Convexität, deren äufserer Umfang von dem Fettkörper selbst gebildet wird. Siehe Tab. II. Fig. 1 der gegenwärtigen Abhandlung. Senkrechter Durchschnitt des Auges, Fettkörpers und der äufsern Haut, *a.* äufsere Haut, wo sie die obere Fläche des Fettkörpers, *a'*, wo sie den obern Theil des Auges selbst überkleidet. *b.* Fettkörper, *c.* Durchschnitt des Auges, *d.* Sehnerv.

Der Sehnerv entspringt von der Basis einer Abtheilung des Gehirns, welche unpaarig ist und nur an der untern Fläche des Gehirns gesehen wird. Die beiden ersten Abtheilungen des Gehirns sind paarig. Diejenige, von welcher es sich jetzt handelt, springt an der Basis des Gehirns als eine convexe unpaarige Erhabenheit zwischen den Basilartheilen der zweiten Abtheilung des Gehirns leicht vor. Sie liegt vor der Hypophysis. Siehe Tab. II. Fig. 9. der gegenwärtigen Abhandlung, Basis des Gehirns von *Bdellostoma hexatrema*. *A. A.* vordere Abtheilung des Gehirns, ganz paarig ohne Commissur, *Lobi olfactorii*. *B. B.* zweite Abtheilung des Gehirns, paarig, *Hemisphaeria cerebri*. Zwischen *B* und *B* erscheint in der Mitte die unpaare Abtheilung *C*, von welcher die Sehnerven Nr. II. entspringen. *D* ist der Stiel der *Hypophysis*, welche letztere nicht mit dargestellt ist. *F* ist die Basis der dritten paarigen Abtheilung des Gehirns. *H* der mittlere unpaare Vorsprung der *Medulla oblongata*, die verschmolzenen *Lobi inferiores*. *I. I.* die Seitentheile der *Medulla oblongata*. *K.* das Rückenmark. In Tab. II. Fig. 8. sieht man das Gehirn von oben abgebildet. *A. A.* *Lobi*

*olfactorii*. B. B. *Hemisphaeria*. Die untere unpaare Abtheilung ist hier nicht sichtbar. E. *Glandula pinealis*. F. dritte paarige Abtheilung des Gehirns, *Lobi optici*. G. hinterste oder vierte paarige Abtheilung. I. *Medulla oblongata*.

Die *nervi optici* sind, wie auch bei *Petromyzon*, ohne Kreuzung und entspringen neben einander. Der Sehnerv geht durch eine kleine Öffnung der Gehirnkapsel vor der Öffnung für den *nervus trigeminus*. Nachdem er ausgetreten, liegt der erste Ast des *nervus trigeminus* über ihm. Er geht sodann nach auswärts und etwas nach vorwärts zum Fettkörper des Auges, durchbohrt denselben (Tab. II. Fig. 2. d) und gelangt so zum Auge selbst.

Am Auge unterscheidet man eine dünnhäutige *Sclerotica* und einen der *Cornea* entsprechenden vordern Theil der Augenhaut, welcher fast gar nicht oder gar nicht über die Fläche der *Sclerotica* vorspringt. Das Innere des Auges erschien, wahrscheinlich in Folge der Maceration, leer, kaum nahm ich noch Spuren eines zarten ungefärbten Häutchens an der innern Fläche der *Sclerotica* wahr. Von Iris und schwarzem Pigment konnte nichts beobachtet werden, indess war die *Sclerotica* mehr grau als weiß. Der Kern des Auges schien ganz zerstört und macerirt zu sein. Weder Linse noch Glaskörper und nur kleine Fragmente einer gelblichen Substanz waren zu erkennen. Bei keinem der von mir untersuchten Augen (ich untersuchte 4) war ich glücklicher. Ob das Auge wirklich durchsichtige Medien, Linse und Glaskörper oder vielleicht eine bulböse Anschwellung des Sehnerven enthält, muß ich für jetzt unentschieden lassen. Bei diesem Zustand der Dinge wäre es vielleicht passender gewesen, das wenige vorliegende zu unterdrücken, wenn ich einige Hoffnung gehabt hätte, durch neue Exemplare dieses so seltenen Thieres mir bessere Aufklärung zu verschaffen.

Die Augen der Bdellostomen sind völlig ohne Augenmuskeln. Ich sprach dies schon in meiner ersten Abhandlung, jedoch mit einigem Mißtrauen aus, weil ich damals nur ein großes *Bdellostoma* untersuchen konnte. Jetzt kann ich es mit völliger Gewißheit behaupten, nachdem ich noch ein zweites großes Exemplar von *Bdellostoma* aus der Sammlung von Lamare Piquot untersuchen konnte. Bei der sorgfältigsten Untersuchung des Fettkörpers fand ich auch nicht eine Spur von etwas, was die Existenz von Augenmuskeln wahrscheinlich machen könnte. Welcher Unterschied von

dem Auge der *Petromyzon*, dessen Inneres alle wesentlichen Theile des Fischeauges enthält, dessen Augenmuskeln in der gewöhnlichen Anzahl vorhanden sind und durch zwei besondere motorische Nerven bewegt werden. Die Myxinoïden bieten uns daher unter den Wirbelthieren wirklich das einzige Beispiel eines Auges ohne Augenmuskeln und eines Sehnerven ohne die accessorischen motorischen Augennerven dar.

Die zweite Gattung der Myxinoïden, *Myxine* steht hinsichtlich der Gesichtsorgane noch weit hinter den Bdellostomen zurück. Ich hielt die *Myxine glutinosa* lange Zeit für völlig blind, wie sie allgemein gilt und wie ich es in meiner ersten Abhandlung auch ausgesprochen habe. In der That findet sich an der Stelle, wo bei *Bdellostoma* das Auge oberflächlich unter der Haut und über den Muskeln liegt, keine Spur dieses Organes. Bei Wegnahme der Muskeln an dieser Stelle ward ich indefs nicht wenig überrascht, unter den Muskeln ein dem Auge der Bdellostomen ähnliches Körperchen zu finden, welches auch über der Gaumenleiste und über dem ersten Aste des *n. trigeminus* lag, wo er aus der Schädelhöhle ausgetreten ist, und dessen Lage ebenfalls der Grenze zwischen Nasenkapsel und Hirnkapsel entsprach. Der einzige Unterschied war nur, dafs dieses Organ bei *Myxine* ganz von den Muskeln, nämlich vom Ursprunge des Anziehers der Nase und des Anziehers der Tentakeln bedeckt war. Es sind die Muskeln *Q* und *R* Tab. VI. Fig. 2. unserer ersten Abhandlung. Das Organ fand sich in allen untersuchten Myxinen in derselben Weise wieder und die Lage war immer gleich ungünstig für den Einflufs des Lichtes, in allen Fällen war es vom Ursprunge der genannten Muskeln völlig bedeckt. In Tab. II. Fig. 3. der gegenwärtigen Abhandlung sieht man die Lage des Organes nach Wegnahme der genannten Muskeln dargestellt. Die Figur stimmt, abgesehen von dem viel kleinern Umfange des Auges, sehr mit der von *Bdellostoma* Tab. VIII. Fig. 2. unserer ersten Abhandlung überein. *a.* ist das Nasenrohr, *b.* die Nasenkapsel, *c.* die Gehirnkapsel, *d.* die Gaumenleiste, *e.* der Schlundkorb, *f.* die Ohrkapsel, *g.* das fragliche Organ, 1. erster oder vorderer oberer Ast des *n. trigeminus* über der Gaumenleiste, 1'. Hautast desselben, welcher gerade an der Stelle von ihm abgeht, wo das Organ über ihm liegt. 2. unterer vorderer Ast des *n. trigeminus*, unter der Gaumenleiste hervortretend. 3. 4. Herabsteigende und rückwärtsgehende Äste des

*n. trigeminus*. In Tab. II. Fig. 4. der gegenwärtigen Abhandlung sieht man das Verhältniß des Organes zu den darüber liegenden Ursprüngen der Anzieher der Nase und Tentakeln.

Das genannte Organ der *Myxine* besitzt nicht ein solches Fettpolster wie bei *Bdellostoma*. Bedenkt man, dafs der scheinbar grofse Umfang des Auges der Bdellostomen von der Fettmasse herrührt, auf welcher und in welcher es, an sich klein, eingebettet ist, so sind die Organe der Bdellostomen und Myxinen in der Gröfse verhältnißmäfsig nicht sehr verschieden. Das Organ der *Myxine* ist nur von Zellgewebe umhüllt und sitzt durch dasselbe der Oberfläche des Anfangs des ersten Astes des *n. trigeminus* dicht auf, läfst sich aber leicht davon, ohne Störung eines organischen Zusammenhanges lösen. Zu dem Organe geht, wie bei *Bdellostoma*, ein besonderer, sehr feiner Nerve, der aber, wie mir an mehreren Exemplaren erschien, nicht wie bei *Bdellostoma* unter, sondern über dem ersten Aste des *n. trigeminus* zum Organ sich wendet. Siehe Tab. II. Fig. 5. dieser Abhandlung.

Es scheint sonderbar und ohne Grund ein Organ Auge zu nennen, das doch durch seine Bedeckungen vom Lichte abgehalten ist. Indefs dafs der fragliche Theil wirklich die Bestimmung der Lichtempfindung habe, wird wahrscheinlich aus der Übereinstimmung seiner Lage mit dem oberflächlichen Auge der Bdellostomen, aus der Übereinstimmung der Nerven und zum Theil auch aus seinem Bau. Die Bedeckung des Organes von Muskeln schließt die Wirkung des Lichtes nicht völlig aus, da dasselbe ja scheinbar undurchsichtige thierische Theile von viel gröfserm Umfang, wie die Augenlieder, die Knochen, die ganzen Finger durchscheinet. Das Licht mag also durch die Haut und durch die Muskeln der *Myxine*, welche zusammen  $\frac{1}{2}$  Linie an jener Stelle betragen, wirken, wie es durch unsere geschlossenen Augenlieder wirkt. Diefs ist hinreichend, um helle und dunkle Orte zu unterscheiden. Denn zu gröfsester Unterscheidung könnte das Auge der Myxinen schon wegen seines innern Baues, ohne brechende optische Mittel, nicht gelangen, wenn es auch nicht von Muskeln bedeckt wäre. Dieser Standpunkt eines Wirbelthieres erinnert an den ähnlichen eines andern, selbst in der Classe der Säugethiere; das Auge von *Spalax typhlus* enthält zwar die durchsichtigen Medien, ist aber von der ganzen Dicke der mit Haaren bewachsenen Haut bedeckt.

Ich komme nun zur nähern Untersuchung des fraglichen Organes der *Myxine glutinosa*. Dieses Körperchen ist etwas länglich, so zwar dafs die Länginachse desselben mit der Länginachse des Körpers des Thieres übereinstimmt. Die äufsere Haut des Organes ist ziemlich fest und wie es scheint, ohne deutliche Grenze einer *Cornea* und *Sclerotica*. Eine zweite innere Haut konnte ich nicht auffinden. Auch zeigte sich von Iris und Pigment keine Spur. Wird die Haut des Organes aufgeschlitzt, so erscheint darin ein trüber markiger runder Körper, welcher das Innere ausfüllt und nur auf dem Grunde, wo der Nerve Zutritt, fester anhängt. Tab. II. Fig. 6. *a.* die aufgerissene äufsere Haut, *b.* der markige Körper, *c.* der Sehnerv. Mit einer Linse hat dieser Körper keine Ähnlichkeit, da er weich und nachgiebig ist, eher könnte er einem Glaskörper verglichen werden, der in Weingeist trüb geworden; aber das mikroskopische Ansehen spricht mehr für ein nervöses markiges Gebilde. Obgleich eine genügende mikroskopische Untersuchung nicht mehr angestellt werden konnte, so liefs sich doch in der trüben, scheinbar körnigen Masse eine Spur von faseriger Bildung erkennen. Hierbei wird man an die Augen einiger Würmer, wie der Nereiden erinnert, welche in einer becherförmigen Kapsel, eine bulböse Anschwellung des Sehnerven, aber keine brechenden Medien enthalten<sup>(1)</sup>. Es bleibt übrigens höchst wünschenswerth, dafs die fraglichen Organe an frischen Bdellostomen und Myxinen untersucht werden. Denn nur hierdurch läfst sich die noch fehlende Sicherheit in Hinsicht der Natur dieser Werkzeuge erlangen.

So vieles noch für die Untersuchung der Schwerezeuge bei den Myxinoiden übrig bleibt, so leuchtet jedenfalls der grofse Unterschied in dieser Richtung von der vollkommenen Organisation der übrigen Cyclostomen ein, und wie die Natur bei den Myxinoiden ein viel gröfseres Gewicht auf die Leitung des Thieres durch die anderen Sinne als durch den Gesichtssinn gelegt hat. Denn in Hinsicht der Geruchsorgane, Gehörorgane und Tastorgane stehen die Myxinoiden nicht hinter den *Petromyzon* und *Ammocoetes* zurück. Dies ergibt sich aus den schon mitgetheilten Thatsachen über die Bildung der Geruchsorgane und Gehörorgane bei den Myxinoiden.

---

(<sup>1</sup>) J. Müller, *Annales des sciences des naturelles*. xxii. p. 19.

Was die Tastwerkzeuge betrifft, so sind sie zwar auf verschiedene Weise in den *Petromyzon*, *Ammocoetes* und in den Myxinoiden angelegt, indem sie bei den *Petromyzon* als franzige Anhänge des Lippenringes, bei den *Ammocoetes* als gefranzte Lappen der Lippen und Zunge, bei den Myxinoiden als von Knorpeln gestützte Tentakeln erscheinen, aber keiner der Gattungen läßt sich in dieser Hinsicht eine gröfsere Ausbildung des Tastsinnes zuschreiben. In die Structur der Tentakeln der Myxinoiden einzugehen, würde überflüssig sein, da diese Theile bereits ausführlich in der ersten Abhandlung über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden beschrieben sind.



## Erklärung der Abbildungen.

## Tab. I. Gehörorgan der Cyclostomen.

- Fig. 1. Labyrinth von *Petromyzon marinus*, aus der knorpeligen Gehörkapsel herausgenommen, von oben angesehen, vergrößert. Die äußere Haut des Labyrinthes ist abpräparirt und zurückgeschlagen, *x. y. z.* sind reifenartige Faserbündel der äußern Haut des Labyrinthes. Das Bündel *x* gehört der Furche *x'* an.
- a.* Vestibulum membranaceum.
  - b.* Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle.
  - c.* Halbcirkelförmige Canäle.
  - d.* Commissur derselben.
- Fig. 2. Dasselbe von oben und innen. Die Bezeichnung *a. b. c. d.* wie in der vorigen Figur.
- k.* Der Gehörnerve.
- Fig. 3. Ansicht des Labyrinthes von der innern Seite. Die Bezeichnung wie in den vorigen Figuren.
- Fig. 4. Ansicht des Labyrinthes von unten.
- a.* Zellen des Labyrinthes.
  - b.* Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle.
  - f.* Unpaariges Säckchen.
  - k.* Gehörnerve.
- Fig. 5. Theil des Bodens des Labyrinthes, mit welchem die halbcirkelförmigen Canäle und das unpaarige Säckchen verbunden sind.
- b.* Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle.
  - c.* Halbcirkelförmige Canäle dicht über den Ampullen abgeschnitten.
  - b'.* Stelle wo die Ampullen mit dem hier abgeschnittenen membranösen Vestibulum zusammenhängen, faltenförmiger Vorsprung.
  - e.* Knorpelplättchen in der Mitte des Bodens des *vestibulum membranaceum* zwischen den Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle.
  - f.* Unpaariges Säckchen.
  - k.* Gehörnerve.
  - x.* Reste der faserigen Bündel aus der äußern Haut des Labyrinthes.
- Fig. 6. Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle isolirt dargestellt.
- b. b. b.* Abtheilungen der Ampullen.
  - k.* Gehörnerve.
  - x. y.* Reste der faserigen Bündel aus der äußern Haut des Labyrinthes.
- Fig. 7. Labyrinth des *Petromyzon marinus*, geöffnet.
- A.* Äußere Haut des Labyrinthes, zurückgeschlagen.
  - a.* Das geöffnete *vestibulum membranaceum*.
  - b'.* Faltenförmiger Vorsprung, Grenze des *vestibulum membranaceum* und der Ampulle.
  - c.* Halbcirkelförmiger Canal, durchgeschnitten und zum Theil von der Oberfläche des *vestibulum membranaceum* abgelöst.

g. Aufrechtstehende Falte im Grunde der Ampulle.

e. Knorpeliges Plättchen im Grunde des *vestibulum membranaceum*. Dasselbe was e. Fig. 5.

Fig. 8. Halbcirkelförmige Canäle von dem ihnen angewachsenen *vestibulum membranaceum* befreit, und Commissur derselben mit dem Schlitz *h*, durch welchen die Canäle sich gemeinschaftlich in das *vestibulum membranaceum* öffnen. Am Rande dieses Schlitzes geht die Haut der Canäle in die Haut des *vestibulum membranaceum* über. *i*. Papillenförmiger Vorsprung in der Mitte des Schlitzes, aus der obern Wand der Commissur der halbcirkelförmigen Canäle.

Fig. 9. Das *vestibulum membranaceum* geöffnet und aufgeschlagen, die halbcirkelförmigen Canäle sind größtentheils bedeckt, ihr Verlauf durch punktirte Linien ausgedrückt.

a. *Vestibulum membranaceum*.

a'. a'. Quere und Längs-Vorsprünge nach innen.

b'. Vorsprünge oder Säume am Übergang des *vestibulum membranaceum* in die Ampullen.

b. Ampulle.

c. Stück des einen halbcirkelförmigen Canales, dessen Ampullen-Ende abgeschnitten worden, um die Borste einzuführen, welche an dem Commissur-Ende der Ampulle aus dem gemeinschaftlichen Schlitz beider Ampullen herausragt. Auf der andern Seite *c'* ist das Commissur-Ende der Ampulle abgeschnitten und eine Borste in das Ampullen-Ende des Canales bis in das *vestibulum membranaceum* gebracht.

e. Knorpeliges Blättchen im Grunde des *vestibulum membranaceum* zwischen den Eingängen beider Ampullen.

f. Unpaariges Säckchen, zum größten Theile in der Ansicht bedeckt.

h. Schlitz der Commissur der Ampullen in das Innere des aufgeschnittenen *vestibulum membranaceum* klaffend.

i. Papillenförmiger Vorsprung an diesem Schlitz, wie *i*. Fig. 8.

g. Aufrechtstehende Falten im Grunde beider Ampullen.

Fig. 10. Commissur der Ampullen von der dem *vestibulum membranaceum* zugewandten Seite.

Fig. 11. Querdurchschnitt durch die knorpelige Gehörkapsel und das Labyrinth der *Myxine glutinosa*.

a. Knorpelige Gehörkapsel.

a'. Scheidewand im Innern der Kapsel.

b. Innere Knorpelhaul der Gehörkapsel.

c. Labyrinth.

Fig. 12. Das häutige ringförmige Labyrinth aus der knorpeligen Gehörkapsel herausgenommen.

a. Canal des Labyrinthes.

b. b. Zwei quere Streifen an der obern Seite des Ringes, wahrscheinlich von der Ausbreitung des Nerven herrührend.

Fig. 13. Durchschnitt durch das häutige Labyrinth.

## Taf. II.

Fig. 1. Das Auge und sein Fettkörper bei *Bdellostoma heterotrema*, vergrößert.

a. Haut. a'. Theil der Haut, welcher über das Auge weggeht.

b. Fettkörper.

c. Auge. d. *Nercus opticus*.

Fig. 2. Durchschnitt derselben Theile, man sieht die Fortsetzung des Sehnerven durch den Fettkörper bis zum Auge.

Fig. 3. Lage des dem Auge der *Bdellostoma* analogen Theils bei *Myxine glutinosa*.

a. Nasenrohr.

b. Nasenkapsel.

c. Hirnkapsel.

d. Gaumenleiste.

e. Fortsetzung dieses Skelettheils in den Schlundkorb.

f. Gehörkapsel.

g. Dem Auge analoges Körperchen.

1. Erster oder vorderer oberer Ast des *n. trigeminus* über der Gaumenleiste.

1'. Hautast desselben.

2. 3. 4. Äste des *trigeminus* unter der Gaumenleiste.

Fig. 4. Muskeln, das augenartige Körperchen bedeckend.

a. Nasenrohr.

b. Nasenkapsel.

c. Gehirnkapsel.

e. Schlundkorb.

g. Auge vom Ursprung der Muskeln *R* und *S* bedeckt.

*R*. Anzieher der Nase.

*S*. Anzieher der Tentakeln.

Fig. 5. Dieselben Theile wie in Fig. 3. Aber das augenähnliche Körperchen ist so gelegt, dafs man den eigenen Nerven desselben bemerkt.

Fig. 6. Zergliederung des augenähnlichen Körperchens der *Myxine glutinosa*.

a. Äußere Haut.

b. Innere pulpöse Substanz.

c. Nerve.

Fig. 7. Einzelne Falten der Riechhaut aus der Nasenkapsel der *Myxine glutinosa*.

Fig. 8. Gehirn des *Bdellostoma hexatrema* von oben.

*A*. *Lobus olfactorius*. Erste paarige Abtheilung des Gehirns.

*B*. *Hemisphaerium*. Zweite paarige Abtheilung des Gehirns.

*E*. Unpaarer mittlerer oberer Körper des großen Gehirns.

*F*. Dritte paarige Abtheilung des Gehirns.

*G*. Vierte paarige Abtheilung des Gehirns.

*I*. *Lobus medullae oblongatae*.

*I'*. Vorderes stumpfes Ende des *lobus medullae oblongatae*, wovon der *nervus trigeminus* entspringt.

*I''*. *Sinus rhomboidalis medullae oblongatae*.

*K*. Rückenmark.

*I*. Geruchsnerve.

*III*. *n. trigeminus*.

*IV*. *n. facialis*.

*V*. *n. acusticus*.

VI. *n. vagus.*

Fig. 9. Gehirn von *Bdellostoma hexatrema* von unten.

- A. Erste paarige Abtheilung des Gehirns, *lobi olfactorii.*
- B. Zweite paarige Abtheilung des Gehirns, *Hemisphaeria.*
- C. Unpaare untere Abtheilung des Gehirns, von welcher die Sehnerven entspringen.
- D. Stiel der *Hypophysis.*
- E. Dritte paarige Abtheilung des Gehirns.
- H. Unpaarer mittlerer Vorsprung der *medulla oblongata.*
- I'. Vordere Enden der *lobi medullae oblongatae*, oder seitliche Vorsprünge der *medulla oblongata.*
- i. Innere untere Stränge der *medulla oblongata*, *corpora pyramidalia.*
- i'. Äußere Stränge der *medulla oblongata*, untere Seite der *lobi medullae oblongatae.*
- i''. Furche zwischen den äußern und innern Strängen.
- K. Rückenmark.
- I. Geruchsnerve.
- II. Sehnerv.
- III. *n. trigeminus.*
- IV. *n. facialis.*
- V. *n. acusticus.*
- VI. *n. vagus.*

Fig. 10. Die *medulla oblongata* von *Bdellostoma hexatrema* mit den Hirnstielen.

- a. Rückenmark.
- b. *Lobus medullae oblongatae.*
- c. *n. trigeminus.*
- d. *sinus rhomboidalis.*
- e. Hirnstiel.
- f. Zwei Leisten, die neben der Mittellinie im *sinus rhomboidalis* vorwärts gehen, innere obere Stränge der *medulla oblongata*, sie schliessen eine spaltartige Vertiefung ein.

Fig. 11. Obere Seite des Gehirns der *Myxine glutinosa*. Die Bezeichnung wie in Fig. 8.

Fig. 12. Untere Fläche des Gehirns der *Myxine glutinosa*. Die Bezeichnung im Allgemeinen wie in Fig. 9.

- II. Nervenähnlicher Faden, muthmaßlicher Sehnerv.
- D. *Hypophysis.*

Fig. 13. Obere Fläche der *medulla oblongata* und der Hirnstiele von *Myxine*. Die hintern Lappen des Gehirns sind vom *sinus rhomboidalis* so abgezogen, daß man die im *sinus rhomboidalis* liegenden Gebilde wahrnimmt.

- a. Innere obere Stränge der *medulla spinalis.*
- a'. Äußere Stränge derselben.
- b. *Lobus medullae oblongatae.*
- III. *n. trigeminus.*
- IV. *n. facialis.*
- V. *n. acusticus.*
- VI. *n. vagus.*
- d. *Sinus rhomboidalis.*

- e. Seitlicher Theil der Hirnstiele.
  - f. Innere obere Leisten der Hirnstiele, sie schliessen die Spalte g, das einzige Rudiment eines Ventrikels zwischen sich ein.
  - h. Hintertheil des Gehirns. a. Horizontaler Querschnitt des Gehörorganes.
- Fig. 14. Seitliche Ansicht des Gehirns von *Myxine glutinosa*.

A. *Lobus olfactorius*.

B. *Hemisphaerium*.

F. G. Dritte und vierte paarige Abtheilung des Gehirns.

I. *Lobus medullae oblongatae*.

i. Hirnstiel.

I". *Sinus rhomboidalis*.

K. Rückenmark.

1-VI. Nerven wie in Fig. 12.

Fig. 15. Senkrechter Längsdurchschnitt des Gehirns der *Myxine glutinosa*.

A. B. F. G. Durchschnitt der 4 Abtheilungen des Gehirns.

I. Durchschnitt durch den *lobus medullae oblongatae*.

I". *Sinus rhomboidalis*.

Fig. 16. Querschnitt des Rückenmarkes von *Myxine glutinosa*.

a. oben, b. unten.

### Taf. III.

Fig. 1. Mikroskopische Ganglienkörperchen aus der *medulla oblongata* von *Petromyzon marinus*.

Fig. 2. Bandartige Fasern in der *medulla spinalis*.

a. bei mäßiger Vergrößerung, b. bei 450maliger Vergrößerung.

Fig. 3. Gehirn von *Petromyzon fluviatilis* von oben, vergrößert.

A. A. *Lobi olfactorii*.

B. B. *Lobi optici*.

C. *Lobus ventriculi tertii*, unpaarig.

c. Schnabelförmiger vorderer oberer Fortsatz desselben, mit zwei seitlichen und einer hintern Lippe und einem mittlern Spalt, c'. Eingang des dritten Ventrikels.

D. D. Vierhügel.

d. Stelle, wo die Substanz außerordentlich dünn ist, so daß sie für eine Spalte gehalten werden kann.

E. Obere Seitentheile der *medulla oblongata*.

e. Commissur dieser Theile, Spur des kleinen Gehirns.

F. *Sinus rhomboidalis* und *ventriculus quartus*.

G. Rückenmark.

I. Geruchsnerve.

IV. n. *trochlearis*.

V. n. *trigeminus*.

VI. n. *facialis*.

VII. n. *acusticus*.

VIII. n. *vagus*.

IX. n. *hypoglossus*.

1. Ersten Rückenmarksnervens obere Wurzel.
- 1'. Desselben untere Wurzel.
2. Zweiten Rückenmarksnervens obere Wurzel.
- 2'. Desselben untere Wurzel.

Fig. 4. Basis des Gehirns von *Petromyzon fluviatilis*.

- A.A. *Lobi olfactorii*.
- B.B. *Hemisphaeria*.
- b. Verbindung derselben nach hinten.
- C. *Lobus ventriculi tertii*.
- C'. *Hypophysis*.
- D.D. Vierhügel.
- E.E. *medulla oblongata*.
- e.e. Hirnstiele.
- e'. *Lobus inferior*.
- G. Rückenmark.
- I. Geruchsnerve.
- II. Sehnerv.
- III. *n. oculomotorius*.
- V. *n. trigeminus*.
- 5. Vordere Wurzel desselben.
- VI. *n. facialis*.
- VII. *n. acusticus*.
- VIII. *n. vagus*.
- IX. *n. hypoglossus*.
- 1. Untere Wurzel des ersten Spinalnerven.
- 2. Untere Wurzel des zweiten Spinalnerven.

Fig. 5. Seitliche Ansicht des Gehirns von *Petromyzon fluviatilis*.

- A. *Lobus olfactorius*.
- B. *Hemisphaerium*.
- C. *Lobus ventriculi tertii*.
- c. Schnabel desselben.
- c'. Spalte, Eingang des dritten Ventrikels.
- C'. *Hypophysis*.
- D. Vierhügel.
- e'. *Lobus inferior*.
- E. *Medulla oblongata*.
- F. *Sinus rhomboidalis*.
- G. *Medulla oblongata*.
- I. Geruchsnerve.
- II. Sehnerv.
- III. *n. oculomotorius*.
- IV. *n. trochlearis*.
- V. *n. trigeminus*.
- VI. *n. facialis*.

VII. *n. acusticus.*

VIII. *n. vagus.*

IX. *n. hypoglossus.*

1. Obere Wurzel des ersten Spinalnerven.

1'. Untere Wurzel desselben.

2. Obere Wurzel des zweiten Spinalnerven.

2'. Untere Wurzel desselben.

Fig. 6. Senkrechter Längendurchschnitt des Gehirns von *Petromyzon fluviatilis* (ohne die *lobi olfactorii* und Hemisphären).

a. *Lobus ventriculi tertii.*

a'. Schnabel desselben.

b. *Ventriculus tertius.*

c. *Hypophysis.*

d. Vierhügel.

d'. Stelle desselben, die fast offen scheint und nur durch ein dünnes Markblatt geschlossen ist.

e. Höhle des Vierhügels.

f. Commissur der Seitentheile der *medulla oblongata*, Rudiment des kleinen Gehirns.

g. *Sinus rhomboidalis* und *ventriculus quartus.*

h. Basis des Gehirns hinter der *Hypophysis* und Basis der Höhle des Vierhügels, des vierten Ventrikels und des *sinus rhomboidalis.*

i. *medulla spinalis.*

Fig. 7. Senkrechter Querdurchschnitt des Gehirns von *Petromyzon fluviatilis* in der Gegend der *Corpora quadrigemina.*

Fig. 8. Dasselbe in der Gegend des vordern Endes des *ventriculus tertius.*

a. Schnabel des *lobus ventriculi tertii.*

b. *Ventriculus tertius.*

c. *Hemisphaeria.*

Fig. 9. Dasselbe etwas weiter hinten. Durchschnitt des dritten Ventrikels.

a. Schnabel des *lobus ventriculi tertii.*

b. Höhle dieses Ventrikels.

c. *Hypophysis* hohl.

Fig. 10. Dasselbe weiter hinten.

a. *Lobus ventriculi tertii.*

b. Höhle desselben.

Fig. 11. Faltiges Organ, welches den hintern Theil des Gehirns und die *medulla oblongata* der *Petromyzon* bedeckt.

Fig. 12. und 13. Ansichten vom Gehirn des Thunfisches, *Thynnus vulgaris.* Diese beiden Abbildungen, welche ich der Güte des Herrn Valenciennes verdanke, sind hier beigegeben, um das der Reduction des kleinen Gehirns bei den *Petromyzon* entgegengesetzte Extrem, die ungeheure Entwicklung des kleinen Gehirns anschaulich zu machen. Ich werde mich auf diese Abbildungen in der Neurologie der Myxinoïden beziehen.



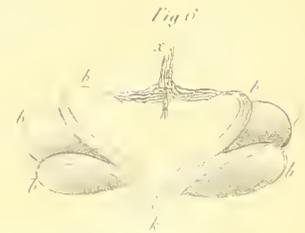
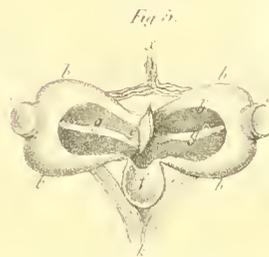
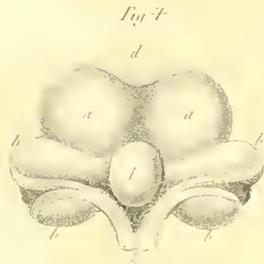


Fig. 8.



Fig. 7.



Fig. 9.

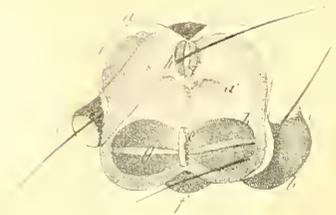


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.









Fig. 1

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 7.

Fig. 2



Fig. 5.

Fig. 6.



Fig. 12.

Fig. 13.





Über  
den Jura in Deutschland.

Von  
H<sup>rn</sup>. v. BUCHH.

~~~~~  
[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 23. Februar 1837.]

Vor zwanzig Jahren wufste man nicht, daß der Jura der Schweiz ohne in irgend einem Theile unterbrochen zu sein, durch den größten Theil von Deutschland sich fortziehe, und nur erst an den Grenzen von Sachsen sich endige. Daß die feste Bestimmung und Verfolgung einer jetzt so offen daliegenden Thatsache Schwierigkeiten hätte unterworfen sein können, würde man auch jetzt gar nicht mehr ahnden, da in der Erstreckung dieses Gebirges die Knochenhöhlen von Muggendorf liegen, die Steinbrüche von Solenhofen und die Eisenwerke von Aalen welche schon immer die Naturforscher beschäftigt hatten. Wie viele Mühe es jedoch gekostet hat, in diesen Bestimmungen bis zu einiger Vollständigkeit zu gelangen, zeigen hinreichend die Versuche, welche nach und nach angestellt worden sind, dieses Gebirge auf geognostische Karten zu verzeichnen, von denen glücklicherweise nur die Wenigsten bekannt gemacht worden sind. Die topographischen Karten haben erst spät angefangen das Resultat der geognostischen Untersuchung zu benutzen, und vielleicht ist auch nur noch die vortreffliche kleine Karte von Deutschland von Grimm die einzige, welche den ganzen Fortlauf des Gebirges mit der gehörigen Deutlichkeit zeigt. Denn es hat dieses Gebirge die Eigenthümlichkeit, daß es ganz schlagend den Irthum der Geographen erweist, den Wassertheiler zugleich für den höchsten Gebirgsrücken zu halten. In dieser falschen Voraussetzung sind fast alle Karten, vor der Grimm'schen, gezeichnet, und daher geben sie ein ganz falsches Bild der inneren Provinzen des Landes. Der deutsche Jura wird nemlich 4 oder 5 mal in seiner ganzen Breite von Flüssen durchschnitten, welche ihre Quellen weit vom Gebirge entfernt in flachen Hügelu aufserhalb finden. Die Wernitz

bei Nördlingen, die Altmühl bei Pappenheim sammeln alle Gewässer von der Tauber und vom Main her, und führen sie, quer durch den Jura, nach Donauwerth und nach Kellheim zur Donau. In ganz entgegengesetzter Richtung durchschneidet wieder die Pegnitz das Gebirge um die Wässer der Gegend von Baireuth nach Nürnberg zu bringen. Es ist ein sonderbarer, höchst auffallender Anblick, wenn man sich diesen Durchbrüchen nähert. Der Fluß läuft einer weissen Mauer zu, welche, ohne im Mindesten unterbrochen zu scheinen, sich seinem Fortlaufe entgegensetzt. Es ist durchaus im Voraus gar nicht zu entdecken, wo dieses Wasser wohl bleiben könne, und nur erst wenn man die Spalte selbst fast berührt, zertheilen sich die Felsen, und erlauben dem Wasser in solchen Spalten fort bis zum jenseitigen Abhange zu fließen. Ähnliche nicht weniger auffallende Spalten mit senkrechten Mauern zur Seite, und mit flachem Boden im Grunde, Canälen gleich, durchsetzen das Gebirge nach anderen Richtungen, wenn sie auch nicht immer seine ganze Breite durchbrechen. Und dadurch wird nun das ganze Gebirge mehr zerschnitten als in wirkliche Berge zertheilt, und es entstehen Strafsen, tiefe Buchten, Einfurthen von der wunderbarsten Form und Natur. Schon vor dreissig Jahren habe ich gezeigt, daß dieses völlig der Bau und die Form des grossen Corallenriffs sei, welches den Continent Neuholland in seiner ganzen Erstreckung begleitet, und man kann nicht bezweifeln, daß die Ursachen, welche dieses Corallenriff hervorgebracht haben, ganz denen ähnlich gewesen sein müssen, durch welche der Jura zwischen älteren Gebirgen hin, bis an den oberen Main geführt worden ist, um so mehr da der grösste Theil dieses Juragebirges wirklich von mannigfaltigen, aneinanderhängenden Corallenmassen gebildet wird. Auf der oberen Fläche wird man sie nicht leicht irgendwo vermissen, und sie sind es, welche dem oberen Theile der Berge die blendende Weisse geben, durch welche sie schon von Weitem so auffallend werden.

Es ist wenig bekannt, daß diesem deutschen ein französischer Jura gegenübersteht, von gleicher Ausdehnung und Länge und von auffallend ähnlicher Form; es ist noch ein wahres Stück von Deutschland, welches bei Betrachtung der geognostischen Verhältnisse dieses Landes gar nicht übersehen werden darf. Dieses französische Juragebirge erhebt sich auf dem linken Ufer der Mosel, zieht nahe bei Metz vorbei, bis dorthin wo die Mosel sich in den tiefen Klüften der Ardennen und des Hundsrücks verliert,

und geht dann weiter mit weniger Bestimmtheit an der Südseite der Ardennen hin. Gegen die obere Mosel hingegen setzt dies Gebirge seinen Lauf ohne Unterbrechung fort, nach dem Thale der Saone und bildet von diesem Thale den rechten Abhang bis in die Gegend von Lion. Bei Vesoul wird es durch einen Arm mit dem deutschen von Basel herkommenden Jura verbunden. Es wird hierdurch ein großer und weiter Kessel umschlossen, welcher in seinem Innern die Thäler der Saone, der Mosel, dann des Rheins von Schafhausen bis Bingen mit allen seinen Zuflüssen, selbst auch mit dem ganzen Mainthale enthält. Die nördliche, nicht von diesem Jura umgebene Seite, wird von den viel älteren Grauwacken und Schiefergebirgen des Hundsrücks, des Taunus und Westerwaldes, endlich des Thüringer Waldes fast völlig verschlossen. Es ist eine Umgebung, wie eine ungeheure Festung, welche fast von allen Seiten von ihren Festungsgräben umringt ist. Denn, so wie ein mit Glacis versehener Graben ein äußerer Wall, so ist auch hier die äußere Form dieser Juragebirge. Ihre steileren, ja oft fast senkrechten Abstürze sind, auf ihrer ganzen Erstreckung gegen das Innere des Kessels gerichtet; sanfte Abfälle hingegen, die *Contre Escarpe* der Festung, gegen das Äußere. Die so sehr zerrüttete Schweiz macht allein von diesem auffallenden Gesetz in ihrem Jura eine scheinbare Ausnahme.

Die Folge dieser Stellung ist, daß die ältern, unterliegenden Schichten dieses Walles nur gegen das Innere hervortreten und beobachtet werden können. Gegen Außen hin aber bedecken die letzten und obersten Schichten dieser Bildung den ganzen Abhang, und verstatten nur selten, in aufgeborenen Thälern, einige tiefere Schichten zu sehen.

In das Innere dieses so seltsam und wunderbar umgebenen Landes dringen die Juragesteine nicht vor. Das wenige was noch vom Hauptgebirge getrennt angetroffen wird, ist von so geringer Ausdehnung, daß es sich gar nicht einmal auf Karten auftragen läßt, und dabei ist es doch noch so sehr in der Nähe des größeren Gebirges, daß man nicht in Zweifel sein kann, von welchem Theil dieses Gebirges es als ein Ausläufer betrachtet werden muß. Auch sind diese außer dem Gesetz hervortretende Punkte bald aufgezählt. Der entfernteste ist ein Hügelzug von Liasschiefern bei Langenberg, zwischen Heidelberg und Bruchsal. Näher gegen die Schweiz legen sich obere Oolithschichten für geringe Erstreckung, bei Herbolzheim auf dem rothen Sandstein, und dieses ist der einzige Ort, an welchen, sowohl am

deutschen, wie am französischen Jura diese oberen Schichten soweit sich vor-drängen; bei Freiburg und im Wiesthale sind auch untere Juraschichten mit diesen oberen vereinigt, als solle diese Isolirung einzelner Theile die geringe Breite des Jura im Frickthal ersetzen. Im übrigen Schwaben, in Franken, in Hessen hat man noch niemals obere weisse Juraschichten von ihrer Haupt-masse wesentlich getrennt aufgefunden, und nur die unteren, die Liasschich-ten sind noch ganz verloren im Gebiet des Keupers erschienen: Gryphiten-kalk bei Ober-Erlbach in der Gegend von Anspach; obere Liasschichten bei Schwaningen zwischen Gunzenhausen und dem Hesselberg.

Weiter im Norden, in Hessen und weit von diesen Punkten entfernt trifft man auf Gryphitenkalk, die unterste Schicht des Lias bei Ehringen in der Nähe von Arolsen, und Liasschiefer, mit ihren sie auszeichnenden Pro-dukten, sind anstehend bei Volkmarsen etwas nördlich vom vorigen Orte. Ein Blick auf die Karte belehrt, wie diese Irrläufer zu der Kette des Weser-Jura gehören, und nur durch eine geringe Öffnung zwischen Westerwald und Thüringerwald können eingedrungen sein. Auch gehören hierher die Schichten von Lias, am Abhange des Heimberges bei Göttingen, welche so lange die Geognosten in Verlegenheit gesetzt haben, und die jetzt gänzlich zu einem Bierhause verwandt worden und verschwunden sind.

Schwerlich hat also die Juraformation, wie eine Schaale, auch im In-tern des umgebenen Landes die älteren Formationen bedeckt. Die Bezie-hung der wenigen vereinzelt Punkte auf ihre zunächst gelegenen Gebirgs-reihen ähnlicher Art wäre dann in der gegenwärtigen Form nicht mehr mög-lich, und eine durch Nichts nachzuweisende Zerstörung solcher inneren Ju-raschichten würde ihre Reste in der Mitte so gut zurückgelassen haben, wie an den Rändern, und nicht Liasschichten allein. Eben dafs es fast nur Lias-schichten sind die soweit vorgreifen, ist ein Beweis, dafs sie noch gegenwärtig, wenn auch ohne alle Bedeckung anderer Juraschichten, sich dennoch in ursprünglicher Lage befinden. Denn eben die Liasschichten sind es, welche überall unter den Gebirgsreihen des Jura sich wie ein Teppich aus-breiten, der unter dem Fusse des Gebirges hervor bedeutend weit sich aus-dehnt, und auf welchen in der Mitte sich die oberen Juraschichten erheben. Die kleinen isolirten Massen erscheinen daher durchaus nur als getrennte Stücke dieses vorgreifenden Teppichs, nicht als Reste gröfserer über Alles verbreiteter, und später gänzlich zerstörter und fortgerissener Schichten; wie

überhaupt die Zerstörung und Wegführung ganzer Formationen auf der Erdoberfläche zwar oft behauptet und geglaubt, aber nie bewiesen worden ist.

So geht denn aus diesen Erscheinungen die Thatsache hervor, daß die Juragebirge, welche einen großen Theil von Deutschland umgeben, ihre merkwürdige, auffallende Form, ihre Abstürze gegen das Innre, ihre sanfte Neigung nach Außen einer ursprünglichen Bildung verdanken, und wohl schwerlich, in ihrem ganzen Umfange, einer späteren Hebung. Es geht hervor, daß es wahrscheinlich überall Corallriffe sind, welche, wie in Neuholland, ältere Gebirge in einiger Entfernung begleiten. Es geht hervor, daß diese neueren Gebirgsarten niemals als concentrische Schaaalen übereinander gedacht werden können, von welchen spätere Hebungen nur ein Stück gehoben, das größere in der Tiefe zurückgelassen haben könnten; — und es wird hierdurch begreiflich wie ganze Länder, selbst Continente, ohne Spuren von Juragebirgsarten vorkommen können. Wirklich ist kaum auf der skandinavischen Halbinsel eine Spur, in Sibirien aber und in der ganzen Ausdehnung der vereinigten Staaten von Nordamerika noch niemals etwas der Juraformation ähnliches gesehen worden.

Steigt man vom deutschen Jura am äußeren Abhang gegen Regensburg herunter, so erreicht man unten Schichten von Sandstein, welche alle Produkte der Kreide umgeben, und bei Regensburg selbst, und in der Fläche zwischen Regensburg und München ist die wahre Kreide an vielen Orten entblößt, so daß es sichtlich wird, die obere Bedeckung der bairischen Ebene unter denen, dort so hoch aufgehäuften Geröllmassen bestehe zu einem ansehnlichen Theile aus Gesteinen der Kreideformation. Man begleitet ihre obere Grenze am Jura, wie eine Nivellementsline, am Abhange fort bis Amberg herauf, und am Fusse des Böhmerwaldgebirges hin, in dem großen Golf, den das Regenthal bildet, bis zur Krümmung des Regen bei Regensstauf. Auf ähnliche Art sind auf der äußeren Seite Kreideschichten dem Schweitzer-Jura angelehnt, an der ganzen Westseite des Sees von Neuchatel hin, und in der Gegend von Genf; und viele isolirte Schichten von Kreide liegen oben auf der Höhe des Gebirges, die durch spätere Zerrüttungen, wahrscheinlich in der Zeit der Erhebung des viel später hervorgestiegenen Alpengebirges, vom Fusse der Berge bis zu dieser Höhe gebracht worden sind. Die Schichten des Kreidesandsteins bei Regensburg, bei Kellheim und im Regenthale sind sölbig, die Juraschichten an denen sie abstofsen,

sind es nicht immer; ein Unterschied der Lagerung den man vorzüglich deutlich und schön in denen, für die Erbauung der Walhalla eröffneten großen Steinbrüchen über Lappersdorf am Regen beobachten kann, wo die stark geneigten Juraschichten sich am Bruche selbst, unter den söhligem Sandsteinschichten verbergen, welche hinreichend ihre Natur durch den in ihnen häufigen *Nautilus elegans*, durch *Exogyra columba* und *Pecten acquicostatus* erweisen. Daraus ist denn klar, daß die Nivellementslinie in welcher der Sandstein sich am Jura abschneidet, keine scheinbare, sondern eine wirklich ursprüngliche Ablagerungsgrenze des Sandsteins sei, daß also von Süden her die Kreideformation Niemals den Jura überstiegen hat.

Eben so wenig ist dieses von Westen, von der französischen Seite her, gelungen. Es ist ganz überraschend, wenn die geognostischen Karten von selbst in ein System zusammenfallen, was durch unmittelbare Beobachtungen über so weite Räume nur schwer sich in seiner Reinheit zu einem Ganzen vereinigen läßt. Wie schön zeigt aber nicht die Karte von Frankreich, wie auf dem gar sanft und fast unmerklich nach Westen hin abfallenden Jura die oberen Schichten sich in großer Breite ausdehnen, aber dennoch ganz regelmäsig und in colossalen concentrischen Kreisen sich aufeinander anlegen. Die oberen Juraschichten nehmen die ganze Breite ein von den westlichen Höhen der Mosel bis weit über die Maas und verstecken sich, in ungeheurem Bogen, bei Auxerre, bei Troyes, bei Bar sur Ornain und Mezières, unter dem grüngelbten Sandstein der Kreide. Dieser wird, in kleinerem Bogen, von Orleans über Chalons und Rheims, von der weißen Kreide bedeckt; diese wieder, in noch kleinerem Bogen, von den Gesteinen der Tertiärformation des Beckens von Paris. Es ist die regelmäsigte Absetzung in einem gewaltigen Becken, dessen Ränder immer näher und flacher zusammentreten. So unbedeutend auch die Höhen sein mögen, so greift doch hier keine Gebirgsart in das Gebiet der anderen über; und nie wird im Lothringischen Lande irgend etwas gesehen, das nur einigermaßen zur Kreideformation gezählt werden könnte.

So ist der große Kessel von Inner-Deutschland durch seine Jurawälle der Kreide völlig verschlossen geblieben; und wirklich ist es bisher umsonst gewesen und noch niemals gelungen, im Innern von Schwaben, von Franken und Hessen, ungeachtet der großen Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten, welche in diesem Raume auftreten, irgend etwas aufzufinden, was nur mit

einigem Grunde der Kreideperiode zugerechnet werden könnte. Denn vom Quadersandstein bei Nürnberg und Erlangen, der zum Keupersandstein gehört, und von ähnlichen Bestimmungen, ist man schon längst zurückgekommen.

Diese merkwürdige Erscheinung, das gänzliche Fehlen der Kreideformation im Jura-umgebenen Lande, scheint den Beweisen den Schlufsstein zu geben, dafs die Juragebirge fast durchaus ursprünglich wallartige Dammbirge sind, Corallenriffe im Meere.

Der deutsche und der schweitzer Jura bilden eine ununterbrochene fortlaufende Reihe, und sie sind sich auch in ihrer Zusammensetzung, in dem zoologischen Charakter der einzelnen Theile, aus denen sie bestehen, so durchaus ähnlich, dafs man sie nie anders, als ein wesentlich zusammengehörendes Ganzes betrachten kann. Dennoch ist diese ganze Reihe, recht auffallend, in drei verschiedene Theile getheilt, welche sich durch äufsere Gestalt, wie durch hinzutretende Einzelheiten in der Zusammensetzung, wesentlich und leicht von einander unterscheiden. Man könnte diese drei Theile, nach den Ländern, welche sie durchschneiden, den schweitzer, den schwäbischen und den fränkischen Jura nennen. Im schweitzer Jura liegen scharfe Bergreihen von vielen Meilen Erstreckung, wie lange Wellen, parallel hintereinander, und sie umschliessen Thäler, welche am Fusse dieser Berge mit wenig Neigung hinlaufen. Die Schichten, aus welchen diese scharfen Grate gebildet sind, erheben sich mit grofsen Winkeln gegen den Horizont, mit 30, mit 40 Grad und auch häufig noch mehr; sie sind zerissen, gekrümmt und gewölbt, und in mannigfaltige andere Formen gezwängt. Niemals findet man sie an den Bergreihen söhlig über einander. Daher ist es gröfstentheils und fast überall viel leichter, das Übereinanderliegen der Schichten auf söhlig fortlaufenden Wegen und Strafsen, welche die Richtung der Schichten durchschneiden, zu erforschen, als durch Besteigung der höchsten Berggipfel. Denn erreicht man diese Gipfel von der Fallseite der Schichten her, so ist es offenbar, dafs man niemals dieselbe Schicht verläfst, daher unten am Fusse genau dasselbe sieht, als oben am Gipfel. Und weit entfernt, dafs in diesen Bergen das Höchste unbedingt für das Oberste, daher Neueste dieser Schichten gehalten werden könnte, so hat schon längst Hr. Meriau in seiner trefflichen „Beschreibung von Basel“ erwiesen, dafs auf dem höchsten Gebirgsrücken, zwischen den Cantonen von

Basel und Solothurn, am Hauenstein, bei Langenbruck und Wallenstadt, nach den ausgezeichnetsten und neuesten Juragesteinen am Fufse, viele Gipfel und die Pässe selbst aus Muschelkalk gebildet werden, einer Gebirgsformation, welche doch tief unter dem Jura verborgen ist. Es ist hier offenbar der Muschelkalk durch eine unglaubliche Zerstörung und Zerrüttung aus der Tiefe hervor durch alle Juraschichten gehoben worden, und diese Erhebung hat dann die bedeckenden Schichten auf die Seite und gegen den Fufs der Berge zurückgedrängt. Wirkungen, welche durch Merian's schöne Profile im 2<sup>ten</sup> Theile der Denkschriften der schweitzer Naturforscher, und später von Thurmann in Bruntrut durch zahlreiche, eben so genau beobachtete als vorzüglich kritisch gesichtete und mit Scharfsinn combinirte Profile, in seinem bekannten klassischen Aufsätze über Erhebungen im Jura, zur größten Deutlichkeit und Anschauung erhoben worden sind. So gewaltige Zerrüttungen und Zerreißungen des Gebirges finden sich doch nur größtentheils auf der Seite gegen die Alpen. Tiefer in Frankreich, gegen Besançon und gegen den Doubs, verschwinden sie allmählig.

Es sind dieses Wirkungen der viel später als die Bildung des Jura und lange nach der Absetzung der Tertiärformation erfolgten Erhebung des Alpengebirges, und da dieses Gebirge in seiner gegenwärtigen Gestalt eine Combination zweier Erhebungssysteme ist, welche beide den späteren Perioden angehören, so haben die Richtungen dieser Erhebungen, welche miteinander im Winkel zusammenstoßen, im Jura sich durchkreuzen und die Juraberge ebenfalls in unaufhörlich sich durchkreuzenden Bergreihen und Graten erheben müssen. Ansichten, welche bekanntlich Hr. Elie de Beaumont mit der größten Klarheit entwickelt hat. Es kann, nach ihnen, nicht mehr auffallend sein, wie im schweitzer Jura die Kreideschichten noch oben auf dem Gebirge vorkommen, wenn sie im weiteren Fortlauf des Gebirges sich nur bis zu einer bestimmten Nivellementslinie erheben.

Diese zerstörenden und zerrüttenden Alpenwirkungen endigen sich, sobald der Jura den Schwarzwald berührt, in der Gegend von Schaffhausen und an den Ufern des Rheins. Der schwäbische Jura erhebt sich jetzt mit der größten Regelmäßigkeit und Ruhe. Was unterhalb liegt, bleibt auch jetzt immer unten zurück, und mit jedem Schritt aufwärts an der inneren Seite des Gebirges betritt man auch neuere und obere Schichten. Die Lias-kalksteine, die Liasschiefer, bilden die Tiefe der Thäler, den Fufs der Ge-

birge; aber nie wird man sie, wie bei Aarau und Olten, auf den Höhen der Pässe antreffen. Die Berge sind nirgends in langgezogene Reihen zertheilt, sie sind nicht einmal vom Ganzen als einzelne Theile geschieden. Die obere Fläche ist ein so wenig eingesenktes, so wenig zerschnittenes Plateau, dafs man sich mehr in grenzenlosen Ebenen, als in einem Gebirge versetzt zu sein glauben möchte, und wären nicht die den Corallenriffen so eigenthümliche kanalartigen Spalten, eng und steil umgebene Thäler, welche die Breite des Gebirges durchsetzen, so würde man den Fuß des Gebirges an der Donau erreichen, ohne es bedeutend zu bemerken, dafs man von der Höhe herabkomme.

Der fränkische Jura verändert diese Form und Gestalt durch das Auftreten des Dolomits, der eben dadurch sich auch hier als eine der merkwürdigsten und der auferordentlichsten Erscheinungen auf der Erdoberfläche ankündigt. Im Ganzen scheint zwar auch dieser Theil des Gebirges die grofse Ruhe und Beständigkeit des schwäbischen Jura zu theilen. Noch immer treten die unteren Schichten nur am Fusse in der Tiefe hervor, und die oberen Schichten sind auch noch hier jederzeit die höher liegenden. Aber auf der gröfsten Höhe steigen wunderbare Felsen von Dolomit auf, zum Theil aneinander gereihet, zum Theil in phantastischen Formen, als Ruinen von Burgen, von Thürmen, als Obeliskten oder freistehende Mauern. Dieser Dolomit bildet selten die Ränder des Gebirges; man bleibt Anfangs, wenn man die gröfste Höhe erreicht hat, vielleicht noch eine Stunde lang, auf plattenförmigen, dichten, feinerdigen Kalkstein, ehe man die Dolomitgränze erreicht; dann aber verläfst man den Dolomit in der ganzen Breite des Gebirges nicht wieder, bis ganz nahe am Rande des jenseitigen Abhanges. Diese wunderbaren Massen, welche durch die Knochenhöhlen, die sie enthalten, so berühmt geworden sind, erheben sich schon mit dem ersten Anfange des Gebirges am Main, mit dem Staffelsberg und dem Kötlesberg bei Lichtenfels, und setzen dann ununterbrochen fort, südlich hin, über die Strafsen von Baireuth nach Bamberg, und von Nürnberg und Neumarkt nach Amberg bis nach Hemmau, auf der Strafsen nach Regensburg, volle 15 Meilen weit. Unter Hemmau wird der Dolomit von den Solenhofer fischhaltigen Kalkschiefern bedeckt und später gegen die Donau von den Schichten des noch höher liegenden Nerineen- und Diceraskalks. Nun sieht man ihn als steile Wand zu beiden Seiten an den kanalartigen Thälern der Laber, der

Naab und der Altmühl, und seltener in Aichstedt, zwischen Weifsenburg und Neuburg, auf der Oberfläche des Gebirges selbst. Ein Thal, welches sich von Neuburg über Rennertzhofen nach Monheim hinaufzieht, setzt ihm seine Grenzen, und somit auch dem ganzen fränkischen Jura. Im schwäbischen Theile dieses Gebirges ist der Dolomit wenig bekannt. Die größte Masse, welche man auf der Alp kennt, scheint eine Reihe von Felsen, welche sich unterhalb Blaubeuren in sonderbarer Form durch das Thal zieht, und die aus eben so feinkörnigem, zuckerartigem Dolomit zusammengesetzt ist, als die Felsen auf den Höhen von Castel und Pegnitz; allein es bleibt auch fast nur die einzige, deren Ausdehnung und Erstreckung so wenig bedeutend ist, dafs sie auf äufsere Form und Charakter des Gebirges gar nicht mehr einwirken kann. Alles Übrige von Dolomit auf dem schwäbischen Jura, am Eisenrüttel über Urach, oder am Hohenstaufen, hat gar kein geognostisches Gewicht und bleibt in der That nur mineralogische Curiosität.

Es ist daher klar hervorspringend, dafs diese ganze grofse Dolomitererscheinung nur auf dem Theile des Jura beschränkt ist, der von Schwaben herauf seine bisherige nordöstliche Richtung in eine nördliche ändert und in dieser Richtung, dem Böhmerwald gleichlaufend, bis zum Main sich hinaufzieht, und sie wird von dort an ganz herrschend, wo beide Richtungen zusammenstossen. Von welcher Art die Beziehung zwischen diesen beiden Erscheinungen sein möge, mag immerhin noch sehr verborgen sein, doch werden die, welche gewohnt sind, den Dolomit als die Wirkung einer grofsen, von innen hervordringenden Ursache zu betrachten, welche die ursprünglichen Kalksteinschichten ergriffen und durchaus verändert hat, an einem Zusammenhang, an einer nothwendigen Verbindung beider Erscheinungen nicht zweifeln, und sie werden vielleicht an eine gewaltige Spalte denken, dem Böhmerwald parallel, welche eben durch seine Erhebung entstanden sein kann, und die nur unvollkommen verschlossen, den Muscheln und später den Corallen einen gesuchten Ort der Ansiedelung darbot; — die Dämpfe, welche den Dolomit bilden, würden dann auf dieser nur überdeckten Spalte einen leichteren Weg des Ausgangs gefunden haben bis in den bedeckenden Kalkstein. Als ich im vorigen Jahre (1836) im Oktober mit dem ersten unserer Geognosten, Herrn Elie de Beaumont, die fränkischen Juragebirge durchreiste, war dieser treffliche Beobachter sehr überrascht über die Art, wie er den Kalkstein gelagert sahe, welcher in den Thälern der Wiesent und

Pegnitz unter dem Dolomit hervortritt. Im ganzen Thale hinunter neigen sich die Schichten des Kalksteins bald abwärts im Thale, bald in entgegengesetzter Richtung, und in schneller Absetzung; ein fortdauernder Wechsel, der gar nicht auf ein für das ganze Gebirge geltendes Schichtungsgesetz zurückgeführt werden kann. Der darauf liegende Dolomit, wenn auch selbst nicht geschichtet, folgt doch allen Bewegungen des darunterliegenden Kalksteins. Da meint Beaumont, es sei doch auch hier gar deutlich, wie das ganze Gebirge in seiner Ausdehnung erschüttert und zersprengt worden sein müsse, wodurch die Schichten in die mannigfaltigsten Lagen gebracht worden sind, welche jedoch der Natur der Wirkung gemäß sich nur auf kleine Räume ausdehnen können. Es setzen diese Bewegungen eine Art von allgemeinem inneren Sieden und Aufblähen voraus, wie sie bei einer Dolomitirung wohl gedacht werden muß. Eben darin kann auch die Ursache liegen, daß nicht die unteren Schichten des Kalksteins zu Dolomit verändert sind, wie dies wohl Anfangs das Natürlichere scheint, sondern vielmehr die oberen und höchsten unmittelbar darauffliegenden. Denn die großen und dabei häufigen im unteren Kalkstein geöffneten Spalten lassen ungehindert die dolomitisirenden Gasarten aufsteigen, bis dahin, wo die oberen, weniger weit geöffneten Schichten ihnen ein Hinderniß entgegenstellen, und nun, in der näheren Berührung selbst verändert werden. — Nicht immer sind aber die fränkischen Dolomite auf Kalkstein gelagert; auf der ganzen östlichen Seite, bei Weichenfeld, bei Rabenstein und an der Pegnitz liegt der Dolomit ohne Kalkstein, unmittelbar auf dem braunen Sandstein, und der Kalkstein erscheint nur erst tief im Thale hinunter.

Hypothesen, welche von Thatsachen ausgehen, und diese zu einem System, zu einem ineinandergreifenden Ganzen zu verbinden streben, lassen keine Beobachtung unfruchtbar auf die Seite. Eben durch sie wird jede isolirte Thatsache lebendig und in erregende Wirksamkeit gebracht. Es werden dann auf alle Seiten neue Gesichtspunkte eröffnet, mit welchen man die Natur befragt und sogleich enthüllt nun diese eine Fülle anderer Beobachtungen, welche dem Systemlosen völlig versteckt lagen und vielleicht immer unbekannt geblieben wären. Es läßt sich auch kaum begreifen, wie irgend eine Art der Naturforschung ohne Hypothesen sich fortführen liefse.

Es giebt aber Naturforscher, welche sich einbilden, sie könnten es umgehen, sich über die Hypothese der Dolomitirung zu äußern, wenn sie

die Thatsachen, wie sie ihnen erscheinen, als einen Katalog aufzählen. Sie reden von Jura-Dolomit, von Dolomit des Muschelkalks und des Keupers, und meinen, bei dieser reinen Angabe einer Thatsache sich frei von aller Voraussetzung gehalten zu haben. — Sie ahnden gar nicht, daß auch sie sich hierbei einer Hypothese bedienen, welche zu rechtfertigen sie gar nicht einmal versuchen, daher sie denn auch der festen Grundlage entbehrt. Wer vom Juradolomit redet in einer bestimmten Lagerung und Folge der Juraschichten, der übernimmt offenbar die Verpflichtung, den geognostischen Charakter dieser neu auftretenden Gebirgsart zu entwickeln. Er muß zeigen, welche andere Schichten des Jura durch den Dolomit ersetzt werden, oder ist dieses nicht, zwischen welchen anderen Schichten die neu auftretende sich eindringt, und welchen neuen zoologischen Charakter sie entwickelt. So lange dieses nicht geschehen ist, so bleibt es doch offenbar eben so gut eine Hypothese, den Juradolomit als eine ursprüngliche, selbstständig in die Reihe der anderen eintretenden Schicht zu betrachten, als diesen Dolomit für einen veränderten Kalkstein zu halten.

Nun aber findet sich wirklich durchaus gar kein entscheidender Charakter, weder der Lagerung, noch der zoologischen Verhältnisse, welche den fränkischen Dolomit von den Kalksteinschichten der schwäbischen Alp unterscheiden könnte; und es ist gar nicht schwer, den geognostischen Horizont des Dolomits in Schwaben mit der größten Bestimmtheit nachzuweisen. Die Versteinerungen des Kalksteins verschwinden, wie bekannt ist, im Dolomit. Die Schalen, wenn sie im Kalkstein sich erhalten haben, lösen sich auf, und es bleibt nur der Raum, den sie eingenommen hatten, und der gewöhnlich sehr rauhe Abdruck dieser Schale auf der Gebirgsart. Ist aber auch im Kalkstein nur ein Kern übrig geblieben, so ist dieser im Dolomit völlig verschwunden. Der erste Fall findet sich gewöhnlich bei Terebrateln, Encriniten und auch Corallen, welche häufig lange ihre kalkartige Bedekung erhalten. Man bemerkt hierbei die sehr auffallende Erscheinung, daß der hohle Raum, den die Muschel zurückgelassen hat, mit einer höchst feinen und zarten schneeweißen Erde ausgefüllt ist, welche man oft, ohne sie näher zu untersuchen, Bergmilch, Mondmilch, genannt hat. Die Erde ist aber nicht kalkartig, sondern reine Kieselerde, und gleicht vollkommen dem Niederschlag der Kieselerde aus alkalischen Auflösungen (vgl. Strombeck, Karstens Archiv, und Kestner in Leonhards Journal). Ich weiß

nicht, ob diese Erscheinung im Kalkstein häufig vorkommt, aber im Dolomit wird sie fast zur Regel, so sehr, daß man sie mit dem Verschwinden der Schaalen in Verbindung zu setzen geneigt wird; es mag den Schaalen ein Rest von organischem Stoff noch beigemischt gewesen sein; solche Stoffe werden aber durch irgend eine Zersetzung gänzlich entführt und die Kieselerde, deren Verbindung zersetzt worden, bleibt an ihrer Stelle zurück. — Diese wenigen organischen Formen, welche auf solche Weise sich im fränkischen Dolomit erhalten, vorzüglich *Tercebratula lacunosa* und *Apiocrinites mespiliformis*, sind aber wahre Leitmuscheln für die Schichten, welche unmittelbar unter der großen Masse verschiedenartiger Corallen vorkommen, wie sie sich auf der schwäbischen Alp findet. Es ist daher der Dolomit in Franken keine in der Reihe neu eingetretene Schicht; es würde aber eine Schicht fehlen, wenn man ihm nicht mit dem schwäbischen Kalkstein gleiche geognostische Bedeutung zuschreiben wollte. — Wer daher den Jura-Dolomit in einer Folge der Schichten des Jura aufführt, redet nicht, wie er glaubt, von einer reinen Thatsache, sondern er trägt eine Hypothese vor, welche sehr wenig begründet ist, und wohl schwerlich sich rühmen darf fester zu stehen, als die durch so viele sich gegenseitig unterstützende Thatsachen hervorgerufene, welche im Dolomit einen lange nach seiner Bildung durch innere Kräfte veränderten und umgewandelten Kalkstein zu sehen glaubt. —

### Von der Zusammensetzung des deutschen Jura.

Hätte man niemals einen anderen Jura vor Augen gehabt, als den deutschen, so würde man nicht einen Augenblick angestanden haben, ihn in drei Theile zu trennen: 1) in einen schwarzen am Fuß des Gebirges und bis zu geringer Höhe hinauf, größtentheils Kalkstein und Schiefer; 2) in einen braunen oder gelben an den steilen Abhängen, in welchen fast nichts als Sandsteine vorkommen; endlich 3) in einen weißen Theil, die oberen corallenerfüllte Schichten von Kalkstein, welche wie eine oft senkrechte Mauer die steilen Abhänge begränzen. Jeder dieser Theile hätte sich dann von selbst in Unterabtheilungen zerspalten, theils durch einzelne Verschiedenartigkeit der Schichten über einander, theils durch den verschiedenen zoologischen Charakter in jeder einzelnen Schicht. — Allein da die Juraformation in England mit großem Fleiß und großer Genauigkeit entwickelt

worden war, so hielt man es für sicherer und der Sache angemessener, alles, was man in England gesehen, auch in Deutschland, so gut es gehen wollte, wieder aufzusuchen. Es sollte hierbei der zoologische Charakter allein über Identität der Formationen entscheiden, welches freilich im Allgemeinen nicht unrichtig war, in der Voraussetzung, daß man diesen Charakter wirklich schon gehörig bestimmt und fest aufgefaßt hatte. Allein vor funfzehn Jahren, als man anfang, sich auch in Deutschland mit Petrefactologie zu beschäftigen, waren so wenige Muscheln des Jura bestimmt und die Lagerung der Schichten, zu welchen sie gehören, war so wenig untersucht, daß man, im Zweifel, sich auch nach anderen Eigenthümlichkeiten der englischen Schichten umsah, um sie im deutschen Jura wiederzufinden, und da nun im südlichen England ein sehr großer Theil dieser Formation aus zum Theil sehr weissen Oolithen und dichten Kalksteinen besteht, so glaubte man, die obere, weisse Abtheilung des deutschen Jura müsse zu diesen Oolithen gehören, und vereinigte daher die beiden unteren Abtheilungen, die braune und die schwarze, als müßten sie beide die Formation des Lias unschließen. — So haben es die Würtemberger lange vorgetragen, ungeachtet man ihnen doch selbst die ersten vollständigen Kenntnisse über die organischen Reste in den Juraschichten verdankt. — Graf Münster erhob sich zuerst gegen diese Ansicht im Januar 1829 (Leonh. Zeitschrift) und zeigte, daß alle Versteinerungen der braunen Abtheilungen, vorzüglich in der Gegend von Wasseralfingen bei Aalen sich in den unteren Oolithen von England gleichfalls fänden, und seitdem glaubte man, der obere weisse Kalkstein der Alp vertrete die Stelle der mittleren oder sogenannten Bathoolithen in England und die oberen Schichten der Juraformation fehlten in Deutschland ganz. Das glaubte auch noch Murchinson und liefs es im Jahr 1831 in den Verhandlungen der Londoner geologischen Societät bekannt machen. Nach ihm sollten die Schiefer von Solenhofen und Stonesfield zu einerlei geognostischem Horizont gehören, daher zur mittleren Oolithreihe, und dann setzt er hinzu: die oberen Glieder der Oolithreihe, der Coral-Rag und der Portlandstone, sind daher in keinem Theile von Deutschland zu finden, es sei denn in den Gebirgen an der Weser. Meine Entwicklung der wahren Lage dieser Schichten, die ich ihm am 2. Juli 1830 in Bamberg gemacht hatte, wie die Versteinerungen keinen Zweifel zuliefsen, daß mit der braunen Abtheilung die mittlere Oolithenreihe von England völlig beendet sei, daß der

weise Kalkstein darauf vollkommen dem Coral-Rag von England gleich sei, daß daher die noch höher liegenden Schiefer von Solenhofen gar nicht mit denen von Stonesfield zusammengestellt werden könnten, hatten keinen tiefen Eindruck gemacht und später ihm vorgetragenen Ansichten weichen müssen. Der treffliche Geognost, Herr Voltz, entwickelte indess schon in Leonh. Zeitschrift 1830. S. 271. ebenfalls die von mir gefasste Ansicht, und da er darüber angegriffen ward, so setzte ich die Gründe zu dieser Ansicht mit einiger Umständlichkeit auseinander in einem Briefe vom 2. Januar 1832 (Leonh. Zeitschrift), und seitdem hat niemand wieder gezweifelt, daß die obersten Schichten des Jura auch zu den obersten und neuesten Formationen gehören müssen. Seit der Zeit aber hört man häufig die ganze braune Abtheilung des Jura „die Oolithformation“ nennen, weil sie im südlichen, nicht einmal im nördlichen England, aus Oolithen besteht. Es ist doch zu widerstrebend und verursacht in der That noch täglich große Verwirrung, wenn man fortfährt, einen groben, braunen Sandstein, der von Oolithen gar nichts Ähnliches hat, dennoch immerfort Oolith zu nennen. Um so mehr ist dies auffallend, da die Natur selbst die Abtheilungen des Jura so klar und so deutlich vor Augen legt. Der untere, der mittlere, der obere Jura sind Benennungen, welche gar keine Beziehung auf die wandelbare mineralogische Beschaffenheit der Schichten hat, sondern nur auf ihre Lagerung, welche vorzüglich, ja fast allein die Gebirgsarten bestimmt; und damit schließt man sich auch dem in Frankreich schon lange herrschenden Sprachgebrauch an, und den Grundsätzen, nach welchen die meisterhafte geognostische Karte von Frankreich entworfen ist, die unter der Leitung des Hrn. Brochant von den Herren Elie de Beaumont und Dufresnoy ausgeführt worden ist.

Eine jede dieser Abtheilungen, ja sogar wieder eine Menge Unterabtheilungen des Haupttheils, je nach ihrer höheren und tieferen Lage, ist, zum Erstaunen erregend, fest und bestimmt durch die organischen Reste, Muscheln, Fische, Reptilien, welche man in den Gesteinen dieser Abtheilungen findet, und dieses sowohl durch die Form und die Natur dieser Gestalten selbst, als auch durch die Art und die Gesetze, nach welchen sie mit einander in Gesellschaft vorkommen. Deswegen glauben auch die Geognosten, und mit Recht, nichts für die Bestimmung dieser Schichten nützlicheres thun zu können, als die möglichst vollständigen Verzeichnisse der in jeder Schicht

vorkommenden Muscheln und anderer organischen Reste zusammenzutragen und zu ordnen, und wir haben deshalb seit einigen Jahren sehr viele solcher Verzeichnisse erhalten. Auch dem deutschen Jura fehlt eine solche Übersicht nicht. Sie ist mit vielem Fleisse für den südlichen Theil vom Grafen von Mandelslohe in Urach entworfen und auf einem grossen Bilde im zweiten Bande der Schriften der Naturforscher in Strafsburg bekannt gemacht worden, und was man den Kenntnissen und der Beharrlichkeit des Grafen von Münster zu Baireuth für Auseinandersetzung der zoologischen Verhältnisse des fränkischen Jura verdankt, ist grösstentheils in dem bekannt gemachten Verzeichniss der reichen Kreissammlung zu Baireuth enthalten. — Allein diese Verzeichnisse sind Namen, ohne Abbildung oder Beschreibung. — Sie sind daher, auch wenn sie auf bekannte Abbildungen hinweisen, doch immer so sicher nicht, als man bei der so bestimmten Lage dieser Muscheln es wünschen möchte; und gar häufig wird man in Hinsicht der auch hier fast endlosen Synonymie mit denen, welche die Verzeichnisse entworfen haben, anderer Meinung sein. Endlich erschwert auch die Menge der angeführten Sachen die Übersicht, um so mehr, da ein grosser Theil von ihnen gewöhnlich noch nicht mit der Deutlichkeit aufgefunden worden ist, dafs man über ihre wahre Natur zur völligen Klarheit hätte gelangen können. Ich habe es daher versucht, der Vollständigkeit zu entsagen, und von jeder Schicht und von jeder Abtheilung nur das aufzuführen, was Des Hayes „*les fossiles caracteristiques des terrains*“, Leit-Muscheln, genannt hat. Es finden sich nämlich in jeder Schicht einige Muscheln, die, wenn auch nicht die häufigsten, doch immer in derselben Schicht wieder vorkommen und nicht leicht die ihnen für einen bestimmten Raum angewiesenen Grenzen überschreiten. Sie geben, wo man sie findet, die völlige Bestimmtheit der Lagerung der Massen, die sie enthalten, und somit belehren sie sogleich über das, was man darüber oder darunter antreffen kann. Und da von ihnen doch nie eine sehr grosse Menge vorkommt, oder auch dann sich noch eine bestimmtere Auswahl treffen läfst, so geben sie eine leichte, klare, nützliche und anwendbare Übersicht der inneren Natur des ganzen Gebirges. Ich werde die meisten dieser Leit-Muscheln im Allgemeinen beschreiben, so dafs man sie nicht leicht mit ähnlichen aus anderen Abtheilungen verwechseln kann, und werde hierbei auf gute Abbildungen verweisen, von denen wir jetzt in Deutschland eine grosse Menge sehr vortreff-

licher besitzen. — Ich werde diesen Beschreibungen einige wenige allgemeine Bemerkungen vorausschicken, zu welchen der zoologische Charakter jeder einzelnen Formation Gelegenheit darzubieten scheint.

### I. Der untere Jura. Der Lias.

Die Schichten des Lias bilden einen Teppich unter dem Gebirge, der sich am Fusse noch weit auf den Seiten verbreitet. — Das giebt ihm, schon in der äusseren Form, etwas sehr Ausgezeichnetes; — es sind flache Hügel, gleichsam Vorberge vor dem höheren Wall, die zuweilen den Raum von fast einer Meile Breite einnehmen. Es ist daher möglich, diesen Theil des Jura noch auf Karten aufzutragen, und damit die übrigen Theile zu umgeben, welches bei der schnell ansteigenden mittleren Abtheilung, den braunen Sandsteinen nicht mehr angehen würde, weil sie zu solcher Aufzeichnung zu wenig Grundfläche geben. Daher zieht sich eine Liassgrenze im ganzen Thale des Neckars hinunter, und bei Ellwangen oder bei Weissenburg dringt sie recht weit vor, über Keuperflächen hin. Auch bei Nürnberg oder Bamberg kann man vom Fusse des Gebirges noch mehr als eine Stunde weit vorgehen, ehe man diese Liasschichten verlässt. Noch mehr; dort wo der Jura ganz aufhört, zwischen Staffelstein und Lichtenfels, an den Ufern des Mains, erstreckt sich der Lias in derselben Richtung noch ein Ansehnliches weiter. Er setzt über den Main, bildet den Fuss der Hügel von Banz und endet erst bei Obersimmau, auf dem Wege nach Coburg. Nach einiger Unterbrechung findet sich, immer noch in derselben Richtung, ein letztes getrenntes Stück vom oberen Lias, am Muschelkalk angelehnt, bei Feckheim und Ober-Garnstadt, weit über Coburg hinaus. Auch hat dieser ganze Theil des Gebirges, der fränkische Jura, das sehr Merkwürdige, dass dieses Hervortreten der unteren Juraschichten nicht bloß auf der inneren Seite des großen Jurakessels beobachtet werden kann, sondern auch auf dem entgegengesetzten äusseren, dem Böhmerwaldgebirge zugekehrten Abhange. Nicht allein sieht man sie am Fusse bei Weismain, sondern auch vordringend in einzelnen, getrennten Theilen, zu Wernstein bei Culmbach, und auf der Theta bei Baireuth, und noch bei Amberg erscheinen sie am Fusse des Gebirges selbst, unter dem sogenannten Erzberge (Hr. v. Voith in *Leonh. Jahrb.* 1836. 518.), dann aber auch nicht wieder. Neuere und obere Juraschichten, welche in dem Böhmerwald, oder Dolomittheile des fränkischen Jura

ganz fehlen, die Fischschiefer und Diceras- und Nerineen-Kalk bedecken nun so gleichförmig die äußeren Abhänge gegen die Donau, daß ältere Schichten nirgends hervortreten können. Dies ist eine sehr merkwürdige Erscheinung, welche schon in der ersten Absetzung dieser Schichten gegründet sein muß. Wahrscheinlich haben die oberen Schichten in der Enge zwischen Jura und Böhmerwald nicht vordringen können.

Fast alle Produkte, welche der Lias enthält, sind ihm eigenthümlich, und nur gar wenige theilt er mit anderen Abtheilungen; daher sind auch die meisten als Leitstücke zu betrachten, und was sehr beachtenswerth ist, nicht bloß für den deutschen Jura, sondern ganz allgemein für alle Liasschichten, wo man sie auch noch bisher gesehn hat. Unter ihnen zeichnen sich aus die ganze AMMONITEN-Familie der ARIETEN. Eine große Mannigfaltigkeit von Gestalten, die alle in der Gestalt der Loben ihrer Kammern übereinkommen und in den stets einfachen, nie getheilten Ribben der Seite. Und ziemlich der größte von allen, *Ammonites Bucklandi*, ist auch der, mit welchem die ganze Juraformation nach dem Keuper zum erstenmal auftritt. Ungeheure Massen, wie Wagenräder groß, liegen unten dicht aneinander gedrängt und bilden ein wahres Pflaster von Ammoniten. Über den unteren Schichten erhebt er sich jedoch nicht, und wenn er noch in oberen Liasschichten vorkommen sollte, so wird dieses doch sehr selten geschehen. — Dagegen sind den unteren Theilen Belemniten fast völlig fremd, und von denen höher so überaus zahlreichen Fischen und Reptilien finden sich unten nur die Exeremente, welche sogar in England, nicht in Deutschland, eine ganze Schicht unter den Ammoniten bilden. Es ist in diesen Schichten eine große Ruhe bemerklich, eine gewisse Behaglichkeit der Thiere in dem Element, in dem sie gelebt haben. Sie sind alle wohlgenährt, ungeheuer groß, und in ungeheuren Heerden versammelt. Wo man die *Gryphaca arcuata* antrifft, welche für die unteren Schichten vorzugsweise bestimmend ist, da sieht man sie auch sogleich, über Quadratmeilen hin, zu vielen Millionen dicht aneinander gedrängt, und alle in derselben Längenrichtung, der Schichtungsfläche parallel, mit dem Deckel aufwärts, wahrscheinlich, wie ihre geringe Lebensthätigkeit es ihnen vorschrieb. Ein sonderbarer Anblick, den man immer wieder mit erneuerter Verwunderung betrachtet, vorzüglich in der Schweiz, wo die geneigte Lage der Schichten häufig Gelegenheit giebt, sie auf ansehnlicher Länge entblößt, zu verfolgen. So ist es auf der Strafse vom Hauenstein über

Olten, nahe bei dem Dorfe Trimbach. Die Gryphiten sind auf einer Fläche von mehr als 200 Fufs Höhe so schön nebeneinander geordnet, als hätte man mit vieler Mühe eine künstliche Mosaik ausführen wollen.

Erst in den oberen Schichten des Lias erscheinen die ungeheuren und wunderbaren Reptilien selbst, die Ichthyosauren, die Plesiosauren, welche die ganze untere Formation so sehr vor den oberen hervorheben, und noch höher endlich eine Menge der wohlgenährtesten Fische. Alle aber in so zahlreicher Gesellschaft anderer Geschöpfe, dafs man wohl überzeugt wird, es könne diesen Thieren niemals an Nahrung gefehlt haben. Auch beweisen dies die Schiefer selbst, in denen ihre Reste vorkommen. Denn sie bestehen fast gänzlich aus kleinen zerdrückten, zerriebenen und wohl größtentheils auch zerfressenen Theilen; sie sind so durchaus mit thierischem Öl erfüllt, dafs man sie unmittelbar zum Brennen benutzen und auch das thierische Öl durch Destillation daraus abscheiden kann.

## II. Der mittlere Jura.

Zwei mächtige Schichten von blauem Thon, eine untere reinere und stärkere, und eine obere, in welcher auch einzelne dünne Schichten von Kalkstein eintreten, umschliessen den mittleren Jura in Deutschland. Mit dem unteren Thon erhebt sich zugleich das Gebirge, über dem, unten fast wie eine Ebene sich fortziehenden Schiefer des Lias. Und unmittelbar auf die obere Schicht folgen die Lager von Kalkstein, welche überall im Fortlauf der Berge durch ihre Weifse besonders hervorleuchten. Es ist kaum möglich, dafs eine Abtheilung schärfer und genauer angegeben sein könnte. Alles aber, was zwischen diesen beiden Grenzbändern vorkommt, ist ebenfalls von den anderen Juratheilen durch ihre Zusammensetzung, wie durch ihre organischen Reste, ohne Mühe zu sondern. Alles besteht vorzugsweise aus einem braunen, eisenschüssigen Sandstein, in dem häufig, vorzüglich im unteren Theile, wirklich ganze Schichten von linsenförmig körnigem Thoneisenstein auftreten. Reine Schichten von Kalkstein sind in dieser Abtheilung recht selten, und finden sich nur dort, wo die Masse der Versteinerungen besonders häufig erscheint. An Oolithen ist in diesem Raume gar nicht zu denken, ohnerachtet einige Geognosten noch immer fortfahren, das Ganze nach Analogie von Süd-England und West-Frankreich, die Oolith-Formation zu nennen.

Höchst auffallend ist es gewifs, dafs dieser Juratheil in den verschiedenen Gebirgen eine so verschiedene Form annimmt, ohne dafs doch der zoologische ganz übereinstimmende Charakter eine weitere Trennung zuliefse. Dagegen bleibt der untere und der obere Theil, der Lias und der Coral-Rag, so gleichförmig, dafs man sie auch in diesen so abweichend gestalteten Gebirgen gar nicht verkennen kann. — Schon im französischen Jura, von der Mosel zur Marne, haben kalkartige, gelbe Roogensteine das Übergewicht, und an Sandsteinen würde man hier gar nicht mehr denken. In Süd-England werden diese Sandsteine einigermaßen durch Thonschichten ersetzt, *fullersearth*, *Bradfordclay*, welche die mittleren Roogensteine durch viele Grafschaften hin, ziemlich genau in verschiedene Theile absondern. Aber dies alles ist im Norden von England, in Yorkshire, gänzlich verwischt. Sandsteine treten wieder auf in grofser Mächtigkeit und Ausdehnung und die Oolithe bleiben ganz untergeordnet zurück. Diese Yorkshire-Sandsteine des Jura enthalten aber eine grofse Menge von Pflanzenabdrücken, ja an einigen Orten finden sich sogar wirkliche Kohlflötze darin, und das entfernt sie nun wieder gar weit von den deutschen Sandsteinen des Jura, in welchen noch nirgends ein Ort nachgewiesen worden ist, wo auch nur eine Spur eines Pflanzenabdrucks, oder nur höchstens einmal der einer Alge oder eines Fucus vorgekommen wäre, und Nachforschungen, die ich in dieser Hinsicht im schwäbischen Jura einigemal angestellt habe, sind völlig ohne Erfolg geblieben. Die Yorkshirer Abdrücke gehören größtentheils zu verschiedenen Gattungen von Cycadeen und zur Gattung *Pecopteris* der Farren; Gattungen, welche dem Keuper eigenthümlich zu sein pflegen, und Graf Münster bemerkt in der That, dafs in dem reichen Vorrath von Pflanzen, welche er bei einigen Versuchen auf Kohlen an der Theta bei Baireuth zusammengebracht und mit seiner gewöhnlichen Genauigkeit gesichtet und bestimmt hat, sich Arten finden, die völlig mit denen von Phillips beschriebenen übereinkommen, alle übrigen aber mit ihnen die größte Ähnlichkeit haben (Leonh. Jahrb. 1836. V. 502.). Die baireuther Abdrücke liegen aber unter dem Lias und gehören ohne allen Zweifel zur Formation des Keupers; eben so wenig kann es dagegen von den Schichten, welche die Abdrücke in Yorkshire enthalten, bezweifelt werden, dafs sie zwischen Lias und oberem Jura vorkommen, und dafs sie wesentlich zur Reihe des Jura, oder, wie man in England sagt, zur Oolithenreihe gehören. Das ist

eine gar merkwürdige Anomalie, welche zu ihrer Entwicklung noch eine große Reihe fehlender Beobachtungen erwartet. Denn die Formation des Keupers, des Muschelkalks und des bunten Sandsteins ist durch die organischen Produkte so scharf und so bestimmt von der Formation des Jura geschieden, daß man nicht gut einsieht, wie ein Übergang, den Muscheln nicht zu vermitteln vermögen, durch Pflanzen und Landprodukte hätten zu Stande gebracht werden können. Indessen würde dieser Übergang immer noch näher liegen, als der von Hrn. Elie de Beaumont in den französischen Alpen entdeckte, wo Lias-Schichten Pflanzen enthalten, welche dem viel tiefer liegenden Steinkohlengebirge angehören.

Die große, mächtige Thonschicht, mit welcher sich der mittlere Jura erhebt, wird von den meisten Geognosten in Deutschland zum Lias gerechnet, ja sogar auch noch ein ansehnlicher Theil des darüber liegenden Sandsteins. Das ist noch ein Rest von der irrigen schwäbischen Meinung, welche den Lias bis zum oberen Jura fortsetzen wollte, und dieser Rest wird auch nach weniger Zeit völlig verschwinden. Denn die Thonschicht enthält einige ganz charakteristische Muscheln, welche im Lias weiter nicht vorkommen; es sind vorzüglich *Trigonia navis* und *Gervillia aviculoides*. Die erstere von diesen ist sogar dem deutschen Jura ganz eigenthümlich, und sie hat sich bis jetzt weder in England noch in Frankreich gefunden, aufser im Elsass bei Gundershofen, welches nur ein Ausläufer des deutschen Jura ist. Was sonst im unteren Thon und im darüber liegenden Sandstein vorkommt, und zugleich auch noch im Lias gefunden wird, ist noch mehr in solchen Sandsteinen herrschend, welche man niemals dem Lias beigezählt hat; unter ihnen rechne ich vorzüglich den weitverbreiteten *Ammonites Murchinsonae*, der unter mancherlei Namen, als *Ammonites opalinus*, *macandrus*, *primordialis* und anderen, schon in ganz Europa und überall in großer Menge aufgefunden worden ist.

Es scheint zwar kein bestimmter Grund in der Natur zu liegen und es dem Ermessen oder dem Gefallen eines jeden Geognosten überlassen zu sein, wie viel Schichten einer Reihe er zusammenfassen und als ein Ganzes betrachten wolle; indessen würde dieses Zusammenfassen sehr unfruchtbar bleiben, und die Vergleichung mit der Zusammensetzung anderer Gebirge und die Auffindung allgemeiner Gesetze ihrer Bildung gar sehr erschweren und hindern, wenn man bei solchen Zusammenfassungen nicht höchst sorg-

fältig verfährt, und sich nur von dem leiten läßt, was allein in solchen Dingen bestimmend sein kann. Sowohl in Frankreich wie in England hat man die Formation des Lias immer mit den Fischschiefern als beendet angesehen, und die Ebene, mit welcher diese Schiefer unter dem deutschen Jura sich ausbreiten, zeigt hinreichend, wie auch hier die Natur mit dem Aufhören der Schiefer einen bestimmten Abschnitt in der Reihenfolge bezeichnet hat.

### III. Der obere Jura.

Unmittelbar über der oberen Thonschicht (*oxford-clay*) für welche *Gryphae dilatata* und *Ammonites sublaevis* ganz ausgezeichnete Leit-Muscheln sind, liegt senkrecht eine Reihe abwechselnder dünner, weißer Kalksteine und Mergelschichten, welche nach Graf Mandelslohe in Schwaben die bedeutende Höhe von volle 600 Fufs erreichen. Diesen Schichten hat man bisher nicht gewagt, englische Namen zu geben; sie scheinen auch in der That dem deutschen Jura besonders eigenthümlich, sie werden durch eine kleine glatte Terebratel sehr ausgezeichnet, welche in ihnen in überaus großer Menge vorkommt und die sich leicht durch die bedeutende Inflexion der Ventralschaale und durch den hervorstehenden Kiel der Dorsalschaale unterscheidet. Ich habe sie schon längst als *Terebratula impressa* beschrieben. Andere diesem Theile des Jura besonders eigenthümliche Muscheln hat man bisher nicht angegeben; man wird aber solche gewifs noch auffinden. Das, was Graf Mandelslohe in seinen Listen aufführt, haben diese Schichten mit den oberen gemein, und sind seiner Meinung, diese kalkartigen Mergel für den oberen Theil des Oxford-Clay anzusehen, wenig günstig. Gegen Franken hin, und gegen das Ende des Jura am Main vermindert sich die Mächtigkeit der Mergel, wie die des darunter liegenden braunen Sandsteins, und es bedarf häufig einiger Aufmerksamkeit, sie über Lichtenfels, über Baireuth und Bamberg wiederzufinden.

Die mittleren, sehr weissen und sehr dichten Schichten des oberen Jura sind vorzugsweise die, welche das Corallenriff bilden; auch sind sie in Schwaben auf einer ansehnlichen Länge, in Franken überall, ohne Bedeckung. Die Corallen, aus denen sie vorzüglich bestehen, liegen über die Felder der oberen Höhen zerstreut, und wenn auch der Fleifs der Landleute sie in große Haufen gesammelt hat, so werden doch in wenigen Jahren durch die Verwitterung so viel neue Corallenstämme aus der, anfangs

dicht scheinenden Masse gesondert, das alles auf den Feldern wieder, wie vorher, von ihnen bedeckt ist. Cnemidien und Scyphien sind unter ihnen vorherrschend. Außerdem wird dieser Theil noch ganz besonders bezeichnet, durch die in dem Kalkstein gar häufig vorkommende *Terebratula lacunosa*. Sie fehlt nirgends in der ganzen Erstreckung des Gebirges, selbst auch nicht in dem Theile von Frankreich, in welchem der schweizer Jura eindringt, allein im übrigen Frankreich findet sie sich nicht und in England ist sie noch nie gesehen worden. Man kann sie also, wie *Trigonia navis*, für eine ausschliesslich deutsche Juramuschel ansehen. Auch die Ammoniten aus der Familie der Planulaten sind diesen Schichten besonders eigenthümlich; unter ihnen vorzüglich *Ammonites polyplocus*, der auch nur in Deutschland und der Schweiz, nicht aber in Frankreich und England vorkommt: dann *Ammonites bifurcatus*, *biplex*, *plicatilis* und *multiradiatus* und *Ammonites flexuosus* würde die Lagerung der Schichten, in denen er vorkommt, sogleich mit großer Genauigkeit bestimmen. Die Corallen haben eine große Menge Muscheln um sich her versammelt, welche sich wahrscheinlich von ihnen genährt haben, die aber ihrerseits wieder von dem fortgesetzten Bau der Corallen umfungen und erstickt worden sind.

Die höchsten Schichten dieses oberen Jura sind lange in ihrer Natur verkannt worden. Ihre genauere Kenntniss ist eine Frucht der Thätigkeit der Geognosten im Sommer des verflossenen Jahres (1836), durch welche eine Menge bisher zerstreuter Beobachtungen sich gleichsam von selbst zu einem gemeinschaftlichen Ganzen gesammelt und geordnet haben. Man verdankt diese Untersuchungen vorzüglich den Herren Thurman in Brundrut, Volz in Straßburg, Thirria in Vesoul, Graf Mandelslohe in Urach, Grezy und Hugli in Solothurn, und nicht wenig haben auch zur Kenntniss dieser oberen oder Portlandschichten die vortrefflichen Arbeiten beigetragen, die wir Hrn. Römer in Hildesheim verdanken.

Der Portlandstone, Diceras- oder Nerineen-Kalkstein bildet die äußere Bekleidung des Jura, und scheint sogar die, von Pointen bei Kellheim bis nahe an Nördlingen fortsetzenden Kalkschiefer zu bedecken, welche durch die Fische, die sie bei Kellheim, bei Aichstedt und Pappenheim enthalten, so sehr bekannt sind. Es ist eine sehr allgemeine Bildung, welche sogar auf dem Continent entwickelter ist, als in England. Denn in diesem Lande fehlt sie im nördlichen Theile, und tritt in der Mitte nur un-

terbrochen hervor. In Frankreich aber umgiebt sie, ohne jemals zu fehlen, als ein bestimmter Saum, die innere Seite des großen pariser Beckens in so großem Bogen, von den Ardennen über Orleans bis zur Normandie, daß sie hierdurch einen bedeutenden Theil von ganz Frankreich durchschneidet. Man erkennt sie leicht an der wie eine Bank fortlaufenden Schicht der kleinen gestreiften *Exogyra virgula*, welche den äußeren Saum der ganzen Schicht bildet. Da im deutschen Jura die Schichten schneller auf einander folgen, daher auch weniger Breite einnehmen, so fiel es weniger in die Augen, daß diese Schichten durch ihre Produkte von den Corallenschichten sich gar bestimmt absondern. Man ward erst aufmerksam auf diese Erscheinung, als im Jahre 1835 zum Behuf eines Brückenbaues bei Waiblingen große Werkstücke zu Einsingen bei Ulm gebrochen worden waren: der Einfluß des Winters hatte in vielen Steinen den Zusammenhang gelöst, und im Frühjahr sahe man mit Verwunderung eine große Menge organischer Formen sich absondern, von denen vorher im festen Stein keine Spur zu sehen gewesen war. Da trat unerwartet die ausgezeichnetste aller Muscheln dieser Bildung hervor, die sonderbare dickschaalige, faserige *Pinna*, welche Saussure und de Luc schon vor einem halben Jahrhundert als eine besondere Merkwürdigkeit des Saleve bei Genf beschrieben hatte; Sowerby fand sie in England und gab von ihr eine Abbildung unter verschiedenen Namen, zuerst als *Mytulus amplus*, dann besser als *Pinna granulata*, und de France, um völlig sicher zu gehen, gab ihr den Namen *Trichites*, nach der faserigen Structur ihrer Schaale. Nun fand sich bald, daß alles, was bei Ulm mit dieser ausgezeichneten Muschel vorkam, ebenfalls von eigenthümlichem Charakter war, und doch mit dem übereinkam, was Hr. Thurman bei Brundrut beschrieben hatte. Und nun war es nicht schwer, sich zu überzeugen, daß auch die Juraschichten von Kellheim und Regensburg, die von Heydenheim, von Blaubeuren, von Zwiefalten und Möskirch hierher gerechnet werden müßten, daher was ganz zusammenhängend, an der Donau hin, den äußeren Abhang des Jura bildet.

Ich habe diesen Kalkstein im südöstlichen Theil des Gebirges zuerst bei Pittendorf gefunden, eine Meile unter Hemmau. Die große *Pinna* lag auf den Chaussäufen in Menge zerstreut und konnte nicht übersehen werden. Ihre Flächen waren glatt, wie polirt, und man konnte nicht sehen, daß sie, wie die *Pinna granulata*, mit einer rauhen, dickgestreiften Schaale wäre be-

deckt gewesen. Doch ist dies wohl wahrscheinlich, da sie sonst in Form und Gröfse wohl übereinkommen. Dies wird wahrscheinlich der äußerste Punkt gegen Franken hinauf sein, an welchem man diese Schichten gefunden hat. Weiter gegen Regensburg sind darin bei Ettershausen an der Nab große Steinbrüche eröffnet, und hier findet man schon fast alles, was in den großen Brüchen von Aue bei Kellheim so ausgezeichnet vorkommt. Bei Neuburg, bei Ingolstadt, verrathen ihn wieder die wunderbaren *Diceras*, welche häufig ganze Schichten erfüllen. Bei Möskirch sind es die Nerineen, welche ihn auszeichnen, und so fehlt es nur noch, daß man sein Dasein am Fusse des Randen bei Schaffhausen und am Lägerberg bei Baden nachweise, um alle diese Schichten ununterbrochen mit denen in Verbindung zu setzen, welche am Fusse des schweitzer Jura sich hinziehen und durch Hugi's Entdeckungen bei Solothurn eine verdiente Berühmtheit erlangt haben.

Es hat diese Formation mit dem Lias die Ähnlichkeit, daß fast alle Produkte, welche darin vorkommen, ihr ganz eigenthümlich und daher wahre Leit-Muscheln sind. Allein nicht überall sind sie gleichmäfsig vereinigt; daher würde bei einer durchgeführten Monographie dieser Gebirgsart jede Gegend besonders beschrieben und betrachtet werden müssen. Denn in der allgemeinen Betrachtung würde man immer Gefahr laufen, zu vereinigen, was nach den Gesetzen der Natur vielleicht nicht leicht zu gleicher Zeit vorkommen kann. Wenn daher auch die große Pinna oder der Trichit als ein Wahrzeichen der Formation angesehen werden muß, so wird man ihn doch nicht immer antreffen, und wirklich scheint er bei Kellheim und an der Nab und der Laber zu fehlen. Die Nerineen könnten dagegen, wie es ihr Vorkommen zu Natheim und Heydenheim fast wahrscheinlich macht, tieferen Schichten gehören. — Untersuchungen, zu welchen jetzt die Beobachtungen schon völlig vorbereitet liegen und die nur noch die Hand eines geschickten und verständigen Compilers erwarten. — Keine von diesen merkwürdigen Produkten scheint aber durch die ganze Formation verbreiteter als *Pterocera Oceani*, welche zuerst von Alexander Brongniart beschrieben und abgebildet worden ist. Nicht blofs die Schweiz, Ulm, Ingolstadt und Kellheim, der deutsche Jura, haben sie geliefert, sondern auch ganz gleich die Juraketten zwischen Weser und Leine, die Ränder des französischen Jura, wie die gleiche Gebirgsart an den Ufern der Loire und auf den Küsten-Inseln im atlantischen Meere. Und Beachtung verdient es wohl,

dafs die in den Corallenschichten so häufige *Terebratula lacunosa* im Diceraskalk so selten ist, dafs ihre wirkliche Anwesenheit noch sogar bezweifelt werden kann. Dagegen erscheint *Terebratula alata* gar oft in völlig gigantischen Formen; offenbar ein Übergang zur Kreideformation, in welcher Terebrateln mit durch Zerspaltung getheilten Falten gar nicht mehr vorkommen.

Die geognostischen Verhältnisse zwischen dem Nerineen- und Diceraskalkstein und den lithographischen Schiefern von Solenhofen und Pappenheim sind noch nicht mit der Klarheit und Deutlichkeit entwickelt worden, welche die Sache erfordert. Noch ist es nicht gelungen, einen Punkt nachzuweisen, wo die Schiefer mit Bestimmtheit über oder unter den Dicerasschichten liegen. Dafs die letzteren die oberen sein mögen, wird durch unmittelbare Beobachtung bei Kellheim ganz wahrscheinlich, und eben so sehr durch die Betrachtung, dafs die Schiefer im Thale der Altmühl auf dem Dolomit liegen, der zu den Corallenschichten gehört, am Abhange aber, gegen Neuburg und Ingolstadt, der Diceraskalk folgt, wo er die letzte aller Schichten bildet und durch gar nichts mehr bedeckt wird. Doch wäre es auch wohl denkbar, dafs beide Formationen nie übereinander, sondern nur nebeneinander vorkommen könnten; denn die Gröfse und die Natur der Muscheln im Diceraskalk bestimmt sie als eine pelagische Formation, als eine Absetzung in sehr tiefem Meere. Dagegen können die lithographischen Schiefer nur als eine Formation in der Nähe eines festen Landes, nicht weit von einem Ufer angesehen werden. Die grofse Menge von Fischen, welche darin vorkommen, entfernen sich so weit von den Ufern nicht; Algen eben so wenig, noch weniger Libellen, die doch in Solenhofen sehr häufig vorkommen; der *Geosaurus* auf Füfsen, der *Pterodactylus*, der in der Luft fliegt, können ohne die Nähe eines festen Landes wohl nicht gut gedacht werden.

Mit dem Diceraskalk oder Portlandstein endigt sich die Reihe der Schichten des deutschen Jura. Die über sie noch folgenden in England und an der Weser vorkommenden Schichten sind an den Abfällen des deutschen und schweitzer Jura noch nicht gesehen worden, wohl aber in den Juragesteinen, welche schon zum Algengebirge selbst gerechnet werden müssen. Der Kimmeridge Clay oder die in Bückeberg bebauten Steinkohlenflötze sind, nach Hrn. Studers Untersuchungen, in der Kette des Stockhorn über

Bern deutlich und bestimmt zu erkennen. Im deutschen Jura sind sie wohl niemals gewesen, denn sonst würde nicht Kreidesandstein bei Regensburg unmittelbar die Juraschichten bedecken.

---

## Leit-Muscheln des deutschen Jura.

### I.

#### Unterer Jura.

##### Lias.

#### 1. AMMONITES *Bucklandi*.

Die beste Abbildung ist in Zieten's Versteinerungen Würtemb. tab. 2. fig. 2. und tab. 27. fig. 1., besser als die von Sowerby tab. 130. gegebene; doch ist sie ohne Loben. Diese finden sich in den Schriften der Akad. d. Wiss. in Berlin v. J. 1830.: über Ammoniten in älteren Gebirgsschichten, tab. 3. fig. 1.

Vergebens würde man sich nach einer scharfen und bestimmten Beschreibung dieses vielleicht ausgezeichnetsten aller Ammoniten umsehen. Man erfährt nur, daß er groß sei, gewöhnlich mit viereckiger Mundöffnung und mit ungetheilten Rippen, welches letztere allen Arieten zukommt. Da aber die sehr großen Ammoniten dieser Art gar oft die inneren Windungen verlieren, so werden diese häufig als neue Arten wieder aufgeführt, wodurch denn die Eigenthümlichkeiten dieser merkwürdigen Gestalten ganz aus den Augen gerückt werden.

Der Hauptcharakter dieser Art liegt in der Form der Loben und in dem Anwachsen der Windungen. Daß der Dorsallobus tiefer sei, als der obere Lateral, ist eine ausgezeichnete Eigenthümlichkeit der ganzen Abtheilung der Arieten; ebenso daß der Lateralsattel höher stehe, als der Dorsalsattel. Allein dem *A. Bucklandi* eigen ist die große Breite des Laterallobus, die so groß ist, daß sie häufig der Tiefe gleich wird, oder auch sie wohl übertrifft. Ebenso ist der Lateralsattel eben so breit, oder auch wohl breiter, als hoch. Nach dem unteren Lateral folgt noch ein kleiner Auxiliarlobus, dessen Ventralwand sich in der Sutura verbirgt.

Nach einem Durchschnitt vieler Stücke von verschiedener Größe verhält sich der Durchmesser zur letzten Windung wie 100:25, ein Verhältniß, das zwischen 100:23 oder 26 schwankt. Die Windungshöhe ist 55 bis 60; soviel nämlich würde die vorletzte Windung von der letzten abschneiden, diese zu 100 gesetzt. — Die Breite ist nicht immer der Höhe gleich; in großen Stücken ist die letztere größer, in kleineren hat die Breite das Übergewicht. Doch wird die Mundöffnung die viereckige Gestalt nicht leicht verändern.

Stücke von 5 bis 9 Zoll Durchmesser erreichen die größte Zahl von Rippen auf den Windungen, nämlich 40 Rippen für die letzte Windung (34 bis 47). Werden sie größer, so vermindert sich diese Zahl, wie bei allen Ammoniten, und die Zahl der Kammern nimmt zu. Schalen von 24 bis 36 Zoll Durchmesser haben nur, im Durchschnitt vieler Stücke, 30 Rippen (28 bis 32). Wie ungefähr diese Zahl der Rippen in inneren Windungen sich vermindert, mag ihre Menge auf einem 3 Fufs im Durchmesser großen Ammoniten dieser Art in der Sammlung von Karlsruhe erweisen. Die letzte Windung hat 47 Rippen (anomal), die vorherige 40, dann 34, 28, 21, 16, 16. Die letzten haben kaum noch 2 Zoll im Durchmesser. Auf acht großen Ammoniten in dem Museum in Straßburg von Waldenheim hat die letzte Windung nur 30 Rippen, und diese Zahl wächst zu 36, 37, vermindert sich aber schnell gegen das Innere bis zu 16 Rippen bei 5 Linien Durchmesser.

Es ist daher einleuchtend, wie sehr man abweicht von dem, was uns die Natur lehrt, wenn man, ohne Größenangabe, nach Menge der Rippen neue Arten aufstellen will, wie *A. multicosatus* Sow., *A. Kridion* Hehl. und andere.

Die Rippen dieses Ammoniten schwellen auf gegen den Rücken und bilden nicht selten Spitzen auf der Kante des Rückens. Dadurch geschieht es, daß der nicht sich hebende Sypho in einer Rinne zurückbleibt. Sind die Rippen weniger angeschwollen, wie in inneren Windungen, so ist gar häufig der Sypho nicht in einer Rinne, sondern sogar hervorstehend. Diese Lage des Sypho ist daher bei Bestimmung der Arten nur von sehr untergeordnetem Werth, und kann daher für sich allein noch viel weniger neue Arten begründen.

Überall, wo man die Schichten entblößt hat, welche diese Ammoniten enthalten, liegen sie fast unmittelbar auf dem Keuper, und häufig so dicht zusammengedrängt, daß sie kaum noch Raum für andere organische Produkte gestatten. Aber nicht überall sind sie durch Steinbrüche an den Tag gebracht, daher ist an vielen Orten ihre Anwesenheit nur durch einzelne umherliegende Fragmente zu erkennen. Einige vorzügliche Orte, an welchen sie vorkommen, sind folgende: Rötheln und Candern im oberen Theile von Baden, Pforen bei Donaueschingen, Aldingen bei Rottweil, Friedrichstein bei Hechingen, Kaltenthal bei Stuttgart, bei Schwäbisch Gmünd.

Allein von der Wernitz bei Nördlingen an werden die unteren Liasschichten so schwach, daß sie sich ganz verstecken, so sehr, daß selbst die reiche Kreissammlung von Baireuth, welche alles, was in Ober-Franken vorkommt, vollständig besitzt, doch durchaus keinen Ammoniten aus der Abtheilung der Arieten aufweisen konnte. Erst 1836 gelang es dem eifrigen Dr. Kirchner zu Bamberg, den *Ammonites Bucklandi* bei Zapfendorf zu entdecken, an der linken Seite des Mains, zwischen Bamberg und Staffelstein. Dieses allmähliche Verschwinden der unteren Liasschichten gegen den nördlichen Theil des Jura ist eine bemerkenswerthe Erscheinung.

## 2. AMMONITES *Conybeari*.

Zietben tab. 26. fig. 2. mit Lobenzeichnungen, Sowerby tab. 131.

Das geringe Anwachsen dieses Ammoniten bringt eine Menge Umgänge zur Ansicht, und dies unterscheidet ihn bald vom *A. Bucklandi*. Die vorherige Windung hat noch

die Höhe von Dreiviertheilen der letzten Windung. Aber noch ausgezeichnet und bestimmend sind die Loben, die im Ziethenschen Werke gut und richtig gezeichnet sind. Wenn auch der Dorsallobus, wie bei allen Arieten, tiefer ist, als der obere Lateral, der Lateralsattel höher als der Dorsalsattel, so sind doch alle diese Loben bedeutend tiefer als breit, und so sind auch die Sättel ganz schmal gegen ihre Höhe.

Der Durchmesser verhält sich zur letzten Windung wie 100:19 oder 20. In 7 Zoll Größe findet man 42 Rippen auf einer Windung, welches sehr nahe die gewöhnlichste größte Zahl sein mag, die erreicht werden kann. Auf einem Stück von Hötensleben bei Schenningen, Braunschweig, in der Sammlung der naturforschenden Freunde zu Berlin, folgen sich die Rippen gegen das Innere auf diese Art: 45, dann 43, 34, 27. — In der Sammlung von Karlsruhe befindet sich ein Ammonit dieser Art von  $1\frac{1}{2}$  Fufs Durchmesser mit 47 Rippen und 49 Rippen auf der vorherigen Windung, daher war hier die Zahl schon wieder im Abnehmen.

Er wird nie so groß als *A. Bucklandi*. Die Rippen bilden gewöhnlich einen Bogen auf der Seite mit vorwärts gekehrten Schenkeln. Sie haben nur ein geringes Aufschwellen gegen den Rücken, der daher selten so breit ist als die Seite. Doch ist diese Lage der Rippen bei Bestimmung der Arten nur von sehr untergeordnetem Werth und wenig beständig. Ziethen giebt tab. 15. fig. 1. eine Abbildung von einem *A. obliquecostatus*, der offenbar in wesentlichen Dingen von *A. Conybeari* nicht verschieden ist. — Es mag auch sehr zweifelhaft sein, ob *A. rotiformis* Sow. 453. Ziethen tab. 2. fig. 4. als eigne Art betrachtet werden könne. Die Rippen werden gegen den Rücken etwas stärker, sie sind weniger gebogen und die Mundöffnung ist daher weniger rund. Das sind aber Dinge, welche sich auf verschiedenen Lagerstätten leicht ändern.

### 3. AMMONITES *Brooki*.

Ziethen tab. 27. mit Lobenzeichnungen, Sowerby tab. 190.

Das schnelle Anwachsen macht ihn bemerklich. Der Durchmesser verhält sich zur letzten Windung wie 100:42. Die Loben haben Ähnlichkeit mit denen des *A. Bucklandi*. Der Lateralsattel ist nämlich noch breiter als hoch, und sein äußerer Umriss ist ein Halbkreis. Der obere Lateral ist weniger tief als breit. Der kleinere Hüflslobus ist noch über der Sutura sichtbar. Der Ammonit wird nicht groß, wohl nicht über 12 Zoll; gewöhnlich findet er sich von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll Durchmesser, und dann ist schon die Hälfte der Windung ohne Kammer. Bei solcher Größe bedecken 22 Rippen die Seiten. Sie sind wenig zurückgebogen, und wenn auch etwas stärker am Rücken, erheben sie sich doch nicht zu Spitzen oder Dornen, daher der Sypho hervorsteht über der Rinne, in welcher er liegt. — Man findet ihn nicht selten zu Gammelshausen und zu Heiningen bei Göppingen.

Dies sind die drei Formen, unter welchen alle von Sowerby und Ziethen abgebildete oder beschriebene Ammoniten der Arieten sich einordnen lassen. Schwerlich wird es gelingen, noch andere Arten durch feste und bestimmende Kennzeichen abzusondern.

4. GRYPHAEA (EXOXYRA) *arcuata*.

Goldfufs tab. 84. in vielen Varietaten. Sowerby tab. 112. Ziethen tab. 49.

Diese ausgezeichnete Muschel steht ganz einzig da, sowohl in geognostischer, als in zoologischer Hinsicht. Auf einer mäfsigen Schicht des Lias beschränkt, aber in ihr zu Millionen aufeinander gehäuft, fehlt sie nirgends, wo man nur untere Liasschichten gefunden hat, in Deutschland, wie in England und Frankreich. Sie ist immer mit einer Rinne versehen, welche vom Rande bis in die äufferste Spitze des Schnabels fortläuft. Im Innern der Schaale ist diese Rinne ein Buckel, auf dessen gröfster Höhe sich jederzeit der Muskel-eindruck befindet. Es scheint also wohl, als habe der Schliefsmuskel mit besonderer Kraft den Mantel zurückgezogen, und die dadurch gebildete Falte des Mantels mufs sich dann in der Schaale wiederholen. Bei keiner wahren *Gryphaea* findet man diese Erscheinung wieder; allein sie ist allen Exogyren gemein und für sie ein bestimmendes Kennzeichen. Diese Verhältnisse habe ich in Brongniart's *Annales des Sciences naturelles* (1835. III. 296. Jahrb. der Min. 1836. 251.) entwickelt. Dennoch unterscheidet sich *Gryphaea arcuata* von allen Exogyren gar sehr durch die Tiefe der Rinne, durch sehr raube und faltig übereinander liegende Anwachsstreifen, da diese bei Exogyren nur dünn und fein zu sein pflegen, endlich durch den Schnabel, der niemals so weit seitwärts gebogen ist, dafs er, wie bei Exogyren, den gröfsten Theil des Schlosses verdecken könnte, ja nicht selten ist der Schnabel mit der Spitze auf andere Körper befestigt.

Wenn man diese *Gryphaea* auf ihrer Lagerstätte untersucht, wo ein ganzes Heer sich gegenseitig den Raum beschränkt, so findet man, durch diese Beschränkung entstanden, bald lang gezogene Formen, bald am Rande ausgedehnte breite, oder auch schmale, sehr vertiefte, alle die Formen neben einander, welche man in Sammlungen als einzelne Arten aufführt, wie *Gryphaea Mac Cullochii* Sow., *Gryphaea obliqua* Sow., *Gryphaea Suilla* Goldf. tab. 85. fig. 3., welche doch nur alle sehr leichte und wenig wesentliche, durch zufällige äufere Bedingungen hervorgebrachte Abänderungen derselben Form sind.

Es giebt kaum eine Gegend am inneren (nordwestlichen) Fufse des deutschen Jura, in welcher man diese merkwürdige Muschel nicht antreffen sollte; am ausgedehntesten in Württemberg, allein auch noch bei Amberg, bei Baireuth an der Theta, und selbst auch noch, wenn auch wenig verbreitet, zu Wiesa und zu Döringstadt bei Banz.

5. PLAGIOSTOMA (LIMA) *giganteum*.

Goldfufs tab. t. 2. Sowerby tab. 77. *Pl. punctata* tab. 113. *Encyclopédie* tab. 238. fig. 3. *Pl. semilunare* Lam.. Ziethen tab. 51. fig. 1.

Eine Muschel, wie eine kleine Schlüssel grofs. Die sehr dünne Schaale wird doch nur schwer zerstört; sie ist schwarz und wird dadurch im Gestein sehr auffallend. Sie bricht jedoch sehr leicht nach Richtung der stärkeren Anwachsstreifen, und da hierdurch der untere Rand ganz regelmäfsig bleibt, so hält man häufig diese Bruchstücke für eigenthümliche Arten. In der That sind auch alle Diagnosen und Beschreibungen, die wir bisher erhalten

haben, nicht geeignet, auf feste und bestimmte Weise diese von ähnlichen Arten unterscheiden zu lernen.

Die Form ist nach der Größe gar sehr veränderlich. In der Jugend ist die Muschel viel länger als breit; in größeren Stücken wird die Breite sogar überwiegend, und der Umriss wird, statt oval, halbmondförmig. Die oberen Anwachsstreifen auf größeren Stücken erweisen ganz deutlich die allmähliche Veränderung dieser Form.

Ich glaube die bestimmenden Merkmale der Art liegen in Folgendem:

Die Oberfläche der Schalen ist fein gestreift; die Streifen sind nicht dichotom, werden daher breiter im Fortwachsen, flacher, und verschwinden am Rande größerer Stücke. Ihre Intervalle sind um Vieles enger als ihre Breite. Diese Streifen setzen fort über der Kante der Lunula, aber nur wenig in diese Lunula hinein, sie verschwinden darin sehr bald. Die Lunula selbst sondert sich durch eine scharfe Kante von der Seite, sie ist durchaus gleichförmig concav, und erhebt sich nicht wieder in der Mitte, wo beide Schalen zusammenstoßen, und wo für den Austritt des Byssus eine längliche Öffnung zurückbleibt. Auf der Fläche dieser Lunula erscheinen die sonst sehr feinen, fast unmerklichen Anwachsstreifen so stark über einander, daß sie, vorzüglich am Ohr, wirklich schuppig übereinander liegen. Sie bilden hier Streifen senkrecht an der Lunula herunter und werden von den Längsstreifen der Seiten nur in der Nähe der Kante durchschnitten. Auch das hintere Ohr zeigt nur schuppige Anwachsstreifen, die Längsstreifen setzen darauf nicht fort. Die schöne Figur im Werke von Goldfuss zeigt alle diese Verhältnisse mit der größten Deutlichkeit und Klarheit.

Diese Muschel findet sich unmittelbar über der Schicht, welche die unzählbare Menge von *Gryphites arcuata* enthält, oder auch wohl mit ihnen vereinigt, bei Pforen unweit Donaueschingen in großer Menge, bei Göppingen, bei Gräfenberg (Nürnberg) und an der Theta bei Baireuth (Catalog der Baireuther Kreissammlung).

## 6. *Unio concinna*.

Ziethen tab. 60. fig. 1-5.

Noch ist es nicht gelungen, diese Muschel mit Bestimmtheit von *Unio* zu trennen. Die Form des Schlosses scheint ganz übereinstimmend. Aber es ist einleuchtend, daß eine Muschel, welche mit Ammoniten lebt, von ganz anderer Natur sein müsse, als eine, welche kleine Bäche und Flüsse bewohnt. In der That vermißt man auch stets die für *Unio* so ausgezeichneten kleinen Muskeleindrücke neben den größeren, welche doch, und vorzüglich der vordere, an den Flußmuscheln so stark hervortreten. Ziethen's Figur 5. läßt auch gar nicht die Möglichkeit zu, daß sie vorhanden sein können. Auch ist die allen Unionen eigenthümliche Abreibung der Buckel an denen im Lias nicht sichtbar. Die feinsten Anwachsstreifen sind bis zum ersten Anfange der Buckel zu erkennen.

Es mag zweifelhaft sein, ob die in unteren Liasschichten mit den Ammoniten der Arieten so oft vorkommende *Bivalve* wirklich mit Sowerby's *Unio concinna* übereinstimme. Die Buckel stehen bei dieser noch mehr nach vorn; auch scheint sie etwas breiter. Die

Buckel des Lias-Unio stehen auf 23 der Breite, wenn diese 100 ist; bei *Unio concinna* Sow. schon auf 17. Die Länge des Lias-Unio verhält sich zur Breite = 100 : 48.

Sie findet sich unter der Gryphitenschicht zu Vaihingen bei Stuttgart, zu Möglingen bei Gmündt.

### 7. PINNA *Hartmanni*.

Ziethen tab. 55. fig. 5-7. (*Pinna diluvii*) Goldfufs tab. 127. fig. 3. *Pinna folium* Phillips Yorkshire I. tab. 14.

Diese grofse *Pinna*, von der gewöhnlich nur Steinkerne gefunden werden, unterscheidet sich von ähnlichen durch die starken, der Länge nach fortgehenden Rippen, welche auch auf den Kernen noch sichtbar zurückbleiben, und durch den sehr schiefen Rhombus, der vom Durchschnitt der Seiten gebildet wird. Der scharfe Winkel misst nur 40 Grad, der stumpfe 140 Grad.

Sie findet sich in grofser Menge und sehr grofs bei Plieningen und Degerloch, Stuttgart, und zu Wäschenbeuren bei Göppingen.

Hr. Goldfufs hat gezeigt, dafs Schlottheims *Pinna diluviana* eine andere Muschel sein müsse, und dafs dieser Name auf die württembergische nicht angewendet werden könne, dafs aber *Pinna Hartmanni* Zieth. von der württembergischen *Pinna diluviana* nicht verschieden sei.

### 8. NAUTILUS *aratus* Schlotth.

Ziethen tab. 17. *Naut. giganteus*. Sowerby tab. 125. *Naut. intermedius*. tab. 182. *Naut. striatus*.

Herr Quenstedt (*de notis nautillearum primariis*, 1836. p. 30.) hat gezeigt, dafs Schlottheims *N. aratus* mit dem in Württemberg *N. giganteus* genannten völlig übereinstimme. Schlottheims Benennung ist aber die ältere und auch die bessere.

Dieser *Nautilus* wird sehr grofs, bis  $1\frac{1}{2}$  Fufs Durchmesser. Er ist nicht völlig involut; nahe ein Viertel der vorherigen Windung bleibt sichtbar. Dies unterscheidet ihn von dem im oberen Jura vorkommenden *N. lineatus* Sow. und auch von vielen anderen. Die Kammern bilden am Rande der Schalen einen weiten und flachen Sinus, dessen grösste Tiefe nur ein Sechstheil der Breite beträgt. Die grösste Höhe des Ventralschenkels dieses Sinus liegt nahe an der Suturkante; die grösste Tiefe aber findet sich nicht in der Mitte, sondern näher dem Rücken zu. Diese Form des Sinus ist vielleicht das auszeichnendste aller Kennzeichen, welche angewendet werden können, Nautilus-Arten zu bestimmen. — Er wächst ungemein schnell. Die Windungshöhe ist nur 30, oder die letzte Windung verhält sich zur vorherigen wie 100 : 30. Dabei übertrifft immer die Breite die Höhe um Vieles. Ihr Verhältnifs ist wie 100 : 60, welches ebenfalls vom *N. lineatus* sehr verschieden ist. Der Sypho liegt über der Mitte der Kammer; ein anderer Sypho scheint am Ventralrande sich einzusenken; allein diese kleine Vertiefung ist nicht durchgehend, sie ist nur ein kleiner Ventrallobus, fehlt aber niemals.

Nach diesen Kennzeichen ist der *Nautilus* ganz auf den unteren Lias beschränkt, und die Angaben, dafs er auch in höheren Schichten vorgekommen sei, bedürfen sehr der Be-

stätigung. — Häufig ist er zwischen Bahlingen und Rottweil; auch zu Schwarzach bei Baireuth.

### 9. SPIRIFER *Walcotti*.

Sowerby tab. 377. fig. 2. Ziethen tab. 38. fig. 6. Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 14.

Glatter Sinus, geringe Dicke, wenige Falten auf der Seite (4 bis 6 auf jeder), und eine Area, die kaum die Hälfte der ganzen Breite erreicht, lassen diesen Spirifer leicht unterscheiden. Auch würde er nur mit dem, zugleich auf derselben Lagerstätte vorkommenden *Sp. tumidus* verwechselt werden können; dieser aber ist viel dicker und faltenreicher.

Er findet sich auch in den mittleren Schichten des Lias, und ziemlich überall, wo diese Schichten vorkommen. Es ist der letzte Spirifer in der Reihe der Formationen.

### 10. BELEMNITES *pavillosus*.

Bronn *Lethaea* tab. 21. fig. 17. Voltz *observations sur les Belemnites* p. VII. fig. 2.

Nach so vielen Monographien der Belemniten giebt es doch noch keine sichere und bestimmte Kennzeichen, nach welchen einzelne Arten zu unterscheiden wären. Graf Münster in seinen trefflichen „Bemerkungen zur näheren Kenntniß der Belemniten“ (1830), bemerkt sehr richtig, vorzüglich gegen Blainville, daß die Form im Allgemeinen, und die größere oder geringere Zuspitzung des Endes, bei Bestimmung der Arten nur von sehr untergeordnetem Werth sein können, und er selbst giebt eine Eintheilung der Belemniten, welche, so lange man nicht mehr von den Thieren weiß, welche diese Kegel bilden, offenbar die leichteste und beste Übersicht giebt, auch wohl am meisten aus der Natur geschöpft zu sein scheint. Nach dieser Ansicht giebt es drei Classen von Belemniten:

- 1) solche, welche an der Basis mit einer kurzen, durch Kegel und Alveole gebenden Spalte versehen sind. Diese Spalte findet sich jederzeit auf der breiten Seite der Alveole, daher dem Sypho entgegengesetzt;
- 2) eine Rinne, nur in den oberen Lagen des Kegels oder der Spindel, reicht von der Basis bis zur Hälfte oder auch wohl ganz bis in die Spitze;
- 3) ohne Basalrinne, aber mit Falten oder vielmehr mit kurzen Rinnen von der Spitze aus.

Die letzteren sind dem Lias eigenthümlich, die zweiten dem mittleren und oberen Jura, die ersteren gehören ausschließlich der Kreideformation. Es giebt jedoch auch ein Gesetz für die kleinen Apicalrinnen der Lias-Belemniten, auf welches Hr. Voltz zuerst aufmerksam gemacht hat. Es gehen nämlich zwei Rinnen von der Spitze herauf, nicht drei, welche sich auf den Seiten gegenüber stehen, und näher der Dorsalseite als der Ventralseite des Kegels; dies ist an vielen Durchschnitten, die Hr. Voltz geliefert hat, deutlich zu sehen (tab. VII. fig. 3. 4. 7. tab. III. fig. 2.). Verfolgt man diese beiden Rinnen gegen die Basis, so werden sie stets flacher, und bilden endlich nur noch eine leichte Abplattung der runden Kegelform. Diese Abplattung endigt sich, wo der Durchmesser des Alveolenkegels am schmalsten ist, wo also irgend eine Ursache, vielleicht Befestigungsmuskeln an der Schaale, die Secretionsorgane

der Schaafe in dieser Richtung zusammengezogen hat. — Andere Falten an der Spitze haben kein bestimmtes Gesetz; auch sind sie nie weit zu verfolgen.

*Belemnites pavillosus* zeigt die beiden Seitenrinnen gewöhnlich sehr deutlich. Das Hauptmerkmal dieser Art liegt jedoch in der walzenförmigen, nur erst gegen die Spitze bemerklich abnehmenden Gestalt, mit einer nicht unbedeutenden Dicke vereint. Die ganze Länge des Kegels ist noch nicht völlig 5mal die des Durchmessers in der Gegend des Anfanges der Alveole. Dieser Durchmesser verhält sich zu dem in zwei Drittheile der Länge wie 100 : 88. — Wäre es möglich, so deutliche Alveolen zu finden, als die, auf denen Hr. Voltz so scharfsinnig die weitere Ausbildung der sonderbaren Mundöffnung der Schaafe verfolgt hat, so würde man ohne Zweifel aus ihnen die sichersten Kennzeichen der Arten herleiten können. Offenbar stehen diese Mundöffnungen mit der Natur des Thieres in näherer Verbindung, als alles, was sich auf den Kegeln beobachten läßt.

#### 11. BELEMNITES *acuaris* Schlotth.

Graf Münster Belemniten tab. 2. fig. 4. 5. 6. Ziethen tab. 22. fig. 2. (*gracilis*), tab. 21. fig. 10. (*longissimus*).

Ein Gegensatz zum *Belemnites pavillosus*, denn dieser ist wie eine Nadel fein und dünn. Die Länge übertrifft den Durchmesser an dem Anfang der Alveole 12 bis 13mal, wenn sie gegen einen Fuß erreicht. Jüngere und kleinere sind nur 9mal länger. Die beiden Apical-Rinnen werden hier so stark, daß sie, wenn der Belemnit zerdrückt ist, bis zur Alveole fortlaufen. Gar häufig nehmlich zerstört die Verwitterung die innere Substanz des Kegels, ohne doch die letzte äußere Schicht zu verletzen. Dann wird der Kegel platt gedrückt und eine Menge Falten treten an der Spitze hervor, unter denen die Seitenfalten die tiefsten und auch die längsten bleiben. Schon an der Basis sind sowohl Rücken als Seiten auffallend flach, so daß sie viereckig scheinen mit abgerundeten Kanten. Ist diese Form ohne Zerdrückung bis nahe an der Spitze zu verfolgen, so entsteht daraus wahrscheinlich der *Belemnites quadratus* Teodori, der in der Gegend von Banz häufig vorkommt. Der Durchmesser der Alveole da, wo die Schichten des Kegels unmerklich werden, verhält sich zu seiner Tiefe wie 1 :  $2\frac{1}{3}$ . Bemerkenswerth ist es, daß die ersten Schichten einen so stumpfen Kegel bilden, wie der Längendurchschnitt dies ohne Mühe zeigt, daß man ihn 1 oder  $1\frac{1}{2}$  Zoll weit von der Alveole von *B. brevisformis* Voltz gar nicht würde unterscheiden können, welches allein schon ins Licht setzt, wie sehr eine strenge Prüfung und Durchsicht aller aufgeführten Belemniten-Arten nothwendig wäre. Dieser Belemnit ist nicht selten zu Boll, in den Marmorbrüchen von Berg, bei Altdorf, bei Mistelgau, bei Geisfeld unweit Baireuth, und zu Banz.

#### 12. GRYPHAEA *Cymbium* Lam.

Goldfuß tab. 84. fig. 3. 4. 5. tab. 85. fig. 1. 2. (*Gr. gigantea*). Ziethen tab. 49. fig. 4. (*Gr. laeviuscula*). Sowerby tab. 112. (*Gr. obliquata*). Phillips I. tab. 14. fig. 7. (*Gr. depressa*).

Diese schöne Muschel hat die Aufmerksamkeit nicht erregt, welche sie, sowohl durch ihre Form, als durch ihr Vorkommen zu erregen berechtigt war. Bronn, in der klassischen

*Lethaea*, übergeht sie ganz, und in englischen Büchern ist sie nur sehr unvollkommen abgebildet und beschrieben worden. Sie ist gewöhnlich schmal und lang, wie *Gryphaea (Exogyra) arcuata*; unterscheidet sich jedoch sogleich von dieser dadurch, daß die Falte oder Einbiegung an der rechten Seite des Randes nicht bis zur Spitze fortsetzt, sondern schon unter der Spitze am Halse ausläuft, wie es allen Gryphäen zukommt. Der Art eigenthümlich ist, daß diese Einbiegung gar oft bis zur Unkenntlichkeit sich verwischt und nur an sehr breiten Stücken sich erhält. Die Oberschaale ist vertieft und verengt sich schnell gegen den Anfang. Beide Schalen sind von gar regelmässigen, höchst dünnen und zarten Anwachsstreifen concentrisch gestreift, wodurch dem Ganzen oft eine Zierlichkeit gegeben wird, welche die rauhe, fast plumpe Schaale der *Gryphaea arcuata* nie erreichen kann. Die Abbildung bei Goldfufs tab. 84. fig. 3. b. ist hiervon ein wahres Musterbild. Der Schnabel ist sehr krumm gebogen über dem Schloß, allein kaum oder gar nicht seitwärts hin. An jedem Stück ist an der Spitze des Schnabels irgend eine kleine Anheftungsstelle zu bemerken, welche mit gleicher Form, sich auf der zuweilen weit abstehenden Oberschaale wiederholt, welches auffällt, wenn die Anheftung, wie gewöhnlich auf einer kleinen Muschel stattgefunden hat, auf einer *Plicatula*, Terebratel oder auf einem kleinen Ammoniten.

*Gryphaea gigantea* Sow. tab. 391. theilt mit *Gr. cymbium* viele der wesentlichsten Kennzeichen. Auch hier sind die Anwachsstreifen ganz zart und dünn, wodurch sie von *Gr. dilatata* sich unterscheidet; auch hier geht die Muschel am Schloß schnell und spitz zusammen, so daß man sehr geneigt wird, in ihr nur eine sehr breite Abänderung von *Gr. cymbium* zu sehen, um so mehr, da sie auch oft in der Länge sich ausdehnt. Allein der großen Breite scheint doch eine gewisse Beständigkeit eigen zu sein. Die Seitenfalte ist stets tiefer und auffallender und ihre Lagerung, wo sie in Menge erscheint, weist auf höhere Gebirgsschichten hin. Im deutschen Jura ist sie, soviel ich weiß, noch nicht beobachtet worden.

*Gryphaea cymbium* findet sich niemals mit *Gryphaea arcuata* vereinigt, daher auch nicht mit Ammoniten der Arietenfamilie. Sie erscheint stets in den höheren, Belemniten-schichten des Lias, wo wieder *Gryphaea arcuata* gänzlich verschwunden ist. Schön sieht man sie und in großer Menge in diesen oberen Schichten am Fusse des Randes über Ober-Hallau bei Schaffhausen; dann zu Wäschenbeuren bei Göppingen, zu Ellingen, Altdorf, zu Mistelgau und an der Theta, bei Baireuth, am Gründel bei Tiefenroth unweit Banz.

### 13. PHOLADOMYA *ambigua*.

Römer norddeutsches Oolithengebirg, tab. 15. fig. 1. Sowerby tab. 227.

Von alle Pholadomyen ist diese eine der größten und breitesten. Die hintere Hälfte ist so weit ausgedehnt, daß die Länge sich zur ganzen Breite verhält, wie 2 : 3 und sogar auch noch mehr. Die Dicke bleibt dagegen zurück und beträgt nur drei Viertel der Länge. Unter den Buckeln befindet sich eine kleine, aber sehr tiefe Lunula; die Kante in der Mitte der vorderen Seite hebt sich aus dieser Lunula schnell und bildet einen vollständigen

Halbzirkel von den Buckeln bis zum unteren Rande. Auch von den Seiten her ist diese vordere Seite stark gewölbt. Beides ist höchst auszeichnend für diese Art. Die bei anderen Arten so oft auftretende Längsrippe oder Falte, welche auf der vorderen Seite unweit des Randes herabzulaufen pflegt, fehlt dieser Art ganz. Die größte Länge ist zwar unter den Buckeln, allein selten sieht man den unteren Rand von der ersten Hälfte an in starken Bogen gegen das hintere Ende fortlaufen; gewöhnlich sind der obere und der untere Rand ziemlich parallel, und nur erst gegen die hintere Hälfte wird der Bogen des unteren Randes bemerklich, und hier werden beide Ränder durch einen Querrand fast im rechten Winkel verbunden. Auch stoßen beide Schalen an dieser hinteren Seite scharf, ohne merkliche Dicke, zusammen. Acht oder zehn nicht sehr schiefe Längsfalten auf den Seiten werden durch starke, concentrische Anwachsstreifen gekörnt. Diese Pholadomye ist in der Belemnitenschicht des Lias nicht selten zu Bahlingen und zu Vaihingen bei Stuttgart. Aus fränkischen Schichten wird sie seltener, jedoch aus höheren angeführt.

#### 14. *PLICATULA spinosa*.

Goldfufs tab. 107. fig. 1. fig. 2. (*Pl. sarcinula*). Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 20. (fig. 21. jung, *Pl. nodulosa*.)

Eine Muschel, welche durch ganz Europa verbreitet zu sein scheint, und stets in derselben Lagerung in den Belemnitenschichten des Lias unter den Fischen. Sie ist in ihrer ersten Jugend frei und dann völlig glatt, einem Pecten gleich, mit sehr stumpfen Schloßkanten und ganz zirkelförmigen unteren Rande. So sieht man es bei Bronn fig. 21. Nach noch nicht einer Linie Länge wird die Muschel befestigt; die Anwachsstreifen treten jetzt dick und wellig heraus und werden von Längsrippen oder Falten zertheilt, die über den Rand hervorragen. Fast bei jedem Anwachsringe setzen sich neue Längsfalten zwischen den älteren und bilden eine ziemlich unregelmäßige Dichotomie. Bei weiterem Anwachsen werden diese Falten flacher und die Zerspaltung ist weniger bemerklich. Dann entsteht die *Plicatula spinosa*, wie sie in älteren Abbildungen dargestellt ist; allein Goldfufs hat in seinen Figuren ganz deutlich gezeigt, dafs, wenn auch, selbst in der Jugend, die Falten flach und wenig hervortretend sind, dennoch darin nur eine Abänderung, und auch diese kaum, aber nie eine verschiedene Art gesucht werden könne. Die allmählichen Übergänge dieser Formen findet man auf der Lagerstätte, wo sie in großer Zahl vereinigt sind, mit leichter Mühe, wie am Wittberg bei Metzingen, bei Neuhausen, bei Plieningen, bei Groß-Eislingen; an der Theta bei Baireuth, zu Groß-Bettendorf und wahrscheinlich noch an vielen anderen Orten.

#### 15. *AMMONITES Bechci*.

Ziethen tab. 28. fig. 4. Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 7. Reinicke tab. 8. fig. 65. Sow. tab. 280.

Eine doppelte Reihe von Spitzen auf den Seiten geben ihm ein auffallendes Asehen. Die Rippen zwischen beiden Reihen sind sehr stark, und nur nach der oberen Reihe wird die Zertheilung zu feinen Falten über den breiten Rücken ganz bestimmt. Der obere Laterallobus senkt sich schon nahe über der ersten Reihe herab, der untere aber etwas tiefer als

die untere Reihe. Daher gehört der Ammonit zu den Coronarien. Die Suturkante und die Suturfläche sind abgerundet; sie lassen ein Drittheil von der vorherigen Windung unbedeckt und daher einen tiefen Umbilicus frei, welcher bei dem schnellen Anwachsen in der Breite um so auffallender wird. Die Breite der letzten Windung verhält sich zur vorherigen wie 100 : 51. So ist auch die Windungshöhe.

Es ist wohl bemerkenswerth, wie die Längsstreifen, welche bei allen Ammoniten, wie bei den Nautilen, unter der Schale hervortreten, bei diesen Ammoniten so besonders stark sind, daß man sie sogar an kleinen Stücken bemerkt, ja daß sie im Stande sind, die äußeren Seitenfalten zu kleinen Körnern zu zertheilen, was die schöne Zeichnung von Ziethen vortrefflich beobachten läßt.

Er findet sich zwischen Belemniten zu Bahlingen, zu Boll, zu Grofs-Eislingen. Es bleibt immer eine, in der Abtheilung der Coronarien etwas anomale Gestalt, welche dem *Ammonites pustulatus* Rein. sehr nahe steht.

### 16. AMMONITES *Capricornus*.

Sowerby tab. 73. Bronn *Lethaea* tab. 23. Ziethen tab. 4. fig. 8.

Durch starke, unzertheilte Seitenfalten, durch wenig gewölbte, fast ebene Seiten, durch viele frei liegende und sichtbare Windungen wird dieser Ammonit den Arten aus der Abtheilung der Arieten so ähnlich, daß eine Verwechslung zwischen ihnen wohl veranlaßt werden kann; indessen wird sie leicht vermieden, wenn man bemerkt, daß die Falten über dem Rücken hin sich nicht an einem hervorstehenden Sypho verlieren, sondern vielmehr hier breiter und stärker werden, wie ein kleines Band über dem Rücken. Der vordere Theil bildet eine kleine Spitze, welche bis zur Zertheilung in zwei nahe stehende Falten hervortreten kann. Noch bestimmter unterscheidet sich der Ammonit durch die Form seiner Loben. Der Dorsal ist kaum länger als der obere Lateral; der Dorsalsattel ist höher als der Lateral-sattel und fast so breit als hoch; der untere Laterallobus ist nur klein, und versteckt sich fast in der Sutur, wodurch auch in Profilen diese Art sich leicht erkennen läßt.

### 17. AMMONITES *Amaltheus*.

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 13. Sow. tab. 191. *A. Stoeckesi*. Ziethen tab. 4. fig. 1. Reinicke fig. 9. 10. *A. Rotula*.

Scheibenförmige Gestalt, schnelles Anwachsen der Windungen, einfache Falten mit langen Stielen der wenig gebogenen Sichel, zierliche Schuppen auf dem hervorstehenden Rückensaum, welche, in Anzahl, die der Falten stets um mehr als das Doppelte übertreffen, endlich ein größerer Auxiliarlobus und zwei kleinere nahe an der Sutur, mit einer ebenen, stets senkrechten Suturfläche. — Dies sind die Kennzeichen, welche als bestimmend für die Art angesehen werden können.

In jüngeren Schalen oder auf inneren Windungen erheben sich Knoten auf den Seiten, wodurch auch die scheibenförmige Gestalt etwas verändert wird, aber Schlott-

heim hat schon, und mit Recht, diese jugendliche Formen mit dem Haupttypus verbunden.

Die Windungshöhe ist 43, oder die Höhe der letzten Windung verhält sich zur vorhergehenden wie 100 : 43. Davon ist mehr als die Hälfte eingewickelt.

Fast auf allen Stücken bemerkt man von dort, wo die letzte Windung aufhört, bis zu drei Viertheilen des Umkreises fort, eine starke Längestreifung, welche sich endlich in diagonaler Richtung von der Sutura nach dem Rande herauf, verliert. Diese Streifen gehen über die Falten weg, selbst bei vollständigen Stücken; daher sind sie wahrscheinlich der Eindruck eines Organs, das die Schale umfaßt hat, und scheinen zu erweisen, daß Ammoniten-Schalen innere Schalen sind, welche fast völlig vom Thiere umgeben waren.

Ein weitverbreiteter Ammonit, eben so häufig und ausgezeichnet in der Gegend von Boll und Schwäbisch Gmünd, als bei Altdorf, bei Thurnau und bei Banz.

### 18. AMMONITES *costatus*.

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 12. Reinicke fig. 68.

Stets einfache und starke Falten, welche am Rücken in einer nahe liegenden, doppelten Spitzenreihe sich ausbreiten; ein breiter, rinnenförmiger Rücken, in dessen Boden der stark eingekerbte Sypho liegt; eine bedeutende und gleichförmige Dicke, wodurch die Seitenflächen fast parallel, der Durchschnitt beinahe viereckig wird; eine nur geringe, kaum ein Viertel der Höhe betragende Einwicklung des vorletzten Umganges — sind die Merkmale, wodurch sich dieser Ammonit leicht und fest von anderen unterscheiden läßt.

Er ist gewöhnlich bankweise versammelt; daher gar häufig. Doch scheint er weit mehr dem nördlichen als dem südlichen Theile des deutschen Jura eigenthümlich, so sehr, daß man ihn sonst wohl nicht selten als *A. franconicus* aufgeführt hat. So findet er sich in den Marmorbrüchen von Berg bei Altdorf, bei Baireuth, zu Unnersdorf bei Banz; aber auch bei Heiningen und bei Zell unweit Boll.

### 19. AMMONITES *Serpentinus*.

Reinicke fig. 74. Ziethen tab. 12. fig. 4.

Die ausgezeichnete Abtheilung der Falciferen zerspaltet sich zu einzelnen Arten, vorzüglich durch die Schnelle des Anwachsens und durch das mehr oder weniger Umhülltsein der Windungen. Drei Arten von Ammoniten können aus diesem Gesichtspunkt als Stellvertreter der Unterabtheilungen angesehen werden, in welchen diese Familie zerfällt: *A. depressus*, welcher ganz involut ist; *A. Murchinsonae*, bei welchem ein großer Theil der inneren Windungen frei bleibt; *A. Serpentinus* endlich, bei welchem nur ein kleiner Theil der vorherigen Windung umhüllt ist.

Nicht bloß dieses Freiliegen der vorherigen Windungen bei jedoch wenig veränderter scheibenartiger Form, sondern auch, und vielleicht mehr noch, das sehr geringe Anwachsen der Windungen, geben der ganzen Gestalt ihren eigenthümlichen Charakter. Die letzte

Windungshöhe verhält sich zur vorherigen wie 100:70, da in den beiden anderen Abtheilungen diese Windungshöhe nur 40 ist. Davon ist nur ein Drittheil umbüllt. — Die Suturkante ist sehr scharf; die Suturfläche ansehnlich und eben; dadurch ist diese Form von *A. radians* leicht zu unterscheiden. Gegen den Rücken stoßen die fast ebenen Seitenflächen mit großer Schärfe zusammen und der Sypho steht darüber hervor. Unter den sehr feinen Sichelalten treten stärkere Falten hervor und wenden sich noch stärker vorwärts vom Rande des Rückens gegen den Sypho. Da, wo der hohe Stiel der Sichel, der fast die Hälfte der Seite erreicht, sich zu wenden anfängt, bemerkt man eine deutliche Einsenkung, welche über alle Windungen der Länge nach fortsetzt, so stark, wie sie nur noch am *A. Falcotti* wieder gefunden wird.

Im fränkischen Jura, bei Nürnberg, bei Baireuth, bei Banz, ist dieser Ammonit so wenig selten, daß man ihn in allen Sammlungen der dortigen Gegenden findet. Allein im schwäbischen Theile dieses Gebirges oder in der Schweiz scheint er weniger häufig zu sein.

## 20. AMMONITES *Falcotti*.

Des Hayes *Descr. caract.* p. 7. fig. 7. Sowerby p. 106. (*A. Hildensis* bei Young und Bird.)

Er hat ungemein viel Übereinstimmendes mit *A. Serpentinus*, unterscheidet sich aber gleich durch den breiten Rücken, auf dessen Mitte der Sypho, wie bei den Arieten, in einer Rinne liegt. Dies ist in der That für die Falciferen etwas Seltsames, da fast alle durch die besondere Schärfe des Rückens sich so sehr auszeichnen. In dieser Rücksicht steht *A. Falcotti* zu den anderen Arten der Falciferen, wie *A. costatus* zu den übrigen Amaltheen. Die Folge des breiten Rückens ist ein Rückenlobus mit senkrechten Wänden, und daher wieder ein, nicht schief aufsteigender, sondern horizontaler Dorsalsattel. Ein kleiner Auxiliarlobus steht schon auf der Suturfläche. — Der Sichelstiel der Falten biegt sich weit nach vorn, und noch ehe er die Hälfte der Seite erreicht hat, tritt er mit scharfem Winkel wieder zurück und bildet eine stark gebogene Sichel. Es entsteht hieraus eine sehr bedeutende Rinne oder Vertiefung im unteren Theile der Seite, so, daß die Ventralwand dieser Rinne sogar über die Seitenfläche hervorsteht und die Suturkante abrundet. Die Suturfläche bleibt glatt und geht schief zur Sutur. — Der Ammonit ist nur wenig involut und erreicht selten mehr als einige Zoll im Durchmesser. Er scheint in Frankreich (Mende, Lodève) und in England viel häufiger vorzukommen als in Deutschland. Niemand erwähnt ihn in Schwaben, wohl aber findet er sich bei Nürnberg und zu Mistelgau bei Baireuth.

## 21. TEREBRATULA *numismalis*.

Ziethen tab. 39. fig. 5. *Encycl. method.* tab. 240. fig. 1.

Es ist vielleicht die flachste aller Terebrateln und da sie zugleich zu der Abtheilung gehört, in welcher Vertiefungen der Seiten oder des Randes, Buchten, gegen einander über stehen, und ebenso auch die Erhöhungen, nicht aber mit einander abwechseln, so ist sie sehr leicht zu erkennen. Sie ist ganz glatt; das allen Terebrateln im Umriss eigenthümliche Penta-

gon tritt deutlich hervor durch die oberen Rippen, wenn auch diese mehr Wellen als Grate sind; Schnabel und Öffnung sind ungewöhnlich klein und wenig hervortretend.

Diese Terebratel ist an vielen Orten, in den Belemniten-schichten von Württemberg gar häufig; auch bei Amberg und bei Baireuth. Es ist eine deutsche Muschel. In Frankreich ist sie selten, von England wird sie nirgend angeführt.

## 22. TEREBRATULA *tetraedra*.

Ziethen tab. 41. fig. 1-3.

So auszeichnend diese Terebratel auch sein mag für die Schichten, in welchen sie sich findet, so bedarf es doch Aufmerksamkeit, um sie gehörig zu erkennen und sie nicht mit ähnlichen Formen zu verwechseln. Es ist eine gefaltete Terebratel; die Mitte der Ventralschaale steht nicht höher als der Rand; wohl aber der letztere höher als die Mitte. Allein dieses Ansteigen ist sehr allmählig und mäfsig, und bei weitem nicht so auffallend, als bei anderen Pugnaceen; es scheint oft nur eine Horizontallinie. In seltneren Fällen steht auch der Rand höher. Zwanzig Falten bedecken die Seiten, von denen fünf im Sinus liegen. — Die Muschel ist von der Gröfse einer kleinen Wallnufs. Häufig findet man sie bei Pforen unweit Donaueschingen. Auch bei Tübingen, zu Amberg und zu Rabenstein.

## 23. TEREBRATULA *triplicata*.

Phillips I. tab. 13. fig. 22. 24. Ziethen tab. 42. fig. 6.

Man würde sie leicht für eine Abänderung von *T. tetraedra* halten, wäre sie nur in ihren abweichenden Verhältnissen nicht so beständig. Sie ist stets viel dicker, kugelförmig. Die Falten sind fast nur am Rande bemerklich, und übersteigen nicht leicht drei für jeden Sinus. So findet man sie zu Tausenden in den Steinbrüchen von Pforen bei Donaueschingen, zu Echterdingen und an vielen anderen Orten in Schwaben. Kugelform und geringe Menge wenig scharfer Falten unterscheiden sie von *T. varians*.

## 24. LEPIDOTUS *Gigas*.

Bronn *Lethaea* tab. 24. fig. 4. Agassiz tab. 28. 29.

Die Fische pflegen gewöhnlich auf der Grenze zwischen der Belemniten-schicht und den Schieferen des Lias vorzukommen; häufig in großen Ellipsoiden, deren Mitte sie einnehmen. In Schwaben scheinen sie jedoch auch höher in den Schieferen zu liegen. — Keiner unter diesen Fischen ist weiter verbreitet, daher bestimmender, als *Lepidotus Gigas*. Seine rhombenförmigen glänzenden Schuppen, das Auszeichnende der Ganoïden, sind durch Gröfse und Glätte gar sehr bemerklich. Er wird 2 bis 3 Fufs groß, ist am Rücken und Bauch gewölbt und hat Schuppen so lang als sie breit sind. — Dafs der obere Theil der Schwanz-flosse weiter vortritt als der untere, ein Charakter der Gattung, fällt sehr auf.

## 25. TETRAGONOLEPIS.

Bronn *Lethaea* tab. 24. fig. 1.

Dieses, durch seine überaus breite Rückenflosse, welche von der Mitte des Rückens fast bis zum Schwanz reicht, so sehr ausgezeichnetes Geschlecht der Ganoiden ist an sich schon weit verbreitet, und wird es noch mehr, wenn man die Unterschiede, welche es von *Dapedius* trennen, für zu unbedeutend zur Bestimmung zwei verschiedener Geschlechter hält. Diese beiden Geschlechter möchten wohl bei weitem die Hauptmenge bilden von allen, welche in Liasschichten vorkommen.

26. ICHTHYOSAURUS *communis*, *tenuirostris*, *platyodon*.Buckland *Bridgw. Geol.* pl. 7-12.

Die Schiefer, in welchen diese gefrässigen Ungeheuer eingehüllt liegen, haben überall eine so gleichförmige und dabei doch so auffallende Zusammensetzung, daß man sehr geneigt wird, ihre Entstehung größtentheils den zerstörenden Thieren selbst zuzuschreiben, welche darin liegen. Wenn man nämlich diese Schiefer mit Vergrößerungsgläsern untersucht, so ist kaum eine Stelle zu finden, welche nicht aus Fischzähnen, aus kleinen Schuppen, aus Muschelfragmenten und ähnlichen Dingen bestünde, und alles ist mit einem thierischen Öl durchdrungen, welches die Schiefer brennbar macht, oft so sehr, daß man sie als Feuerung beim Kalkbrennen benutzt. Da nun die Auswürfe der Ichthyosuren, die Coproliten, nicht selten (an der Severn, in Glostershire) ganze Schichten bilden, so wäre es wohl denkbar, daß die Liasschiefer nur als zertheilte und in Schichten verbreitete Coproliten angesehen werden müssen. Diese Schiefer sind der Feuchtigkeit nicht zugänglich; sie zerfallen und zerstören sich nicht. Sie bleiben daher in trocknen Gegenden ein Bild der gräßlichsten Unfruchtbarkeit, weil keine Pflanze in dem festen und feuchtlosen Gestein haften will; dann tritt die Schwärze der Masse um so schreckender hervor und schon von weitem verkünden sich auf diese abstoßende Weise die Schiefer unter der herrlichen Vegetation, welche die oberen Schichten bedeckt. So sieht man es vorzüglich im südlichen Frankreich bei Gap, bei Digne, bei Castellane, bei Barème.

Von allen genannten Ichthyosuren ist *I. platyodon* der gestreckteste, dünnste und dabei auch der größte. Man glaubt, daß es Thiere von 30 Fufs Länge gegeben haben könne. Man besitzt Kiefer von 8 Fufs Länge und Wirbel von 7 Zoll im Durchmesser (Herrmann v. Meyer *Palaeologica* p. 215.). — *I. tenuirostris*, der kleinste, fällt auf durch die weit vorspringende und spitz zulaufende Schnauze. In einem Individuum von  $2\frac{1}{2}$  Fufs Länge sind Kopf und Schwanz jedes 1 Fufs lang, so daß für den Rumpf nicht mehr als  $1\frac{1}{2}$  Fufs bleiben. Bei *I. communis* mißt der Kopf noch nicht den vierten Theil der ganzen Länge und die Länge vom Halse bis zu den Nasenlöchern ist größer als die von den Nasenlöchern bis zur Spitze der Schnauze. Bei *I. tenuirostris* ist diese Schnauze bedeutend länger.

Man wird nicht leicht in der ganzen Ausdehnung des deutschen Jura die Liasschiefer entblößt sehen, ohne daß sich nicht Überreste dieser wunderbaren Thiere in Menge darin auffinden ließen. Auch kennt man sie in dem ganzen Fortlauf des Gebirges, von der Schweiz bis in der Nähe von Coburg. Auch sind von ihnen jetzt viele herrliche Individuen in den Sammlungen aufgestellt. Unter diesen sind besonders bemerkenswerth die Stücke, welche in der Sammlung des landwirthschaftlichen Vereins in Stuttgart verwahrt werden, dann in der Sammlung des eifrigen Dr. Schmidt zu Metzingen aus den Schieferbrüchen von Boll, von Zell und von Ohmden. Die herrliche Sammlung von Banz enthält (nach Meyer) wenigstens 5 Arten von *Ichthyosaurus*, alle aus der näheren Gegend, und die Sammlung von Bamberg besitzt in ausgezeichneten, oft Riesenfragmenten, was bei Geisfeld und an anderen nahe liegenden Orten gefunden worden ist; unter anderen ein vollständiges, vom Pfarrer Geyer herrlich ausgearbeitetes Skelett von Battenheim.

Herr Owen hat die sonderbare Bemerkung gemacht, daß an allen Ichthyosauren, welche ihm zu Gesicht gekommen sind, der vierzehnte Wirbel vom Schwanz aus jederzeit aus seiner Lage gerückt ist und rechtwinklig auf dem folgenden steht. Er folgert hieraus, daß diese Zusammensetzung keine zufällige sei, sondern wahrscheinlich dem Thiere gegeben wurde, den Schwanz als Stützpunkt zu brauchen. Bemerkenswerth ist es, daß auch Jäger in dem großen Thiere, welches er (Reptil. Würtemb. tab. I. fig. 4.) abbildet, eben auch den vierzehnten Wirbel ganz aus seiner Lage und rechtwinklig auf den folgenden zeichnet.

Bei Erforschung der Eigenthümlichkeiten des deutschen Jura verdient es nicht übersehen zu werden, daß Herrm. v. Meyer, der doch alle in Deutschland gefundene Fragmente dieser Thiere untersucht hat, ausdrücklich versichert (p. 320.), nichts gesehen zu haben, welches ohne Widerspruch einem Plesiosaurus zugerechnet werden könnte, nicht einmal Wirbel.

## 27. BELEMNITES *digitalis*.

Voltz sur les *Belemnites* tab. 2. fig. 5. Bronn tab. 21. fig. 17.

Wie am Finger ist an der Spitze die eine Seite gerade, die andere gewölbt; allein die erstere ist nicht, wie am Finger, die Rücken-, sondern die Ventralseite, die, an welcher in der Alveole der Sypho liegt, und ganz gegen diese Seite hin endigt sich auch die Apicallinie und bildet auf der stumpfen Spitze einen kleinen Knoten. Fast an allen Stücken geht eine Rinne oder Falte auf dieser Ventralkante oft ansehnlich weit herauf. Die beiden anderen Seitenfalten, welche den Belemniten so eigenthümlich sind, werden durch zwei bedeutende Abplattungen angedeutet, welche bis zur Alveole fortlaufen. Diese Abplattungen sind so stark, daß der größere Durchmesser der daraus entstehenden Ellipse des Profils sich zum kleineren verhält wie 100:74. — Die gewöhnliche Länge dieses Belemniten ist größer als 3mal, kleiner als 4mal des größeren Durchmessers. Er wird nicht länger als 3 Zoll und selten ohne Alveole gefunden. Diese Alveole aber ist jederzeit gekrümmt, mit der Spitze näher der Bauchseite.

Wenige Belemniten sind so beständig in diesen Kennzeichen; daher sind auch wenige als eigene Art bestimmter und fester begründet. — Sie sind weit verbreitet in Frankreich

wie in Deutschland, sie sind in Württemberg eben so häufig als bei Altdorf, Baireuth oder Banz; aber in England scheinen sie zu fehlen, wenn nicht *B. penicellatus* (Sow. tab. 591. fig. 6.) hierher gerechnet werden muß, wie fast wahrscheinlich ist. Doch auch diesen nennt Sowerby selten.

### 28. AMMONITES *radians*.

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 5. Ziethen tab. 4. fig. 3. tab. 14. fig. 6. (*striatulus*), fig. 7. (*solaris*).

Dieser Ammonit theilt mit dem *A. Serpentinus* die Eigenschaft, allen anderen Arten der Falciferen, in Hinsicht der Schnelle des Wachsens der Windungen weit zurückzustehen. Auch ist die Windungshöhe beider Arten fast gleich. Von der letzten Windung würde die vorherige fast drei Vierteltheile abschneiden, oder die Windungshöhe, nach einem Mittel aus vielen Stücken, ist 72. Gar wesentlich unterscheiden sich jedoch beide Arten durch die Form der Sichel, welche die Falten auf der Seitenfläche bilden. Diese Sichel ist bei *A. radians* nur flach, fast ohne Knie; die größte Biegung ist erst im letzten Viertel der Seite, und dann erst neigen sich die Falten schnell vorwärts gegen den Sypho. Bei Amaltheen, an welchen die Sichel auch nur wenig gebogen ist, würde der Stiel länger sein. Hier endigt sich, der Natur der Falciferen gemäß, der Stiel schon im ersten Viertel der Seite. — Die Suturfläche ist sehr schief und nicht hoch. Dadurch geschieht es, daß die, sonst so scharfe Suturkante sich ganz verwischt, und daß die gar wenig gewölbte Seite ganz gleichförmig bis zur Sutura selbst abfällt. Dies ist ganz auszeichnend für diesen Ammoniten. — Alle Falten sind einfach, wenigstens die, welche gewöhnlich sichtbar bleiben; in inneren Windungen bemerkt man wohl, daß sie, der Sutura nahe, sich zertheilen, allein auf äußeren Windungen lassen sich die Falten auf der Suturfläche wenig erkennen. Die äußere Schale ist mit einer unzählbaren Menge feiner Falten bedeckt; ist sie, wie gewöhnlich, zerstört, so treten stärkere Falten hervor, in Abständen, welche größer sind, als ihre Breite, bei 2 Zoll Durchmesser mit 46 Falten. — Der Rücken ist scharf, der Sypho tritt darüber hervor. Nur sehr wenig, selten über 0,2 der Windung ist von der folgenden umhüllt. — Die Form der Loben ist ganz ausgezeichnet die der Falciferen. Die Spitzen nämlich hängen herab, die Seitenwände der Loben werden dadurch fast parallel und die Sättel werden auffallend eben. Für *A. radians* besonders bleiben folgende Verhältnisse ganz beständig: Die beiden Arme des Dorsallobus divergiren nur wenig; von ihrer Vereinigung an geht der Lobusrand schief zum Dorsalsattel hinauf, so daß der mittlere Secundärlobus sich schief einsetzt, mit der Axe gegen das Innere geneigt. Dorsal- und Lateral-sattel sind fast in gleicher Höhe und auch in Breite wenig vom Laterallobus verschieden. Dieser ist unten fast eben so breit, als oben,  $1\frac{1}{2}$  tiefer als breit. Der viel kleinere untere Laterallobus hat eine Ventralwand, die bedeutend unter der Höhe der Lateralwand zurückbleibt, und welche dann mit zwei kleinen Secundärloben in die Sutura sich verliert. Man findet daher keine wahren Auxiliarloben, wie bei anderen Ammoniten dieser Abtheilung, welches auch bei so wenig umhüllten Windungen nicht erwartet werden kann. — Das auffallende Abfallen der Wand des unteren Laterals und sonst noch Form und Menge der Loben setzen *A. radians* in naher

Verbindung mit dem als *A. comensis* (in *Petrifications remarquables* I. tab. 2. fig. 1-3.) abgebildeten Ammoniten von Pian d'Erba, dessen Falten sich aber aus Knoten an der Suturkante zertheilen und dessen Rücken den Sypho in einer Rinne enthält.

*Ammonites radians* ist den Liasschiefern in Deutschland so eigenthümlich, daß man ihn in keiner Gegend vermißt. Gewöhnlich ist er papierdünn flach gedrückt. Dann unterscheidet man ihn durch die Form der Sichel von dem auch oft im Schiefer zerdrückten *A. Walcotti*.

### 29. AMMONITES *fimbriatus*.

Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 2. Ziethen tab. 12. fig. 1. zerdrückt.

Wahrscheinlich ist dieser unter allen Ammoniten der größte. Man hat Bruchstücke von Geisfel bei Bamberg in den Sammlungen von Bamberg und Baireuth, welche 4 Fufs Durchmesser erreicht haben müssen. Die vollkommene Rundung des Durchschnitts läßt ihn vor allen anderen erkennen. Er ist so wenig involut, daß eine Windung nur auf dem Saum der vorherigen aufzuliegen scheint; daher wird auch durch dieses Aufliegen die runde Form des Durchschnitts wenig gestört. Rücken, Seiten und Suturflächen sind gar nicht von einander geschieden. Dennoch ist die Zunahme der Höhe bedeutend; die Windungshöhe bleibt auf 40 zurück; die größte Breite ist der Höhe gleich. Die Seiten sind mit höchst feinen Falten bedeckt, welche ohne merkliche Biegung fast rechtwinklig von der Sutur zum Rücken hinaufsteigen. Stärkere Falten wechseln mit dünneren. Sie erscheinen gar oft im Umfange der Windung an ihren äußeren Rändern ausgezackt, wie mit Spitzen besetzt, welches, wie schon Sowerby ganz richtig bemerkt, Reste von Mundöffnungen sind, deren Ränder zurückgeschlagen bleiben. Die unteren Längestreifen schieben davon einzelne Theile vor und bilden auf diese Weise die Spitzen. Die Loben sind durch ihre weitverbreiteten Arme auffallend und durch die Breite ihres unteren Theiles. Auxiliarloben fehlen. — Nur selten findet man Stücke mit vollständiger Rundung; aber häufig erscheinen sie zur Papierdünn zerdrückt auf den Schiefen zu Banz, Culmbach, Mistelgau, Altdorf, Olmden, Boll und dem Randen bei Stühlingen. Sie deuten ziemlich gewiß auf tiefer liegende Reste von Ichthyosauren und Fischen.

### 30. AMMONITES *annulatus* Sow.

Sowerby tab. 222. *communis* tab. 107. fig. 2. 3. *angulatus* tab. 107. fig. 1. Reinicke fig. 73. *anguineus*. In anderen deutschen Schriften scheint er nicht abgebildet worden zu sein.

Die Familie der Planulaten zertheilt sich in zwei Abtheilungen, welches die Übersicht und Feststellung der Arten gar sehr erleichtert:

- 1) Planulaten mit bestimmter Theilung, oder solche, in welchen die Theilung der Falten nahe am Rücken aus einem bestimmten Punkte hervorgeht; diese Punkte liegen für alle Falten auf demselben Bogen der Windung; die Theilung geschieht nur durch zwei kleinere und dünnere Falten, als die Hauptfalte ist, wie Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 3. oder Ziethen tab. 9. fig. 1. *A. bplex*, *Parkinsoni*, *bifurcatus*.
- 2) Planulaten mit unbestimmter Theilung. Die Theilung geschieht meistens durch

Einsetzung neuer Falten zwischen zwei größeren, oder gehen sie von den größeren weg, so sind die Theilungspunkte bald höher, bald tiefer auf der Seite, und eine Bestimmtheit des Theilungsortes ist wenig bemerklich, wie Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 5 oder Ziethen tab. 8. alle Figuren.

*A. annulatus* gehört zur Abtheilung mit unbestimmter Theilung. Kein anderer unter den Planulaten hat ein so geringes Anwachsen in Breite und Höhe. Da er dabei fast gar nicht involut ist, so liegen alle Windungen fast in einer Ebene und frei. Die Windungshöhe steigt bis auf 75, das ist, die vorletzte Windung ist volle drei Vierteltheile so hoch, als die letzte. Der Radius verhält sich zur letzten Windung wie 100:42. — Die Loben sind auffallend. Der Dorsallobus ist tiefer als der obere Lateral, dann geht zwar, wie gewöhnlich bei Planulaten, vom Lateralsattel aus die Richtung sehr schief gegen die Sutura; allein der untere Lateral wird unten breit und seine Ventralwand erhebt sich nur gar wenig zu einem Sattel, der sich bald unter der Sutura verbirgt. — Es fehlen also hier die sonst alle Planulaten so auszeichnende beiden schief herab sich einsetzende Auxiliar-Loben. Die große Menge von Falten auf Seiten und Rücken sind merkwürdig. Sie vermehren sich schnell bei dem Anwachsen; auf Stücken von  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser zählt man 57 Falten unten, 127 Falten am Rücken; auf einem Stück von 3 Zoll Durchmesser 125 Falten unten, 352 oben; der vorherige Umgang hat aber nur 88 Falten, dann 61, dann 51. — Von allen Planulaten scheint dieser der einzige, welcher in Liasschichten vorkommt. Doch ist er nicht selten, zu Döringstadt unter Banz, zu Schwarzbach bei Culmbach, unter dem Moritzberg und zu Berg bei Altdorf, zu Boll, bei Waldenbuch.

### 31. AMMONITES *Davoci*.

Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 4. Ziethen tab. 14. fig. 2. Sowerby tab. 350.

Sowerby bemerkt ganz richtig, daß er sich wenig von *A. annulatus* oder *communis* unterscheidet. Er ist eben so wenig geneigt, schnell in Höhe und Breite zu wachsen; daher die Windungen auch alle fast in einer Ebene liegen. Die Falten darauf sind eben so fein und häufig und sogar in den Loben ist eine große Übereinstimmung. Denn auch hier steht die Ventralwand des unteren Laterals tief unter der Dorsalwand, und sie versteckt sich in der Sutura mit Ansatz von einem schiefen Auxiliare. Allein die Mundöffnung von *A. Davoci* bleibt stets gedrückt, so daß der Rücken breit wird. Die Seiten sind wenig gewölbt, daher wird die ganze Mundöffnung mehr viereckig als rund, und auf der Kante von Seite und Rücken erheben sich in ungleichförmigen Abständen Knoten, welche zugleich auch die ganze Falte, auf welcher sie stehen, bis nahe an die Sutura höher heben. Diese Falte wird auf der anderen Seite des Knotens in zwei zertheilt. Zwölf Knoten stehen auf einer Windung von 2 Zoll Durchmesser. Diese unterscheidende Kennzeichen bleiben sich an allen Fundorten wunderbar gleich, in Deutschland wie in England und Frankreich. Die Loben sind bei weitem mehr eingeschnitten, als *A. annulatus* sie zeigt. Oft bleibt kaum noch eine papierdünne Wand zwischen Lobenspitzen, welche von verschiedenen Loben gegeneinander laufen. Die Windungshöhe = 76; der Radius zur letzten Windung wie 100:37; der Durchmesser wie 100:20.

32. AMMONITES *heterophyllus*.

Buckland *Bridg. Geol.* pl. 38. 39. Sowerby pl. 266. Bayer *Oryctographia norica, Supplem.*

Er ist ganz involut, so das nur eine Windung sichtbar bleibt. Er wächst dabei schnell, die Windungshöhe ist nur 35 (31 bis 40). Seine löffelförmigen Lobentheile treten besonders hervor und sind ihm vorzüglich eigenthümlich. Sehr feine Streifen bedecken die Seiten, werden aber bald abgerieben und sind nur selten noch sichtbar. Vier Auxiliarloben folgen dem unteren Lateral. — Nicht selten treten stärkere Falten auf, welche von den Streifen bedeckt werden; etwa zwölf auf sehr grossen Stücken. Sie verschwinden wieder im weiteren Fortlauf. — Dieser Ammonit scheint dem fränkischen Jura mehr anzugehören, als dem schwäbischen. Die Sammlungen von Banz und Bamberg enthalten herrliche und sehr grosse Stücke von Banz selbst und von Geisfeld, und in der Universitäts-Sammlung von Jena liegt das Exemplar von Altorf, welches in Bayer's *Oryctographia norica* in seiner natürlichen Grösse abgebildet ist. Nur sind die auf der einen Hälfte vorwärts, auf der anderen rückwärts gebogenen Streifen ein Zusatz des Zeichners. Die Streifen gehen alle, so wie es die Regel will, mit Bestimmtheit vorwärts. Noch vorzüglicher als dies Jenaische Stück ist ein in Bamberg aufgestelltes Exemplar von  $1\frac{1}{2}$  Fufs Durchmesser, mit herrlichen löffelförmigen Lobeneinschnitten und mit vier Auxiliaren. Hr. Dr. Hartmann in Göppingen besitzt diesen Ammoniten von Zell.

33. PENTACRINITES *subangularis*.

Goldfufs tab. 52. Bronn *Lethaea* tab. 17. fig. 12.

Die schönen Platten von Boll, welche fast in jeder bedeutenden Sammlung sich finden, die herrlichen Stücke, welche der talentvolle verstorbene Pfarrer Geyer zu Banz mit ungläublicher Sauberkeit und Ausdauer bis zu den feinsten Fäden ausgearbeitet hat, und welche nun eine der vorzüglichsten Zierden der ausgezeichneten Sammlung von Banz sind, gehören fast alle diesem Pentacriniten. Man erkennt ihn sehr bald an die abgerundeten Ecken der Glieder, an die abwechselnd dickeren und dünneren Glieder, und an der knotig rauhen Oberfläche zwischen den Strahlen, welche aber selbst mit einem glatten Bande umgeben sind. Die Hilfsarme an der Säule sind nur sehr kurz. In keiner Gegend, in welcher Liaschiefer vorkommen, ist dieser Pentacrinit bisher vermifst worden.

34. PENTACRINITES *Briareus*.

Goldfufs tab. 5t. fig. 3. Schlottheim Nachträge tab. 30. fig. 2.

Das Pentagon der Wirbelsäule ist stark hervortretend mit scharfen Kanten und concaven Seiten. Breite und schmale Glieder wechseln mit einander; die fünf Strahlen der Gliederflächen sind lang und schmal, ihre Zwischenräume sind glatt oder nur am Rande fein gestreift. Die Hilfsarme an der Säule sind lang; die Krone mit weit verbreiteten Fühlern. Zu Boll, wie bei Culmbach und Banz.

35. AVICULA *Monotis* vel *substriata*.Goldfufs tab. 20. fig. 7. Bronn *Lethaea* tab. 27. fig. 12.

Sie ist klein, nur erbsgröfs, fast gleich lang als breit; die höhere und gröfsere Schaale von sehr regelmässigen zirkelförmigem Umfang, der nur in dem, den Buckeln entgegengesetzten Theile etwas verlängert ist. Die Fläche der Schaale ist mit höchst feinen Streifen bedeckt, welche sich so oft durch Einsetzung zertheilen, dafs die Zwischenräume nie breiter werden, als die Streifen selbst, diese feine Streifen werden leicht abgerieben und die Schaa-len scheinen dann glatt.

*Avicula decussata*, welche in höheren Schichten liegt, ist länger als breit, weniger schief und mit Streifen bedeckt, die drei bis viermal schmaler sind als ihre Intervalle.

Ganze Schichten werden von dieser Muschel gebildet, so dafs nur mit Mühe der schwarze Kalkstein zwischen den Schaa-len sich auffinden läfst. Gewöhnlich liegen diese Schichten tiefer als die Posidonienschiefer, indessen scheinen sie auch oft den braunen Jura-sandstein fast zu berühren. Sie finden sich überall im Fortlauf des Gebirges von Coburg bis Schaffhausen. Bei Banz, Weismain, Mistelgau, zu Grofs-Gscheidt bei Nürnberg; zu Menningen bei Neumarkt werden damit Häuser gebaut, auch zu Pyrbaum; bei Wasseralfingen im untern Eisenoolith. Die von Scherzingen bei Schemberg könnten leicht einer andern gröfseren und breitgestreiften Art gehören, die auch bei Banz vorkommt, über dem Merzensee bei Unnersdorf.

36. POSIDONIA *Bronnii*.Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 23. Ziethen tab. 54. fig. 4.

Sie bleibt stets klein, und erreicht wohl nie die Gröfse von *P. Becheri*, sie ist dabei orbiculair, und diese Zirkelform wird nur wenig durch die schiefe Richtung der Axe verändert. Denn diese Axe bildet mit dem geraden Ohr oder dem Schlofsrande immer noch einen Winkel von mehr als 70 Grad. Daher sind die Schaa-len auch breiter als lang, wenn auch nicht bedeutend. Die Anwachsstreifen gehen in fortlaufender Krümmung bis unter den Buckeln. Das Ohr der hinteren Seite ist nur halb so breit, als die Schaale auf dieser Seite. *P. Becheri* ist länger als breit und hat noch ein kürzeres Ohr. Sie findet sich in unglaublicher Menge auf den Schiefeln. Doch ist sie weniger häufig, als man erst geglaubt hat, weil sie lange mit dem, viel häufigeren *Inoceramus gryphoides* verwechselt worden ist. Auch sind deshalb viele der angegebenen Fundorte noch grofsen Zweifeln unterworfen. Bestimmte Orte dieses Vorkommens sind die Schiefer unweit des Bades von Boll und die Ufer des Merzensees bei Banz. In Frankreich ist sie ausgezeichnet bei Digne, bei Sederon unweit Sisteron in den Alpen, zu Flize bei Mezères in den Ardennen, wo man diese Posidonienschiefer als Düngung auf den Äckern benutzt. Sehr grofs an der Porte de France zu Grenoble.

37. *INOCERAMUS gryphoides*.

Ziethen tab. 72. fig. 6. 7.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß Schlottheim unter *MYTILUS gryphoides* keine andere, als die, ganze Schichten bildende Muschel gemeint habe, welche nach dem Schlofs als *Inoceramus* bestimmt worden ist. Die Schalen sind fast jederzeit ganz platt gedrückt, und werden nur dann durch die stark hervortretenden Anwachsstreifen auffallend sichtbar; wodurch sie der *Posidonia Becheri* ähnlich werden. Allein nie erscheint ein Ohr. Die beiden Seiten stoßen unter einem Winkel von 60 bis 70 Grad zusammen, so daß die, etwas von einander stehenden Buckel eine Spitze bilden. Dieser Winkel kann jedoch nicht als sehr beständig angesehen werden, und kann um so weniger die Trennung in verschiedene Arten begründen, da sogar in einem Schieferstück Übergänge von 70 bis 90 Grad vorkommen. Die Anwachsstreifen, welche sich bis zur äußersten Feinheit zusammendrängen, stoßen am geraden, aber schief liegenden Schlofsrande ab, und drehen sich nicht gegen die Buckel hinauf. Die Muschel ist ungefähr noch ein halbmal länger als breit. Sie findet sich fast überall wo Liasschiefer im Jura vorkommen, zwischen Tiefenroth und Simau bei Banz, auch zu Banz selbst (*I. rugosus*), zu Schwarzach bei Culmbach, zu Mistelgau bei Baireuth, zu Ober-Gscheid bei Nürnberg, am Wittberg bei Metzingen, am Wartenberg bei Donau-eschingen.

## II.

## Mittlerer Jura.

38. *NUCULA Hammeri*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 8. Goldfufs tab. 125. fig. 1. (*Hammeri*), fig. 2. 3. (*ovalis*, non Ziethen.) Wahrscheinlich auch Phillips tab. 12. fig. 5. (*Amphidesma donaciforme*).

Eine ganze Gruppe von *Nucula*-Arten hat die merkwürdige Eigenschaft, in ihrer vorderen Hälfte, mehr oder weniger deutlich und bestimmt, in zwei Theile getheilt zu sein, durch eine tiefe, aber flach gegen die Seiten auslaufende Furche, welche an den Buckeln anfängt und sich bis zum unteren Rande fortzieht. Dieser Rand ist dadurch in seinem Umfange ausgeschweift. Es ist ungefähr die Form eines Fusses, der durch die Vertiefung im vorderen Theil in Hacken und Sohle getheilt ist. Diese *Nucula*-Formen gehen durch alle Formationen, vom Muschelkalk bis zu den subapenninischen Geröllen. Zu ihnen gehören folgende Arten:

1. *Nucula elongata* im Muschelkalk. *Myacites elongatus*. Schlotth. Nachträge II. t. 33. f. 3.
2. *Nucula Hammeri*, aus Lias und unteren Thonschichten.
3. *Nucula lobata*, aus mittleren Schichten des Jura und aus Nerineenkalk (Portland) v. u.
4. *Nucula pectinata* der Kreide.
5. *Nucula placentina* aus Subapenninenformationen.

Der Hacken dieser Formen ist mehr oder weniger spitz und in seinem unteren Theile vortretend. Der hintere Theil aber der Muschel, die Sohle, ist gewölbt, und endigt sich mit einer verticalstehenden, im Umriss gerundeten, Schärfe. Die Buckel sind so weit gegen vorne gerückt, daß sie fast überhängen, und von ihnen fällt der Rand schnell dem Hacken zu. Diese Buckel sind gegen den vorderen Theil gekrümmt.

Dagegen haben alle *Nucula*-Arten, welche mit ihrem hinteren Theile in einer Spitze auslaufen, eine Vertiefung oder Falte, dieser Spitze ganz nahe, und dem durch eine scharfe Kante bestimmten Rande des Scutellum gleichlaufend. Ihre vordere Hälfte ist groß, schon von den Buckeln an im Halbzirkel gerundet, und diese Abrundung ist am unteren Rande bis zum hinteren Theile fortgesetzt. Die Lunula unter den Buckeln ist kaum noch bemerklich. Dagegen aber das Scutellum sehr ausgezeichnet und scharf gezeichnet. Sehr überraschend ist es, daß die Buckel bei allen, nicht wie das gewöhnliche Gesetz es verlangt, sich den vorderen Theilen zukehren, sondern dem Scutellum zu. Zu diesen Arten gehören: *Nucula rostralis* v. *claviformis*, *N. ovum* Sow., *Lachryma mucranata*, *angulata* Sow., *deltoidea* Lam., *inflata* Sow., *emarginata* etc. Man könnte die erste Abtheilung *Nuculae lobatae* nennen, die zweite *Nuculae acuminatae*. Alle übrigen Arten ordnen sich leicht zwischen diesen beiden als *Nuculae aequales*.

*Nucula Hammeri* zeichnet sich sehr aus durch die lange fortgesetzte Abrundung der Sohle am unteren Rande. Die größte Convexität dieser Sohle ist in zwei Drittheilen der Schale. Der Hacken tritt nur wenig vor den Buckeln in der unteren Hälfte der vorderen Seite. Er steht um ein Viertel der Länge höher als der Rand der Sohle, wenn das Scutellum horizontal gelegt wird. Eine tief eingesenkte Lunula bedeckt nahe die Hälfte der vorderen Seite. Das enge Scutellum hat scharfe Ränder, allein die entfernteren oder die Kanten gegen die Seiten, welche in allen Arcaceen so bemerklich zu sein pflegen, sind so abgerundet, daß man sie unter den fortlaufenden Anwachstreifen nur mit Mühe erkennt. Die Depression von den Buckeln herab ist schwach und größtentheils nur am unteren Rande zu erkennen; doch sieht man sie auch nicht selten, wie sie Goldfufs tab. 125. fig. 2. als *N. avata* vorgestellt hat. Das weitere oder geringere Vortreten des Hackens steht mit dieser Depression in Verhältniß und scheint wohl aus Altersverschiedenheit zu entspringen. In der That findet man die Formen (Goldfufs fig. 1. und 2.) stets auf derselben Lagerstätte vereinigt und durch unmerkliche Übergänge verbunden. Auch glaubt deshalb Hr. Brönn, daß selbst *N. Hausmanni* Römer tab. 6. fig. 12. nur Abänderung von *N. Hammeri* sei, ungeachtet beide in dem Verhältniß der Länge zur Breite sehr verschieden sind und die letztere nie einen bedeutend vorgreifenden Hacken besitzt. Selbst an der Weser bei Rinteln sind Übergänge beider Formen nicht schwer zu finden. Nach Brönn ist die Dicke von *N. Hammeri* der Länge gleich, die Breite aber doppelt so groß als die Länge. In *N. Hausmanni* sind diese Verhältnisse: Länge = 100, Breite = 136, Dicke = 86.

Man kann diese Muschel wahrscheinlich mit gleichem Rechte, vielleicht mit noch größerem, den obersten Schichten des Lias zurechnen. Immer bestimmt sie doch ungefähr die Grenze, wo die Liasschichten aufhören und die Schichten des mittleren Jura mit einer gar mächtigen Thonschicht aufsteigen. Sie ist familienweise in großer Menge versammelt

und nicht selten. So findet sie sich am Merzensee bei Banz in der Thonschicht, bei Thurnau, Mistelgau, zu Boll und Gammelshausen, und an vielen anderen Orten.

### 39. CYPRICARDIA *obliqua* Lam.

*Astarte obliqua* Des Hayes *Encyclop. méthod.* I. 80. *Astarte planata* Sowerby tab. 257.

Sie ist so schief, daß die Buckel noch über die vordere Seite hervorragen, so daß beide Seiten unter den Buckeln mit einem spitzen Winkel von etwa 80 Grad zusammenlaufen. Der untere Rand bildet einen Zirkelbogen, der in einzelnen Stücken mehr oder weniger regelmäßig ist; der obere Rand, größtentheils am Scutellum entlang, ist flach gewölbt. Die Schale ist glatt und nur mit ziemlich entfernt stehenden Anwachsstreifen bedeckt. Länge = 100, Breite = 126 von den Buckeln bis zum Ende des hinteren Randes, Dicke = 78.  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll groß. Sie finden sich häufig genug mit weißer, erhaltener Schale im blauen Mergel des Teufelslochs bei Boll und im gleichen Mergel über dem Merzensee bei Banz, nicht weit über *Nucula Hammeri*. Oft und groß im unteren Oolith bei Bayeux und Caen.

### 40. CYTHEREA *trigonellaris*.

Ziethen tab. 63. fig. 4. Phillips tab. 11. fig. 42. (*Unio abductus*). Goldfufs tab. 134. fig. 17. (*Astarte subtrigona*).

Von dreieckiger Form, von welchen die Buckel eine Ecke bilden, das Ende der vorderen und das der hinteren Seite die anderen. Die vordere Seite ist jedoch mit dem unteren Rande durch einen sehr regelmäßigen Zirkelbogen verbunden. An der hinteren Seite dagegen zieht sich eine starke (Tellinen-) Falte von den Buckeln bis zum Rande, und vor ihr liegt eine, vorzüglich am unteren Rande bemerkbare Vertiefung, welche die Anwachsstreifen nöthigt, ihren bisherigen Lauf bedeutend zu beugen. Sowohl Lunula als Scutellum sind nicht sehr vertieft und sehr enge. Die Buckeln stehen sehr nahe zusammen und sind stark nach vorn gekrümmt. Länge = 100, Breite = 112, Höhe = 51. Das Ganze hat mehr Ähnlichkeit mit einer *Tellina*, als mit einer *Cytherea*. In den Mergel- und Thonschichten des Teufelslochs bei Boll, bei Gundershofen und Wasseralfingen.

### 41. GERVILLIA *pernoides*.

De Longchamp *Mem. Soc. Linn. du Calvados* I. tab. 3. Goldfufs tab. 55. fig. 7. (*G. Hartmanni*). Bronn *Lethaea* tab. 19. fig. 13. (*G. aviculoides*). Ziethen tab. 54. fig. 6. (*G. aviculoides*). Phillips I. tab. 11. fig. 16. (*G. lata*).

Der Winkel der Schloßkante mit der von den Buckeln abgehenden Wulst ist 50 Grad; bei *G. aviculoides* Sow. nur 35 Grad. Ist die Länge 100, so ist die Breite bei dem Ausschnitte unter dem hinteren Schloßflügel = 48, die Dicke = 41. Dieses Verhältniß der Breite bleibt sich gleich. Solche Breite erreicht aber *G. aviculoides* nicht. Die Wulst, welche sich ausbreitend, von den Buckeln zum unteren Rande fortläuft, ist völlig einer Modiola

ähnlich. Denn sie wird an der vorderen Seite von einer Vertiefung begleitet, welche diese Wulst scharf vom oberen Flügel absondert und sich in der Mitte der Schalen, am Seitenrande, verläuft, dem Ende des hinteren Flügels gegenüber. Diese Vertiefung ist verschieden von der durch Hrn. Bronn beschriebenen, welche vom Schlofs bis zum Byssusausschnitt fortgeht. Sie fehlt keinem Exemplar und scheint daher wesentlich. Aber in anderen Gerbillien ist die Wulst nicht so scharf und bestimmt gesondert. Vier oder fünf sehr schiefe Falten, welche vom Ende des hinteren Schlofsrandes gegen die Buckel hinter einander sich folgen, und die Goldfufs sehr richtig abgebildet hat, scheinen ebenfalls der Art eigenthümlich und für ihre Unterscheidung und Erkennung nützlich zu sein. — In den Mergeln des Teufelslochs bei Boll, zu Gundershofen, zu Wisgoldingen.

## 12. TRIGONIA *navis*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 9. Goldfufs tab. 137. fig. 4. Ziethen tab. 58. fig. 1.

Diese außerordentliche *Trigonia* unterscheidet sich vor allen anderen durch die sonderbare, senkrecht stehende und ebene vordere Fläche, „*puppaeformis*“ sagt Lamarck. Ihre Kanten sind gegen die Seitenflächen mit starken Knoten (10 bis 12) besetzt, von welchen Rippen in horizontaler Richtung über die Area der Fläche hinziehen. Diese Rippen haben gar keine Verbindung mit den Rippen der Seitenflächen, und dies ist eine, dieser Art ganz eigenthümliche Erscheinung. Die Kante dieser vorderen Fläche, und der untere Rand der Seitenflächen bilden einen, sehr flach sphärischen rechten Winkel wie bei *Trigonia clavellata*, und senkrechte knotige Rippen, etwa 12, vom Buckel bis zum hinteren Rande, ziehen über die Seitenfläche herunter. Von diesen sind ohngefähr fünf gegen die Kante der Vorderfläche geneigt, ohne doch sie zu berühren, die übrigen Rippen erreichen den unteren Rand. Das Scutellum senkt sich mit bedeutender Concavität von den Buckeln gegen den hinteren Rand. Seine Kanten sind abgerundet und nur nahe den Buckeln mit kleinen Knoten bedeckt. Eine breite Area trennt diese Scutellum-Kanten von den Kanten der Seitenfläche, welche ebenfalls nur flach abgerundet sind und sich gegen den unteren Rand fast verlieren. Diese Area aber ist nur mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, aber durchaus mit keinen senkrechten, wie doch dieses bei den meisten anderen Trigonien gewöhnlich ist. Die Schnäbel sind sehr bestimmt gegen die hintere Scutellum-Seite gewendet, ganz dem Gesetz bei allen übrigen Muscheln entgegen, eine wichtige Beobachtung des Hrn. Quenstedt, welche in den Beschreibungen nicht angeführt wird. Die, allen Trigonien eigene, innere Falte auf der Area ist hier eine scharfe Linie, eine enge Rinne, welche von den Buckeln dem Rande zukäuft. Die schöne Figur von Goldfufs zeigt sie sehr deutlich. In der Thonschicht des Teufelslochs zu Boll, bei Gundershofen, in Krehbach bei Wisgoldingen, von Günsberg bei Solothurn; allein im fränkischen Jura hat man sie bisher noch nicht gefunden.

43. AMMONITES *Murchisonae*.

Sowerby pl. 50. Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 3. (mit gänzlich verfehler Lobenzzeichnung), Ziethen tab. 4. fig. 4. (*A. primordialis*), Sowerby tab. 451. fig. 1. (*A. laeviusculus*). Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 4. (*A. opalinus*), Ziethen tab. 6. fig. 1-4. (mit guten Loben), tab. 28. fig. 3. (*A. aalensis*), Reinicke fig. 1. (*A. opalinus*, mit sehr richtigen Loben, weil sie von dem Stück selbst abgedruckt sind).

Der sehr verschiedene Zustand der Erhaltung, der Gröfse oder des Alters, hat veranlaßt, daß man einen Ammoniten, der vor anderen fähig ist, Formationen zu bestimmen, in einer so großen Anzahl von Arten aufgeführt hat, daß, nur durch diese Arten geleitet, es schwer sein würde, ihn überall wieder aufzufinden, wo er wirklich vorkommt. Die Hauptkennzeichen der Art, liegen wie bei allen Ammoniten in der Gröfse der Zunahme der Windungen oder in der Windungshöhe, in der Gröfse des Involuten der vorletzten Windung, und vorzüglich in Form und Verhältniß der Loben, und in der Menge der Auxiliarloben. Wie untergeordnet aber das Kennzeichen der Menge und der Form der Falten sei, ist aus der lehrreichen Figur von Sowerby ganz offenbar, aus welcher es möglich wäre in einem einzigen Exemplar, dessen Windungen sich in einem verschiedenen Zustande der Erhaltung befinden, vier oder fünf verschiedene Arten herauszufinden. An der letzten Windung dieser Figur erblickt man die feine und gleichförmige Streifung der äußeren Oberfläche, wie an so vielen Exemplaren von Gundershofen oder an *A. aalensis* Zieth. oder *A. comptus* Rein.; an den inneren Windungen dagegen erscheint die untere Schaale und die Zertheilung zu dicken, gegabelten Rippen, wie in *A. primordialis* Zieth., und in denen von Aalen, und wie man sie auch noch fast jederzeit auf den Flächen von *A. opalinus* unter der feinen weißen Schaale entdeckt. Man sieht an demselben Stück, wie der Rücken an inneren Windungen breit ist, mit Zunahme der Windungen aber stets schärfer wird, und wie zugleich der Ammonit an Dicke abnimmt. Es ist unbegreiflich, wie man dem, was die Natur so offenbar und mit so großer Leichtigkeit aufzufassen erlaubt, dennoch seine Augen fortwährend verschließen will, ungeachtet doch die, vom natürlichen Exemplar auf das Papier abgedruckten Loben von *A. opalinus* in Reinicke fig. 1. mit denen, von Ziethen gezeichneten, der schaalenlosen Ammoniten von Aalen so genau übereinkommen, daß an Identität der Art bei beiden doch nur sehr schwach begründete Zweifel erhoben werden könnten.

Die bestimmenden Merkmale von *A. Murchisonae* sind folgende: Die Windungshöhe ist genau 50; die Zunahme ist um vieles stärker als bei *A. radians*, aber geringer als bei *A. depressus* oder bei *A. Lythensis*. Der Durchmesser verhält sich zur letzten Windung wie 100:47 (43 bis 51). Von der vorletzten Windung sind nahe an drei Vierteltheile, nemlich 72, involut; etwas mehr als ein Vierteltheil von der Windung bleibt frei. Die Seiten sind flach, nur wenig gegen den scharfen Rücken abfallend. Eine scharfe Suturkante endigt die Seite, und dann senkt sich eine ganz ebene Suturfläche schief gegen die Suture. Die Seiten sind mit feinen, sichelförmigen Falten bedeckt, welche in der obersten Schaale einfach sind, mit einer, nur am Rande vorzüglich vorwärts gebogenen Sichel. Die untere Schaale ist mit dickeren Rippen bedeckt, deren Zwischenräume durch die feinen Falten ausgefüllt werden. Diese Rippen sind gegabelt schon von tief unten her nahe an der

Suturkante; 20 Rippen stehen unten, 45 am Rücken. — Die Loben sind wegen des Parallelismus ihrer Seiten höchst auffallend. Die kleinen Zähne hängen herab und zerschneiden diese Seiten nur wenig. Auch sind beide Lateralloben unten kaum schmaler als oben. Sie sind auch nur ein halbmal tiefer als breit. Die Arme des Dorsal divergiren stark zu beiden Seiten des Sypho; dann steigt der Dorsalsattel mit schiefer Dorsalwand in die Höhe. Die Secundärloben in den Sätteln sind wenig tief und ihre Oberfläche bleibt eben. Der Lateralsattel steigt etwas höher als der Dorsalsattel, und von dort sind alle Sättel bis zur Sutur auf einer geraden Linie geordnet. Zwei Auxiliarloben treten mit Bestimmtheit hervor und ein dritter verbirgt sich in der Sutur.

Nicht leicht ist eine Art von Ammonit weiter verbreitet. Er hat sich bisher in allen Ländern gefunden, in welchen untere Juraschichten vorkommen, und auch in allen Gegenden. Er zeigt sich an der Egg über Wösch nau, Aarau; dann bei Liestal, bei Tönningen und Epringen im Kanton Basel (Basler Museum), am Randenberg, am Tenfelstloch bei Boll, 3 Zoll im Durchmesser mit glänzend weißer Schaale; zu Wasseralfingen in Menge im Eisenoolith, zu Wisgoldingen, bei Metzgingen, bei Mistelgau, Baireuth, Schwarzach, Culmbach, Altenbanz, und an vielen anderen Orten. — *A. opalinus* mit weißer Schaale zeigt an, daß er noch in der Thonschicht vorkomme, welche den Eisenoolith von den oberen Liasschiefern trennt.

#### 44. PECTEN *disciformis*.

Ziethen tab. 53. fig. 2. Goldfufs tab. 99. fig. 2. (*Pecten demissus*)

Kreisrund außer den Schloßlinien; daher eben so breit als lang. Die Schaale ist äußerst dünn und glatt, mit äußerst feinen und gedrängten concentrischen Streifen. Der Schloßkantenwinkel ist um vieles größer als ein rechter Winkel, zuweilen wohl von 120 Grad. Die Schloßkanten sind gerade, beide gleich lang und genau halb so lang als die Schaale. Beide Ohren erheben sich so, daß sie an der Spitze einen einspringenden Winkel bilden; sie bilden, wo sie aufhören, eine sehr stumpfe Ecke und sind nur sehr klein. Ihre Länge beträgt nur ein Viertel der Schloßkante; mit dieser sind sie aber durch eine so schiefe Linie verbunden, daß sie erst in der Hälfte ihrer Länge erreicht wird.

Dieser ausgezeichnete Pecten findet sich auch in unteren Liasschichten, wie zu Pforen bei Donaueschingen und zu Mögglingen bei Gmündt; doch scheint er in den unteren Schichten des mittleren Jura, im Eisenoolith, viel häufiger vorzukommen. In Menge bei Wasseralfingen mit *Avicula Münsteri* (Goldfufs tab. 118. fig. 2.); ebenso bei Thurnau und Rabenstein.

#### 45. PECTEN *personatus*.

Goldfufs tab. 99. fig. 5.

Dieser weitverbreitete und deshalb sehr beachtungswerthe Pecten ist durch die Ungleichheit seiner Schaalen sehr auffallend. Denn die linke Schaale ist in der Länge gestreift, so daß sich neue Rippen sparsam zwischen den älteren einsetzen; die rechte Schaale aber ist runder und zugleich völlig glatt. Der Schloßkantenwinkel ist stets kleiner als ein rechter,

zwischen 70 bis 80 Grad. Die kleinen Ohren haben stumpfe Ecken, und das Byssusohr auf der glatten Schaaale ist im Halbkreis abgerundet. Inwendig ziehen sich starke Streifen oder Rippen bis zum Rand hin, werden aber durch einen glatten Saum von diesem getrennt. Eilf bis dreizehn Rippen, selten mehr. Sie stehen symmetrisch, welches bei den Rippen oder Streifen der Oberfläche nie der Fall ist, und da eine Rippe die Mitte einnimmt, so muß die ganze Menge eine ungerade Zahl sein; nicht zehn oder zwölf, wie es die Beschreibungen angeben. — Er findet sich von Schaffhausen bis Coburg, bei Wasseralfingen; bei Baldern, zu Gräfenberg bei Nürnberg, zwischen Moritzreuth und dem Sophienberge bei Baireuth, bei Banz.

Der Pecten, welchen Bronn (*Lethaea* tab. 19. fig. 5.) abbildet, ist völlig rund, hat stets einen Schlofskantenwinkel, der größer ist, als ein rechter, und nicht leicht mehr als eilf Rippen im Innern. Auch hat man von ihm noch keine auferhalb gestreifte Schaaalen gesehen. — Er liegt in oberen Liasschichten zu Tausenden am Wittberge bei Metzingen. — Ob er wirklich mit *P. paradoxus* (Goldfufs tab. 99. fig. 4.) übereinstimmen sollte? —

#### 46. PECTEN *Lens*.

Bronn *Lethaea* tab. 19. fig. 7. Goldfufs tab. 91. fig. 3. Ziethen tab. 52. fig. 6.

Eine ganze Reihe von Arten dieses Geschlechts sind mit Streifen enge bedeckt, welche nicht, wie auf anderen gestreiften Pectenschaalen, mit den Schlofsrändern parallel laufen, sondern schon vom Wirbel an bogenförmig sich krümmen und auf den Schlofsrändern senkrecht abstossen: *Arcuati* Römer. *Pecten Lens* läßt diese sonderbare Streifung in so hohem Grade bemerken, daß die Streifen sogar über die Oberfläche deutlich hervortreten und von den Anwachsstreifen zu kleinen Perlen gekörnt werden. Diese Streifen setzen sogar in die Ohren fort, das Byssusohr allein ausgenommen, wo die Anwachsringe schuppig aufeinander liegen. Die Muschel ist fast ganz rund, so breit als lang, nur in der Jugend ist sie länger als breit. Der Schlofskantenwinkel ist etwas kleiner als ein rechter; die hinteren Schlofskanten (Byssuskanten) sind concav und viel größer als die vorderen. Sie erreichen die Hälfte der Länge der Schaaale, gehen aber nur bis zum Drittheil dieser Länge herunter. Die vorderen Schlofskanten fangen schon an, unter dem Ohre sich in großen und steilen Bogen zu krümmen; sehr viel flacher ist der Bogen, mit welchem die Schaaale von der Byssuseite her begrenzt wird. Daher ist auch diese ganze Seite der Muschel bei weitem ausgedehnter, größer und flacher. Die Axe der Schaaale liegt deshalb bedeutend gegen die vordere Seite. Beide Seiten, von der Axe aus, verhalten sich wie 100 : 90. — In England ist dieser Pecten durch alle Schichten des mittleren Jura verbreitet; in Deutschland bleibt er den unteren Schichten eigenthümlich. Schön und groß am Stufenberg bei Wisgoldingen, bei Pfullingen, bei Rabenstein, Thurnau und Banz.

#### 47. TRIGONIA *costata*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 4. Goldfufs tab. 137. fig. 3. Ziethen tab. 58. fig. 5.

Es giebt nur sehr wenige unter den Trigonien, welche, wie diese, auf den Seiten mit horizontalen, concentrischen, dem unteren Rande gleichlaufenden Rippen bedeckt wären,

ohne von Längenrippen durchschnitten zu werden. Sie beschränken sich, außer dieser, auf *Trigonia gibbosa* in den oberen Juraschichten (Portland) und auf *Trigonia excentrica* im Sandstein der Kreide. Die horizontalen Rippen werden gewöhnlich in allen anderen Arten von den senkrechten überwunden und ganz gegen die vordere Seite gerückt. — Die horizontalen Rippen von *Tr. costata*, zwanzig in den meisten Fällen, geben ohne Kante in die vordere Seite über und vermengen sich hier mit den senkrecht aufsteigenden Anwachsstreifen. Der vordere und der untere Rand stoßen in einem rechten, im Halbkreis abgerundeten Winkel zusammen. Der untere Rand ist in der Mitte flach gewölbt. Kennzeichen, welche bei jeder Veränderung der äußeren Form in Höhe und Breite beständig bleiben. Die hintere Seite oder die Area des Scutellum ist von der größeren Seite durch einen scharfen, schuppigen Grat getrennt. Auf dieser, durch zwei andere Grate in drei Theile gesonderten Area ziehen sich stark gekörnte Längestreifen von den Buckeln herunter, welche in ihrem Fortlauf sich häufig zerspalten. Nur der, von den inneren Graten umgebene länglich-herzförmige Raum, das Scutellum, bleibt stets ohne solche Längestreifen und wird nur von stark hervortretenden Anwachsstreifen bedeckt, welche hier senkrecht aufsteigen.

Obgleich diese *Trigonia* in allen Juraschichten vorzukommen scheint, so ist sie, wenigstens im deutschen Jura, doch bei weitem am meisten den mittleren Juraschichten eigenthümlich, denen, welche unmittelbar über den Thon von Boll vorkommen. So sieht man sie bei Metzingen, Wisgoldingen, Neuhausen, Rabenstein, Thurnau und Banz. In den oberen Juraschichten, in denen sie doch im nördlichen Deutschland nicht selten gefunden wird (Römer p.97.), ist sie in Schwaben und Franken noch nicht gesehen worden.

#### 48. *GERVILLIA Gastrochoena vel tortuosa.*

Münster Baireuther Catalog p.68.

Sie hat überans viel Ähnlichkeit mit der von Sowerby abgebildeten *Gervillia aviculoides* in Hinsicht des Verhältnisses von Länge und Breite und des sehr schiefen Winkels, welchen die Schloßlinie mit der Axe der Schaaalen bildet. Allein sie findet sich nie anders als gedreht, ungefähr wie *Avicula socialis* des Muschelkalks gewunden, welches um so mehr auffällt und nicht zufällig scheint, da sie gewöhnlich familienweise versammelt und aufeinander gehäuft zu sein pflegen. — Sie findet sich bei Neuhausen unweit Metzingen, wo sie jedoch weniger gedreht und der *G. aviculoides* noch ähnlicher ist; zu Romansthal bei Kloster Langheim am Maiu und im Banzer Bruch über Banz. Auch trifft man sie bei dem Bade Kreuth in Baiern, am Kleinbach über dem Achensee und auf der Gruberalp über Krenth.

#### 49. *CERITHIUM muricatum.*

Sowerby tab.490. (*Turritella*). Phillips I. tab.4. fig.5. Ziethen tab.36. fig.6.

Wahrscheinlich hat Phillips die Mundöffnung sehr gut und richtig gezeichnet, welche nur einem Cerithium zukommen kann. Auch entfernen die Längsrippen diese Muschel gänzlich von einer Turritella. Diese Längsrippen stehen hoch hervor, 13 auf einem Umgang.

Sie werden von feineren Querstreifen zertheilt und gekörnt, von denen 4, seltener 5, auf den Windungen unbedeckt bleiben. Jeder Umgang ist vom folgenden durch eine kleine, senkrecht auf der Axe vorstehende Fläche getrennt, welches sehr auszeichnend ist, und die ganze kleine Muschel schärfer hervortreten läßt. Bei *Cerithium echinatum* fehlt diese Fläche. Auch sind nur zwei starke, entfernt stehende Querstreifen unbedeckt, und nur zwei, wenig erhabene andere Querstreifen, ohne Spitzen, gegen die Mundöffnung, werden bedeckt. Bei *Cerithium muricatum* zählt man noch fünf Querstreifen in der Mundöffnung, welche unter den Windungen versteckt werden. Da diese Muschel, wo sie vorkommt, nicht leicht einzeln, sondern in großer Menge gefunden wird, so ist sie bezeichnend. Auch ist sie nicht selten. Bei Wasseralfingen, bei Lauchingen unweit Ellwangen, zu Romansthal und im Banzer Bruch über Banz.

#### 50. *ASTARTE excavata.*

Sowerby tab. 233. Ziethen tab. 73. fig. 3.

Eine große schöne Muschel, welche sich durch ihre besonders starken Schloßzähne und durch ihre tief eingesenkte Lunula auszeichnet. Der untere Rand ist nur sehr wenig gewölbt. Die hintere Seite ist mit flachem Bogen abgestumpft, wie so oft bei *Astarte*. Länge = 100, Breite = 126. Am Stufenberg, bei Bopfingen, bei Lauchingen unweit Ellwangen, gesellschaftlich, mit *Cerithium muricatum*, Belemniten und kleinen Ammoniten von der Section der Coronarien. Wahrscheinlich ist sie in den bekannt gemachten Catalogen unter anderen Namen verborgen.

---

#### 51. *PHOLADOMYA Murchisoni.*

Pusch *Polens Palaeont.* tab. 8. fig. 6. (die beste). Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 19. Ziethen tab. 65. fig. 4. Römer tab. 15. fig. 7.

Das Auszeichnende und Bestimmende dieser Muschel liegt in der geringen Verschiedenheit der Größenverhältnisse von Länge, Breite und Dicke, wodurch sie sich leicht von allen ähnlichen unterscheidet. Pusch setzt diese Verhältnisse: Länge = 100, Breite = 120, Dicke = 113; Römer: 100, 118, 88. Stücke vom Nipf bei Bopfingen geben Länge = 100, Breite = 114, Dicke = 81. Herr Pusch hat von dieser Muschel wirkliche Profilsichten geliefert, wie Martin in *Fossilia derbiensia* dazu ein so vortreffliches Vorbild gegeben hat. Man kann daher die Verhältnisse auf der Figur selbst noch messen, welches bei allen übrigen perspectivischen Ansichten unmöglich ist, die daher auch immer nur ein unvollkommenes, ja häufig falsches Bild des Vorgestellten geben. Nach Hrn. Pusch's Figur wären die Verhältnisse: Länge = 100, Breite = 122, Dicke = 82, welches auch wahrscheinlich ist. Legt man die Axe der mittleren Breite horizontal, so ist auch der untere Rand nur sehr flach gebogen, und der obere, das Scutellum begränzende Rand, neigt sich nur sanft nach der hinteren Seite herab. Beide Ränder sind halbkreisförmig mit einander verbunden. Die Seitenflächen sind mit sieben starken Rippen versehen bis zu drei Viertheilen der Breite, wo

die Dicke schnell abnimmt und sich in eine Schärfe verliert. Die vordere, herzförmige Seite ist in der Mitte, wo beide Schaaalen sich vereinigen, bedeutend aufgebläht, so daß sie in der Seitenansicht hervorsteht. Zwei wenig erhöhte Grate laufen vom Buckel, mit dem Rande gleichlaufend, auf die Area herab, sonst ist sie nur mit starken Anwachsstreifen bedeckt. Zu Metzingen, Wisgoldingen, Hohenstaufen, bei Bopfingen, Rabenstein. Auch hier findet es sich, daß die Muschel in Schwaben und Franken auf weit bestimmtere Räume eingeschränkt ist, als im Wesergebirge, im westlichen Frankreich oder in England.

### 52. AMMONITES *Discus*.

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 6. Ziethen tab. 16. fig. 3. Sowerby tab. 12.

Dieser Ammonit kann nur an seinen ausgezeichneten Loben erkannt werden, welche jedoch die Abbildungen nicht liefern. Denn schon auf der Lagerstätte findet man nur den inneren Kern; die sehr feine Schaaale ist weggeführt und Falten auf den Seiten sind gar nicht mehr zu erkennen. Daher geschieht es, daß man alle Ammoniten, die ganz involut sind, und eine flache *Discus*form besitzen, durcheinander wirft, wenn sie auch sonst im vollkommenen Zustande von den wesentlichsten Verschiedenheiten sein mögen, und deswegen ist keiner Synonymie oder keinem Geburtsorte zu trauen, ehe diese Angaben nicht sorgfältig gesichtet sind. Gar häufig ist die Verwechslung mit dem ganz abgeriebenen *Amm. flexuosus* der oberen Juraschichten, seltener mit *Amm. depressus* oder auch wohl gar mit *Amm. heterophyllus*. Aus Sowerby's Figur lernt man, daß *Amm. discus* auf den Seiten höchst fein gestreift ist, und wahrscheinlich keine höher hervorsteigenden Falten besitzt. Dies und die Form der Loben weisen ihm seinen Platz zwischen den Amaltheen in einer Reihe an, welche etwa mit *A. cordatus* anfängt, sich durch *A. Amaltheus*, *A. Greenoughii* und *A. Discus* hinzieht und sich mit *A. heterophyllus* endet. Die Loben von *A. Discus* haben alle Eigenthümlichkeiten der Amaltheen, ihre Breite ist nemlich fast eben so groß als ihre Tiefe, und die kleinen Seitenarme und Zähne sind so groß und so tief eingeschnitten, daß sie den Raum der Sättel fast völlig einnehmen, und sich von verschiedenen Loben her fast berühren. Die Wände des Dorsallobus steigen so schief in die Höhe, daß die beiden Arme fast im rechten Winkel von einander divergiren. Der untere Lateral ist nur halb so tief als der obere, und ihm folgt, gegen die Sutura, nur ein einziger Auxiliarlobus.

Die Windungshöhe ist 32, ein so schnelles Anwachsen, wie man es fast nur allein bei *A. flexuosus* noch wieder findet. Der Ammonit ist fast ganz involut, mit kleiner, senkrechter Suturafläche. Der Sypho steht scharf am Rande hervor.

Im braunen Sandstein von Spaichingen bei Rottweil, von Wasseralfingen; aber wohl nicht im Lias und nicht im oberen dichten Jurakalk.

### 53. NUCULA *lobata*.

Ziethen tab. 63. fig. 3. (*Amphidesma donaciforme*). Brongniart *Annales des Mines*. 1822. pl. VII. fig. 4. (*Lutraria jurassi*).

Eine Wiederholung von *Nucula Hammeri*. Es ist die gleiche Form eines Fusses, durch ungleiche Hälften in Hacken und Sohle getheilt. Die Depression, welche von den

*Physikal. Abhandl.* 1837.

O

Buckeln anfängt, und, sich erweiternd, bis zum vorderen Theile des unteren Randes fortläuft, ist gar merklich und bestimmt, und der untere Rand ist dadurch zu einem bedeutenden Ausschnitt eingezogen. Von beiden Hälften nimmt der Hacken ein Viertel, die Sohle drei Viertel ein; diese Sohle ist überdies hinten gewölbt, mit einer Wölbung, die etwas weiter als der Hacken herabreicht. Unter den Buckeln geht auf der vorderen Seite eine ziemlich tiefe Lunula bis zum Drittheil der Länge; dann schiebt sich der Hacken hervor und bildet eine abgerundete Ecke gegen den unteren Rand. Von den Buckeln geht eine, allen Arcaceen gemeinschaftliche scharfe Kante bis zur unteren Seite des hinteren Randes. Die größte Dicke ist etwas unter den Buckeln, von da fallen die Schalen ziemlich schnell bis zu einer Schärfe am hinteren Rande zusammen. Länge = 100, Breite = 173, Dicke = 78. Die glatte Schale wird nur durch stärkere und zwischen ihnen ganz schwache und feine Anwachsstreifen zertheilt. Allein höchst selten geschieht es, eine Schale zu finden. Gewöhnlich erscheinen nur Kerne, von so groben Sandkörnern, daß von den Zähnen des Schlosses sich kein Abdruck erhält. So wäre denn auch, der großen Analogie mit *N. Hammeri* ungeachtet, die Natur der Muschel noch großem Zweifel ausgesetzt, wenn nicht endlich Hr. Klöden jun. an ganz gleichen Stücken von Fritzow bei Cammin die deutlichste Reihe von Schloßzähnen entdeckt hätte. Dann findet man auch auf den Kernen noch oft Spuren davon. Die Muschel ist übrigens gar nicht selten und den mittleren Juraschichten sehr eigenthümlich. Sie findet sich bei Wisgoldingen, oberhalb Boll, zwischen Ehningen und Reutlingen, bei Neuhausen, Metzingen mit *Perna mytiloides*, am Nipf bei Bopfingen, zu Rabenstein, im Rheinthale bei Feldberg, Nieder-Rümsingen, Rottern bei Herdern, und anderen Orten (Fromherz p. 22. *donacites*). Sie findet sich auch in England und Frankreich, vorzüglich zu Moustiers bei Caen.

#### 54. *PERNA mytiloides*.

Bronn *Lethaea* tab. 19. fig. 12. Ziethen tab. 54. fig. 1. Goldfuss tab. 107. fig. 12. 13. (*crassitesta*), tab. 108. fig. 1.<sup>b</sup> (*quadrata*).

Diese *Perna* ist im äußeren Umriss fast ein Rectangel mit wenig divergirenden Seiten. Dieser Rectangel wird durch eine Diagonale in zwei Hälften getheilt, von welchen die eine, vordere, dem Byssus zugekehrte, wie ein *Mytilus*, wulstartig vom Schloßwirbel bis zum unteren Rande hinläuft, stets sich ausbreitend, bis sie den unteren Rand völlig einnimmt. Starke regelmäfsig concentrische Anwachsstreifen gehen bis zum Rande fort und bestimmen seinen äußeren Umriss. Die andere, hintere Hälfte dagegen ist ganz flach und eben, mit dicken Anwachsschuppen bedeckt, welche senkrecht auf die Schloßlinie zulaufen und sich daran abstossen, völlig wie das Ohr eines *Pecten*. Auch liegen hier die Schalen so dicht aufeinander, daß für die Organe des Thieres nur sehr wenig Raum bleibt. Im Inneren der Schalen liegt der ungemein große Muskeleindruck genau dort, wo die *Mytilus*- und die Ohrhälfte sich scheiden, aber noch ganz in der ersteren. Die *Mytilus*-seite ist stets leicht gekrümmt nach vorn hin, wie es der Ausschnitt des Byssus im ersten Anfange vorschreibt. Das Ohr endigt sich an der hinteren Seite etwa in zwei Drittheilen ihrer Länge.

Sie findet sich bis in die oberen Thonschichten des mittleren Jura (Oxfordclay); doch nicht, soviel bekannt ist, in Deutschland. Am Hohenstaufen, bei Böhlingen unweit Göppingen, bei Neuhausen, Metzingen, am Stufenberg zu Wisgoldingen, am Nipf bei Bopfingen, zu Rabenstein und Thurnau.

### 55. BELEMNITES *giganteus*, *aalensis*.

Voltz *Belemnites* tab. iv. Ziethen tab. 19. fig. 1-4.

Die Unterschiede, welche angegeben werden zwischen Schlottheims und Blainville's *B. giganteus* und *B. aalensis*, scheinen in der That zu unbedeutend, um wirklich an zwei verschiedenen Arten zu glauben. Der Belemnit wird über 2 Fufs lang, daher findet man oft Bruchstücke von nahe an 2 Zoll im Durchmesser. Er ist im Durchschnitt ellyptisch, oder bestimmter, birnförmig. Die Ventralseite ist die engeste, die Rückenseite aber sehr ausgebreitet. Der Raum zwischen beiden ist abgeplattet, mit einer sehr merklichen Einbiegung gegen das Innere. Der längere Durchmesser verhält sich zum schmäleren wie 5:4. Die beiden platten Seiten werden zu Rinnen (Falten) gegen die Spitze und zwar schon in bedeutender Entfernung von derselben. Es sind die beiden, fast allen älteren Belemniten eigenthümlichen Seitenfalten. — Ihre Alveolen sind so grofs und so wenig kegelförmig, dafs man sie oft für einen Orthoceratiten gehalten hat. Die ellyptische Form und der in der Mitte fehlende Sypho hätten den Irrthum leicht berichtigen können.

In keinem Theile des Jura, wo die mittleren braunen Schichten hervortreten, wird man diese Gestalt vermissen. Aber es scheint, als werde ihr Erscheinen zu tief in der Schichtenreihe angegeben. Am Nipf bei Bopfingen, bei Wisgoldingen, bei Metzingen, zwischen Erlangen und Ebermanstadt, liegt dieser Belemnit gewifs schon in höheren Schichten; es scheint sogar, er könne bis in die obere Juraschichten heraufsteigen; wenigstens bringen die Arbeiten in den Steinbrüchen unter der Wilibaldsburg bei Aichstedt zollstarke Alveolen hervor, welche man nicht leicht einer anderen Belemniten-Art zuschreiben könnte.

### 56. LIMA *proboscidea*.

Goldfufs tab. 103. fig. 2. Ziethen tab. 47. fig. 1. Bronn *Lethaea* tab. 19. fig. 9. 10.

Eine unglaublich raue Muschel in allen ihren Theilen. Auf der Schaale mit zirkelrundem Umfange erheben sich elf Falten wie Wülste und die Anwachsstreifen ziehen wie grofse Schuppen darüber hin. Ja, sie heben sich häufig wie Hörner in die Höhe, zolllang, und die Falte mufs unter ihnen von neuem angefangen werden. Die Ohren sind schuppig in die Länge gestreift, das vordere am Rande herunter verlängert. Die linke, flachere Schaale hat weniger Falten, als die mehr erhöhte Rechte, aber selten mehr als neun. Die Muschel ist gewöhnlich mit *Ostrea Marshii* vereinigt und sehr bezeichnend für die Lagerung der Schichten, in denen sie vorkommt. Auch findet sie sich überall, von der Staffeleck bei Aarau, durch den Kanton Basel; in der Baar bei Fürstenberg, am Stufenberg, am Nipf bei Bopfingen, bei Rabenstein, Thurnau; aber gewifs nicht im oberen Kalkstein oder gar im Nerineenkalk von Arnegg und Ulm.

57. *OSTREA Marshii*.

Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 17. Goldfufs tab. 73. Ziethen tab. 46. fig. 1. tab. 47. fig. 3.

Das Auszeichnende der höchst veränderlichen Gestalt sind die hohen, dachförmigen, oben ganz scharfkantigen Falten, welche sehr unordentlich und regellos vom Wirbel dem Rande zulaufen, an diesem selbst senkrecht abgeschnitten sind, und hier, von beiden Schalen her ineinander greifen. Die vielen Anwachsramellen übereinander bilden dann festungsartige Zeichnungen. Die äufsere Form aber richtet sich so sehr nach äufseren Bedingungen, dafs man in diesen Veränderungen unbezweifelt neue Arten zu sehen glaubt, wie davon Bronn p. 312. eine lange Liste giebt, ungeachtet man sehr bald auf der Lagerstätte selbst erkennt, wie alle diese Formen nur derselben Art angehören können. Der mächtig grofse Muskeleindruck, einem Hufe gleich, liegt genau in der Mitte der Schale und bedeckt häufig völlig die Hälfte der inneren Breite. Er wächst in schiefer Richtung auf die Axe, nach der rechten Seite hin, und nach eben dieser Seite dehnt sich auch die ganze Muschel und vermehren sich die dachförmigen Falten. Auch hat die Auster an dieser rechten Seite, die linke der Unterschale, ein deutliches, der Länge nach gestreiftes Ohr, welches der anderen Seite fehlt. Diese Auster fehlt nirgends, wo die Juraschichten, welche sie bezeichnet, entblöfst sind. Auf keinen Fall und mit keinem Recht können aber diese Schichten als Unter-Oolith angesehen werden.

58. *CIDARITES maximus*.

Goldfufs tab. 39. fig. 1.

Gröfstentheils nur Stacheln, und nur sehr selten findet sich das Tiergehäuse selbst, und auch dann nur in Bruchstücken. Besser erhalten erscheint es im oberen Jura, aber dann sind wieder die Stacheln recht selten. Sie sind leicht zu erkennen an den sehr entfernt stehenden Dornen, auf fast cylinderförmigen Stäben, so sehr, dafs ihr wirklich reihenförmiges Fortliegen wenig auffällt. Der übrige Theil des Stachels ist glatt oder doch nur sehr fein gestreift. Die Schale selbst, durch ihre Höhe ausgezeichnet, welche den Durchmesser übertrifft, hat noch das Eigene, dafs nur kleine, keine gröfsere Warzen die Asseln umgeben. Die Stacheln stehen auf der mittleren Assel-Warze in funfzehn Einschnitten, welche eben so vielen Erhebungen am Stachel entsprechen. Dadurch ist dieser Stachel unverrückbar auf der Assel befestigt. Wird er nach einer Seite gebogen, so bleiben doch Erhebungen und Einschnitte auf der gebogenen Seite fest in einandergelagert, und verhindern, dafs der Stachel, bei dem Wiederaufrichten irgend eine Verschiebung erleide; eine bewundernswerthe Einrichtung, welche sich, mit wenigen Ausnahmen, bei allen Echinodermen wiederauffinden läfst. Da die Assel sechseckig ist, so richtet sich alles, was von ihr abhängt, nach dieser Zahl, die Menge der umgebenden Warzen, wie die Menge der Einschnitte, welche den Stachel festhalten, und sie können sogar gebraucht werden, Arten darnach zu bestimmen. Gewöhnlich finden sich funfzehn Einschnitte und Erhebungen am Endrande des Stachels. Am Stufenberg bei Wisgoldingen, am Bopfinger Nipf, bei Rabenstein, sind diese Stacheln nicht selten.

59. AMMONITES *Herveyi*.

Sowerby tab. 95. Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 11. Ziethen tab. 14. fig. 3. tab. 5. fig. 1. u. 4.

Bronn und Ziethen mögen wohl Recht haben, den *Amn. tumidus* Rein., den sie in ihren Abbildungen vorstellen, mit dem *Amn. Herveyi* zu vereinigen. Denn wenn beide auch an den äußersten Grenzen sehr verschieden zu sein scheinen, so ist doch der Übergang von einer Form zur anderen so unmerklich, daß eine feste Grenzlinie zu ziehen fast unmöglich ist. Beide gehören zur Abtheilung der Macrocephalen; *A. tumidus* mit breitem gewölbten Rücken, der mit gleicher Rundung bis zur Sutura fortläuft; *A. Herveyi* dagegen mit breiter, flacher Seite und schmalem Rücken, der nur ein Drittheil der Seite beträgt. Die Windungshöhe beider Formen ist gleich, nemlich 50 : 100. Da sie beide fast gänzlich involut sind, so füllt die letzte Windung fast die Hälfte des Durchmessers. Die Suturafläche steht senkrecht mit wenig abgerundeter Suturkante, und läßt, im Nabel, noch etwas von der vorigen Windung hervortreten. Die Breite von *A. Herveyi* ist geringer als die Höhe der Seite, bei *A. tumidus* ist sie größer, welches als eine künstliche Grenze zwischen beiden betrachtet werden kann. Die Gabelung der Falten geschieht nahe über der Suturkante; allein die Zahl der Falten ist sehr veränderlich. Man zählt zwischen 83 bis 130 Falten auf dem Rücken, aber nur 20 bis 31 an der unteren Kante. Der untere Laterallobus steht, wie bei allen Macrocephalen, noch weit über der Suturkante; aber auf der Suturafläche selbst senkt sich noch ein Auxiliarlobus herunter. Dieser Ammonit ist häufig in den oberen Schichten der braunen Abtheilung des Jura, von der Schweiz bis zum Main. Bei Reichenbach, Göppingen, Wisgoldingen, Wasserafingen, Gräfenberg, Rüschaub bei Scheslitz.

60. TEREBRATULA *varians*.

Schriften der Berl. Akad. d. Wiss. für 1833: über Terebrateln, p. 36. tab. 1. fig. 19.  
Ziethen tab. 42. fig. 7.

Durch ihre unglaubliche Menge und durch die Bestimmtheit ihrer Lagerung wird diese kleine Terebratel recht merkwürdig. Sie gehört zu den einfach gefalteten, bei welchen der Rand der Ventralschale höher steht, als die Mitte. Bis nach Franken, durch ganz Schwaben, ist dieser Rand noch sogar aufgeworfen, wodurch die erste Falte der Wulst sich noch bestimmter von den Seiten absondert, welches sehr bald in die Augen fällt. Der Schloßkantenwinkel ist jederzeit kleiner als ein rechter, nicht ein rechter, wie Bronn sagt, wodurch sich diese Art leicht und bestimmt von *T. Thurmanni* unterscheidet. Im Sinus befinden sich jederzeit vier oder mehr Falten; in *T. triplicata* weniger. Aufser den, von Bronn angeführten Orten, von denen die vorzüglichsten sind: Fürstenberg, am Wartenberg, in der Baar, Rabenstein, Thurnau, findet sich diese Terebratel in ganz gleicher Form, und in derselben Lagerung (Bradfordthon), in ganzen Schichten bei Bubendorf, Winterfingen und Peglingen, Kanton Basel, an der Schaafmatt, zwischen la Miotte und Roppe (Haut-Rhin), zu Scharachbergheim (Bas-Rhin), zu Thalheim und Bouxweiler. Wie ein Conglomerat zwischen

Sablé und le Mans (westl. Frankreich) und zu Chemise (Sarthe). Zu Neufchateau vers Champagne (Vosges.) — In den baltischen Ländern, bei Berlin und zu Popilani in Kurland, ist der Rand nicht mehr so aufgeworfen; die ganze Muschel ist gröfser und die Ventralschaale ist gegen den Schnabel mehr aufgebläht; sie bildet schon im Anfange einen Buckel. Sonst bleiben Gröfse des Schlofskantenwinkels, Menge der Falten und andere wesentliche Kennzeichen dieselben. Auch ist die Lagerung gleich, sogar auch die meisten der anderen organischen Produkte, mit denen sie vorkommen.

#### 61. BELEMNITES *canaliculatus*.

Ziethen tab. 21. fig. 3. fig. 2. *B. subhastatus*. Blainville *Belemnites* pl. 2. tab. 5. fig. 5. *B. semihastatus*, fig. 1. *B. altorfiensis*.

Die Rinne, welche diesen Belemniten auszeichnet, scheint von einer ganz eigenthümlichen Natur und verschieden von der zu sein, welche in anderen Arten, *B. semisulcatus* (*hastatus, acutus*), von der Basis gegen die Spitze hinläuft. Diese letztere scheint nur oberflächlich, hat scharfe Ränder und dringt nicht bis zur Apicallinie hinein. — *B. canaliculatus* hingegen läfst die Rinne schon von den innersten Ringen her bemerken; wo sie zur äufseren Furche wird, sieht man an ihren Rändern die Lamellen sich immer mehr zurückziehen, mit ihren Profilen gegen das Innere der Furche. Es ist ungefähr, als müsse man sich vorstellen, der bei den Belemniten zurückgeschlagene Sack aus dessen äufserer Oberfläche, welche aber durch das Zurückschlagen zur inneren geworden ist, die Masse des Kegels ausgeschieden wird, sei bei dieser Art offen gewesen und die Ränder hätten am dickeren Ende dieses Kegels nicht wieder zusammenstoßen können. — Die fasrige Struktur der Belemniten ist bekanntlich eine Folge der aus unzähligen Poren der Oberfläche des Sacks hervortretenden Feuchtigkeit, aus welcher der kohlen saure Kalk, wie bei allen Muscheln, sich niederschlägt, und ein Kalkrhomboeder bildet, mit der Axe voran (Voltz *Belemnites* p. 68.). Die Poren setzen sich auf diesen hervorstehenden Axen fest, wenn sie eine neue Schicht bilden; diese Axe wird daher in derselben Richtung verlängert, und es entstehen so viele Fasern, als secretirende Hauptöffnungen des Sacks dagewesen sind. Demgemäß steht auch der blättrige Bruch schiefer auf die Richtung der Fasern, wie bei jedem fasrigen Kalkspath, was sich bei jedem Belemnitenkegel gar leicht beobachten läßt. Die Folge von dieser Bildungsweise ist, daß alle Fasern des Kegels zu wirklichen Radien des Kegeldurchschnitts werden, wenn der Zirkel im Durchschnitt vollständig ist. Auch im *B. canaliculatus* verhält sich dies so; allein wenn die Fasern der Furche sich nähern, so verändern sie ihre Richtung; die Radien krümmen sich gegen die Seite der Furche hin, als sollten sie mithinein gezogen werden. Die Fasern sind auch in Richtung der Furche gegen das Innere bis zur Apicallinie völlig voneinander getrennt und ein fremder Stoff drängt sich zwischen sie ein.

Die Furche oder Rinne von *B. canaliculatus* liegt stets auf der Ventralseite, dem Sypho zunächst. Der Kegel erhält hierdurch von dieser Seite eine breite Fläche, welche bis in die Spitze fortsetzt, und das Profil wird dadurch elliptisch, mit gewölbter Rückenseite; dadurch liegt die Apicallinie nur um ein Drittheil des Durchmessers von der Ventral-

seite oder von der Furche entfernt und zwei Drittheile vom Rücken (vgl. Zietzen tab. 21. fig. 3. c.). In der Regel geht diese Furche bis in die äußerste Spitze; doch finden sich auch viele Stücke, in welchen sie, gegen die Spitze hin, flacher wird, und nur noch durch die Breite der Fläche, auf der sie fortgezogen ist, erkannt werden kann. Unmöglich können solche Veränderungen, die man bei Individuen auf derselben Lagerstätte und an denselben Fundorten antrifft, das Recht zur Aufstellung verschiedener Arten begründen.

Dieser Belemnit fehlt in keiner Gegend des deutschen Jura. Seine breite Rinne macht ihn schon von weitem bemerklich, und erinnert, daß man sich den oberen Juraschichten nähere. Einige vorzügliche Orte seines Vorkommens sind: die Baar bei Fürstenberg, Neuhäusen, Metzingen und Meningen bei Thurnau.

## 62. AMMONITES *Jason*.

Reinicke tab. 3. fig. 15. Zietzen tab. 14. fig. 4. (*A. Guilielmi*) tab. 4. fig. 6. Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 14.

Diese zierliche Gestalt gehört zur ausgezeichneten Abtheilung der Gezähnten, mit feinen Zähnen zu beiden Seiten des Rückens, wodurch dieser größtentheils zwischen den Zähnen ganz flach wird, oder wie abgehobelt, wie Schlottheim sagt, mit scharfer Kante gegen die Seite. Diese Art unterscheidet sich von den ähnlichen durch ihr schnelles Anwachsen in Höhe, durch die flachen, kaum und nur höchst flach gewölbten Seiten, durch eine doppelte oder, seltener, auch nur einfache Spitzenreihe auf der unteren Hälfte der Seite; endlich durch die fast gänzliche oder wenigstens bis auf drei Viertheile gehende Einwickelung der vorherigen Windung durch die letzte.

Die Windungshöhe steigt auf 40 bis 45 : 100 und die letzte Windung ist fast genau die Hälfte des Durchmesser. Dabei ist die größte Breite von einer Suturkante zur andern nur 55 bis 60 : 100 der Höhe. Diese Höhe wächst in größeren Windungen immer noch schneller als die Breite. Die Breite des Rückens ist ungefähr die Hälfte der größten Breite der Seite. Die Spitzenreihen treten vorzüglich auf inneren Windungen oder in kleinen Stücken hervor; sie verschwinden aber gänzlich auf höheren und größeren Windungen. Auf diesen erkennt man sie nur noch durch das Anschwellen der Falten dort, wo sie sich gabeln. Die erste und unterste Reihe steht auf der scharfen Suturkante selbst; es sind nicht Dornen, wie die Spitzen am Rücken, sondern erhobene, und in größeren Stücken, zurückgeschlagene Falten. Die zweite Reihe steht auf dem ersten Viertheil der Seite und von dort aus spalten sich die Falten, und gehen, mit sanftem Knie vorwärts, zum Rücken, wo sie wieder etwas stärker und schärfer anschwellen. Auf Stücken von 3 Zoll Durchmesser befinden sich 22 Falten unten an der Suturkante, 139 am Rücken; es setzen sich nemlich noch viele Falten ein, ehe sie den Rücken erreichen, ohne eben von der Spitzenreihe auszugehen. — Kleinere Stücke sind ganz involut, größere hingegen lassen nahe an ein Viertheil der vorherigen Windung bemerken, deren Spitzen sich an der senkrechten Suturfläche der letzten Windung erheben. Die Loben stehen alle auf einerlei Radius. Der Dorsal ist um vieles kürzer als der obere Lateral, dieser nur halb so breit als Dorsal- und Lateral-

sattel; der untere Lateral ist sehr klein, nicht halb so groß als der obere; er wird durch einen breiten Sattel von einem Auxiliar getrennt, der sich auch noch auf der Seite befindet und dem auf der Suturfläche noch ein anderer kleiner Auxiliar folgt.

Es ist durchaus nothwendig, auf alle diese Einzelheiten genau zu achten, um nicht Gestalten mit einander zu vermengen, welche doch die Natur bestimmt von einander getrennt hat. Die angegebenen Kennzeichen finden sich ganz gleich an allen Stücken von der Schweiz, durch Deutschland, bis tief in Rußland. Allein sie finden sich nicht bei ganz ähnlichen Gestalten aus Frankreich und England, so wenig, daß man geneigt wird zu glauben, der wahre *A. Jason* sei bisher weder in England noch in Frankreich gesehen worden. — Sehr nahe stehen ohne Zweifel *A. Duncani* und *A. Calloviensis*, so daß man auch wirklich in ihnen den *A. Jason* wiederzuerkennen geglaubt hat; noch mehr in *A. Gutielmi*, den aber Bronn, mit Recht, nur für eine Abänderung von *A. Calloviensis* hält, welches auch der, sonst mit Artenauführung nicht sparsame Phillips glaubt (*Yorkshire I. sec. ed. p. 167.*). Alle diese Arten wachsen weit weniger schnell und bei ihnen ist jederzeit nicht einmal die Hälfte, sondern nur ein Viertel der vorherigen Windung involut. — Ein Stück von *A. Calloviensis* von 4 Zoll Durchmesser, von Scarborough, bei dem also die Windungshöhe schon ihr Maximum erreicht haben mußte, hatte doch dies Verhältniß nur 60:100 und die Breite an der Suturkante betrug 77:100 der Höhe. In der That sagt auch Sowerby, daß in jüngeren Exemplaren der Durchschnitt des Ammoniten fast rund sei und zeichnet es auch so. *A. Jason* kann daher *A. Calloviensis* nicht sein, ungeachtet ihre Lagerstätte wohl sonst ungefähr dieselbe ist. Aber auch *A. Duncani* ist *A. Jason* nicht. Hr. Bronn (*Lethaea p. 461.*) macht die sehr gegründete Bemerkung, daß *A. Duncani* nur ein sehr vergrößerter *A. Pollux* sei, dessen große Spitzen sich in höheren Windungen verwischen. Wirklich ist in den meisten Stücken von les Vaches noires (Dep. du Calvados) der *A. Pollux* in den inneren Windungen kaum zu verkennen. Auch ist die Form beider Loben völlig dieselbe. Innere Windungen von *A. Jason*, wenn sie auch noch so klein sind würden doch nie an *A. Pollux* erinnern. Ebenso wenig die inneren Windungen von *A. Calloviensis*, welches aber auch fast das Einzige scheint, was ihn mit einiger Bestimmtheit von *A. Duncani* unterscheidet.

AMMONITES *Jason* ist recht häufig in oberen, mergeligen Schichten des braunen mittleren Jura in Deutschland, vorzüglich in Franken, und daher sehr bezeichnend; meistens mit einem goldgelben Überzug von Schwefelkies. In Württemberg zu Gönningen, Pfullingen, in Franken oberhalb Schelsitz bei Röschlaub, Staffelstein, Langheim. Außerdem findet man ihn, in ganz gleichen geognostischen Verhältnissen in Hinsicht der zugleich dabei vorkommenden anderen Muscheln, vorzüglich in der Sandgrube am Kreuzberge bei Berlin und auf den Feldern bei Potsdam, dann auch bei Fergitz und Güstow in der Uckermark (Klöden Verst. der Mark p. 139.). Die bestimmte Schichtenfolge, in welchen diese merkwürdigen und schönen Überreste vorkommen, größtentheils noch mit natürlichen, selbst farbenspielenden Schalen, lernt man aus der genauen und lehrreichen Beschreibung des Hrn. Staatsrath Eichwald von den, noch anstehenden Schichten dieser Art zu Popilani an der Windau in Litthauen kennen (Quatember von Dr. Trautvetter. Mitau 1830. Bd. II. Heft 4.), und *A. Jason* war von Hrn. Eichwald in seiner *Zoologia specialis* (II. 29.) als *A. Argonis* beschrieben worden. Gar

treffliche Stücke, 3 Zoll groß, mit weißer, glänzender, natürlicher Schale, hat auch Hr. Gustav Rose mitgebracht von der Eisengrube Beloselsk in der Kirgisensteppe (Gouvernement Orenburg). Es scheint daher, als haben sich durch die ganze Ausdehnung der baltischen Niederungen die oberen Schichten des mittleren Jura abgesetzt, ohne jemals oder doch nur auf sehr geringe Ausdehnung von den oberen Corallriffen bedeckt gewesen zu sein.

### 63. AMMONITES *Königii*.

Sowerby tab. 263. fig. 1–3. Ziethen tab. 10. fig. 10. (*A. annularis*).

Aus der Abtheilung der Planulaten mit unbestimmter Theilung. Die runde Gestalt seines Durchschnitts, verbunden mit einem bedeutenden Umbilicus, lassen ihn vorzüglich erkennen. Vermöge der ersteren dieser Eigenschaften ist die größte Breite in der Mitte des Durchschnitts. Die vollkommene Rundung geht zwar in älteren Stücken verloren und der untere Theil gewinnt an Breite über den oberen; allein die Seite bleibt doch immer gerundet, und ist weder durch eine innere, noch durch eine Rückenkante von Suturefläche und Rücken geschieden. Die letzten Windungen heben sich weit über die vorhergehenden und diese erscheinen dadurch auffallend eingesenkt. Bei den flachen Seiten so vieler anderen Planulaten fällt dies weniger auf. Die Falten sind unten stärker und etwas zurückgeschlagen; sie verlieren viel an Höhe, ehe sie die Theilung erreichen; diese geschieht fast auf der Hälfte der Seite zu zwei oder drei kleineren Falten, welche am Rücken gegen den Sypho anschwellen, doch ohne deshalb einen auffallenden Kanal für den Sypho zu bilden. Bei 3 Zoll Durchmesser zählt man 35 Falten unten, 85 Falten oben. Wie überall, so nehmen auch hier die Falten schnell ab, sobald die Kammern aufhören. Dann sind etwa 14 bis 15 Kammern in einer Windung, wenn in inneren Windungen sich im Umkreise nur 12 finden. Die Windungshöhe ist 58 : 100, die Windung zum Durchmesser wie 35 : 100, die Breite zur Höhe wie 114 : 100. — In tieferen Schichten wird man diesen Ammoniten nicht leicht finden, und wenig in höheren. Er ist, außer *A. annulatus* des Lias, einer der ersten und tiefsten Ammoniten, mit welchen die zahlreiche Familie der Planulaten auftritt. Er findet sich unter dem Schloß Hohenzollern, am Stufenberge zu Wisgoldingen und zu Gammelshausen bei Göppingen; verkiest zu Langheim, Utzing und Thurnau. Zu Pourceaudes bei Mezières. Zu Moustiers bei Caen.

### 64. TRIGONIA *clavellata*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 3. Ziethen tab. 58. fig. 3. Goldfufs tab. 136. fig. 6.

In der Seitenansicht hat sie einige entfernte Ähnlichkeit mit *Trigonia navis*, vorzüglich durch ihren Umriss. Der vordere und der untere Rand dieser Seite verbinden sich unter einem an der Ecke nur wenig abgerundeten rechten Winkel mit schwacher Wölbung des unteren Randes, und die Längsrippen, welche die Seiten bedecken, krümmen sich nur wenig nach vorn. Aber diese Rippen setzen fort über die vordere Seite hin, ohne

durch irgend eine Kante zwischen Vorder- und Seitenfläche gebindert zu werden und stoßen ab im rechten Winkel auf dem Vorderrande der Schaalen. Dagegen ist die hintere Kante der Seite, gegen das Scutellum, scharf und gekörnt, und zwei andere Längsrippen ziehen sich auf der Area selbst zu beiden Seiten von den Buckeln zum Rande. Die stärkere, welche das Scutellum selbst umgiebt, die schwächere zwischen dieser und der Seitenkante. Vierzehn Rippen bedecken die Seite, von denen acht die vordere Seite erreichen, sechs aber am unteren Rande sich endigen.

Diese Trigonía soll in allen Schichten des Jura vorkommen, von den Nerineenschichten an bis zum Lias. Im deutschen Jura ist sie jedoch nur vorzüglich, wie im Calvados, der oberen Thonschicht (Oxford Clay) eigenthümlich; zu Wisgoldingen, bei Metzingen, Rabenstein.

### 65. AMMONITES *sublaevis*.

Schriften der Akad. d. Wiss. zu Berlin für 1830.: über Ammoniten in älteren Gebirgsschichten tab. iv. fig. 7. Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 10. Ziethen tab. 28. fig. 5.

Nicht leicht entfernt sich dieser Ammonit von den oberen Thonschichten und wird vielleicht nur noch in den zunächst darunter folgenden gefunden. Dabei ist er gar leicht zu erkennen. Seine Kugelform bestimmt ihm sogleich seinen Platz in der Familie der Macrocephalen. Die Suturkante ist ungemein scharf und von ihr fällt eine große, ebene Suturfläche fast senkrecht in den Umbilicus und setzt sich so genau auf die Suturfläche des vorherigen Umganges, daß beide nur eine fortgesetzte Fläche zu bilden scheinen, daß daher der ganze große Umbilicus das Ansehen eines gedrehten Trichters erhält. Diese Struktur findet sich bei keiner anderen Art. Die Suturfläche ist vollkommen so hoch als die Windung selbst, von Rücken zu Rücken gemessen, oder so wie man die Höhe der Windungen in Durchschnitten sieht. Nach diesem Maße wäre die Breite, von einer Suturkante zur anderen, volle  $4\frac{1}{2}$ mal größer als die Höhe. Wird aber diese Höhe senkrecht genommen, von der Sutur bis zum Rücken, so ist die Breite nur  $2\frac{3}{4}$ mal größer. Die Falten sind auf inneren Windungen immer noch sichtbar, auf älteren verschwinden sie ganz. Neunzehn Kammeru stehen in einem Umfange bei 2 bis 3 Zoll Durchmesser. — Zu Beggingen unter dem Rande, zu Behla bei Fürstenberg, zu Gönningen, Pfullingen, Offingen, Urach, Pourcaudes bei Mezières.

### 66. AMMONITES *Lamberti*.

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 14. Ziethen tab. 27. fig. 1.

Von den Amaltheen. Scheibenförmig. Am scharfen Rücken vereinigen sich viele starke und breite Falten unter spitzem Winkel von ungefähr 60 Grad; dreimal mehr, als Falten von der Sutur aufsteigen. Ihre Zertheilung geschieht ziemlich genau auf der Mitte der Seite, nicht aus einem Punkte, sondern so, daß die meisten ebenen Falten sich zwischen den unteren verlaufen und verschwinden. Die unteren Falten sind an der Suturkante am stärksten und hier deutlich zurückgeschlagen. Dann vermindert sich ihre Stärke bis zum

Theilungspunkt. Sie sind schon vom ersten Anfange her bedeutend nach vorwärts geneigt. Die schwach gewölbte Seite fällt erst bedeutend nahe am Rücken. Die größte Breite findet sich daher in der Mitte der Seite. Sie verhält sich zur Höhe wie 63 : 100. Die Windungshöhe ist 48 : 100 und die Hälfte der Seite ist involut.

Oft sieht man ihn mit Schwefelkies goldgelb überzogen. Im Balmtobel bei Solothurn, über Wöschnau bei Aarau, im Kanton Basel sehr oft; zu Reichenbach und Wisgoldingen bei Göppingen; bei Rabenstein, oberhalb Thurnau, Würgau. Recht häufig zu Palände bei Besançon.

Die auf derselben Lagerstätte erscheinenden *A. cordatus*, *Lamberti*, *Leachi*, *omphaloides*, *sublaevis* hängen durch so unmerkliche Übergänge zusammen, daß man wohl zweifeln möchte, ob das Thier dieser Gehäuse, wenn es bekannt werden könnte, die Trennung in so vielen Arten zugeben würde.

### 67. AMMONITES *hecticus* (*fonticola*).

Bronn *Lethaea* tab. 22. fig. 9. 10. Ziethen tab. 10. fig. 11.

Dieser kleine, zu den Falciferen gehörende Ammonit, der in Menge vorkommt, zeichnet sich besonders aus durch das auffallend große und hohe Knie, mit welchem der Sichelstiel der Falten in die Sichel übergeht. Von der Sutura steigt schon dieser Stiel stark in die Höhe, ist am Knie am höchsten, und gabelt sich dann in zwei oder drei andere Falten. Die Suturafläche ist abgerundet, das Knie der Falten scheint ihre Grenze und die Suturafläche zu bestimmen im unteren Viertel der Seite. Die Windungshöhe ist ungefähr 50 : 100; doch kann sie auch stärker sein. Die Breite ist drei Viertel der Höhe; diese Höhe aber steht zum Durchmesser im Verhältniß von 40 : 100. Beinahe die Hälfte der Windung ist involut. Bei einem Zoll Durchmesser stehen 20 Falten an der Sutura, 42 Falten am Rücken, mit 17 Kammern, von denen 10 in der letzten Hälfte des Umgangs sich befinden. In Württemberg zu Gammelshausen, Neuhausen, Pfullingen, zu Bachzimmern, Fürstenberg, Thurnau, Scheslitz.

### 68. GRYPHAEA *dilatata*.

Bronn *Lethaea* tab. 19. fig. 2. Römer tab. IV. fig. 1. (*G. controversa*).

Es ist wichtig, ihrer bestimmten Lagerung wegen, diese Gryphaea genau von allen, ihr ähnlichen zu unterscheiden, vorzüglich von denen, die im Lias vorkommen. Unterscheidende Kennzeichen, welche hierzu dienen, finden sich auch wirklich, wenn auch weniger in der äußeren Form, welche bei diesen Gestalten immer sehr veränderlich zu sein pflegt. Im Allgemeinen ist es wohl sehr richtig, daß die Muschel, vom Schnabel weg, sehr schnell sich ausbreitet, so daß in den meisten Fällen die Breite größer ist als die Länge, oder daß der Umfang des Randes orbiculär wird. Seltener sind die Exemplare, in welchen die Länge die Breite bedeutend übertrifft. Die Schale ist rauh; die Blättchen, aus denen sie besteht, liegen dicht hintereinander, werden daher leicht an ihren Rändern zerstoßen und ausgekerbt, und geben dadurch der Oberfläche ein Ansehen von Unordnung, welches sehr abweicht von

der Zierlichkeit der Oberfläche der *Gr. gigantea* oder *Gr. cymbium*, bei welcher die Anwachsstreifen an ihren Rändern wie mit der Scheere gleichförmig rund geschnitten zu sein scheinen. — Das Schloß steht fast immer senkrecht und ist durch eine weite Kluft vom oberen Schloß des Deckels getrennt. Der Schnabel biegt sich darüber hin. — Der starke Muskeleindruck liegt jederzeit auf der Seite der ausgezeichneten und tiefen Gryphaeen-Falte, und zwar dieser ganz nahe, berührt sie jedoch nicht. Die Deckelschaale wird von der größeren ganz umgeben; sie ist überdies ganz tief eingesenkt und concav und niemals fehlt darauf ein Stern von etwa sechszehn Furchen oder Rippen, welche von der Spitze des Schlosses wie Radien auslaufen, eine Erscheinung, welche diese Gryphaea nur noch allein mit *Gryphaea vesicularis* theilt (*Annal. sc. nat. zool.* 1835. III. 296.). Beide Arten werden dadurch so nahe gerückt, daß man in Verlegenheit kommt, wie man sie durch feste Kennzeichen unterscheiden solle. — Indessen findet sich doch bald, daß die große Unförmlichkeit, das Aufgeblasene von *Gryphaea vesicularis* aus einem tiefen Eindruck innen am Saume des Schloßrandes auf der Seite entsteht, welche der Falte und dem großen Muskeleindruck entgegengesetzt ist. Er sieht einem kleineren Muskeleindruck ganz ähnlich, und stößt die Schaale auf dieser Seite, auswärtshin, zurück. Bei *Gryphaea dilatata* bemerkt man diesen Eindruck nicht, daher auch nicht diese Ausbreitung der Schaale nahe am Schloß, wenn gleich auch, etwas entfernter, diese Seite der Schaale etwas flacher wird als die gegenüberstehende. Das Abstehen beider Schalen am Schloß, das Überbiegen des Schnabels, sind nur unwesentliche Merkmale, welche wahrscheinlich von dem Orte abhängen, an welchem die Muscheln gelebt und sich festgesogen haben. Im schwarzen Thon sind die Schüsser getrennt, im kalkartigen Sandstein oder im Kalkstein stehen sie nahe zusammen. Bei Weymouth findet man beide Abänderungen auf derselben Lagerstätte.

Wenige Muscheln sind bezeichnender für die Schichten, in denen sie sich finden. Doch sind sie im deutschen Jura nur selten. Unter dem Randen bei Stühlingen und bei Behla, Fürstenberg.

### III.

#### Oberer Jura.

##### 69. TEREBRATULA *impressa*.

Schriften d. Berl. Akad. d. Wiss. für 1832.: über Terebrateln, tab. 1. fig. 11. Ziethen tab. 39. fig. 11.  
Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 12.

Eine kleine, glatte, stark gekielte Terebratel, im Umfange kreisrund, mit flacher, in der Mitte tief eingebogener Ventralschaale, ohne Sinus, mit ungemein kleinem, übergebogenem Schnabel. Kaum so groß als eine Haselnuß und an vielen Orten auch kleiner. Sie ist in den unteren, dünn geschichteten Mergeln des oberen Jura in unglaublicher Menge vereinigt, und fast überall in der Ausdehnung des Gebirges. — Ausgezeichnete Orte des Vorkommens sind: am Lägerberg bei Baden, am Randen bei Stühlingen, zu Gruibingen, zu Reichenbach, zu

Wisgoldingen bei Güppingen; oberhalb Thurnau. Sehr groß von Bückten, Kanton Basel. Hr. Dubois hat sie auch sehr schön zu Popilani an der Windau gefunden. Aber aus England sah man sie noch nicht.

#### 70. TEREBRATULA *nucleati*.

Ziethen tab. 39. fig. 10.

Der Kiel der Dorsalschaale wird gegen den Rand breit und flach, mit scharfem Saum zu beiden Seiten; die Ventralschaale dreht sich am Rande im rechten Winkel gegen die Dorsalschaale und greift bedeutend in diese letztere ein. Sie ist auch nur haselnußgroß und im Umfange rund. Sie ist weniger häufig als *T. impressa*, ist auch nicht an so vielen Orten gesehen worden. — Zu Grubingen, Wisgoldingen, bei Amberg, Streitberg, Muggendorf.

#### 71. AMMONITES *perarmatus*.

Sowerby pl. 352. Bayer *Oryctographia norica* tab. 12. fig. 17. Ziethen tab. 5. fig. 2. (*A. Ziphius*). Die Loben vergl. in den Schriften der Berl. Akad. d. Wiss. für 1831.: über Ammoniten, tab. 5. fig. 8.

Hr. Bronn hat eben so scharf, als auch, wie es scheint, richtig beobachtet, daß der oft fußgroße *A. perarmatus* nichts anderes sei, als der kleine, nicht über 2 Zoll große *A. Bakeriae*, ungeachtet der erste Anblick sich mächtig gegen diese Vereinigung sträubt. Ein vollständiger *A. Bakeriae*, ohne Kammern in der letzten Windung, hat schon alle Rippen verloren; man findet sie nur noch als Streifen auf den Seiten. Allein wenn man ausgezeichnete und auch in inneren Windungen deutliche Exemplare vom *A. perarmatus* untersucht, so ist in diesen inneren Windungen *A. Bakeriae* gar nicht zu verkennen. Die Loben von beiden sind dabei ganz gleich in Form, Verhältniß und Menge, und beide finden sich noch dazu allezeit auf derselben Lagerstätte und miteinander vermengt. Vollständige Exemplare von *A. Bakeriae* sind aber nicht immer jüngere oder innere Windungen, sondern wohl auch kleinere Thiere, welche nicht größer geworden sein würden; dies erweist das Verschwinden der Rippen.

*A. perarmatus*, im vollständigen Zustande, wird vor allem durch das Viereckige seiner Windungen hervorgehoben. Die Seiten erheben sich gleichlaufend zum Rücken und dieser verbindet sie im rechten Winkel mit völlig horizontaler Fläche. Breite und Höhe sind gar nicht verschieden. Nahe der Rückenkante erheben sich Spitzen in einer Reihe fort, zuweilen in Form von weit hervorstehenden Dornen, und diese Spitzen sind durch eine starke ungetheilte Rippe oder Falte mit anderen Spitzen verbunden, welche an der Suturkante fortlaufen. Auch über den Rücken setzt die Falte hin und wird hier breiter, mit einer Spitze nach vorn. Zwischen den beiden Spitzenreihen senkt sich der obere Lateral-Lobus; der ganz kleine untere Lateral ist nicht größer als der Secundärlobus im breiten Dorsalsattel; Verhältnisse, welche allen Armaten gemein sind. Die Windungshöhe ist 52 : 100, die letzte Windung zum Durchmesser wie 34 : 100. In Stücken von 3 bis 4 Zoll Durchmesser

stehen 20 Spitzen in der letzten Windung, auch wohl 15 oder gar 25, sehr selten nur 12; in diesem Falle haben sie schnell abgenommen und innere Windungen sind schon mit 15 Falten besetzt. — Vom Randen bei Schaffhausen, vom Lochenberg bei Bahlingen, von Altdorf bei Nürnberg, vom Staffelstein bei Banz. Das Original des in Bayer *Oryctogr. norica* abgebildeten Stücks befindet sich unter nr. 1037. in der Universitäts-Sammlung zu Jena. — Häufig im Oxford-Clay aux Vaches noires (Dep. Calvados).

## 72. AMMONITES *alternans*.

v. Buch *Petrifications remarquables* tab. 7. fig. 4. Ziethen tab. 15. fig. 7.

Von den Amaltheen. Denn der Dorsallobus ist kürzer als der obere Lateral und dieser fast so breit als der Lateralsattel. Die Seitenfalten haben einen langen Stiel und eine nur kurze, flache Sichel daran; der hervorstehende Sypho ist gekörnt. Die Falten sind theils einfach, theils gegabelt, aber erst von dem zweiten Drittheil der Höhe an. 32 Falten stehen unten, 42 auf der Rückenante, wo diese Falten stärker werden und zurückgeschlagen sind. Seine Windungshöhe ist 46; daher ist die Zunahme der Windungen schnell; die letzte Windung zum Durchmesser wie 45:100. Fast die Hälfte ist involut. Die Breite ist 66:100 der Höhe, daher das Ganze ein scheibenförmiges Ansehn erhält, um so mehr, da die Seiten flach sind oder nur sehr wenig gewölbt. — Dieser zierliche Ammonit ist nicht selten; am Lochenberg über Bahlingen, an der langen Steige von Donzdorf, und bei Streitberg und Muggendorf. — Prof. Zeuschner hat ihn auch zu Mtokowa bei Krakau aufgefunden.

## 73. APIOCRINITES *mespiliformis*.

Schlottheim Nachträge II. tab. 23. Goldfufs tab. 57. fig. 1.

Selten zeigen sich mehr als Bruchstücke des Stiels. Ihre armlose, völlig cylindrische Form, mit nahe aufeinander stehenden Gliedern, lassen sie doch leicht erkennen. Die Gelenkflächen sind mit schmalen Strahlen bedeckt, welche mit fast gleicher Stärke vom Nahrungskanal bis zum Umfange hinlaufen. In den grösseren Zwischenräumen setzen sich andere Strahlen ein, ohne bestimmte Regel; selten ist dies eine wahre Zerspaltung der Hauptstrahlen. Bei 6 Linien Durchmesser stehen 30 Strahlen in der Mitte, 67 Strahlen am Rande. Die Höhe von fünf bis sechs Gliedern ist ungefähr dem Durchmesser gleich. Wahrscheinlich ist dieses die häufigste Art; Stiele und Trochiten finden sich davon überall. Sehr häufig bei Giengen und Heydenheim.

## 74. GALERITES *depressus*.

Bronn *Lethaea* tab. 17. fig. 5. Goldfufs tab. 41. fig. 3.

Die Höhe erreicht nur die Hälfte des Durchmessers = 51:100. Sehr auffallend und bezeichnend ist der grosse ovale After, fast vom Rande bis zum Munde, der gegen die Mitte

etwas spitz zuläuft. Die untere Fläche ist gegen die Mitte eingesenkt. Auf dieser Fläche sieht man bis zum Rande fünf nicht scharf begrenzte Felder sich erheben in der Mitte zwischen den Fühlergängen, welche völlig warzenlos und glatt bleiben. Auf der Spitze des Rückens bemerkt man ganz deutlich die vier Ovarienöffnungen zwischen den Fühlergängen und den gänzlichen Mangel solcher Öffnung auf der fünften, dem After zugekehrten Seite, welches allen Arten von Echinodermen gemein ist, deren After seitlich liegt, und nicht auf dem Gipfel des Rückens. — Dieser Galerit ist sehr gemein, schon in tieferen Schichten des oberen Jura. So am Randen, am Lochenberg bei Bahlingen, unter der Wilibaldsburg bei Aichstedt, bei Streitherg und Muggendorf.

### 75. *CIDARITES coronatus*.

Bronn *Lethaea* tab. 17. fig. 1. Goldfufs tab. 39. fig. 8.

Gedrückt. Die Höhe ist nur die Hälfte des Durchmessers; Dicke zur Höhe = 100:52. Vier Stachelwarzen in einer Reihe; ein jedes Stachelfeld ist von 12 größeren Warzen umgeben. Achtzehn Einkerbungen stehen um die Stachelwarzen, denen eben so viel Erhöhungen auf dem Stachel entsprechen. Goldfufs hat sie gut gezeichnet; allein am Rande der Stacheln sind sie nicht ausgedrückt. Diese Stacheln sind keulenförmig und mit mehr als 40 engstehenden Rippen bedeckt. — Es ist die häufigste aller *Cidarites*-Arten und wahrscheinlich fehlt sie keiner Gegend des oberen Jura. Am Randen, zu Heydenheim, bei Streitherg.

### 76. *NAUTILUS aganiticus* (Montfort, Schlottheim).

Sowerby pl. 194. (*N. sinuatus*)

Es ist auffallend, daß ein so merkwürdiger und nicht eben selten vorkommender *Nautilus* so wenig die Aufmerksamkeit der neueren Petrefactologen erregt hat. Ziethen hat ihn nicht abgebildet; Bronn nennt ihn nicht. Nur Quenstedt hat ihn beschrieben (*de notis nautiliarum primariis* p. 31.). Er gehört zu einer besonderen Abtheilung der *Nautilen*, welche mit einem Seitenlobus versehen sind und mit einem convexen Ventralsattel; eine Abtheilung, welche sich den *Clymenien* mit gewölbten Ventralsattel (*Clymeniae incumbentes*) anschließt und in der Formationsreihe mit *Nautilus Aturi* oder *Zigzac* beendigt wird. — Der Seitensinus der Kammerwand des *Nautilus aganiticus* ist weit und groß, mit geneigten Wänden. Die obere Breite nimmt fast die Hälfte der Seite der Windung ein; die Tiefe aber ist der oberen Breite fast gleich, unten mit stumpfem Ende. Dieser Lobus liegt ziemlich genau auf der Mitte der Seite; es bleibt dann noch ein Viertel für Dorsalsattel, ein anderes für den Ventralsattel. Dieser ist kein Halbkreis mit geringer Höhe, sondern der Bogen, mit dem er aufsteigt, ist so hoch und eng, mit steilen Schenkeln, daß diese Höhe wenig unter dem Durchmesser zurückbleibt. Diese Form ist ganz beständig und auszeichnend. Sie findet sich sogar ganz ebenso am *Nautilus danicus* von Faxöe auf Seeland, und da auch andere abweichende Kennzeichen nicht hervortreten, so ist dies hinreichend, um die Vereinigung beider *Nautilus*-Arten, des Formations-Unterschiedes ungeachtet, noth-

wendig zu machen. Doch scheint der Dorsalsattel von *N. danicus* etwas breiter und er zeigt nicht die sehr flache Einbiegung auf dem Rücken, wie *N. aganiticus*. — Beide, der Dorsal- und der Ventralsattel, erheben sich zu gleicher Radial-Höhe. Der Sypho liegt über die Mitte der Kammer, dem Rücken zu, noch im ersten Viertel der Länge vom Rücken aus. Die Windungshöhe ist 33 : 100. Der Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 62. — Er findet sich schon in den tieferen Schichten des oberen Jura. Die Arbeiter in den Steinbrüchen unter der Wilibaldsburg bei Aichstedt legen ihn oft auf die Seite. Oben auf dem Randen; zu Schönfeld bei Gräfenberg; bei Muggendorf.

### 77. BELEMNITES *semisulcatus*.

Bronn *Lethaea* tab. 21. fig. 15. Blainville pl. 2. fig. 4. (*B. hastatus*). Münster von Belemniten fig. 1. 2.

Wenn die Rinne, welche im *Belemnites canaliculatus* von der Basis zur Spitze hinaufläuft, einem schmalen Streifen Papier ähnlich ist, den man von den Rändern her, seiner Länge nach, gegeneinander gerollt hätte, so würde man die ausgezeichnete Rinne, welche auch im *Belemnites semisulcatus* eine ganz ähnliche Lage hat, eher für eine Ausfeilung in der Oberfläche der Scheide ansehen; denn ihre Ränder sind scharf, ihre Seiten glatt, und sie endigen wie eine scharfe Dachrinne. Doch geht auch bei ihr die Einwirkung bis zur Apicallinie in der Mitte der Scheide; denn die excentrischen Fasern der Scheide, wenn sie der Rinne nahe kommen, biegen sich gegeneinander und verbinden sich auf einer Mittellinie, gehen aber nicht bis zum äußeren Umfang, welches freilich keine der bisher gezeichneten Figuren angiebt. Die Fasern unter der Rinne bilden auf diese Weise die Form eines spitzen gothischen Gewölbes. Der Anfang dieser Rinne liegt allemal dem Sypho in der Alveole zunächst, daher auf der Ventralseite. Da, wo die Scheide die Alveole verläßt, ist sie völlig cylindrisch und glatt. Die Rinne wird gegen die Spitze immer etwas flacher und verschwindet gegen die Mitte der Länge, und in diesem Verhältniß verändert sich auch die Cylinderform der Scheide; sie wird breiter und erreicht endlich ihre größte Breite da, wo die Rinne verschwindet. Geht diese letztere bis zur Spitze vor, was wohl zuweilen, allein selten, geschieht, so ist auch die größte Breite der Spitze ganz nahe; und hierdurch verändern sich die Verhältnisse des Durchschnittes der Scheide. An der Alveole ist Sypho und Rinne der Scheide am Ende des längsten Durchmessers des Durchschnittes. Da, wo die Scheide sich erweitert, ist der größere Durchmesser von Seite zu Seite, und die Ventralseite wird flach. Dieses alles giebt dem schönen Belemniten einen sehr eigenthümlichen, leicht aufzufassenden Charakter. — Wie die Alveole, ohne Scheide, durch eine pergamentartige Membran noch weit fortgesetzt wird, hat Graf Münster schön entwickelt. — Es ist wahrscheinlich, daß viele, als besondere Arten aufgeführte Belemniten, sich diesem anschließen werden. Man achtet zu wenig darauf, daß einzelne Streifen, größere oder geringere Länge der Rinne und Ähnliches, nur Localitäts-Verschiedenheiten sind und daß zur Bestimmung einer Species es notwendig ist, nachzuweisen, wie die Veränderung des einen wesentlichen Merkmals so gleich auch die, mehr oder weniger große Veränderung aller übrigen nach sich ziehen müsse.

Dieser Belemnit findet sich überall in den oberen Schichten des Jura, sogar in den Solenhofer lithographischen Schiefer, und dadurch tragen sie nicht wenig bei, diese Schiefer mit den übrigen Juraschichten im genauesten Zusammenhang zu bringen, woran man durch das Vorkommen so vieler Fische und Insekten wohl zu zweifeln hätte anfangen können.

78. *TEREBRATULA lacunosa.*

Bronn *Lethaea* tab. 18. fig. 1.

Zu der Abtheilung der *Concinneae, alatae*. Der Rand der Ventralschaale steht tiefer als die Mitte; die Seiten beider Schalen aber stoßen unter scharfem Winkel zusammen (*Terebr. Monogr.* p. 49.). Der Art eigenthümlich und für sie bestimmend ist vorzüglich der Mangel einer scharfen Kante am Schloß, zwischen Dorsalschaale und Area. Die Falten der Dorsalschaale gehen in Abrundung auf die andere Seite über und sind auf der Area selbst noch zu bemerken. Der Schloßkantenwinkel ist stets ein rechter; hierdurch unterscheidet sich diese Terebratel leicht von der ziemlich ähnlichen *T. Grafiana (subsiniilis)*, deren Schloßkantenwinkel jederzeit spitz ist; auch ist sie um ein bedeutendes dicker. Einige Falten der *T. lacunosa* zerspalten sich, vorzüglich in der Nähe des Sinus, wie dies wohl auch bei anderen Arten vorkommt, welche deswegen doch nicht zu den Dichotomen gerechnet werden können, denn die Falten wachsen an Breite, sie sind in der Nähe der Buckel ganz abgerieben, und das Deltidium ist nicht sectirend, sondern umfassend. Sechs Falten im Sinus, sechs bis zehn Falten auf jeder Seite. — Es giebt keine einzige Abbildung, welche diese Terebratel deutlich erkennen liefse. Die vor allem auszeichnende Abrundung der Kante an der Area wird jederzeit übersehen, welches um so mehr zu bedauern ist, da diese Art ein beschränktes Vaterland zu haben und einigen Gebirgszügen ganz besonders eigenthümlich zu sein scheint. Sie findet sich auf der Höhe des Juragebirges, wo man es nur berührt, auch in der Schweiz und in der Fortsetzung des Jura nach Italien und Frankreich, so zu Channaz am See von Bourget in Savoyen. Aber in den Schichten des westlichen Frankreichs und in England scheint sie zu fehlen.

79. *AMMONITES polyplocus.*

Reinicke fig. 13. Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 5. Ziethen tab. 8. fig. 1. 3. 4. 5. 7. 8.

Er gehört zu der Abtheilung der Planulaten, deren Faltentheilung aus unbestimmten Punkten geschieht, und von diesen ist er vielleicht der ausgezeichnetste. Die unteren Falten gehen wohl drei Viertheile der Seite in die Höhe, ehe sie sich theilen. Auf der Suturkante sind sie am stärksten und hier sind sie weit zurückgeschlagen; dann nehmen sie ab und sind bei der Theilung nicht stärker als die abgehenden Äste. Diese Theilung geschieht büschelförmig, mit drei oder vier Armen, von denen die letzten und kürzesten den Hauptarm gar nicht mehr erreichen. — Die Hauptfalten an der Suturkante stehen in weiter Entfernung von einander, so daß die Zwischenräume wohl viermal größer sind, als die Breite der Falten. — Ihre Anzahl ist größer in inneren Win-

dungen, vermindert sich aber schnell auf höheren Umgängen. Gewöhnlich zählt man 30 Falten unten, in Stücken von 2 bis 3 Zoll Durchmesser. — Die Seiten neigen sich wenig gegeneinander, sie sind fast ganz flach und da die Dicke des Ganzen unbedeutend ist, so erhält es hierdurch eine scheibenförmige Gestalt. Die Suturfläche ist nur klein, aber senkrecht. Mehr als die Hälfte des Ammoniten ist involut. Die Windungshöhe ist 64 : 100. Der Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 36. Die Breite an der Suturkante ist nur die Hälfte der Höhe, 55 : 100. — Die untere Entfernung der Falten, das ausgezeichnete Zurückgeschlagene und ihre sehr späte, büschelförmige Theilung lassen diesen Ammoniten leicht erkennen. Aber eben diesen Merkmalen zufolge ist er nur dem deutschen Jura und seiner Fortsetzung in Frankreich eigenthümlich. Vergebens sucht man ihn unter den Sowerby'schen Figuren oder in französischen Sammlungen. Am Staffenberg, oberhalb Streitberg, über Wilzburg, Weisenburg, Donzdorf bei Göppingen und sonst überall auf der Höhe.

### 80. AMMONITES *polygyratus*.

Reinicke fig. 45. Ziethen tab. 8. fig. 6. tab. 9. fig. 3.

Planulat mit unbestimmter Theilung. Die Falten stehen eng zusammen auf einer abgerundeten Suturkante, 47 auf einem Umgang von 2 bis 3 Zoll. Sie sind wenig zurückgeschlagen. Ihre Theilung geschieht zwar über der Hälfte der Seite, aber doch nicht nahe am Rücken, mit Einsetzung eines neuen Arms zwischen zwei gröfseren. Die Seiten sind gewölbt, auch der Rücken; die größte Breite aber bleibt an der Suturkante (bei *Amm. Königii* ist sie in der Mitte) und die Höhe ist gröfser als die Breite. Kaum ein Viertel ist involut, daher sieht man sechs oder sieben Windungen frei. Ist der Ammonit dem äufsersten seines Wachstums sehr nahe, so entfernen sich die Falten sehr schnell voneinander, und dies geschieht oft sehr plötzlich. In einem Stück von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser folgt sich die Zahl der Falten von innen nach aufsen so: 39, 38, 30, und von diesen letzteren stehen sogar nur 10 Falten auf der letzten Hälfte, welches für einen ganzen Umgang nur 20 Falten geben würde. Dann sind in solchem Umgange auch keine Kammern zu finden. Windungshöhe 54, Durchmesser zur Windung wie 100 : 30, Breite zur Höhe wie 70 : 100. — Fufsgroße Stücke und gröfser, werden unter dem Namen *Ammonites triplicatus* aufgeführt (Sow. 293.); dann finden sich nur wenige Falten im Umgange und ihre Theilung verschwindet oft so sehr, dafs man, wenn innere Windungen verdeckt sind, einfache Falten zu sehen glaubt. Oberhalb Streitberg, Wilibaldsburg, Juraberger von Solothurn und Aarau.

### 81. AMMONITES *biplex*.

Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 3. Ziethen tab. 8. fig. 2.

Planulat mit bestimmter Theilung. Die Falten erheben sich auf der flachen oder nur sehr wenig gewölbten Seite wie Strahlen. Erst nahe an der Theilung fangen sie an, sich merklich nach vorn zu neigen. Sie sind schon an der Suturkante stark, wenig zurückgebogen, und in dieser Stärke erhalten sie sich bis zum Rücken. Die Theilung geschieht

auf dem letzten Viertel der Seite jederzeit in zwei Arme, welche nach vorn gebogen sind und auf dem schmalen Rücken, von beiden Seiten her, unter stumpfem Winkel zusammenstossen. Nicht ein Viertel der Seite ist involut, vielleicht weniger als bei irgend einer anderen Art dieser Familie; daher bleiben auch eine große Menge Windungen, sechs oder sieben, sichtbar. Auf einem Umgang von 3 Zoll Durchmesser stehen 46 Falten. Ist der Ammonit ausgewachsen und die letzte Windung kammerlos, so vermindert sich die Zahl der Falten so schnell, und sie stehen so entfernt, daß ihre Zwischenräume wohl drei- oder viermal ihre Breite übertreffen. Die Windungshöhe ist 60 : 100. Der Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 28. Die Breite an der Suturkante ist noch nicht drei Viertel der Höhe. Von Streitberg, Burglengenfeld in der Oberpfalz, Gipfel des Randen.

### 82. AMMONITES *bifurcatus* Schlotth.

Ziethen tab. 9. fig. 1.

Planulat mit bestimmter Theilung. Der Durchschnitt würde ungefähr ein Viereck bilden, denn der Rücken ist oft wohl noch etwas breiter als Seite und Basis; beide Seiten aber sind wenig convergirend und stossen fast im rechten Winkel an den Rücken. Sie sind stets gewölbt, auch mit abgerundeter Suturfläche, wodurch die Windungen sich übereinander erheben und nicht mehr einen flachen Discus, sondern einen flachen Umbilicus bilden. Alles Kennzeichen, wodurch sich diese Art vom nahestehenden *A. biplex* unterscheidet. Die Falten sind sehr scharf und hoch, mit zwei- bis dreimal größeren Zwischenräumen. Sie zertheilen sich oberhalb des letzten Viertheils gegen den Rücken. Die Zertheilung ist scharf, doch ohne Knoten oder Spitzen, und der Zwischenraum der Gabelung steht immer bedeutend höher als der Zwischenraum zweier Falten. In einem Umgang von 2 Zoll stehen 25 Falten, auch wohl einige 30. Der eingewickelte Theil beträgt kein Viertel und könnte auf so breitem Rücken nicht leicht weniger sein. Die Windungshöhe ist 59 : 100. Der Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 36. Die Breite zur Höhe wie 116 : 100. — Oberhalb Streitberg, auf dem Lochenberg bei Bahlingen, Ober-Rathshausen, über Spaichingen, bei Fürstenberg, auf dem Randen.

### 83. AMMONITES *flexuosus*.

Bronn *Lethaea* tab. 23. fig. 17. Ziethen tab. 11. fig. 2. (*A. discus*) tab. 15. fig. 8. (*A. serrulatus*) tab. 28. fig. 7.

Vielleicht der ausgezeichnetste aller Ammoniten der höheren Schichten. Wenn auch selten die zarten Verzierungen seiner Oberfläche sich auf Steinkernen erhalten, so erkennt man ihn dennoch auch in solchem abgeriebenen Zustande an dem überaus schnellen Anwachsen der Windungen, an dem völligen Involuten dieser Windungen, die nur einen einzigen Umgang zu sehen erlauben, und an der scheibenförmigen Gestalt des Ganzen. Der Rücken ist mit Zähnen besetzt, daher würde der Ammonit unter der Abtheilung der Gezähnten gesetzt werden müssen; allein zwischen den Reihen der Zähne erhebt sich der Rücken mit dem Sypho noch höher und ist auf dem Sypho selbst sehr fein und zier-

lich gekörnt. Die Zähne stehen auf äusseren Windungen weiter auseinander als auf engeren; wenn auf der inneren Hälfte 15 Zähne stehen, so sieht man nur 9 Zähne auf der letzten Hälfte. Die Falten zertheilen sich auf der Mitte der Seite in zwei oder drei andere, welche von einer Reihe von Knoten ausgehen, eine sehr flache Sichel nach dem Rücken zu bilden, und dann feiner und stärker, vorwärts hin, auf dem Sypho sich endigen. Dreizehn solcher Knoten stehen auf einem Umgange von  $2\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser. 24 Falten finden sich unten, 48 Falten gegen den Rücken. Die Windungshöhe ist 33 : 100. Der Durchmesser zur letzten Windung wie 100 : 27; Verhältnisse, die kaum bei anderen Ammoniten-Arten sich wieder auffinden. Die Breite unten ist nur 36 : 100 der Höhe. — Er findet sich überall bis tief in die Schweiz. Oberhalb Streitberg, in den lithographischen Schiefen von Solenhofen; aber auch in den tieferen Schichten der Wilibaldsburg. Häufig auf der Höhe des Randen und selbst bis Barème (Basses-Alpes).

#### 84. AMMONITES *inflatus*.

Reinicke fig. 51. Ziethen tab. 1. fig. 5. tab. 13. fig. 1. (*A. Gigas*), tab. 16. fig. 4. (*A. bispinosus*, jung.)

Von den Macrocephalen. Er wird ungemein groß, vielleicht von einem mehr als 2 Fuß großen Durchmesser und dabei mit solcher Zunahme an Breite, daß diese großen Exemplare gewaltig aufgebläht aussehen. In kleineren Stücken umgeben zwei Spitzenreihen die untere Hälfte der Windungen, die eine auf der Suturkante selbst, die andere noch innerhalb des ersten Viertheils. In größeren Windungen werden beide Reihen durch eine große, stark hervortretende Falte verbunden, und dann verschwinden die oberen Spitzen nach und nach gänzlich. An dieser oberen Reihe theilen sich die Falten und gehen dann über den hohen, abgerundeten Rücken fort. Dreizehn bis vierzehn Knoten stehen auf den Windungen größerer Stücke; elf auf kleineren von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser. Die Windungshöhe von der Sutur zum Rücken ist 46 : 100 bei kleinen, 40 : 100 bei großen Exemplaren. Die Breite ist zur Höhe wie 160 bei kleinen, 134 : 100 bei großen Stücken. Die Suturfläche steht senkrecht, läßt aber innere Windungen sichtbar werden, denn nur drei Viertheile der inneren Windungen sind involut. — Dieser Ammonit ist häufig auf der Höhe des Gebirges und findet sich in allen Sammlungen. Vorzüglich auf dem Randen, über Göppingen, bei Heiligenstadt und Staffelstein.

#### 85. SCYPHIA *cylindrica*.

Goldfufs tab. 2. fig. 3. tab. 3. fig. 12. tab. 31. fig. 5.

Ein langer und hohler Schwamm, wohl fünfmal länger als breit und bis 5 Zoll lang, dessen Höhlung etwa die Hälfte des Durchmessers beträgt. Alle übrigen Kennzeichen sind negative, oder sie sind so verworren, wie das Gewebe des Corallenstocks selbst. Er ist jedoch in großer Menge auf den Feldern der Höhe des Jura, auf dem Randen, bei Böhringen unweit Göppingen, zu Giengen, am Heuberg, auf den Bergen von Streitberg und Muggendorf.

86. *SCYPHIA costata*.

Goldfufs tab. 2. fig. 10.

Große Reifen umgeben, der Länge nach, den cylinderförmigen Stamm. Die Anlage dazu ist auch im Durchschnitt von *Sc. cylindrica* zu finden. Auch findet man beide an denselben Orten vereinigt.

87. *TRAGOS acetabulum*.

Goldfufs tab. 35. fig. 1. tab. 5. fig. 9.

Trichterförmig, so daß die Breite die Höhe meistens übertrifft. Schwammförmig, verworren; auf der Oberfläche, sowohl auferhalb als im Trichter, mit größeren und kleineren Löchern besetzt, in denen man nicht selten sternförmige Lamellen zu erkennen glaubt. Diese Trichter liegen in großer Menge auf den Corallenfeldern vom Randen und von Böhlingen, und werden zu Tausenden von den Bauern auf den Äckern zusammengehäuft; auch so auf den Feldern von Heiligenstadt in Franken.

88. *CNEMIDIUM rimulosum*.

Goldfufs tab. 6. fig. 4.

Flach trichterförmig, mit vom Mittelpunkt nach dem Umkreis auslaufenden Kanälen, welche fein gestreift sind. Diese Trichter oder Kreisel sind weniger häufig als die von *Tragos*; doch auch in Menge sowohl bei Böhlingen als auf dem Randen, ebenso auch bei Streitberg und Muggendorf.

89. *ASTRAEA helianthoides*.Bronn *Lethaea* tab. 16. fig. 21. Goldfufs tab. 22. fig. 4. *Astraea explanaria*.

Mit Lamellen der Sterne, welche vom Mittelpunkt aus hervorgehen und scharf begrenzt sind. Große Sterne in bedeutend große, kugelige Massen versammelt. *Astraea explanaria* hat rautenförmige Sterne, deren Lamellen sich gegen den Rand vermehren. — Bei Heydenheim und Giengen, bei Gösweinstein; dem Nerineenkalk sehr nahe.

90. *LITHODENDRON trichotomum*.Bronn *Lethaea* tab. 16. fig. 16. Goldfufs tab. 13. fig. 6.

Cylinderförmige Stücke, welche sehr bestimmt sich zu drei anderen von gleicher Größe zertheilen. Die Lamellen stehen in sechs Bündeln, welche aber durch Druck aufeinander sehr unkenntlich werden. Äußerlich sind die Stücke der Länge nach und sehr stark gestreift. Auf dem Henberge, über Ehingen, bei Giengen, Heydenheim.

## Lithographische Schiefer.

Es ist keine Muschel bekannt welche dieser Abtheilung der Juraschichten eigenthümlich wäre, ungeachtet Muscheln doch nicht selten zwischen den Schiefeln vorkommen. Es sind aber dieselben, welche auch in tieferen Schichten eingehüllt sind, wie *Ammonites flexuosus*, *polygratus*, oder *Belemnites semisulcatus*; — aber keine unter ihnen findet sich in den Schichten des Nerineen- und Diceraskalks wieder. Es ist daher einleuchtend, daß die Schiefer mit den mittleren Schichten des oberen Jura noch ein Ganzes bilden, und weit mehr, als mit den darüber liegenden Schichten, was man um so weniger vermuthet hätte, da sie beide im Gebirge, welches die Altmühl durchfließt, durch eine so bedeutende Schicht von Dolomit von einander getrennt werden.

Dagegen sind alle Thiere höherer Ordnungen, Fische, Saurier, Insekten, Krebse, diesen Schichten ganz eigenthümlich, und finden sich sogar in anderen Theilen des Jura gar nicht mehr wieder. Aber für die Schiefer selbst scheinen sie beständig in ihrer ganzen Ausdehnung; viele Fisch-Arten von Solenhofen finden sich auch bei Kellheim, bei Weltenburg an der Donau, welches doch entfernt genug ist; auch der *Pterodactylus*, wenn nicht dieselbe, doch eine nahe stehende Art, und wahrscheinlich würde diese Übereinstimmung noch größer sein, würden die Schichten an anderen Orten so sorgfältig durchforscht, als es bei Solenhofen geschieht.

Von Fischen gehört das Geschlecht *CATURUS* Agass. ganz den Schiefeln, und *Caturus nuchalis* ist an der Donau wie an der Altmühl. Auch *Thrissops* Agass., von welchem *Thrissops salmoneus* ebenfalls den Endpunkten des Schiefervorkommens gemein ist. Von *Pholidophorus* Agass. finden sich zehn Arten zu Solenhofen, von denen der ausgezeichnete *Pholidophorus radians* Agass. auch zu Kellheim vorkommt. Doch glaubt Hr. Agassiz dennoch, die Fische von Kellheim, von denen eine ganze Menge der Gegend eigenthümlich bleiben, könnten wohl späteren oder höheren Schichten angehören, als die von Solenhofen und Aichstedt (Bronn Jahrb. der Min. 1833. p.676.).

Die lehrreiche osteologische Geschichte des wundervollen *PTERODACTYLUS*, welche Herrmann v. Meyer geliefert hat (*Palaeologica* p.228.), beweist, auf welchem unsicheren Boden noch immer die Bestimmungen der Arten eines so außerordentlichen Geschlechts beruhen. Daher ist es auch wohl noch keinesweges erwiesen, daß der von Hrn. Forstmeister Koch in Regensburg aufbewahrte *Pterodactylus* von Kellheim eine andere Art sei, als die bei Aichstedt aufgefundene, um so mehr, da sogar die Möglichkeit zugegeben ist, daß *Pterodactylus brevirostris* bei dem Dr. Grassegger in Neuburg von dem *Pterodactylus longirostris* nicht verschieden sei (\*).

---

(\*) Daß unsere ausgezeichnetsten, scharfsinnigsten, vergleichenden Anatomen sich gar nicht in den Bau dieses sonderbaren Geschöpfes zu finden wußten, sollte wohl diejenigen zu einiger Vorsicht auffordern, welche aus einzelnen Knochen oder Fischschuppen ganz neue Geschlechter zu bilden wagen. Peter Camper schrieb am 9. Oktober 1786 an Merck: *L'oiseau d'Aichstedt est parfait. Je voudrais bien l'avoir dans ma collection. Je fremis! Vous l'appellez chauve-souris! Consultez le grand oracle Coiter tab.3.* Und Sömmering glaubte das Geschlecht des

Auch die Krebse, welche bei Solenhofen in so großer Menge vorkommen, vorzüglich *ERYON arctiformis* Cuv. und die verschiedenen Arten von *Megachirus*, sind nur in den Schieferu gefunden, und ähnliche sind noch von keiner anderen Gegend her bekannt gemacht worden.

Die genaue Untersuchung der Insekten in den Schieferu durch Hrn. Gernar in Halle haben diesen zu einer wichtigen Betrachtung geführt. Es sind meistens Wasser-Insekten, wie er sagt, aus der Ordnung der Neuropteren (*Libellula*, *Agrion*, *Aeschna*) und Hemipteren (*Nepa*, *Gerni*, auch *Pigolampis*). Die übrigen sind meistens solche, welche sich von Blättern nähren, Orthopteren (*Locusta*, *Mantis*, *Cecropis*), auch ein Splinx, so auch einige Hymenopteren und Dipteren. Alle diese Formen deuten auf ein warmes, aber eben nicht tropisches Klima. Allein sie verlangen eben so sehr die Nähe eines festen Landes, von welchem sie in das Meer geführt worden sein müssen. Anzeigen, welche in der darüber folgenden Formation des Nerineen- und Diceraskalks wieder völlig verschwinden.

---

### 91. NERINEA *suprajurensis*.

Voltz und Bronn Monographie der Nerineen. Jahrb. der Min. für 1836. tab. 6. fig. 3. Ziethen tab. 36. fig. 3. (*N. terebra*). Fitton *strata between chalk and oxfordclay*. *Geol. Transact* sec. S. IV. pl. 23. fig. 12. (*N. Goodalii*).

Mit drei Falten im Inoern, zwei auf der linken, eine in der Mitte auf der rechten Seite. Auf Ziethens Figur ist nur eine Falte links abgebildet; da aber die Mundöffnung offenbar unvollständig ist, alle andere Verhältnisse jedoch mit *N. suprajurensis* übereinkommen, so läßt sich vermuthen, die zweite linke Falte würde sich, bei einiger Aufmerksamkeit, auch wohl noch auffinden. Die Windungen sind auffallend concav, mit erhöhter Sutura oben und unten und mit feiner, gebogener Längsstreifung, ohne Knoten auf der Sutura. Der Durchmesser der Windungen von der Sutura rechtwinklig auf die gegenüberstehende Seite ist ziemlich genau das Doppelte der Windungshöhe von einer Sutura zur anderen, oder nur wenig größer als zwei Windungen auf einander. Diese Verhältnisse können doch nur in einer gewissen Breite entscheiden. Man sieht zwölf Windungen und mehr. — In den großen Brüchen von Aue bei Kellheim ist diese Nerinea groß und häufig, auch in Brüchen etwas oberhalb Kellheim an der Donau; doch sind die Stücke nie so deutlich, um sich von der Identität völlig überzeugen zu können.

### 92. TEREBRATULA *trilobata*.

Ziethen tab. 42. fig. 3. *Terebr. Monogr.* p. 51.

Man kann sich nicht enthalten, bei dem Anblick dieser Terebratel sie für eine Monstrosität der *Terebratula lacunosa* zu halten; denn sie hat dieselben Charaktere, das Abge-

---

Vogels in dem Kopf zu erkennen, an welchem Graf Münster mit großer Geschicklichkeit ungeheure Zähne entblößte (Meyer *Palaeologica* p. 248.)

rundete der Kante zwischen Area und Dorsalschaale, das Zerspalten einiger Falten, ohne doch eine wirkliche und bestimmte Dichotomie zu erreichen, selbst auch ungefähr die gleiche Menge von Falten. Allein das so weit Vorgezogene vor den Seitenflügeln des mittleren Theils, in welchem der Sinus liegt, bleibt überall gleich beständig und ziemlich in derselben Form. Der vorgerückte Theil nemlich, vom Sinus herab, bildet stets einen stumpfen Winkel von 120 Grad mit der Länge der Muschel, nicht aber einen rechten, wie sonst wohl gewöhnlich. — Die Muschel wird bedeutend gröfser als *Terebratula lacunosa*, selbst auch an den wenigen Orten, wo beide vereinigt sind, und ihre Falten werden scharf und breit. Im Diceraskalk ist sie ganz häufig, wo doch *T. lacunosa* selbst bisher noch nicht gefunden worden ist. So sah man sie nicht selten zu Denklingen bei Ulm, als dort eine neue Chaussee gesprengt ward (1836). So findet sie sich zwischen Söflingen und Klingenberg bei Ulm, zu Einsingen und zu Siechingen auf der Alp.

### 93. *TEREBRATULA insignis.*

Ziethen tab. 40. fig. 1. Abänderung von *T. perovalis*.

Im Diceraskalk erreicht diese Terebratel eine Größe von 3 Zoll und darüber, und wenn auch nicht immer so lang und nach Verhältniß auch breit, so fällt sie doch stets sehr in die Augen, da sie fast nie in sonst gewöhnlichen Größenverhältnissen erscheint. Doch findet sich auch hier kein bestimmendes Merkmal, sie von *Terebratula perovalis* zu unterscheiden. Die Wulst der Ventralschaale hat keine Bucht in der Mitte, wie *Terebratula biplicata*, oder der flache Sinus der Dorsalschaale ist in der Mitte ohne Erhebung, daher ist der Kiel dieser Schaale wenig hervortretend. Die Ventralschaale ist gar oft bei ihrem ersten Erheben am Buckel gar flach und setzt horizontal fort. Aber auch dieses sehr untergeordnete Kennzeichen bleibt wenig beständig. — Die größten Muscheln dieser Art finden sich zu Leisacker bei Neuburg an der Donau, bei Kellheim, bei Aue, Ettershausen; dann auch bei Denklingen, Arneck, Ehrenstetten und Einsingen, Ulm.

### 94. *TEREBRATULA substriata.*

Ziethen tab. 44. fig. 2. (*T. striatula*). *Terebr. Monogr.* p. 60.

Eine sehr bestimmende Gestalt für die oberen Schichten. Sie gehört zur Abtheilung der Terebrateln, welche nur fein gefaltet sind und deren Falten an Menge, nicht an Breite zunehmen (*Dichotomae*). Sie unterscheidet sich von der überaus ähnlichen *Terebratula striatula* der Kreide durch den Mangel ohrartiger Fortsätze an der Ventralschaale, durch das weit Vorgerückte der Stirn (*T. caput serpentis* ist an der Stirn emarginirt) und durch die Erhebung der Ventralschaale am Rande, der ein sehr flacher Sinus entspricht. Starke Anwachsringe durch große Zwischenräume getrennt, erzählen die Geschichte dieser Terebratel, wie sie im Anfange ganz rund ist, und wie nach und nach diese Form sich, in Richtung der Länge, zu immerfort engeren und schmaleren Ellipsen ausbildet. Der Schlofskantenwinkel ist sehr spitz. — Schön findet sie sich über den Brüchen von Aue und zu Kellheim selbst, zu Ehrenstetten bei Ulm, zu Arneck, zu Siechlingen auf der Alp.

95. *TEREBRATULA trigonella*.Ziethen tab. 43. fig. 3. (*T. aculeata*).

Die hochstehenden vier Rippen, welche vom Schnabel aus diese Terebratel umgeben und sich am Stirnrande vereinigen, und welche dadurch bewirken, daß auch die Vertiefungen von beiden Seiten her mit einander übereinstimmen, bleiben immer noch ein Räthsel, denn diese sonderbare Einrichtung kann aus dem, was wir bisher aus dem Innern der Terebrateln wissen, gar nicht erklärt werden. Auch findet sie in anderen Gestalten glatter oder gefalteter Terebrateln gar keine Analogie. Die Rippen sind oft in die Höhe geworfen, wie Dornen, und fangen dann wieder an, in gleicher Richtung fort. — Diese bemerkenswerthe Terebratel ist sehr ausgezeichnet bei Aue unweit Kellheim. Sie scheint überhaupt den höheren und obersten Schichten besonders eigen und ihr Vorkommen bei Nattheim und Heydenheim würde schon hinreichen, zu zeigen, wie die oberen Schichten dieser Gegenden den Nerineenkalk sehr nahe berühren oder selbst auch wohl dahin gerechnet werden müssen.

96. *MYTILUS pectinatus*.

Goldfufs tab. 129. fig. 2.

Dicke Buckeln, welche stark nach vorn gekrümmt sind. Am unteren Rande keilförmig. An der vorderen Seite welche stark einwärts gebogen ist, stoßen beide Schalen in einer Ebene zusammen, da sie beide von der scharfen Seitenkante, die von den Buckeln zum unteren Rande geht, senkrecht abfallen. Die ausgezeichnete Streifung der Flächen macht sie sehr bemerklich. Diese feinen und zierlichen Streifen biegen sich schon von den Buckeln her gegen den Rand der Vorderseite und stoßen an diesem Muschelrande senkrecht ab, von beiden Seiten her. Gegen den unteren, keilförmigen Rand wird dieser Zusammenstoßungswinkel immer spitzer und am unteren Rande selbst sind es dann Streifen, welche über den ganzen Rücken hinlaufen. Auf der hinteren Seite wenden sie sich ebenfalls wieder in Bogen, bis sie zurück die Buckeln wieder erreichen. Bei *Modiola pulchra* gehen die Streifen alle der Länge nach herab, dem Schloß gleichlaufend, und krümmen sich gar nicht gegen die Vorderseite. Der Winkel, mit welchem der untere Rand und die hintere Seite zusammenstoßen und durch welchen das Keilförmige des unteren Theiles entsteht, ist nicht immer gleich ausgezeichnet, sondern oft auch, mit großem Bogen abgerundet. — Bei Nattheim vorzüglich. Auch an anderen Orten bezeichnet er obere Juraschichten. Bei Fallersleben in Braunschweig. Unweit Toul. Aber auch in der Kreide wird er noch gefunden und gewöhnlich viel größer: zu St. Palaye bei Bourges.

97. *PHOLADOMYA acuticosta*.Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 18.

Sie ist leicht zu kennen an den vielen Längsfalten, welche die Seiten bedecken, von denen fünf bis sechs gegen vorn hin immer weiter auseinander entfernt stehen, gegen hinten zu aber sich verschmälern und enger zusammenrücken bis etwas jenseit der Hälfte der

Breite; dann treten sie wiederum aus einander und verlieren sich gegen die hintere Seite. Diese Form findet sich bei keiner anderen Pholadomye wieder. Sie ist mehr als das Doppelte breiter wie lang. Die Buckeln stehen im ersten Drittheil der Breite, gegen vorn hin, und gleich unter den Buckeln hat die Muschel die grösste Dicke, welche wohl der Länge gleich kommt. Der obere und der untere Rand convergiren nur wenig gegen die hintere Seite. Im Mittel ziehen sich 27 Rippen über die Seite. — Diese Pholadomye ist so auszeichnend für obere Juraschichten in allen Gegenden, daß man sie nicht gut übergehen kann. Doch scheint sie in deutschen Juraschichten dieser Art noch nicht gefunden worden zu sein; wahrscheinlich nur aus Zufall, denn am Banné bei Porentruy ist sie häufig mit eben den Muscheln, *Pterocera Oceani*, *Pholadomya donacina*, *Isocardia excentrica* und anderen, welche zu Einsingen und Denkingen bei Ulm in Menge vorkommen, und so finden sie sich auch zu Wendhausen bei Hildesheim (Römer) und an der Weser. Nur selten erscheinen sie in tieferen Schichten. Daher darf man ihr Vorkommen im großen Steinbruch von Zimmern bei Pappenheim, tief unter den Fischschiefern, als eine Ausnahme ansehen.

### 98. PHOLADOMYA *donacina* Voltz.

Durch alle mannigfaltige und häufige Abänderungen dieser Muschel läuft ein Kennzeichen mit großer Beständigkeit, welches sie bald unterscheiden läßt und das vorzüglich dem sogenannten *Donacites Alduini* fehlt, mit welcher sie oft verwechselt worden ist. Es ist eine tiefe Depression, Bucht oder Rinne, welche auf der Spitze der Buckel anfängt und der Länge nach bis zum unteren Rande fortsetzt, wie bei *Nucula Hammeri* oder *Nucula lobata*. Der untere Rand ist dadurch emarginirt und in einem sehr kurzem Vordertheil und in eine viel größere hintere Hälfte getheilt. Hierzu kommt eine scharfe Kante, welche von den Buckeln zum hinteren Rande hinläuft und von der Seite eine breite (Scatellums-) Area abschneidet. Die starken Anwachsstreifen der Seite steigen von dieser Kante an senkrecht in die Höhe und gehen dann wieder weit gegen die Buckel hinauf. In *Donacites Alduini* ist weder die Kante noch dieses Aufsteigen der Streifen besonders auffallend. — Vier oder fünf entfernt stehende Rippen divergiren von den Buckeln über die Seite; sie sind gewöhnlich auf den Kernen so sehr abgerieben, daß man sie nur noch bei sehr schiefem Lichteinfall bemerkt. Außerdem wird die ganze Schale noch durch eine höchst zarte und feine wellige Längestreifung bedeckt. Die Vorderseite ist bald der Längensaxe gleichlaufend, bald sehr geneigt gegen den hinteren Theil. Immer aber bemerkt man vorn eine sehr tiefe Lunula unter den nahe zusammenstehenden Buckeln. Eben so veränderlich sind die Größenverhältnisse. Gewöhnlich wird die Breite noch ein halbmal die Länge übertreffen, aber unmerkliche Übergänge führen bis zu Gestalten, in denen die Breite kaum noch die Länge erreicht, vielleicht gar unter dieser zurückbleibt. Formen, welche auf derselben Lagerstätte und miteinander vorkommen. Daher hat sie Hr. Voltz als Abänderungen unter den Namen *Ph. donacini elongata*, *obliquata*, *abbreviata* zu einem Ganzen vereinigt. Sie sind gar häufig sowohl bei Porentruy als auch zu Einsingen und Denkingen bei Ulm. Auch ganz ausgezeichnet zu Chateau-Vilain (Côte d'or).

99. *ISOCARDIA excentrica*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 11. Römer tab. 7. fig. 4. Goldfufs tab. 40. fig. 6.

Die sonderbare Streifung ihrer Seitenflächen zeichnet sie aus. Diese Streifen sind weder dem oberen, noch dem unteren Rande gleichlaufend; sie gehen strahlenförmig, nicht concentrisch, von den Wirbeln aus, und endigen sich, der Breite der Muschel folgend, am hinteren Rande, nicht auf der Area des Scutellums. Dabei setzen sich oft neue Streifen zwischen den älteren, oder auch stoßen sie gegen einander und die oberen endigen sich dann an den unteren. Die Buckel stehen ganz am vorderen Theile und sind stark über einer tiefen Lunula gebogen. Vorder- und Hinterseite vereinigen sich in rechtem Winkel unter den Buckeln. Die Muschel ist viel breiter als lang, im Verhältnifs von 125:100. Der obere und untere Rand sind ungefähr gleichlaufend. — Sehr häufig an Banné Porentruy.

100. *PTEROCERA Occani*.

Bronn *Lethaea* tab. 21. fig. 7. Römer tab. 11. fig. 17.

Aus Römers schönem Exemplar lernt man, dafs aufser dem am meisten erhöhten Strahl auf der Mitte der Windungen, dem sehr lang fortgesetzten, welcher die Mundöffnung beendet, und dem an den Windungen gegen die Spitze herablaufenden, noch zwei andere, kleinere, zwischen Mund und Carina sich einsetzen. In dem kleineren *Pterocera Ponti* stehen vier Strahlen zwischen Windungshöhe und Mund. Der Winkel an der Spitze ist 59 Grad. Die Länge zur Breite oder zum Durchmesser, wie 6:5. — Bei Kellheim an der Donau, bei Ingolstadt, bei Porentruy, Solothurn. Fast überall, wo Dicerasschichten sich zeigen.

101. *PINNA granulata*.

Goldfufs tab. 129. fig. 1. (*P. ampla*).

Sowerby hatte tab. 27. diese Muschel unter dem Namen *Mytilus amplus* gut abgebildet, und dieser Abbildung gemäfs waren auch die schwäbischen Petrificate ähnlicher Art unter dieser Benennung aufgeführt worden. Sowerby bemerkte selbst, dafs sie einer Pinna mehr gleiche, und einige Jahre später gab er von ihr eine neue (schlechtere) Abbildung, als *Pinna granulata*. Da sahe man bald, dafs es dieselbe Muschel sei, welche durch ihre dicke, fasrige Schaale so sehr auffällt und überall in Bruchstücken gefunden wird, wo nur die obersten Juraschichten hervortreten. Daher sind sie, um diese Schichten zu erkennen, höchst bezeichnend. — Die Figur von Goldfufs zeigt den Umrifs nicht deutlich. Es zieht sich, von den Buckeln weg, eine hohe Rückenwölbung etwas bogenförmig und ziemlich senkrecht zum unteren Rand. Diese Erhöhung von beiden Seiten schließt die (hintere) Byssusseite ein. Die Schloßlinie stößt mit 60 Grad gegen diese hintere Seite, ist aber nur halb so lang, und von dort zieht sich der untere Rand schief und gerundet nach der hinteren Ecke, an welcher die Rückenerhöhung sich im Halbkreise endigt. Warzenförmige, absetzende Längsstreifen bedecken die Seiten und gehen divergirend bis zum Rande der

Schlofsseite hinunter; allein nicht so auf der anderen Byssuseite. Dort ziehen sie sich über die Seitenkante nicht weg und die ganze hintere Seite ist nur mit Anwachsstreifen bedeckt. Graf Mandelslohe (*Mem. de Strasbourg. II. 11.*) hat zuerst angeführt, wie diese Pinna in grösster Schönheit und Vollständigkeit zu Einsingen bei Ulm entdeckt worden sei: zusammen mit allen Abänderungen der *Pholadomya donacina*, mit *Ammonites biarmatus* oder *longispinus*, wie am Cap la Heve, mit einer Abänderung vom *Nautilus aganiticus*, mit breitem, eingesenkten Rücken, welches eine neue Art zu bilden noch nicht hinreichend ist, mit *Trochus jurensis*, *Gervillia solenoïdes*, *Ammonites triplicatus* und einem grossen, einfach gefalteten Pecten, der auch bei Kellheim häufig vorkommt. — Zu Solothurn, zu Porentruy ist diese Pinna nicht selten und in Menge sieht man sie wieder zu Pittendorf über der Laber, zwischen Regensburg und Hemmau, wenn nicht ihre auffallend glatte Oberfläche sie als eigene Art bestimmt. Weiter nördlich scheint in Juraschichten von fasrigen Fragmenten dieser Muschel nie etwas vorgekommen zu sein.

### 102. DICERAS *arictina*.

Bronn *Lethaea* tab. 20. fig. 1. Goldfufs tab. 139.

Mit Recht bemerkt Goldfufs, dafs die Kerne dieser sonderbaren Muschel kein Merkmal darbieten, sie in mehrere Arten zu trennen. Die leichten Veränderungen in Biegungen der Hörner finden sich bei zunächst miteinander vorkommenden Schaaalen. Einige sind stärker, andere wieder schwächer gewunden. Allen ist eine tiefe Rinne gemeinschaftlich, inwendig vom Schlofs an den Hörnern hinauf, und eine weniger tiefe, oft nur eine Einbiegung, an der äufseren Seite dieser Hörner. — Solche Kerne finden sich in grosser Menge über Aue bei Kellheim und bei Kellheim selbst, von der Gröfse einer Stecknadel an bis beinahe fußgrofs. Ebenfalls sehr grofs zu Leisacker bei Neuburg, bei Ingolstadt, zu Bellerive bei St. Ursanne. Sehr grofs zu Fangebouche bei Besançon im Jura, und ebenso grofs zu Ernstbrunn bei Wien.

---

Es läfst sich nicht erwarten, dafs in zwei so getrennten Jurasystemen, als das englisch-französische und der deutsche und schweizer Jura sind, der zoologische Charakter bis zu den geringsten Einzelheiten sich gleich bleiben werde. In der That treten auch recht wesentliche Verschiedenheiten, sogar in den Leit-Muscheln, hervor, selbst in solchen, welche in grosser Menge vorkommen, und diese merkwürdige Thatsache scheint darauf zu führen, dafs die Trennung beider Systeme wirklich eine ursprüngliche, und nicht erst eine, durch spätere Veränderungen entstandene ist. Eine kurze Wiederholung dieser eigenthümlichen Muscheln in allen Formationen wird die Thatsache klar hervortreten lassen.

## Im Lias:

Das Fehlen des PLESIOSAURUS ist auffallend. Ungeachtet die Schiefer wenig untersucht sind, und vielleicht mit einiger Sorgsamkeit nur an zwei Orten, zu Zell und zu Boll in Schwaben und bei Banz, so würden doch auch hier sich einige Reste gefunden haben, wenn dieses abenteuerliche Geschöpf nicht dem deutschen Jura fremd wäre.

TEREBRATULA *numismalis* fehlt in England und findet sich in Frankreich nur in der Fortsetzung des deutschen Jura.

POSIDONIA *Bronnii*, welche in so unglaublicher Menge die Liasschichten des südlichen Frankreichs erfüllt, wird von den westlichen Theilen nicht angeführt.

BELEMNITES *digitalis* findet sich nicht in England.

## Mittlere Juraschichten.

TRIGONIA *navis*, eine vorzugsweise ganz deutsche Muschel.

PECTEN *paradoxus*, so häufig in Deutschland, wird weder von Sowerby, noch von einem anderen englischen Geognosten angeführt.

AMMONITES *Jason*, nach der S. 111. gegebenen Bestimmung, fehlt in England und in West-Frankreich.

Dagegen sucht man PECTEN *fibrosus* im deutschen Jura vergebens, eine Muschel, die selbst im nördlichen Deutschland, bei Hannover, Hildesheim, bei Berlin und bis nach Popilani, zu den bestimmendsten und häufigsten ihrer Art gehört.

## Obere Juraschichten.

Die ausgezeichnete TEREBRATULA *impressa*, welche in Schwaben ganze Schichten erfüllt, würde gewifs von Sowerby oder Phillips gezeichnet worden sein, wäre sie in England gefunden.

AMMONITES *polyplocus* findet sich in keiner französischen Sammlung und Sowerby hat ihn auch nicht.

Bronn versichert (p. 233.), daß die SCYPHIEN in Nord-Frankreich und in England durchaus fehlen.

EXOXYRA *virgula*, welche den ganzen französischen Jura wie einen Saum umgiebt, von dem atlantischen Meere bis zu den Ardennen, ist im deutschen Jura noch nie gesehen worden.

## Berichtigung.

Seite 95. am Schlufs ist aus Versehen „Porte de France, Grenoble“ gesetzt worden. Was dort vorkommt, ist *Aptichus*, nicht *Posidonia*.

## Alphabetisches Verzeichniß der Leitmuscheln des deutschen Jura.

| AMMONITES                        | Nr. | Seite | CIDARITES                  | Nr. | Seite | PENTACRINITES             | Nr. | Seite |
|----------------------------------|-----|-------|----------------------------|-----|-------|---------------------------|-----|-------|
| <i>alternans</i> .....           | 72  | 118   | <i>coronatus</i> .....     | 75  | 119   | <i>Eriareus</i> .....     | 34  | 94    |
| <i>Amaltheus</i> .....           | 17  | 85    | <i>maximus</i> .....       | 58  | 108   | <i>subangularis</i> ..... | 33  | 94    |
| <i>annulatus</i> .....           | 30  | 92    | CNEMIDIUM                  |     |       | PERNA                     |     |       |
| <i>Bechei</i> .....              | 15  | 84    | <i>rimulosum</i> .....     | 88  | 125   | <i>mytiloïdes</i> .....   | 54  | 106   |
| <i>bifurcatus</i> .....          | 82  | 123   | CYPRICARDIA                |     |       | PHOLADOMYA                |     |       |
| <i>biplex</i> .....              | 81  | 122   | <i>obliqua</i> .....       | 39  | 98    | <i>acuticosta</i> .....   | 97  | 129   |
| <i>Brookii</i> .....             | 3   | 77    | CYTHEREA                   |     |       | <i>ambigua</i> .....      | 13  | 83    |
| <i>Bucklandi</i> .....           | 1   | 75    | <i>trigonellaris</i> ..... | 40  | 98    | <i>donacina</i> .....     | 98  | 130   |
| <i>capricornus</i> .....         | 16  | 85    | DICERAS                    |     |       | <i>Murchisoni</i> .....   | 51  | 104   |
| <i>Conybeari</i> .....           | 2   | 76    | <i>arietina</i> .....      | 102 | 132   | PINNA                     |     |       |
| <i>costatus</i> .....            | 18  | 86    | GALERITES                  |     |       | <i>granulata</i> .....    | 101 | 131   |
| <i>Davocci</i> .....             | 31  | 93    | <i>depressus</i> .....     | 74  | 118   | <i>Hartmanni</i> .....    | 7   | 80    |
| <i>discus</i> .....              | 52  | 105   | GERVILLIA                  |     |       | PLAGIOSTOMA               |     |       |
| <i>fimbriatus</i> .....          | 29  | 92    | <i>gastrochoena</i> .....  | 48  | 103   | <i>giganteum</i> .....    | 5   | 78    |
| <i>flexuosus</i> .....           | 83  | 123   | <i>permoïdes</i> .....     | 41  | 98    | PLICATULA                 |     |       |
| <i>kecticus</i> .....            | 67  | 115   | GRYPHAEA                   |     |       | <i>spinosa</i> .....      | 14  | 84    |
| <i>Herveyi</i> .....             | 59  | 109   | <i>arcuata</i> .....       | 4   | 78    | POSITONIA                 |     |       |
| <i>heterophyllus</i> .....       | 32  | 94    | <i>Cymbium</i> .....       | 12  | 82    | <i>Bronnii</i> .....      | 36  | 95    |
| <i>Jason</i> .....               | 62  | 111   | <i>dilatata</i> .....      | 68  | 115   | PTEROCERA                 |     |       |
| <i>inflatus</i> .....            | 84  | 124   | ICHTHYOSAURUS .....        | 26  | 89    | <i>Oceani</i> .....       | 100 | 131   |
| <i>Königii</i> .....             | 63  | 113   | INOCERAMUS                 |     |       | SCYPHIA                   |     |       |
| <i>Lamberti</i> .....            | 66  | 114   | <i>gryphoïdes</i> .....    | 37  | 96    | <i>costata</i> .....      | 86  | 125   |
| <i>Murchisonae</i> .....         | 43  | 100   | ISOCARDIA                  |     |       | <i>cylindrica</i> .....   | 85  | 124   |
| <i>perarmatus</i> .....          | 71  | 117   | <i>excentrica</i> .....    | 99  | 131   | SPIRIFER                  |     |       |
| <i>polygyratus</i> .....         | 80  | 122   | LEPIDOTUS                  |     |       | <i>Walcotti</i> .....     | 9   | 81    |
| <i>polyplocus</i> .....          | 79  | 121   | <i>gigas</i> .....         | 24  | 88    | TEREBRATULA               |     |       |
| <i>radians</i> .....             | 28  | 91    | LIMA                       |     |       | <i>impressa</i> .....     | 69  | 116   |
| <i>serpentinus</i> .....         | 19  | 86    | <i>proboscidea</i> .....   | 56  | 107   | <i>insignis</i> .....     | 93  | 128   |
| <i>sublaevis</i> .....           | 65  | 114   | LITHOBENDEON               |     |       | <i>lacunosa</i> .....     | 78  | 121   |
| <i>Walcotti</i> .....            | 20  | 87    | <i>trichotomum</i> .....   | 90  | 125   | <i>nucleata</i> .....     | 70  | 117   |
| APIOCRINITES                     |     |       | MYTILUS                    |     |       | <i>numismalis</i> .....   | 21  | 87    |
| <i>mespiliformis</i> .....       | 73  | 118   | <i>pectinatus</i> .....    | 96  | 129   | <i>substriata</i> .....   | 94  | 128   |
| ASTARTE                          |     |       | NAUTILUS                   |     |       | <i>tetraedra</i> .....    | 22  | 88    |
| <i>excavata</i> .....            | 50  | 104   | <i>aganiticus</i> .....    | 76  | 119   | <i>trigonella</i> .....   | 95  | 129   |
| ASTRAEA                          |     |       | <i>aratus</i> .....        | 8   | 80    | <i>trilobata</i> .....    | 92  | 127   |
| <i>helianthoïdes</i> .....       | 89  | 125   | NERINEA                    |     |       | <i>triplicata</i> .....   | 23  | 88    |
| AVICULA                          |     |       | <i>suprajurensis</i> ..... | 91  | 127   | <i>varians</i> .....      | 60  | 109   |
| <i>monotis, substriata</i> ..... | 35  | 95    | NUCULA                     |     |       | TETRACONOLEPIS.....       | 25  | 89    |
| BELEMNITES                       |     |       | <i>Hammeri</i> .....       | 38  | 96    | TRAGOS                    |     |       |
| <i>acuarius</i> .....            | 11  | 82    | <i>lobata</i> .....        | 53  | 105   | <i>acetabulum</i> .....   | 87  | 125   |
| <i>canaliculatus</i> .....       | 61  | 110   | OSTREA                     |     |       | TRIGONIA                  |     |       |
| <i>digitalis</i> .....           | 27  | 90    | <i>Marshii</i> .....       | 57  | 108   | <i>clavellata</i> .....   | 64  | 113   |
| <i>giganteus, aalensis</i> ..... | 55  | 107   | PECTEN                     |     |       | <i>costata</i> .....      | 47  | 102   |
| <i>paxillosus</i> .....          | 10  | 81    | <i>disciformis</i> .....   | 44  | 101   | <i>navis</i> .....        | 42  | 99    |
| <i>semisulcatus</i> .....        | 77  | 120   | <i>Lens</i> .....          | 46  | 102   | UNIO                      |     |       |
| CERITHIUM muricatum..            | 49  | 103   | <i>personatus</i> .....    | 45  | 101   | <i>concinna</i> .....     | 6   | 79    |

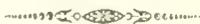
## Zur Abbildung der Libelle von Solenhofen.

Hr. Prof. Erichson hat die Güte gehabt, der Abbildung dieser merkwürdigen Gestalt folgende Bemerkungen beizufügen:

„Die Arten urweltlicher Insekten zu bestimmen, hat im Allgemeinen gröfsere Schwierigkeiten, als füglich immer überwunden werden können; denn die specifischen Unterschiede der Insekten, in der Färbung, Behaarung, Skulptur und den Verhältnissen der Körpertheile bestehend, sind meist in den Abdrücken nicht mehr zu erkennen. Färbung und Behaarung sind natürlich immer verloren, die Skulptur ist meistens auch so fein, dafs sie in den Abdrücken verwischt ist, und Form und Verhältnisse der Theile sind zuweilen theils durch verzernte Lage entstellt, theils öfter durch erlittenen Druck des oft weichen Körpers verändert. Selbst das Wiedererkennen der Gattungen hat seine grofse Schwierigkeit, da die eigentlichen wesentlichen Charaktere gröfstentheils zu versteckt liegen, um noch sichtbar zu sein, und es bleibt nichts als die mehr habituellen sekundären Merkmale, die um so mehr Vorsicht in ihrer Berücksichtigung erfordern, als die Arten der urweltlichen Thiere in ihren Formen von den jetzt vorkommenden so weit abweichen, dafs eine vollkommene Identität der Gattungen weder nachzuweisen, noch häufig wahrscheinlich ist. Es mufs also Alles nur darauf ankommen, die Familien, denen die betreffenden Thiere angehören, zu ermitteln, und mit den jetzt vorkommenden Gattungen die erforderlichen Vergleichen anzustellen.

Der vorliegende Abdruck gehört sehr deutlich einem Insekt aus der Familie der Libellen an. Hinterleib, Mittelleib und Flügel sind so schön als möglich erhalten. Der Kopf mit allen seinen Organen fehlt; es ist bei den Libellen überall die Verbindung des Kopfes mit dem Mittelleibe so lose, dafs er schon bei geringer äufserer Gewalt sich abtrennt. Von Beinen sind die Vorderbeine allein am Vorderende des Körpers im vorliegenden Abdrucke zu erkennen, die Schienen eingeschlagen, aber, so wie die Scheukel, deutlich zu unterscheiden. Was die Gattung betrifft, der diese Libelle angehören möchte, kann nur zwischen *Aeshna* und *Libellula* die Wahl sein. Die Gröfse und lauzettförmige Gestalt der Anhänge am Hinterleibsende ist in vollkommener Übereinstimmung mit der Form desselben Theils bei *Aeshna*, der mehr gleich breite, an seiner Basis weniger aufgetriebene, hinter der Auftreibung mehr eingeschnürte Hinterleib spricht mehr für *Libellula*, während die bedeutende Gröfse des Thieres, worin es die jetzt lebenden *Aeshna*-Arten noch um ein Beträchtliches übertrifft, wieder mehr auf eine Annäherung an diese letztgenannte Gattung hinweist.“

Es scheint wohl, dafs alle bisher in den Schiefen von Solenhofen gefundenen Abdrücke dieser Geschöpfe, von welchen der Graf Münster in Baireuth eine ansehnliche Menge besitzt, derselben Art angehören. Sie sind wenig in Gröfse verschieden, zeigen auch sonst keine auffallende und wesentliche Verschiedenheiten.



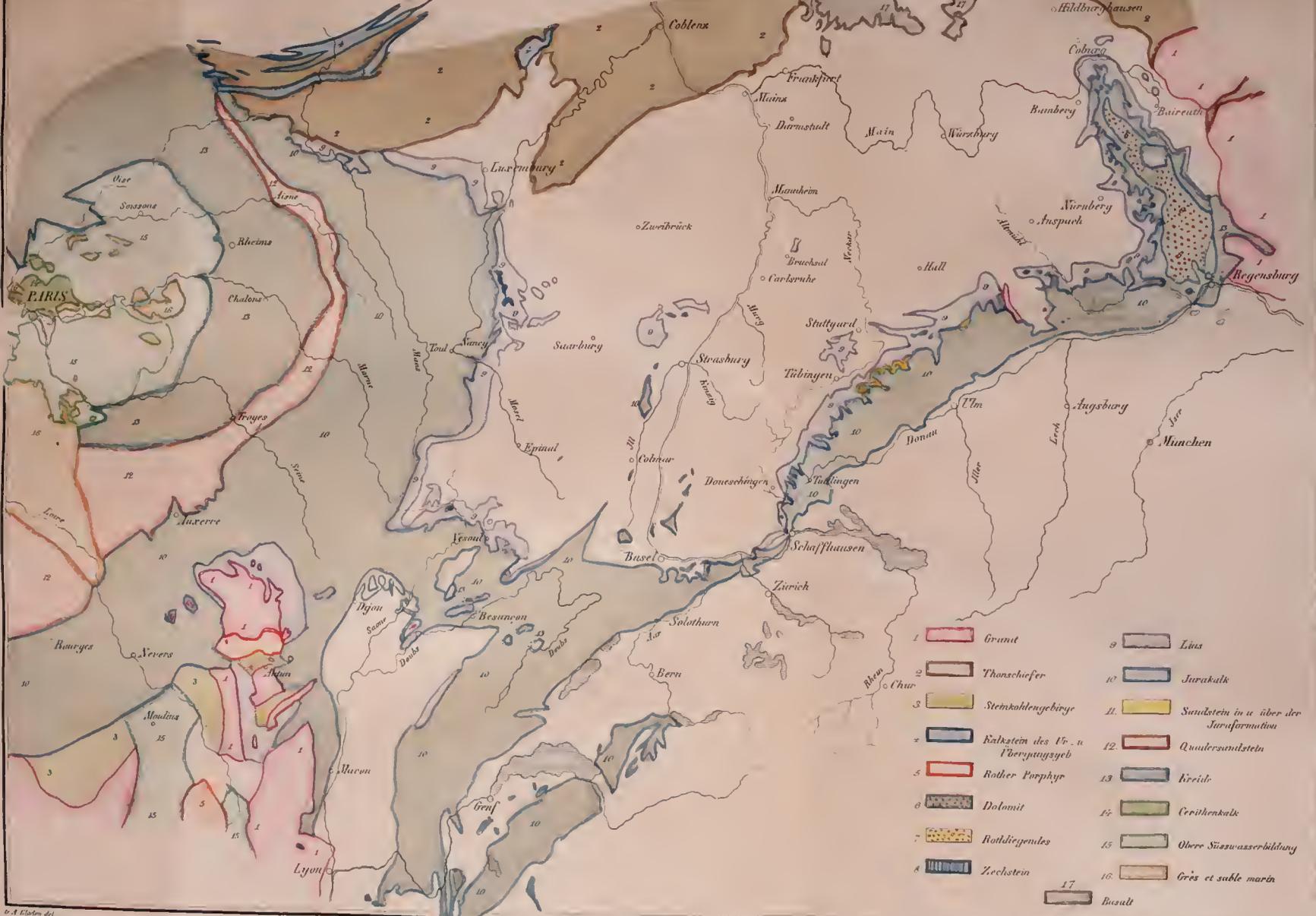


in Deutschl:





# JURA in Deutschland und Frankreich



v. A. Eichen 241



*PINNA GRANULATA.*

*donacina.*                      *Terebratula substriata, trigonella.*

*ebra.*                              *Pholadomya acuticosta.*

*Eryon arctiformis.*      *Megachirus.*

*TRAGOS acetabulum.*      *Lithodendron trichotomum.*

*Astraea helianthoides, explanata.*

*TREBRATULA LACUNOSA.*

*SCYPHIA cylindrica, costata.*

*s semisulcatus.*

*NAUTILUS aganiticus.*

*ONITES PERARMATUS, alternans.*

*IAEA DILATATA.*

*Ammonites Lamberti, hecticus.*



# JURA in Deutschland

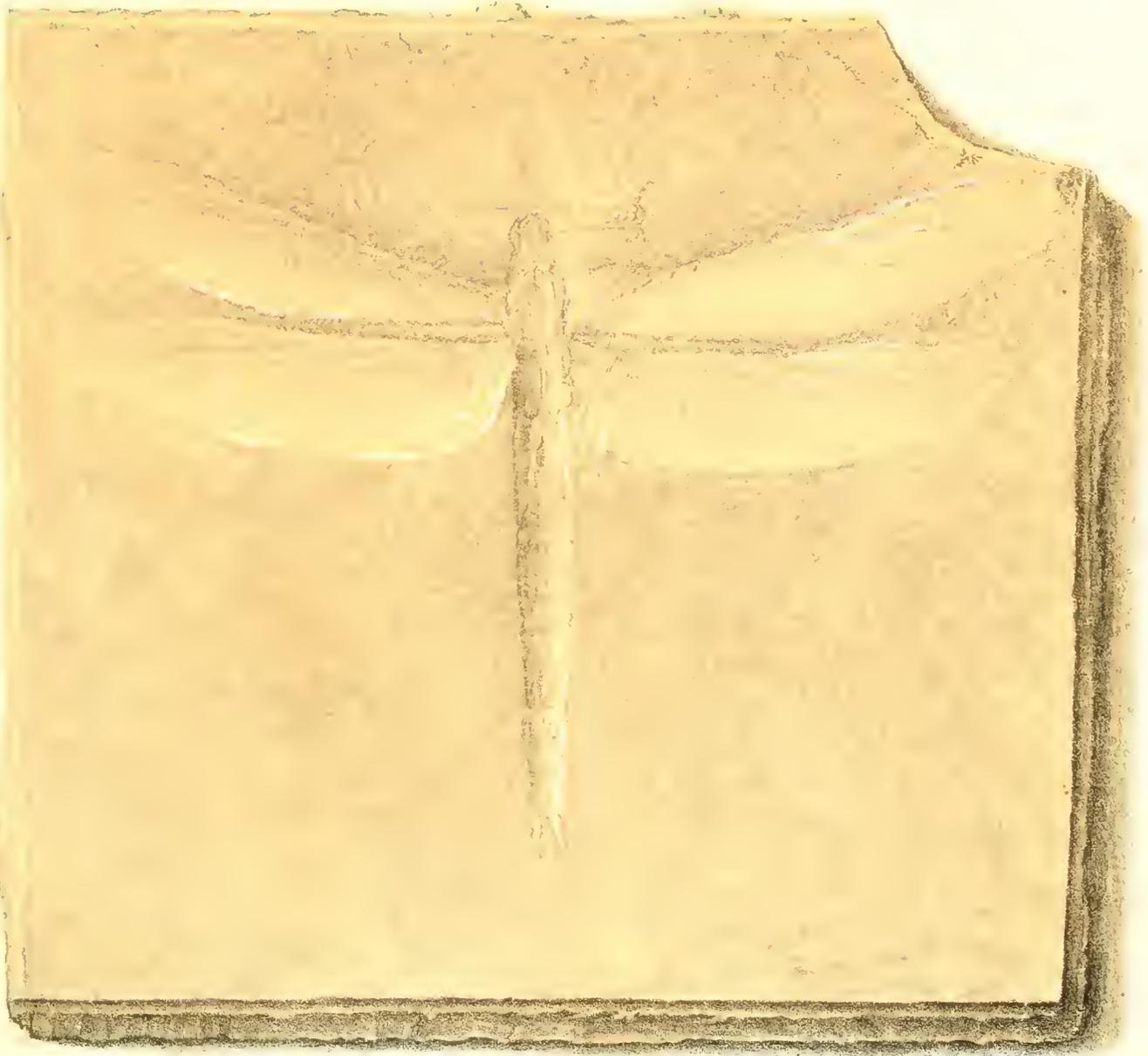
vorzüglich  
nach Leit-Muscheln geordnet.



|                                                     |                                                                                |                                                                              |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Portlandstone.                                      | DICERAS ARIETINA.<br>Terebratula trilobata, insignis.<br>Mytilus pectinatus.   | PTEROCERA OCEANI.<br>Isocardia eventrica.<br>NERINEA suprajurensis, terebra. | PINNA GRANULATA.<br>Pholadomya donacina.<br>Terebratula substriata, trigonella.<br>Pholadomya acuticosta. |
|                                                     | PTERODACTYLUS longirostris.<br>LIBELLULA.                                      | CATRUS.<br>Lithographische Schiefer.                                         | Eryon arciformis.<br>Megachirus.                                                                          |
|                                                     | AMMONITES POLYPTOCUS, FLEXUOSUS, bifurcatus,<br>polygyratus, INFLATUS, biplex. | CNEMIDIDIUM rimulosum.                                                       | TRAGOS acetabulum.<br>Lithodendron trichotomum.<br>Astraea helianthoides, explanata.                      |
| Coral-Rag.                                          | CIDARITES CORONATUS.                                                           | <b>Kalkstein.</b>                                                            | TEREBRATULA LACUNOSA.<br>SCYPHIA cylindrica, costata.                                                     |
|                                                     | GALERITES depressus.                                                           | Apiocrinites mespiliformis.                                                  | Belemnites semisulcatus.<br>NAUTILUS aganiticus.                                                          |
|                                                     | TEREBRATULA IMPRESSA, nucleata.                                                | <b>Mergel.</b>                                                               | AMMONITES PERARMATUS, alternans.                                                                          |
| Oxford-Clay.                                        | AMMONITES SUBLAEVIS.                                                           | Thon.                                                                        | GRYPHAEA DILATATA.<br>Ammonites Lamberti, hecticus.                                                       |
|                                                     | Trigonia clavellata.                                                           |                                                                              |                                                                                                           |
| Kelloway-Rock.                                      | AMMONITES JASON, KOENIGII.                                                     | TEREBRATULA VARIANS.                                                         | BELEMNITES CANALICULATUS.                                                                                 |
|                                                     | Cidarites maximus.                                                             | Ostrea Marshii.                                                              | Ammonites Herveyi.                                                                                        |
| Bath-Oolite.                                        | PHOLADOMIA MURCHISONI.                                                         | <b>Sandstein.</b>                                                            | LIMA PROBOSCIDEA.                                                                                         |
|                                                     | Perna mytiloides.                                                              | Nucula lobata.                                                               | BELEMNITES GIGANTEUS, aalensis.                                                                           |
|                                                     | AMMONITES MURCHISONAE.                                                         | TRIGONIA NAVIS.                                                              | Gervillia Gastrochoena.<br>PECTEN DISCIFORMIS.                                                            |
| Unter-Oolith.                                       | Astarte excavata.                                                              | TRIGONIA NAVIS.                                                              | GERFILLIA PERNOIDES.                                                                                      |
|                                                     | AMMONITES MURCHISONAE.                                                         | Trigonia costata.                                                            | Cypricardia obliqua.                                                                                      |
|                                                     | Cytherea trigonellaris.                                                        | Thon.                                                                        |                                                                                                           |
|                                                     | Nucula Hammeri.                                                                |                                                                              |                                                                                                           |
|                                                     | AMMONITES radians, FIMBRIATUS, annulatus, Davoei.                              | POSIDONIA BRONNII.                                                           | INOCERAMUS GRYPHOIDES.<br>PENTACRINITES SUBANGULARIS, Briareus.                                           |
|                                                     | ARICULA MONOTIS.                                                               | Belemnites digitalis.                                                        | ICHTHYOSAURUS tenuirostris, communis, platyodon.                                                          |
| LIPIDOTUS GIGAS.                                    | TETRAGONOLEPIS.                                                                | AMMONITES SERPENTINUS, Walcottii.                                            | Terebratula numismalis, tetraedra, triplicata.                                                            |
| AMMONITES Beechi, capricornus, AMALTHEUS, costatus. |                                                                                | <b>Lias.</b>                                                                 | GRYPHAEA CYMBIUM.<br>Pholadomya ambigua.                                                                  |
| BELEMNITES paxillosus, acurius.                     |                                                                                | Plicatula spinosa.                                                           |                                                                                                           |
| Ammonites Conybeari, Brookii, rotiformis.           | NAUTILUS ARATUS.                                                               | Pinna Hartmanni.                                                             | Spirifer Walcottii.                                                                                       |
| Unio concinna.                                      | Plagiostoma giganteum.                                                         |                                                                              | GRYPHAEA ARCUATA.                                                                                         |
| AMMONITES BUCKLANDI.                                |                                                                                |                                                                              |                                                                                                           |



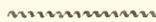
*zu Herrn v. Buch's, Abh. über den Jura in Deutsch. Phyl. math. Bd. 1835*





# Theorie der Hexakis-Octaëder (Sechsmalachtflächner) des regulären Krystallsystems, entwickelt aus den Dimensionszeichen für ihre Flächen.

Von  
H<sup>rn.</sup> WEISS.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften den 13. April 1837.]

Die ersten Grundzüge dieser Theorie wurden bereits in der am 4. November 1819 gelesenen Abhandlung: „über eine ausführlichere Bezeichnung der Krystallflächen des sphäroëdrischen Systems“ (<sup>1</sup>), und insbesondere von S. 287-296 dargelegt; jedoch nur zur Erläuterung der dort aufgestellten Bezeichnungsmethode. Hier kommt es uns darauf an, sie vollständiger zu entwickeln, und somit zugleich die Vortheile der Methode um so klarer an den Tag zu legen.

## §. 1.

Wenn wir das bekannte Zeichen  $a : \frac{1}{n}a : \frac{1}{n'}a$ , in welchem  $n' \geq n \geq 1$  gesetzt wird (a. a. O. S. 286.), um die 3 einzelnen sich gleichen  $a$  von einander zu unterscheiden, am bequemsten  $a : \frac{1}{n}b : \frac{1}{n'}c$  schreiben, so daß  $a = b = c = 1$ , so ergeben sich zuerst die Neigungen der geschriebenen Fläche gegen die drei Axen, und zwar

- 1) gegen die Axe  $a$ ,  $\sin : \cos : \text{rad} = 1 : \sqrt{n'^2 + n^2} : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$
- 2) gegen die Axe  $b$ , » : » : » =  $n : \sqrt{n'^2 + 1} : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$
- 3) gegen die Axe  $c$ , » : » : » =  $n' : \sqrt{n^2 + 1} : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$

(<sup>1</sup>) s. d. Abhandl. d. phys. Kl. d. Akad. d. Wiss. aus d. J. 1818 u. 1819. S. 270 fgg.

worin sich sogleich der bekannte Lehrsatz ausspricht: dafs die Summe der Quadrate der Sinus dieser drei Winkel = 1, und die Summe der Quadrate der Cosinus = 2; das Verhältnifs der Sinus zu einander aber ist = 1 : n : n', also rational, wenn n und n' es selbst, wie in jedem Fall, wenn es wirkliche krystallonomische Werthe sind.

## §. 2.

Demnächst die 6 verschiedenen Neigungen der geschriebenen Fläche gegen die 6 mittleren Dimensionen, die mittleren nemlich zwischen je zwei der 3 rechtwinklichen Grunddimensionen. Um sie von einander zu unterscheiden, wollen wir die beiden, welche auf  $a$  senkrecht sind,  $a$  und  $a'$ , die, welche es auf  $b$ ,  $\beta$  und  $\beta'$ , und die, welche es auf  $c$  sind,  $\gamma$  und  $\gamma'$  nennen, die unaccentuirten Buchstaben aber für diejenigen gebrauchen, welche in unserem Zeichen, Fig. 2. der Kupfertafel, in den Mitten der Seiten des Dreiecks, die accentuirten aber für diejenigen, welche in den Verlängerungen derselben ihre Stelle haben und welche im allgemeinen positiv oder negativ sein (den Verlängerungen in der angegebenen oder der entgegengesetzten Richtung entsprechen) können, an den Stellen, welche die Fig. 2. angiebt, aber wirklich positiv sind, wenn, wie vorausgesetzt wurde,  $n' > n > 1$ . Es wird sonach  $a$  diejenige mittlere Dimension sein, in welcher der geschriebenen Fläche ( $a = 1$  gesetzt) der Werth  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$ ,  $a'$  diejenige, in welcher ihr der Werth  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n}$ ,  $\beta$  die, in welcher ihr  $\frac{\sqrt{2}}{n'+1}$ ,  $\beta'$  die, in welcher ihr  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ ,  $\gamma$  die, in welcher ihr  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ , und  $\gamma'$  die, in welcher ihr  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$  zukommt.

Da nun z. B. für die Neigung der Fläche gegen  $a$

$$\sin : \cos = \frac{a \cdot \frac{\sqrt{2}}{n'-n}}{\sqrt{a^2 + \frac{2}{(n'-n)^2}}} : \frac{\sqrt{2}}{n'+n} = n'+n : \sqrt{(n'-n)^2 + 2} \text{ u. s. f.}$$

so ergeben sich die Neigungen der geschriebenen Fläche gegen die 6 mittleren Octaëderdimensionen leicht folgendergestalt:

- 4) gegen die mittl. Dim.  $a$ ,  $\sin : \cos : \text{rad} = n'+n : \sqrt{(n'-n)^2 + 2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$
- 5) " " " "  $a'$ , " : " : " =  $n'-n : \sqrt{(n'+n)^2 + 2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$
- 6) " " " "  $\beta$ , " : " : " =  $n'+1 : \sqrt{(n'-1)^2 + 2n^2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$
- 7) " " " "  $\beta'$ , " : " : " =  $n'-1 : \sqrt{(n'+1)^2 + 2n^2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$

8) gegen die mittl. Dim.  $\gamma$ ,  $\sin : \cos : \text{rad} = n+1 : \sqrt{(n-1)^2 + 2n'^2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$

9) " " " "  $\gamma'$ , " : " : " =  $n-1 : \sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$

folglich verhalten sich die Sinus der 6 Neigungen, wie die Größen

$$n'+n : n'-n : n'+1 : n'-1 : n+1 : n-1,$$

also rationell, wenn diese selbst es sind.

Die Summe der Quadrate dieser 6 Größen aber ist  $4(n'^2 + n^2 + 1)$  (1), die der 6 den Cosinus entsprechenden Größen aber  $8(n'^2 + n^2 + 1)$ , während das Quadrat der dem Radius entsprechenden  $= 2(n'^2 + n^2 + 1)$ .

Also ist die Summe der Quadrate der Sinus der 6 Neigungen  $= 2$ , die der Quadrate der Cosinus  $= 4$ .

### §. 3.

Ferner die 4 verschiedenen Neigungen der geschriebenen Fläche gegen die 4 kleinsten Octaëderdimensionen, d. i. die mittleren zwischen je drei rechtwinklichen, oder senkrecht auf den Octaëderflächen, vgl. das Zeichen in Fig. 3.

Rechtwinklich sind auf jeder der kleinsten Octaëderdimensionen drei der mittleren, und unter sich 60gradig: auf der im Mittelpunkt des Dreiecks geschriebenen nemlich sind es  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ ; auf der mit dem Werthe  $\frac{\sqrt{3}}{n'+n-1}$  sind es  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'+1}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n}$ ; auf der mit dem Werthe  $\frac{\sqrt{3}}{n'+1-n}$  sind es  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ ; und auf der mit dem Werthe  $\frac{\sqrt{3}}{n+1-n}$ , oder dem entgegengesetzten  $\frac{\sqrt{3}}{n'-n-1}$  sind rechtwinklich  $\frac{\sqrt{2}}{n'+1}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ .

(1) Der Lehrsatz ist allgemein: Werden 3 Größen  $a, b, c$ , positiv und negativ, binär combinirt, wie oben die Größen  $n', n, 1$ , so ist die Summe der Quadrate ihrer binären Combinationen (die entgegengesetzten ausgeschlossen, deren Quadrate den vorigen gleich sind) jederzeit  $= 4(a^2 + b^2 + c^2)$ . Werden sie in gleicher Weise ternär combinirt (vgl. den folgenden §.) als  $a+b+c, a+b-c, a-b+c, a-b-c$  (die entgegengesetzten wieder ausgeschlossen), so ist die Summe der Quadrate ihrer 4 ternären Combinationen wiederum  $= 4(a^2 + b^2 + c^2)$ . Verföhrt man mit 4 Größen  $a, b, c, d$  eben so, so wird die Summe der Quadrate ihrer 12 binären Combinationen  $= 6(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)$ , ihrer 16 ternären Combinationen  $= 12(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)$ , und ihrer 8 quaternären  $= 8(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)$ ; der Zahlencoëfficient 4, 6, 8, 12 jederzeit gleich der Zahl, in welcher das einzelne Glied in solchen Combinationen wiederkehrt.

Da je 3 eben genannte mittlere Dimensionen sich unter  $60^\circ$  schneiden, so würde dies zur Berechnung des Sinus der Neigung der geschriebenen Fläche gegen eine kleinste Octaëderdimension hinreichen. Wenn wir uns aber der weiteren Ausführung des Zeichens Fig. 1. bedienen, welche wir bereits a. a. O. S. 300. gegeben haben, und in welcher die Werthe der geschriebenen Fläche zugleich noch in den 12 Leucitdimensionen, d. i. in den senkrechten auf den Leucitflächen, angegeben sind, von welchen jede eine mittlere ist zwischen zwei benachbarten der 6 mittleren Octaëderdimensionen; so erhalten wir den Vortheil, immer je zwei unter sich sowohl als gegen die in Rede stehende kleinste Octaëderdimension rechtwinkliche im Bilde gegeben zu erhalten, welche paarweise in beliebiger Auswahl der Rechnung zum Grunde gelegt werden können <sup>(1)</sup>; und es findet sich für die Neigung der geschriebenen Fläche

$$a : \frac{1}{n}a : \frac{1}{n'}a$$

(<sup>1</sup>) Senkrecht auf der kleinsten Octaëderdimension in der Mitte des Zeichens Fig. 1. mit dem Werthe  $\frac{V_3}{n'+n+1}$  stehen sämtliche 12, zu je zwei in positivem und negativem Sinne sich entgegengesetzte, symmetrisch außerhalb des Dreiecks liegende, drei mittleren Octaëderdimensionen und drei Leucitdimensionen angehörige Größen

$$\frac{V_2}{1-n'}, \frac{V_6}{2-n'-n}, \frac{V_2}{1-n'}, \frac{V_6}{n'+1-2n}, \frac{V_2}{n'-n}, \frac{V_6}{2n'-n-1},$$

$$\frac{V_2}{n'-1}, \frac{V_6}{n'+n-2}, \frac{V_2}{n-1}, \frac{V_6}{2n-n'-1}, \frac{V_2}{n-n'}, \frac{V_6}{n+1-2n'};$$

auf der mit dem Werthe  $\frac{V_3}{n'+n-1}$  die 9 (3 nemlich, als die entgegengesetzten von 3 innerhalb und in den Seiten des Dreiecks geschriebenen Größen, fallen weg, als positiv nicht möglich)

$$\frac{V_6}{n-1-2n'}, \frac{V_2}{n-n'}, \frac{V_6}{2n+1-n'}, \frac{V_2}{n+1}, \frac{V_6}{n'+n+2}, \frac{V_2}{n'+1}, \frac{V_6}{2n'+1-n}, \frac{V_2}{n'-n}, \frac{V_6}{n'-1-2n};$$

auf der mit dem Werthe  $\frac{V_3}{n'+1-n}$  die 9

$$\frac{V_6}{n'-n-2}, \frac{V_2}{n'-1}, \frac{V_6}{2n'+n-1}, \frac{V_2}{n'+n}, \frac{V_6}{n'+1+2n}, \frac{V_2}{n+1}, \frac{V_6}{2+n-n'}, \frac{V_2}{1-n'}, \frac{V_6}{1-n-2n'};$$

und auf der mit dem Werthe  $\frac{V_3}{n+1-n'}$ , oder  $\frac{V_3}{n'-n-1}$  die 9

$$\frac{V_6}{1-n'-2n}, \frac{V_2}{1-n}, \frac{V_6}{n'+2-n}, \frac{V_2}{n'+1}, \frac{V_6}{n+1+2n'}, \frac{V_2}{n'+n}, \frac{V_6}{2n+n'-1}, \frac{V_2}{n-1}, \frac{V_6}{n-n'-2}.$$

Unter einander aber rechtwinklich sind von diesen in Einer Reihe geschriebenen immer die erste und vierte, die zweite und fünfte u. s. f., da man von jeder zur folgenden um  $30^\circ$  in Einer Ebene fortschreitet.

10) gegen die Dimension mit dem Werthe  $\frac{\sqrt[3]{3}}{n'+n+1}$

$$\sin : \cos : \text{rad} = n'+n+1 : \sqrt[2]{(n'(n'-n-1) + n(n-1) + 1)} : \sqrt[3]{(n'^2+n^2+1)}$$

11) gegen die mit dem Werthe  $\frac{\sqrt[3]{3}}{n'+n-1}$

$$\sin : \cos : \text{rad} = n'+n-1 : \sqrt[2]{(n'(n'-n+1) + n(n+1) + 1)} : \sqrt[3]{(n'^2+n^2+1)}$$

12) gegen die mit dem Werthe  $\frac{\sqrt[3]{3}}{n'-n+1}$

$$\sin : \cos : \text{rad} = n'-n+1 : \sqrt[2]{(n'(n'+n-1) + n(n+1) + 1)} : \sqrt[3]{(n'^2+n^2+1)}$$

13) gegen die mit dem Werthe  $\frac{\sqrt[3]{3}}{n+1-n'}$  (1)

$$\sin : \cos : \text{rad} = n+1-n' : \sqrt[2]{(n'(n'+n+1) + n(n-1) + 1)} : \sqrt[3]{(n'^2+n^2+1)}$$

Folglich verhalten sich die Sinus der viererlei Neigungen abermals wie die Größen

$$n'+n+1 : n'+n-1 : n'-n+1 : n+1-n'$$

d. i. wie die Divisoren in den Werthen der in Rede stehen Dimensionen.

Aber

$$(n'+n+1)^2 + (n'+n-1)^2 + (n'-n+1)^2 + (n+1-n')^2 = 4(n'^2+n^2+1)$$

und die Summe der Quadrate der 4 den Cosinus entsprechenden Größen =  $8(n'^2+n^2+1)$ , während das Quadrat des Radius =  $3(n'^2+n^2+1)$ .

Folglich ist die Summe der Quadrate der Sinus der 4 Neigungen =  $\frac{4}{3}$ , die der Quadrate der Cosinus =  $\frac{8}{3}$  (2).

Überall aber haben wir in Fig. 1-3. die abgeleiteten Dimensionen mit ihren absoluten Werthen (gegen  $a=1$ ) geschrieben; daher  $\sqrt[6]{3}$  für  $4 \times \sqrt[3]{\frac{3}{8}}$ ,  $\sqrt[3]{3}$  für  $3 \times \sqrt[3]{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[2]{3}$  für  $2 \times \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ ; vgl. a. a. O. S. 301. u. 285.

(1) In dem Fall, wenn  $n+1 < n'$ , d. i. bei den Hexakis-Octaëdern, welche man gebrochene stumpfe Leucitoïde nennen kann (im Gegensatz der gebrochenen scharfen Leucitoïde, wo  $n+1 > n'$ ), neigt sich die Fläche gegen ihr  $\frac{\sqrt[3]{3}}{n'-n-1}$  hin; in dem Fall, wenn  $n+1 = n'$ , also  $n+1-n' = 0$ , geht die Fläche der bezeichneten Dimension parallel, d. i. sie gehört einem gebrochenen Leucitoëder, mit anderen Worten, einem Pyramiden-Granatoëder an.

(2) Das letztere ist eine unmittelbare Folge des ersteren, da für die 4 Neigungen die Summe der Quadrate der Sinus und Cosinus 4 sein muß. Will man indess den letzteren Theil des Lehrsatzes für sich beweisen, so schreibe man

## §. 4.

Die Neigungen der Kanten des Körpers gegen die verschiedenen Axen liegen ganz unmittelbar in unserem Zeichen ausgedrückt durch das Verhältniß zweier Linien, davon die eine, die Cosinuslinie der gesuchten Neigung, die jedesmal in Rede stehende Axe selbst, die andere, die Sinuslinie, eine auf ihr senkrechte ist, welche gleichfalls im Zeichen sich findet. So ist

- 1) für die Neigung der gebrochenen Octaëderkante (<sup>1</sup>) gegen die Grunddimension  $c$  offenbar

$$\sin : \cos = \frac{1}{n} : \frac{1}{n'} = n' : n$$

das umgekehrte gilt für ihre Neigung gegen die Grunddimension  $b$ .

- 2) für die der gebrochenen Octaëderkante gegen die kleinste der mittleren Dimensionen, d. i. gegen  $a$  (§. 2.)

$$\sin : \cos = \frac{\sqrt{2}}{n'-n} : \frac{\sqrt{2}}{n'+n} = n'+n : n'-n$$

das umgekehrte gilt für ihre Neigung gegen die mittlere Dimension  $a'$  (§. 2.)

- 3) für die der Granatoëdkante gegen die Grunddimension  $c$

$$\sin : \cos = \frac{\sqrt{2}}{n+1} : \frac{1}{n'} = n'\sqrt{2} : n+1$$

das umgekehrte gilt für ihre Neigung gegen die mittlere Dimension  $\gamma$  (§. 2.)

- 4) für die der Granatoëdkante gegen die kleinste Octaëderdimension, oder die Axe der Würfecke

$$n'(n'-n-1) + n(n-1) + 1 = n'^2 + n^2 + 1 - nn' - n' - n$$

$$n'(n'-n+1) + n(n+1) + 1 = n'^2 + n^2 + 1 - nn' + n' + n$$

$$n'(n'+n-1) + n(n+1) + 1 = n'^2 + n^2 + 1 + nn' - n' + n$$

$$n'(n'+n+1) + n(n-1) + 1 = n'^2 + n^2 + 1 + nn' + n' - n$$

$$\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot = 4(n'^2 + n^2 + 1)$$

so ergibt sich sogleich, daß die Summe  $= 4(n'^2 + n^2 + 1)$  und ihr Doppeltes  $= 8(n'^2 + n^2 + 1)$ .

Man wird die Bemerkung machen können, daß die Vorzeichen,  $+$  oder  $-$ , der Producte von  $n'$ ,  $n$  und  $1$  in einander überall die entgegengesetzten sind von den entsprechenden im Divisor des Dimensionswerthes, worauf sie sich beziehen.

(<sup>1</sup>) s. die Anm. S. 144.

$$\sin : \cos = \frac{V^6}{2n'-n-1} : \frac{V^3}{n'+n+1} = (n'+n+1)V^2 : 2n'-n-1$$

Das umgekehrte Verhältniß von Sinus und Cosinus würde für die Neigung der Granatoïdkante gegen die Leucitdimension  $\frac{V^6}{2n'-n-1}$  gelten.

- 5) für die Neigung der gebrochenen Würfelkante gegen die kleinste der mittleren Dimensionen,  $a$  (§. 2.)

$$\sin : \cos = 1 : \frac{V^2}{n'+n} = n'+n : V^2$$

das umgekehrte gilt für ihre Neigung gegen die größte Grunddim.  $a$  (§. 2.)

- 6) für die Neigung der gebr. Würfelkante gegen die Axe der Würfecke

$$\sin : \cos = \frac{V^6}{n'+n-2} : \frac{V^3}{n'+n+1} = (n'+n+1)V^2 : n'+n-2$$

- 7) für die Neigung der gebrochenen Würfelkante gegen die Axe nicht der an ihr anliegenden, sondern der zweiten, in der gleichen Neigungsebene liegenden, Würfecke

$$\sin : \cos = \frac{V^6}{n'+n+2} : \frac{V^3}{n'+n-1} = (n'+n-1)V^2 : n'+n+2$$

Es ist nemlich hier als Cosinus zu nehmen  $\frac{V^3}{n'+n-1}$ , der Sinus aber liegt in derjenigen auf dem Cosinus rechtwinklichen Leucitdimension, welche die von ihm aus jenseit des kleinsten Werthes in einer mittleren Dimension folgende ist, d. i. die jenseit des Gliedes  $\frac{V^2}{n'+n}$  folgende, mit dem Werthe  $\frac{V^6}{n'+n+2}$ .

In allen Fällen hat man von einer gegebenen Linie aus nach einer bestimmten, in der Anschauung des Körpers vorliegenden Richtung hin die zweite Linie in dem bildlichen Zeichen zu suchen; dann giebt dieses das Gesuchte leicht und mit Bestimmtheit.

### §. 5.

Aus unserm Zeichen ergeben sich nicht minder die Formeln für die Neigungen der gegebenen Fläche gegen die 12 verschiedenen Leucitdimensionen; denn wir haben in ihm je 2 Größen, welche sowohl unter sich, als gegen die jedesmal gewählte Leucitdimension rechtwinklich sind, und zwar allemal eine der kleinsten und eine der mittleren Octaëderdimensionen. So sind z. B. auf der Leucitdimension mit dem Werthe

$\frac{\sqrt{6}}{n+1+2n'}$  rechtwinklich die Dimensionen  $\frac{\sqrt{3}}{n'-n-1}$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ ; es wird also für die gesuchte Neigung der Sinus das Perpendikel (aus dem rechten Winkel auf die Hypotenuse gefällt) in dem rechtwinklichen Dreieck, dessen Katheten  $= \frac{\sqrt{3}}{n'-n-1}$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ , während der Cosinus  $= \frac{\sqrt{6}}{n+1+2n'}$ . Nun

$$\sin : \cos = \frac{\sqrt{3 \cdot 2}}{\sqrt{3(n-1)^2 + 2(n'-n-1)^2}} : \frac{\sqrt{6}}{2n'+n+1} = 2n'+n+1 : \sqrt{3(n-1)^2 + 2(n'-n-1)^2}$$

für  $\left[ a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a \right]$  z. B.  $\sin : \cos = 9 : \sqrt{3+0} = 3\sqrt{3} : 1$ ; vgl. unten.

Auf  $\frac{\sqrt{6}}{n'+1+2n}$  sind senkrecht  $\frac{\sqrt{3}}{n'+1-n}$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ ; also

$$\sin : \cos = \frac{\sqrt{3 \cdot 2}}{\sqrt{3(n'-1)^2 + 2(n'+1-n)^2}} : \frac{\sqrt{6}}{2n'+n+1} = 2n'+n+1 : \sqrt{3(n-1)^2 + 2(n'+1-n)^2}$$

Auf  $\frac{\sqrt{6}}{2n'+n-1}$  sind rechtwinklich  $\frac{\sqrt{3}}{n'+1-n}$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ ; daher

$$\sin : \cos = 2n'+n-1 : \sqrt{3(n+1)^2 + 2(n'+1-n)^2}$$

Auf  $\frac{\sqrt{6}}{2n+n'-1}$  sind es  $\frac{\sqrt{3}}{n+1-n'}$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n'+1}$ ; daher

$$\sin : \cos = 2n+n'-1 : \sqrt{3(n'+1)^2 + 2(n+1-n')^2}$$

z. B. für  $\left[ a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a \right]$ ,  $\sin : \cos = 6 : \sqrt{3 \cdot 16 + 0} = \sqrt{3} : 2$  u. s. f.

Die gewählten Beispiele geben an zuerst die Neigung der Fläche gegen diejenige Leucitdimension, welche gegen die Granatoïdkante <sup>(1)</sup> des Sechsmalachtflächners gekehrt ist; dann die Neigung der in der gebrochenen Würfelkante an die vorige angrenzenden gegen die nemliche Leucitdimension; sodann die der in der gebrochenen Octaëderkante an die erste angrenzenden

---

<sup>(1)</sup> Der Körper hat dreierlei Ecken und dreierlei Kanten: Octaëderecken, Würfecken und mittlere Ecken; die Kanten von der Octaëderecke nach der Würfecke sind die Granatoïdkanten, die von der Octaëderecke nach der mittleren die gebrochenen Octaëderkanten, die von der Würfecke nach der mittleren die gebrochenen Würfelkanten. Bei den Leucitöiden fallen je zwei in einer Granatoïdkante grenzende, bei den Pyramidenwürfeln je zwei in der gebrochenen Octaëderkante, bei den Pyramidenoctaëdern je zwei in der gebrochenen Würfelkante an einander grenzende Flächen in Eine zusammen; bei dem Granatoëder je 4 um die mittlere Ecke herum, beim Octaëder je 6 um die Würfecke, beim Würfel je 8 um die Octaëderecke herum liegende. Das Hexakisoctaëder ist der allgemeine Fall, von welchem die einfacheren Körper gewisse specielle Fälle sind. Seine Formeln gelten alle auch für sie zugleich.

wieder gegen die nemliche Leucitdimension; endlich die der in der mittleren Ecke der ersten gegenüberliegenden Fläche abermals gegen die nemliche Leucitdimension.

Der Werth des Radius im Verhältniß gegen die vorhingenannten Werthe von Sinus und Cosinus findet sich, eben so constant wie in den vorigen §§, =  $\sqrt[6]{(n'^2+n^2+1)}$ ; und man erhält für die sämtlichen 12 Neigungen folgende Formeln:

für die Neigung gegen diejenige Leucitdimension, in welcher der geschriebenen Fläche der Werth zukommt =

- 14)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n'+n+1}$ ; sin:cos:rad =  $2n'+n+1:\sqrt{3(n-1)^2+2(n'-n-1)^2}:\sqrt[6]{(n'^2+n^2+1)}$
- 15)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n+n'+1}$ ; » : » : » =  $2n+n'+1:\sqrt{3(n'-1)^2+2(n'+1-n)^2}$ : »
- 16)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n'+n-1}$ ; » : » : » =  $2n'+n-1:\sqrt{3(n+1)^2+2(n'+1-n)^2}$ : »
- 17)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n+n'-1}$ ; » : » : » =  $2n+n'-1:\sqrt{3(n'+1)^2+2(n'-n-1)^2}$ : »
- 18)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{n'+n+2}$ ; » : » : » =  $n'+n+2:\sqrt{3(n'-n)^2+2(n'+n-1)^2}$ : »
- 19)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n'-n+1}$ ; » : » : » =  $2n'-n+1:\sqrt{3(n+1)^2+2(n'+n-1)^2}$ : »
- 20)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{n'-n+2}$ ; » : » : » =  $n'-n+2:\sqrt{3(n'+n)^2+2(n'-n-1)^2}$ : »
- 21)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{n+2-n'}$ ; » : » : » =  $n+2-n':\sqrt{3(n'+n)^2+2(n'+1-n)^2}$ : »
- 22)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n-n'+1}$ ; » : » : » =  $2n-n'+1:\sqrt{3(n'+1)^2+2(n'+n-1)^2}$ : »
- 23)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{2n'-n-1}$ ; » : » : » =  $2n'-n-1:\sqrt{3(n-1)^2+2(n'+n+1)^2}$ : »
- 24)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{n'+n-2}$ ; » : » : » =  $n'+n-2:\sqrt{3(n'-n)^2+2(n'+n+1)^2}$ : »
- 25)  $\frac{\sqrt[6]{6}}{n'+1-2n}$ ; » : » : » =  $n'+1-2n:\sqrt{3(n'-1)^2+2(n'+n+1)^2}$ : »

Die Summe der Quadrate der 12 Größen  $2n'+n+1$ ,  $2n+n'+1$  u. s. f. aber ist =  $24(n'^2+n^2+1)$ , der die Cosinus<sup>(1)</sup> ausdrückenden =  $48(n'^2+n^2+1)$ ,

(1) Jede der binären Combinationen der 3 Größen  $n'$ ,  $n$  und 1, d. i.  $(n-1)$  u. s. f. kommt in den 12 Ausdrücken der Cosinus 2mal vor; folglich ist die Summe der Quadrate der binären

während das Quadrat des Radius  $= 6(n'^2 + n^2 + 1)$ . Also ist die Summe der Quadrate der Sinus der 12 Neigungen  $= 4$ , die der Quadrate der Cosinus  $= 8$ .

Es ist nicht nöthig auszusprechen, daß das Verhältniß der Sinus der 12 Neigungen unter einander wiederum das rationelle der Größen  $2n' + n + 1$  u. s. f., d. i. der jedesmaligen Divisoren in dem Ausdrucke des Werthes ist, welcher der Fläche in der in Rede stehenden Leucitdimension zukommt.

### §. 6.

Stellen wir die Lehrsätze der §§. 1. 2. 3 und 5., betreffend die Summen der Quadrate der Sinus und Cosinus der Neigungen der gegebenen Fläche gegen die verschiedenen Dimensionen, die ursprünglichen und die abgeleiteten Axen des Systems, zusammen, so hatten wir für die Neigungen der Fläche

|                                   |                                  |                   |             |                 |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|
| gegen die 3 rechtwinklichen Axen, | die Summe der Quadrate der Sinus | $= 1$ ,           | der Cosinus | $= 2$           |
| "    "    6 mittleren Oct. Dim.   | "    "    "    "    "    "    "  | $= 2$ ,           | "    "    " | $= 4$           |
| "    "    4 kleinsten Oct. Dim.   | "    "    "    "    "    "    "  | $= \frac{4}{3}$ , | "    "    " | $= \frac{8}{3}$ |
| "    "    12 Leucitdim.           | "    "    "    "    "    "    "  | $= 4$ ,           | "    "    " | $= 8$ .         |

Es leuchtet ein, daß, wenn  $n$  die Zahl der gleichartigen Dimensionen einer bestimmten Art ist, die 4 Lehrsätze sich unter dem einen gemeinschaftlichen zusammenfassen lassen, daß

$$\begin{aligned} \text{die Summe der Quadrate der Sinus} &= \frac{1}{3}n \\ \text{die Summe der Quadrate der Cosinus} &= \frac{2}{3}n \end{aligned}$$

oder, anders ausgedrückt: daß das Verhältniß der Summe der Quadrate der Sinus zu der Summe der Quadrate der Cosinus  $= 1 : 2$  ist; denn da die Summe beider Summen  $= n$  sein muß, so folgt aus dem gegebenen Verhältniß  $1 : 2$ , daß die erstere Summe  $= \frac{1}{3}n$ , die zweite  $= \frac{2}{3}n$  sein müsse.

Ob der Lehrsatz in dieser allgemeineren Form sich in Bezug auf alle und jede Gattungen von Dimensionen bewähren werde, wie das Schema der

---

Combinations,  $4(n'^2 + n^2 + 1)$ , mit 3.2 multiplicirt,  $= 24(n'^2 + n^2 + 1)$ ; jede der ternären Combinations aber, wie  $n' + n + 1$ ,  $n' - n - 1$  u. s. f. kommt 3mal vor, also die Summe der Quadrate der ternären Combinations,  $4(n'^2 + n^2 + 1)$ , wiederum mit 2.3 multiplicirt,  $= 24(n'^2 + n^2 + 1)$ , giebt die Summe der Quadrate sämtlicher die Cosinus ausdrückenden Größen  $= 48(n'^2 + n^2 + 1)$ ; vgl. den Lehrsatz §. 2. S. 139. Anm.

Abhandl. von 1824, Taf. II. sie allgemein für die gegebene Fläche ausdrückt, dies wäre eine Untersuchung, welche den Kreis der hier zu erörternden Methode übersteigen würde.

Die Betrachtung der 4 Reihen von Formeln in §. 1-3. u. 5. läßt u. a. noch wahrnehmen, daß die 4 Ausdrücke für den Radius, nemlich  $\sqrt{1(n'^2+n^2+1)}$ ,  $\sqrt{2(n'^2+n^2+1)}$ ,  $\sqrt{3(n'^2+n^2+1)}$ ,  $\sqrt{6(n'^2+n^2+1)}$  sichtlich Beziehung haben auf die Größen 1,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{6}$ , welche für die Dimensionswerthe der 4 verschiedenen Gattungen von Dimensionen charakteristisch sind, so wie, wenn statt absoluter Größen 1,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{6}$  die Coëfficienten der jedesmaligen Einheit einer solchen Dimension, d. i. 1, 2, 3, 4 gesetzt werden, wie in den Zeichen der Abhandl. von 1819, diesen die Zahl der summirten Größen in dem Divisor der Dimensionswerthe und somit in den Ausdrücken der Sinus correspondirt.

### §. 7.

Es versteht sich, daß die Formeln der §§. 1-3. u. 5. zugleich die Neigungen der geschriebenen Fläche gegen jede einzelne Würfffläche, Octaëder-, Granatoëder- und Leucitoëderfläche ausdrücken, da man überall nur  $90^\circ$  zu der Neigung gegen eine der angegebenen Dimensionen hinzuzuaddiren hat. Auch welche Formel in jedem einzelnen Fall gilt, ist nicht schwer zu finden.

In Bezug auf eine Hauptaxe des Octaëders oder eine der 3 Grunddimensionen als aufrecht stehend gedacht, zerfallen die 48 Flächen des Hexakis-Octaëders in 3 Reihen über einander symmetrisch zu 8 geordneter Flächen gegen das eine, und die parallelen gegen das entgegengesetzte Ende der Axe geneigt; eine jede Reihe für sich einem Vierundvierkantner (Tetrameroped) entsprechend; eine obere, eine mittlere, eine untere. Zur oberen gehören die Flächen, welche ihren kleinsten Werth, also  $\frac{1}{n}$  nach der Voraussetzung  $n' > n > 1$ , in der Richtung dieser Axe haben; also ist es die Formel 3), §. 1., welche, mit  $90^\circ$  hinzuaddirt, die Neigung der Fläche oberer Reihe gegen die Würfffläche ausdrückt, welche auf eben dieser Axe senkrecht ist. Die mittlere Reihe wird von denen gebildet, welche ihren mittleren Werth,  $\frac{1}{n}$ , in der nemlichen Richtung haben; und die Formel 2) drückt die Neigung der Flächen der mittleren Reihe gegen die vorige Würfffläche aus. Die untere Reihe aber wird von den Flächen gebildet, welche in der nemlichen Axe ihren größten Werth, 1, haben; also giebt die Formel 1) die Neigung gegen diejenige Würfffläche, in Bezug auf welche, kann

man sich ausdrücken, sie unterer Reihe ist. — Bei den Pyramidenoctaëdern fällt, wie man sieht, die erste und die zweite Reihe, bei den Leucitoïden die zweite und dritte Reihe in Eine zusammen, so wie je zwei Flächen in der für sich bleibenden Reihe; bei den Pyramidenwürfeln je zwei Flächen in den beiden oberen Reihen, während die dritte beiden Enden gemeinsam ist.

Wenn man eine der mittleren Octaëderdimensionen aufrecht stehend denkt, so ordnen sich in Bezug auf sie die Flächen des Hexakisoctaëders in 6 Reihen zu je 4 über einander, eine jede Reihe den Flächen eines Rhomben-Octaëders (Dimeropedes) entsprechend. Die oberste Reihe wird gebildet von den in einer mittleren Ecke zusammenstossenden 4 Flächen, d. i. denen, welche ihren kleinsten Werth in einer solchen Dimension, also  $\frac{V_2}{n'+n}$  nach der Voraussetzung, in der als aufrecht gewählt haben; daher die Anwendung von Formel 4) auf die Neigung der Flächen der obersten Reihe gegen die auf der aufrecht gestellten Dimension rechtwinkliche Granatoëderfläche.

Die zweite Reihe bilden die, welche ihren Werth  $\frac{V_2}{n'+1}$  in der aufrecht stehenden Dimension haben. Es sind die an die Flächen der obersten Reihe in den Granatoïdkanten <sup>(1)</sup> angrenzenden; ihre Neigung gegen die auf der aufrecht gewählten Axe senkrechten Granatoëderfläche liegt ausgedrückt in Formel 6).

Für die dritte Reihe gilt der Werth  $\frac{V_2}{n+1}$  und die Anwendung von Formel 8). Es sind die in der gebrochenen Würfelkante an die 2<sup>r</sup> Reihe anstossenden, unter sich in einer Granatoïdkante zusammenstossenden.

Diese 3 Reihen werden von paarweise über einer und derselben Octaëderfläche oder um eine und dieselbe Würfecke herum liegenden Flächen des Hexakisoctaëders gebildet.

Die vierte Reihe bilden die denen 3<sup>r</sup> Reihe in einer mittleren Ecke gegenüber liegenden oder an die 2<sup>r</sup> Reihe in einer gebrochenen Octaëderkante angrenzenden. Für sie gilt der Werth  $\frac{V_2}{n'-1}$ , und die Formel 7).

Die fünfte Reihe bilden die an die 4<sup>r</sup> Reihe in Granatoïdkanten angrenzenden; sie stossen paarweise unter sich in einer gebrochenen Octaëderkante zusammen. Es gilt der Werth  $\frac{V_2}{n'-n}$  und die Formel 5).

Die sechste Reihe endlich bilden die denen 2<sup>r</sup> Reihe in einer mitt-

<sup>(1)</sup> s. oben S. 144. Anm.

leren Ecke gegenüber liegenden; sie grenzen an die 3<sup>r</sup> Reihe in einer gebrochenen Octaëderkante, an die 4<sup>r</sup> Reihe in einer gebrochenen Würfelkante. Es gilt hier der Werth  $\frac{1^2}{n-1}$ , und somit die Formel 9).

In Beziehung auf eine der kleinsten, d. i. auf den Octaëderflächen senkrechten Octaëderdimensionen, ordnen sich die 48 Flächen des Hexakis-octaëders so, wie es der rhomboëdrischen Stellung des regulären Systems entspricht, in 4 Reihen zu je 6 Flächen über einander gegen jedes Ende der gewählten rhomboëdrischen Axe, also erster, zweiter, dritter und vierter Reihe. Jede Reihe für sich, mit den zugehörigen parallelen Flächen, entspricht einem Dreiunddreikantner (Trimeroped), den Fall mit inbegriffen, wo der Unterschied der Neigung in den Endkanten Null, also der Körper ein Dihexaëder wird, so wie den, wo die Flächen vierter Reihe der Axe parallel werden.

Die oberste oder erste Reihe bilden die 6 an der Würfecke, dem Endpunkt der gewählten Axe, gemeinschaftlich anliegenden, d. i. die, welche in der als Axe gewählten Dimension ihren kleinsten Werth,  $\frac{1^3}{n'+n+1}$ , haben. Mit Hinzuaddirung von 90° giebt also die Formel 10) die Neigung der Fläche gegen die Octaëderfläche, welche die anliegende Würfecke abstumpft.

Die zweite Reihe bilden die an die der ersten in den gebrochenen Octaëderkanten angrenzenden. Für sie ist die als Axe gewählte Dimension die mit dem Werthe  $\frac{1^3}{n'+n-1}$ ; also giebt die Formel 11) die gesuchte Neigung.

Die Flächen der dritten Reihe sind die an die der zweiten in Granatoëdrikanten grenzenden. Für sie ist die als Axe gewählte Dimension die mit dem Werthe  $\frac{1^3}{n'-n+1}$ . Also giebt die Formel 12) die gesuchte Neigung.

Die der vierten Reihe endlich sind diejenigen, welche in der als Axe gewählten Dimension ihren Werth  $\frac{1^3}{n+1-n'}$  oder  $\frac{1^3}{n'-1-n}$  haben. Für ihre Neigung gegen die Octaëderfläche, welche auf der als Axe gewählten Dimension senkrecht ist, gilt also die Formel 13). Sie grenzen an die der dritten Reihe sowohl in den gebrochenen Würfelkanten, als in den gebrochenen Octaëderkanten; aber je nachdem  $n' \geq n+1$ , neigen sich entweder die einen oder die andern nach dem nemlichen Ende der rhomboëdrischen Axe, wie die der drei ersten Reihen. Und zwar, wie wir schon oben S. 110. Anm. beiläufig bemerkten, werden es die in der gebrochenen Würfelkante angrenzenden sein, wenn der Sechsmalachtflächner äqual ist einem gebroche-

nen scharfen Leucitoïd, d. i. wenn seine Granatoïdkante schärfer als beim Granatoëder selbst, gegen die Hauptaxe geneigt ist. Ist im Gegentheil eben diese Kante stumpfer, als die des Granatoëders gegen die Hauptaxe geneigt, also der Körper ein gebrochenes stumpfes Leucitoïd, so sind es die in den gebrochenen Octaëderkanten angrenzenden, welche sich nach dem nemlichen (oberen) Ende neigen. Ersteres ist der Fall, wenn  $(n+1) > n'$ , letzteres, wenn  $n' > (n+1)$ . Ist die Kante eben so gegen die Hauptaxe geneigt, wie die des Granatoëders, geht sie also dieser parallel, so gehen die sämtlichen Flächen der vierten Reihe eben dieser Kante, folglich der als Axe gewählten kleinsten Octaëderdimension parallel; sie bilden also, statt eines Dreiunddreikantners, die Seitenflächen einer sechs-und-sechskantigen Säule, welches einer der Grenzfälle jenes Geschlechtes von Körpern ist; es sind dann die Flächen eines Pyramiden-Granatoëders, welches synonym sein wird mit denen eines gebrochenen Leucitoëders; es ist dies der Fall, wenn  $n' = n+1$ , und die Formel 13) zeigt sogleich, dafs in diesem Fall der Sinus = Null wird, die bezeichnete Fläche also der gewählten Axe parallel ist; folglich ist auch die auf dieser Axe senkrechte Octaëderfläche alsdann senkrecht auf der in Rede stehenden Fläche der vierten Reihe. Es ist übrigens klar, dafs die erste und zweite Reihe wieder zusammenfällt bei den Pyramidenwürfeln, die zweite und dritte bei den Leucitoïden, die dritte und vierte bei den Pyramidenoctaëdern.

### §. 8.

Was die Neigungen der Flächen eines Sechsmalachtflächners gegen einander betrifft, so sind, da der Richtungen derselben 24 verschiedene sind, 23 Neigungen einer gegebenen Fläche gegen die übrigen ihr gleichartigen zu unterscheiden. Für 9 haben wir die Formeln bereits in den vorigen §§., für die übrigen 14 finden sie sich ebenfalls mit Leichtigkeit. Es sind nemlich:

3 von ihnen die doppelten (oder deren Complementary zu  $180^\circ$ ) von den Neigungen gegen die 3 Grunddimensionen, §. 1., Formeln 1), 2), 3);

6 sind es von den Neigungen gegen die 6 mittleren Octaëderdimensionen, §. 2., Formeln 4) bis 9);

die übrigen alle aber sind die Neigungen abwechselnder Flächen, entweder von Vierundvierkantnern oder von Dreiunddreikantnern der verschiedenen Reihen (§. 7.); d. i. es sind deren

6 die Neigungen in den Endkanten von quadratoctaëdrischen Hälftfläch-  
nern eben jener Vierundvierkantner ihrer 3 Reihen; und

8 die Neigungen in den Endkanten von rhomboëdrischen Hälftfläch-  
nern der Dreiunddreikantner der 4 verschiedenen Reihen; zusammen 23.

1. Die halbe Neigung in der gebrochenen Octaëderkante (<sup>1</sup>) ist  
offenbar das Complement zu 90° von der Neigung der Fläche gegen die Axe  
*a* (Formel 1), §. 1.), also für sie gilt

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n'^2 + n^2} : 1 : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$$

2. Das Complement zu 90° von der Neigung gegen die Axe *b* (Formel  
2), §. 1.) ist die halbe Neigung zweier an die vorigen in Granatoïdkanten  
grenzenden (also in einer Octaëderecke sich berührenden, aber durch ein  
Paar in der gebrochenen Octaëderkante zusammenstossender getrennten Flä-  
chen). Zwei solche Flächen sind es, welche bei dem gebrochenen Pyri-  
toïde, dem pyritoëdrischen Hälftflächner des Hexakisoctaëders, sich über  
das sie trennende Paar von Flächen ausdehnen, und unter sich die gebro-  
chene Grundkante des Pyritoïdes bilden; für diese halbe Neigung also  
gilt

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n'^2 + 1} : n : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$$

3. Die Formel 3) §. 1. findet directe Anwendung auf die halbe Neigung  
zweier in der Octaëderecke sich gegenüberliegender Flächen. Ihr  
Complement zu 90° würde sein die halbe Neigung zweier Flächen, welche  
an die eben genannten des gebrochenen Pyritoïdes in den gebrochenen  
Würfelkanten grenzen; für letztere also

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n^2 + 1} : n' : \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$$

Sucht man statt der Formeln für diese drei halben Neigungen die  
der ganzen, so erhält man

$$\text{bei 1. } \sin : \cos : \text{rad} = 2\sqrt{n'^2 + n^2} : 1 - n'^2 - n^2 : n'^2 + n^2 + 1$$

$$\text{bei 2. } \sin : \cos : \text{rad} = 2n\sqrt{n'^2 + 1} : n^2 - n'^2 - 1 : n'^2 + n^2 + 1$$

$$\text{bei 3. } \sin : \cos : \text{rad} = 2n'\sqrt{n^2 + 1} : n'^2 - n^2 - 1 : n'^2 + n^2 + 1$$

Die Summe der drei Cosinus =  $-\frac{n'^2 + n^2 + 1}{n'^2 + n^2 + 1} = -1$ ; ein Satz,

(<sup>1</sup>) vgl. Abhandl. v. 1819. S. 292. n. 4.

welcher für die dreierlei Kanten eines Rhombenoctaëders (mit 3 unter einander rechtwinklichen Axen) allgemein gilt.

4. Die halbe Neigung in der Granatoëdkante <sup>(1)</sup> ist das Complement zu 90° von der Neigung der Fläche gegen diejenige mittlere Octaëderdimension, welche oben (§. 2.)  $\gamma'$  genannt wurde, oder in welcher der Fläche der Werth zukommt  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ . Es gilt also für sie die umgekehrte Formel 9) (§. 2.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{2n'^2 + (n+1)^2} : n-1 : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

5. Die halbe Neigung in der gebrochenen Würfelkante <sup>(2)</sup> ist das Complement zu 90° von der Neigung gegen diejenige mittlere Octaëderdimension, welche (§. 2.)  $\alpha'$  genannt wurde, in welcher der Fläche der Werth  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n}$  zukam. Es ist also die Formel 5) (§. 2.), welche hier umgekehrt gilt

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{(n'+n)^2 + 2} : n'-n : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

6. Die halbe Neigung zweier Flächen, welche sich in der Würfecke am Hexakisoctaëder gegenüberliegen, ist das Complement zu 90° von der Neigung der Fläche gegen die (§. 2.)  $\beta'$  genannte Dimension mit dem Werthe  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ ; es gilt also hier die umgekehrte Formel 7) (§. 2.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{2n'^2 + (n'+1)^2} : n'-1 : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

7. Die halbe Neigung zweier in der mittleren Ecke sich gegenüberliegender Flächen ist identisch mit ihrer Neigung gegen die Axe  $\alpha$ , in welcher der Fläche der Werth  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$  zukommt; also gilt die Formel 4) (§. 2.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = n'+n : \sqrt{(n'-n)^2 + 2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

Ihr Doppeltes wird zur Neigung in der Hauptkante bei dem Granat-Dyoëder (dem rechts oder links gedrehten), jenem geometrisch möglichen Hälftflächner, welchen wir unter dem Namen des gedrehten Leucitoïdes zuerst beschrieben in der Abb. von 1815. S. 303.

8. Die an die in den mittleren Ecken sich gegenüberliegenden Flächen in den Granatoëdkanten angrenzenden sind es, deren halbe Neigung die ge-

<sup>(1)</sup> vgl. die Abb. v. 1819. S. 292. n. 5.

<sup>(2)</sup> a. a. O. S. 293.

gen die Dimension  $\beta$  mit dem Werthe  $\frac{V_2}{n'+1}$  ist, und auf welche also die Formel 6) (§. 2.) anzuwenden ist

$$\sin : \cos : \text{rad} = n'+1 : \sqrt{(n'-1)^2 + 2n^2} : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

Das Complement zu  $180^\circ$  wird sein die Neigung zweier Flächen, welche an die einander in der Würfecke gegenüberliegenden in den gebrochenen Octaëderkanten grenzen, also bei dem gebrochenen Pyramiden-Tetraëder (Hexakis-Tetraëder) die Neigung zweier in der Tetraëderecke sich gegenüberliegender Flächen.

9. Von der Neigung endlich gegen die mittlere Octaëderdimension  $\gamma$  (§. 2.) mit dem Werthe  $\frac{V_2}{n+1}$  ist das Complement zu  $90^\circ$  die halbe Neigung zweier Flächen, welche an zwei in der Granatoëdkante zusammenstossende in der gebrochenen Octaëderkante grenzen. Es sind dies die Flächen, welche beim Hexakis-Tetraëder in den neuen, d. i. den gebrochenen Tetraëderkanten zusammenstossen; und für ihre halbe Neigung gilt also die umgekehrte Formel 8) (§. 2.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{(n-1)^2 + 2n^2} : n+1 : \sqrt{2(n'^2 + n^2 + 1)}$$

Wenn wir die Ausdrücke für die ganzen Neigungen 4. bis 9., also für die doppelten Complementary der Neigungen gegen die 6 mittleren Octaëderdimensionen aufsuchen, so erhalten wir — die Cosinus der stumpfen Winkel positiv ausgedrückt —

bei n. 4. bezüglich auf  $\gamma'$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n-1) \sqrt{2n'^2 + (n+1)^2} : n'^2 + 2n : n'^2 + n^2 + 1$$

bei n. 5. bezüglich auf  $\alpha'$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n'-n) \sqrt{(n'+n)^2 + 2} : 2n'n + 1 : n'^2 + n^2 + 1$$

bei n. 6. bezüglich auf  $\beta'$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n'-1) \sqrt{(n'+1)^2 + 2n^2} : n^2 + 2n' : n'^2 + n^2 + 1$$

bei n. 7. bezüglich auf  $\alpha$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n'+n) \sqrt{(n'-n)^2 + 2} : 1 - 2nn' : n'^2 + n^2 + 1$$

bei n. 8. bezüglich auf  $\beta$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n'+1) \sqrt{(n'-1)^2 + 2n^2} : n^2 - 2n' : n'^2 + n^2 + 1$$

und bei n. 9. bezüglich auf  $\gamma$ ,

$$\sin : \cos : \text{rad} = (n+1) \sqrt{(n-1)^2 + 2n'^2} : n'^2 - 2n : n'^2 + n^2 + 1$$

Folglich ist die Summe der 6 Cosinus  $= \frac{2(n'^2 + n^2 + 1)}{n'^2 + n^2 + 1} = 2$ , oder vielmehr, die Vorzeichen vertauscht  $= -2$ ; die Summe der zwei auf  $\gamma$  und  $\gamma'$  bezüglichen  $= -\frac{2n'^2}{n'^2 + n^2 + 1}$ , der zwei auf  $\beta$  und  $\beta'$  bezüglichen  $= -\frac{2n^2}{n'^2 + n^2 + 1}$ , der auf  $\alpha$  und  $\alpha'$  bezüglichen  $= -\frac{2}{n'^2 + n^2 + 1}$ .

Wir haben somit erläutert, auf welche der gegenseitigen Neigungen der Flächen des Hexakisoctaëders die Formeln 1) bis 9), §§. 1. und 2., ihre Anwendung finden; und darunter befanden sich nicht allein die drei Neigungen in den verschiedenen Kanten des Hexakisoctaëders selbst, sondern namentlich auch mehrere Kanten seiner verschiedenen Hälftflächner. Es bleiben die Formeln zu entwickeln übrig, welche für die 14 übrigen Neigungen gelten, für die 6, abwechselnden Flächen von Vierundvierkantnern, erster, zweiter und dritter Reihe gehörig, und für die 8, abwechselnden Flächen von Dreiunddreikantnern, erster, zweiter, dritter, vierter Reihe gehörig. Der ersteren Formeln werden 3, der letzteren 4 sein; denn jede gilt doppelt für zwei gleichartige Neigungen rechts und links, immer in Bezug auf eine und dieselbe bezeichnete Fläche.

### §. 9.

Ist von der Neigung abwechselnder Flächen eines Vierundvierkantners oberer Reihe (§. 4.) die Rede, so ist für deren Neigung gegen die Axe desselben gegeben

$$\sin : \cos \text{ oder } s : c = n' : \sqrt{n^2 + 1} \text{ (Formel 3), §. 1.),}$$

die gesuchte Neigung aber ist die in der Endkante <sup>(1)</sup> eines Quadratoctaëders (quadratoctaëdrischen Hälftflächners des Vierundvierkantners) mit der gegebenen Neigung seiner Fläche gegen die Axe  $c$ .

Es ist aber, nach bekanntem Lehrsatz <sup>(2)</sup>, für die halbe Neigung in den Endkanten des Quadratoctaëders

<sup>(1)</sup> Dies sind die Kanten an der Octaëderecke bei dem vorhin erwähnten Granat-Dyoëder.

<sup>(2)</sup> Abhandl. d. phys. Kl. aus d. J. 1820 u. 1821. S. 193.

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{2s^2 + c^2} : c : \sqrt{2} \cdot \sqrt{s^2 + c^2}$$

also hier  $= \sqrt{2n'^2 + n^2 + 1} : \sqrt{n'^2 + 1} : \sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}$  Formel 26)

Eben so, da für die mittlere Reihe gegeben ist (Formel 2) §. 1.)

$$s : c = n : \sqrt{n'^2 + 1}$$

so ist für die halbe Neigung in den Endkanten des ihr entsprechenden Quadratoctaëders

$$\begin{aligned} \sin : \cos : \text{rad} &= \sqrt{2s^2 + c^2} : c : \sqrt{2} \cdot \sqrt{s^2 + c^2} = \\ &= \sqrt{2n'^2 + n'^2 + 1} : \sqrt{n'^2 + 1} : \sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} \end{aligned} \quad \text{Formel 27)}$$

Und da für die untere Reihe gegeben ist (Formel 1) §. 1.

$$s : c = 1 : \sqrt{n'^2 + n^2}$$

so ist wiederum für die halbe Neigung in der Endkante

$$\begin{aligned} \sin : \cos : \text{rad} &= \sqrt{2s^2 + c^2} : c : \sqrt{2} \cdot \sqrt{s^2 + c^2} = \\ &= \sqrt{2 + n'^2 + n^2} : \sqrt{n'^2 + n^2} : \sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} \end{aligned} \quad \text{Formel 28)}$$

Wenn nun aber die Sinusse dieser 3 halben Neigungen sind

$$\frac{\sqrt{2n'^2 + n^2 + 1}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}}, \quad \frac{\sqrt{2n^2 + n'^2 + 1}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}}, \quad \text{und} \quad \frac{\sqrt{2 + n'^2 + n^2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{n'^2 + n^2 + 1}},$$

so ist die Summe ihrer Quadrate  $= \frac{4(n'^2 + n^2 + 1)}{2(n'^2 + n^2 + 1)} = 2,$

die Summe der Quadrate der Cosinusse aber  $= \frac{2(n'^2 + n^2 + 1)}{2(n'^2 + n^2 + 1)} = 1,$

ein Seitenstück zu dem bekannten Lehrsatz, §. 1., um so mehr, als die halben Neigungen in den Endkanten das Complement zu  $90^\circ$  sind von den Neigungen der Fläche gegen die Queraxen des Octaëders.

Will man, statt der eben entwickelten Formeln für die halben Neigungen in den Endkanten quadratoctaëdrischer Körper, die Formeln für die ganzen Neigungen (welche jedesmal stumpf sind) construiren aus dem gegebenen  $s : c$ , so hat man nach der Formel

$$\sin : \cos : \text{rad} = c\sqrt{2s^2 + c^2} : -s^2 : s^2 + c^2$$

für die ganzen Neigungen in den Endkanten der quadratoctaëdrischen Hälftflächner der oberen Reihe

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n^2+1} \cdot \sqrt{2n'^2+n^2+1} : -n' : n'^2+n^2+1$$

für die der mittleren Reihe

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n'^2+1} \cdot \sqrt{2n^2+n'^2+1} : -n^2 : n'^2+n^2+1$$

und für die der unteren Reihe

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{n'^2+n^2} \cdot \sqrt{2+n'^2+n^2} : -1 : n'^2+n^2+1$$

Also abermals die Summe der 3 Cosinusse (nicht ihrer Quadrate)

$$= -\frac{n'^2+n^2+1}{n'^2+n^2+1} = -1.$$

Ist ferner bei der rhomboëdrischen Stellung die Neigung der Fläche gegen die rhomboëdrische Axe ebenfalls durch das Verhältniß  $\sin : \cos = s : c$  gegeben, so haben wir, wie für jedes Rhomboëder, so für den rhomboëdrischen Hälftflächner des Dreiunddreikantners, und zwar für die halbe Neigung in seinen Endkanten nach der bekannten Formel (1)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{4s^2+c^2} : c\sqrt{3} : \sqrt{2} \cdot \sqrt{s^2+c^2}$$

für die erste Reihe, wo  $s : c = n' + n + 1 : \sqrt{2(n'(n'-n-1) + n(n-1) + 1)}$  (Formel 10), §. 3.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \text{Formel 29)}$$

$$\sqrt{n'(n'+n+1) + n(n+1) + 1} : \sqrt{n'(n'-n-1) + n(n-1) + 1} : \sqrt{2(n'^2+n^2+1)}$$

für die zweite Reihe, wo  $s : c = n' + n - 1 : \sqrt{2(n'(n'-n+1) + n(n+1) + 1)}$  (Formel 11), §. 3.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \text{Formel 30)}$$

$$\sqrt{n'(n'+n-1) + n(n-1) + 1} : \sqrt{n'(n'-n+1) + n(n+1) + 1} : \sqrt{2(n'^2+n^2+1)}$$

für die dritte Reihe, wo  $s : c = n' - n + 1 : \sqrt{2(n'(n'+n-1) + n(n+1) + 1)}$  (Formel 12), §. 3.)

$$\sin : \cos : \text{rad} = \text{Formel 31)}$$

$$\sqrt{n'(n'-n+1) + n(n-1) + 1} : \sqrt{n'(n'+n-1) + n(n+1) + 1} : \sqrt{2(n'^2+n^2+1)}$$

und für die vierte Reihe, wo  $s : c = n + 1 - n' : \sqrt{2(n'(n'+n+1) + n(n-1) + 1)}$  (Formel 13), §. 3.)

---

(1) a. a. O. S. 189.

$$\sin : \cos : \text{rad} = \text{Formel 32)}$$

$$\sqrt{n'(n'-n-1)+n(n+1)+1} : \sqrt{n'(n'+n+1)+n(n-1)+1} : \sqrt{2(n'^2+n^2+1)}$$

Wiederum wird die Summe der Quadrate der 4 Cosinusse

$$= \left\{ \begin{array}{l} n'^2+n^2+1-nn'-n'-n \\ n'^2+n^2+1-nn'+n'+n \\ n'^2+n^2+1+nn'-n'+n \\ n'^2+n^2+1+nn'+n'-n \end{array} \right\} = \frac{4(n'^2+n^2+1)}{2(n'^2+n^2+1)} = 2,$$

die Summe der Quadrate der Sinusse ebenfalls

$$= \left\{ \begin{array}{l} n'^2+n^2+1+nn'+n'+n \\ n'^2+n^2+1+nn'-n'-n \\ n'^2+n^2+1-nn'+n'-n \\ n'^2+n^2+1-nn'-n'+n \end{array} \right\} = \frac{4(n'^2+n^2+1)}{2(n'^2+n^2+1)} = 2,$$

der vorigen gleich.

Will man auch hier die Formeln für die ganzen Neigungen, statt derer für die halben, in den Endkanten solcher rhomboëdrischer Hälftflächen hinzufügen, so ergeben sie sich aus der für sie bekannten Formel, in  $s$  und  $c$  ausgedrückt,

$$\sin : \cos : \text{rad} = c\sqrt{3} \cdot \sqrt{4s^2+c^2} : c^2 - 2s^2 : 2(s^2+c^2)$$

für die erste Reihe (1)  $\sin : \cos : \text{rad}$

$$= \sqrt{n'^2+nn'+n'+n^2+n+1} \cdot \sqrt{n'(n'-n-1)+n(n-1)+1} : -n'n-n'-n : n'^2+n^2+1$$

für die zweite,

$$= \sqrt{n'^2+nn'-n'+n^2-n+1} \cdot \sqrt{n'(n'-n+1)+n(n+1)+1} : -n'n+n'+n : n'^2+n^2+1$$

für die dritte,

$$= \sqrt{n'^2-nn'+n'+n^2-n+1} \cdot \sqrt{n'(n'+n-1)+n(n+1)+1} : n'n-n'+n : n'^2+n^2+1$$

und für die vierte,

$$= \sqrt{n'^2-nn'-n'+n^2+n+1} \cdot \sqrt{n'(n'+n+1)+n(n-1)+1} : n'n+n'-n : n'^2+n^2+1$$

Die Summe der Cosinusse dieser viererlei Neigungen al-

(1) Dies sind die Kanten an der Würfecke sowohl bei dem gebrochenen Pyritoid, als bei dem Granat-Dyoëder.

so wird = Null; die der beiden ersten =  $-\frac{2nn'}{n'^2+n^2+1}$ , die der beiden letzten =  $+\frac{2nn'}{n'^2+n^2+1}$ .

Dafs die Neigung in der ersten Reihe jederzeit stumpf sein mufs, spricht sich in den Vorzeichen des Cosinus unmittelbar aus. In der zweiten Reihe kann die Endkante scharf werden, wenn nemlich  $n'+n > n'n$ , oder rechtwinklich (der rhomboëdrische Hälftflächner = dem Würfel), wenn  $n'+n = nn'$ , also  $n = \frac{n'}{n'-1}$  (wie z. B. wenn  $n' = 3$ ,  $n = \frac{3}{2}$ , d. i. bei einem Hexakisoctaëder =  $\boxed{a:\frac{2}{3}a:\frac{1}{3}a} = \boxed{3a:2a:a}$ , oder bei dem Pyramiden-Octaëder  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a} = \boxed{2a:a:a}$ , wo  $n' = n = 2$ ).

Dafs die Neigungen in der dritten und vierten Reihe jederzeit scharf sind, geht wieder aus den Ausdrücken sogleich hervor, denn der entgegengesetzte Fall, wo  $n'n+n < n'$ , oder  $n'n+n' < n$  sein müfste, wäre nur möglich, wenn  $n'$  oder  $n < 1$ ; was gegen die Voraussetzung ist.

### §. 10.

Jeder Sechsmalachtflächner hat eine nächstliegende Beziehung auf einen bestimmten Körper von jedem der dreierlei Geschlechter mit 24 Flächen homoëdrisch gebildet, auf einen bestimmten Pyramidenwürfel, auf ein bestimmtes Leucitoïd, und auf ein bestimmtes Pyramidenoctaëder, der erstere den geraden Abstumpfungsfächen seiner gebrochenen Octaëderkanten, der zweite denen der Leucitoïdkanten, der dritte denen der gebrochenen Würfelkanten entsprechend.

Aus dem vorigen ergibt sich, dafs der erstere ist:

$$\boxed{\frac{1}{n}a:\frac{1}{n'}a:\infty a} = \boxed{n'a:na:\infty a} = \boxed{a:\frac{n}{n'}a:\infty a}$$

$$\text{der zweite} = \frac{2}{n+1}a:\frac{2}{n+1}a:\frac{1}{n'}a = 2n'.a:2n'.a:(n+1)a = \boxed{a:a:\frac{n+1}{2n'}a}$$

$$\text{der dritte} = \boxed{\frac{2}{n'+n}a:\frac{2}{n'+n}a:a} = \boxed{a:a:\frac{n'+n}{2}a}.$$

Der zweite Körper ist ein stumpfes Leucitoïd, wenn  $\frac{2n'}{n+1} > 2$ , oder  $\frac{n'}{n+1} > 1$ , also wenn  $n' > (n+1)$ ; im Gegentheil ein scharfes Leucitoïd, wenn  $\frac{2n'}{n+1} < 2$ , oder  $n' < (n+1)$ ; und das Leucitoëder selbst, wenn  $\frac{2n'}{n+1} = 2$ , also  $\frac{n'}{n+1} = 1$ , oder  $n' = n+1$  (vgl. oben S. 140. u. 149.)

Wollte man den Körper mit dem gewöhnlichen stumpfen Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  =  $\boxed{3a : 3a : a}$  statt mit dem Leucitoëder  $2a : 2a : a$  =  $\boxed{a : a : \frac{1}{2}a}$  vergleichen, so ist eben so klar, daß er noch stumpfer sein wird als dieser, wenn  $\frac{2n'}{n+1} > 3$ , oder  $n' > \frac{3(n+1)}{2}$ , minder stumpf, wenn  $n' < \frac{3(n+1)}{2}$ , jenes Leucitoïd selbst, wenn  $n' = \frac{3(n+1)}{2}$  u. s. f.

Unsere Methode führt zunächst darauf, den Sechsmalachtflächner in den Diagonalzonen dieser 3 verschiedenen Körper zu betrachten; die Axe der einen solchen Zone ist also parallel der gebrochenen Octaëderkante des gegebenen Sechsmalachtflächners, die der zweiten parallel seiner Leucitoïdkante, der dritten parallel seiner gebrochenen Würfelkante; und man kann die Zonen statt Diagonalzonen der Körper von den genannten dreierlei Geschlechtern, auch die Zonen der gebr. Octaëderkanten, der Leucitoïdkanten, und der gebr. Würfelkanten des Sechsmalachtflächners selbst nennen. Unser Zeichen ist im Stande, in jeder solcher Zone mit Bestimmtheit anzugeben, welches Glied in derselben der Sechsmalachtflächner ist.

Das Maafs für die Einheit der Neigung gegen den Zonenaufriß, d. i. gegen die durch die Axe der Zone und durch die Hauptaxe gelegte Ebene, wird

1. in der ersteren Zone (der gebr. Octaëderkante) geben die Fläche eines Leucitoïds, welche durch zwei benachbarte gebr. Octaëderkanten des gegebenen Sechsmalachtflächners geht. Diese Fläche wäre, in unserer Sprache des viergliedrigen Systems, die des nächsten schärferen Octaëders von dem des Pyramidenwürfels  $\boxed{a : \frac{n}{n'}a : \infty a}$ ; das Leucitoïd wäre  $\boxed{a : a : \frac{n}{n'}a}$  =  $\boxed{\frac{1}{n}a : \frac{1}{n}a : \frac{1}{n'}a}$ . Der Sinus der halben Neigung dieser Fläche gegen die gleichartige in der gebr. Octaëderkante angrenzende ist  $\frac{1}{n}a$ , wenn der Cosinus ist das Perpendikel aus dem Mittelpunkt der Construction auf die Linie von  $\frac{1}{n}a$  nach  $\frac{1}{n'}a$  (also =  $\frac{a}{\sqrt{n'^2 + n^2}}$ ). Bei gleicher Cosinuslinie aber hat die Fläche unseres Sechsmalachtflächners zum Sinus  $1a$  für ihre Neigung in derselben Zone (gegen den Zonenaufriß, oder die halbirende Ebene der Neigung in der gebr. Octaëderkante). Folglich hat die Fläche des Sechsmalachtflächners in dieser Zone

die  $n$ fach stumpfere Neigung der Fläche des genannten Leucitoïdes:

wir nennen sie also kurz die  $n$ fach stumpfere Fläche in der angegebenen Zone.

2. In der Zone der Granatoïdkante giebt das Maafs der Neigung gegen den Zonenaufriß diejenige Fläche eines Pyramidenwürfels, welche durch zwei in der Octaëderecke zusammenstossende benachbarte Granatoïdkanten gemeinschaftlich gehen würde, d. i. die Fläche des ersten schärferen Octaëders (4gliedrig genommen) von dem des Leucitoïdes  $\left[ \frac{2}{n+1}a : \frac{2}{n+1}a : \frac{1}{n'}a \right]$ . Dieser Pyramidenwürfel ist  $\left[ \frac{1}{n+1}a : \frac{1}{n'}a : \infty a \right]$  (1). Zum Sinus ihrer Neigung gegen den hier in Rede stehenden Zonenaufriß hat seine Fläche  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ , während der Cosinus die Linie ist aus dem Mittelpunkt senkrecht auf die Linie von  $\frac{1}{n'}a$  nach  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$ . Bei gleichem Cosinus kommt der entsprechenden Neigung der Fläche des Sechsmalachtflächners zu der Sinus  $\frac{\sqrt{2}}{n-1}$ . Der Sinus der ersteren verhält sich also zum Sinus der zweiten (bei gleichem Cosinus), wie  $\frac{\sqrt{2}}{n+1} : \frac{\sqrt{2}}{n-1}$ . Die zweite hat also den  $\frac{n+1}{n-1}$ fachen Sinus der ersteren (bei gleichem Cosinus); sie ist also

die  $\frac{n+1}{n-1}$ fach stumpfere der ersteren.

3. In der Zone der gebrochenen Würfelkante giebt das Maafs der Neigung die Fläche eines Pyramidenwürfels  $\left[ a : \frac{1}{n'+n}a : \infty a \right]$ , denn diese ist es, welche durch zwei solche Kanten gelegt wird, deren jede von einem gemeinschaftlichen  $a$  in der Einheit aus nach einer mittleren Dim. mit dem Werthe  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$  geht; die Linie aber, welche zwei benachbarte Punkte  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$  verbindet, durchschneidet die dazwischen liegende Grunddimension in  $\frac{1}{n'+n}a$ . Nun hat die Neigung einer Fläche  $\left[ a : \frac{1}{n'+n}a : \infty a \right]$  gegen den Zonenaufriß zum Sinus  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$ , während der Cosinus das Perpendikel ist aus dem Mittelpunkt auf die Linie von  $1a$  nach dem Punct  $\frac{\sqrt{2}}{n'+n}$ ; bei demselben Cosinus aber hat die Fläche des Sechsmalachtflächners zu ihrem Sinus  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n}$ . Folglich verhält sich bei gleichen Cosinussen, der Sinus der letzteren Fläche zu dem der ersteren, wie  $\frac{\sqrt{2}}{n'-n} : \frac{\sqrt{2}}{n'+n} = n'+n : n'-n$ . Die Fläche des

---

(1) Denn die Linie, welche zwei mittlere Dimensionen im Werthe von  $\frac{\sqrt{2}}{n+1}$  verbindet, schneidet von der zwischenliegenden Grunddimension  $\frac{1}{n+1}$  ab.

Sechsmalachtflächners ist mithin in dieser Zone

die  $\frac{n'+n}{n'-n}$  fach stumpfere.

Ähnliche allgemeine Bestimmungen der Function der geschriebenen Fläche giebt unser Zeichen in 6 anderen Zonen, deren Axen, wie die eben erörterten, auch in einer der zweierlei Vertikalebene liegen, entweder durch zwei Grunddimensionen, oder durch eine Grunddimension und eine auf derselben rechtwinkliche mittlere Octaëderdimension gelegt. Solcher Zonen giebt es überhaupt 3 der ersteren, 6 der zweiten Art; eine der ersteren, und zwei der anderen sind so eben erörtert. Es ist hinreichend, die Methode zu kennen, so löst man alle solche Probleme mit gleicher Leichtigkeit. Wir enthalten uns hier einer weiteren Ausführung.

### §. 11.

In der Wirklichkeit sind es zwei oder drei Zonen, welche in der Anwendung auf alle vorkommende Sechsmalachtflächner die Aufmerksamkeit vorzugsweise auf sich lenken; die ersten beiden haben allerdings auch die nächsten, einfachsten Beziehungen auf die Hauptkörper des Systemes; beider ist auch bereits in der Abhandl. v. 1819, S. 287. 288. gedacht worden; es ist die Kantenzone des Granatoëders und die Diagonalzone des Octaëders.

Was die erstere betrifft, so ist ihre Gleichung

$$n' = n + 1$$

Dem eine Linie, parallel der Kante des Granatoëders, geht von  $1a$  nach dem Endpunct einer auf demselben rechtwinklichen mittleren Octaëderdimension in der Verdoppelung, also von  $\frac{1}{n}a$ , nach einem Endpunct letzterer Art mit dem Werthe  $= \frac{1}{n}$ ; die Granatoëdkante des Sechsmalachtflächners aber geht jedesmal von  $\frac{1}{n}a$  nach dem Glied hin mit dem Werthe  $\frac{1}{n+1}$ . Wenn also die Granatoëdkante mit der Kante des Granatoëders selbst coïncidiren, d. i. wenn die Fläche in die Kantenzone des Granatoëders gehören soll, so muß  $\frac{1}{n+1} = \frac{1}{n}$  sein, d. i.  $n' = n + 1$ , wie oben.

In dem ausgeführteren Zeichen macht sich diese Eigenschaft, wie schon a. a. O. bemerkt wurde, sogleich dadurch kenntlich, daß die beiden Coëfficienten des Zeichens  $\frac{3}{n+1-n'}$  und  $\frac{3}{n'-n-1} = \infty$  werden, weil  $n+1-n' = 0$ . Das Zeichen  $\infty$  aber spricht den Parallelismus mit der entsprechen-

den Dimension, hier einer kleinsten Octaöderdimension, oder der Axe der Würfecke aus; und eben einer solchen Dimension geht, wie in der rhomboëdrischen Stellung unmittelbar einleuchtet, die Kante des Granatoëders parallel.

Die Sechsmalachtflächner aber, welche der Kantenzone des Granatoëders angehören, bilden eine besondere Abtheilung des Geschlechtes, die Pyramiden-Granatoöder. Der gewöhnlichste Fall, der vorkommt, ist ein solcher; es ist der der Fläche  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a}$ , welcher in der Abhandl. von 1819. beispielsweise schon erörtert wurde.

Welche Function hat diese Fläche in der Kantenzone des Granatoëders? — Wenn wir die Aufgabe individuell lösen, so fragt es sich: wie verhält sich die halbe Neigung in der Granatoëdkante des Körpers (hier = Granatoöderkante) zu der halben Neigung der Granatoöderflächen in derselben, d. i. zu  $60^\circ$ ? In Zahlen lesen wir nach §. 8. n. 4.

$$\sin : \cos = \sqrt{2 \cdot 3^2 + (2+1)^2} : 2-1 = \sqrt{27} : 1 = 3\sqrt{3} : 1$$

für die Neigung der Granatoöderfläche aber (welche hier das Maafs giebt) haben wir

$$\sin : \cos = \sqrt{3} : 1$$

Also ist die Fläche des gewöhnlichen Pyramiden-Granatoëders  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a}$  in der Kantenzone des Granatoëders die 3fach stumpfere.

Lösen wir aber die Aufgabe allgemein, so haben wir nach dem vorigen §. n. 2. die Fläche mit der  $\frac{n+1}{n-1} = \frac{2+1}{2-1} = 3$ fach stumpferen Neigung; eben so.

Die Pyramiden-Granatoöderfläche läßt sich in der Kantenzone des Granatoëders noch in zwei anderen Functionen betrachten, weil je 6 Granatoöderkanten unter sich parallel gehen, jede der 3 durch 2 entgegengesetzte gelegten Ebenen also als Zonenaufriß betrachtet werden kann. Statt dafs wir je zwei in der Granatoöderkante zusammenstossende Flächen so eben betrachteten, werden es dann je zwei den vorigen jenseit der mittleren Ecke gegenüberliegende, oder je zwei den letztgenannten in der Granatoëdkante folgende sein. In beiden Beziehungen erscheint die Fläche in der betrachteten Zone mit schärferer Neigung als die Granatoöderfläche. In der ersteren hat sie zum Sinus ihrer Neigung  $\frac{1}{n'+1}$ , während ihr Cosinus bestimmt wird durch die Katheten  $\frac{1}{n}a$  und  $\frac{\sqrt{2}}{n'-1}$ . Für die Neigung der Granatoöder-

fläche den Cosinus aber eben so genommen, d. i. sie ebenfalls durch  $\frac{1}{n}a$  gelegt gedacht, wird ihr Sinus  $= \frac{V_2}{n}$ . Der Sinus der ersteren Neigung also verhält sich zu dem der zweiten, wie  $\frac{V_2}{n'+1} : \frac{V_2}{n} = n : n'+1 = n : n+2$  nach der Voraussetzung; die erstere hat also den kleineren Sinus bei gleichem Cosinus, ist also die schärfere, und zwar, allgemein ausgedrückt,

$$\text{die } \frac{n+2}{n} = \frac{n'+1}{n'-1} \text{ fach schärfere;}$$

für den Fall des gewöhnlichen Pyr. Granatoëders die 2fach schärfere.

In der letzteren genannten Beziehung ist es das Glied  $\frac{V_2}{n'+n}$ , welches den Sinus abgiebt, den Cosinus durch die Katheten  $a$  und  $\frac{V_2}{n'-n}$  bestimmt. Der Granatoëderfläche selbst, durch eben dieses  $1a$  gelegt, kommt als Sinus zu  $V_2$  unverändert; also bei gleichen Cosinussen die Sinusse wie  $\frac{V_2}{n'+n} : V_2 = 1 : n'+n$ ; nach der Voraussetzung aber ist  $n' = n+1$ , folglich ist die gesuchte Neigung allgemein

$$\text{die } (n'+n) = (2n+1) = (2n'-1) \text{ fach schärfere;}$$

$$\text{für } \boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a} \text{ die 5fach schärfere.}$$

Was wir in der Abhandl. über die Sechsendsechskantner und Drei- unddreikantner (1) §. 4. von gegenseitiger Umkehrung der zweierlei Winkel einer sechsendsechskantigen Säule gesagt haben, hat natürlicher Weise seine Anwendung auch auf die Pyramiden-Granatoëder, von denen je 12 sich in parallelen Kanten schneidende die Seitenflächen einer sechsendsechskantigen Säule repräsentiren, wie je 6 Granatoëderflächen die einer regulär sechsseitigen. Es giebt also immer je 2 Pyramiden-Granatoëder, welche nach einem analogen Gesetz die zweierlei Winkel gegenseitig vertauschen, von denen der eine ihr Zuschärfungswinkel der Granatoëderkanten, der andere die Neigung zweier sich jenseit der mittleren Ecke (hier die Endspitze der Pyramide über der Granatoëderfläche) gegenüberliegender Flächen ist. Da nun für die Hälfte der letzteren Neigung (s. ob. §. 8. n. 7.) das Gesetz ist,

$$\sin : \cos = n'+n : \sqrt{(n'-n)^2 + 2}$$

$$\text{für die erstere aber, } \sin : \cos = \sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2} : n-1,$$

(1) s. d. Abhandl. d. phys. Kl. a. d. J. 1822 u. 1823. S. 221.

so muß, wenn wir die beiden Pyramiden-Granatoëder, welche in dem Verhältniß der gegenseitigen Umkehrung dieser ihrer Neigungswinkel stehen sollen, dadurch unterscheiden, daß wir für den einen den Buchstaben  $m$  gebrauchen, da wo wir für den anderen den Buchstaben  $n$  beibehalten, folgende Gleichung unter ihnen Statt finden:

$$m' + m : \sqrt{(m' - m)^2 + 2} = \sqrt{2n'^2 + (n + 1)^2} : n - 1$$

oder nach der Voraussetzung,  $n' = n + 1$ , und  $m' = m + 1$ ,

$$2m + 1 : \sqrt{3} = \sqrt{3(n + 1)^2} : n - 1$$

also

$$(n - 1)(2m + 1) = 3(n + 1)$$

$$2m + 1 = \frac{3(n + 1)}{n - 1}$$

$$2m = \frac{3n + 3 - n + 1}{n - 1} = \frac{2(n + 2)}{n - 1}$$

$$m = \frac{n + 2}{n - 1}$$

$$m' = \frac{2n + 1}{n - 1}$$

So wäre also z. B. das gesuchte winkelvertauschende Gegenstück zu

$$\boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}a}, \quad \boxed{a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{5}a}$$

umgekehrt nach derselben Formel das Gegenstück zu

$$\boxed{a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{5}a}, \quad \boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a}$$

### §. 12.

Die Diagonalzone des Octaëders enthält die größte Mannichfaltigkeit in Bezug auf das Vorkommen von Sechsmalachtflächnern aus den verschiedenen Abtheilungen derselben, und erfordert sowohl als verdient eine genauere Betrachtung.

Alle verschiedenen in dieser Zone möglichen Flächen ordnen sich in drei Abtheilungen, welche unter einander geschieden werden durch die zwei besonderen Fälle, wo je zwei der 48 gleichartigen Flächen in Eine zusammenfallen, sich also auf einen Vierundzwanzigflächner reduciren. Diese sind der Pyramidenwürfel  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a}$  (der gewöhnliche Pyramidenwürfel) und das niedrige Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$ .

Von dem Parallelismus mit der Octaëderfläche selbst ausgehend, nennen wir erste Abtheilung von Sechsmalachtflächern dieser Zone diejenigen, deren Flächen liegen zwischen der Octaëderfläche und der Fläche  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a}$ . Der Pyramidenwürfel  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a}$ , dessen Fläche durch zwei Diagonalen der Octaëderfläche  $(a; \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}c)$  und  $(a; \frac{1}{2}b' + \frac{1}{2}c)$  geht, ist das Grenzglied zwischen der ersten und der zweiten Abtheilung.

Die Lage der Flächen zweiter Abtheilung ist zwischen der Fläche  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a}$  und der  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$ . Die letztere geht durch zwei Diagonalen  $(a; \frac{1}{2}b' + \frac{1}{2}c)$  und  $(b; \frac{1}{2}a' + \frac{1}{2}c)$ . Dieses niedere Leucitoid  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  (in der Hauptzone des Octaëders die Fläche mit 3fach stumpferer Neigung gegen die Axe) ist das Grenzglied zwischen der zweiten und dritten Abtheilung.

Die Lage der Flächen dritter Abtheilung ist die zwischen der Lage der Fläche  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  und der der Granatoëderfläche  $\boxed{a : a : \infty a}$ , welche das eine Grenzglied oder Extrem der ganzen Zone macht, wie die Octaëderfläche das andere. Die Granatoëderfläche gehört in vier Diagonalzonen des Octaëders zugleich, wie ihr Schnitt, wenn er das Octaëder halbt, sogleich vor Augen legt.

### §. 13.

Das Pyramiden-Granatoëder  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a}$  gehört zugleich in die Diagonalzone des Octaëders, wie schon in der Abhandl. v. 1819, S. 287. bemerkt wurde, und zwar in die erste Abtheilung. Das hervortretend-Charakteristische dieser Abtheilung ist: das eine Octaëderfläche, welche an den Sechsmalachtflächern dieser Abtheilung die Würfecke abstumpft, als reguläres Sechseck erscheint, darum weil je zwei in der Würfecke sich gegenüberliegende Flächen die Octaëderfläche parallel den Diagonalen derselben schneiden. Dies ist der Fall nicht bei den anderen Abtheilungen; denn da sind es nicht die Octaëderflächen, über welchen je 6 Flächen des Hexakis-octaëders in der Würfecke zusammenstoßen, in deren Diagonalzonen sie gehören, sondern angrenzende. Ist aber bei der ersten Abtheilung die gerade Abstumpfungsfäche der Würfecke ein reguläres Sechseck, so ist nothwendig die Ecke, welche so abgestumpft wird, gleich der Endspitze eines Dihexaëders, und der Unterschied der Neigung in ihren abwechselnden Kanten wird Null. Die Würfecke wird daher bei den Körpern

dieser Abtheilung jederzeit dihexaëdrisch; so auch bei dem Grenzglied der Abtheilung, dem Pyramidenwürfel  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$ .

In unserem Zeichen liest man, dafs die Fläche der ersten Abtheilung in der genannten Zone angehört, darin, dafs die Linie von ihrem  $\frac{1}{n}a$  nach dem gegenüberliegenden Gliede in einer mittleren Octaëderdimension mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'+1}$ , läuft, wie eine Diagonale der Octaëderfläche, die durch die Einheiten der beiderlei Dimensionen gehen würde; also darin, dafs der Coëfficient  $\frac{2}{n'+1}$  gleich wird dem Coëfficienten  $\frac{1}{n}$ . Die Gleichung für diese Abtheilung also ist

$$\frac{2}{n'+1} = \frac{1}{n}; \quad 2n = n'+1; \quad n' = 2n-1$$

Wir können jetzt leicht ermitteln, welches die allgemeine Function, d. i. die vervielfachte Neigung der Fläche in der Zone ist, verglichen mit derjenigen, welche das Maafs in ihr abgiebt; das ist aber die der Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$ . Denn wie in jedem viergliedrigen Octaëder die Diagonalzone ihr Maafs findet in der Neigung der Fläche des ersten schärferen Octaëders gegen den Zonenaufrifs, so repräsentirt allerdings hier die Fläche des Pyramidenwürfels  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$  und mufs, als durch die zwei Diagonalen  $(a; \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}c)$  und  $(a; \frac{1}{2}b' + \frac{1}{2}c)$  bestimmt, nothwendig repräsentiren: das erste schärfere Octaëder des regulären (<sup>1</sup>).

Für unsere Fläche liegt der Sinus ihrer Neigung gegen den Zonenaufrifs, d. i. gegen die (einer Granatoëderfläche parallele) Ebene durch die Diagonale und die Axe gelegt, in dem Gliede mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'-1}$ , während der Cosinus bestimmt ist durch die Katheten mit den Coëfficienten  $\frac{1}{n}$  und  $\frac{2}{n'+1}$ . Die Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$ , welche, durch  $1a$  gelegt, in den beiden auf  $1a$  rechtwinklichen mittleren Octaëderdimensionen den Coëfficienten  $1$  hat, würde in denselben zum Coëfficienten haben  $\frac{1}{n}$ , wenn sie, statt durch  $1a$ , gelegt würde (gleich der Fläche des Sechsmalachtflächners) durch  $\frac{1}{n}a$ . Es verhält sich also, bei gleichen Cosinussen, der Sinus der Fläche des Sechsmalachtflächners zu dem des Pyramidenwürfels, wie  $\frac{2}{n'-1} : \frac{1}{n} = 2n : n'-1 = 2n : 2n-2$

---

(<sup>1</sup>) Der anscheinende Widerspruch gegen die Anschauung löst sich leicht; es sind freilich nicht die 4 über der Würfelfläche die Pyramide bildenden Flächen, welche zusammen das erste schärfere Octaëder des regulären bilden, wohl aber die in den Würfelkanten an jene angrenzenden 4, nebst den ihnen parallelen.

=  $n:n-1 = n'+1:n'-1$  nach der obigen Voraussetzung; die Fläche des Sechsmalachtflächners erster Abtheilung hat also jederzeit

die  $\frac{n}{n-1}$  od.  $\frac{n'+1}{n'-1}$  fach stumpfere Neigung in der Diagonalzone des Octaëders,

die Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{3}a}$  daher die 2fach stumpfere in dieser Zone.

#### §. 14.

Die Flächen der zweiten Abtheilung (§. 12.) haben ihre einer Diagonale der Octaëderfläche parallele Linie in unserem Zeichen ausgedrückt durch die Identität der Coëfficienten in  $\frac{1}{n}$  und  $\frac{2}{n-1}$  (wie vorhin durch die in  $\frac{1}{n}$  und  $\frac{2}{n'+1}$ ); die Gleichung für diese Abtheilung also ist:

$$\frac{2}{n'-1} = \frac{1}{n}; \quad 2n = n'-1; \quad n' = 2n+1.$$

Für ihre Neigung gegen den Zonenaufriß haben sie zum Sinus das Glied unseres Zeichens mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'+1}$ , während der Cosinus bestimmt wird durch die beiden Katheten mit den Coëfficienten  $\frac{1}{n}(a)$  und  $\frac{2}{n'-1}$ . Die Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$  würde also, zur Vergleichung ebenfalls durch  $\frac{1}{n}a$  gelegt, zum Sinus, wie vorhin (§. 13.), behalten die mittlere Dimension mit einem Coëfficientenwerth =  $\frac{1}{n}$ . Es würde sich also für die verglichenen Neigungen, bei gleichen Cosinussen, der Sinus der Fläche des Sechsmalachtflächners zu dem des Pyramidenwürfels verhalten, wie  $\frac{2}{n'+1}:\frac{1}{n} = 2n:n'+1 = n'-1:n'+1 = 2n:2n+2 = n:n+1$  nach der für diese Abtheilung geltenden Gleichung. Die Fläche des Sechsmalachtflächners hat also, bei gleichen Cosinussen, den  $\frac{n}{n+1}$  fachen Sinus ihrer Neigung von der des Pyramidenwürfels, also den kleineren; daher kehren wir den Ausdruck um, und sagen: sie hat den  $\frac{n+1}{n}$  fachen Cosinus, bei gleichem Sinus, mit anderen Worten: sie hat

die  $\frac{n+1}{n}$  od.  $\frac{n'+1}{n'-1}$  fach schärfere Neigung in der Diagonalzone des Octaëders.

Beobachtet worden ist eine dieser Abtheilung angehörige Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{7}a}$  beim Flussspath durch Hrn. G. Rose (1). Sie ist die  $\frac{4}{3}$  fach schärfere in dieser Zone. Die Werthe überhaupt können in dieser Abtheilung nur variiren zwischen einer mehr als einfach, und weniger als

---

(1) Poggend. Ann. 1828. Heft 3.

zweifach schärferen Neigung; denn das eine Grenzglied ist der Pyramidenwürfel  $\left[ a : \frac{1}{2}a : \infty a \right]$ , welcher die einfache, und das andere, das niedere Leucitoïd  $\left[ a : a : \frac{1}{3}a \right]$ , welches die zweifach schärfere Neigung in der Diagonalzone des Octaëders hat (wenn  $n' = 3$ , so ist  $\frac{n'+1}{n'-1} = 2$ ).

Wenn an einem Sechsmalachtflächner dieser Abtheilung die Octaëderfläche als Abstumpfung der Würfecke hinzutritt, so erscheint sie, wie bereits erwähnt, nicht als ein reguläres Sechseck, sondern wie im Allgemeinen, wo die dreiunddreikantig gewordene Würfecke von Kanten zweierlei Werthes gebildet wird, als ein dreiunddreiwinkliches Sechseck, mit abwechselnd stumpferen und schärferen Winkeln, und nicht parallelen, obwohl gleichen Seiten. Die Eigenschaft, dafs die Octaëderfläche als reguläres Sechseck erscheinen mufs, wenn sie diejenigen 6 Flächen schneidet, welche in die ihr angehörigen 3 Diagonalzonen fallen, wird wieder hervortreten, wenn sie die 6, die zweite Reihe der rhomboëdrischen Stellung (§. 5.) bildenden, schneidet. Wenn diese 6 über die oberen 6 sich verlängern, so werden sie wieder eine dihexaëdrische Ecke unter sich bilden; und dies wird unter andern der Fall sein, wenn der Sechsmalachtflächner zu seinem tetraëdrischen Hälftflächner, dem Hexakis-Tetraëder, wird; denn an diesem sind es die bezeichneten 6 Flächen der zweiten Reihe der rhomboëdrischen Stellung, welche über die verschwindenden 6 der oberen oder ersten Reihe sich ausdehnen, und dort in der Tetraëderecke zusammenstossen.

Geht man von der ersten Abtheilung zur zweiten über, so sieht man, wie die Flächen der ersten und der zweiten Reihe der rhomboëdrischen Stellung gegenseitig ihre Lage vertauschen, so wie sie in dem Fall des Pyramidenwürfels  $\left[ a : \frac{1}{2}a : \infty a \right]$  je in eine zusammenfielen.

### §. 15.

Bei den Hexakisoctaëdern der dritten Abtheilung aus der Diagonalzone des Octaëders werden je 6 in der Weise zusammengehörige Flächen, dafs sie in die 3 Diagonalzonen einer und derselben Octaëderfläche fallen, diejenigen sein, welche die dritte Reihe der rhomboëdrischen Stellung bilden. Wenn diese 6 Flächen über beide obere Reihen hinweg sich ausdehnen, so werden sie abermals eine dihexaëdrische Ecke über ihnen bilden, und diese durch die Octaëderfläche abgestumpft, wird abermals das

reguläre Sechseck darbieten; oder der Schnitt, parallel jener Octaëderfläche, durch sie geführt, wird jederzeit Linien machen, welche den Seiten eines regulären Sechsecks parallel sind. Der Übergang aus der zweiten in die dritte Abtheilung wird bezeichnet werden durch die Vertauschung der relativen Lage zwischen je 6 Flächen der zweiten und dritten Reihe der rhomboëdrischen Stellung. Der Durchgangspunct ist, wie bereits bemerkt, das Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$ . Eben daraus ist ersichtlich: dafs auch das Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  die dihexaëdrische Eigenschaft in sich verbirgt; und freilich sind es nicht die in der Würfecke zusammenstossenden 3 Flächen, denen diese Eigenschaft zukommen kann; aber es sind die an jene 3 in den Kanten der Octaëderecke (= gebr. Octaëderkanten) angrenzenden je 6 Flächen, welchen jene Eigenschaft wirklich zukommt.

Die Gleichung für die dritte Abtheilung ergiebt sich daraus, dafs die der Diagonale der Octaëderfläche parallele Linie, welche der Fläche in diesem Fall zukommt, die von dem grössten  $a$  in unserem Zeichen, dem  $a$  mit dem Coëfficienten 1, nach dem Gliede hingehende ist mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'-n}$ . Diese beiden Coëfficienten müssen also wieder identisch sein, wie bei der Diagonale der Octaëderfläche selbst, wenn der Fall da sein soll; die Gleichung also wird

$$\frac{2}{n'-n} = 1; \quad n'-n = 2; \quad n' = n+2 \text{ (1)}.$$

Die Neigung der Fläche des Sechsmalachtflächners gegen den Zonenaufrifs hat zum Sinus das Glied unseres Zeichens mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'+n}$ , während der Cosinus bestimmt wird durch die Katheten  $1a$  und die mit dem Coëfficienten  $\frac{2}{n'-n}$ ; die Fläche  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a}$  hat, ebenfalls durch  $1a$  gelegt, wie sie ist, zum Sinus eine mittlere Octaëderdimension mit dem Co-

(1) Es ist klar, dafs nicht allein diese Formel sich auch an dem Beispiel des niederen Leucitoïdes  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  bewährt, wo  $n = 1$ , und  $n' = 1+2 = 3$ , sondern eben so die Gleichung für die zweite Abtheilung, zu welcher dieses Leucitoïd als Grenzglied eben so gehört, d. i.  $n' = 2n+1$ ;  $3 = 2 \cdot 1 + 1$ .

In dem Fall des Pyramidenwürfels  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \infty a} = \boxed{\frac{1}{\infty}a : \frac{1}{2 \cdot \infty}a : a} = \boxed{a : \frac{1}{\infty}a : \frac{1}{2 \cdot \infty}a}$ , wie er der Consequenz nach geschrieben werden mufs, weil die Voraussetzung zum Grunde lag: das grösste  $a$  in der Einheit zu nehmen (wo also  $n = \infty$ ,  $n' = 2 \cdot \infty$ ), giebt die Formel für die zweite Abtheilung  $n' = 2n+1$ , ganz richtig  $n' = 2 \cdot \infty$ ; und die Formel für die erste Abtheilung  $n' = 2n-1 = 2 \cdot \infty$ , eben so richtig.

efficienten 1. Folglich verhält sich, bei gleichem Cosinus, der Sinus der Neigung für jene Fläche zu dem für diese, wie  $\frac{2}{n'+n}:1=2:n'+n=2:2n+2=1:n+1=1:n'-1$  nach der in dieser Abtheilung geltenden Gleichung zwischen  $n'$  und  $n$ . Also bei gleichem Cosinus hat die Fläche des Sechsmalachtflächners den  $\frac{1}{n+1}$ -fachen Sinus, umgekehrt bei gleichem Sinus den  $n+1$ -fachen oder  $n'-1$ -fachen Cosinus, d. i. sie ist

die  $n+1$ fach od.  $n'-1$ fach schärfere in der Diagonalzone des Octaëders.

Unter den wirklich vorkommenden ist eine der gewöhnlichsten  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{4}a}$  <sup>(1)</sup>, ausgezeichnet beim Schwefelkies (wo sie zur Hälfte vorkommt) durch die im Zeichen sogleich auffallenden zwei anderen Eigenschaften, welche sie besitzt, nemlich in zwei Diagonalzonen zweier Flächen des Pyritöeders  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$  (des Hälftflächners des gewöhnlichen Pyramidenwürfels  $\boxed{a:\frac{1}{2}a:\infty a}$ ) zu fallen, welches in den Verhältnissen der Coëfficienten  $1:\frac{1}{2}$ , und  $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}=1:\frac{1}{2}$  von selbst einleuchtet.

In der Diagonalzone des Octaëders ist sie dritter Abtheilung <sup>(2)</sup>, und zwar die  $(n+1)$ -, d. i. 3fach schärfere. Der allgemeine Charakter dieser Abtheilung ist die mehr als zweifach schärfere Neigung — bis zum Unendlichscharfwerden hin; so umgekehrt bei der ersten Abtheilung das Stumpferwerden der Neigung von der Einheit des Maafses an, die Vervielfachung bis ins Unendliche.

Nicht minder interessant ist eine zweite, auch in der Abhandl. v. 1819 a. eben a. O. ebenfalls schon betrachtete Fläche dieser Abtheilung, welche die sonderbare Eigenschaft hat, dritter und erster Abtheilung zugleich zu sein. Sie fällt in zwei Diagonalzonen des Octaëders, wie  $(a;\frac{1}{2}b+\frac{1}{2}c)$  und  $(b;\frac{1}{2}a'+\frac{1}{2}c)$ ; dennoch reduciren sich hier die Flächen nicht auf die Zahl 24, sondern es bleibt ein Achtundvierzigflächner. Der Grund, warum die Reduction hier nicht Statt findet, ist eben der: dafs die Fläche in beiden Diagonalzonen, in welche sie gehört, nicht gleiche Function hat; in der einen eben ist sie erster Abtheilung, in der anderen dritter. Es ist die Fläche  $\boxed{a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{5}a}$  <sup>(3)</sup>. In der ersten Abtheilung hat sie die  $\frac{n}{n-1}$ -fach, d. i.  $\frac{3}{2}$ -fach stumpfere, in der dritten die  $n+1$ fach, d. i. 4fach schärfere Neigung.

<sup>(1)</sup> s. die Abh. v. 1819. S. 294. 295.

<sup>(2)</sup> Nach der obigen Gleichung  $n'=n+2$ , bewährt das Zeichen, dafs sie dies wirklich ist.

<sup>(3)</sup> Abermals  $n'=2n-1$ , und  $n'=n+2$ , wie beide Gleichungen fordern.

In diese Abtheilung würde ferner gehören die von Hrn. G. Rose am Flussspath beobachtete Fläche  $\left[\frac{1}{3}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{11}a\right]$  (<sup>1</sup>), welche wir, um unsere Formeln richtig anzuwenden, uns müssen geschrieben denken als  $\left[a : \frac{3}{5}a : \frac{3}{11}a\right]$ , also  $n = \frac{5}{3}$ ,  $n' = \frac{11}{3}$ ; wie die Gleichung fordert, ist  $n' = n + 2$ , d. i.  $\frac{11}{3} = \frac{5}{3} + 2$ . Und: ihre Neigung in der Zone ist die  $\frac{8}{3}$ fach schärfere. So sieht man: sie liegt zwischen der Fläche des Leucitoïdes  $\left[a : a : \frac{1}{3}a\right]$  als der 2fach schärferen, und der vorigen  $\left[a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{5}a\right]$  als der 4fach schärferen. Und so in jedem Fall ordnen sich alle Flächen Einer Zone, unter diesen Gesichtspunct gestellt, in ihre natürliche Aufeinanderfolge, mit kurzen und streng bezeichnenden Ausdrücken.

## §. 16.

Wenn wir einer dritten Zone noch ausdrücklich Erwähnung thun, so ist es die Diagonalzone des Pyritoëders, und mit besonderer Beziehung auf den Schwefelkies. Die Zone an sich ist nicht allein identisch mit der Diagonalzone des Pyramidenwürfels  $\left[a : \frac{1}{2}a : \infty a\right]$ , dessen Hälfte eben das Pyritoëder ist, sondern sie ist auch identisch mit der Zone der schärferen Kanten des Leucitoëders  $\left[a : a : \frac{1}{2}a\right]$ . Die Fläche dieses Körpers giebt das Maafs der Neigung für die verschiedenen Flächen der Zone; die Einheit des Maafses ist also hier die halbe Neigung der Leucitflächen in ihrer schärferen Kante. Die Fläche  $\left[a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}a\right]$ , welche in zwei solchen Zonen liegt, hat in der einen die 2fach stumpfere, in der andern die 4fach schärfere Neigung, die Fläche  $\left[a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a\right]$  aber die 3fach schärfere Neigung, welches alles aus der Vergleichung der drei Zeichen,  $\left[a : a : \frac{1}{2}a\right]$ ,  $\left[a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}a\right]$ ,  $\left[a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a\right]$  so leicht abzuleiten ist, dafs es keiner ausführlicheren Erörterung zu bedürfen scheint.

## §. 17.

Es möchte nicht überflüssig sein, einige Beispiele zu geben von der Methode: aus dem gegebenen Begriff der Lage einer Fläche unser entsprechendes Zeichen zu finden.

Gesetzt, man wollte wissen: welches wird die 3fach stumpfere Fläche in der Diagonalzone des Octaëders (mithin in der ersten Abtheilung derselben) sein? So ist offenbar (§. 13. Schlufs)

(<sup>1</sup>) a. a. O. Poggend. Ann. 1828. 3. S. 485.

$$\frac{n}{n-1} = 3; \quad 3n-3 = n; \quad 2n = 3:n = \frac{3}{2};$$

$$n' = 2n-1 = 2 \cdot \frac{3}{2} - 1 = 3-1 = 2$$

gibt die Fläche  $a : \frac{2}{3}a : \frac{1}{2}a = \boxed{\frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{4}a}$ .

Oder: was wäre die  $\frac{3}{2}$  fach schärfere in der Diagonalzone des Octaöders? (—eine zweiter Abtheilung also!—) So hat man (§. 14.)

$$\frac{n+1}{n} = \frac{3}{2}; \quad 3n = 2n+2; \quad n = 2;$$

$$n' = 2n+1 = 5$$

gibt die Fläche  $\boxed{a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{5}a}$ .

Oder: die 6fach schärfere? (dritter Abtheilung also!) So ist (§. 15.)

$$n+1 = 6; \quad n = 5;$$

$$n' = n+2 = 7$$

gibt  $\boxed{a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{7}a}$

u. s. w.

Bei Aufgaben, für welche die allgemeinen Formeln noch nicht so entwickelt sind, wird man nur in die Construction des Zeichens zurückzugehen, und da sich klar zu machen haben, welches Verhältnifs welcher Glieder des Zeichens in ihm allgemein ausgedrückt, durch den gegebenen Begriff der Fläche speciell bestimmt ist. Dann findet man immer den jedesmaligen Werth für  $n$  und  $n'$ , ohne weitläufige Constructionen oder Rechnungen.

### §. 18.

Noch haben wir am Sechsmalachtflächner die relative Gröfse seiner dreierlei Kanten zu bestimmen, woraus dann seine ebenen Winkel sich ergeben.

1. Der Werth der gebrochenen Octaöderkante in der Einheit des  $a$  ausgedrückt.

Wenn in Fig. 4.  $CG = CH = a = 1,$

$$CA = CB = \frac{1}{n'}CG = \frac{1}{n'}CH, \quad CD = CF = \frac{1}{n}CG = \frac{1}{n}CH,$$

also  $AF = BD = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n'}\right)a = \frac{n'-n}{n'n}$ ,

und  $CA : AF : CF = CB : BD : CD = \frac{1}{n'} : \frac{n'-n}{n'n} : \frac{1}{n} = n : n'-n : n'$ ,

so ist  $AE = BE$  die gebrochene Octaëderkante,

während  $AD = \sqrt{\left(\frac{a}{n}\right)^2 + \left(\frac{a}{n'}\right)^2} = \frac{\sqrt{n'^2 + n^2}}{n'n}$

Aber nach dem bekannten Lehrsatz (Abhandl. v. 1819. S. 277.) ist in dem Dreieck  $CDF$  (1)

$$AE : ED : AD = BC . AF : DB . CF : BC . AF + DB . CF \\ = n . (n'-n) : (n'-n)n' : \dots = n : n' : n'+n$$

$$AE = \frac{n}{n'+n} . AD = \frac{\sqrt{n'^2 + n^2}}{n'(n'+n)} = \text{gebrochener Octaëderkante.}$$

2. Wenn in Fig. 5.  $CF = a = 1$ ,  $CA = \frac{1}{n'} CG = \frac{1}{n'} a$ , also

$$CA : AG : CG = \frac{1}{n'} : 1 - \frac{1}{n'} : 1 = 1 : n' - 1 : n', \text{ ferner}$$

$$CL = \frac{a}{\sqrt{2}}, \text{ oder } CM = 2CL = a\sqrt{2}$$

$$CK = \frac{2}{n+1} CL = \frac{1}{n+1} CM$$

$$CE = \frac{2}{n'+n} CL = \frac{1}{n'+n} CM, \text{ also}$$

(1) Es sei im Allgemeinen  $CA = \frac{1}{n'} CG$ ,  $CD = \frac{1}{n} CH$ ;  $CF = \frac{1}{n'} CG$ ,  $CB = \frac{1}{n} CH$ , und bezeichnen wir in Fig. 4. mit den Buchstaben  $m'$ ,  $n'$ ,  $m$ ,  $n$  die entsprechenden Punkte  $F$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $D$ , so wird sich der Lehrsatz, in welchem Verhältniß die Linien  $AD$  und  $BF$  einander theilen, in einer an die Anschauung leicht anzuknüpfenden Form so aussprechen lassen, nemlich:

$$FE : EB : FB = m(n'-m') : m'(m-n) : n'm - nm'$$

$$DE : EA : DA = n'(m-n) : n(n'-m') : n'm - nm'$$

Wenn nemlich  $CA : AF : CF = \frac{1}{n'} : \frac{1}{m'} - \frac{1}{n'} : \frac{1}{m'} = m' : n' - m' : n'$  und

$$CB : BD : CD = \frac{1}{m} : \frac{1}{n} - \frac{1}{m} : \frac{1}{n} = n : m - n : m, \text{ so ist}$$

$FE : EB : FB = : FA . CD : AC . DB : \dots = (n'-m')m : m'(m-n) : n'm - nm'$ , wie oben, und  
 $DE : EA : DA = DB . CF : CB . AF : DB . CF + CB . AF = (m-n)n' : n(n'-m') : n'm - nm'$ ,  
 wie oben.

$$AK = \sqrt{\left(\frac{1}{n'}\right)^2 + \frac{2}{(n+1)^2}} = \frac{\sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2}}{n'(n+1)},$$

$$EG = \sqrt{1 + \frac{2}{(n'+n)^2}} = \frac{\sqrt{(n'+n)^2 + 2}}{n'+n}, \text{ und}$$

$$CE : EK : CK = \frac{1}{n'+n} : \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n'+n} : \frac{1}{n+1} = n+1 : n'-1 : n'+n,$$

so ist  $AO$  die Granatoïdkante, und  $OE$  die gebrochene Würfelkante.

$$\begin{aligned} \text{Aber } AO : OK : AK &= CE . AG : EK . CG : CE . AG + EK . CG \\ &= (n+1) (n'-1) : (n'-1)n' : \dots = n+1 : n' : n'+n+1 \end{aligned}$$

$$AO = \frac{n+1}{n'+n+1} AK = \frac{\sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2}}{n'(n'+n+1)} = \text{Granatoïdkante};$$

$$\begin{aligned} OE : OG : EG &= CA . KE : AG . CK : CA . KE + AG . CK \\ &= 1 . (n'-1) : (n'-1) . (n'+n) : \dots = 1 : n'+n : n'+n+1 \end{aligned}$$

$$OE = \frac{1}{n'+n+1} EG = \frac{\sqrt{(n'+n)^2 + 2}}{(n'+n)(n'+n+1)} = \text{gebrochene Würfelkante.}$$

Also verhalten sich die dreierlei Kanten des Sechsmalachtflächners, d. i. gebr. Octaëderkante : Granatoïdkante : gebr. Würfelkante =

$$\frac{\sqrt{n'^2 + n^2}}{n'(n'+n)} : \frac{\sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2}}{n'(n'+n+1)} : \frac{\sqrt{(n'+n)^2 + 2}}{(n'+n)(n'+n+1)} =$$

$$(n'+n+1) \sqrt{n'^2 + n^2} : (n'+n) \sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2} : n' \sqrt{(n'+n)^2 + 2}$$

Hieraus ergeben sich die ebenen Winkel des Sechsmalachtflächners; und zwar für den ebenen Winkel

an der Octaëderecke,  $\sin : \cos : \text{rad} =$

$$n' \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} : n'^2 + n^2 + n : \sqrt{n'^2 + n^2} . \sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2}$$

an der mittleren Ecke,  $\sin : \cos : \text{rad} =$

$$(n'+n) \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} : n' - n : \sqrt{n'^2 + n^2} . \sqrt{(n'+n)^2 + 2}$$

an der Würfecke,  $\sin : \cos : \text{rad} =$

$$(n'+n+1) \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} : n'^2 + n'(n-1) + n + 1 : \sqrt{(n'+n)^2 + 2} . \sqrt{(n+1)^2 + 2n'^2}$$

Es verhalten sich also die Tangenten der ebenen Winkel, wie  $\frac{n'}{n'^2 + n(n+1)} : \frac{n'+n}{n'-n} : \frac{n'+n+1}{n'^2 + n'(n-1) + (n+1)}$ , jederzeit rational.

## §. 19.

Der ebene Winkel an der Octaëderecke hat sein Minimum beim Octaëder selbst, wo er  $30^\circ$ , sein Maximum beim Würfel, wo er  $45^\circ$  beträgt. Der ebene Winkel an der Würfecke hat sein Minimum beim Würfel, wo er  $45^\circ$ , sein Maximum beim Octaëder, wo er  $60^\circ$  beträgt. Der ebene Winkel an der mittleren Ecke hat offenbar ein Maximum am Granatoëder, wo er  $90^\circ$  beträgt; aber consequent verglichen, findet sich, daß er am Würfel und am Octaëder ebenfalls  $90^\circ$  beträgt. Er muß jederzeit noch größer sein als  $75^\circ$ ; denn wenn auch die beiden ersteren gleichzeitig ihr Maximum haben könnten, was unmöglich ist, so würde ihre Summe auch dann nur  $105^\circ$  betragen, folglich  $75^\circ$  noch als der imaginäre Werth des dritten bleiben.

Wenn also sogleich einleuchtet, daß jederzeit der ebene Winkel an der Octaëderecke der kleinste, der an der Würfecke jederzeit größer, der an der mittleren Ecke aber der größte sein müsse, wie dies auch aus den Werthen der dreierlei Kanten ersichtlich ist, von welchen die Granatoëdkante jederzeit die größte, die gebrochene Octaëderkante der Größe nach die mittlere, die gebrochene Würfelkante die kleinste ist, jene aber dem ebenen Winkel an der mittleren Ecke, die zweite dem ebenen Winkel an der Würfecke, die dritte dem an der Octaëderecke in dem Dreieck der Fläche gegenüberliegt; so entsteht doch noch die Frage: wo wird der ebene Winkel an der mittleren Ecke sein Minimum erreichen? und welches wird dasselbe sein?

Um dieses Problem zu lösen, welches nach dem Obigen sich so darstellt: bei welchen Werthen von  $n'$  und  $n$  wird die Größe  $\frac{n'+n}{n'-n} \sqrt{n'^2+n^2+1}$  ein Minimum? kann man in folgender Weise verfahren.

Zuerst ist klar: wenn man irgend einen gegebenen Sechsmalachtflächner mit dem Leucitoïd vergleicht, dessen Fläche die Granatoëdkante des gegebenen gerade abstumpfen würde, so wird das Leucitoïd einen schärferen ebenen Winkel an der mittleren Ecke haben, als der Sechsmalachtflächner. Es muß also das Minimum des ebenen Winkels an der mittleren Ecke jedenfalls bei einem Leucitoïd gesucht werden; und die Frage vereinfacht sich jetzt durch die Verwandlung in die: welches ist das Leucitoïd mit dem schärfsten ebenen Winkel an der mittleren Ecke? Es wird angenehm sein, die beiden Hauptfälle solcher Körper, das Leucitoëder selbst mit den

Flächen  $\boxed{a : a : \frac{1}{2}a}$  und das vorhin bei der Diagonalzone des Octaëders erörterte niedrige Leucitoïd mit den Flächen  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  in der Anschauung gegenwärtig zu haben. Der Augenschein lehrt schon, dafs das letztere den schärferen ebenen Winkel von beiden an der mittleren Ecke habe, ja dafs er nicht allzuweit von dem absoluten Minimum bei ihm entfernt sein könne.

Nun ist für das Leucitoïd, dessen Zeichen  $\boxed{a : a : \frac{1}{n}a}$  ist, eins der beiden,  $n$  oder  $n'$  der obigen Formeln = 1, folglich verwandelt sich die Formel für den ebenen Winkel an der mittleren Ecke,

$$\sin : \cos = (n' + n) \sqrt{n'^2 + n^2 + 1} : n' - n$$

in die,  $\sin : \cos = (n + 1) \sqrt{n^2 + 2} : n - 1$  (1).

Also ist die Tangente des Winkels =  $\frac{n+1}{n-1} \sqrt{n^2+2}$ ; und die Aufgabe verwandelt sich also in diese: welches ist der Werth von  $n$ , bei welchem die Gröfse  $\frac{n+1}{n-1} \sqrt{n^2+2}$  ein Minimum wird?

Die Entwicklung gab die Gleichung

$$n^3 - 2n^2 - n - 4 = 0$$

und diese nach der Cardani'schen Formel

(1) Als Rechnungsprobe mag dienen die Construction der allgemeinen Formel für diesen ebenen Winkel am Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{n}a}$ , wenn man sie an ihm als solchem aufsucht. Man darf sich dann nur die Fläche desselben durch beide Diagonalen, die Längendiagonale und die Queerdiagonale, getheilt denken, welche beide jederzeit sich rechtwinklich schneiden, und von denen die erstere die zweite jederzeit halbirt, von ihr aber in zwei verschiedene Stücke zerschnitten wird, die sich allgemein verhalten, wie  $n+2 : n$ , so ist klar, dafs der ebene Winkel an der mittleren Ecke die Summe ist der Complemente zu  $90^\circ$  des halben ebenen Winkels an der Octaëder- und des an der Würfecke. Für ersteren ist

$$\sin : \cos = n : \sqrt{n^2 + 2}$$

für letzteren

$$\sin : \cos = n + 2 : \sqrt{n^2 + 2}$$

Der ebene Winkel an der mittleren Ecke ist also die Summe der Winkel

$$\sin : \cos = \begin{cases} \sqrt{n^2 + 2} : n \\ \sqrt{n^2 + 2} : n + 2 \end{cases}$$

folglich ist für ihn

$$\sin : \cos = (n + 1) \sqrt{n^2 + 2} : n - 1, \text{ wie oben.}$$

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{2}{3} + \sqrt[3]{\frac{71}{27} + \sqrt{\left(\frac{71}{27}\right)^2 - \frac{1}{27}\left(\frac{7}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{\frac{71}{27} - \sqrt{\left(\frac{71}{27}\right)^2 - \frac{1}{27}\left(\frac{7}{3}\right)^3}} \\
 &= \frac{2}{3} + \frac{1}{3}\sqrt[3]{71 + \sqrt{4698}} + \frac{1}{3}\sqrt[3]{71 - \sqrt{4698}}
 \end{aligned}$$

$n$  also irrational, keinem krystallonomischen Leucitoïd entsprechend, und angenähert  $= 2.84546636$ .

Bei dem gewöhnlichen niederen Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  ist  $n = 3$ ; man sieht daher, wie nahe es bereits dem Fall des absoluten Minimums jenes Winkels kommt, und wie derselbe zwischen ihm und dem Leucitoïder  $\boxed{a : a : \frac{1}{2}a}$ , jenem näher, liegt, unter den einfacheren Zahlenwerthen von  $n$  den Werthen  $\frac{17}{6}$  und  $\frac{37}{13}$  am nächsten.

Das Gesetz für das Verhältniß von Sinus zu Cosinus dieses Winkels, welches bei dem Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$  ist  $\sqrt{44} : 1$ , würde, entsprechend ausgedrückt, angenähert sich finden  $= \sqrt{43,83802} : 1$ ; der Winkel selbst, welcher bei dem Leucitoïd  $\boxed{a : a : \frac{1}{3}a}$ , in Graden ausgedrückt, beträgt

$$81^\circ 25' 37'',7$$

würde bei dem absoluten Minimum betragen (annäherungsweise)

$$81^\circ 24' 41''.$$

## §. 20.

Es geht aus dem Obigen ohne Schwierigkeit hervor, welches die Gesetze für die ebenen Winkel sein werden, welche den Schnittten zukommen, parallel den Würfelflächen, den Octaëderflächen und Granatoëderflächen, durch die verschiedenen Reihen der Vier-und-vier-, Drei-und-drei-, Zwei-und-zweikantner der dreierlei verschiedenen Stellungen gelegt; und es würde überflüssig sein, diese Gesetze der Reihe nach zu entwickeln. Die aus dem Mittelpunkt jeder solchen ebenen Figur nach ihren verschiedenen Ecken gehenden Radien, so wie die auf denselben senkrechten Dimensionen, sind in unserem Zeichen gegeben; und wenn man in das Verständniß seiner Theile eingedrungen ist, und deren Bedeutung als Grundlage der obigen Rechnung eingesehen hat, so ist die Anwendung auf Probleme dieser Art fast nur eine Wiederholung der Betrachtungen, aus welchen die obigen Rechnungen hervorgingen.

## §. 21.

Bereits in der Abhandl. v. 1819. S. 290. wurde angegeben, wie leicht der Sechsmalachtflächner jedesmal zu construiren ist auf dem Octaëder, indem nemlich bei unverändert beibehaltener Hauptaxe des Octaëders die sämtlichen 6 mittleren Octaëderdimensionen um  $\frac{n'-n}{n'+n}$ , die 4 kleinsten um  $\frac{2n'-n-1}{n'+n+1}$  ihrer selbst zu verlängern sind; erstere Verlängerungen geben die mittleren Ecken, letztere die Würfecken des Sechsmalachtflächners an, wie sie sich über den Mitten der Kanten und über den Mitten der Flächen des Octaëders erheben.

Eine eben solche Construction über dem Würfel, also die Würfecken unverändert gelassen, und die mittleren Ecken durch ihre Erhebung über den Mitten der Würfelkanten, die Octaëderecken durch ihre Erhebung über den Mitten der Würfelflächen bestimmt, würde sich so gestalten:

Die dreierlei Dimensionen am Würfel verhalten sich,

$$\text{die kleinste} : \text{die mittlere} : \text{die größte} = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$$

Ihnen entsprechen am Sechsmalachtflächner die Dimensionen

nach den Octaëderecken : nach den mittleren : nach den Würfecken =

$$\frac{1}{n'} : \frac{\sqrt{2}}{n'+n} : \frac{\sqrt{3}}{n'+n+1} =$$

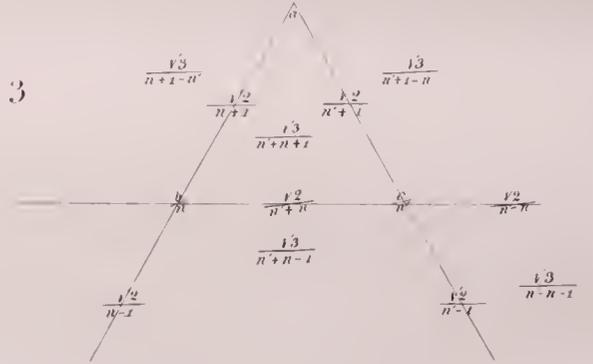
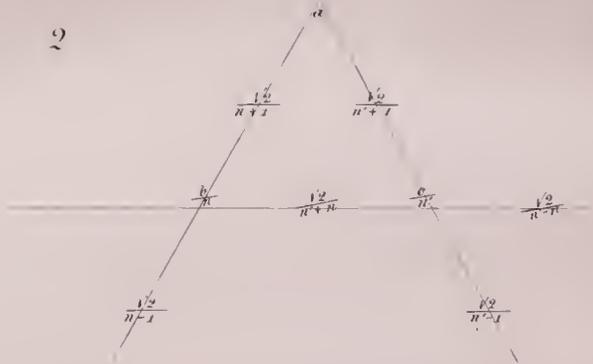
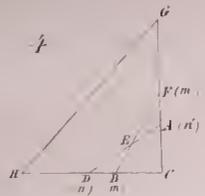
$$\frac{n'+n+1}{n'} : \frac{(n'+n+1)\sqrt{2}}{n'+n} : \sqrt{3}$$

Also ist, wenn am Würfel die größte Dimension,  $\sqrt{3}$ , unverändert gelassen wird, die mittlere auf ihr  $\frac{n'+n+1}{n'+n}$ faches, die kleinste auf ihr  $\frac{n'+n+1}{n'}$ faches zu erhöhen, also die mittlere um ihr  $\frac{1}{n'+n}$ faches, die kleinste um ihr  $\frac{n+1}{n'}$ faches zu verlängern, um den Sechsmalachtflächner auf dem Würfel zu errichten.









$\frac{1\bar{0}}{1-n-2n^2}$        $\frac{1\bar{0}}{1-n^2-2n}$   
 $\frac{1\bar{3}}{1-n-n}$   
 $\frac{1\bar{2}}{1-n^2}$        $\frac{1\bar{0}}{2-n^2-n}$        $\frac{1\bar{2}}{1-n}$   
 $\frac{1\bar{0}}{2+n-n^2}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-2-n}$   
 $\frac{1\bar{0}}{n+1-2n^2}$        $\frac{1\bar{3}}{n+1-n^2}$   
 $\frac{1\bar{2}}{n/n+1}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2+n+2}$        $\frac{1\bar{2}}{n^2+1}$   
 $\frac{1\bar{0}}{2n+1-n^2}$        $\frac{1\bar{3}}{n^2+1+2n}$        $\frac{1\bar{0}}{n+1+2n}$        $\frac{1\bar{0}}{2n^2+1-n}$   
 $\frac{1\bar{2}}{n-n^2}$        $\frac{1\bar{0}}{n}$        $\frac{1\bar{2}}{n^2+n}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-n}$   
 $\frac{1\bar{0}}{n-1-2n^2}$        $\frac{1\bar{0}}{2n-n^2-1}$        $\frac{1\bar{0}}{2n+n^2-1}$        $\frac{1\bar{0}}{2n^2+n-1}$        $\frac{1\bar{0}}{2n^2-n-1}$        $\frac{1\bar{3}}{n^2-n-1}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-n-1}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-1-2n}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-1}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-2n}$   
 $\frac{1\bar{2}}{n/n+1}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2+n-2}$        $\frac{1\bar{2}}{n^2-1}$   
 $\frac{1\bar{0}}{n-n^2-2}$        $\frac{1\bar{0}}{n^2-n-2}$



Über  
das Verhalten des Chlors zu Schwefelmetallen, und  
über eine, der schweflichten Säure entsprechende  
Chlorverbindung des Schwefels.

Von  
H<sup>rn</sup>. H. ROSE.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 21. December 1837.]

---

Chlor und Schwefelzinn.

Vor längerer Zeit machte ich die Bemerkung, daß man krystallisirte Verbindungen von Zinnchlorid und von Titanchlorid mit Chlorschwefel erhalten könne, wenn man diese Substanzen vorsichtig zusammenmengt und in wohl verschlossenen Flaschen längere Zeit in der Kälte stehen läßt. Diese im Winter gebildeten Krystalle werden während des Sommers wieder flüssig <sup>(1)</sup>.

Es schien mir von Wichtigkeit zu sein, die Zusammensetzung dieser krystallisirten Verbindungen genau kennen zu lernen, um zu sehen, in welchem Verhältnisse in ihnen das Chlor mit dem Schwefel im Chlorschwefel enthalten sei. Ich hatte früher mehrere Versuche angestellt, um eine höhere Chlorstufe des Schwefels auf die Weise zu bilden, daß ich durch Chlorschwefel, welcher vermittelt Destillation vom überschüssigen Schwefel gereinigt worden, Chlorgas lange Zeit hindurch strömen ließ. Aber obgleich eine große Menge von Chlorgas absorbirt wurde, so gelang es mir nicht, eine immer gleich zusammengesetzte Verbindung darzustellen <sup>(2)</sup>. Wenn

---

<sup>(1)</sup> Poggendorff's Annalen, Bd. XVI S. 67.

<sup>(2)</sup> Ebend. Bd. XXVII S. 107.

daher eine höhere Chlorstufe des Schwefels existiren sollte, so ist es schwer, sie in isolirter Form zu erhalten. Es schien mir indessen wahrscheinlich, dafs sie in Vereinigung mit anderen Chlorverbindungen dargestellt werden könne, und aus diesem Grunde untersuchte ich jene krystallisirten Verbindungen näher.

Diese Verbindungen, auf die oben erwähnte Art erhalten, können indessen unmöglich zu diesen Untersuchungen dienen, da sie schwer vom überschüssigen anhängenden Chlorschwefel zu trennen sind, und wegen ihrer äufserst leichten Zersetzbarkeit nicht beim Zutritt der atmosphärischen Luft behandelt werden können. Ich fand indessen, dafs die Verbindung des Chlorschwefels mit dem Zinnchlorid sich sehr leicht auf die Weise im gut krystallisirten Zustande bildet, wenn man Chlorgas über Schwefelzinn im Max. von Schwefel (Musivgold,  $\text{SnS}^2$ ) leitet, ohne dasselbe zu erwärmen. Das Schwefelmetall zerfließt erst zu einer braungelben Flüssigkeit, und durch mehr hinzugefügtes Chlorgas bilden sich schöne gelbe Krystalle, zu welchen die ganze Flüssigkeit erstarrt. Ich habe diese sehr leicht im reinen Zustand erhalten, geschieden von allen Unreinigkeiten, die sich im Zinnsulfid befinden konnten, auf die Weise, dafs ich mich eines Apparates bediente, der aus einer gläsernen Kugel bestand, in welcher das Zinnsulfid sich befand, die an eine Röhre gelöthet war, welche einen ziemlich großen Durchmesser hatte, und an beiden Seiten sehr verengert wurde. Sie war dazu bestimmt, die krystallisirte Chlorverbindung aufzunehmen. Mit einer ihrer verengten Mündungen hing sie mit der, das Schwefelmetall enthaltenden Kugel zusammen, und diese wurde mit einem Apparate verbunden, aus dem Chlorgas entwickelt wurde, das durch Chlorealcium sich trocknete, ehe es mit dem Schwefelmetall in Berührung kam. Auch die andere verengte Mündung der Glasröhre wurde mit einer kleinen mit Chlorealcium angefüllten Röhre in Verbindung gebracht, damit keine Spur von Feuchtigkeit aus der Luft in die Glasröhre zu der gebildeten Substanz dringen konnte — Durch eine geringe Hitze, vermittelt einer kleinen Spirituslampe, wurde, wenn das Zinnsulfid in die zu untersuchende Verbindung sich verwandelt hatte, diese in die Glasröhre getrieben. Nach Beendigung der Operation wurde ein Strom von

trockner Luft über die erhaltene Verbindung geleitet, um das freie Chlorgas zu vertreiben, und darauf die Glasröhre an beiden Seiten bei ihren verengerten Mündungen zugeschmolzen.

Die entstandene Substanz bildet sehr deutliche Krystalle, oft von nicht unbedeutender Gröfse, von gelber Farbe, deren Form aus dem Grunde nicht bestimmt werden konnte, weil man sie nur durch's Glas der Röhre betrachten und untersuchen kann, in welcher man sie aufbewahrt. Ich enthalte mich daher jeder Beschreibung der Krystallform, weil man bei Bestimmung derselben sich zu sehr täuschen kann.

An der Luft stoßen die Krystalle einen sehr starken weissen Dampf aus, stärker als Zinnchlorid allein. Sie ziehen äufserst leicht Feuchtigkeit an und zerfliessen. Bringt man sie in Wasser, so geben sie eine milchichttrübe Auflösung durch sich ausscheidenden Schwefel. Sie röthet Lackmuspapier, riecht aber nicht unmittelbar nach ihrer Bildung nach schweflichter Säure, wohl aber nach kurzer Zeit. Leitet man durch die Auflösung Schwefelwasserstoffgas, so erhält man einen gelben Niederschlag von Zinnsulfid; die davon getrennte Flüssigkeit giebt mit Chlorbaryum einen Niederschlag von schwefelsaurer Baryterde. Wird die Auflösung gekocht, so trübt sie sich durch sich ausscheidendes Zinnoxid, das auflöslich in Chlorwasserstoffsäure ist.

Wird die trübe Auflösung mit einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt, so entsteht ein dicker, käsiger Niederschlag von Chlorsilber. Dieser ist im Anfange ganz weifs, bräunt sich aber nach kurzer Zeit von selbst, und wird endlich, besonders leicht durch's Erhitzen, schwarz, doch nicht vollkommen, weil er mit einer grofsen Menge von weifsem Chlorsilber gemengt ist. Dies Verhalten beweist offenbar, dafs die Auflösung unterschweflichte Säure enthält, welche diese Zersetzung hervorbringt.

Diese Versuche zeigen, dafs in der krystallisirten Verbindung das Zinn als Zinnchlorid enthalten sei, weil die Auflösung mit Schwefelwasserstoffgas gelbes Zinnsulfid bildet; sie zeigen ferner, dafs der Chlorschwefel, welcher mit dem Zinnchlorid in der Substanz verbunden ist, bei seiner Auflösung in Wasser in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt.

Dafs in der krystallisirten Verbindung das Zinn mit dem Schwefel noch in demselben Verhältnisse enthalten ist, wie im Zinnsulfid, und dafs keine Chlorverbindung des Schwefels bei der Bildung entwichen ist, zeigt folgender Versuch. Es wurde schwarzes, gepulvertes, krystallinisches Zinnsulfuret,  $\text{SnS}$ , in demselben Apparate in der Kälte einem Strom von Chlorgas ausgesetzt, wie das Zinnsulfid. Es zeigten sich im Anfange dieselben Erscheinungen, wie bei der Behandlung des Zinnsulfids mit Chlorgas. Das Schwefelmetall wurde leicht durch das Gas angegriffen, und zerflofs zu einer braungelben Flüssigkeit, aus welcher sich nach und nach die gelbe krystallisirte Verbindung absetzte. Während aber bei der Behandlung des Zinnsulfids,  $\text{SnS}^2$ , die gebildete braune Flüssigkeit durch mehr hinzugeleitetes Chlorgas vollständig in gelbe Krystalle sich verwandelt, blieb, nach langer Behandlung des Zinnsulfurets mit Chlorgas, über diesen Krystallen eine farblose Flüssigkeit schwimmen, die sich durch ferneres Durchleiten von Chlorgas nicht mehr veränderte. Es bestand diese aus reinem Zinnchlorid,  $\text{SnCl}^2$ , das sich im Wasser ganz klar auflöste, und dessen Auflösung die salpetersaure Silberoxydauflösung vollkommen weifs fällte.

Wird die krystallisirte gelbe Verbindung in etwas verdünnte Salpetersäure so gebracht, dafs dieselbe nur nach und nach auf jene wirken kann, so löst sie sich in der Kälte ganz vollständig unter Entwicklung von pomeranzengelben Dämpfen von salpetricher Säure darin auf, und es scheidet sich nicht eine Spur von Zinnoxid aus: der Schwefel wird vollständig zu Schwefelsäure oxydirt, und die Auflösung enthält, aufser Chlorwasserstoffsäure, keine Spur von unterschweflichter oder schweflichter Säure, und salpetersaure Silberoxydauflösung bildet darin einen rein weifsen Niederschlag. Ist die angewandte Salpetersäure zu verdünnt, so bleibt eine Spur von Schwefel unaufgelöst. — Wenn man rauchende Salpetersäure zur Oxydation der Verbindung anwendet, so bildet sich eine dicke, weifse Masse, die sich aber durch hinzugefügtes Wasser vollständig auflöst, ohne dafs Zinnoxid abgeschieden wird.

Dieses Verhalten der krystallisirten Substanz zur Salpetersäure giebt eine gute Methode ab, dieselbe zu analysiren. Die an beiden Seiten zuge-

schmolzene Glasröhre, welche die Verbindung enthält, wurde an einer Mündung geöffnet, schnell gewogen, und mit der offenen Spitze in einem großen zu verschleifenden Glase in verdünnte Salpetersäure gebracht. Sehr langsam stieg die Säure in die Röhre, indem sie die Substanz auflöste. Nach vollständiger Auflösung wurde die Röhre gereinigt und gewogen, wodurch das Gewicht der zur Untersuchung angewandten Verbindung sich ergab.

Durch die mit Wasser verdünnte Auflösung wurde ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet; das gefällte gelbe Zinnsulfid liefs man sich vollständig setzen, und es mit der Flüssigkeit längere Zeit stehen, ehe es filtrirt wurde. Es wurde darauf in einem offenen Platintiegel beim Zutritt der Luft zuerst so lange sehr gelinde erhitzt, als sich schweflichte Säure entwickelte, und dann erst bis zum Glühen gebracht. Erhitzt man das Zinnsulfid plötzlich stark, so entweicht die Hälfte des Schwefels, und es verwandelt sich in schwarzes Zinnsulfuret, das leicht schmilzt, den Platintiegel dabei stark angreift und im geschmolzenen Zustande sich sehr schwer in Zinnoxid verwandelt, was aber vollständig geschieht, wenn die Röstung vorsichtig, äußerst langsam, und bei einer Temperatur stattfindet, bei welcher das Zinnsulfuret nicht schmelzen kann. Man begeht übrigens keinen Fehler, wenn nicht alles Zinnsulfuret in Zinnoxid verwandelt worden ist und eine Mengung von beiden als Zinnoxid berechnet wird, da Zinnsulfuret und Zinnoxid ein fast ganz gleiches Atomengewicht besitzen. Es ist aber dann nöthig, dafs alle gebildete Schwefelsäure aus dem Zinnoxide entfernt ist. — Auf das erhaltene Zinnoxid wurden zuletzt Stückchen von kohlen saurem Ammoniak gelegt, und der Tiegel nochmals zum starken Glühen gebracht, um hierdurch die letzten Spuren von Schwefelsäure vom Zinnoxid zu verjagen.

Aus der vom Zinnsulfid abfiltrirten Flüssigkeit wurden die noch darin enthaltenen Spuren von Schwefelwasserstoff mittelst einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd entfernt, und nach Entfernung des Schwefelkupfers mittelst salpetersaurer Silberoxydauflösung Chlorsilber gefällt.

Der Schwefel wurde in der salpetersauren Auflösung einer anderen Menge der Verbindung unmittelbar als Schwefelsäure mittelst einer Auflösung von Chlorbaryum bestimmt.

In drei Versuchen erhielt ich folgende Resultate :

|      | Menge der angewandten<br>Verbindung. | Menge des erhaltenen<br>Zinnoxys. | Menge des erhaltenen<br>Chlorsilbers. |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| I.   | 1,666 Grm.                           | 0,407 Grm.                        | 4,672 Grm.                            |
| II.  | 2,456 -                              | 0,610 -                           | 6,778 -                               |
| III. | 1,479 -                              | 0,390 -                           | 4,029 -                               |

Hieraus ergibt sich folgende procentische Zusammensetzung der Verbindung :

|                      | I.     | II.    | III.    |
|----------------------|--------|--------|---------|
| Zinn                 | 19,21  | 19,52  | 20,73   |
| Chlor                | 69,18  | 68,18  | 67,20   |
| Schwefel als Verlust | 11,61  | 12,30  | 12,07   |
|                      | 100,00 | 100,00 | 100,00. |

Bei einem vierten Versuche erhielt ich von 0,857 Grm. der Verbindung, welche in rauchender Salpetersäure aufgelöst wurde, 0,707 Grm. schwefelsaure Baryterde oder 11,38 Procent Schwefel.

Die Verbindung hat, als eine deutlich krystallisirte, immer eine bestimmte Zusammensetzung. Die nicht völlige Übereinstimmung in den Resultaten der Analysen hat ihren Grund in der Analyse selbst. Bei der Oxydation der Verbindung durch Salpetersäure ist es nicht zu vermeiden, daß etwas freies Chlor als Gas entweicht. Der Chlorgehalt ist daher in allen Analysen ein wenig zu niedrig, besonders bei denen, wo eine nicht zu verdünnte Salpetersäure angewandt wurde, was bei der zweiten, und besonders bei der dritten Analyse geschah. Bei der dritten Analyse ist ferner der Zinngehalt zu hoch ausgefallen, weil beim Glühen des Zinnoxys die Anwendung des kohlensauren Ammoniaks unterlassen wurde.

Die Resultate der Analysen indessen stimmen hinreichend mit der berechneten Zusammensetzung einer Verbindung, welche aus 1 Atom Zinn, 12 Atomen Chlor und 2 Atomen Schwefel besteht. Diese würde im Hundert enthalten :

|                |         |
|----------------|---------|
| 1 At. Zinn     | 19,38   |
| 12 At. Chlor   | 70,01   |
| 2 At. Schwefel | 10,61   |
|                | 100,00. |

Da in der Verbindung das Zinn als Zinnchlorid enthalten ist, weil nach der Zersetzung mit Wasser durch Schwefelwasserstoffgas gelbes Zinnsulfid entsteht, so ist der Schwefel mit so viel Chlor verbunden, dafs er eine neue, noch nicht dargestellte Chlorverbindung bildet, welche der schwefelichten Säure entspricht. Die Zusammensetzung der Verbindung kann daher durch folgende Formel ausgedrückt werden:  $\text{SnCl}^2 + 2 \text{SCl}^2$ . Die neue Chlorverbindung des Schwefels, welche im Hundert zusammengesetzt ist aus:

|          |        |
|----------|--------|
| Schwefel | 18,52  |
| Chlor    | 81,48  |
|          | 100,00 |

enthält in der Verbindung doppelt so viel Chlor als das Zinnchlorid.

Es war nicht möglich, in der Verbindung von Zinn- und Schwefelchlorid, letzteres in eine noch höhere Chlorstufe auf die Weise zu verwandeln, dafs ich durch gelinde Hitze sie in eine sehr geräumige, mit Chlorgas angefüllte Flasche trieb, und diese darauf luftdicht verschlofs. Ich habe sie länger als zwei Jahre darin aufbewahrt, und sie von Zeit zu Zeit vorsichtig erwärmt. Die Krystalle konnten von einer Wand des Gefäfses zur anderen sublimirt werden, ohne sich im Mindesten zu verändern.

Diese höhere Chlorstufe des Schwefels scheint nicht in isolirter Form dargestellt werden zu können, sondern nur in Verbindung mit einigen Chlormetallen, vorzüglich mit Zinnchlorid. Mischt man daher Chlorschwefel,  $\text{Cl} + \text{S}$ , mit Zinnchlorid, wie ich es früher gethan habe, so entsteht die krystallisirte Verbindung auf die Weise, dafs ein Theil des Chlorschwefels aus einem anderen Theile desselben  $\frac{3}{4}$  von dessen Schwefel aufnimmt, so dafs dieser Theil sich in Schwefelchlorid,  $\text{SCl}^4$ , verwandeln kann, das sich mit dem Zinnchlorid verbindet. Es ist bekannt, dafs Chlorschwefel jede Menge von Schwefel aufzulösen vermag.

Die wichtigste Eigenschaft der neuen Chlorverbindung des Schwefels ist, dafs sie nicht, wie man aus der Zusammensetzung derselben vermuthen sollte, bei der Behandlung mit Wasser in schweflichte Säure und in Chlorwasserstoffsäure zerfällt. Ich habe schon oben angeführt, dafs in der Auflösung der Verbindung in Wasser Zinnchlorid enthalten ist, aber aufser demselben Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure und unterschweflichte Säure. Letztere Säure fängt aber sehr bald nach der Behandlung mit Wasser auf die bekannte Weise sich zu zersetzen an; die Auflösung wird trübe durch sich ausscheidenden Schwefel, und es zeigt sich sehr bald ein Geruch nach schweflichter Säure.

Diese Eigenschaft des Schwefelchlorids,  $\text{SCl}_4$ , durch Wasser in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zu zerfallen, ist ganz analog dem Verhalten der schweflichten Säure im wasserfreien schweflichtsauren Ammoniak, welche durch Wasser, wie das ihr entsprechend zusammengesetzte Schwefelchlorid, ebenfalls in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt (<sup>1</sup>).

Wird das Zinn-Schwefelchlorid mit trockenem Ammoniakgas in Berührung gebracht, so findet eine sehr starke Einwirkung statt, und es entsteht eine sehr starke Erwärmung. Man erhält eine gelbbraune Masse, nicht unähnlich dem Chlorschwefelammoniak (<sup>2</sup>). Wird diese mit Wasser behandelt, so bleibt eine flockige, weifse Masse ungelöst; die filtrirte Auflösung bläut nicht das Lackmuspapier, wenn auch das Ammoniakgas im Überschufs angewandt worden war, sondern fängt sogar nach einiger Zeit an dasselbe zu röthen. Sie enthält keine Spur von Zinnoxid aufgelöst, dasselbe bleibt, mit Schwefel gemengt, unaufgelöst bei der Auflösung im Wasser, und ist vollständig durch's Ammoniak abgeschieden worden. Die wässrige Auflösung wird schon in der Kälte durch Auflösungen von Chlorbaryum und Chlorstrontium gefällt, und mit einer salpetersauren Silberoxydauflösung bringt sie, aufser dafs dadurch Chlorsilber gefällt wird, alle Erscheinungen wie die Auflösung eines

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen, Bd. XXXIII S. 235.

(<sup>2</sup>) Ebend. Bd. XXIV S. 306.

unterschweflichtsauren Alkalis hervor. Die wässrige Auflösung enthält daher schwefelsaures, unterschweflichtsaures und Chlorwasserstoff-Ammoniak.

Dieses Verhalten der mit Ammoniak gesättigten Verbindung ist in gewisser Hinsicht bemerkenswerth. Sie enthält keine Mischung von Zinnchlorid-Ammoniak und Schwefelchlorid-Ammoniak, denn das Zinnchlorid-Ammoniak ist im Wasser auflöslich, und aus dieser Auflösung wird durch mehr Ammoniak das Zinnoxid nicht gefällt (<sup>1</sup>), das überhaupt aus seinen Auflösungen durch Ammoniak nicht vollständig abgeschieden werden kann.

Wird das Zinn-Schwefelchlorid hingegen mit wässrigem Ammoniak behandelt, so sind die Erscheinungen etwas anderes. Es wird dadurch ebenfalls eine Mischung von Schwefel und Zinnoxid ausgeschieden, aber die Auflösung enthält noch viel Zinnoxid, das nach einem Zusatze einer Säure durch Schwefelwasserstoffgas als Zinnsulfid abgeschieden werden kann. Sie enthält ferner noch schwefelsaures, unterschweflichtsaures und Chlorwasserstoff-Ammoniak.

Ich habe mich auch des wässrigen Ammoniaks bedient, um das Zinn-Schwefelchlorid quantitativ zu analysiren; aber obgleich die Resultate der Analysen sich sehr den oben angeführten nähern, so konnten sie aus mehreren Ursachen nicht vollkommen genau sein. Das durch Ammoniak abgeschiedene Zinnoxid enthielt noch eine kleine Menge Chlor; aber die größte Menge desselben in einer Auflösung zu bestimmen, welche zugleich unterschweflichtsaures Ammoniak enthält, ist mit vielen Schwierigkeiten und dessen ungeachtet mit Verlust verbunden.

### Chlor und Schwefeltitan.

Durch Zusammenmischen von Titanchlorid und Chlorschwefel erhielt ich früher, wie durch Zinnchlorid und Chlorschwefel, Krystalle (<sup>2</sup>) von hellgelblicher Farbe, die aus einem oben angeführten Grunde nicht näher untersucht werden konnten. Ich habe indessen auch schon vor längerer Zeit

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen, Bd. XVI S. 64.

(<sup>2</sup>) Ebend. Bd. XVI S. 67.

bemerkt, daß, wenn man Chlorgas über Schwefelitan leitet, man eine flüchtige, feste, gelbe Verbindung von Chlorschwefel und Titanchlorid erhält (<sup>1</sup>).

Bei der Behandlung des Schwefel Titans durch Chlorgas erhält man, wie beim Schwefelzinn, zuerst eine gelbe Flüssigkeit, welche indessen durch mehr hinzugeleitetes Chlorgas und durch's Erkalten vollständig zu einem festen hellgelben Körper erstarrt. Dieser bildet aber nicht, wie bei der entsprechenden Zinnverbindung, deutliche Krystalle, sondern nur eine pelzartige Masse, in welcher keine krystallinische Structur entdeckt werden kann. An der Luft stößt sie einen starken weißen Dampf aus, zieht sehr schnell Feuchtigkeit aus derselben an, zerfließt und zersetzt sich sehr leicht. Mit Wasser verhält sie sich ganz ähnlich wie die Zinnverbindung. In der wässrigen Auflösung findet man nämlich Titansäure, Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure und unterschweflichte Säure. Auch gegen Salpetersäure hat sie ein gleiches Verhalten. Sie löst sich in etwas verdünnter Salpetersäure, unter Entwicklung von pomeranzengelben Dämpfen, ganz vollständig auf. Die Auflösung enthält keine unterschweflichte Säure, sondern nur Schwefelsäure, Titansäure und Chlorwasserstoffsäure. Von rauchender Salpetersäure wird sie, wie das Zinn-Schwefelchlorid, in eine dicke weiße Masse verwandelt, die sich aber, ohne Abscheidung von Titansäure, vollständig durch hinzugefügtes Wasser auflöst.

Die Verbindung wurde durch dieselben Handgriffe wie die Zinnverbindung im reinen Zustand erhalten, um zur quantitativen Untersuchung angewandt werden zu können. Diese war in sofern weit leichter, als die Titansäure vollkommen durch Ammoniak gefällt werden kann, was bekanntlich beim Zinnoxid nicht der Fall ist. Es konnten daher in der salpetersauren Auflösung alle drei Bestandtheile der Verbindung bestimmt werden, was bei der Auflösung des Zinn-Schwefelchlorids nicht gut möglich war, in dessen schwefelsaurer Auflösung das Zinnoxid durch Schwefelwasserstoffgas gefällt werden mußte, wodurch eine genaue Bestimmung der Schwefelsäure schwerer möglich wurde.

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen, Bd. XV S. 145.

Zur quantitativen Analyse wurde die Verbindung auf dieselbe Weise wie das Zinn-Schwefelchlorid in verdünnter Salpetersäure aufgelöst. Aus der Auflösung wurde durch Ammoniak die Titansäure gefällt. Die davon getrennte Flüssigkeit wurde durch Salpetersäure sauer gemacht, durch salpetersaure Silberoxydauflösung Chlorsilber gefällt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Chlorwasserstoffsäure, zur Abscheidung des überschüssig hinzugesetzten Silberoxyds, versetzt, und sodann durch eine Auflösung von Chlorbaryum schwefelsaure Baryterde niedergeschlagen.

Auf diese Weise habe ich vier Analysen von vier Quantitäten der Titanverbindung angestellt, welche zu verschiedenen Zeiten bereitet worden waren. Die Resultate derselben gaben indessen nicht die übereinstimmenden Resultate, wie die der Analysen des Zinn-Schwefelchlorids.

I. 1,5095 Grm. der Verbindung gaben 0,390 Grm. Titansäure und 0,993 Grm. schwefelsaure Baryterde. Die Verbindung war bei diesem Versuch mit rauchender Salpetersäure behandelt worden; daher wurde die Bestimmung des Chlorgehalts unterlassen.

II. 1,452 Grm. gaben 0,427 Grm. Titansäure, 0,656 Grm. schwefelsaure Baryterde und 4,491 Grm. Chlorsilber.

III. 0,959 Grm. gaben 0,332 Grm. Titansäure, 0,275 Grm. schwefelsaure Baryterde und 2,938 Grm. Chlorsilber.

IV. 1,775 Grm. gaben 0,576 Grm. Titansäure, 0,525 Grm. schwefelsaure Baryterde und 5,563 Grm. Chlorsilber.

Aus diesen Versuchen ergibt sich folgende Zusammensetzung der zu verschiedenen Zeiten bereiteten Verbindung im Hundert:

|          | I.        | II.    | III.   | IV.     |
|----------|-----------|--------|--------|---------|
| Titan    | 15,58     | 17,73  | 20,87  | 19,56   |
| Schwefel | 9,08      | 6,23   | 3,70   | 4,08    |
| Chlor    | 75,34 (1) | 76,31  | 75,58  | 77,31   |
|          | 100,00    | 100,27 | 100,15 | 100,95. |

(1) Als Verlust bestimmt.

Aus diesen Resultaten folgt offenbar, daß die Verbindung immer verschieden zusammengesetzt bei jeder Bereitung erhalten wird. Denn der Mangel an Übereinstimmung kann nicht durch den Gang der Untersuchung entspringen, welcher einfach ist; auch geben die verschiedenen Analysen keinen Verlust, sondern gerade nur einen so kleinen Überschufs, als man, bei gehöriger Vorsicht und Genauigkeit, immer bei der Analyse ähnlicher Substanzen erhält. Die Bereitung der Verbindung, die zu den verschiedenen Analysen angewandt wurde, war fast immer die nämliche; nur die zur dritten Analyse angewandte war in sofern von den andern verschieden bereitet worden, als sie mehrmals in einem Strome von Chlorgas von Neuem sublimirt worden war, und mit dem Chlorgase lange in Berührung blieb.

Die berechnete Zusammensetzung einer Verbindung welche dem Zinn-Schwefelchlorid analog zusammengesetzt ist, und der Formel  $TiCl^2 + 2SCl^2$  entspricht, ist folgende:

|          |         |
|----------|---------|
| Titan    | 9,03    |
| Schwefel | 11,97   |
| Chlor    | 79,00   |
|          | 100,00. |

Nimmt man an, daß das Titan als Chlorid in der Verbindung enthalten ist, so nehmen die verschiedenen Mengen dieses Metalls, welche in den vier oben angeführten Analysen erhalten wurden, folgende Mengen von Chlor auf:

|       |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|-------|--------|
|       | I.    | II.   | III.  | IV.    |
| Titan | 15,58 | 17,73 | 20,87 | 19,56  |
| Chlor | 45,52 | 51,69 | 60,84 | 57,02. |

Der Schwefel ist dann in den vier untersuchten Quantitäten mit folgenden Mengen Chlor verbunden:

|          |       |       |       |        |
|----------|-------|-------|-------|--------|
|          | I.    | II.   | III.  | IV.    |
| Schwefel | 9,08  | 6,23  | 3,70  | 4,08   |
| Chlor    | 29,92 | 24,62 | 14,74 | 20,29. |

Diese Verbindungen des Schwefels mit Chlor würden folgende Zusammensetzungen im Hundert haben:

|          | I.     | II.    | III.   | IV.     |
|----------|--------|--------|--------|---------|
| Schwefel | 23,28  | 20,19  | 20,07  | 16,74   |
| Chlor    | 76,72  | 79,81  | 79,93  | 83,26   |
|          | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00. |

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit der des Schwefelchlorids  $S\text{Cl}_2$ , welche im Hundert aus :

|          |        |
|----------|--------|
| Schwefel | 18,52  |
| Chlor    | 81,48  |
|          | 100,00 |

besteht, so findet man, daß in den drei ersten Versuchen das Schwefelchlorid weniger Chlor, im vierten Versuche hingegen mehr Chlor als dieses enthält. Es glückte mir indessen nicht, durch mehrmalige Behandlung der Verbindung mit Chlorgas ein höheres Schwefelchlorid hervorzubringen. Durch erneuertes Erhitzen der Verbindung in Chlorgas entweicht Schwefelchlorid, ob mit einer gleichen Menge von Chlor, oder mit mehr, als es schon enthielt, lasse ich unentschieden. Diefß beweist wenigstens das Resultat des dritten Versuches, bei welchem dadurch die geringste Schwefelmenge bei der Analyse gefunden wurde.

Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, daß sich das Titanchlorid wohl mit dem Schwefelchloride,  $S\text{Cl}_2$  zu verbinden scheint, daß aber durch gelindes Erhitzen die Verbindung nach und nach zersetzt wird, indem das Schwefelchlorid entweicht, und eine an Titanchlorid reichere Verbindung zurückbleibt. Wie wenig Schwefelchlorid beim Titanchlorid zurückbleiben muß, um mit diesem noch eine feste Verbindung zu bilden, bleibt noch zu untersuchen. — Das Verhalten des Antimouchlorids zum Schwefelchlorid, von welchem ich weiter unten handeln werde, ist dem des Titanchlorids ähnlich.

Zinnchlorid sowohl als Titanchlorid können sich mit den niedrigeren Chlorstufen des Schwefels verbinden; denn ich habe schon oben angeführt, daß Zinnsulfid sowohl als Titansulfid, wenn sie der Einwirkung des Chlorgases ausgesetzt werden, zuerst zu einer braungelben Flüssigkeit zerfließen,

welche erst durch mehr hinzugeleitetes Chlorgas feste Verbindungen bilden. In den flüssigen Verbindungen sind die Chloride mit einer niedrigen Chlorstufe des Schwefels verbunden. Etwas von dieser ist in drei der untersuchten Verbindungen des Titanchlorids enthalten gewesen.

Ich muß noch bemerken, daß das Schwefeltitan, welches ich zu den angeführten Versuchen anwandte, nicht vollkommen rein war, was übrigens keinen Einfluß auf die angeführten Versuche haben kann. Ich habe schon früher gezeigt, daß, wenn man es durch Behandlung von Schwefelkohlenstoff mit erhitzter Titansäure bereitet, es schwer ist, es ganz frei von Titansäure zu erhalten (<sup>1</sup>). Aber außer dieser Einmischung enthält das Titansulfid noch oft Titansulfuret, das schwarz ist, während jenes grün, und im Strich messinggelb und stark metallisch ist. Beide Schwefelungsstufen scheinen den beiden Schwefelungsstufen des Zinnes, dem Sulfuret und dem Sulfid zu entsprechen. Ich behandelte ein Schwefeltitan, das sichtlich von dem schwarzen Titansulfuret enthielt, mit Chlorgas, und leitete, während jenes erhitzt wurde, das flüchtige Titan-Schwefelchlorid in Wasser, durch welches das Chlorgas noch längere Zeit hindurchströmte, wodurch fast aller sich ausscheidende Schwefel oxydirt wurde. Die Titansäure wurde durch Ammoniak, und die Schwefelsäure durch eine Auflösung von Chlorbaryum gefällt. Ich erhielt 0,0065 Grm. Schwefel, der nicht oxydirt worden war, 2,147 Grm. schwefelsaurer Baryterde und 0,428 Grm. Titansäure. Diese enthalten 0,2580 Grm. Titan und 0,3027 Grm. Schwefel, oder im Hundert 46,01 Proc. Titan und 53,99 Proc. Schwefel. Das Titansulfid,  $TiS_2$ , enthält im Hundert 43,01 Proc. Titan und 56,99 Proc. Schwefel. Die geringere Menge von Schwefel rührt daher vom eingemengten schwarzen Titansulfuret her.

### Chlor und Schwefelantimon.

Reines Schwefelantimon ( $SbS_3$ ) in ganzen Stücken sowohl, als auch als feines Pulver wird in der Kälte nicht von Chlorgas angegriffen. Wird

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen, Bd. XV S. 145.

indessen das Schwefelantimon nur höchst gelinde an irgend einer Stelle erhitzt, so fängt sogleich das Chlor an auf dasselbe einzuwirken, und verwandelt es in eine braune Flüssigkeit, die durch fernere Einwirkung des Chlors zu einer fast pulverförmigen, nicht krystallinischen, beinahe ganz weissen Masse sich umändert. Wird diese ein wenig stärker erhitzt, so schmilzt sie, und bei noch stärkerer Erhitzung zersetzt sie sich vollständig in Antimonchlorür ( $\text{SbCl}_3$ ), Chlorschwefel und Chlor, wie ich dieß schon früher bei einer anderen Gelegenheit erwähnt habe (<sup>1</sup>), wo ich umständlich die Erscheinungen beschrieb, die Chlorgas auf Schwefelantimon bewirkt, wenn man dieses erhitzt und die entstandenen flüchtigen Producte abdestillirt werden.

Wegen dieses Verhaltens ist es schwer, oder unmöglich, die Verbindung von Antimon- und Schwefelchlorid rein von eingemengtem Antimonchlorür zu erhalten. Ich brachte eine bestimmte Menge von gepulvertem Schwefelantimon in einen gewogenen Apparat, und nachdem lange Chlorgas über dasselbe geleitet worden war, wurde an einer Stelle das Schwefelmetall sehr gelinde erhitzt. Wurde die Einwirkung dadurch zu stark, so wurde der Apparat von aussen mit Äther oder Alkohol betröpfelt, um die Hitze zu mildern. Dieß wurde mehrere Male wiederholt, und wenn die Verwandlung vollendet zu sein schien, wurde der Apparat gewogen, worauf er von Neuem der Einwirkung des Chlorgases ausgesetzt wurde. Die Wägungen wurden so oft wiederholt, bis keine Gewichtszunahme, sondern sogar durch erneutes gelindes Erhitzen eine geringe Gewichtsabnahme sich zeigte.

0,525 Grm. Schwefelantimon, auf diese Weise mehrere Tage hinter einander behandelt, nahmen, nach vielen Wägungen, so lange beständig an Gewicht zu, bis sie 1,463 Grm. wogen. Aber es konnte nicht vermieden werden, dafs durch das gelinde Erhitzen eine kleine Menge von Chlorschwefeldampf sich verflüchtigte, während das schwerer flüchtige Antimonchlorür verhältnismäfsig in gröfserer Menge zurückblieb. Bei der nächsten Wägung wog das Ganze nur 1,435 Grm.

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen Bd. III. S. 466.

Die Masse wurde mit sehr verdünnter Salpetersäure behandelt, worin sie sich, unter Entwicklung von pomeranzengelben Dämpfen, auflöste, ohne dafs sich Antimonoxyd oder Antimonsäure ausschied. Durch die mit Wasser verdünnte Auflösung wurde Schwefelwasserstoffgas geleitet, und das erhaltene Schwefelantimon durch Wasserstoffgas in metallisches Antimon verwandelt. Es wurden 0,3683 Grm. daraus erhalten. Aus der vom Schwefelantimon getrennten Flüssigkeit wurden die letzten Spuren von aufgelöstem Schwefelwasserstoff durch eine salpetersaure Kupferoxydanflösung abgeschieden, und sodann durch salpetersaure Silberoxydauflösung 3,882 Grm. Chlorsilber gefällt. Nachdem das überschüssig hinzugefügte Silberoxyd durch Chlorwasserstoffsäure entfernt worden war, wurden durch Chlorbaryumauflösung 0,794 Grm. schwefelsaure Baryterde niedergeschlagen.

Die Analyse hatte also ergeben:

|        |      |          |
|--------|------|----------|
| 0,3638 | Grm. | Antimon  |
| 0,1095 | »    | Schwefel |
| 0,9572 | »    | Chlor    |
| 1,4305 | »    |          |

In 0,525 Grm. Schwefelantimon sind indessen 0,382 Grm. Antimon, und 0,143 Grm. Schwefel enthalten. Während der Operation hatten sich also 0,0137 Grm. Antimon und 0,0335 Grm. Schwefel, mit Chlor verbunden, verflüchtigt.

Im Hundert enthält jene Verbindung:

|          |         |
|----------|---------|
| Antimon  | 25,67   |
| Schwefel | 7,63    |
| Chlor    | 66,70   |
|          | 100,00. |

Offenbar ist hierin das Antimon mit der größten Menge von Chlor, die es aufnehmen kann, als  $\text{SbCl}^5$ , und der Schwefel als Schwefelchlorid,  $\text{S}^2\text{Cl}^2$ , enthalten. Aber in dieser Verbindung,  $\text{SbCl}^5 + 3\text{S}^2\text{Cl}^2$ , ist noch Antimonchlorür gemengt enthalten, weil bei der nothwendigen Einwirkung

der gelinden Hitze ein Theil der Verbindung sich in Chlorgas, Antimonchlorür und Chlorschwefel verwandelt hatte, von welchen, wie schon oben angeführt worden, sich verhältnißmäßig mehr vom letzteren als vom Antimonchlorür verflüchtigt hatte.

7,63 Theile Schwefel erfordern 33,57 Th. Chlor, um Schwefelchlorid,  $\text{S}\text{Cl}^2$ , zu bilden. Aber 7,63 Th. Schwefel erfordern zu jener Verbindung,  $\text{Sb}\text{Cl}^5 + 3\text{S}\text{Cl}^2$ , statt 25,67 Th. Antimon nur 20,39 Th., welche mit 27,97 Th. Chlor die höchste Chlorstufe des Antimons,  $\text{Sb}\text{Cl}^5$ , bilden. Die übrig bleibenden 5,28 Th. Antimon gebrauchen 4,35 Th. Chlor, um Antimonchlorür,  $\text{Sb}\text{Cl}^3$ , zu erzeugen. Die ganze Menge des Chlors, welche erfordert wird, wäre also 65,89 Th., statt 66,70 Th., welche die Analyse ergeben hat, woraus folgt, daß das eingemengte Antimonchlorür durch längere Einwirkung des Chlors sich zu einem kleinen Theile in die höchste Chlorstufe verwandelt hatte.

Das Antimon-Schwefelchlorid verhält sich gegen Reagentien wie die entsprechenden Verbindungen des Zinns und des Titans. Bei der Behandlung mit Wasser zerfällt es in Antimonsäure, in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure.

Wird die Verbindung,  $\text{Sb}\text{Cl}^5 + 3\text{S}\text{Cl}^2$ , mit trockenem Ammoniakgas behandelt, so zeigen sich ähnliche Erscheinungen, wie bei der Behandlung der analogen Zinnverbindung,  $\text{Sn}\text{Cl}^2 + 2\text{S}\text{Cl}^2$ , mit Ammoniakgas. Die Menge des absorbirten Ammoniaks ist beträchtlich, und beträgt beinahe  $\frac{2}{3}$  von der Menge des angewandten Schwefelantimons.

### Chlor und Schwefelarsenik.

Von allen Schwefelmetallen werden die Verbindungen des Schwefels mit dem Arsenik am leichtesten durch Chlorgas angegriffen. Ganze Stücke des in der Natur vorkommenden reinsten Auripigments ( $\text{AsS}^3$ )-zerfiessen nach einer kurzen Zeit zu einer braunen Flüssigkeit, ohne daß dazu eine äußere Erwärmung nothwendig ist, wohl aber entsteht eine nicht unbedeutende Erwärmung durch die Einwirkung des Chlorgases von selbst. Die

braune Flüssigkeit wird, wenn sie in einer Flasche aufbewahrt wird, welche mit Chlorgas angefüllt ist, nicht weiter verändert. Das Arsenik wird auch in seiner Verbindung mit Schwefel, wie im metallischen Zustande, durch Chlorgas nur in das der arsenichten Säure entsprechende Chlorarsenik,  $AsCl_3$ , verwandelt, und kein Übermaafs von Chlorgas bringt eine höhere Chlorstufe hervor. Wird die braune Flüssigkeit mit verdünnter Salpetersäure behandelt, so löst sie sich, unter Entwicklung von pomeranzengelben Dämpfen, vollständig darin auf; es scheidet sich zwar aus der Auflösung keine arsenichte Säure ab, aber mit salpetersaurer Silberoxydauflösung versetzt, giebt sie, nach Abscheidung des Chlorsilbers und Sättigung der Flüssigkeit mit Ammoniak, einen gelben Niederschlag von arsenichtsaurer Silberoxyd. Auch entsteht in der salpetersauren Auflösung der braunen Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoffgas sogleich ein gelber Niederschlag.

Aber eben so wenig, wie das Arsenik in der Verbindung sich nicht durch die Einwirkung des Chlorgases in die höchste Chlorstufe verwandelt, geschieht dies beim Schwefel; er bleibt auch bei einem Überschusse von Chlorgas auf einer niedrigeren Chlorstufe.

1,762 Grm. der braunen Flüssigkeit, in Salpetersäure aufgelöst, gaben mit salpetersaurer Silberoxydauflösung 4,507 Grm. Chlorsilber. Die davon getrennte Flüssigkeit gab, nach Abscheidung des überschüssig hinzugesetzten Silberoxyds mittelst Chlorwasserstoffsäure, 1,786 Grm. schwefelsaure Baryterde. Die Menge des Arseniks wurde aus dem Verluste bestimmt. Die Analyse ergab im Hundert:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Chlor                 | 63,10   |
| Schwefel              | 13,98   |
| Arsenik (als Verlust) | 22,92   |
|                       | <hr/>   |
|                       | 100,00. |

Bei einer zweiten Analyse wurden 3,020 Grm. der Verbindung in wässrigem Ammoniak aufgelöst. Aus der milchichten Auflösung setzte sich Schwefel ab. Nach längerer Zeit wurde derselbe abfiltrirt, und die Flüssig-

keit mit salpetersaurer Silberoxydauflösung versetzt. Der Niederschlag war erst weiß, wurde aber nach einiger Zeit braun. Er wurde so lange mit Salpetersäure digerirt, bis alles Schwefelsilber daraus entfernt war. Er wog darauf 7,701 Grm., was 62,91 Proc. Chlor in der Verbindung entspricht.

13,98 Theile Schwefel würden mit 21,78 Th. Arsenik (statt mit 22,92 Th.) sich zu Schwefelarsenik,  $\text{AsS}^3$ , verbinden. 21,78 Th. Arsenik erfordern 30,76 Th. Chlor, um Chlorarsenik,  $\text{AsCl}^3$  zu bilden; 13,98 Th. Schwefel würden mit 30,76 Th. Chlor eine Verbindung bilden, welche noch ein Mal so viel Chlor als der gewöhnliche Chlorschwefel ( $\text{SCl}$ ) enthält, und deren Darstellung im isolirten Zustande mir nicht, wohl aber Dumas <sup>(1)</sup> gelungen ist.

Die Zusammensetzung der braunen Flüssigkeit, in welche Auripigment durch Chlorgas verwandelt wird, kann also durch die Formel  $\text{AsCl}^3 + 3\text{SCl}$  ausgedrückt werden. Der sehr geringe Überschufs von Chlor, welchen die Analyse giebt, rührt von etwas aufgelöstem Chlor her, da die braune Flüssigkeit in einer großen Flasche aufbewahrt wurde, welche mit Chlorgas angefüllt war.

Die wahrscheinliche Ursache, weshalb in dieser Verbindung der Schwefel mit dem Chlor nur die Chlorstufe  $\text{SCl}$  und nicht  $\text{SCl}^2$  bildet, wird weiter unten angegeben werden.

Übrigens verhält sich diese Verbindung gegen Wasser in sofern analog den früher beschriebenen, als sie bei Behandlung mit demselben in arsenichte Säure, in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt. Bei der ferneren Zersetzung letzterer in schweflichte Säure und in Schwefel scheidet sich letzterer, mit der Menge von Schwefel gemengt, ab, den die Verbindung mehr enthält, als die früher erwähnten.

Wird Realgar,  $\text{AsS}^2$ , mit Chlorgas behandelt, so zerfließt es schon in der Kälte eben so leicht wie Auripigment, im Anfange zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche indessen durch Absorption von mehr Chlor braun wird.

---

(1) *Annales de chimie et de physique*, T. XLIX p. 204.

## Chlor und Schwefelselen.

Das Schwefelselen war aus einer Auflösung der selenichten Säure vermittelst Schwefelwasserstoffgas gefällt worden. Die Fällung geschieht ebenso schwer vollständig, wie die einer Auflösung von Arseniksäure vermittelst Schwefelwasserstoffgas. Nach dem Trocknen sah das Schwefelselen roth aus.

Mit Chlorgas behandelt, verhält sich das Schwefelselen wie eine Mischung von gepulvertem Selen und Schwefel. Ich erhielt eine weisse Masse von Selenchlorid ( $\text{Se-Cl}^2$ ), gemengt mit Chlorschwefel, der gelbbraune Stellen darin bildete. Durch sehr gelinde Hitze liefs sich letzterer ganz vollständig vom Selenchlorid abtreiben, so dafs dasselbe ganz rein zurückblieb. Es löste sich vollständig in Wasser auf, und bei einer Analyse erhielt ich daraus fast die ganze Menge von Chlor, welche im Selenchlorid enthalten ist. 1,417 Grm. davon gaben 3,638 Grm. Chlorsilber oder 63,34 Proc. Chlor. Im reinen Selenchlorid sind 64,16 Proc. Chlor enthalten.

Wird das Selenchlorid im Wasser aufgelöst, wenn der Chlorschwefel noch nicht vollständig davon verjagt worden ist, so erhält man eine rothe Auflösung, in welcher durch die, aus der unterschweflichten Säure frei gewordene schweflichte Säure die selenichte Säure zum Theil zu Selen reducirt worden ist.

---

Aus den beschriebenen Versuchen ergibt sich, dafs mehrere flüchtige Chlormetalle mit einem für sich nicht darstellbaren, der schweflichten Säure analog zusammengesetzten Chloride des Schwefels Doppelverbindungen bilden können, welche oft durch erneuertes Erhitzen in Chlorschwefel, Chlor und in die Chlorverbindung des Metalles zerfallen. Von allen diesen Chlorverbindungen bildet das Zinnchlorid die ausgezeichnetste Verbindung mit dem Schwefelchlorid, welche in grossen, deutlichen Krystallen erhalten werden kann, und nicht zersetzbar durch erneuerte Erhitzungen wie die anderen Verbindungen ist.

Als ich diese Reihe von Untersuchungen anfang, glaubte ich, daß die beschriebenen Verbindungen wie wahre Chlorsalze (analog den Schwefel- und den Sauerstoffsalzen) betrachtet werden könnten, da es einleuchtend ist, daß das Schwefelchlorid,  $S\text{Cl}_2$ , offenbar weit besser mit basischen Chlormetallen Chlorsalze würde bilden können, als die Chloride des Quecksilbers, des Goldes, des Platins und ähnlicher Metalle mit denselben, welche Verbindungen v. Bonsdorff als wahre Chlorsalze betrachtet. Ich mußte indessen diese Ansicht sogleich aufgeben, als ich fand, daß das Schwefelchlorid sich nur mit solchen Chlormetallen verbindet, deren entsprechend zusammengesetzte Oxyde Säuren bilden, wie die dem Zinnoxid, der Titansäure und der Antimonsäure analogen Chloride. Mit Chlormetallen, deren entsprechend zusammengesetzte Oxyde starke Basen bilden, wie die Chlorverbindungen des Bleis, des Silbers, des Kupfers, des Kobalts, des Nickels, des Mangans u. s. w., kann das Schwefelchlorid sich nicht verbinden, wenigstens kann es in Verbindung mit diesen Chlorverbindungen nicht dargestellt werden, wenn man die entsprechenden Schwefelverbindungen mit Chlorgas behandelt. Während Zinn- und Titansulfid, so wie die Schwefelverbindungen des Arseniks in der Kälte schon durch Chlorgas vollständig zersetzt werden, und Schwefelantimon schon bei einer äußerst gelinden Hitze, werden Schwefelblei, Schwefelkupfer und die Schwefelverbindungen der übrigen, so eben erwähnten Metalle, in der Kälte gar nicht zersetzt, und bei anhaltender Hitze äußerst langsam und unvollständig, so daß z. B. zur vollständigen Zersetzung einiger Grammen von Schwefelblei mehrere Tage erfordert werden, während welcher es beständig erhitzt werden muß. Aber auch dann bildet sich nur Chlorblei, das zurückbleibt, und gewöhnlicher Chlorschwefel, der abdestillirt, und der eine gelbe Farbe hat, wenn äußerst wenig Chlorgas, eine braune hingegen besitzt, wenn dasselbe in reichlicher Menge zuströmt. Nur die Verbindungen des Schwefels mit dem Eisen lassen sich von diesen Schwefelmetallen leichter als andere durch Chlorgas zersetzen, aber auch in diesem Falle ist äußere Erwärmung nothwendig, und es bildet sich keine Verbindung; es destillirt Chlorschwefel ab, und es sublimirt Eisenchlorid. Dahingegen wird selbst das durch die schwächsten Säuren

ren so sehr leicht zersetzbare Schwefelmangan, wie andere basische Schwefelmetalle, fast gar nicht durch Chlorgas zerlegt; nur durch ein stärkeres Erhitzen destillirt eine höchst geringe Menge Chlorschwefel ab. Dasselbe ist auch beim Schwefelchrom der Fall (1). Der Grund davon scheint mir darin zu liegen, dafs es vielleicht weder vom Mangan, noch vom Chrom höhere Chlorverbindungen im isolirten Zustande giebt, als Manganchlorür ( $MnCl^2$ ) und Chromchlorid ( $CrCl^3$ ). Ich habe gezeigt, dafs das höhere Chromchlorid ( $CrCl^3$ ) nur in Verbindung mit Chromsäure dargestellt werden kann, und habe es wahrscheinlich gemacht, dafs beim Mangan etwas ähnliches stattfindet.

Die Verbindungen des Schwefelchlorids mit flüchtigen Chlormetallen können, wenn man sie oxydirten Verbindungen analog betrachten will, am füglichsten mit den Doppelsäuren verglichen werden, welche die jenen flüchtigen Chlormetallen analogen Oxyde mit stärkeren Säuren bilden. Es ist bekannt, dafs Zinnoxid, Titansäure und Antimonsäure mit stärkeren Säuren Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen bilden, die zum Theil im Wasser unlöslich sind.

Ich mufs noch einen Umstand erwähnen, der vielleicht Beachtung verdient. Während reines Schwefelantimon, selbst im gepulverten Zustande, in der Kälte nicht vom Chlorgas angegriffen wird, und die Verbindungen basischer Metalle mit Schwefel, wie Schwefelblei, Schwefelkupfer u. s. w., der Zersetzung durch Chlorgas lange widerstehen, selbst wenn sie erhitzt werden, zersetzen sich die in der Natur vorkommenden Verbindungen des Schwefelantimons mit Schwefelblei, Schwefelkupfer u. s. w., welche wie Schwefelsalze betrachtet werden müssen, ganz vollständig durch Chlorgas schon in der Kälte, oft sogar wenn sie in ganzen Stücken damit in Berührung gebracht werden. Eine spätere Erhitzung ist dann nur nothwendig, um die flüchtigen Chlorverbindungen von den nicht flüchtigen abzudestilliren.

---

(1) Das Schwefelmangan wurde dargestellt, indem über stark erhitztes schwefelsaures Manganoxydul Schwefelwasserstoffgas so lange geleitet wurde, als sich noch Wasser entwickelte. Das Schwefelchrom war durch Behandlung des Chromchlorids ( $CrCl^3$ ) mit Schwefelwasserstoffgas bereitet worden.

Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit erwähnt, dafs, um die in der Natur vorkommenden Verbindungen des Schwefelantimons und des Schwefelarseniks mit basischen Schwefelmetallen zu analysiren, keine Methode der vermitteltst Chlorgas vorzuziehen ist (<sup>1</sup>). — Diese Methode pafst indessen durchaus nicht, wie sich aus dem so eben Gesagten ergibt, für die Untersuchung basischer Schwefelmetalle, und selbst auch nicht zur Analyse der Verbindungen von Antimon- und Arsenikmetallen mit Schwefelmetallen (Nickelglanz, Glanzkobalt, Arsenikkies), weil auch diese nur mit grofser Schwierigkeit und langsam vom Chlorgas zerlegt werden (<sup>2</sup>).

Ich kann dieser Abhandlung noch die Bemerkung hinzufügen, dafs das Schwefelchlorid,  $S\text{Cl}_2$ , nicht die höchste Chlorstufe des Schwefels sei. Es ist mir gelungen ein Schwefelchlorid darzustellen, welches der Schwefelsäure entsprechend zusammengesetzt ist,  $S\text{Cl}_3$ , und das bei seiner Zersetzung durch Wasser in Schwefelsäure und in Chlorwasserstoffsäure zerfällt.

### Bemerkungen über den Chlorschwefel ( $S + \text{Cl}$ ).

Der Chlorschwefel zeichnet sich durch den Mangel an Analogie in seinen Eigenschaften von allen anderen flüchtigen Chlorverbindungen aus. Bekannlich werden diese durch Behandlung mit Wasser in Chlorwasserstoffsäure und in eine Sauerstoffsäure zersetzt, welche durch den mit Chlor verbundenen Körper und durch den Sauerstoff des Wassers gebildet wird. Einige wenige Chlorverbindungen setzen, weil keine ihnen entsprechende Sauerstoffsäuren existiren, einen Theil des mit Chlor verbundenen Körpers ab. Diefs ist der Fall beim Tellurchlorür und Selenchlorür, welche, bei der Behandlung mit Wasser, Tellur und Selen hinterlassen, während Chlorwasserstoffsäure, tellurichte und selenichte Säure gebildet werden.

Auch der Chlorschwefel hinterläfst bei seiner Behandlung mit Wasser Schwefel ungelöst. Aber es ist bekannt, wie schwierig und langsam sich die

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen Bd. XV. S. 456.

(<sup>2</sup>) Ebend. Bd. XV. S. 588.

ser ausscheidet. Früher, als man die Zusammensetzung des Chlorschwefels als der unterschweflichten Säure analog zusammengesetzt glaubte, also der Formel  $S + Cl$  entsprechend, war man ziemlich allgemein der Meinung, daß dieser sich ausscheidende Schwefel von der Zersetzung der durch Behandlung mit Wasser gebildeten unterschweflichten Säure herrühre, und daß der Chlorschwefel durch Wasser in Chlorwasserstoffsäure und in unterschweflichte Säure, und diese wieder in Schwefel und in schweflichte Säure zerfalle. Aber schon vor längerer Zeit gaben Bucholz und Berthollet unter den Zersetzungsproducten des Chlorschwefels durch Wasser Schwefelsäure an. Diese Thatsache, welche ihre volle Richtigkeit hat, ist indessen in die meisten neueren Lehrbücher der Chemie nicht aufgenommen worden, und von allen, die ich in dieser Hinsicht durchgesehen habe, ist es nur vorzüglich Dumas (*Traité de chimie* T.I. p.225.), der ihrer erwähnt. Die Schwefelsäure, welche sich bei der Zersetzung des Chlorschwefels mittelst Wasser bildet, entsteht, wie ich mich oft überzeugt habe, nicht durch Oxydation der aufgelösten schweflichten Säure durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft. Man kann ihre Gegenwart entdecken, wenn man luftfreies Wasser angewandt, und mit der größten Sorgfalt allen Luftzutritt verhindert hat. Auch ein Chlorschwefel, der sehr viel überschüssigen Schwefel aufgelöst enthält, giebt unter seinen Zersetzungsproducten durch Wasser Schwefelsäure, so daß man nicht die Meinung aufstellen kann, die Schwefelsäure würde vielleicht durch überschüssiges Chlor des Chlorschwefels bei der Zersetzung mit Wasser gebildet. Der Chlorschwefel, von welcher Zusammensetzung er auch sein mag, zerfällt also durch Wasser in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure; diese zersetzt sich dann ferner langsam in schweflichte Säure und in Schwefel, und mit letzterem scheidet sich auch noch der Schwefel ab, den der Chlorschwefel aufgelöst enthält.

Aber dieselbe Eigenschaft, in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zu zerfallen, besitzt auch das Schwefelchlorid,  $S Cl_2$ , in seiner Verbindung mit Zinnchlorid, mit Titanchlorid und mit Antimonchlorid. Es scheint mir daher sehr wahrscheinlich, daß im Chlor-

schwefel, wie er durch Einwirkung von überschüssigem Chlor auf Schwefel entsteht, das Schwefelchlorid enthalten sei, das durch Einwirkung von Chlor auf die Schwefelverbindungen des Zinns, des Titans und des Antimons erzeugt wird. Aber nur in Verbindung mit den höchsten Chloriden dieser Metalle, kann der Schwefel so viel Chlor aufnehmen, daß er das der schwefelichten Säure entsprechende Chlorid  $S\text{Cl}^2$  bildet. Wahrscheinlich kann dieses Schwefelchlorid im reinen Zustande für sich nicht existiren, sondern nur entweder in Verbindung mit jenen Chloriden, oder mit Schwefel, den es in allen Verhältnissen aufzulösen vermag.

Nach dieser Ansicht ist also aller Chlorschwefel, der durch Einwirkung von Chlor auf Schwefel entsteht, Schwefelchlorid,  $S\text{Cl}^2$ , das Schwefel aufgelöst enthält. Aufser Schwefel scheint das Schwefelchlorid viele andere Substanzen auflösen zu können, ohne seine charakteristische Eigenschaft, durch Wasser in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zu zerfallen, zu verlieren. Weiter unten werde ich zu zeigen suchen, daß wasserfreie Schwefelsäure in sehr großer Menge vom Chlorschwefel aufgenommen werden kann.

Ich habe früher zu zeigen gesucht, daß die Verbindung des Chlors mit Schwefel, in welcher gleiche Atome von beiden Elementen verbunden sind,  $S+\text{Cl}$ , in sofern eine gewisse Beständigkeit besitzt, als sie ohne Zersetzung von einem Chlorschwefel, der noch mehr Schwefel enthält, abdestillirt werden kann, und daß dieses Destillat immer von gleicher Zusammensetzung ist (<sup>1</sup>). Man muß daher wohl auf die Meinung geführt werden, daß dieses Product eine bestimmte chemische Verbindung sei. Nimmt man indessen dieß an, so wäre die rationelle chemische Formel für diese Verbindung nicht  $S+\text{Cl}$ , sondern nach obiger Ansicht  $S\text{Cl}^2+3\text{S}$ .

Ich habe früher bemerkt, daß es mir nicht hat gelingen wollen, eine beständige Verbindung von Chlor und Schwefel darzustellen, welche der Zusammensetzung  $S+\text{Cl}$  entspräche; Dumas hat sie indessen im isolirten Zustande dargestellt. Aus oben angeführten Versuchen ergibt sich, daß sie

---

(<sup>1</sup>) Poggendorff's Annalen Bd. XXI. p. 432.

auch in Verbindung mit Arsenikchlorür,  $\text{AsCl}^3$ , existiren könne. Nimmt man an, daß auch sie eine bestimmte chemische Verbindung ist, so ist die chemische Formel für dieselbe  $\text{SCl}^2 + \text{S}$ , und für die oben erwähnte Verbindung von diesem Chlorschwefel und Arsenikchlorür, welche oben mit der Formel  $\text{AsCl}^3 + 3\text{SCl}$  bezeichnet wurde, müßte dann eigentlich die Formel  $2\text{AsCl}^3 + 3\text{SCl}^2 + 3\text{S}$  gelten. — Offenbar giebt das Schwefelarsenik mit dem Chlor aus dem Grunde nicht analoge Verbindungen, wie Schwefelzinn und Schwefelantimon, weil das Schwefelchlorid,  $\text{SCl}^2$ , sich nur mit den höchsten Chlorverbindungen von Metallen zu verbinden scheint. Vom Arsenik existirt indessen keine der Arsensäure analoge Chlorverbindung,  $\text{AsCl}^5$ . Würde sie dargestellt werden können, so würde dieselbe eine ähnliche Verbindung mit dem Schwefelchlorid geben, wie das Antimonchlorid,  $\text{SbCl}^5$ .

Die Existenz der Verbindungen  $\text{SCl}$  und  $\text{SCl}$  streiten, obgleich sie nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzt sein können, nicht dagegen, daß sie nicht Verbindungen von Schwefel mit dem Schwefelchloride  $\text{SCl}^2$  sind. Auch daß diese Verbindungen, besonders die Verbindung  $\text{SCl}$ , bei niedrigerer Temperatur flüchtiger sind, als Schwefel, und von diesem bei der Destillation nichts zurückbleibt, kann nicht auffallend sein, da schwerer flüchtige Körper gemeinschaftlich mit leichter flüchtigen bei niedrigeren Temperaturen überdestilliren, als wenn sie allein ohne diese erhitzt werden. Bei dieser Verflüchtigung werden oft Verbindungen von bestimmter Zusammensetzung überdestillirt, wie dies der Fall bei den Verbindungen des Alkohols und des Chlorwasserstoffs mit Wasser ist.

Außer den Verbindungen  $\text{SCl}$  und  $\text{SCl}$  kann bekanntlich das Chlor noch mehr Schwefel aufnehmen, und endlich so viel davon, daß die erhaltene Auflösung eine dicke Consistenz bekommt, und daß aus einer heißen bereiteten Auflösung beim Erkalten Schwefel in ausgezeichneten Krystallen sich ausscheidet. Es wäre möglich, daß auch unter diesen Auflösungen Verbindungen von einer bestimmten Zusammensetzung aufgefunden werden könnten, so daß man hiernach vielleicht viele Verbindungen des Schwefels mit dem Chlor annehmen könnte. Aber alle diese würden die Eigenthüm-

lichkeit besitzen, durch Wasser in Chlorwasserstoffsäure, in Schwefel, Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zu zerfallen, und können daher unstreitig wohl als Verbindungen von Schwefel mit diesem Chloride  $S\text{Cl}^2$  angesehen werden.

Diese Ansicht scheint durch mehrere Thatsachen bestätigt zu werden. Wird Chlorschwefel mit wasserfreier Schwefelsäure in Berührung gebracht, so verbinden sich beide zu einer braunen Flüssigkeit, welche sich bei sehr niedriger Temperatur unzersetzt erhält, bei erhöhter Temperatur indessen unter Entwicklung von schweflichter Säure eine eigenthümliche Verbindung von wasserfreier Schwefelsäure mit einem der Schwefelsäure entsprechenden Schwefelchloride ( $S\text{Cl}^3 + 5\text{S}$ ) erzeugt, von welcher in einer besondern Abhandlung ausführlich gehandelt werden soll. Wird indessen sehr wenig Chlorschwefel mit sehr vieler wasserfreier Schwefelsäure in Berührung gebracht, so erhält man eine Verbindung von schön blauer Farbe, die durch mehr hinzugefügten Chlorschwefel braun wird. Wird die blaue Verbindung erhitzt, so erzeugt sich aus ihr, wie aus der braunen, unter Entwicklung von schweflichter Säure, das schwefelsaure Schwefelchlorid ( $S\text{Cl}^3 + 5\text{S}$ ), nebst überschüssiger wasserfreier Schwefelsäure.

Es ist indessen bekannt, daß die wasserfreie Schwefelsäure mit wenig Schwefel eine blaue, mit mehr Schwefel eine braune Verbindung giebt. Nimmt man an, daß der gewöhnliche Chlorschwefel, auch wenn man lange Chlorgas durch denselben hat strömen lassen, eine Auflösung oder Verbindung von Schwefel im Schwefelchloride  $S\text{Cl}^2$  ist, so ist es offenbar dieser aufgelöste Schwefel, welcher bei dem angeführten Versuche die blaue und die braune Farbe mit der wasserfreien Schwefelsäure hervorbringt.

Die Ansicht, daß der Chlorschwefel eine Auflösung von Schwefel im Schwefelchloride  $S\text{Cl}^2$  sei, wird ferner dadurch unterstützt, daß die diesem Chloride analog zusammengesetzte schweflichte Säure, wenn sie im wasserfreien Zustand mit trockenem Ammoniak verbunden wird, einen festen Körper bildet, der krystallinisch und von gelber Farbe ist, und in welchem durch Behandlung mit Wasser die schweflichte Säure, wie das Schwefelchlorid  $S\text{Cl}^2$ , in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt. Ich

habe dieser Verbindung schon in einem früheren Bande dieser Abhandlungen Erwähnung gethan (<sup>1</sup>), später indessen die Untersuchungen darüber fortgesetzt. Da die schweflichte Säure in dieser Verbindung dem Schwefelchloride  $S\text{Cl}_2$  in seinen Eigenschaften vollkommen analog ist, so theile ich diese Untersuchungen hier mit.

Bei den Versuchen, die ich früher mit dem wasserfreien schweflichtsauren Ammoniak anstellte, liefs ich beide Gasarten, das Ammoniak- und das Schweflichtsäure-Gas, im gut getrockneten Zustande, in ein gut getrocknetes, geräumiges Gefäfs treten, welches erkältet wurde, und in welchem die Vereinigung stattfand. Ich sorgte dafür, dafs stets Ammoniakgas in einem grofsen Überschufs vorhanden war, was durch den Geruch erkannt wurde, den das überschüssig ausströmende Gas zeigte. Ich verschlofs das Gefäfs, nachdem sich eine hinreichende, nicht zu grofse Menge des gelben schweflichtsauren Ammoniaks gebildet hatte, und ich befürchten mufste, dafs die Gasarten nicht mehr von der gröfsten Trockenheit entwickelt wurden. Dieser Vorsicht wegen bereitete ich nie eine bedeutende Quantität der Substanz bei einer Operation.

Ich habe schon früher bemerkt, dafs sich hierbei nur ein gelblicher Körper bildet, den ich früher, wenn auch nicht krystallisirt, doch krystallinisch erhielt. Wenn keine Feuchtigkeit zugegen ist, erzeugt sich nichts von einer weifsen Substanz, wohl aber verwandelt sich die gelbe Substanz sehr leicht in eine weifse, wenn der Zutritt der Luft nicht ganz vollkommen abgehalten wird.

Durch spätere Versuche überzeugte ich mich, dafs die gelbe Substanz wirklich in kleinen Krystallen erhalten werden kann, wenn beide Gasarten über Quecksilber verbunden werden, und eine der beiden im Überschufs vorhanden ist. Die Form dieser Krystalle zu bestimmen, ist nicht gut möglich, da sie nur durch Glas beobachtet werden können.

Ich hatte früher keine quantitative Untersuchung des erhaltenen Sal-

---

(<sup>1</sup>) Abhandlungen der physikalisch-mathematischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1834. S. 737.

zes angestellt, sie für überflüssig haltend, da ich von der Meinung ausging, daß 2 Volume des Ammoniaks mit 1 Vol. der flüchtigen Säure sich verbinden müßten.

Bei einigen oberflächlichen Untersuchungen überzeugte ich mich indessen, daß immer Ammoniakgas weniger als in dem angeführten Verhältniß absorbiert würde, wenn auch beide Gase lange mit einander in Berührung waren, und als ich Ammoniakgas zu einem großen Überschuss von schweflichtsaurem Gase treten liefs, fand ich durch mehrere Versuche, daß beide Gase sich zu gleichen Volumen verbinden könnten.

Ich überzeugte mich ferner, daß ein solches erhaltenes wasserfreies saures schweflichtsaures Ammoniak sich in seinen Eigenschaften und in seinem Verhalten gegen Reagentien gar nicht von dem unterscheidet, bei dessen Bereitung ein Übermaafs von Ammoniakgas angewandt wurde, und daß in beiden die schweflichte Säure langsamer durch die Länge der Zeit, schneller aber durch Einwirkung gewisser Reagentien in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt.

Es schien mir deshalb zu wahrscheinlich, daß, wegen der Ähnlichkeit hinsichtlich des äußeren Ansehens und hinsichtlich der Eigenschaften, beide Verbindungen von derselben Zusammensetzung sein müssen. Ich stellte deshalb Versuche darüber an, die ich früher anzustellen unterlassen hatte.

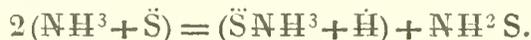
Ich fand, daß in der That beide Gase sich nur nach gleichen Volumen verbinden, wenn auch Ammoniakgas im Übermaafs vorhanden ist. Das Nähere der Versuche, bei denen stets ein bedeutendes Volum von Ammoniakgas mit sehr geringen Volumen von schweflichtsaurem Gase zusammengebracht und immer lange Zeit in Berührung gelassen wurde, ist Folgendes:

|      |       |      |                   |     |           |      |     |      |      |             |
|------|-------|------|-------------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------|
| I.   | 43,75 | Vol. | schweflichtsaures | Gas | verbanden | sich | mit | 46,5 | Vol. | Ammoniakgas |
| II.  | 28,75 | "    | "                 | "   | "         | "    | "   | 26,9 | "    | "           |
| III. | 30    | "    | "                 | "   | "         | "    | "   | 29,5 | "    | "           |

Es ergibt sich aus diesen und aus früher bekannt gemachten Versuchen, daß sich unter allen Umständen schweflichtsaures- und Ammoniak-

gas nur zu gleichen Volumen verbinden, und dafs das wasserfreie schweflichtsaure Ammoniak nur im sauren Zustande dargestellt werden könne (<sup>1</sup>).

Die nächste Veranlassung zur Anstellung dieser Versuche war ein in den *Comptes rendus* der Pariser Akademie (zweites Semester 1837, No. 10. S. 395.) abgedrucktes Schreiben des Hrn. Forchhammer in Kopenhagen, in welchem er zu beweisen sucht, dafs bei der Verbindung vom trocknen Ammoniak - und schweflichtsauren Gase sich wasserhaltiges schwefelsaures Ammoniak und ein Schwefelamid bilde. Er bemerkt, dafs beide sich unabhängig von einander, das eine von weifser, das andere von orangengelber Farbe, absetzen, und sucht seine Ansicht durch eine quantitative Bestimmung des Schwefelsäuregehaltes zu bekräftigen, indem er aus einer gewogenen Menge der Substanz, nach Auflösung in Wasser und Behandlung mit Chlorbaryumauflösung, die Hälfte der schwefelsauren Baryterde erhielt, als die betrug, welche durch Chlorbaryumauflösung gefällt wurde, nachdem eine andere gewogene Menge des Körpers mit Chlor behandelt worden war. (Die Mengen der Schwefelsäure verhielten sich wie 8,84 : 18,20.) Hr. Forchhammer fand ferner die Auflösung der Substanz immer alkalisch. Nach ihm bilden sich aus 2 Atomen des schweflichtsauren Ammoniaks 1 Atom wasserhaltiges schwefelsaures Ammoniak (schwefelsaures Ammoniumoxyd) und 1 Atom Schwefelamid, nämlich:




---

(<sup>1</sup>) Wenn zwei Gasarten, die sich mit grofser Schnelligkeit zu einem festen Körper verbinden, über Quecksilber mit einander vermischt werden, so steigt das Quecksilber in der Röhre, in welcher die Mischung geschieht, so rasch, dafs viele Gasblasen an den Wänden der Röhre haften bleiben, die nur mit Schwierigkeit und nie vollständig davon getrennt werden können. Diefs ist die Ursache, dafs, wenn ein kleines gemessenes Volum der einen Gasart zu einem gemessenen grofsen der anderen Gasart gemischt wird, der Rückstand fast immer ein geringeres Volum hat, als er eigentlich haben sollte. Deshalb ist bei zweien der oben angeführten Versuche das Volumen des absorbirten Ammoniakgases gegen das des schweflichtsauren Gases scheinbar etwas geringer ausgefallen. Aber aus derselben Ursache hat bei meinen früheren Versuchen, wo umgekehrt, kleine gemessene Mengen von Ammoniakgas zu einem grofsen Volumen von schweflichtsaurem Gase gesetzt wurden, sich das Volumen des absorbirten schweflichtsauren Gases geringer als das des absorbirten Ammoniakgases gezeigt.

Ich habe schon oben angeführt, dafs, wenn ich grofse Vorsicht beobachtete und alle Feuchtigkeit vermied, ich durch Vereinigung des Ammoniak - und des schweflichtsauren Gases nur einen gelben krystallinischen, nicht gleichzeitig einen weifsen Körper erhalten konnte. Man kann dies besser wahrnehmen, wenn man beide trockne Gase über Quecksilber, und nicht in einem Ballon zusammentreten läfst. Der krystallinische Zustand deutet auf einen Körper nach bestimmter Zusammensetzung. Nun ist zwar in vielen Fällen erlaubt, sich, wenn ein zusammengesetzter Körper durch Einflufs von Reagentien in gewisse Bestandtheile zerfällt, ihn sich aus diesen zusammengesetzt vorzustellen, und so könnte man sich in dem wasserfreien schweflichtsauren Ammoniak ein Schwefelamid denken, das bei seiner Auflösung in Wasser basisch unterschweflichtsaures Ammoniak bilden würde. Da indessen das wasserfreie schweflichtsaure Ammoniak eine saure Verbindung ist, so müfste man sie sich aus einem Schwefelamid und Schwefelsäurehydrat zusammengesetzt vorstellen, denn  $\text{NH}^3 + 2\text{S} = \text{SH} + \text{NH}^2\text{S}$ , eine Verbindung, die bei ihrer Auflösung in Wasser nicht alkalisch reagiren kann, wie ich dies auch nicht fand; es müfste denn sein, dafs das Gefäfs, in welchem der Körper sich gebildet hatte, und in welchem er in Wasser aufgelöst wurde, mit sehr vielem freien Ammoniakgas angefüllt war. Ich habe in meiner früheren Abhandlung angeführt, dafs die Auflösung der Substanz, wenn zu derselben ein Übermaafs von Ammoniakgas angewandt wurde, wo also das Gefäfs damit noch angefüllt war, frisch bereitet zwar das Lackmuspapier nicht röthet; dafs dies indessen der Fall sei, wenn sie einige Zeit in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt worden ist.

Ich habe in meiner früheren Abhandlung absichtlich nicht die Gegenwart eines Schwefelamids im wasserfreien schweflichtsauren Ammoniak angenommen. Mich bewogen dazu mehrere Gründe. Ein Schwefelamid  $\text{NH}^2\text{S}$  würde durch Aufnahme von Wasser basisch unterschweflichtsaures Ammoniak bilden. Bis jetzt indessen kennen wir keine basische, sondern nur neutrale unterschweflichtsaure Salze, und dann entsprechen die bekannten Amide, wie das Oxamid und das Benzamid, nur neutralen Ammoniaksalzen. Weit mehr indessen als diese Ansicht, auf welche man vielleicht nur wenig Gewicht

zu legen braucht, bestimmte mich der Umstand, dafs man die schweflichte Säure aus dem wasserfreien schweflichtsauren Ammoniak auf Kali übertragen könne, und dafs sie in der Verbindung mit Kali unter gewissen Umständen noch die von gewöhnlicher schweflichter Säure verschiedene Eigenschaft, durch gewisse Reagentien in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zu zerfallen, beibehalten könne.

Ich halte die Entdeckung der Amide für eine der wichtigsten, wodurch in neuerer Zeit die Chemie bereichert worden ist. Aber gerade deshalb ist es rathsam, streng nur das für ein Amid zu erklären, was ohne Zweifel und Anfechtung dafür erkannt werden kann. Nichts schadet der Verbreitung einer folgereichen Entdeckung mehr, als eine zu voreilige Anwendung derselben.

Ich nahm daher an und beharre dabei, dafs die schweflichte Säure im wasserfreien Salze eine isomerische Modification der gewöhnlichen schweflichten Säure sei, und dafs es nicht das ganze Salz ist, dessen Auflösung mit der des wasserhaltigen sauren schweflichtsauren Ammoniaks als isomerisch zu betrachten sei. Ich zeigte, dafs wenn die schweflichte Säure im wasserfreien Salze in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt, in beiden Säuren gleich viel Schwefel enthalten sein müfste, was auch Hr. Forchhammer durch den oben angeführten Versuch bestätigt hat.

Dafs die schweflichte Säure im wasserfreien Salze durch Einwirkung von Chlorbaryum sogleich in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure zerfällt, und daher sogleich die ganze Menge der schwefelsauren Baryterde, die durch erstere gebildet werden kann, sich ausscheidet, während das wasserfreie Salz in seiner Auflösung längere Zeit sich in seiner isomerischen Modification erhält, erfolgt durch die prädisponirende Verwandtschaft der Baryterde zu der sich ausscheidenden oder bildenden Schwefelsäure. Aus demselben Grunde zeigt die Auflösung des salpetersauren Silberoxyds und anderer Metalloxydsalze, welche in der frisch bereiteten Auflösung des wasserfreien Salzes Schwefelmetalle abscheiden, etwas ganz Ähnliches, während andere Reagentien erst in einer längere Zeit aufbewahrten Auflösung die Umwandlung der schweflichten Säure in Schwefelsäure und unterschweflichte

Säure bewirken. Übrigens erhielt Hr. Forchhammer durch Chlorbaryum nicht genau die Hälfte des Schwefels der Verbindung in der schwefelsauren Baryterde, sondern etwas weniger, eben so wie ich bei der Untersuchung das aus einer frisch bereiteten Auflösung des wasserfreien Salzes durch salpetersaure Silberoxydauflösung ausgeschiedene Schwefelsilber reicher an Silber fand, als das gewöhnliche Schwefelsilber, weil gewifs noch nicht die ganze Menge der schweflichten Säure sich vollständig in Schwefelsäure und in unterschweflichte Säure verwandelt, und ein Theil derselben, wie gewöhnliche schweflichte Säure, metallisches Silber aus dem Silbersalze ausgeschieden hatte, das mit dem Schwefelsilber gemengt wurde.





Mathematische  
Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

-----  
Aus dem Jahre  
1837.  
-----

Berlin.

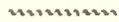
Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie  
der Wissenschaften.

1839.

In Commission bei F. Dummler.



# I n h a l t.



- ENCKE über die von Herrn Director Hansen auf Seeberg eingeführte Form, die Störungen in unserm Sonnensystem vollständig zu entwickeln.... Seite 1
- LEJEUNE-DIRICHLET: Beweis des Satzes, dafs jede unbegrenzte arithmetische Progression, deren erstes Glied und Differenz ganze Zahlen ohne gemeinschaftlichen Factor sind, unendlich viele Primzahlen enthält.. - 45





Über die  
von Herrn Director Hansen auf Seeberg eingeführte  
Form, die Störungen in unserm Sonnensystem  
vollständig zu entwickeln.

Von  
H<sup>rn</sup>. E N C K E.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. Juni 1837.]

In der von der Akademie gekrönten Preisschrift über die Störungen des Jupiters und Saturns bezieht sich Hr. Director Hansen, bei der Darlegung des Ganges seiner Untersuchung, für die ersten zum Grunde gelegten Formeln auf eine Abhandlung in Schumacher's astronomischen Nachrichten. An sich scheint es angemessen, daß in unsern akademischen Schriften Alles enthalten sei, was zur Würdigung einer Preisschrift nöthig sein möchte. Um so mehr wird es hier der Fall sein, da Hansen's Form eine ungewöhnliche ist, welche von einigen Seiten die gewifs ungegründete Beurtheilung erfahren hat, als seien die Änderungen, die Hansen einführt, nicht so motivirt, daß ihre Nothwendigkeit einleuchte.

Vielleicht daß die erste Ableitung der Formeln in der von Hansen citirten Abhandlung etwas dazu beigetragen hat, ihre Einführung zu erschweren, in jedem Falle dürfte aber die Betrachtung derselben Frage von verschiedenen Gesichtspunkten aus, besonders bei einem neuen Gegenstande von Werth sein. In der folgenden Abhandlung habe ich deshalb versucht, die beiden Grundformeln, welche Hansen gleich anfangs in seiner Preisschrift anführt, und welche die Störungen der Länge in der Bahn und des Radius vector begreifen, zugleich mit allen Vorschriften zur Berechnung der Störungen der ersten Ordnung auf die einfachste und natürlichste Weise abzuleiten. Die Störungen in der Breite habe ich ausgeschlossen, eben so wie auch die Störungen der höhern Ordnungen in Bezug auf die Massen,

weil die fortgesetzte Beschäftigung mit diesem Gegenstande von Seiten des Hrn. Director Hansen selbst, wesentliche Änderungen von der in der Preisschrift angedeuteten Art der Berechnung herbeigeführt hat.

Die folgende Ableitung scheint die einfachste zu sein, die sich wünschen läßt, denn sie ist nichts anderes als die ganz kunstlose Substitution der Änderungen, welche die Elemente durch die Störungen erfahren (die sogenannte Variation der Constanten), in die rein elliptischen Ausdrücke, bei welcher durch die Unterscheidung der Zeit, sofern die Variation der Elemente davon abhängt, von der Zeit, welche bei constanten Elementen die Änderung des Ortes herbeiführt, der Einfluß der Störungen auf die Länge in der Bahn völlig streng und isolirt erhalten wird. Diese Unterscheidung durch ein doppeltes Zeichen ist der erste wichtige Schritt, den Hansen gethan hat. Der zweite, hauptsächlich in den Störungen der höheren Ordnungen einflußreiche, ist die Übertragung der Störungen von der wahren Länge in der Bahn auf die mittlere. Dieser letztere, dem eine nicht hinlänglich motivirte Neuheit vorgeworfen ist, kann streng genommen nicht neu genannt werden, da in den Störungen des Jupiters und Saturns, wo auf die höheren Potenzen der Massen Rücksicht genommen werden muß, bei Laplace bereits ein solches Glied sich findet. Neu aber bei Hansen ist die allgemeine Durchführung des Princips, die Jedem, der sich näher damit beschäftigt, durchaus zweckmäfsig erscheinen muß. Der dritte Vorzug der Hansenschen Methode besteht in der absoluten Strenge aller Ausdrücke, so dafs nirgends etwas vernachlässigt zu werden braucht, eine Strenge, die sich nicht blofs auf die erste, sondern auf alle Potenzen der Masse erstreckt. Diese Strenge wird mit dadurch erreicht, dafs Hansen nicht, wie es bei andern Methoden geschieht, darauf ausgeht, die einzelnen bedeutenderen Glieder zu finden, sondern dafs er immer voraussetzt, die Entwicklung der Kräfte in periodische Reihen sei vollständig geschehen, wozu er eine mechanische Berechnung anwendet, und in dieser Voraussetzung stets alle kleinen und großen Glieder zugleich finden lehrt. Weder in Bezug auf die Eccentricität, noch auf die Neigung, noch auf die Potenz der Masse wird eine Beschränkung anders eingeführt, als sie in der Natur des Problems liegt. Zugleich wird die Zeit aufserhalb der Sinus- und Cosinusfunctionen auf eine leichte und vollständige Art (bei einer spätern Bearbeitung noch vollständiger als in der Preisschrift geschehen) vermieden,

so dafs in der That hier eine Form aufgestellt ist, die an Schärfe und Kürze die früheren übertrifft, und begründete Hoffnung giebt, dafs wenn unser ganzes Planetensystem darnach wieder von Neuem untersucht worden sein wird, die Unterschiede, welche bis jetzt noch genauere Beobachtungen haben erkennen lassen, verschwinden werden.

Als einen Beitrag zur Verständigung mit dieser Form möchte ich diese Abhandlung angesehen wissen. Hr. Dr. Wolfers, der sich um die Berechnung des astronomischen Jahrbuchs so grofse Verdienste erworben hat, und Hr. Galle, mein jetziger Gehülfe, haben bereits einen beträchtlichen Theil der Störungsrechnungen für Vesta darnach vollendet, und fahren damit fort, soviel ihre andern vielfachen Geschäfte erlauben. Von den Resultaten derselben werde ich später Rechenschaft ablegen.

---

1.

Die vier Elemente, deren man zur Bestimmung der Länge in der Bahn und des Radius vector bedarf, mögen folgendermafsen bezeichnet werden:

$\epsilon$ .....Epoche der mittleren Anomalie;

$\mu$ .....mittlere tägliche siderische Bewegung, und davon abhängig die halbe grofse Axe ..... $a$ ..... vermittelt der Gleichung

$$a^3 \mu^2 = k^2,$$

wo  $k$  eine Constante bei jedem Planeten ist, die von der Summe seiner und der Masse der Sonne abhängt;

$e$ .....Eccentricität, welche auch gesetzt wird =  $\sin \phi$ ;

$\pi_1$ .....eine Gröfse, analog der Länge des Perihels; bezeichnet man die letztere mit  $\pi$ , den aufsteigenden Knoten mit  $\Omega$ , die Neigung mit  $i$ , so ist

$$\pi_1 = \pi - \int (1 - \cos i) \frac{d\Omega}{dt}.$$

Die Einführung dieser Gröfse, welche Lagrange schon vorgeschlagen hat, die aber Hansen eigentlich erst in Anwen-

dung gebracht, dient wesentlich zur schärferen Darstellung, in so fern durch sie die kleineren Glieder der Störung der Länge in der Bahn, welche von der Änderung der Lage der Bahn gegen eine feste Ebene herrühren, mit völliger Strenge aus den Störungen der Länge in der Bahn verschwinden, so lange man unter Länge in der Bahn die Gröfse versteht, welche eben so von  $\pi_1$  abhängt, wie die gewöhnlich mit Länge in der Bahn bezeichnete Gröfse von  $\pi$ .

Wenn man mit diesen Elementen einen Ort zur Zeit  $t$  berechnet, so werden die bekannten elliptischen Formeln:

$$\begin{aligned} g &= \mu t + \varepsilon, \\ g &= E - e \sin E, \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2} v &= \operatorname{tg} \frac{1}{2} E \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}, \\ l_1 &= v + \pi_1, \\ r &= a(1 - e \cos E) = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos v}, \end{aligned}$$

wobei, der Kürze wegen,  $p = a(1 - e^2)$  genommen werde.

Hier ist  $g$  die mittlere Anomalie,  $E$  die eccentrische,  $v$  die wahre,  $l_1$  die nach der ebenerwähnten Bestimmung modificirte Länge in der Bahn,  $r$  der Radius vector. Statt der Epoche  $\varepsilon$  führt man gewöhnlich die mittlere Länge ein. Ihr analog möge deshalb

$$L_1 = g + \pi_1$$

gesetzt werden.

Der so berechnete Ort wird völlig strenge sein, wenn man die Elemente selbst als variabel, Functionen von  $t$ , betrachtet, welche durch die Integration der Differentialformeln erhalten werden:

$$\begin{aligned} \frac{de}{dt} &= \mu \{aa \cos \phi \sin v R_0 + aa \cos \phi (\cos v + \cos E) S_0\}, \\ \frac{d\pi_1}{dt} &= \mu \left\{ -\frac{aa \cos \phi \cos v}{e} R_0 + (p+r) \frac{a \sin v}{e \cos \phi} S_0 \right\}, \\ \frac{d\mu}{dt} &= \mu \left\{ -3k\sqrt{a} \operatorname{tg} \phi \sin v R_0 - 3k\sqrt{a} \frac{a \cos \phi}{r} S_0 \right\}, \\ \frac{dL_1}{dt} &= \mu \left\{ -(2ar + aa \cos \phi \operatorname{tg} \frac{1}{2} \phi \cos v) R_0 + (p+r) \frac{a \operatorname{tg} \frac{1}{2} \phi}{\cos \phi} \sin v S_0 \right\} + \int \frac{d\mu}{dt} dt, \end{aligned}$$

wo  $R_0$  die störende Kraft in der Richtung des Radius vector, positiv genommen in seiner Verlängerung,  $S_0$  die störende Kraft senkrecht auf den Radius vector, positiv genommen im Sinne der Bewegung ist. Es ist dabei

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{dL_t}{dt} - \frac{d\pi_t}{dt} - t \frac{d\mu}{dt} - \int \frac{d\mu}{dt} dt.$$

Die Integrale werden zu Constanten die Werthe der Elemente haben, welche stattfinden, wenn die störende Kraft Null ist, und sie müssen genommen werden bis zu  $t = t$ , oder derselbe Werth der Zeit muſs in ihnen substituirt werden, welcher zur Berechnung des Ortes mittelst der Elemente dient.

## 2.

Um das Differential der Änderung, welche die Variabilität der Elemente in den Polar-Coordinationen des Ortes hervorbringt, ganz vollständig und isolirt zu erhalten, wende man dieselben variabeln Elemente, welche für  $t$  gelten, an zur Berechnung eines Ortes zur Zeit  $\tau$ , so dafs in dem Endresultat die Zeit, sofern sie die Variation der Elemente bedingt, durch  $t$ , sofern sie bei der Anwendung der Elemente zur Berechnung des Ortes dient, durch  $\tau$  bezeichnet wird. Alles was auf diese Weise von der Variabilität der Elemente abhängt, ist Function von  $t$ . Beide Gröfsen  $\tau$  und  $t$  sind völlig unabhängig von einander.

Für diese Berechnung sei:

$$\begin{aligned} \gamma &= \mu\tau + \varepsilon, \\ \gamma &= \mathfrak{E} - e \sin \mathfrak{E}, \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2} \omega &= \operatorname{tg} \frac{1}{2} \mathfrak{E} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}, \\ \lambda_t &= \omega + \pi_t, \\ \varrho &= a(1 - e \cos \mathfrak{E}) = \frac{p}{1 + e \cos \omega}. \end{aligned}$$

Das vollständige Differential von  $\lambda_t$  in Bezug auf die Zeit wird auf diese Weise

$$\frac{d\lambda_t}{d\tau} + \frac{d\lambda_t}{dt},$$

wofür man die Werthe findet

$$\begin{aligned} \frac{d\gamma}{d\tau} &= \mu, & \frac{d\gamma}{dt} &= \tau \cdot \frac{d\mu}{dt} + \frac{d\varepsilon}{dt}, \\ \frac{d\mathfrak{E}}{d\tau} &= \frac{a}{\varrho} \cdot \frac{d\gamma}{d\tau}, & \frac{d\mathfrak{E}}{dt} &= \frac{a}{\varrho} \cdot \frac{d\gamma}{dt} + \frac{a \sin \mathfrak{E}}{\varrho} \cdot \frac{de}{dt}, \\ \frac{d\omega}{d\tau} &= \frac{aa \cos \phi}{\varrho \varrho} \cdot \frac{d\gamma}{d\tau}, & \frac{d\omega}{dt} &= \frac{aa \cos \phi}{\varrho \varrho} \cdot \frac{d\gamma}{dt} + \frac{aa \cos \phi}{\varrho \varrho} \sin \mathfrak{E} \left(1 + \frac{\varrho}{p}\right) \frac{de}{dt}, \\ \frac{d\lambda_1}{d\tau} &= \frac{d\omega}{d\tau}, & \frac{d\lambda_1}{dt} &= \frac{d\omega}{dt} + \frac{d\pi_1}{dt}. \end{aligned}$$

Es folgt hieraus, dafs

$$\frac{d\lambda_1}{dt} = \frac{aa \cos \phi}{\varrho \varrho} \left\{ \frac{d\gamma}{dt} + \left(1 + \frac{\varrho}{p}\right) \sin \mathfrak{E} \frac{de}{dt} + \frac{\varrho \varrho}{aa \cos \phi} \cdot \frac{d\pi_1}{dt} \right\},$$

welches man auch schreiben kann

$$\frac{\mu}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} \cdot \frac{d\lambda_1}{dt} = \frac{d\varepsilon}{dt} + \tau \frac{d\mu}{dt} + \left(1 + \frac{\varrho}{p}\right) \sin \mathfrak{E} \frac{de}{dt} + \frac{\varrho \varrho}{aa \cos \phi} \cdot \frac{d\pi_1}{dt},$$

oder, wenn man  $L_1$  einführen will,

$$(1) \frac{\mu}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} \cdot \frac{d\lambda_1}{dt} = \frac{dL_1}{dt} - \int \frac{d\mu}{dt} dt + (\tau - t) \frac{d\mu}{dt} + \left(1 + \frac{\varrho}{p}\right) \sin \mathfrak{E} \frac{de}{dt} - \left(1 - \frac{\varrho \varrho}{aa \cos \phi}\right) \frac{d\pi_1}{dt},$$

Wenn in diese Differentialformel die Werthe von  $\frac{dL_1}{dt}$ ,  $\frac{d\mu}{dt}$ ,  $\frac{de}{dt}$ ,  $\frac{d\pi_1}{dt}$  substituirt werden, und dann alles nach  $t$  integrirt, so wird als Constante der Werth von  $\lambda_1$  hinzugefügt werden müssen, welcher stattfindet für die störenden Kräfte = Null. Vertauscht man in dieser so erhaltenen Function  $\tau$  mit  $t$ , so hat man den völlig strengen Werth von  $L_1$ , da  $\gamma$ ,  $\omega$ ,  $\lambda$ ,  $\varrho$  durch diese Vertauschung unmittelbar übergehen in  $g$ ,  $v$ ,  $l$ ,  $r$ .

### 3.

Um die Substitution der Werthe von  $\frac{dL_1}{dt}$  etc. zu erleichtern, gebe man den Coefficienten von  $R_0$  und  $S_0$  in  $\frac{dL_1}{dt}$  eine etwas veränderte Form, wodurch sie mit den Coefficienten derselben Kräfte in  $\frac{d\pi_1}{dt}$  und  $\frac{de}{dt}$  sich leichter vereinigen lassen. Es ist:

$$\begin{aligned} 2ar + aa \cos \phi \operatorname{tg} \frac{1}{2} \phi \cos v &= 2ar + aa \cos \phi \cos v \frac{1 - \cos \phi}{e}, \\ &= a \left( 2r - \frac{p \cos v}{e} \right) + \frac{aa \cos \phi}{e} \cos v, \end{aligned}$$

vermöge der Gleichung

$$\cos \phi = \sin E \sin v + \cos E \cos v \cos \phi$$

wird aber

$$1 - \frac{\cos v}{e} = \frac{\sin E \sin v}{\cos \phi} - \frac{r \cos v}{ae},$$

und folglich da

$$\begin{aligned} 2r - \frac{p \cos v}{e} &= 2r - \frac{r \cos v}{e} - r \cos v^2 \\ &= r \sin v^2 + r \left( 1 - \frac{\cos v}{e} \right) \\ &= a \cos \phi \sin E \sin v + r \left( 1 - \frac{\cos v}{e} \right), \end{aligned}$$

so wird der ganze Werth von

$$\begin{aligned} 2ar + aa \cos \phi \operatorname{tg} \frac{1}{2} \phi \cos v \\ = aa \cos \phi \sin E \sin v \left( 1 + \frac{r}{p} \right) - \left( \frac{rr}{aa \cos \phi} - 1 \right) \frac{aa \cos \phi}{e} \cos v. \end{aligned}$$

Eben so läßt sich auch der Coefficient von  $S_0$  in  $\frac{dL_1}{dt}$  umgestalten. Denn es ist

$$\begin{aligned} \frac{p+r}{\rho} \cdot \frac{a \operatorname{tg} \frac{1}{2} \phi}{\cos \phi} \sin v &= (p+r) a \sin v \frac{1 - \cos \phi}{e \cos \phi} \\ &= - \frac{(p+r) a \sin v}{\cos \phi} \left\{ \frac{(1-e \cos E)(1+e \cos v)}{e \cos \phi} - \frac{1}{e} \right\} \\ &= - \frac{(p+r) a \sin v}{\cos \phi} \left\{ \frac{(1-e \cos E)}{\cos \phi} (\cos v + \cos E) + \frac{(1-e \cos E)^2}{e \cos \phi} - \frac{1}{e} \right\} \\ &= - \left( 1 + \frac{r}{p} \right) aa \cos \phi \sin E (\cos v + \cos E) - \frac{p+r}{e \cos \phi} a \sin v \left( \frac{rr}{aa \cos \phi} - 1 \right). \end{aligned}$$

Vermittelst dieser beiden Transformationen erhält man sogleich

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} \cdot \frac{d\lambda_1}{dt} &= (\tau - t) \frac{d\mu}{dt} \\ &+ \left\{ \frac{p+\varrho}{\rho} \varrho \sin \omega a \sin v - \frac{p+r}{p} r \sin v a \sin v - \frac{aa \cos v}{e} \left\{ \frac{\varrho \varrho}{aa} - \frac{rr}{aa} \right\} \right\} \mu R_0 \quad (2) \\ &+ \left\{ \frac{a\varrho}{e\rho} \left( \frac{p}{r} - \frac{r}{a} \right) (p+\varrho) \sin \omega - \frac{a\varrho}{e\rho} \left( \frac{p}{\varrho} - \frac{\varrho}{a} \right) (p+r) \sin v \right\} \mu S_0. \end{aligned}$$

Die Richtigkeit dieses Ausdrucks wird dadurch bestätigt, dafs, wie der Augenschein lehrt, die rechte Seite Null wird, wenn  $\tau$  mit  $t$  vertauscht wird. Da nämlich, nach der Theorie der Variation der Constanten, die Differentialquotienten der rechtwinklichten Coordinaten in Bezug auf  $t$  genommen, d. h. wenn man in ihnen blofs die Elemente als mit der Zeit variabel betrachtet, Null werden müssen, so zeigt der Übergang auf Polar-Coordinaten, dafs ebenfalls allgemein  $\frac{dr}{dt}$  und  $\frac{dl_1}{dt} = \text{Null}$  sein müssen bei derselben Beschränkung. Nun aber ist  $\frac{d\lambda_1}{dt}$ , wenn man nach der Differentiation  $\tau$  mit  $t$  vertauscht, nichts anderes als der so bestimmte Differentialquotient.

## 4.

Zum Behuf der Integration werden die störenden Kräfte  $R_0$  und  $S_0$  in periodische Reihen nach  $t$ , oder nach den mittleren Bewegungen des störenden und des gestörten Planeten entwickelt. Eben dieselbe Transformation wird mit den Coefficienten derselben vorgenommen werden müssen. Sie wird beträchtlich erleichtert durch den Umstand, dafs alle Entwicklungen nur von den Reihen für das Quadrat des Radius vector abhängen.

Es ist nämlich, wenn man der Kürze wegen

$$\frac{r_2}{a^2} - 1 = h, \quad \frac{\xi^2}{a^2} - 1 = \gamma$$

setzt,

$$\frac{a}{e} \left( \frac{p}{r} - \frac{r}{a} \right) = - \frac{aa}{r} \left( e + \frac{h}{e} \right),$$

und folglich

$$\frac{a}{e} \left( \frac{p}{\varrho} - \frac{\varrho}{a} \right) = - \frac{aa}{\varrho} \left( e + \frac{\gamma}{e} \right).$$

Ferner ist

$$r \sin v = \frac{1}{2} \frac{a \cos \phi}{e} \frac{dh}{dg}, \quad r \cos v = - \frac{1}{2} a \frac{dh}{de},$$

und wegen

$$\begin{aligned} \frac{d((p+r)r \sin v)}{dg} &= aa \cos \phi \left\{ 2 \frac{r}{a} \cos v + 3e \right\} \\ &= aa \cos \phi \left\{ - \frac{dh}{de} + 3e \right\}, \end{aligned}$$

$$(p+r)r \sin v = - aa \cos \phi \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg,$$

ohne weitere Hinzufügung einer Constante nach der Integration. Es wird daher auch

$$\begin{aligned} \rho \sin \omega &= \frac{1}{2} \frac{a \cos \phi}{e} \cdot \frac{d\gamma}{d\gamma}, & \rho \cos \omega &= -\frac{1}{2} a \frac{d\gamma}{de}, \\ (p + \rho) \rho \sin \omega &= -aa \cos \phi \int \left( \frac{d\gamma}{d\gamma} - 3e \right) d\gamma. \end{aligned}$$

Endlich ist auch wegen  $r + er \cos v = p$

$$\begin{aligned} (p + r) r^2 \sin v^2 &= (p + r) r^2 - (p + r) r^2 \cos v^2 \\ &= 2pr^2 - er^3 \cos v - \frac{r \cos v}{e} p^2 + \frac{r^3 \cos v}{e} \\ &= 2pr^2 + \frac{pr^3 \cos v}{ae} - p^2 \frac{r \cos v}{e} \\ &= 2pr^2 + \frac{ap r \cos v}{e} (h + e^2). \end{aligned}$$

Folglich nach dem Obigen

$$\frac{dh}{dg} \cdot \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg = (h + e^2) \frac{dh}{de} - 4e(h + 1). \quad (3)$$

Wendet man diese Ausdrücke auf (2) an, so wird

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} \cdot \frac{d\lambda_1}{dt} &= (\tau - t) \frac{d\mu}{dt} \\ &- \frac{a^3}{2e} \left\{ \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg - \frac{dh}{de} (\gamma - h) \right\} \frac{\mu R_0}{r} \quad (4) \\ &+ \frac{a^3}{e \cos \phi} \left\{ (h + e^2) \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - (\gamma + e^2) \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg \right\} \frac{\mu S_0}{r}, \end{aligned}$$

oder wenn man die letzte Transformation einführt:

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} \cdot \frac{d\lambda_1}{dt} &= (\tau - t) \frac{d\mu}{dt} \\ &- \frac{a^3}{2e} \left\{ \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - (\gamma + e^2) \frac{dh}{de} + 4e(h + 1) \right\} \frac{\mu R_0}{r} \quad (5) \\ &+ \frac{a^3}{e \cos \phi} \left\{ (h + e^2) \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - (\gamma + e^2) \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg \right\} \frac{\mu S_0}{r}, \end{aligned}$$

woraus man sieht, daß die ersten beiden Theile des Coefficienten von  $R_0$  aus der Differentiation der beiden Theile des Coefficienten von  $S_0$  erhalten werden können.

Wenn gesetzt wird

$$\left(\frac{h}{e} + e\right) \int \left(\frac{d\gamma}{de} - 3e\right) d\gamma = f(g, \gamma),$$

so wird

$$\left(\frac{\gamma}{e} + e\right) \int \left(\frac{dh}{de} - 3e\right) dg = f(\gamma, g)$$

blofs durch Vertauschung von  $g$  mit  $\gamma$  und umgekehrt erhalten werden, so dafs man nur die beiden Entwicklungen von den beiden Functionen

$$\frac{h}{e} + e \quad \text{und} \quad \int \left(\frac{dh}{de} - 3e\right) dg$$

zu machen und mit einander zu multipliciren hat. Bezeichnet man jetzt noch der Kürze wegen

$$f(g, \gamma) - f(\gamma, g) = F(g, \gamma),$$

so wird der ganze Ausdruck geschrieben werden können:

$$(6) \quad \frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} = (\tau - t) \frac{1}{\mu} \cdot \frac{d\mu}{dt} + \frac{a^3}{\cos \phi} \cdot F(g, \gamma) \cdot \frac{S_0}{r} \\ - \frac{a^3}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + 4 \frac{r^2}{a^2} - 3 \frac{\xi^2}{a^2} + 3(1 - e^2) \right\} \frac{R_0}{r}.$$

## 5.

Der Werth von  $\frac{d\mu}{dt}$  ist nicht mit den andern vereinigt, weil der Coefficient  $(\tau - t)$  keine weitere Reduction möglich machte. Durch die sogenannte *fonction perturbatrice* wird  $\frac{d\mu}{dt}$  am einfachsten bestimmt, da, wenn diese =  $\Omega$  gesetzt wird,

$$\frac{1}{\mu} \cdot \frac{d\mu}{dt} = -3 \frac{k}{\sqrt{a}} \cdot \frac{d\Omega}{d\varepsilon} = -3 a \mu \frac{d\Omega}{d\varepsilon},$$

wo  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  von der Kraft in der Richtung der Tangente im Sinne der Bewegung positiv genommen abhängt. Von den drei so vorkommenden Kräften  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$ ,  $R_0$ ,  $S_0$ , läfst sich eine durch die beiden andern eliminiren, wegen der Gleichung

$$\frac{1}{\mu} \cdot \frac{d\mu}{dt} = -\frac{3k}{\sqrt{a}} \cdot \frac{d\Omega}{d\varepsilon} = -3k \sqrt{a} \operatorname{tg} \phi \sin v R_0 - 3k \sqrt{a} \frac{a \cos \phi}{r} S_0,$$

wodurch

$$\frac{S_0}{r} = \frac{1}{aa \cos \phi} \cdot \frac{d\Omega}{d\varepsilon} - \frac{er \sin v}{p} \cdot \frac{R_0}{r}$$

oder

$$\frac{S_0}{r} = \frac{1}{aa \cos \phi} \cdot \frac{d\Omega}{d\varepsilon} - \frac{1}{2 \cos \phi} \cdot \frac{dh}{dg} \cdot \frac{R_0}{r}. \quad (7)$$

Substituirt man diesen Werth in (1), so werden die Coefficienten von  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  unmittelbar erhalten. Der Coefficient von  $\frac{R_0}{r}$  wird aber

$$\begin{aligned} & - \frac{a^3}{2e} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma \times \left\{ \frac{dh}{dg} \left( 1 + \frac{h+e^2}{\cos \phi^2} \right) \right\} \\ & + \frac{a^3}{2e} \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg \times \left\{ \frac{dh}{dg} \left( 1 + \frac{\gamma + e^2}{\cos \phi^2} \right) \right\} + \frac{a^3}{2e} \cdot \frac{dh}{de} (\gamma - h) \\ = & - \frac{a^4}{2pe} \left\{ \frac{r^2}{a^2} \cdot \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - \frac{\xi^2}{a^2} \cdot \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg - \frac{p}{a} \cdot \frac{dh}{de} (\gamma - h) \right\}, \end{aligned}$$

oder wenn man aus (3) substituirt und reducirt:

$$= - \frac{a^4}{2pe} \left\{ \frac{r^2}{a^2} \cdot \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - \frac{r^2}{a^2} (\gamma + e^2) \frac{dh}{de} + \frac{4e\xi^2}{a^2} \cdot \frac{r^2}{a^2} \right\},$$

den man auch so schreiben kann:

$$= - \frac{aa}{2p} \cdot \frac{r^2}{e} \left\{ \frac{dh}{dg} \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - (\gamma + e^2) \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) + e \frac{\xi^2}{a^2} + 3e(1 - e^2) \right\}.$$

Es wird dann der ganze Ausdruck

$$\begin{aligned} \frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} = & - 3a\mu(\tau - t) \frac{d\Omega}{d\varepsilon} + \frac{aa}{p} F(g, \gamma) \frac{d\Omega}{d\varepsilon} \\ & - \frac{aa}{p} \frac{1}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + \frac{\xi^2}{a^2} + 3(1 - e^2) \right\} r R_0. \end{aligned} \quad (8)$$

## 6.

Unter eine der beiden Formen (6) und (8) wird sich die Störung in der Länge der Bahn jedesmal stellen, entweder

$$\frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} = (g - \gamma) 3a \frac{d\Omega}{d\varepsilon} + \frac{a^3}{\cos \phi} F(g, \gamma) \frac{S_0}{r} - \frac{a^3}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + \frac{4r^2}{a^2} - \frac{3\varrho^2}{a^2} + 3(1 - e^2) \right\} \frac{R_0}{r}$$

oder

$$\frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} = (g - \gamma) 3a \frac{d\Omega}{d\varepsilon} + \frac{aa}{p} F(g, \gamma) \frac{d\Omega}{d\varepsilon} - \frac{aa}{p} \frac{1}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + \frac{\varrho^2}{a^2} + 3(1 - e^2) \right\} r R_0,$$

wo die Function  $F(g, \gamma)$  ist

$$= \left( \frac{h}{e} + e \right) \int \left( \frac{d\gamma}{de} - 3e \right) d\gamma - \left( \frac{\gamma}{e} + e \right) \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg,$$

bei welchen die Coefficienten der Kräfte, abgesehen von den Factoren  $\frac{1}{r}$  und  $r$ , sich ganz allein aus der Reihenentwicklung für das Quadrat des Radius vector herleiten lassen.

## 7.

Das Gesetz dieser Reihenentwicklung hat Bessel auf eine sehr elegante Weise in unsern Abhandlungen für 1824 gegeben (Untersuchung über den Theil der planetarischen Störungen, welcher aus der Bewegung der Sonne entsteht). Es ist, wenn man die Reihenentwicklung von  $\frac{r^2}{a^2} - 1$  so bezeichnet:

$$\frac{r^2}{a^2} - 1 = K^0 + K^i \cos ig$$

allgemein

$$K^i = - \frac{\left(\frac{i}{2}\right)^{i-2} e^i}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots i} \left\{ 1 - \frac{1}{i+1} \cdot \left(\frac{ie}{2}\right)^2 + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot (i+1)(i+2)} \cdot \left(\frac{ie}{2}\right)^4 \dots \right\},$$

mit Ausnahme von  $K^0$ , welches  $= + \frac{3}{2} e^2$ . Entweder hieraus oder aus der gewöhnlichen Reihenentwicklung nach dem Lagrange'schen Theorem erhält man bis zur 9<sup>ten</sup> Potenz der Eccentricität inclusive:

$$\begin{aligned}
 h = & \frac{3}{2} e^2 - \cos g \left\{ 2e - \frac{1}{4} e^3 + \frac{1}{96} e^5 - \frac{1}{4608} e^7 + \frac{1}{368640} e^9 \dots \right\} \\
 & - \cos 2g \left\{ \frac{1}{2} e^2 - \frac{1}{6} e^4 + \frac{1}{48} e^6 - \frac{1}{720} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 3g \left\{ \frac{1}{4} e^3 - \frac{9}{64} e^5 + \frac{81}{2560} e^7 - \frac{81}{20480} e^9 \dots \right\} \\
 & - \cos 4g \left\{ \frac{1}{6} e^4 - \frac{2}{15} e^6 + \frac{2}{45} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 5g \left\{ \frac{25}{192} e^5 - \frac{625}{4608} e^7 + \frac{15625}{258048} e^9 \dots \right\} \\
 & - \cos 6g \left\{ \frac{9}{80} e^6 - \frac{81}{560} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 7g \left\{ \frac{2401}{23040} e^7 - \frac{117649}{737280} e^9 \dots \right\} \\
 & - \cos 8g \left\{ \frac{32}{315} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 9g \left\{ \frac{59049}{573440} e^9 \dots \right\}
 \end{aligned}$$

und damit bis zur 8<sup>ten</sup> Potenz der Eccentricität inclusive :

$$\begin{aligned}
 \frac{dh}{de} = & 3e - \cos g \left\{ 2 - \frac{3}{4} e^2 + \frac{5}{96} e^4 - \frac{7}{4608} e^6 + \frac{1}{40960} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 2g \left\{ e - \frac{2}{3} e^3 + \frac{1}{8} e^5 - \frac{1}{90} e^7 \dots \right\} \\
 & - \cos 3g \left\{ \frac{3}{4} e^2 - \frac{45}{64} e^4 + \frac{567}{2560} e^6 - \frac{729}{20480} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 4g \left\{ \frac{2}{3} e^3 - \frac{4}{5} e^5 + \frac{16}{45} e^7 \dots \right\} \\
 & - \cos 5g \left\{ \frac{125}{192} e^4 - \frac{4375}{4608} e^6 + \frac{15625}{25872} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 6g \left\{ \frac{27}{40} e^5 - \frac{81}{70} e^7 \dots \right\} \\
 & - \cos 7g \left\{ \frac{16807}{23040} e^6 - \frac{117649}{81920} e^8 \dots \right\} \\
 & - \cos 8g \left\{ \frac{256}{315} e^7 \dots \right\} \\
 & - \cos 9g \left\{ \frac{531441}{573440} e^8 \dots \right\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg = & -\sin g \left\{ 2 - \frac{3}{4} e^2 + \frac{5}{96} e^4 - \frac{7}{4608} e^6 + \frac{1}{40960} e^8 \dots \right\} \\
& -\sin 2g \left\{ \frac{1}{2} e - \frac{1}{3} e^3 + \frac{1}{16} e^5 - \frac{1}{150} e^7 \dots \right\} \\
& -\sin 3g \left\{ \frac{1}{4} e^2 - \frac{15}{64} e^4 + \frac{189}{2560} e^6 - \frac{243}{20480} e^8 \dots \right\} \\
& -\sin 4g \left\{ \frac{1}{6} e^3 - \frac{1}{5} e^5 + \frac{4}{45} e^7 \dots \right\} \\
& -\sin 5g \left\{ \frac{25}{192} e^4 - \frac{875}{4608} e^6 + \frac{3125}{28672} e^8 \dots \right\} \\
& -\sin 6g \left\{ \frac{9}{80} e^6 - \frac{27}{140} e^7 \dots \right\} \\
& -\sin 7g \left\{ \frac{2401}{23040} e^6 - \frac{16807}{51920} e^8 \dots \right\} \\
& -\sin 8g \left\{ \frac{32}{315} e^7 \dots \right\} \\
& -\sin 9g \left\{ \frac{59049}{573440} e^8 \dots \right\}.
\end{aligned}$$

## 8.

Aus der Verbindung beider Entwicklungen von  $\frac{h}{e} + e$  und  $\int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg$  erhält man den Werth von

$$\begin{aligned}
F(g, \gamma) = & \\
& - 5e \quad + \frac{15}{8} e^3 \quad - \frac{25}{192} e^5 \quad + \frac{35}{9216} e^7 \quad \sin(0g + \gamma) \\
& - \frac{5}{4} e^2 \quad + \frac{5}{6} e^4 \quad - \frac{5}{32} e^6 \quad + \frac{1}{72} e^8 \quad \sin(0g + 2\gamma) \\
& - \frac{5}{8} e^3 \quad + \frac{75}{128} e^5 \quad - \frac{189}{1024} e^7 \quad \sin(0g + 3\gamma) \\
& - \frac{5}{12} e^4 \quad + \frac{1}{2} e^6 \quad - \frac{2}{9} e^8 \quad \sin(0g + 4\gamma) \\
& - \frac{125}{384} e^5 \quad + \frac{4375}{9216} e^7 \quad \sin(0g + 5\gamma) \\
& - \frac{9}{32} e^6 \quad + \frac{27}{56} e^8 \quad \sin(0g + 6\gamma) \\
& - \frac{2401}{9216} e^7 \quad \sin(0g + 7\gamma) \\
& - \frac{16}{63} e^8 \quad \sin(0g + 8\gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - \frac{59049}{286720} e^8 \sin(g - 9\gamma) \\
 & - \frac{64}{315} e^7 \sin(g - 8\gamma) \\
 & - \frac{2401}{11520} e^6 + \frac{2401}{5760} e^8 \sin(g - 7\gamma) \\
 & - \frac{9}{40} e^5 + \frac{63}{160} e^7 \sin(g - 6\gamma) \\
 & - \frac{25}{96} e^4 + \frac{25}{64} e^6 - \frac{1525}{6144} e^8 \sin(g - 5\gamma) \\
 & - \frac{1}{3} e^3 + \frac{5}{12} e^5 - \frac{41}{192} e^7 \sin(g - 4\gamma) \\
 & - \frac{1}{2} e^2 + \frac{1}{2} e^4 - \frac{25}{128} e^6 + \frac{121}{2880} e^8 \sin(g - 3\gamma) \\
 & - e + \frac{3}{4} e^3 - \frac{13}{64} e^5 + \frac{67}{2304} e^7 \sin(g - 2\gamma) \\
 & + 2e^2 - \frac{5}{16} e^4 + \frac{7}{288} e^6 - \frac{7}{6144} e^8 \sin(g - \gamma) \\
 & + 5e - \frac{15}{8} e^3 + \frac{25}{192} e^5 - \frac{25}{9216} e^7 \sin g \\
 & 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \sin(g + \gamma) \\
 & - \frac{1}{24} e^3 + \frac{1}{96} e^5 - \frac{19}{15360} e^7 \sin(g + 2\gamma) \\
 & - \frac{1}{32} e^4 + \frac{13}{960} e^6 - \frac{41}{15360} e^8 \sin(g + 3\gamma) \\
 & - \frac{1}{40} e^5 + \frac{23}{1440} e^7 \sin(g + 4\gamma) \\
 & - \frac{25}{1152} e^6 + \frac{25}{1344} e^8 \sin(g + 5\gamma) \\
 & - \frac{9}{448} e^7 \sin(g + 6\gamma) \\
 & - \frac{2401}{122880} e^8 \sin(g + 7\gamma) \\
 & - \frac{16}{315} e^8 \sin(2g - 8\gamma) \\
 & - \frac{2401}{46080} e^7 \sin(2g - 7\gamma) \\
 & - \frac{9}{160} e^6 + \frac{9}{80} e^6 \sin(2g - 6\gamma) \\
 & - \frac{25}{384} e^5 + \frac{175}{1536} e^7 \sin(2g - 5\gamma) \\
 & - \frac{1}{12} e^4 + \frac{1}{8} e^6 - \frac{19}{240} e^8 \sin(2g - 4\gamma) \\
 & - \frac{1}{8} e^3 + \frac{5}{32} e^5 - \frac{245}{3072} e^7 \sin(2g - 3\gamma)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{1}{4}e^2 & +\frac{1}{4}e^4 & -\frac{7}{72}e^6 & +\frac{1}{48}e^8 & \sin(2g-2\gamma) \\
-c & +\frac{3}{4}e^3 & -\frac{13}{64}e^5 & +\frac{67}{2304}e^7 & & \sin(2g-\gamma) \\
& +\frac{5}{4}e^2 & -\frac{5}{6}e^4 & +\frac{5}{32}e^6 & -\frac{1}{72}e^8 & \sin 2g \\
& & +\frac{1}{24}e^3 & -\frac{1}{96}e^5 & +\frac{19}{15360}e^7 & \sin(2g+\gamma) \\
& & & 0 & & \sin(2g+2\gamma) \\
& & & -\frac{1}{384}e^5 & +\frac{11}{7680}e^7 & \sin(2g+3\gamma) \\
& & & & -\frac{1}{360}e^6 & +\frac{1}{450}e^8 & \sin(2g+4\gamma) \\
& & & & & -\frac{25}{9216}e^7 & \sin(2g+5\gamma) \\
& & & & & & -\frac{3}{1120}e^8 & \sin(2g+6\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{2401}{92160}e^8 & \sin(3g-7\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{9}{320}e^7 & \sin(3g-6\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{25}{768}e^6 & +\frac{25}{384}e^8 & \sin(3g-5\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{1}{24}e^5 & +\frac{7}{96}e^7 & \sin(3g-4\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{1}{16}e^4 & +\frac{3}{32}e^6 & -\frac{243}{4096}e^8 & \sin(3g-3\gamma) \\
& & & & & & & -\frac{1}{8}e^3 & +\frac{5}{32}e^5 & -\frac{245}{3072}e^7 & \sin(3g-2\gamma) \\
-\frac{1}{2}e^2 & +\frac{1}{2}e^4 & -\frac{25}{128}e^6 & +\frac{121}{2880}e^8 & & \sin(3g-\gamma) \\
& +\frac{5}{8}e^3 & -\frac{75}{128}e^5 & +\frac{189}{1024}e^7 & & \sin 3g \\
& & +\frac{1}{32}e^4 & -\frac{13}{960}e^6 & +\frac{41}{15360}e^8 & \sin(3g+\gamma) \\
& & & +\frac{1}{384}e^5 & -\frac{11}{7680}e^7 & \sin(3g+2\gamma) \\
& & & & 0 & \sin(3g+3\gamma) \\
& & & & & -\frac{1}{1920}e^7 & \sin(3g+4\gamma) \\
& & & & & & -\frac{25}{36864}e^5 & \sin(3g+5\gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - \frac{1}{3} e^3 & + \frac{5}{12} e^4 & - \frac{1}{2} e^5 & + \frac{2}{9} e^6 & - \frac{3}{160} e^8 \sin(4g - 6\gamma) \\
 & & & & & - \frac{25}{1152} e^7 \sin(4g - 5\gamma) \\
 & & & & & + \frac{1}{15} e^8 \sin(4g - 4\gamma) \\
 & & & & & + \frac{7}{96} e^7 \sin(4g - 3\gamma) \\
 & & & & & - \frac{19}{240} e^8 \sin(4g - 2\gamma) \\
 & & & & & - \frac{41}{192} e^7 \sin(4g - \gamma) \\
 & & & & & + \frac{1}{40} e^5 \sin 4g \\
 & & & & & - \frac{23}{1440} e^7 \sin(4g + \gamma) \\
 & & & & & + \frac{1}{360} e^6 \sin(4g + 2\gamma) \\
 & & & & & + \frac{1}{1920} e^7 \sin(4g + 3\gamma) \\
 & & & & & 0 \sin(4g + 4\gamma) \\
 \\
 & & & & & - \frac{625}{36864} e^8 \sin(5g - 5\gamma) \\
 & & & & & - \frac{25}{1152} e^7 \sin(5g - 4\gamma) \\
 & & & & & + \frac{25}{384} e^8 \sin(5g - 3\gamma) \\
 & & & & & + \frac{175}{1536} e^7 \sin(5g - 2\gamma) \\
 & & & & & - \frac{1525}{6144} e^8 \sin(5g - \gamma) \\
 & & & & & + \frac{4375}{9216} e^7 \sin 5g \\
 & & & & & - \frac{25}{1344} e^8 \sin(5g + \gamma) \\
 & & & & & + \frac{25}{9216} e^7 \sin(5g + 2\gamma) \\
 & & & & & + \frac{25}{36864} e^8 \sin(5g + 3\gamma) \\
 \\
 & & & & & - \frac{3}{160} e^8 \sin(6g - 4\gamma) \\
 & & & & & - \frac{9}{320} e^7 \sin(6g - 3\gamma)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \frac{9}{160} e^6 & + \frac{9}{80} e^8 \sin(6g - 2\gamma) \\
- \frac{9}{40} e^5 & + \frac{63}{160} e^7 & \sin(6g - \gamma) \\
& + \frac{9}{32} e^6 & + \frac{27}{56} e^6 \sin 6g \\
& & + \frac{9}{448} e^7 & \sin(6g + \gamma) \\
& & + \frac{3}{1120} e^8 \sin(6g + 2\gamma) \\
& & - \frac{2401}{92160} e^8 \sin(7g - 3\gamma) \\
& - \frac{2401}{46080} e^7 & \sin(7g - 2\gamma) \\
- \frac{2401}{11520} e^6 & + \frac{2401}{5760} e^8 \sin(7g - \gamma) \\
& + \frac{2401}{9216} e^7 & \sin 7g \\
& & + \frac{2401}{122880} e^8 \sin(7g + \gamma) \\
& & - \frac{16}{315} e^8 \sin(8g - 2\gamma) \\
- \frac{64}{315} e^7 & \sin(8g - \gamma) \\
& & + \frac{16}{63} e^8 \sin 8g \\
& & - \frac{59049}{286720} e^8 \sin(9g - \gamma)
\end{aligned}$$

und dann auch den Werth von dem Coefficienten von  $rR_0$  (abgesehen von dem Factor  $\frac{aa}{p}$ ) in der zweiten Gleichung von (9)

$$\begin{aligned}
& - \frac{1}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + \frac{\xi^2}{a^2} + 3(1 - e^2) \right\} = \\
- 2 & + \frac{3}{4} e^2 & \cos(0g + 0\gamma) \\
+ e & - \frac{1}{8} e^3 & + \frac{1}{192} e^5 & - \frac{1}{9216} e^7 & \cos(0g + \gamma) \\
& + \frac{1}{4} e^2 & - \frac{1}{12} e^4 & + \frac{1}{96} e^6 & - \frac{1}{1440} e^8 & \cos(0g + 2\gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{1}{5} e^3 & - \frac{9}{128} e^5 & + \frac{81}{5120} e^7 & \cos(0g+3\gamma) \\
 & & + \frac{1}{12} e^4 & - \frac{1}{15} e^6 & + \frac{1}{45} e^8 \cos(0g+4\gamma) \\
 & & & + \frac{25}{384} e^5 & - \frac{625}{9216} e^7 & \cos(0g+5\gamma) \\
 & & & & + \frac{9}{160} e^6 & - \frac{81}{1120} e^8 \cos(0g+6\gamma) \\
 & & & & & + \frac{2401}{46080} e^7 & \cos(0g+7\gamma) \\
 & & & & & + \frac{16}{315} e^8 \cos(0g+8\gamma) \\
 & & & & & & + \frac{59049}{573440} e^8 \cos(g-9\gamma) \\
 & & & & & & + \frac{32}{315} e^7 & \cos(g-8\gamma) \\
 & & & & & + \frac{2401}{23040} e^6 & - \frac{2401}{11520} e^8 \cos(g-7\gamma) \\
 & & & & + \frac{9}{80} e^5 & - \frac{63}{320} e^7 & \cos(g-6\gamma) \\
 & & & + \frac{25}{192} e^4 & - \frac{25}{128} e^6 & + \frac{1525}{12288} e^8 \cos(g-5\gamma) \\
 & & + \frac{1}{6} e^3 & - \frac{5}{24} e^5 & + \frac{41}{384} e^7 & \cos(g-4\gamma) \\
 & + \frac{1}{4} e^2 & - \frac{1}{4} e^4 & + \frac{25}{256} e^6 & - \frac{121}{5760} e^8 \cos(g-3\gamma) \\
 & + \frac{1}{2} e & - \frac{3}{8} e^3 & + \frac{13}{128} e^5 & - \frac{67}{4608} e^7 & \cos(g-2\gamma) \\
 + 2 & - e^2 & + \frac{5}{32} e^4 & - \frac{7}{576} e^6 & + \frac{7}{12288} e^8 \cos(g-\gamma) \\
 & - \frac{5}{2} e & + \frac{15}{16} e^3 & - \frac{25}{384} e^5 & + \frac{35}{18432} e^7 & \cos g \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cos(g+\gamma) \\
 & + \frac{1}{48} e^3 & - \frac{1}{192} e^5 & + \frac{19}{30720} e^7 & \cos(g+2\gamma) \\
 & & + \frac{1}{64} e^4 & - \frac{13}{1920} e^6 & + \frac{41}{30720} e^8 \cos(g+3\gamma) \\
 & & & + \frac{1}{80} e^5 & - \frac{23}{2880} e^7 & \cos(g+4\gamma) \\
 & & & + \frac{25}{2304} e^6 & - \frac{25}{2088} e^8 \cos(g+5\gamma) \\
 & & & & + \frac{9}{896} e^7 & \cos(g+6\gamma) \\
 & & & & & + \frac{2401}{245760} e^8 \cos(g+7\gamma)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{16}{315} e^8 \cos(2g - 8\gamma) \\
& + \frac{2401}{46080} e^7 \cos(2g - 7\gamma) \\
& + \frac{9}{160} e^6 - \frac{9}{80} e^8 \cos(2g - 6\gamma) \\
& + \frac{25}{384} e^5 - \frac{175}{1536} e^7 \cos(2g - 5\gamma) \\
& + \frac{1}{12} e^4 - \frac{1}{8} e^6 + \frac{19}{240} e^8 \cos(2g - 4\gamma) \\
& + \frac{1}{8} e^3 - \frac{5}{32} e^5 + \frac{245}{3072} e^7 \cos(2g - 3\gamma) \\
& + \frac{1}{4} e^2 - \frac{1}{4} e^4 + \frac{7}{72} e^6 - \frac{1}{48} e^8 \cos(2g - 2\gamma) \\
& + e - \frac{3}{4} e^3 + \frac{13}{64} e^5 - \frac{67}{2304} e^7 \cos(2g - \gamma) \\
& - \frac{5}{4} e^2 + \frac{5}{6} e^4 - \frac{5}{32} e^6 + \frac{1}{72} e^8 \cos 2g \\
& - \frac{1}{24} e^3 + \frac{1}{96} e^5 - \frac{19}{15360} e^7 \cos(2g + \gamma) \\
& 0 \qquad 0 \qquad 0 \cos(2g + 2\gamma) \\
& + \frac{1}{384} e^5 - \frac{11}{7680} e^7 \cos(2g + 3\gamma) \\
& + \frac{1}{360} e^6 - \frac{1}{480} e^8 \cos(2g + 4\gamma) \\
& + \frac{25}{9216} e^7 \cos(2g + 5\gamma) \\
& + \frac{3}{1120} e^8 \cos(2g + 6\gamma) \\
& + \frac{2401}{61440} e^8 \cos(3g - 7\gamma) \\
& + \frac{27}{640} e^7 \cos(3g - 6\gamma) \\
& + \frac{25}{512} e^6 - \frac{25}{256} e^8 \cos(3g - 5\gamma) \\
& + \frac{1}{16} e^5 - \frac{7}{64} e^7 \cos(3g - 4\gamma) \\
& + \frac{3}{32} e^4 - \frac{9}{64} e^6 + \frac{729}{8192} e^8 \cos(3g - 3\gamma) \\
& + \frac{3}{16} e^3 - \frac{15}{64} e^5 + \frac{245}{2048} e^7 \cos(3g - 2\gamma) \\
& + \frac{3}{4} e^2 - \frac{3}{4} e^4 + \frac{75}{256} e^6 - \frac{121}{1920} e^8 \cos(3g - \gamma) \\
& - \frac{15}{16} e^3 + \frac{225}{256} e^5 - \frac{567}{2048} e^7 \cos 3g
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & -\frac{3}{64} e^4 & +\frac{13}{640} e^6 & -\frac{41}{10240} e^8 \cos(3g + \gamma) \\
 & & -\frac{1}{256} e^5 & +\frac{11}{5120} e^7 & \cos(3g + 2\gamma) \\
 & & & & 0 & \cos(3g + 3\gamma) \\
 & & & +\frac{1}{1280} e^7 & & \cos(3g + 4\gamma) \\
 & & & & +\frac{25}{24576} e^8 & \cos(3g + 5\gamma) \\
 & & & & & +\frac{3}{80} e^8 \cos(4g - 6\gamma) \\
 & & & & +\frac{25}{576} e^7 & \cos(4g - 5\gamma) \\
 & & & +\frac{1}{18} e^6 & -\frac{1}{9} e^6 \cos(4g - 4\gamma) \\
 & & +\frac{1}{12} e^5 & -\frac{7}{45} e^7 & \cos(4g - 3\gamma) \\
 & +\frac{1}{6} e^4 & -\frac{1}{4} e^6 & +\frac{19}{120} e^8 \cos(4g - 2\gamma) \\
 +\frac{2}{3} e^3 & -\frac{5}{6} e^5 & +\frac{41}{96} e^7 & \cos(4g - \gamma) \\
 & -\frac{5}{6} e^3 & +e^6 & -\frac{4}{9} e^6 \cos 4g \\
 & -\frac{1}{20} e^5 & +\frac{23}{720} e^7 & \cos(4g + \gamma) \\
 & & -\frac{1}{180} e^6 & +\frac{1}{240} e^6 \cos(4g + 2\gamma) \\
 & & & -\frac{1}{960} e^7 & \cos(4g + 3\gamma) \\
 & & & & 0 & \cos(4g + 4\gamma) \\
 & & & & & +\frac{3125}{73728} e^8 \cos(5g - 5\gamma) \\
 & & & & +\frac{125}{2304} e^7 & \cos(5g - 4\gamma) \\
 & & & +\frac{125}{1536} e^6 & -\frac{125}{768} e^6 \cos(5g - 3\gamma) \\
 & & +\frac{125}{768} e^5 & -\frac{875}{3072} e^7 & \cos(5g - 2\gamma) \\
 +\frac{125}{192} e^4 & -\frac{125}{128} e^6 & +\frac{7625}{12288} e^8 \cos(5g - \gamma) \\
 & -\frac{625}{768} e^5 & +\frac{21875}{18432} e^7 & \cos 5g
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \frac{125}{2304} e^6 & + \frac{125}{2688} e^8 \cos(5g + \gamma) \\
& & - \frac{125}{18432} e^7 & \cos(5g + 2\gamma) \\
& & & - \frac{125}{73728} e^8 \cos(5g + 3\gamma) \\
& & & + \frac{9}{160} e^8 \cos(6g - 4\gamma) \\
& & + \frac{27}{320} e^7 & \cos(6g - 3\gamma) \\
& + \frac{27}{160} e^6 & - \frac{27}{80} e^8 \cos(6g - 2\gamma) \\
+ \frac{27}{40} e^6 & - \frac{189}{160} e^7 & \cos(6g - \gamma) \\
& - \frac{27}{32} e^6 & + \frac{81}{56} e^8 \cos 6g \\
& & - \frac{27}{448} e^7 & \cos(6g + \gamma) \\
& & & - \frac{9}{1120} e^8 \cos(6g + 2\gamma) \\
& & & + \frac{16807}{184320} e^8 \cos(7g - 3\gamma) \\
& + \frac{16807}{23040} e^6 & + \frac{16807}{92160} e^7 & \cos(7g - 2\gamma) \\
& & - \frac{16807}{11520} e^8 \cos(7g - \gamma) \\
& & - \frac{16807}{18432} e^7 & \cos 7g \\
& & & - \frac{16807}{245760} e^8 \cos(7g + \gamma) \\
& & & + \frac{64}{315} e^8 \cos(8g - 2\gamma) \\
& + \frac{256}{315} e^7 & \cos(8g - \gamma) \\
& & - \frac{64}{63} e^8 \cos 8g \\
& & & + \frac{531441}{573440} e^8 \cos(9g - \gamma)
\end{aligned}$$

Hätte man die erste Gleichung von (9) gewählt, so würde für  $\frac{S_0}{r}$  nur der Factor  $\frac{aa}{p}$  von  $F(g, \gamma)$  mit  $\frac{a^3}{\cos \phi}$  zu vertauschen sein, und eben so bei  $\frac{R_0}{r}$  der Factor  $\frac{aa}{p}$  mit  $a^3$ , außerdem würde noch dem letzteren Coefficienten hinzuzufügen sein

$$- 2 a^3 (h - \gamma).$$

### 9.

Diese Werthe müssen mit den für  $\frac{d\Omega}{dt}$  und  $rR_0$  oder auch  $S_0$  zu entwickelnden periodischen Reihen multiplicirt werden, wobei sich eine beträchtliche Abkürzung einführen läßt.

Nach der oben angenommenen Bezeichnung der Entwicklung von  $h$  wird

$$\begin{aligned} \frac{h}{e} + e &= \frac{5}{2} e + \frac{K^i}{e} \cos ig, \\ \int \left( \frac{dh}{de} - 3e \right) dg &= \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \sin ig, \\ \frac{\gamma_0}{e} + e &= \frac{5}{2} e + K^\kappa \cos \kappa\gamma, \\ \int \left( \frac{d\gamma_0}{de} - 3e \right) d\gamma &= \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^\kappa}{de} \sin \kappa\gamma, \end{aligned}$$

für alle positiven Werthe von  $i$  und  $\kappa$  in ganzen Zahlen, die Null ausgeschlossen. Hieraus folgt die Form von  $F(g, \gamma)$

$$\begin{aligned} &= \frac{5}{2} e \cdot \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^\kappa}{de} \sin \kappa\gamma - \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \sin ig \\ &\quad + \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^\kappa}{de} \cdot \frac{K^i}{e} - \frac{K^\kappa}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\} \sin (ig + \kappa\gamma) \\ &\quad - \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^\kappa}{de} \cdot \frac{K^i}{e} + \frac{K^\kappa}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\} \sin (ig - \kappa\gamma). \end{aligned}$$

Substituirt man hier den Werth von  $K^i$ , so wird das erste Glied in dem Coefficienten von

$$\begin{aligned} \sin (ig + \kappa\gamma) \dots\dots\dots & 4 \frac{i^{i-2}}{1.2.3\dots(i+1)} \cdot \frac{\kappa^{\kappa-2}}{1.2.3\dots(\kappa+1)} (i-\kappa) \left(\frac{e}{2}\right)^{i+\kappa} \\ \sin (ig - \kappa\gamma) \dots\dots\dots & - 4 \frac{i^{i-2}}{1.2.3\dots i} \cdot \frac{\kappa^{\kappa-2}}{1.2.3\dots \kappa} \left(\frac{e}{2}\right)^{i+\kappa-2}. \end{aligned}$$

Bei der Kleinheit der Eccentricität unserer Planetenbahnen werden hiernach nur wenige Glieder mitzunehmen sein, so daß es bequemer sein wird, involutorisch fortzugehen, und aus wenigen berechneten Gliedern die übrigen abzuleiten, als jedes besonders durchzugehen. In Bezug auf  $\gamma$  sind die Factoren, mit denen man  $F(g, \gamma)$  zu multipliciren hat, constant, sie werden folglich, welche Form sie auch haben mögen, das gegenseitige Verhalten der Coefficienten von  $\sin(ig + \kappa\gamma)$  und  $\sin(ig - \kappa\gamma)$  nicht ändern, so bald man nur solche Coefficienten zusammen vergleicht, in denen  $i$  constant und  $\kappa$  allein veränderlich. Bezeichnet man den Coefficienten von  $\sin(ig + \kappa\gamma)$  mit  $\alpha_s^{\kappa}$ , den von  $\sin(ig - \kappa\gamma)$  mit  $\alpha_s^{-\kappa}$ , wobei  $i$  constant und  $\kappa$  nicht gleich Null angenommen wird, so wird

$$\alpha_s^{\kappa} = + \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^{\kappa}}{de} \cdot \frac{K^i}{e} - \frac{K^{\kappa}}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\}$$

$$\alpha_s^{-\kappa} = - \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^{\kappa}}{de} \cdot \frac{K^i}{e} + \frac{K^{\kappa}}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\},$$

folglich

$$\frac{K^i}{e} = \frac{\alpha_s^{\kappa} - \alpha_s^{-\kappa}}{\frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^{\kappa}}{de}}$$

$$\frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} = - \frac{\alpha_s^{\kappa} + \alpha_s^{-\kappa}}{\frac{K^{\kappa}}{e}}.$$

Es wird folglich für irgend welches  $\kappa'$

$$\alpha_s^{\kappa'} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa'}}{K^{\kappa}} + \frac{\kappa}{\kappa'} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa'}}{de}}{\frac{dK^{\kappa}}{de}} \right\} \alpha_s^{\kappa} + \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa'}}{K^{\kappa}} - \frac{\kappa}{\kappa'} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa'}}{de}}{\frac{dK^{\kappa}}{de}} \right\} \alpha_s^{-\kappa}$$

$$\alpha_s^{-\kappa'} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa'}}{K^{\kappa}} - \frac{\kappa}{\kappa'} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa'}}{de}}{\frac{dK^{\kappa}}{de}} \right\} \alpha_s^{\kappa} + \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa'}}{K^{\kappa}} + \frac{\kappa}{\kappa'} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa'}}{de}}{\frac{dK^{\kappa}}{de}} \right\} \alpha_s^{-\kappa},$$

so daß man aus den beiden Coefficienten  $\alpha_s^{\kappa}$  und  $\alpha_s^{-\kappa}$  jeden andern mit Hülfe der beiden von  $i$  unabhängigen Factoren berechnen kann. Hat man also die beiden größten Coefficienten bei jedem  $i$  berechnet, welche dem  $\kappa = -1$  und  $\kappa = +1$  entsprechen, so wird jeder andere Coefficient, wenn man setzt

$$\eta^{\kappa} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa}}{K'} + \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa}}{de}}{\frac{dK'}{de}} \right\}$$

$$\theta^{\kappa} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K^{\kappa}}{K'} - \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{\frac{dK^{\kappa}}{de}}{\frac{dK'}{de}} \right\},$$

gefunden durch

$$\alpha_s^{\kappa} = \eta^{\kappa} \alpha_s' + \theta^{\kappa} \alpha_s^{-1}$$

$$\alpha_s^{-\kappa} = \eta^{\kappa} \alpha_s^{-1} + \theta^{\kappa} \alpha_s'.$$

Die allgemeine Form für diese beiden Functionen wird:

$$\eta^{\kappa} = \frac{\kappa^{\kappa-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (\kappa-1)} \left( \frac{e}{2} \right)^{\kappa-1} \left\{ 1 - \frac{1}{4} (\kappa-1) e^2 + \frac{1}{32} (\kappa-1) (\kappa-2) e^4 \right. \\ \left. - \frac{1}{384} \left\{ \kappa(\kappa-1)(\kappa-2) - 4\kappa + \frac{40}{3} \right\} \frac{\kappa-1}{\kappa+2} e^6 \dots \right\}$$

$$\theta^{\kappa} = \frac{1}{2} \frac{\kappa^{\kappa-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (\kappa-2)} \left( \frac{e}{2} \right)^{\kappa+1} \left\{ \frac{1}{\kappa+1} - \frac{1}{4} \left\{ 1 - \frac{16}{3(\kappa+2)} \right\} e^2 \right. \\ \left. + \frac{1}{32} \left\{ \kappa + \frac{243}{4(\kappa+3)} - \frac{32(\kappa+3)}{3(\kappa+2)} \right\} e^4 \dots \right\},$$

oder in Zahlen

$$\eta^{(2)} = \frac{1}{4} e - \frac{1}{16} e^3 + 0 e^5 - \frac{1}{1152} e^7 \dots$$

$$\eta^{(3)} = \frac{1}{8} e^2 - \frac{1}{16} e^4 + \frac{1}{128} e^6 - \frac{11}{11520} e^8 \dots$$

$$\eta^{(4)} = \frac{1}{12} e^3 - \frac{1}{16} e^4 + \frac{1}{64} e^6 \dots$$

$$\eta^{(5)} = \frac{25}{384} e^4 - \frac{25}{384} e^6 + \frac{25}{1024} e^8 \dots$$

$$\eta^{(6)} = \frac{9}{160} e^5 - \frac{9}{128} e^7 \dots$$

$$\eta^{(7)} = \frac{2401}{46080} e^6 - \frac{2401}{30720} e^8 \dots$$

$$\eta^{(8)} = \frac{16}{315} e^7 \dots$$

$$\eta^{(9)} = \frac{59049}{1146880} e^8 \dots$$

$$\theta^{(2)} = \frac{1}{96} e^3 + \frac{1}{334} e^5 + \frac{49}{61440} e^7 \dots$$

$$\theta^{(3)} = \frac{1}{128} e^4 + \frac{1}{1920} e^6 + \frac{13}{40960} e^8 \dots$$

$$\theta^{(4)} = \frac{1}{160} e^5 - \frac{1}{1152} e^7 \dots$$

$$\theta^{(5)} = \frac{25}{4608} e^6 - \frac{125}{64512} e^8 \dots$$

$$\theta^{(6)} = \frac{9}{1792} e^7 \dots$$

$$\theta^{(7)} = \frac{16807}{3317760} e^8 \dots$$

Selbst bei der größten Eccentricität in unserm Sonnensystem (etwa 0,25 bei der Juno) wird man nur in den seltensten Fällen von dem  $\theta^*$  Gebrauch zu machen nöthig haben, und in der Regel sich mit der einfachen Multiplication der  $\eta^*$  begnügen können. Von dieser Anwendung macht das Glied, wo  $i=0$ , keine Ausnahme, denn es läßt sich schreiben

$$+ \frac{5}{6} \left\{ \frac{1}{z} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^0}{e} - \frac{K^*}{e} \cdot \frac{dK^0}{de} \right\} \sin(0g + \kappa\gamma) \\ - \frac{5}{6} \left\{ \frac{1}{z} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^0}{e} + \frac{K^*}{e} \cdot \frac{dK^0}{de} \right\} \sin(0g - \kappa\gamma),$$

und das Resultat der Multiplication dieser Form mit einer periodischen Function muß identisch ausfallen mit dem der ursprünglichen Gestalt, so daß der Schluß von den Gliedern, die  $+\gamma$  und  $-\gamma$  enthalten, auf die Glieder, welche  $+\kappa\gamma$  und  $-\kappa\gamma$  enthalten, ungeändert bleibt.

Ganz derselbe Fall und die Anwendung derselben Coefficienten  $\eta^*$  und  $\theta^*$  findet auch bei dem Coefficienten von  $rR_0$  statt, welcher die Form hat (abgesehen von dem Factor  $\frac{aa}{p}$ )

$$- 2 + \frac{3}{4} e^2 - \frac{1}{2} K^* \cos \kappa\gamma - \frac{5}{2} \cdot \frac{dK^i}{de} \cos ig \\ + \frac{i}{2} \left\{ \frac{1}{z} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^i}{e} - \frac{K^*}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\} \cos(ig + \kappa\gamma) \\ - \frac{i}{2} \left\{ \frac{1}{z} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^i}{e} + \frac{K^*}{e} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{dK^i}{de} \right\} \cos(ig - \kappa\gamma),$$

wo sich das Glied  $-\frac{1}{2} K^* \cos \kappa \gamma$  auch schreiben läßt

$$\begin{aligned}
 & + \frac{1}{6} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^0}{e} - \frac{K^*}{e} \cdot \frac{dK^0}{de} \right\} \cos(0g + \kappa\gamma) \\
 & - \frac{1}{6} \left\{ \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{dK^*}{de} \cdot \frac{K^0}{e} + \frac{K^*}{e} \cdot \frac{dK^0}{de} \right\} \cos(0g - \kappa\gamma),
 \end{aligned}$$

und folglich, weil der constante Factor und die Cosinus-Function statt der früheren Sinus-Function keine Änderung macht, ebenfalls wenn

$$\alpha'_i \cos(ig + \gamma) \quad \text{und} \quad \alpha_i^{-1} \cos(ig - \gamma)$$

berechnet sind, allgemein wird

$$\alpha_i^* = \eta^* \alpha'_i + \theta^* \alpha_i^{-1}, \quad \alpha_i^{-*} = \eta^* \alpha_i^{-1} + \theta^* \alpha'_i.$$

Hiernach hat man bei den Multiplicationen mit  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  und  $rR^0$ , in jeder Gruppe von Gliedern, für welche  $i$  constant ist, nur zu berechnen durch wirkliche Multiplication die drei Coefficienten:

$$\alpha', \quad \alpha^0, \quad \alpha^{-1},$$

und findet durch einfache numerische Multiplication aus den äußersten beiden alle andere Coefficienten  $\alpha^*$ ,  $\alpha^{-*}$  in dem Producte.

## 10.

Wenn man die Reihenentwicklung von  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  und  $rR_0$  gemacht, und die Multiplication ausgeführt hat, so erhält man nach der bisherigen Form

$$\frac{d\lambda_i}{dt} \cdot \frac{d\lambda_i}{d\tau}.$$

Man würde also noch mit  $\frac{d\lambda_i}{d\tau} = \frac{aa \cos \phi}{\rho \rho} \mu$  zu multipliciren haben.

und dann noch  $t$  zu integriren, um  $\lambda_i$  zu erhalten. Die Reihenentwicklung dieser Größe hat nicht ganz ein so einfaches Gesetz wie  $\gamma$ , man kann überdem die Multiplication sich ersparen, wenn man, anstatt die Störungen auf  $\lambda_i$  zu beziehen, oder die wahre Länge in der Bahn, lieber sie auf die mittlere Länge bezieht. Es werde nämlich eine Function von  $\tau$  und  $t$ , die mit  $\zeta$  bezeichnet werden möge, so bestimmt, daß wenn man sie an die Stelle von  $\tau$  setzt, und in Verbindung mit den Elementen, welche für die störende Kraft = Null gelten, anwendet, dabei die Form der Function

nen, durch welche der Übergang von  $\tau$  zu  $\lambda_1$  vermittelt wird, beibehält, das wahre  $\lambda_1$  ebenfalls sich ergeben soll. Bezeichnet man also die gestörten Elemente mit

$$a, \quad e, \quad \varepsilon, \quad \pi_1,$$

die ungestörten mit

$$a^0, \quad e^0, \quad \varepsilon^0, \quad \pi_1^0,$$

so wird

$$\lambda_1 = f(a, \varepsilon, e, \pi_1, \tau) = f(a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi_1^0, \zeta),$$

wo das Functionszeichen  $f$  einerlei Bedeutung hat. Hieraus folgt, weil  $a^0$ ,  $\varepsilon^0$ ,  $e^0$ ,  $\pi_1^0$  frei von  $t$  sind:

$$\frac{d\lambda_1}{dt} = \frac{d\zeta}{dt} \cdot \frac{d\lambda_1}{d\zeta},$$

und weil  $a^0$ ,  $\varepsilon^0$ ,  $e^0$ ,  $\pi_1^0$  frei von  $\tau$  sind:

$$\frac{d\lambda_1}{d\tau} = \frac{d\zeta}{d\tau} \cdot \frac{d\lambda_1}{d\zeta},$$

folglich

$$\frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}} = \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}},$$

so dafs, wenn man die rechte Seite von (9) mit  $f\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}, R_0\right)$  bezeichnet, vollkommen strenge wird:

$$\frac{d\zeta}{dt} = \frac{d\zeta}{d\tau} \cdot f\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}, R_0\right).$$

Die Constante, welche hier nach der Integration nach  $t$  hinzuzufügen sein würde, wird  $\tau$  sein, in so fern für die störende Kraft = Null die Function  $\lambda_1 = f(a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi_1^0, \tau)$ . Wenn man aber, wie die Natur der Aufgabe es mit sich bringt, zuerst die rein elliptischen Werthe überall substituirt, um die von der ersten Potenz der Massen abhängigen Werthe zu bekommen, und nachher die so erhaltenen Störungen in den ersten allgemeinen Ausdruck substituirt, um zu den höheren Potenzen der Masse aufzusteigen, so wird man im ersten Anfange  $\zeta = \tau$ , folglich  $\frac{d\zeta}{d\tau} = 1$  setzen müssen, oder in dieser Form der Störungen ist für die erste Potenz der Massen:

$$\frac{d\zeta}{dt} = f\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}, R_0\right),$$

ohne weitere Hinzufügung eines Factors. Zur wirklichen Berechnung von  $l_1$  verwandelt man nachher  $\tau$  in  $t$ . Es möge die Function  $\zeta$ , wenn in ihr  $\tau$  in  $t$  verwandelt ist, übergehen in  $z$ , so wird völlig strenge

$$l_1 = f(a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi^0, z),$$

wo  $z$  an die Stelle der Zeit bei ungestörten Elementen tritt.

Aufser dem Vortheile eines einfacheren Ausdrucks bei der ersten Potenz der Masse gewährt aber noch diese Form einen weit erheblicheren bei den folgenden höheren Potenzen. Die sämtlichen Reihenentwickelungen müssen von der mittleren Länge und mittleren Bewegung abhängig gemacht werden zum Behuf der Integration, während der Ausdruck der störenden Kräfte und ihrer Coefficienten die wahre Länge und den wahren Ort voraussetzt. Kann man deshalb den sämtlichen Störungen des wahren Ortes eine solche Form geben, daß sie blofs durch eine Änderung der mittleren Länge strenge dargestellt werden, so wird die Änderung des Argumentes bei den Reihenentwickelungen ganz allein in völliger Strenge die höheren Potenzen der Massen berücksichtigen lassen und zwar bequemer als jede andere Form. Für die erste Potenz wird  $\lambda_1$  aus  $a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi^0$  und  $\tau$  berechnet, und ebenso  $l_1$  aus  $a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi^0$  und  $t$ . Hieraus erhält man für alle reinen Functionen von  $\lambda_1$  und  $l_1$  Reihen von periodischen Gliedern, in welchen die Coefficienten der Sinus- und Cosinus-Functionen von  $a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi^0$  sein mögen, und die Argumente  $\gamma$  und  $g$  respective  $\mu^0 \tau + \varepsilon^0$  und  $\mu^0 t + \varepsilon^0$  sind. Um für alle solche reinen Functionen von  $\lambda_1$  und  $l_1$  den Werth der zweiten Potenz der Masse zu erhalten, hat man nach der hier gewählten Form, ohne Änderung der Coefficienten der Reihenentwickelungen (weil  $a^0, \varepsilon^0, e^0, \pi^0$  ungeändert bleiben) nur statt  $\tau$  und  $t$  die Werthe von  $\zeta$  und  $z$ , welche aus der ersten Potenz erhalten worden sind, in dem Werthe von  $\gamma$  und  $g$  zu substituiren, und so für alle folgenden Potenzen. Die einfache Differentiation in Bezug auf  $\gamma$  und  $g$  reicht folglich bei der zweiten Potenz der Masse zur völligen Strenge hin, um  $\Delta\gamma = \mu^0(\zeta - \tau)$  und  $\Delta g = \mu^0(z - t)$  einzuführen. Sind die Functionen nicht blofs abhängig von  $\lambda_1$  und  $l_1$ , sondern auch noch von andern Gröfsen, z. B. den Radienvectoren  $r, \rho$ , oder den wahren Elementen  $a, e, \varepsilon, \pi$ , so müssen aufserdem die Variationen dieser Gröfsen besonders berücksichtigt werden.

In dieser leichteren Berechnung der ersten Potenz der Masse und der leichteren Substitution für die höheren Potenzen bei völliger Strenge ist der Hauptvorzug der Hansenschen Form gegründet.

## 11.

Wenn man die Reihenentwicklung von  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  und  $rR_0$  im allgemeinen durch

$$a + a_c \cos(ig + i'g') + a_s \sin(ig + i'g')$$

vorstellt, wo  $g'$  dem störenden Planeten zugehört, und in  $\frac{d\Omega}{d\varepsilon}$  kein von  $g$  freies Glied vorkommt, so wird die rechte Seite von (9) oder  $f\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}, R_0\right)$  folgende Formen enthalten

$$\begin{aligned} & c + (g - \gamma) c'_s \sin(ig + i'g') + (g - \gamma) c'_c \cos(ig + i'g') \\ & + \quad c''_s \sin \kappa \gamma \quad + \quad c''_c \cos \kappa \gamma \\ & + \quad c'''_s \sin(ig + i'g' + \kappa \gamma) + c'''_c \cos(ig + i'g' + \kappa \gamma), \end{aligned}$$

welche für die erste Potenz der Masse, wobei  $\frac{d\zeta}{d\tau} = 1$ , nach der Integration bei gehöriger Hinzufügung der Constante geben, wenn  $\mu'$  ebenso zum störenden Planeten gehört, wie  $\mu^0$  zum gestörten:

$$\begin{aligned} \mu^0 \zeta &= \mu^0 \tau + c \mu^0 t + c'_s \mu^0 t \sin \kappa \gamma + c'_c \mu^0 t \cos \kappa \gamma \\ &- (g - \gamma) \frac{\mu^0 c'_s}{i\mu^0 + i'\mu'} \cos(ig + i'g') + (g - \gamma) \frac{\mu^0 c'_c}{i\mu^0 + i'\mu^0} \sin(ig + i'g') \\ &+ \frac{\mu^{0^2} c'_s}{(i\mu^0 + i'\mu')^2} \sin(ig + i'g') + \frac{\mu^{0^2} c'_c}{(i\mu^0 + i'\mu^0)^2} \cos(ig + i'g') \\ &- \frac{\mu^0 c'''_s}{i\mu^0 + i'\mu'^0} \cos(ig + i'g' + \kappa \gamma) \\ &+ \frac{\mu^0 c'''_c}{i\mu^0 + i'\mu'^0} \sin(ig + i'g' + \kappa \gamma). \end{aligned}$$

Vertauscht man hier  $\gamma$  mit  $g$ , so fallen die Glieder mit dem Factor  $g - \gamma$  weg, und man erhält

$$\begin{aligned} \mu^0 z = & \mu^0 (1+c)t + c'_s \mu^0 t \sin \kappa g + c'_c \mu^0 t \cos \kappa g \\ & + \frac{\mu^{0^2} c'_c}{(i\mu^0 + i'\mu')^2} \sin (ig + i'g') + \frac{\mu^{0^2} c'_c}{(i\mu^0 + i'\mu')^2} \cos (ig + i'g') \\ & - \frac{\mu^0 c''_s}{i\mu^0 + i'\mu'^0} \cos ((i+\kappa)g + i'g') \\ & + \frac{\mu^0 c''_c}{i\mu^0 + i'\mu'^0} \sin ((i+\kappa)g + i'g'). \end{aligned}$$

Berücksichtigt man die Gleichung (1), welche mit der (9) ganz identisch ist und in welcher der Coefficient von  $\frac{de}{dt}$  eine Sinusfunction von den vielfachen von  $\gamma$  ist:

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{e}{\rho}\right) \sin \mathfrak{E} = & \sin \gamma \frac{2}{1-e^2} \left\{1 - \frac{3}{5} e^2 + \dots\right\} \\ & + \sin 2\gamma \frac{2}{1-e^2} \left\{\frac{1}{4} e \dots\right\}, \end{aligned}$$

der Coefficient von  $\frac{d\pi_1}{dt}$  eine Cosinusfunction der vielfachen von  $\gamma$ :

$$\begin{aligned} \frac{\mathfrak{E}}{aa \cos \phi} - 1 = & \frac{1 + \frac{3}{2} e^2 - \sqrt{1-e^2}}{\sqrt{1-e^2}} - \cos \gamma \frac{1}{\sqrt{1-e^2}} \left\{2e - \frac{1}{4} e^3 \dots\right\} \\ & - \cos 2\gamma \frac{1}{\sqrt{1-e^2}} \left\{\frac{1}{2} e^2 \dots\right\}, \end{aligned}$$

so sieht man, daß das Glied  $c\mu^0 t$  von der Seculargleichung der Epoche und außerdem noch von der Seculargleichung der Länge des Perihels, die Glieder  $c'_c \mu^0 t \cos \kappa \gamma$  und  $c'_s \mu^0 t \sin \kappa \gamma$  aber allein von der Seculargleichung der Eccentricität und  $\pi$ , herrühren. Sie vertreten hiernach die Stelle dieser Seculargleichungen in der hier gewählten Form der Störungen.

Die obige Integration ist gemacht worden in der Voraussetzung, daß der ursprünglich berechnete Ort aus der Gleichung

$$\gamma = \mu^0 \tau + \varepsilon^0$$

berechnet war und folglich

$$d\gamma = \mu^0 d\tau.$$

Das erhaltene Resultat zeigt aber, daß durch die störenden Kräfte ein der Zeit proportionales Glied  $c\mu^0 t$  in diesem Falle hinzukommt. Eben dieses Glied wird bewirken, daß die mittlere Bewegung, welche man aus den Beobachtungen ableitet, unter der Annahme, daß die periodischen Glieder

der, da sie nie eine gewisse Grenze überschreiten können, sich vernichten — eine Annahme, durch welche die früheren Bestimmungen der mittleren Bewegungen allein gerechtfertigt werden können — nicht  $\mu^0$ , sondern eine um  $c\mu^0$  verschiedene Gröfse davon ist. Es wird besonders für die Berechnung der höheren Potenzen der Massen von Wichtigkeit sein, ein solches Glied in den Störungen nicht beizubehalten, sondern die endliche Form so zu nehmen, dafs das, was von den Störungen abhängt, nur periodisch ist. Man erreicht dieses am leichtesten und directesten, wenn man gleich anfangs die mittlere constante Bewegung so bestimmt, dafs  $c\mu_0$  bereits darin begriffen ist, so dafs die neue mittlere Bewegung, wengleich sie ein von den Störungen abhängiges Glied in sich begreift, doch genau dieselbe ist, welche die Beobachtungen allein ohne die Kenntnifs der Störungen geben würden. Bezeichnet man diese Gröfse mit  $[\mu]$ , so wird folglich für die erste Potenz der Masse

$$[\mu] = \mu^0 (1 + c),$$

oder weil  $c$  selbst eine Gröfse von der ersten Ordnung ist, wenn man die höheren Glieder hier vernachlässigt:

$$\mu^0 = [\mu] (1 - c).$$

Die Einführung dieses  $[\mu]$  hat weiter keinen Nachtheil, als dafs die halbe grofse Axe jetzt nicht unmittelbar mehr von  $[\mu]$  abhängt, sondern wenn man diese strenge haben will, und man eine Gröfse  $[a]$  bestimmt vermöge der Gleichung

$$[a]^3 [\mu]^2 = k^2,$$

die wahre halbe grofse Axe  $a^0$ , weil sie aus der Gleichung

$$a^{0^3} \mu^{0^2} = k^2$$

erhalten wird, gefunden wird durch

$$\lg a^0 = \lg [a] + \frac{2}{3} \lg (1 + c),$$

oder für hyperbolische Logarithmen

$$\lg a^0 = \lg [a] + \frac{2}{3} c.$$

Mit dieser Modification kann man  $\lambda$ , betrachten als eben die Function von  $\varepsilon^0, e^0, \pi^0$  und  $[\mu]$ , wie früher von  $\varepsilon^0, e^0, \pi^0$  und  $\mu^0$ , so dafs jetzt  $\gamma = [\mu] \tau + \varepsilon^0$  und  $d\gamma = [\mu] \tau$ , und die Endgleichung wird die Form haben

$$[\mu]\zeta = [\mu]\tau - c[\mu](\tau - t) + c'[\mu]t \sin \kappa\gamma + c''[\mu]t \cos \kappa\gamma \dots$$

wo überall an die Stelle des früheren Factors  $\mu^0$  jetzt  $[\mu]$  tritt, die wirklich aus den Beobachtungen sich ergebende mittlere Bewegung. Bei der Verwandlung von  $\tau$  in  $t$  besteht dann  $[\mu]z$  aus

$$[\mu]t + \text{periodischen Gliedern.}$$

Dasselbe gilt natürlich auch für  $\mu'$ , unter welchem man ebenfalls eine Größe  $[\mu']$  zu verstehen hat.

## 12.

Wenn auf diese Weise  $\zeta$  bestimmt ist, so wird man am einfachsten dasselbe  $\zeta$  zur Berechnung von  $\rho$  benutzen. Zwar werden sämtliche Störungen, welche  $\rho$  oder  $r$  erleidet, nicht in  $\zeta$  oder  $z$  enthalten sein, aber doch ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben. Der Theil, welcher außerdem noch hinzukommt, muß besonders berechnet werden, und nach der Form unserer bisherigen Planetentafeln dem vermittelst  $\zeta$  berechneten Werthe von  $\rho$  hinzugefügt. Es hat folglich der strenge Ausdruck von  $\lg \rho$  die Form

$$\lg \rho = \lg \rho_0 + \lg(\rho),$$

wo  $\rho_0$  der aus  $a^0$ ,  $e^0$ ,  $\pi^0$ ,  $\zeta$  berechnete Werth des Radius vector ist,  $(\rho)$  den Theil bezeichnet, der noch wegen der sämtlichen Störungen hinzukommt. Sein Ausdruck wird leicht gefunden. Wegen

$$\frac{d\lambda_1}{d\tau} = \frac{k\sqrt{p}}{\rho^2}$$

wird, da die Form der Function die nämliche ist, auch

$$\frac{d\lambda_1}{d\zeta} = \frac{k\sqrt{p^0}}{\rho_0 \rho^0}$$

und wegen

$$\frac{d\lambda_1}{d\tau} = \frac{d\lambda_1}{d\zeta} \cdot \frac{d\zeta}{d\tau}$$

hat man

$$\frac{k\sqrt{p}}{\rho^2} = \frac{d\zeta}{d\tau} \cdot \frac{k\sqrt{p^0}}{\rho_0^0 \rho^0}$$

oder

$$2 \lg \rho - 2 \lg \rho_0 = \frac{1}{2} \lg p - \frac{1}{2} \lg p^0 - \lg \frac{d\zeta}{d\tau},$$

welche Formel sich auch schreiben läßt

$$2 \lg(\rho) = - \lg \frac{d\zeta}{d\tau} + \frac{1}{2} \int \frac{d \lg p}{dt} dt.$$

Nach den bekannten Formeln für die Variation der Constanten ist aber

$$\frac{d \lg p}{dt} = 2 \frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0,$$

so dafs man hat

$$\lg(\rho) = - \frac{1}{2} \lg \frac{d\zeta}{d\tau} + \frac{1}{2} \int \frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0 dt,$$

woraus sich sogleich  $(\rho)$  findet, sobald man  $\zeta$  hat. Dem letzten Integrale wird, wie aus der ursprünglichen Form  $\frac{1}{2} \lg p - \frac{1}{2} \lg p^0$  hervorgeht, keine Constante hinzuzufügen sein.

Wollte man hier den  $\lg \frac{d\zeta}{d\tau}$  vermeiden, so kann man auch differenzieren, wodurch man erhält sowohl

$$\frac{d \lg(\rho)}{dt} = - \frac{1}{2} \frac{\frac{d^2 \zeta}{d\tau dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} + \frac{1}{2} \frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0,$$

als auch

$$\frac{d \lg(\rho)}{d\tau} = - \frac{1}{2} \frac{\frac{d^2 \zeta}{d\tau^2}}{\frac{d\zeta}{d\tau}},$$

weil das letzte Glied kein  $\tau$  enthält. Beides läßt sich vereinigen in

$$\frac{d \lg(\rho)}{dt} - \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} \cdot \frac{d \lg(\rho)}{d\tau} = - \frac{1}{2} \frac{d \cdot \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}}}{d\tau} + \frac{1}{2} \frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0,$$

in welche Gleichung der obige Werth von  $\frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}}$  leicht substituirt werden

kann. Für die erste Potenz der Massen wird  $\frac{d \lg(\rho)}{d\tau} = 0$ , weil  $(\rho)$  eine Gröfse von der ersten Ordnung der Störungen ist. Wenn  $\lg(\rho)$  gefunden ist, so verwandelt man  $\tau$  und  $t$ , und erhält daraus  $\lg(r)$ , welches zu dem  $\lg r^0$  aus  $z$  berechnet hinzugefügt werden muß, um den wahren Logarithmen des Radius vector zu erhalten.

Hierbei aber wird man berücksichtigen müssen, daß wenn man aus  $[\mu]$  auch  $[a]$  berechnet und anwendet, der  $\lg r$  noch wegen dieses von dem wahren  $a^0$  verschiedenen Werthes verbessert werden muß. Nach den Differentialformeln ist

$$\left(\frac{d \lg r}{d \lg a}\right) = 1,$$

folglich wird nach dem Obigen wegen

$$\lg a^0 = \lg [a] + \frac{2}{3} c$$

noch dem Werthe von  $(r)$  die Constante  $\frac{2}{3} c$  hinzuzufügen sein, falls man, wie es am bequemsten ist,  $[a]$  angewandt hat.

### 13.

Die Störungen in  $l$ , und  $r$ , oder in  $\lambda$ , und  $\varrho$  sind auf diese Weise für die erste Potenz völlig gegeben, sobald die Reihenentwicklung der störenden Kräfte gefunden ist. Diese Reihenentwicklung leitet Hansen nicht analytisch ab, sondern aus speciellen Werthen der Örter, die gleichförmig nach der mittleren Anomalie durch die ganze Peripherie vertheilt sind, sowohl bei dem störenden als gestörten Planeten. Man kann aus der allgemeinen Formel für die Bestimmung der einzelnen Coefficienten einer periodischen Reihe, mittelst bestimmter Integrale, für die praktische Berechnung verschiedene Vorschriften ableiten, welche sich nur durch die Vertheilung der Werthe in der Peripherie unterscheiden. Hansen nimmt die Zahl der Werthe in dem ganzen Umfange immer so, daß sie von der Form  $2^n$  ist. Noch etwas bequemer wandte Gauß früher bei einer ähnlichen Untersuchung die Form  $3 \cdot 2^n$  an, wodurch man die rationalen Werthe von  $\sin 30^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$  etc. zu benutzen im Stande ist. Der Unterschied wird indessen nicht sehr bedeutend sein. Dagegen ist der Vorzug einer solchen mechanischen Bestimmung vor der rein analytischen sehr bedeutend, wenn man auf Strenge ausgeht. Man erhält durch die mechanische Bestimmung nicht bloß die ersten Glieder, sondern den numerischen Werth sämtlicher so genau, als man es wünschen kann, wobei freilich der Nachtheil nicht zu vermeiden ist, daß man in der Regel die Rechnung weiltäufiger anlegen muß, als nöthig ist, die unbedeutenden, später zu vernachlässigen-

den Glieder im Anfange mitzunehmen gezwungen ist, und vielleicht, wenn anfangs zu wenig specielle Werthe genommen wurden, die Rechnung zu wiederholen hat. Immer ist die Kürze bei der mechanischen Bestimmung, wenn gleiche Strenge erreicht werden soll, überwiegend. Die Multiplication der unendlichen Reihen kann ebenfalls durch praktische Hülfsmittel erleichtert und übersichtlich gemacht werden, wenn man z. B. die Glieder so ordnet, das man gleichzeitig dasselbe Argument bei allen Gliedern, oder die sämmtlichen Coefficienten eines Argumentes zugleich in einer horizontalen Reihe stehend erhält. Diese Abkürzung wird Jeder nach seiner Gewöhnung am leichtesten machen. In der Regel wird man mit 24 Werthen (wenn man Gaußens Vertheilung annimmt) ausreichen, weil die Reihen so schnell convergiren, das man schon hiebei die letzten Glieder vernachlässigen kann.

## 14.

Für die höheren Potenzen der Massen ist es wesentlich, in den Coefficienten der Reihenentwicklung der störenden Kräfte nur solche Größen zu haben, deren gestörter Werth mit Leichtigkeit aus den berechneten Störungen sich einführen läßt. Am bequemsten würde es sein, wenn sie reine Functionen von  $l_1$  und  $\lambda_1$  sein könnten, da in diesem Falle nach der Hansenschen Form die Coefficienten der periodischen Reihen Functionen von wirklich constanten Elementen wären, und die ganze successive Verbesserung nur auf die Differentiation nach  $\tau$  und  $t$  sich erstreckte, so das jedesmal die durch die Differentirung erhaltene Reihe mit  $\Delta\tau$  oder  $\Delta t$ , d. h. mit  $\zeta - \tau$  oder  $z - t$  zu multipliciren, und das Product hinzuzufügen wäre. Um übersehen zu können, wie weit dieses gilt, wird es nothwendig sein, die Coefficienten von  $\frac{d\Omega}{dt}$ ,  $R_0$ ,  $S_0$  in solche Ausdrücke umzugestalten, das nur  $l_1$  und  $\lambda_1$ ,  $r$  und  $g$ , und außerdem noch Elemente darin vorkommen, alle Zwischengrößen aber wegfallen. Kann man den Coefficienten in (2) die Form geben, das sie nur Functionen von  $\omega - v$  werden, ohne  $\omega$  oder  $v$  einzeln noch in sich zu begreifen, so wird der Zweck erreicht sein, weil  $\omega - v$  nach der Definition  $= \lambda_1 - l_1$ , und folglich die Correctionen in der Form der Störungen anzubringen sind.

Aus der Vergleichung von dem Coefficienten von  $S_0$  in (9) mit dem Coefficienten von  $S_0$  in (2) sieht man sogleich, das

$$F(g, \gamma) = \frac{\cos \phi}{a^2} \left\{ \frac{r}{e} \left( \frac{p}{r} - \frac{r}{a} \right) \frac{p+r}{p} \varrho \sin \omega - \frac{\varrho}{e} \left( \frac{p}{\varrho} - \frac{\varrho}{a} \right) \frac{p+r}{p} r \sin v \right\}.$$

Wegen

$$\frac{a}{e} \left( \frac{p}{r} - \frac{r}{a} \right) = (p+r) \cos v + \frac{ape}{r},$$

$$\frac{a}{e} \left( \frac{p}{\varrho} - \frac{\varrho}{a} \right) = (p+\varrho) \cos \omega + \frac{ape}{\varrho}$$

wird

$$F(g, \gamma) = \frac{\cos \phi}{a^3} \left\{ \frac{\varrho r}{p} (p+\varrho)(p+r) \sin(\omega-v) + ac(p+\varrho)\varrho \sin \omega - ac(p+r)r \sin v \right\}$$

und da

$$\varrho \sin \omega - r \sin v = \frac{\varrho r}{p} (\sin \omega - \sin v) + \frac{\varrho r}{p} c \sin(\omega-v)$$

$$\varrho \varrho \sin \omega - r r \sin v = -\varrho r (\sin \omega - \sin v) + (r+\varrho) \left\{ \varrho \sin \omega - r \sin v \right\},$$

so läßt sich das Ganze schreiben

$$F(g, \gamma) = \frac{\cos \phi}{a^3} \left\{ \frac{\varrho r}{p} (ap+a\varrho+ar+\varrho r) \sin(\omega-v) + \frac{\varrho r}{p} ac(r+\varrho) (\sin \omega - \sin v) \right\}.$$

Vermittelst der Form

$$\sin \omega - \sin v = \frac{\cos v + \cos \omega}{1 + \cos(\omega-v)} \sin(\omega-v)$$

und durch Substitution von

$$\cos v = \frac{1}{e} \left( \frac{p}{r} - 1 \right), \quad \cos \omega = \frac{1}{e} \left( \frac{p}{\varrho} - 1 \right)$$

wird damit

$$F(g, \gamma) = \frac{\cos \phi}{a^3} \times \left\{ \frac{\varrho^2 r^2}{p} \left( \frac{ap}{\varrho r} + 1 \right) \sin(\omega-v) + (r+\varrho) \frac{a \sin(\omega-v)}{1 + \cos(\omega-v)} \left( \frac{\varrho r}{p} (\cos(\omega-v) - 1) + r + \varrho \right) \right\},$$

welche Form man auch so schreiben kann, wegen  $\omega-v = \lambda_1 - l_1$ ,

$$F(g, \gamma) = \frac{\cos \phi}{a^2} \times \left\{ \left( \frac{\varrho^2 r^2}{ap} + \varrho r \right) \sin(\lambda_1 - l_1) + r^2 \frac{\sin(\lambda_1 - l_1)}{1 + \cos(\lambda_1 - l_1)} \left\{ \frac{\varrho}{p} (\cos(\lambda_1 - l_1) - 1) + \frac{\varrho}{r} + 1 \right\} \right. \\ \left. + \varrho^2 \frac{\sin(\lambda_1 - l_1)}{1 + \cos(\lambda_1 - l_1)} \left\{ \frac{r}{p} (\cos(\lambda_1 - l_1) - 1) + \frac{r}{\varrho} + 1 \right\} \right\},$$

in welcher Form die Bedingung des Ausdrucks durch  $\lambda_1$ ,  $l_1$ ,  $g$ ,  $r$  und Elemente erfüllt ist. Bei weitem einfacher wird noch in dem Coefficienten von  $R_0$  der Werth von

$$\frac{dF(g, \gamma)}{dg} = \frac{g^2}{a^2} \left\{ 3 - 2 \left( \frac{r}{\rho} (\cos(\lambda_1 - l_1) - 1) + \frac{r}{\rho} \cos(\lambda_1 - l_1) + 1 \right) \right\} - 3 \frac{\rho}{a}$$

durch wirkliche Differentiation des vorhergehenden Ausdrucks gefunden, am leichtesten, wenn man von der ersten Form für  $F(g, \gamma)$ , in welcher  $\omega$  und  $v$  enthalten sind, ausgeht.

## 15.

Wenn hierdurch auch die Möglichkeit gegeben wäre, die Änderungen der Coefficienten in den Störungsformeln für die zweite und höhern Potenzen der Masse zu finden, indem man zuerst die Coefficienten als Functionen von  $\lambda_1$  und  $l_1$  betrachtet,  $\gamma$  und  $g$  so änderte, daß wenn sie vorher  $\mu^0 \tau + \varepsilon^0$  und  $\mu^0 t + \varepsilon^0$  waren, sie jetzt  $\mu^0 \zeta + \varepsilon^0$  und  $\mu^0 z + \varepsilon^0$  werden, (wo  $\zeta$  und  $z$  für die zweite Potenz aus den Entwicklungen der Störungen erster Ordnung genommen werden u. s. f.) und außerdem für die übrigen variablen Elemente und die  $g$  und  $r$ , welche in den Coefficienten vorkommen, die gestörten Werthe setzte, so würde doch diese Substitution besonders deshalb beschwerlich, weil man die Änderungen der Coefficienten und der störenden Kräfte jede isolirt betrachten müßte, und nicht auf Formen käme, welche beide zugleich umfaßten. Der Werth von  $\frac{dF(g, \gamma)}{dg}$  zeigt von selbst, daß weil  $F(g, \gamma)$  in Bezug auf  $\tau$  und  $t$  symmetrisch ist (abgesehen vom Zeichen), das Differential  $\frac{dF(g, \gamma)}{d\gamma}$  ebenfalls einen sehr einfachen Ausdruck hat. Da nun die störenden Kräfte kein  $\tau$  enthalten, so wird es wesentlich zur Vereinfachung beitragen, wenn man nicht die Form

$\frac{\frac{d\lambda_1}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{d\tau}}$  oder  $\frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}}$  selbst bei

den höhern Potenzen betrachtet, sondern ihr Differential in Bezug auf  $\tau$ . Die Rechnung für die erste Potenz kann ebenfalls darnach geführt werden, und wird außer der geringen Mühe, nach entwickelten Reihen einmal mehr nach  $\tau$  integrieren zu müssen, nur noch dadurch etwas zusammengesetzter, daß die Constante, welche man dem Integrale nach  $\tau$  hinzuzufügen hat,

eine Function von  $t$  wird, welche die Bedingung von  $\frac{d\lambda_1}{dt}$  oder  $\frac{d\xi}{dt} = 0$ , wenn man  $\tau$  mit  $t$  vertauscht, erfüllt.

Setzt man folglich jetzt mit Hansen der Abkürzung wegen

$$\frac{d \cdot \frac{\frac{d\xi}{dt}}{\frac{d\xi}{d\tau}}}{d\tau} = T,$$

so wird

$$T = -3a\mu \frac{d\Omega}{d\varepsilon} + \frac{a^3}{\cos\phi} \cdot \frac{dF(g,\gamma)}{d\gamma} \mu \frac{S}{r} - \frac{a^3}{2} \left\{ \frac{d^2 F(g,\gamma)}{dg d\gamma} - 3 \frac{d \frac{\xi^2}{a^2}}{d\gamma} \right\} \mu \frac{R_0}{r},$$

wo

$$\frac{dF(g,\gamma)}{d\gamma} = \frac{r^2}{a^2} \left\{ -3 + 2 \left( \frac{\xi}{p} (\cos(\lambda_1 - l_1) - 1) + \frac{\xi}{r} \cos(\lambda_1 - l_1) + 1 \right) \right\} + \frac{3p}{a}$$

und

$$\frac{d^2 F(g,\gamma)}{dg \cdot d\gamma} = 3 \frac{d \frac{\xi^2}{a^2}}{d\gamma} - 3 \frac{d \frac{r^2}{a^2}}{dg} + 4 \frac{\xi r}{aa \cos\phi} \sin(\lambda_1 - l_1),$$

wie man nach gehörig ausgeführter Differentiation finden wird. Substituirt man diese Werthe und aus (7)

$$\frac{d\Omega}{d\varepsilon} = aa \cos\phi \frac{S_0}{r} + \frac{aa}{2} \cdot \frac{d \frac{r^2}{a^2}}{dg} \cdot \frac{R_0}{r},$$

so erhält man

$$T = \left\{ 2 \frac{\xi}{r} \cos(\lambda_1 - l_1) - 1 + 2 \frac{\xi}{p} (\cos(\lambda_1 - l_1) - 1) \right\} \frac{a\mu}{\cos\phi} r S_0 \\ - 2 \frac{\xi}{r} \sin(\lambda_1 - l_1) \frac{a\mu}{\cos\phi} r R_0,$$

welches die Form ist, von welcher Hansen in seiner Preisschrift ausgeht, und auf welche er die Berechnung der Störungen der höhern Potenzen in Bezug auf die Massen gründet.

Der Werth der Function von  $t$ , welche dem  $\int T d\tau$  hinzugefügt werden muſs, um die erwähnte Bedingung zu erfüllen, ergiebt sich am einfachsten aus (1). Sondert man darin alle Größen ab, die frei von  $\tau$  sind und folglich bei der Differentiation verschwinden, so erhält man:

$$\frac{dL_1}{dg} = \frac{1}{\mu} \int \frac{d\mu}{dt} dt - t \frac{1}{\mu} \cdot \frac{d\mu}{dt} + \left( \frac{1 + \frac{3}{2} e^2}{\cos \phi} - 1 \right) \frac{d\pi_1}{dg}$$

oder kürzer ausgedrückt

$$\frac{d\varepsilon}{dg} + \frac{1 + \frac{3}{2} e^2}{\cos \phi} \cdot \frac{d\pi_1}{dg},$$

wofür man auch schreiben kann

$$- t \frac{d\mu}{dg} - 2arR_0 + \frac{5}{2} e \operatorname{tg} \phi \frac{d\pi_1}{dg},$$

die letzten beiden Glieder geben durch ihre constanten Theile den Werth der oben eingeführten Constante  $c$ .

## 16.

Aus diesem letzten Werthe von  $T$  kann man noch eine kürzere Berechnung von  $(r)$  herleiten. Es ist nämlich, da  $(\varrho)$  in  $(r)$  übergeht, bei Vertauschung von  $\tau$  mit  $t$ ,

$$\frac{d \lg(r)}{dt} = \frac{d \lg(\varrho)}{d\tau} + \frac{d \lg(\varrho)}{dt},$$

wenn man auf der rechten Seite  $\tau$  mit  $t$  vertauscht. Nach den früheren Gleichungen für das Differential von  $(\varrho)$  in Nr. 12. war aber

$$\frac{d \lg(\varrho)}{d\tau} = -\frac{1}{2} \frac{\frac{d^2 \zeta}{d\tau^2}}{\frac{d\zeta}{d\tau}},$$

und

$$\frac{d \lg(\varrho)}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{\frac{d^2 \zeta}{dt d\tau}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} + \frac{1}{2} \frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0.$$

Der Werth von  $T$  zeigt, dafs wenn man  $\tau$  mit  $t$  vertauscht,

$$\frac{k}{\sqrt{\rho}} r S_0 = T = \frac{d \cdot \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}}}{d\tau},$$

so dafs für diese Vertauschung

$$\frac{d \lg(\zeta)}{d\tau} + \frac{d \lg(\zeta)}{dt} = -\frac{1}{2} \left\{ \frac{\frac{d^2 \zeta}{d\tau^2}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} + \frac{\frac{d^2 \zeta}{d\tau dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} - d \cdot \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} \right\}$$

oder wenn man auflöst

$$= -\frac{1}{2} \frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} \left\{ \frac{1 + \frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\frac{d\zeta}{d\tau}}}{\frac{d\zeta}{d\tau}} \right\},$$

folglich, da  $\frac{d\zeta}{dt}$  für diese Vertauschung Null wird, nach dem Obigen allgemein

$$\frac{d \lg(r)}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} \cdot \frac{1}{\frac{d\zeta}{d\tau}},$$

wenn auf der rechten Seite nach der Differentiation  $\tau$  mit  $t$  vertauscht wird. Es hätte dasselbe auch aus der allgemeinen Formel hergeleitet werden können, daß wenn man in  $r$  bloß die Elemente als mit der Zeit variabel betrachtet, das Differential  $\frac{dr}{dt}$  Null werden muß. Dieses Differential wird hier

$$\frac{d \lg \zeta_0}{d\zeta} \cdot \frac{d\zeta}{dt} + \frac{d \lg(\zeta)}{dt},$$

wenn  $\tau$  mit  $t$  vertauscht wird. Es ist folglich unter derselben Voraussetzung

$$\frac{d \lg \zeta_0}{d\zeta} \cdot \frac{d\zeta}{d\tau} + \frac{d \lg(\zeta)}{d\tau} = \frac{d \lg r_0}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{d \lg(r)}{dt}$$

oder weil

$$\frac{d \lg \zeta_0}{d\zeta} = \frac{d \lg r_0}{dz} \quad \text{und} \quad \frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{dz}{dt}$$

immer bei Vertauschung von  $\tau$  mit  $t$ , so wird

$$\frac{d \lg(r)}{dt} = \frac{d \lg(\zeta)}{d\tau}$$

bei derselben Vertauschung, wie die eben abgeleiteten Ausdrücke es gleichfalls bestimmen.

Bei der Anwendung dieser Form

$$\lg(r) = -\frac{1}{2} \int \left( \frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} \cdot \frac{1}{\frac{d\zeta}{d\tau}} \right) dt$$

nach Hansen's Bezeichnung, um die Vertauschung anzudeuten, wird man aber noch auf die dem Integrale hinzuzufügende Constante Rücksicht nehmen müssen, welche sich am leichtesten aus dem oben Nr. 12. schon erhaltenen vollständigen Integrale

$$\lg(g) = -\frac{1}{2} \lg \frac{d\zeta}{d\tau} + \frac{1}{2} \int \frac{k}{V\rho} r S_0 dt$$

ergiebt. Bei der Verwandlung von  $\tau$  in  $t$  muß dieses mit  $\lg(r)$  identisch ausfallen, folglich, da in dem letzten Theile keine Constante in Bezug auf  $t$  enthalten ist, wird die einzige noch übrig bleibende die sein, welche in  $\frac{1}{2} \lg \frac{d\zeta}{d\tau}$  vorkommt, oder nach den früheren Annahmen die Größe  $-\frac{1}{2} c$ . Verbindet man diese mit dem durch die Einführung von  $[\mu]$  nöthig gewordenen  $+\frac{2}{3} c$ , so ist der vollständige Werth

$$(r) = \frac{1}{6} c - \frac{1}{2} \int \left( \frac{d^2 \zeta}{d\tau^2} \cdot \frac{1}{\frac{d\zeta}{d\tau}} \right) dt.$$

## 17.

In dem Bisherigen sind die Entwicklungen, welche für die erste Potenz der Massen nothwendig sind, vollständig angedeutet und das, was Hansen's Preisschrift darüber enthält, gegeben. Der Unterschied besteht nur darin, daß hier von der ersten Differentialformel, auf welche man zuerst kommt, ausgegangen ist und der Grund, warum Hansen das zweite Differential vorgezogen hat, zuletzt angegeben. Der Vorzug desselben wird hauptsächlich bei den höheren Potenzen der Masse bemerkbar.

Stellt man die Endformeln zusammen, so sind sie für die erste Potenz folgende:

Mit mittleren, wirklich constanten Elementen  $[a]$ ,  $e^0$ ,  $\pi^0$ ,  $\varepsilon^0$ , bei welchen  $[a]$  von dem  $[\mu]$  abhängt, welches aus den Beobachtungen bei Ver-

nachlässigung der periodischen Störungen erhalten werden würde, berechnet man die störenden Kräfte

$$\frac{d\Omega}{d\varepsilon} \quad \text{und} \quad rR_0$$

und entwickelt sie in periodische Reihen. Ferner berechnet man die oben gegebenen Entwicklungen von  $F(g, \gamma)$  und seines Differential in Bezug auf  $g$ . Die Multiplication beider Arten von unendlichen Reihen giebt dann den Werth von  $\frac{d\zeta}{dt}$  nach der Formel

$$\begin{aligned} \frac{d[\mu]\zeta}{dg} = & (g - \gamma) 3a \frac{d\Omega}{d\varepsilon} + \frac{aa}{p} F(g, \gamma) \frac{d\Omega}{d\varepsilon} \\ & - \frac{aa}{p} \frac{1}{2} \left\{ \frac{dF(g, \gamma)}{dg} + \frac{g^2}{a^2} - 3(1 - e^2) \right\} rR_0, \end{aligned}$$

welcher integrirt und mit Hinzufügung der Constante  $[\mu](1-c)\tau$  eine Form giebt

$$[\mu]\zeta = [\mu]\tau - c[\mu](\tau - t) + \text{periodischen Gliedern.}$$

Durch Verwandlung von  $\tau$  in  $t$  erhält man daraus  $[\mu]z$ , oder den Werth der mittleren Anomalie, der für die Zeit  $t$  angenommen und in Verbindung mit den constanten Elementen  $[a]$ ,  $e^0$ ,  $\pi^0$  und  $\varepsilon^0$  den strengen Werth der Länge in der Bahn  $l_1$  nach den rein elliptischen Formeln berechnet gehen wird.

Eben so erhält man durch

$$\lg(r) = \frac{1}{6} c - \frac{1}{2} \int \frac{d^2\zeta}{d\tau^2} dt$$

einen Werth, der zu dem mit  $[\mu]z$  und den constanten Elementen berechneten rein elliptischen Werthe von dem Logarithmen des Radius vector  $\lg r_0$  hinzugefügt, den wahren Werth

$$\lg r = \lg r_0 + \lg(r)$$

giebt.

Wenn man auf diesem Wege die Störungen in Bezug auf die erste Potenz der Massen berechnet hat, so wird man, um nach den in der Preisschrift enthaltenen Bestimmungen die höhern Potenzen zu ermitteln, von dem zweiten Differential von  $[\mu]\zeta$  in Bezug auf  $\gamma$  und  $g$  ausgehen müssen.





Beweis des Satzes, daß jede unbegrenzte arithmetische Progression, deren erstes Glied und Differenz ganze Zahlen ohne gemeinschaftlichen Factor sind, unendlich viele Primzahlen enthält.

Von  
H<sup>m</sup>. LEJEUNE-DIRICHLET.

~~~~~

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 27. Juli 1837.]

**D**ie aufmerksame Betrachtung der natürlichen Reihe der Primzahlen läßt an derselben eine Menge von Eigenschaften wahrnehmen, deren Allgemeinheit durch fortgesetzte Induction zu jedem beliebigen Grade von Wahrscheinlichkeit erhoben werden kann, während die Auffindung eines Beweises, der allen Anforderungen der Strenge genügen soll, mit den größten Schwierigkeiten verbunden ist. Eines der merkwürdigsten Resultate dieser Art bietet sich dar, wenn man sämtliche Glieder der Reihe durch dieselbe übrigens ganz beliebige Zahl dividirt. Nimmt man die Primzahlen aus, die im Divisor aufgehen und mithin unter den ersten Gliedern der Reihe vorkommen, so werden alle übrigen einen Rest lassen, welcher relative Primzahl zum Divisor ist, und das Resultat, welches sich bei fortgesetzter Division herausstellt, besteht darin, daß jeder Rest der genannten Art unaufhörlich wiederkehrt, und zwar so, daß das Verhältniß der Zahlen, welche für irgend zwei solche Reste bezeichnen, wie oft sie bis zu einem gewissen Gliede erschienen sind, bei immer weiter fortgesetzter Division die Einheit zur Grenze hat. Abstrahirt man von der zunehmenden Gleichmäßigkeit des Vorkommens der einzelnen Reste und beschränkt das Beobachtungsergebnis auf die nie aufhörende Wiederkehr eines jeden derselben, so läßt sich dasselbe in dem Satze aussprechen: »daß jede unbegrenzte arithmetische Reihe, deren »erstes Glied und Differenz keinen gemeinschaftlichen Factor haben, unendlich viele Primzahlen enthält.«

Für diesen einfachen Satz existirte bis jetzt kein genügender Beweis, wie sehr auch ein solcher wegen der zahlreichen Anwendungen zu wünschen war, welche von dem Satze gemacht werden können. Der einzige Mathematiker, welcher die Begründung dieses Theorems versucht hat, ist, so viel ich weiß, Legendre <sup>(1)</sup>, für den diese Untersuchung außer dem Reiz, welcher in der Schwierigkeit des Gegenstandes liegt, noch ein ganz besonderes Interesse durch den Umstand haben mußte, daßs er die erwähnte Eigenschaft der arithmetischen Progression bei früheren Arbeiten als Lemma benutzt hatte. Legendre macht den zu beweisenden Satz von der Aufgabe abhängig, die größte Anzahl auf einander folgender Glieder einer arithmetischen Reihe zu finden, welche durch gegebene Primzahlen theilbar sein können, löst aber diese Aufgabe nur durch Induction. Versucht man, die auf diese Weise von ihm gefundene, durch die Einfachheit der Form des Resultats höchst merkwürdige Auflösung der Maximumsaufgabe zu beweisen, so stößt man auf große Schwierigkeiten, deren Überwindung mir nicht hat gelingen wollen. Erst nachdem ich den von Legendre eingeschlagenen Weg ganz verlassen hatte, bin ich auf einen völlig strengen Beweis des Theorems über die arithmetische Progression gekommen. Der von mir gefundene Beweis, welchen ich der Akademie in dieser Abhandlung vorzulegen die Ehre habe, ist nicht rein arithmetisch, sondern beruht zum Theil auf der Betrachtung stetig veränderlicher Größen. Bei der Neuheit der dabei zur Anwendung kommenden Principien hat es mir zweckmäfsig geschienen, dem Beweise des Theorems in seiner ganzen Allgemeinheit die Behandlung des besonderen Falles voraus zu schicken, in welchem die Differenz der Progression eine ungerade Primzahl ist.

### §. 1.

Es sei  $p$  eine ungerade Primzahl und  $c$  eine primitive Wurzel derselben, so daßs also die Reste der Potenzen

$$c^0, c^1, c^2, \dots c^{p-2},$$

bei der Division durch  $p$ , wenn man von ihrer Ordnung absieht, mit den Zahlen  $1, 2, 3, \dots p-1$  zusammenfallen. Ist  $n$  eine nicht durch  $p$  theilbare

---

(1) *Théorie des Nombres. 4<sup>ième</sup> Partie. §. IX.*

Zahl, so werden wir mit Gauss den Exponenten  $\gamma < p - 1$ , welcher der Congruenz  $c^\gamma \equiv n \pmod{p}$  genügt, den Index von  $n$  nennen, und falls es nöthig sein sollte, mit  $\gamma_n$  bezeichnen. Die Wahl der primitiven Wurzel  $c$  ist gleichgültig, nur soll angenommen werden, daß man die einmal gewählte nicht ändere. In Bezug auf die eben definirten Indices gilt der leicht zu beweisende Satz, daß der Index eines Productes der Summe der Indices der Factoren, um das darin enthaltene Vielfache von  $p - 1$  vermindert, gleich ist. Ferner bemerke man, daß immer  $\gamma_1 = 0$ ,  $\gamma_{p-1} = \frac{p-1}{2}$ , so wie daß  $\gamma_n$  gerade oder ungerade sein wird, je nachdem  $n$  Quadratrest oder Nichtquadratrest von  $p$  ist, oder mit Anwendung des Legendreschen Zeichens, je nachdem  $\left(\frac{n}{p}\right) = +1$  oder  $\left(\frac{n}{p}\right) = -1$  ist.

Es sei nun  $q$  irgend eine von  $p$  verschiedene Primzahl ( $q$  nicht ausgeschlossen) und  $s$  eine positive die Einheit übersteigende Gröfse. Man bezeichne ferner mit  $\omega$  irgend eine Wurzel der Gleichung

$$\omega^{p-1} - 1 = 0, \tag{1}$$

und bilde die geometrische Reihe

$$\frac{1}{1 - \omega^\gamma \frac{1}{q^s}} = 1 + \omega^\gamma \frac{1}{q^s} + \omega^{2\gamma} \frac{1}{q^{2s}} + \omega^{3\gamma} \frac{1}{q^{3s}} + \dots, \tag{2}$$

in welcher  $\gamma$  den Index von  $q$  bedeutet. Denkt man sich für  $q$  alle von  $p$  verschiedenen Primzahlen gesetzt, und multiplicirt die so entstehenden Gleichungen in einander, so erhält man auf der zweiten Seite eine Reihe, deren Gesetz leicht zu erkennen ist. Ist nämlich  $n$  irgend eine nicht durch  $p$  theilbare ganze Zahl, und setzt man  $n = q'^m q''^{m''} \dots$ , wo  $q'$ ,  $q''$ , ... verschiedene Primzahlen bezeichnen, so wird das allgemeine Glied die Form haben

$$\omega^{m'\gamma_{q'} + m''\gamma_{q''} + \dots} \frac{1}{n^s}.$$

Nun ist aber

$$m'\gamma_{q'} + m''\gamma_{q''} + \dots \equiv \gamma_n \pmod{p-1},$$

und folglich wegen (1)

$$\omega^{m'\gamma_{q'} + m''\gamma_{q''} + \dots} = \omega^{\gamma_n}.$$

Man hat daher die Gleichung

$$\prod \frac{1}{1 - \omega^\gamma \frac{1}{q^s}} = \sum \omega^\gamma \frac{1}{n^s} = L, \tag{3}$$

wo sich das Multiplicationszeichen auf die ganze Reihe der Primzahlen, mit alleiniger Ausnahme von  $p$ , erstreckt, während die Summation sich auf alle ganzen Zahlen von 1 bis  $\infty$  bezieht, welche nicht durch  $p$  theilbar sind. Der Buchstabe  $\gamma$  bedeutet auf der ersten Seite  $\gamma_q$ , auf der zweiten dagegen  $\gamma_n$ .

Die eben gefundene Gleichung repräsentirt  $p-1$  verschiedene Gleichungen, welche man erhält, wenn man für  $\omega$  seine  $p-1$  Werthe setzt. Bekanntlich lassen sich diese  $p-1$  verschiedenen Werthe durch die Potenzen von einem derselben  $\Omega$  darstellen, wenn dieser gehörig gewählt wird, und sind dann

$$\Omega^0, \Omega^1, \Omega^2, \dots \Omega^{p-2}.$$

Wir werden, dieser Darstellung entsprechend, die verschiedenen Werthe  $L$  der Reihe oder des Products mit

$$L_0, L_1, L_2, \dots L_{p-2} \tag{4}$$

bezeichnen, wobei es einleuchtet dass  $L_0$  und  $L_{\frac{p-1}{2}}$  eine von der Wahl des Werthes  $\Omega$  unabhängige Bedeutung haben und sich resp. auf  $\omega = 1$ ,  $\omega = -1$  beziehen.

Ehe wir weiter gehen, ist es nöthig, den Grund der oben gemachten Voraussetzung anzugeben, nach welcher  $s > 1$  sein sollte. Man überzeugt sich von der Nothwendigkeit dieser Beschränkung, wenn man auf den wesentlichen Unterschied Rücksicht nimmt, welcher zwischen zwei Arten von unendlichen Reihen Statt findet. Betrachtet man statt jedes Gliedes seinen Zahlenwerth oder wenn es imaginär ist, seinen Modul, so können zwei Fälle eintreten. Es läßt sich nämlich entweder eine endliche Gröfse angeben, welche die Summe von irgend welchen und noch so vielen dieser Zahlenwerthe oder Moduln stets übertrifft, oder diese Bedingung wird von keiner noch so großen aber endlichen Zahl erfüllt. Im ersteren Falle ist die Reihe immer convergirend und hat eine völlig bestimmte Summe, welche von der Anordnung der Glieder ganz unabhängig ist, sei es nun, dass diese nur nach einer Dimension, sei es, dass sie nach zwei oder mehr Dimensionen fortschreiten, und eine sogenannte Doppel- oder vielfache Reihe bilden. Im zweiten der eben unterschiedenen Fälle kann zwar die Reihe auch noch convergiren, aber diese Eigenschaft, so wie die Summe der Reihe, werden wesentlich durch die Art der Aufeinanderfolge der Glieder bedingt sein. Findet die Convergenz für eine gewisse Ordnung Statt, so kann sie durch Änderung

dieser Ordnung aufhören, oder es kann, wenn dies nicht der Fall ist, die Summe der Reihe eine ganz andere werden. So ist z. B. von den beiden aus denselben Gliedern gebildeten Reihen

$$1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{6}} + \dots$$

$$1 + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{7}} - \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots$$

nur die erste convergirend, während die folgenden

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$$

$$1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$$

zwar beide convergiren, aber keinesweges dieselbe Summe haben.

Was nun unsere unendliche Reihe  $L$  betrifft, so gehört diese, wie leicht zu sehen ist, nur dann in die erste der beiden eben unterschiedenen Klassen, wenn man  $s > 1$  annimmt, so dafs also unter dieser Voraussetzung, wenn man  $L = \lambda + \mu \sqrt{-1}$  setzt,  $\lambda$  und  $\mu$  völlig bestimmte endliche Werthe sind. Bezeichnet man nun mit  $f_m + g_m \sqrt{-1}$  das Product der  $m$  ersten Factoren der Form  $\frac{1}{1 - \omega^{\nu} \frac{1}{q^r}}$ , diese Factoren in einer beliebigen Ordnung gedacht,

so wird man immer  $m$  so grofs nehmen können, dafs sich unter diesen  $m$  ersten Factoren alle diejenigen befinden, in denen  $q < h$  ist, wo  $h$  irgend eine ganze Zahl bezeichnet. Sobald  $m$  diesen Grad von Gröfse erreicht hat, wird offenbar jede der beiden Differenzen  $f_m - \lambda$ ,  $g_m - \mu$ , abgesehen vom Zeichen, immerfort kleiner bleiben als  $\frac{1}{h^r} + \frac{1}{(h+1)^r} + \dots$ , wie weit man sich auch  $m$  noch ferner wachsend denke. Unter der Annahme  $s > 1$  kann aber  $\frac{1}{h^r} + \frac{1}{(h+1)^r} + \dots$  für ein gehörig grofses  $h$  beliebig klein werden. Es ist somit bewiesen, dafs das unendliche Product in (3) einen von der Ordnung seiner Factoren unabhängigen, der Reihe  $L$  gleichen Werth hat. Ist hingegen  $s = 1$  oder  $s < 1$ , so ist dieser Beweis nicht mehr anwendbar, und in der That hat das unendliche Product in diesem Falle im Allgemeinen und unabhängig von der Ordnung der Factoren keinen bestimmten Werth mehr. Liefse sich bei einer gegebenen Art der Aufeinanderfolge der Factoren die Existenz eines Grenzwertes für die ins Unendliche fortgesetzte Multiplication nachweisen, so würde zwar die Gleichung (3), gehörig verstanden, noch

Statt finden, aber zur Feststellung dieses Werthes keinen wesentlichen Nutzen mehr gewähren. Man müfste nämlich, wenn  $q'$ ,  $q''$ ,  $q'''$ , ... die der angenommenen Ordnung entsprechenden Werthe von  $q$  sind, die Reihe  $L$  als eine so zu ordnende vielfache Reihe betrachten, dafs man zuerst diejenigen Glieder zu nehmen hätte, in denen  $n$  nur den Primfactor  $q'$  enthält, dann diejenigen der übrigen, in denen  $n$  keine anderen Primfactoren als  $q'$ ,  $q''$  enthält, u. s. w. Durch die Nothwendigkeit, den Gliedern diese Ordnung zu geben, würde die Summation der Reihe eben so schwierig, als es die Untersuchung des Productes selbst ist, vor welchem die Reihe nur dann hinsichtlich der Einfachheit etwas voraus hat, wenn die Ordnung ihrer Glieder willkürlich ist, oder sich wenigstens nicht nach den Primfactoren in  $n$  richtet.

## §. 2.

Setzt man  $s = 1 + \varrho$ , so bleibt die Gleichung (3) gültig, wie klein man auch die positive Gröfse  $\varrho$  annehme. Wir wollen nun untersuchen, in welcher Art sich die darin enthaltene Reihe  $L$  ändert, wenn man  $\varrho$  unendlich klein werden läfst. Das Verhalten der Reihe ist in dieser Beziehung ein ganz verschiedenes, je nachdem  $\omega$  der positiven Einheit gleich ist oder irgend einen andern Werth hat. Um mit dem ersten Falle oder mit der Untersuchung von  $L_0$  zu beginnen, betrachten wir die Summe

$$S = \frac{1}{k^{1+\varrho}} + \frac{1}{(k+1)^{1+\varrho}} + \frac{1}{(k+2)^{1+\varrho}} + \dots,$$

in welcher  $k$  eine positive Constante bezeichnet. Schreibt man in der bekannten Formel

$$\int_0^1 x^{k-1} \log^{\varrho} \left( \frac{1}{x} \right) dx = \frac{\Gamma(1+\varrho)}{k^{1+\varrho}},$$

für  $k$  der Reihe nach  $k$ ,  $k+1$ ,  $k+2$ , ... und addirt, so kommt

$$S = \frac{1}{\Gamma(1+\varrho)} \int_0^1 \log^{\varrho} \left( \frac{1}{x} \right) \frac{x^{k-1}}{1-x} dx.$$

Addirt man  $\frac{1}{\varrho}$  und subtrahirt zugleich  $\frac{1}{\varrho} = \frac{\Gamma(\varrho)}{\Gamma(1+\varrho)} = \frac{1}{\Gamma(1+\varrho)} \int_0^1 \log^{\varrho-1} \left( \frac{1}{x} \right) dx$ , so geht diese Gleichung über in

$$S = \frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\Gamma(1+\varrho)} \int_0^1 \left( \frac{x^{k-1}}{1-x} - \frac{1}{\log \left( \frac{1}{x} \right)} \right) \log^{\varrho} \left( \frac{1}{x} \right) dx,$$

wo das zweite Glied für ein unendlich kleines  $\varrho$  sich der endlichen Grenze  $\int_0^1 \left( \frac{x^{\frac{1}{\varrho}} - 1}{1-x} - \frac{1}{\log(\frac{1}{x})} \right) dx$  nähert.

Betrachtet man statt der Reihe  $S$  die allgemeinere, welche zwei positive Constanten  $a, b$  enthält,

$$\frac{1}{b^{1+\varrho}} + \frac{1}{(b+a)^{1+\varrho}} + \frac{1}{(b+2a)^{1+\varrho}} + \dots,$$

so braucht man diese nur in die Form

$$\frac{1}{a^{1+\varrho}} \left( \frac{1}{(\frac{b}{a})^{1+\varrho}} + \frac{1}{(\frac{b}{a}+1)^{1+\varrho}} + \frac{1}{(\frac{b}{a}+2)^{1+\varrho}} + \dots \right)$$

zu bringen und mit  $S$  zu vergleichen, um sogleich zu sehen, dafs sie einem Ausdrucke von folgender Form gleich ist

$$\frac{1}{a} \frac{1}{\varrho} + \phi(\varrho),$$

wo  $\phi(\varrho)$  für ein unendlich klein werdendes  $\varrho$  sich einer endlichen Grenze nähert. Die zu untersuchende Reihe  $L_0$  besteht aus  $p-1$  Partialreihen, wie

$$\frac{1}{m^{1+\varrho}} + \frac{1}{(p+m)^{1+\varrho}} + \frac{1}{(2p+m)^{1+\varrho}} + \dots,$$

wo man successive  $m = 1, 2, \dots, p-1$  zu setzen hat. Man hat mithin

$$L_0 = \frac{p-1}{p} \frac{1}{\varrho} + \phi(\varrho), \tag{5}$$

wo wieder  $\phi(\varrho)$  eine Function von  $\varrho$  ist, die für ein unendlich kleines  $\varrho$  einen endlichen Werth annimmt, welchen man nach dem Vorigen leicht durch ein bestimmtes Integral ausdrücken könnte, was jedoch zu unserm Zwecke nicht erforderlich ist. Die Gleichung (5) zeigt, dafs  $L_0$  für ein unendlich kleines  $\varrho$  den Werth  $\infty$  erhält, und zwar so, dafs  $L_0 - \frac{p-1}{p} \frac{1}{\varrho}$  endlich bleibt.

### §. 3.

Nachdem wir gefunden haben, nach welchem Gesetze unsere Reihe, wenn darin  $\omega = 1$  angenommen wird, für abnehmende der Einheit sich nähernde Werthe von  $s$  sich ändert, bleibt uns dieselbe Untersuchung auf die übrigen Wurzeln  $\omega$  der Gleichung  $\omega^{p-1} - 1 = 0$  auszudehnen. Obgleich die Summe der Reihe  $L$ , so lange  $s > 1$ , von der Ordnung der Glieder unabhängig ist, so wird es doch für diese Untersuchung vortheilhaft sein, sich

die Glieder einander so folgend zu denken, dafs die Werthe von  $n$  wachsend fortschreiten. Es ist nämlich unter dieser Voraussetzung  $\sum \omega^{\gamma} \frac{1}{n^s}$  eine Function von  $s$ , welche für alle positiven Werthe von  $s$  stetig und endlich bleibt, so dafs also namentlich die Grenze, der sich der Werth der Reihe nähert, wenn man darin  $s = 1 + \varrho$  setzt und  $\varrho$  unendlich klein werden läfst, und welche von der Ordnung der Glieder unabhängig ist, durch  $\sum \omega^{\gamma} \frac{1}{n}$  ausgedrückt ist, was bei einer andern Ordnung nicht nothwendig der Fall wäre, indem für eine solche  $\sum \omega^{\gamma} \frac{1}{n}$  von  $\sum \omega^{\gamma} \frac{1}{n^{1+\varrho}}$  um eine endliche Gröfse verschieden sein oder auch gar keinen Werth haben kann. Um die eben ausgesprochene Behauptung zu beweisen, bezeichne man mit  $h$  irgend eine ganze positive Zahl und drücke die Summe der  $h(p-1)$  ersten Glieder der Reihe mit Hülfe der schon oben gebrauchten für jedes positive  $s$  gültigen Formel

$$\int_0^1 x^{s-1} \log^{s-1} \left( \frac{1}{x} \right) \partial x = \frac{\Gamma(s)}{n^s}$$

durch ein bestimmtes Integral aus. Man erhält so für diese Summe

$$\frac{1}{\Gamma(s)} \int_0^1 \frac{x^{\frac{1}{p}} f(x)}{1-x^p} \log^{s-1} \left( \frac{1}{x} \right) \partial x - \frac{1}{\Gamma(s)} \int_0^1 \frac{x^{\frac{1}{p}} f(x)}{1-x^p} \log^{s-1} \left( \frac{1}{x} \right) x^{hp} \partial x,$$

wo man zur Abkürzung gesetzt hat

$$f(x) = \omega^{\gamma_1} x + \omega^{\gamma_2} x^2 + \dots + \omega^{\gamma_{p-1}} x^{p-1}.$$

Ist nun, wie wir voraussetzen,  $\omega$  nicht  $= 1$ , so ist das Polynom  $\frac{1}{x} f(x)$  durch  $1-x$  theilbar, denn man hat

$$f(1) = \omega^{\gamma_1} + \omega^{\gamma_2} + \dots + \omega^{\gamma_{p-1}} = 1 + \omega + \dots + \omega^{p-2} = 0.$$

Befreit man daher Zähler und Nenner des Bruchs unter dem Integralzeichen von dem gemeinschaftlichen Factor  $1-x$ , so wird derselbe

$$\frac{t + u \sqrt{-1}}{1+x+x^2+\dots+x^{p-1}},$$

wo  $t$  und  $u$  Polynome mit reellen Coëfficienten bedeuten. Bezeichnen  $T$  und  $U$  die grössten Zahlenwerthe von  $t$  und  $u$  zwischen  $x=0$  und  $x=1$ , so sind offenbar der reelle und imaginäre Theil des zweiten Integrals respective kleiner als

$$\frac{T}{\Gamma(s)} \int_0^1 x^{hp} \log^{s-1} \left( \frac{1}{x} \right) \partial x = \frac{T}{(hp+1)^s},$$

$$\frac{U}{\Gamma(s)} \int_0^1 x^{h\rho} \log^{s-1} \left(\frac{1}{x}\right) dx = \frac{U}{(h\rho + 1)^s}.$$

Das genannte Integral wird also für  $h = \infty$  verschwinden. Die Reihe ist also, bei der angenommenen Ordnung ihrer Glieder, convergirend und man hat für ihre Summe den Ausdruck

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{n^s} = \frac{1}{\Gamma(s)} \int_0^1 \frac{\frac{1}{x} f(x)}{1-x^\rho} \log^{s-1} \left(\frac{1}{x}\right) dx.$$

Diese Function von  $s$  bleibt nicht nur selbst, so lange  $s > 0$ , stetig und endlich, sondern dieselbe Eigenschaft kommt auch ihren nach  $s$  genommenen Differentialquotienten zu. Es genügt, um sich davon zu überzeugen, nach  $s$  zu differentiiren und zu berücksichtigen, dafs  $\Gamma(s)$ ,  $\frac{\partial \Gamma(s)}{\partial x}$ , ebenfalls stetig und endlich sind, so wie dafs  $\Gamma(s)$  nicht Null wird, so lange  $s$  positiv bleibt.

Setzen wir daher

$$\frac{1}{\Gamma(s)} \int_0^1 \frac{\frac{1}{x} f(x)}{1-x^\rho} \log^{s-1} \left(\frac{1}{x}\right) dx = \psi(s) + \chi(s) \sqrt{-1},$$

wo  $\psi(s)$  und  $\chi(s)$  reelle Functionen bedeuten, so haben wir nach einem bekannten Satze für ein positives  $\rho$

$$\psi(1+\rho) = \psi(1) + \rho \psi'(1+\delta\rho), \quad \chi(1+\rho) = \chi(1) + \rho \chi'(1+\varepsilon\rho), \quad (6)$$

wo zur Abkürzung  $\psi'(s) = \frac{\partial \psi(s)}{\partial s}$ ,  $\chi'(s) = \frac{\partial \chi(s)}{\partial s}$  gesetzt ist und  $\delta$  und  $\varepsilon$  positive von  $\rho$  abhängige Brüche bedeuten.

Es versteht sich übrigens von selbst, dafs für  $\omega = -1$ ,  $\chi(s) = 0$  ist, und dafs, wenn man von einer imaginären Wurzel  $\omega$  zu ihrer conjugirten  $\frac{1}{\omega}$  übergeht,  $\psi(s)$  denselben Werth behält,  $\chi(s)$  aber den entgegengesetzten annimmt.

#### §. 4.

Wir haben jetzt nachzuweisen, dafs die endliche Grenze, der sich  $\sum \omega^\gamma \frac{1}{n^{1+\varepsilon}}$ , unter der Voraussetzung, dafs  $\omega$  nicht die Wurzel 1 bedeutet, nähert, wenn man das positive  $\rho$  unendlich klein werden läßt, von Null verschieden ist. Diese Grenze ist nach vorigem § durch das Integral gegeben

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{n} = - \int_0^1 \frac{\frac{1}{x} f(x)}{x^\rho - 1} dx,$$

welches sich leicht durch Logarithmen und Kreisfunctionen ausdrücken läßt.

Irgend ein Linearfactor des Nenners  $x^p - 1$  ist  $x - e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}$ , wo  $m$  aus der Reihe  $0, 1, 2, \dots, p-1$  zu nehmen ist. Zerlegt man  $\frac{\frac{1}{x}f(x)}{x^p - 1}$  in Partialbrüche, so wird nach den bekannten Formeln der Zähler des Bruchs  $\frac{A_m}{x - e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}}$  durch den Ausdruck  $\frac{\frac{1}{x}f(x)}{p \cdot x^{p-1}}$  gegeben, wo  $x = e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}$  zu setzen ist. Man hat also  $A_m = \frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}\right)$ . Substituirt man diesen Werth und bemerkt, dass  $A_0 = 0$  ist, so erhält man

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{n} = -\frac{1}{p} \sum f\left(e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) \int_0^1 \frac{\partial x}{x - e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}},$$

wo sich das Summenzeichen auf der zweiten Seite von  $m = 1$  bis  $m = p-1$  erstreckt.

Die Function  $f\left(e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}\right)$  ist die bekannte in der Kreistheilung vorkommende und lässt sich leicht auf  $f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right)$  zurückführen. Es ist nämlich

$$f\left(e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) = \sum \omega^{\gamma_g} e^{gm \frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}},$$

wo sich das Zeichen von  $g = 1$  bis  $g = p-1$  erstreckt. Setzt man statt  $gm$  den jedesmaligen Rest  $h$  nach dem Modul  $p$ , so sind  $1, 2, \dots, p-1$ , die verschiedenen Werthe von  $h$ , und man hat, wegen  $gm \equiv h \pmod{p}$ ,  $\gamma_g \equiv \gamma_h - \gamma_m \pmod{p-1}$ . Schreibt man also zugleich  $\gamma_h - \gamma_m$  für  $\gamma_g$ , was wegen der Gleichung  $\omega^{p-1} - 1 = 0$  erlaubt ist, so kommt

$$f\left(e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) = \omega^{-\gamma_m} \sum \omega^{\gamma_h} e^{h \frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}} = \omega^{-\gamma_m} f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right).$$

Die obige Gleichung wird so

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{n} = -\frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) \sum \omega^{-\gamma_m} \int_0^1 \frac{\partial x}{x - e^{\frac{2m\pi}{p}\sqrt{-1}}}.$$

Nun ist für einen positiven Bruch  $\alpha$

$$\int_0^1 \frac{\partial x}{x - e^{2\alpha\pi\sqrt{-1}}} = \log(2 \sin \alpha\pi) + \frac{\pi}{2} (1 - 2\alpha)\sqrt{-1},$$

folglich

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{n} = -\frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) \sum \omega^{-\gamma_m} \left( \log\left(2 \sin \frac{m\pi}{p}\right) + \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{2m}{p}\right)\sqrt{-1} \right).$$

Obgleich dieser Ausdruck für  $\sum \omega^{\frac{1}{n}}$ , sehr einfach ist, so kann man doch im Allgemeinen nicht daraus schliessen, dass  $\sum \omega^{\frac{1}{n}}$  einen von Null verschiedenen Werth hat. Es fehlt noch an gehörigen Principien zur Feststellung der Bedingungen, unter denen transcendente Verbindungen, welche unbestimmte ganze Zahlen enthalten, verschwinden können. Die verlangte Nachweisung gelingt jedoch für den besonderen Fall, wo  $\omega = -1$ . Für die imaginären Werthe von  $\omega$  werden wir im folgenden § ein anderes Verfahren angeben, welches aber auf den genannten besonderen Fall nicht anwendbar ist. Unter der Voraussetzung, dass  $\omega = -1$ , erhält man, mit Berücksichtigung, dass  $\gamma_m$  gerade oder ungerade ist, je nachdem  $\left(\frac{m}{p}\right) = +1$  oder  $= -1$ , und dass folglich  $(-1)^{-\gamma_m} = \left(\frac{m}{p}\right)$  ist, so wie dass  $(-1)^{\gamma_m} = \left(\frac{n}{p}\right)$ , als Grenze von  $L_{\frac{p-1}{2}}$  für ein unendlich klein werdendes  $g$

$$\sum \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = -\frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2\pi}{p} \sqrt{-1}}\right) \sum \left(\frac{m}{p}\right) \left(\log\left(2 \sin \frac{m\pi}{p}\right) + \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{2m}{p}\right) \sqrt{-1}\right),$$

oder einfacher, da zwischen den Grenzen  $m = 1$ ,  $m = p - 1$ ,  $\sum \left(\frac{m}{p}\right) = 0$  ist,

$$\sum \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = -\frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2\pi}{p} \sqrt{-1}}\right) \sum \left(\frac{m}{p}\right) \left(\log\left(2 \sin \frac{m\pi}{p}\right) - \frac{\pi}{p} m \sqrt{-1}\right).$$

Es sind jetzt zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem die Primzahl  $p$  die Form  $4\mu + 3$  oder  $4\mu + 1$  hat. Im ersteren Falle ist für zwei Werthe, wie  $m$  und  $p - m$ , die sich zu  $p$  ergänzen,

$$\left(\frac{m}{p}\right) = -\left(\frac{p-m}{p}\right) \quad \text{und} \quad \sin \frac{m\pi}{p} = \sin \frac{(p-m)\pi}{p}.$$

Mithin verschwindet der reelle Theil der Summe, und man erhält, wenn man mit  $a$  die Werthe von  $m$  bezeichnet, für welche  $\left(\frac{m}{p}\right) = 1$ , und mit  $b$  diejenigen, für welche  $\left(\frac{m}{p}\right) = -1$ , oder mit anderen Worten, wenn  $a$  und  $b$  die Quadratreste und Nichtquadratreste von  $p$  bedeuten, welche kleiner als  $p$  sind,

$$\sum \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = \frac{\pi}{p^2} f\left(e^{\frac{2\pi}{p} \sqrt{-1}}\right) (\sum a - \sum b) \sqrt{-1}.$$

Ist  $p = 4\mu + 1$ , so verschwindet der imaginäre Theil der Summe, weil alsdann  $\left(\frac{m}{p}\right) = \left(\frac{p-m}{p}\right)$ , und man erhält

$$\simeq \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = \frac{1}{p} f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) \log \frac{\Pi \sin \frac{b\pi}{p}}{\Pi \sin \frac{a\pi}{p}},$$

wo sich das Multiplicationszeichen auf alle  $a$  oder  $b$  erstreckt.

Bemerkt man jetzt, dass unter der hier gemachten Annahme von  $\omega = -1$ , nach bekannten Formeln (1),  $f\left(e^{\frac{2\pi}{p}\sqrt{-1}}\right)$  im ersteren Falle  $\sqrt{p}\sqrt{-1}$ , im letzteren  $\sqrt{p}$  ist, so kommt respective

$$\simeq \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = \frac{\pi}{p\sqrt{p}} (\simeq b - \simeq a), \quad \simeq \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{p}} \log \frac{\Pi \sin \frac{b\pi}{p}}{\Pi \sin \frac{a\pi}{p}}.$$

Für den Fall, wo  $p = 4\mu + 3$ , sieht man sogleich, dass  $\simeq \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n}$  von Null verschieden ist, indem  $\simeq a + \simeq b = p \frac{(p-1)}{2}$  ungerade ist und mithin nicht  $\simeq a = \simeq b$  sein kann. Um dasselbe für  $p = 4\mu + 1$  zu beweisen, nehme man die aus der Kreistheilung bekannten Gleichungen (2) zu Hülfe,

$$2\Pi\left(x - e^{\frac{2a\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) = Y - Z\sqrt{p}, \quad 2\Pi\left(x - e^{\frac{2b\pi}{p}\sqrt{-1}}\right) = Y + Z\sqrt{p},$$

wo  $Y$  und  $Z$  Polynome mit ganzen Coëfficienten bedeuten. Setzt man in diesen Gleichungen und der daraus folgenden

$$4 \frac{x^p - 1}{x - 1} = Y^2 - pZ^2,$$

$x = 1$ , und nennt  $g$  und  $h$  die ganzen Zahlen, welchen  $Y$  und  $Z$  gleich werden, so kommt, nach einigen leichten Reductionen,

$$2^{\frac{p+1}{2}} \Pi \sin \frac{a\pi}{p} = g - h\sqrt{p}, \quad 2^{\frac{p+1}{2}} \Pi \sin \frac{b\pi}{p} = g + h\sqrt{p}, \quad g^2 - ph^2 = 4p.$$

Aus der letzten Gleichung folgt, dass  $g$  durch  $p$  theilbar ist. Setzt man daher  $g = pk$ , und dividirt die beiden ersten durch einander, so erhält man

$$\frac{\Pi \sin \frac{b\pi}{p}}{\Pi \sin \frac{a\pi}{p}} = \frac{k\sqrt{p+h}}{k\sqrt{p-h}}, \quad h^2 - pk^2 = -4.$$

Nach der zweiten dieser Gleichungen kann  $h$  nicht Null sein, folglich sind die beiden Seiten der ersten von der Einheit verschieden, woraus so-

(1) *Comment. Gotting. rec. Vol. I.* oder die Abhandlungen unserer Akademie, Jahrg. 1835.

(2) *Disq. arith. art. 357.*

gleich, mit Berücksichtigung des oben erhaltenen Ausdruckes folgt, daß  $\sum \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n}$  nicht den Werth Null haben kann, w. z. b. w. Man kann noch hinzufügen, daß die Summe  $\sum \left(\frac{n}{p}\right) \frac{1}{n}$ , da sie als Grenzwert eines Products aus lauter positiven Factoren, nämlich als Grenzwert von  $\prod \frac{1}{1 - \left(\frac{q}{p}\right) \frac{1}{q^{1+\xi}}}$  für ein unendlich klein werdendes  $\xi$ , auch nicht negativ sein kann, nothwendig positiv sein wird.

Aus dieser Bemerkung folgen unmittelbar zwei wichtige und auf anderem Wege wahrscheinlich sehr schwer zu beweisende Sätze, von denen der auf den Fall  $p = 4\mu + 3$  bezügliche darin besteht, daß für eine Primzahl dieser Form immer  $\sum b > \sum a$  ist. Wir wollen uns jedoch bei diesen Folgerungen unserer Methode hier nicht aufhalten, da wir bei einer anderen Untersuchung Gelegenheit finden werden, auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

§. 5.

Um für  $L_m$ , wenn  $m$  weder 0 noch  $\frac{p-1}{2}$  ist, nachzuweisen, daß sein einem unendlich kleinen  $\xi$  entsprechender Grenzwert von Null verschieden ist, nehme man den Logarithmus von  $\prod \frac{1}{1 - \omega^\gamma \frac{1}{q^{1+\xi}}}$ , und entwickle den Logarithmus jedes Factors mittelst der Formel

$$- \log(1-x) = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \dots$$

Man findet so

$$\sum \omega^\gamma \frac{1}{q^{1+\xi}} + \frac{1}{2} \sum \omega^{2\gamma} \frac{1}{(q^2)^{1+\xi}} + \frac{1}{3} \sum \omega^{3\gamma} \frac{1}{(q^3)^{1+\xi}} + \dots = \log L,$$

wo sich die Summationen auf  $q$  beziehen und  $\gamma$  den Index von  $q$  bedeutet. Setzt man der Reihe nach für  $\omega$  seine Werthe 1,  $\Omega$ ,  $\Omega^2$ , ...  $\Omega^{p-2}$ , addirt und berücksichtigt, daß die Summe

$$1 + \Omega^{h\gamma} + \Omega^{2h\gamma} + \dots + \Omega^{(p-2)h\gamma}$$

immer verschwindet, außer wenn  $h\gamma$  durch  $p-1$  theilbar ist, in diesem Falle aber den Werth  $p-1$  hat, und daß die Bedingung  $h\gamma \equiv 0 \pmod{p-1}$  gleichbedeutend mit  $q^h \equiv 1 \pmod{p}$  ist, so erhält man

$$(p-1) \left( \sum \frac{1}{q^{1+\varrho}} + \frac{1}{2} \sum \frac{1}{q^{2+2\varrho}} + \frac{1}{3} \sum \frac{1}{q^{3+3\varrho}} + \dots \right) = \log(L_0 L_1 \dots L_{p-2}),$$

wo sich die erste, zweite, ... Summation resp. auf die Werthe von  $q$  bezieht, deren erste, zweite, ... Potenzen in der Form  $\mu p + 1$  enthalten sind. Da die erste Seite reell ist, so folgt, dass das Product unter dem Zeichen  $\log$  positiv ist, was auch sonst klar ist, und dass für den Logarithmus der arithmetische mit keiner Vieldeutigkeit behaftete Werth zu nehmen ist. Die Reihe auf der ersten Seite bleibt stets positiv, und wir werden nun zeigen, dass die zweite, in Widerspruch hiermit, für ein unendlich kleines  $\varrho$  den Werth  $-\infty$  haben würde, wenn man die Grenze für  $L_m$  als verschwindend annehmen wollte. Die zweite Seite lässt sich in die Form bringen

$$\log L_0 + \log L_{\frac{p-1}{2}} + \log L_1 L_{p-2} + \log L_2 L_{p-3} + \dots,$$

wo  $\log L_0$  nach (5) dem Ausdruck

$$\log \left( \frac{p-1}{p} \frac{1}{\varrho} + \phi(\varrho) \right) = \log \left( \frac{1}{\varrho} \right) + \log \left( \frac{p-1}{p} + \varrho \phi(\varrho) \right)$$

gleich ist, dessen zweites Glied sich der endlichen Grenze  $\log \left( \frac{p-1}{p} \right)$  nähert; eben so bleibt  $\log L_{\frac{p-1}{2}}$  endlich, da der Grenzwert von  $L_{\frac{p-1}{2}}$  nach §. 4. von 0 verschieden ist. Irgend einer der übrigen Logarithmen, wie  $\log L_m L_{p-1-m}$  ist nach §. 3.,  $\log(\psi^2(1+\varrho) + \chi^2(1+\varrho))$ , welcher Ausdruck, wenn  $L_m$  und also auch  $L_{p-1-m}$  die Null zur Grenze hätte, so dass gleichzeitig  $\psi(1) = 0$ ,  $\chi(1) = 0$  wäre, in

$$\log(\varrho^2(\psi'^2(1+\delta\varrho) + \chi'^2(1+\varepsilon\varrho))) = -2 \log \left( \frac{1}{\varrho} \right) + \log(\psi'^2(1+\delta\varrho) + \chi'^2(1+\varepsilon\varrho))$$

übergehen würde. Vereinigt man das Glied  $-2 \log \left( \frac{1}{\varrho} \right)$  mit dem ersten Gliede von  $\log L_0$ , so bleibt  $-\log \left( \frac{1}{\varrho} \right)$ , welcher Werth für ein unendlich kleines  $\varrho$  in  $-\infty$  übergeht, und es ist klar, dass dieser unendlich große negative Werth nicht etwa durch  $\log(\psi'^2(1+\delta\varrho) + \chi'^2(1+\varepsilon\varrho))$  aufgehoben werden kann, denn dieser Ausdruck bleibt entweder endlich oder wird selbst  $-\infty$ , wenn nämlich gleichzeitig  $\psi'(1) = 0$ ,  $\chi'(1) = 0$  wäre. Eben so einleuchtend ist, dass, wenn man außer  $L_m$  und  $L_{p-1-m}$  noch ein anderes oder mehrere andere Paare zusammengehöriger  $L$  als verschwindend betrachten wollte, der Widerspruch nur noch verstärkt würde. Es ist somit bewiesen, dass die einem unendlich klein werdenden  $\varrho$  entsprechende Grenze für  $L_m$

(wo  $m$  nicht 0 ist) endlich und von der Null verschieden ist, so wie das  $L_0$  in demselben Falle  $\infty$  wird, woraus sogleich folgt, dass die Reihe

$$\sum \omega^\nu \frac{1}{q^{1+\nu}} + \frac{1}{2} \sum \omega^{2\nu} \frac{1}{q^{2+2\nu}} + \frac{1}{3} \sum \omega^{3\nu} \frac{1}{q^{3+3\nu}} + \dots = \log L \quad (7)$$

sich immer, wenn nur nicht  $\omega = 1$ , einer endlichen Grenze nähert, für  $\omega = 1$  aber unendlich groß wird, wenn man  $\varrho$  unendlich klein werden lässt.

Wollte man diese endliche Grenze selbst haben, deren Kenntniss jedoch zu unserem Zwecke nicht erforderlich ist, so würde (wenn  $\omega$  nicht  $-1$  ist) ihre Bestimmung durch den Ausdruck  $\log(\psi(1) + \gamma(1)\sqrt{-1})$  mit einer Vieldeutigkeit behaftet sein, die man aber in jedem speciellen Falle, d. h. sobald  $p$  und  $\omega$  numerisch gegeben sind, leicht heben kann. Setzt man die Reihe (7),  $= u + v\sqrt{-1}$ , und folglich

$$u + v\sqrt{-1} = \log L = \log(\psi(1+\varrho) + \sqrt{-1}\gamma(1+\varrho)),$$

so hat man

$$u = \frac{1}{2} \log(\psi^2(1+\varrho) + \gamma^2(1+\varrho)),$$

$$\cos v = \frac{\psi(1+\varrho)}{\sqrt{\psi^2(1+\varrho) + \gamma^2(1+\varrho)}}, \quad \sin v = \frac{\gamma(1+\varrho)}{\sqrt{\psi^2(1+\varrho) + \gamma^2(1+\varrho)}},$$

und folglich ist der Grenzwert von  $u$  ohne Vieldeutigkeit,

$$= \frac{1}{2} \log(\psi^2(1) + \gamma^2(1)).$$

Um den von  $v$  eben so zu erhalten, bemerke man, dass die Reihe, wie klein auch  $\varrho$  sei, stetig mit dieser GröÙe veränderlich ist, wie man leicht nachweisen kann, und dass mithin auch  $v$  eine stetige Function von  $\varrho$  sein muss. Nun wird sich, da nicht zugleich  $\psi(1) = 0$ ,  $\gamma(1) = 0$  sein kann, aus den oben gegebenen Ausdrücken von  $\psi(1+\varrho)$  und  $\gamma(1+\varrho)$  in Form bestimmter Integrale immer ein positiver endlicher Werth  $R$  von solcher Beschaffenheit ableiten lassen, dass wenigstens eine der Functionen  $\psi(1+\varrho)$ ,  $\gamma(1+\varrho)$  für jedes  $\varrho$ , welches  $< R$  ist, dasselbe Zeichen behält. Es wird mithin  $\cos v$  oder  $\sin v$ , sobald  $\varrho$  abnehmend kleiner als  $R$  geworden ist, sein Zeichen nicht mehr ändern, und also der continuirlich veränderliche Bogen  $v$  nicht mehr um  $\pi$  zu- oder abnehmen können. Bestimmt man also den  $\varrho = R$  entsprechenden endlichen Werth von  $v$ , den wir  $V$  nennen wollen, und den man durch numerische Rechnung aus der Reihe (7) selbst leicht finden kann, da diese für

jeden endlichen Werth von  $\varrho$  in die erste der in §. 1. unterschiedenen Klassen gehört und also eine völlig bestimmte Summe hat, so ist nun der Grenzwert  $v_0$  von  $v$  durch die Gleichungen

$$\cos v_0 = \frac{\psi(t)}{\sqrt{\psi^2(t) + \chi^2(t)}}, \quad \sin v_0 = \frac{\chi(t)}{\sqrt{\psi^2(t) + \chi^2(t)}},$$

mit der Bedingung verbunden, dass die Differenz  $V - v_0$ , abgesehen vom Zeichen,  $< \pi$  sein muss, vollständig bestimmt.

### §. 6.

Wir sind jetzt im Stande zu beweisen, dass jede arithmetische Reihe, deren Differenz  $p$  ist und deren erstes Glied nicht durch  $p$  theilbar ist, unendlich viele Primzahlen enthält, oder mit anderen Worten, dass es unendlich viele Primzahlen von der Form  $\mu p + m$  giebt, wo  $\mu$  eine unbestimmte ganze Zahl und  $m$  eine der Zahlen  $1, 2, 3, \dots, p-1$  bedeutet. Denkt man sich die in der Gleichung (7) enthaltenen Gleichungen, so wie sie der Reihe nach den Wurzeln  $1, \Omega, \Omega^2, \dots, \Omega^{p-2}$ , (4) entsprechen, mit  $1, \Omega^{-\gamma_m}, \Omega^{-2\gamma_m}, \dots, \Omega^{-(p-2)\gamma_m}$ , multiplicirt und addirt, so erhält man auf der ersten Seite

$$\begin{aligned} & \sum \left( 1 + \Omega^{\gamma - \gamma_m} + \Omega^{2(\gamma - \gamma_m)} + \dots + \Omega^{(p-2)(\gamma - \gamma_m)} \right) \frac{1}{q^{1+\varrho}} \\ & + \frac{1}{2} \sum \left( 1 + \Omega^{2\gamma - \gamma_m} + \Omega^{2(2\gamma - \gamma_m)} + \dots + \Omega^{(p-2)(2\gamma - \gamma_m)} \right) \frac{1}{q^{2+2\varrho}} \\ & + \frac{1}{3} \sum \left( 1 + \Omega^{3\gamma - \gamma_m} + \Omega^{2(3\gamma - \gamma_m)} + \dots + \Omega^{(p-2)(3\gamma - \gamma_m)} \right) \frac{1}{q^{3+3\varrho}} \\ & + \dots, \end{aligned}$$

wo sich die Summationen auf  $q$  beziehen und  $\gamma$  den Index von  $q$  bezeichnet. Nun ist aber

$$1 + \Omega^{h\gamma - \gamma_m} + \Omega^{2(h\gamma - \gamma_m)} + \dots + \Omega^{(p-2)(h\gamma - \gamma_m)} = 0,$$

aufser wenn  $h\gamma - \gamma_m = 0 \pmod{p-1}$  ist, in welchem Falle diese Summe  $= p-1$  ist. Diese Congruenz ist aber gleichbedeutend mit  $q^h \equiv m \pmod{p}$ . Man hat daher die Gleichung

$$\begin{aligned} & \sum \frac{1}{q^{1+\varrho}} + \frac{1}{2} \sum \frac{1}{q^{2+2\varrho}} + \frac{1}{3} \sum \frac{1}{q^{3+3\varrho}} + \dots \\ & = \frac{1}{p-1} \left( \log L_0 + \Omega^{-\gamma_m} \log L_1 + \Omega^{-2\gamma_m} \log L_2 + \dots + \Omega^{-(p-2)\gamma_m} \log L_{p-2} \right), \end{aligned}$$

wo sich die erste Summation auf alle Primzahlen  $q$  der Form  $\mu p + m$  erstreckt, die zweite auf alle Primzahlen  $q$ , deren Quadrate, die dritte auf alle Primzahlen  $q$ , deren Cuben, u. s. w. in derselben Form enthalten sind. Denkt man sich nun  $q$  unendlich klein werdend, so wird die zweite Seite durch das Glied  $\log L_0$  unendlich groß. Es muß also auch die erste Seite unendlich werden. Auf dieser Seite bleibt aber die Summe aller Glieder, mit Ausschluß des ersten, endlich, da bekanntlich  $\frac{1}{2} \asymp \frac{1}{q^2} + \frac{1}{3} \asymp \frac{1}{q^3} + \dots$  noch endlich ist, wenn man unter  $q$  nicht, wie hier, gewisse Primzahlen, sondern alle ganzen Zahlen, welche  $> 1$  sind, versteht. Folglich muß die Reihe  $\asymp \frac{1}{q^{1+\varepsilon}}$  über jede positive Grenze hinaus wachsen, sie muß mithin unendlich viele Glieder enthalten, d. h. es giebt unendlich viele Primzahlen  $q$  der Form  $\mu p + m$ , w. z. b. w.

## §. 7.

Um den im Vorhergehenden geführten Beweis auf eine arithmetische Reihe auszudehnen, deren Differenz irgend eine zusammengesetzte Zahl ist, sind einige Sätze aus der Theorie der Potenzreste erforderlich, die wir hier kurz zusammenstellen wollen, um uns in der Folge leichter darauf berufen zu können. Die Begründung dieser Resultate kann man in den *Disq. arith. sect. III.* nachsehen, wo dieser Gegenstand ausführlich behandelt ist.

I. Die Existenz von primitiven Wurzeln ist nicht auf ungerade Primzahlen  $p$  beschränkt, sondern findet auch noch für irgend eine Potenz  $p^\pi$  einer solchen Statt. Ist  $c$  eine primitive Wurzel für den Modul  $p^\pi$ , so sind die nach diesem genommenen Reste der Potenzen

$$c^0, c^1, c^2, \dots, c^{(p-1)p^{\pi-1}-1},$$

alle von einander verschieden und fallen mit der Reihe derjenigen Zahlen zusammen, welche  $< p^\pi$  und zu  $p^\pi$  relative Primzahlen sind. Hat man nun irgend eine nicht durch  $p$  theilbare Zahl  $n$ , so ist der Exponent  $\gamma_n < (p-1)p^{\pi-1}$ , welcher der Congruenz

$$c^{\gamma_n} \equiv n \pmod{p^\pi}$$

genügt, völlig bestimmt und soll der Index von  $n$  heißen. Von solchen Indices gelten wieder die leicht zu beweisenden Sätze, daß der Index eines Productes der Summe der Indices der Factoren, um das größte darin ent-

haltene Vielfache von  $(p-1)p^{\pi-1}$  vermindert, gleich, so wie dass  $\gamma_n$  gerade oder ungerade ist, je nachdem  $\left(\frac{n}{p}\right) = +1$  oder  $-1$  ist.

H. Die Primzahl 2 verhält sich in der Theorie der primitiven Wurzeln wesentlich anders, als die ungeraden Primzahlen, und es ist über diese Primzahl Folgendes zu bemerken, wenn wir die erste Potenz 2, welche hier nicht in Betracht kommt, aufser Acht lassen.

1) Für den Modul  $2^2$  hat man die primitive Wurzel  $-1$ . Bezeichnet man den Index für irgend eine ungerade Zahl  $n$  mit  $\alpha_n$ , so dass also  $(-1)^{\alpha_n} \equiv n \pmod{4}$ , so ist  $\alpha_n = 0$  oder  $= 1$ , je nachdem  $n$  die Form  $4\mu + 1$  oder  $4\mu + 3$  hat, und man erhält den Index eines Productes, wenn man von der Summe der Indices der Factoren das grösste darin enthaltene Vielfache von 2 abzieht.

2) Hat der Modul die Form  $2^\lambda$ , wo  $\lambda \geq 3$  ist, so giebt es keine primitive Wurzel mehr, d. h. es existirt keine Zahl, für welche die Periode ihrer Potenzreste nach dem Divisor  $2^\lambda$  alle ungerade Zahlen enthält, welche  $< 2^\lambda$  sind. Man kann nur die Hälfte dieser Zahlen als solche Reste darstellen. Wählt man irgend eine Zahl der Form  $8\mu + 5$  oder speciell 5 zur Basis, so sind die nach dem Modul  $2^\lambda$  genommenen Reste der Potenzen

$$5^0, 5^1, 5^2, \dots, 5^{2^{\lambda-2}-1},$$

alle von einander verschieden und fallen mit den Zahlen zusammen, welche die Form  $4\mu + 1$  haben und  $< 2^\lambda$  sind. Hat man daher eine Zahl  $n$  der Form  $4\mu + 1$ , so lässt sich immer der Congruenz

$$5^{\beta_n} \equiv n \pmod{2^\lambda}$$

durch einen und nur durch einen Exponenten oder Index  $\beta_n$  genügen, wenn dieser  $< 2^{\lambda-2}$  sein soll. Hat  $n$  die Form  $4\mu + 3$ , so ist diese Congruenz unmöglich. Da aber unter dieser Voraussetzung  $-n$  die Form  $4\mu + 1$  hat, so wollen wir allgemein unter dem Index einer ungeraden Zahl  $n$  den völlig bestimmten Exponenten  $\beta_n$  verstehen, welcher  $< 2^{\lambda-2}$  ist und der Congruenz

$$5^{\beta_n} \equiv \pm n \pmod{2^\lambda}$$

genügt, in welcher das obere und das untere Zeichen zu nehmen ist, je nachdem  $n$  die Form  $4\mu + 1$  oder  $4\mu + 3$  hat. Wegen dieses doppelten Zei-

chens ist also der Rest von  $n$  nach dem Modul  $2^\lambda$  durch den Index  $\beta_n$  nicht mehr völlig bestimmt, indem demselben Index zwei Reste entsprechen, die sich zu  $2^\lambda$  ergänzen. Für die so definirten Indices gelten offenbar die Sätze, daß der Index eines Productes der Summe der Indices der Factoren, um das darin enthaltene größte Vielfache von  $2^{\lambda-2}$  vermindert, gleich ist, so wie daß  $\beta_n$  gerade oder ungerade sein wird, je nachdem  $n$  die Form  $s\mu \pm 1$  oder die Form  $s\mu \pm 5$  haben wird. Um die vorher erwähnte Zweideutigkeit zu heben, wird es genügen, neben dem Index  $\beta_n$ , welcher sich auf den Modul  $2^\lambda$  und die Basis  $5$  bezieht, noch den Index  $\alpha_n$ , welcher dem Modul  $4$  und der Basis  $-1$  entspricht, zu betrachten, indem dann, je nachdem  $\alpha_n = 0$  oder  $1$  ist, das obere oder untere Zeichen in

$$5^{\beta_n} \equiv \pm n \pmod{2^\lambda}$$

zu nehmen sein wird. Man kann auch, wenn man will, beide Indices in einer Formel vereinigen, und

$$(-1)^{\alpha_n} 5^{\beta_n} \equiv n \pmod{2^\lambda}$$

schreiben, durch welche Congruenz der Rest von  $n$  nach dem Modul  $2^\lambda$  vollständig bestimmt ist.

III. Es sei nun  $k = 2^\lambda p^\pi p'^{\pi'} \dots$ , wo, wie in II. 2,  $\lambda \geq 3$ , und  $p, p', \dots$  von einander verschiedene ungerade Primzahlen bezeichnen. Hat man irgend eine durch keine der Primzahlen  $2, p, p', \dots$  theilbare Zahl  $n$ , und kennt man die den Moduln

$$4, 2^\lambda, p^\pi, p'^{\pi'}, \dots$$

und ihren primitiven Wurzeln

$$-1, 5, c, c', \dots$$

entsprechenden Indices

$$\alpha_n, \beta_n, \gamma_n, \gamma'_n, \dots$$

so hat man die Congruenzen

$$\begin{aligned} (-1)^{\alpha_n} &\equiv n \pmod{4}, & 5^{\beta_n} &\equiv \pm n \pmod{2^\lambda}, \\ c^{\gamma_n} &\equiv n \pmod{p^\pi}, & c'^{\gamma'_n} &\equiv n \pmod{p'^{\pi'}}, \dots \end{aligned}$$

durch deren Inbegriff der Rest von  $n$ , nach dem Divisor  $k$  genommen, vollständig bestimmt ist, wie aus bekannten Sätzen sogleich folgt, wenn man

berücksichtigt, dafs das doppelte Zeichen in der zweiten dieser Congruenzen durch die erste festgestellt wird. Wir werden die Indices  $\alpha_n, \beta_n, \gamma_n, \gamma'_n, \dots$  oder  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$ , das System der Indices für die Zahl  $n$  nennen. Da die Indices  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  resp.  $2, 2^{\lambda-2}, (p-1)p^{\pi-1}, (p'-1)p'^{\pi'-1}, \dots$  verschiedene Werthe erhalten können, so ist

$$2 \cdot 2^{\lambda-2} (p-1)p^{\pi-1} \cdot (p'-1)p'^{\pi'-1} \dots = k \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{p}\right) \left(1 - \frac{1}{p'}\right) \dots = K \quad (8)$$

die Anzahl aller möglichen Systeme dieser Art, was mit dem bekannten Satze übereinstimmt, nach welchem  $K$  die Anzahl derjenigen Zahlen ausdrückt, welche kleiner als  $k$  und zu  $k$  relative Primzahlen sind.

### §. 8.

Indem wir nun dazu übergehen, das Theorem über die arithmetische Progression in seiner ganzen Allgemeinheit zu beweisen, bemerken wir, dafs man, ohne dieser Allgemeinheit zu schaden, die Differenz  $k$  der Progression als durch  $s$  theilbar und also in der Form des vorigen §. n. III. enthalten, annehmen kann. Ist der Satz unter dieser Voraussetzung bewiesen, so wird er offenbar um so mehr gelten, wenn die Differenz ungerade oder nur durch 2 oder 4 theilbar ist. Es seien  $\theta, \phi, \omega, \omega', \dots$  irgend welche Wurzeln der Gleichungen

$$\theta^2 - 1 = 0, \phi^{2^{\lambda-2}} - 1 = 0, \omega^{(p-1)p^{\pi-1}} - 1 = 0, \omega'^{(p'-1)p'^{\pi'-1}} - 1 = 0, \dots \quad (9)$$

und  $q$  eine beliebige von  $2, p, p', \dots$  verschiedene Primzahl. Bildet man nun die Gleichung

$$\frac{1}{1 - \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{q^s}} = 1 + \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{q^s} + \theta^{2\alpha} \phi^{2\beta} \omega^{2\gamma} \omega'^{2\gamma'} \dots \frac{1}{q^{2s}} + \dots,$$

in welcher  $s > 1$ , und das System der Indices  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  sich auf  $q$  bezieht und multiplicirt alle Gleichungen dieser Form, welche man erhält, wenn man für  $q$  alle von  $2, p, p', \dots$  verschiedenen Primzahlen setzt, in einander, so kommt, mit Berücksichtigung der oben erwähnten Eigenschaften der Indices und der Gleichungen (9),

$$\text{II} \frac{1}{1 - \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{q^s}} = \sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{n^s} = L, \quad (10)$$

wo sich das Multiplicationszeichen auf die ganze Reihe der Primzahlen, mit Ausschluss von  $z, p, p', \dots$ , und das Summenzeichen auf alle positiven ganzen Zahlen, welche durch keine der Primzahlen  $z, p, p', \dots$  theilbar sind, erstreckt. Das System der Indices  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  entspricht auf der ersten Seite der Zahl  $q$ , auf der zweiten der Zahl  $n$ . Die allgemeine Gleichung (10), in welcher die verschiedenen Wurzeln  $\theta, \phi, \omega, \omega', \dots$  auf irgend eine Weise mit einander combinirt werden können, enthält offenbar eine Anzahl  $K$  besonderer Gleichungen. Um die jeder dieser Verbindungen entsprechende Reihe  $L$  bequem zu bezeichnen, kann man sich die Wurzeln von jeder der Gleichungen (9) als Potenzen von einer derselben dargestellt denken. Sind  $\Theta = -1, \Phi, \Omega, \Omega', \dots$  hierzu geeignete Wurzeln, so kann man setzen

$$\theta = \Theta^a, \phi = \Phi^b, \omega = \Omega^c, \omega' = \Omega'^c, \dots$$

wo  $a < z, b < z^{\lambda-2}, c < (p-1)p^{\pi-1}, c' < (p'-1)p'^{\pi'-1}, \dots$

und dieser Darstellung entsprechend, die Reihe  $L$  mit

$$L_{a, b, c, c', \dots} \tag{11}$$

bezeichnen. Die Nothwendigkeit der Voraussetzung  $s > 1$  in der Gleichung (10) beruht auf den schon in §. 1. entwickelten Gründen.

### §. 9.

Die im vorigen §. mit  $L$  bezeichneten Reihen, deren Anzahl  $= K$  ist, lassen sich, nach den verschiedenen Wurzelcombinationen  $\theta, \phi, \omega, \omega', \dots$ , denen sie entsprechen, in folgende drei Klassen theilen. Die erste Klasse enthält nur eine Reihe, nämlich  $L_{\circ, \circ, \circ, \circ, \dots}$ , d. h. diejenige, in welcher

$$\theta = 1, \phi = 1, \omega = 1, \omega' = 1, \dots$$

Die zweite Klasse soll alle übrigen Reihen umfassen, in welchen nur reelle Wurzeln der Gleichungen (9) vorkommen, so dass also zur Darstellung dieser Reihen die Zeichen in

$$\theta = \pm 1, \phi = \pm 1, \omega = \pm 1, \omega' = \pm 1, \dots$$

auf jede mögliche Weise combinirt werden müssen, wobei nur die eine der ersten Klasse entsprechende Zeichenverbindung auszuschließen ist. Die dritte Klasse endlich wird alle Reihen  $L$  in sich begreifen, in denen wenig-

stens eine der Wurzeln  $\phi, \omega, \omega', \dots$  imaginär ist, und es leuchtet ein, dass die Reihen dieser Klasse einander paarweise zugeordnet sind, da die beiden Wurzelcombinationen

$$\theta, \phi, \omega, \omega', \dots ; \frac{1}{\theta} = \theta, \frac{1}{\phi}, \frac{1}{\omega}, \frac{1}{\omega'}, \dots$$

unter der eben ausgesprochenen Voraussetzung offenbar von einander verschieden sind. Wir haben jetzt das Verhalten dieser Reihen zu untersuchen, wenn man darin  $s = 1 + \rho$  setzt, und das positive  $\rho$  unendlich klein werden lässt. Betrachten wir zunächst diejenige Reihe, welche die erste Klasse constituirt, so ist klar, dass diese als die Summe von  $K$  Partialreihen angesehen werden kann, deren jede die Form hat

$$\frac{1}{m^{1+\rho}} + \frac{1}{(k+m)^{1+\rho}} + \frac{1}{(2k+m)^{1+\rho}} + \dots,$$

wo  $m < k$  und zu  $k$  relative Primzahl ist. Mithin ist die Reihe dieser Klasse nach §. 2. dem Ausdrücke

$$\frac{K}{k} \frac{1}{\rho} + \phi(\rho), \quad (12)$$

gleich, wo  $\phi(\rho)$  für ein unendlich kleines  $\rho$  endlich bleibt.

Was die Reihen der zweiten und dritten Klasse betrifft, so findet man, wenn man sich darin die Glieder so geordnet denkt, dass die Werthe von  $n$  wachsend fortschreiten und  $s > 0$  setzt, für diese die Gleichung

$$\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{n^s} = \frac{1}{\Gamma(s)} \int_0^1 \frac{\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots x^{n-1}}{1-x^k} \log^{s-1} \left( \frac{1}{x} \right) dx, \quad (13)$$

wo sich das Zeichen  $\sum$  auf der zweiten Seite auf alle positiven ganzen Zahlen  $n$  erstreckt, welche  $< k$  und zu  $k$  relative Primzahlen sind, und  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  das System der Indices für  $n$  bedeutet, und man beweist leicht, dass die zweite Seite einen endlichen Werth hat. Man darf hierzu nur bemerken, dass das Polynom  $\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots x^{n-1}$  den Factor  $1-x$  involviret, was sogleich erhellt, wenn man  $x=1$  setzt, wodurch dieses Polynom in das Product

$$(1 + \theta) \left( 1 + \phi + \dots + \phi^{2^\lambda - 2} - 1 \right) \left( 1 + \omega + \dots + \omega^{(p-1)p^{\pi-1}} - 1 \right) \\ \left( 1 + \omega' + \dots + \omega'^{(p'-1)p'^{\pi'-1}} - 1 \right) \dots$$

übergeht, von dessen Factoren wenigstens einer verschwindet, da die Wurzelcombination

$$\theta = 1, \phi = 1, \omega = 1, \omega' = 1, \dots,$$

als der ersten Klasse entsprechend, ausgeschlossen ist. Eben so leicht überzeugt man sich, daß die zweite Seite der Gleichung (13), so wie ihr nach  $s$  genommener Differentialquotient stetige Functionen von  $s$  sind. Es folgt hieraus sogleich, daß jede Reihe der zweiten und dritten Klasse sich für ein unendlich klein werdendes  $\rho$  einer endlichen, durch

$$\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{n} = \int_0^1 \frac{\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots x^{\alpha+\beta+\gamma+\dots}}{1-x^i} dx \quad (14)$$

ausgedrückten Grenze nähert. Es bleibt nun zu beweisen, daß diese Grenze immer von Null verschieden ist.

### §. 10.

Die Grenze für ein  $L$  der zweiten oder dritten Klasse läßt sich nun zwar leicht, wie in §. 4., durch Logarithmen und Kreisfunctionen ausdrücken, allein diese Darstellung derselben gewährt gar keinen Nutzen für die geforderte Nachweisung, selbst dann nicht, wenn  $L$  zur zweiten Klasse gehört, obgleich dieser Fall sonst eine große Analogie mit dem in der letzten Hälfte des §. 4. betrachteten darbietet. Wir wollen für jetzt annehmen, die erwähnte Eigenschaft sei für jedes  $L$  der zweiten Klasse bewiesen, und nun zeigen, wie derselben Forderung für ein  $L$  der dritten Klasse genügt werden kann. Zu diesem Zwecke nehme man die Logarithmen von beiden Seiten der Gleichung (10) und entwickle; man erhält so

$$\sum \theta^\alpha \phi^\beta \omega^\gamma \omega'^{\gamma'} \dots \frac{1}{q^{1+\beta}} + \frac{1}{2} \sum \theta^{2\alpha} \phi^{2\beta} \omega^{2\gamma} \omega'^{2\gamma'} \dots \frac{1}{q^{2+2\beta}} + \dots = \log L,$$

wo die Indices  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  zu  $q$  gehören, und auch das Zeichen  $\sum$  sich auf  $q$  bezieht. Stellt man die Wurzeln  $\theta, \phi, \omega, \omega', \dots$  auf die in §. 8. angegebene Weise dar, und setzt  $\theta = \Theta^a, \phi = \Phi^b, \omega = \Omega^c, \omega' = \Omega'^c, \dots$ , so wird das allgemeine Glied der ersten Seite

$$\frac{1}{h} \sum \Theta^{h\alpha a} \Phi^{h\beta b} \Omega^{h\gamma c} \Omega'^{h\gamma' c'} \dots \frac{1}{q^{h+h\beta}},$$

während nach (11) für die zweite Seite

$$\log L_{a, b, c, c', \dots}$$

zu schreiben ist.

Es sei nun  $m$  irgend eine ganze Zahl  $< k$ , welche keinen gemeinschaftlichen Factor mit  $k$  hat. Multiplicirt man auf beiden Seiten mit

$$\Theta^{-\alpha_m a} \Phi^{-\beta_m b} \Omega^{-\gamma_m c} \Omega'^{-\gamma'_m c'} \dots,$$

und schreibt zur Abkürzung auf der ersten Seite nur das allgemeine Glied, so kommt

$$\begin{aligned} \dots + \frac{1}{h} \sum \Theta^{(h\alpha - \alpha_m)a} \Phi^{(h\beta - \beta_m)b} \Omega^{(h\gamma - \gamma_m)c} \Omega'^{(h\gamma' - \gamma'_m)c'} \dots \frac{1}{q^{h+h\gamma}} + \dots \\ = \Theta^{-\alpha_m a} \Phi^{-\beta_m b} \Omega^{-\gamma_m c} \Omega'^{-\gamma'_m c'} \dots \log L_{a, b, c, c', \dots} \end{aligned}$$

Summirt man jetzt, um alle Wurzelcombinationen zu umfassen, von  $a = 0$ ,  $b = 0$ ,  $c = 0$ ,  $c' = 0$ , ..., bis  $a = 1$ ,  $b = 2^{\lambda-2} - 1$ ,  $c = (p-1)p^{\pi-1} - 1$ ,  $c' = (p'-1)p'^{\pi'-1} - 1$ , ..., so kommt auf der ersten Seite als allgemeines Glied

$$\frac{1}{h} \sum \mathcal{W} \frac{1}{q^{h+h\gamma}},$$

wo sich das Zeichen  $\sum$  auf  $q$  erstreckt, und  $\mathcal{W}$  das Product der nach  $a, b, c, c', \dots$  resp. zwischen den angegebenen Grenzen zu nehmenden Summen bedeutet,

$$\sum \Theta^{(h\alpha - \alpha_m)a}, \sum \Phi^{(h\beta - \beta_m)b}, \sum \Omega^{(h\gamma - \gamma_m)c}, \sum \Omega'^{(h\gamma' - \gamma'_m)c'}, \dots$$

Nun ist, mit Berücksichtigung von §. 7., leicht zu sehen, dass die erste dieser Summen 2 oder 0 ist, je nachdem die Congruenz  $h\alpha - \alpha_m \equiv 0 \pmod{2}$ , oder was dasselbe ist, die Congruenz  $q^h \equiv m \pmod{4}$  Statt findet oder nicht Statt findet, dass die zweite  $2^{\lambda-2}$  oder 0 ist, je nachdem die Congruenz  $h\beta - \beta_m \equiv 0 \pmod{2^{\lambda-2}}$ , oder was dasselbe ist, die Congruenz  $q^h \equiv \pm m \pmod{2^\lambda}$  Statt findet oder nicht Statt findet, dass die dritte  $(p-1)p^{\pi-1}$  oder 0 ist, je nachdem die Congruenz  $h\gamma - \gamma_m \equiv 0 \pmod{(p-1)p^{\pi-1}}$ , oder was dasselbe ist, die Congruenz  $q^h \equiv m \pmod{p^\pi}$  Statt findet oder nicht Statt findet, u. s. w. Es folgt hieraus, dass  $\mathcal{W}$  immer verschwindet, aufer wenn man gleichzeitig  $q^h \equiv m$ , nach den Moduln  $2^\lambda, p^\pi, p'^{\pi'}, \dots$  hat, oder was dasselbe ist, aufer wenn  $q^h \equiv m \pmod{k}$ , ist, in welchem Falle  $\mathcal{W} = K$  wird. Unsere Gleichung wird daher

$$\begin{aligned} \sum \frac{1}{q^{1+\gamma}} + \frac{1}{2} \sum \frac{1}{q^{2+2\gamma}} + \frac{1}{3} \sum \frac{1}{q^{3+3\gamma}} + \dots \\ = \frac{1}{K} \sum \Theta^{-\alpha_m a} \Phi^{-\beta_m b} \Omega^{-\gamma_m c} \Omega'^{-\gamma'_m c'} \dots \log L_{a, b, c, c', \dots} \quad (15) \end{aligned}$$

wo sich die Summationen auf der ersten Seite resp. auf alle Primzahlen  $q$  beziehen, deren erste, zweite, dritte Potenzen in der Form  $\mu k + m$  enthalten sind, während die Summation auf der zweiten Seite über  $\alpha, \mathfrak{b}, \mathfrak{c}, \mathfrak{c}', \dots$ , zwischen den schon angegebenen Grenzen zu erstrecken ist. Setzt man speciell  $m = 1$ , so wird  $\alpha_m = 0, \beta_m = 0, \gamma_m = 0, \gamma'_m = 0, \dots$ , und die zweite Seite reducirt sich auf

$$\frac{1}{K} \sum \log L_{\alpha, \mathfrak{b}, \mathfrak{c}, \mathfrak{c}', \dots}$$

Unter den Gliedern dieser Summe wird dasjenige, welches dem  $L$  der ersten Klasse, oder nach (11),  $L_{0, 0, 0, 0, \dots}$  entspricht, vermöge (12),  $\log(\frac{1}{\mathfrak{c}})$  enthalten. Diejenigen Glieder, welche den verschiedenen  $L$  der zweiten Klasse entsprechen, werden, unter Voraussetzung der oben geforderten Nachweisung, für ein unendlich kleines  $\mathfrak{c}$  endlich bleiben. Wäre nun der Grenzwert für irgend ein  $L$  der dritten Klasse der Null gleich, so würde, wie in §. 5., die Betrachtung der Continuität des Ausdrucks (13) für den Logarithmus dieses  $L$ , mit dem des ihm zugeordneten  $L$  verbunden, das Glied  $-2 \log(\frac{1}{\mathfrak{c}})$  ergeben, aus dessen Vereinigung mit  $\log(\frac{1}{\mathfrak{c}})$  in  $\log L_{0, 0, 0, 0, \dots}$  noch  $-\log(\frac{1}{\mathfrak{c}})$  bliebe, welches Glied für ein unendlich klein werdendes  $\mathfrak{c}$  den Werth  $-\infty$  annimmt, während die erste Seite aus lauter positiven Gliedern besteht. Es kann daher kein  $L$  der dritten Klasse die Null zum Grenzwert haben, und wir haben das Resultat (unter Vorbehalt des noch zu gebenden Beweises für die Reihen der zweiten Klasse), dafs

$$\log L_{\alpha, \mathfrak{b}, \mathfrak{c}, \mathfrak{c}', \dots}$$

sich für ein unendlich klein werdendes  $\mathfrak{c}$  immer einer endlichen Grenze nähert, ausgenommen, wenn gleichzeitig  $\alpha = 0, \mathfrak{b} = 0, \mathfrak{c} = 0, \mathfrak{c}' = 0, \dots$  ist, in welchem Falle dieser Logarithmus einen unendlich grofsen Werth erhält.

Wendet man dieses Resultat auf die allgemeine Gleichung (15) an, so sieht man sogleich, dafs die zweite Seite derselben für ein unendlich kleines  $\mathfrak{c}$  unendlich wird, und zwar durch das Glied  $\frac{1}{K} \log L_{0, 0, 0, 0, \dots}$ , welches über jede Grenze hinaus wächst, während alle übrigen endlich bleiben. Es mufs also auch die erste Seite jede endliche Grenze überschreiten, woraus, wie in §. 6. folgt, dafs die Reihe  $\sum \frac{1}{q^{1+\mathfrak{c}}}$  unendlich viele Glieder enthält, oder mit anderen Worten, dafs die Anzahl derjenigen Primzahlen  $q$ , welche die Form  $k\mu + m$  haben, in welcher  $\mu$  eine unbestimmte ganze Zahl und

$m$  eine gegebene Zahl bezeichnet, die keinen gemeinschaftlichen Factor mit  $k$  hat, unendlich ist, w. z. b. w.

## §. 11.

Was nun die zur Vervollständigung des eben entwickelten Beweises noch erforderliche Nachweisung betrifft, so reducirt sich diese nach dem unter (14) gegebenen Ausdruck für den Grenzwertb eines  $L$  der zweiten oder dritten Klasse darauf, dafs man zeige, dafs für irgend eine Wurzelcombination der Form  $\pm 1, \pm 1, \pm 1, \pm 1, \dots$ , mit alleiniger Ausnahme der folgenden  $+ 1, + 1, + 1, + 1, \dots$ , die Summe

$$\sum (\pm 1)^\alpha (\pm 1)^\beta (\pm 1)^\gamma (\pm 1)^{\gamma'} \dots \frac{1}{n}, \quad (16)$$

worin  $\alpha, \beta, \gamma, \gamma', \dots$  das System der Indices für  $n$  bedeutet, und für  $n$  alle positiven ganzen Zahlen, welche durch keine der Primzahlen  $z, p, p', p'', \dots$  theilbar sind, und so wie sie ihrer Gröfse nach auf einander folgen, zu setzen sind, einen von der Null verschiedenen Werth hat. In der Abhandlung, so wie sie der Akademie ursprünglich vorgelegt wurde, hatte ich diese Eigenschaft durch indirecte und ziemlich complicirte Betrachtungen beweisen. Ich habe mich aber später überzeugt, dafs man denselben Zweck auf einem andern Wege weit kürzer erreicht. Die Principien, von welchen wir hier ausgegangen sind, lassen sich auf mehrere andere Probleme anwenden, zwischen denen und dem hier behandelten Gegenstande man zunächst keinen Zusammenhang vermuthen sollte. Namentlich kann man mit Hülfe dieser Principien die sehr interessante Aufgabe lösen, die Anzahl der verschiedenen quadratischen Formen zu bestimmen, welche einer beliebigen positiven oder negativen Determinante entsprechen, und man findet, dafs diese Anzahl (was jedoch nicht die Endform des Resultates dieser Untersuchung ist) als Product von zwei Factoren dargestellt werden kann, wovon der erste eine sehr einfache Function der Determinante ist, welche für jede Determinante einen endlichen Werth hat, während der andere Factor durch eine Reihe ausgedrückt ist, die mit der obigen (16) zusammenfällt. Aus diesem Resultat folgt dann unmittelbar, dafs die Summe (16) nie Null sein kann, da sonst für die entsprechende Determinante die Anzahl der quadratischen Formen sich auf Null reduciren würde, während diese Anzahl wirklich immer  $\geq 1$  ist.

Aus diesem Grunde werde ich meinen früheren Beweis für die genannte Eigenschaft der Reihe (16) hier weglassen, und wegen dieses Punktes auf die erwähnten Untersuchungen über die Anzahl der quadratischen Formen verweisen <sup>(1)</sup>, welche nächstens erscheinen werden, und aus welchen der zur Vervollständigung der gegenwärtigen Abhandlung erforderliche Satz, wie schon bemerkt worden, als ein bloßes Corollar hervorgeht.

---

(<sup>1</sup>) Eine vorläufige Notiz über diesen Gegenstand findet man im Crelleschen Journal Band XVIII. unter dem Titel: *Sur l'usage des séries infinies dans la théorie des nombres.*





Philosophische, philologische und historische

# Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

---

Aus dem Jahre

1837.

---

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie  
der Wissenschaften.

1839.

---

In Commission bei F. Duncker.



# I n h a l t.



v. CHAMISSO über die Hawaiische Sprache .....	Seite 1
PANOFKA: Argos Pauoptes, aus Zeugnissen alter Schrift und Kunst ans Licht gestellt -	81
ZUMPT über Ursprung, Form und Bedeutung des Centumviralgerichts in Rom ....	- 129
LACHMANN über die ersten zehn Bücher der Ilias.....	- 155
STEFFENS: Paseal und die philosophisch-geschichtliche Bedeutung seiner Ansichten -	177
IDELER über die Zeitrechnung der Chinesen.....	- 199





Über die  
**Hawaiische Sprache.**

Von  
H<sup>rn.</sup> v. CHAMISSO.



[Vorgelegt der Akademie der Wissenschaften am 12. Januar 1837.]

Als ich jüngst (im Winter 1834-1835) behufs einer neuen Ausgabe die Bemerkungen und Ansichten überlas, welche ich auf der Romanzoff'schen Entdeckungsreise (1815-1818) gesammelt und bald nach der Heimkehr für den Druck verfaßt hatte, ward ich gewahr, wie seither diese Blätter im schnellen Fortgang der Weltgeschichte und der Wissenschaft veraltet sind. Die Zukunft, in die ich blickte, ist Vergangenheit geworden; Fragen, die ich abzuhandeln berufen war, hat die Erfahrung beseitiget, und wo ich, in tiefer Finsterniß tappend, errathen mußte, ist jetzt der Forscher berechtigt eine klare Einsicht zu verlangen.

Als die Sprache von Hawaii in meinem Ohr erklang, und ich sie selbst zum nothdürftigen Verständniß innerhalb eines engen Kreises von Begriffen mit den Eingebornen sprach, war noch kein Versuch gemacht worden, sie der Schrift anzuvertrauen; jetzt ist sie zu einer Büchersprache geworden, und von diesen Inseln, die der unermessliche Ocean, aus dessen Mitte sie emportauchen, mit uns verbindet, sind uns bereits der Druckschriften genug zugekommen, um einem gründlichen Sprachstudium zu Grunde gelegt zu werden.

Wilhelm v. Humboldt schickte sich an, auf die Sprachen Polynesiens das Licht seines Auges auszustrahlen. — Dieses Auge hat sich geschlossen.

Ich habe geglaubt in meiner Reise und in meinen früheren Versuchen meinen Beruf zu erkennen, meine letzte Kraft daran zu setzen, dieses Feld der Sprachforschung urbar zu machen.

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

A

Ich habe unternommen, aus den mir vorliegenden Büchern die Hawaiiische Sprache zu erlernen. Ich habe mir vorgesetzt, eine Grammatik und ein Wörterbuch derselben zu verfassen. Ich behalte mir schließlicly vor, dieselbe, nachdem ich sie mir angeeignet, mit anderen Sprachen oder Mundarten desselben Stammes zu vergleichen, welche uns durch Druckschriften, Grammatiken und Vocabularien zugänglich geworden sind.

Bei dem Umfang des unternommenen Werkes vermag ich heute nur eine Vorarbeit darzubringen, für welche ich die Nachsicht der Sprachforscher ansprechen muß. Ich versuche etliche Grundzüge der Hawaiiischen Grammatik nach eigener Auffassung zu entwerfen.

Folgendes ist das Verzeichnifs der uns zugekommenen Hawaiiischen Druckschriften:

Das neue Testament vollständig. 8.

Das Evangelium S. Matthaei. Rochester 1828.

Das Evangelium S. Marci. Rochester 1829.

Das Evangelium S. Lucae. (Zweite Auflage). Oahu 1830.

Das Evangelium S. Johannis. Rochester 1829.

Die übrigen Bücher in vier Lieferungen ohne besondere Titel. Die Jahrszahl am Schlusse: Oahu 1832.

Die Geschichte Josephs, Auszug aus der Genesis. *Ka hope o ka moolelo kinohi*. [Nr. 8.] Oahu 1830. 60 Seiten kl. 8.

Exodus (vom Kapitel 21 an ist blofs auszugsweise übersetzt, Bruchstücke und ganze Kapitel sind ausgelassen. Angehängt sind etliche Bruchstücke des Levitici). *Ka puka ana*. [Nr. 10.] Oahu Octob. 1829. 112 Seiten kl. 8.

Deuteronomium vollständig. *Ke kanawailua*. 76 Seiten 8. Ohne Titel, Jahrszahl und Druckort.

Die Psalmen Davids. *He mau halelu a Davida*. Oahu Juni 1830. 24 S. 8.

Ein Traktat von der Ehe. *He olelo no ka mare ana*. Oahu März 1833. 12 S. 8.

Das tägliche Brodt auf das Jahr 1833. Enthält die Apostelgeschichte vom Kap. 9, Vs. 23 bis Kap. 19, Vs. 36; ein Vers auf jeden Tag im Jahre. *Ka ai o ka la*. Nr. 1. 1833. Oahu Jan. 1833. 36 S. 8.

Erdkunde. *He hoikehonua*. Oahu 1832. 204 S. 8.

Von den Thieren der Erde. *Ka olelo no na holoholona o ka honua*.

Ein Bogen in 8 mit Holzschnitten, ohne Titel, Jahrszahl und Druckort.

Anfangsgründe des Gesanges. *O ke kumu o ke mele ana*. Ein halber Bogen gr. Quer 8. mit Noten.

- Gesangbuch. *He mau himeni*. Zweite Auflage. Oahu 1826. 60 S. 8. (Alte Rechtschreibung.)
- Dasselbe. Fünfte Auflage, beträchtlich vermehrt. Oahu 1830. 408 S. 8.
- Ein ABC ohne Titel. [Nr. 1.] Oahu Oct. 1825. 8 S. 8. (Alte Rechtschreibung.)
- Dasselbe. Zehnte Auflage. Oahu 1832. (Bereits zu 150,000 Exemplaren abgedruckt.)
- Die erste Schrift für Kinder. *He palapala mua na na kamalii*. Dritte Auflage. Oahu 1830. 36 S. kl. 8.
- Dasselbe. Vierte Auflage, unverändert. Oahu 1831.
- Das Wort Gottes. *He olelo a ke Akua*. [Nr. 2.] Oahu Juni 1825. 4 S. 8. (Alte Rechtschreibung.)
- Dasselbe in Fragen und Antworten. *He ui no ka olelo a ke Akua*. [Nr. 3.] Oahu Juni 1825. 8 S. 8. (Alte Rechtschreibung.)
- Die zehn Gebote Gottes. *Ke kanawai o Jehova*. [Nr. 4.] Oahu Juli 1826. 4 S. 8. (Wiederabdruck mit neuer Rechtschreibung.)
- Die Meinung der Könige. *Ka manao o na arii*. [Nr. 5.] Oahu Dez. 1825. 8 S. 8. (Alte Rechtschreibung.)
- Das Erstlingsbuch. *O ka buke hua mua*. Oahu 1832. 108 S. kl. 8. (Enthält die obigen 5 Nummern und Mehreres.)
- Das Rechnen der Kinder. *He helu kamalii*. Zweite Auflage. Oahu 1833. 48 S. 8.
- Das Kopfrechnen. *He helunaau*. Oahu 1833. 64 S. 8.
- Ein Kalender auf das Jahr 1835. *Alemanaka Hawaii*. 1835. Oahu 1834. 16 S. 8.
- Der *Hawaiische Lehrer* (eine der zwei auf Hawaii erscheinenden Zeitungen). Die zweite Nummer, vom 26. Nov. 1834. *Ke kumu Hawaii*. 1 Bogen gr. 4.
- Ein Katechismus der Katholisch-Römischen Mission. *He olelo hoonau ao*. Macao 1831. 48 S. 8.

---

Zur Vergleichung anderer Sprachen Polynesiens sind vorhanden :

- A grammar of the Tonga language*. — *A vocabulary Tonga and English and English and Tonga*. — Beides in *Mariner and Martin: Account of the natives of the Tonga islands*. Second edit. London 1818.
- A grammar and vocabulary of the language of New Zealand*. London 1820.
- A grammar of the Tahitian dialect of the Polynesian language*. (Tahiti) Druckort und Jahrzahl sind im vorliegenden Exemplar zufälligerweise nicht ausgedruckt.

---

Eine *Grammar of the Marquesan dialect by the Rev. S. Greatced*, die in der Tahitischen Grammatik angeführt wird, scheint nicht gedruckt worden zu sein.

Ein Hawaiisches Vocabularium, dessen Herausgabe die Missionare zu Honolulu auf Oahu im Jahr 1833 zu beabsichtigen schienen, ist uns noch nicht zugekommen; von einer Grammatik war nicht die Rede. Die vorerwähnten Neu-Seeländischen und Tahitischen Grammatiken, die von Missionaren verfasst sind, lassen dem Sprachforscher vieles zu wünschen übrig; wir möchten nicht so bald aus Honolulu eine Sprachlehre erhalten, die unsere eigene Forschung ganz überflüssig machte.

Beim Entwerfen des obigen Verzeichnisses drängte sich uns schmerzlich die Bemerkung auf, dafs unter diesen Schriften, und wohl unter allen, die aus der Presse der Mission hervorgegangen, und sämmtlich in der Absicht verfasst sind, dem Hawaiier die ihm so fremde Welt unserer Gesittung zu eröffnen, keine einzige dem Zwecke gewidmet ist, das Alterthümlich-Volksthümliche dieses Menschenstammes in der Erinnerung festzuhalten, wenn der Fortgang der Geschichte das Alte vor der aufgehenden neuen Zeit dem Untergang weilt. Gesellige Zustände, Satzungen, Bräuche, Geschichte, Sagen, Götterlehre, Cultus; die Sprache selbst der Liturgie, die eine von der lebenden abweichende zu sein gesagt wird; alle Schlüssel zu einem der wichtigsten Räthsel, welche die Geschichte des Menschengeschlechtes und seiner Wanderungen auf der Erde darbietet, werden von uns selbst in der Stunde, wo sie in unsere Hände gegeben sind, in das Meer der Vergessenheit versenkt. Sollte man diesen frommen Missionaren nicht zurufen: Er ist auch von Gott der Durst nach Erkenntnifs, der den Menschen von dem Vieh unterscheidet, und es ist nicht Sünde, wenn er auf seine eigene Geschichte zurück zu schauen begehrt, worin sich Gott im Fortschritt offenbaret. Aber zu spät! bevor sich das Neue gestaltet hat, ist das Alte bereits verschollen.

Als wir gleichzeitig den Vorrath Tahitischer Bücher durchmusterten, hatten wir die Freude, darunter *E Ture na Huahine nei* anzutreffen, dies ist: Das Gesetz von Huahine hier, gedruckt zu Huahine 1826, 36 Seiten, 8. Noch ist kein heimisches Gesetzbuch von der Presse von Honolulu hervorgegangen. Noch hat zu Hawaii unter der Einwirkung der Missionare kein Fortschritt der Art die Segnungen des Evangelii bezeichnet.

Wenn man die Zustände dieses Volkes, das auf seinen meerumspülten sonnigen Wohnsitzen mit frischer Freudigkeit der Lust lebte und dem Augenblick, mit den künstlichen Wundern unserer Gesittung vergleicht, wird

man nicht erwarten, daß solche zu besprechen, seine Sprache ausreichen werde. Dinge und Begriffe waren ihm gleich fremd und unerhört: unsere winterliche Natur, das Eisen, die uns fröhnenden Thiere, mit denen wir der kargen Erde unsere Nahrung abkümmern; die Stadt mit ihren Bauten, Strafsen, Brücken; das Geld, die Schrift, die Buchdruckerei; die Theilung der Gewerbe; unsere Wissenschaft, unsere grübelnde Philosophie — — wird von allem Fremden nicht auch mit fremden Worten geredet werden müssen? Aber die kindliche Sprache fügt sich mit unerwarteter Schmiegsamkeit, und von dem Allen spricht man mit dem Hawaier mit seinen eigenen Worten.

Es liegt uns ob, von dieser Sprache, deren Verständniß wir uns eröffnet haben, ein gedrängtes, möglichst anschauliches Bild zu entwerfen.

§. 1. Die Mundarten der Stammsprache, welche über die Inseln des großen Oceans verbreitet ist, scheinen im Allgemeinen von Westen gegen Osten, vom festen Lande gegen das Innere des Meerbeckens zu, einfacher und kinderhafter gleichzeitig in ihrem Bau und ihrem Laute zu werden, indem sie mehrere Consonanten verlieren.

§. 2. Die Missionare, denen das Geschäft oblag, die lebendige Sprache von Hawaii durch die Schrift zu verfestigen, haben schließlic in ihrem Alphabet, neben den fünf einfachen Vocalen, welche sich verschiedentlich zu Diphthongen verbinden, nur sieben Mitlaute beibehalten, unter denen der Spiritus asper, das *h*, gerechnet wird: *h, k, l, m, n, p, w*. Wie der Sachse die harten und weichen Buchstaben *p* und *b*, *t* und *d* leicht verwirrt und der Spanier das *b* mit dem *v* verwechselt, so schwankt im Munde der Hawaier der Laut fast unentschieden zwischen *k* und *t*, *l* und *r*, dem englischen *w* und dem französischen *v*. Frühere Reisende haben jedoch, wie wir, gehört und geschrieben, einerseits *kanaka* (Mensch), *ilio* (Hund), und andererseits *taro* (*Arum esculentum*), *aroha* (Friedengrufs), *maitai* (gut), *Tamehamcha* u. a. (das *w* oder *v* kommt minder häufig vor). Also haben auch die Missionare in diesen und andern Wörtern bis 1826 neben dem *k* ein *t*, neben dem *l* ein *r*, und neben dem *w* ein *v* bestehen lassen, welche sie zu unterscheiden erst seit 1826 aufgegeben haben. In der älteren Auflage des *Pi a pa* (des ABC, Oct. 1825) werden noch *b* und *d* unter den Buchstaben aufgeführt, aber im Texte nicht gebraucht; wir finden selbige nur im Gesangbuch von 1826 und nur in den Wörtern: *raida* für *laila*,

dort; *riro* und auch *rido* für *lilo*, werden; und *tabu* und *tapu* für *kapu*, verboten. Überhaupt ist die Rechtschreibung in Hinsicht der Mitlauter, die verwechselt werden können, in den verschiedenen Druckschriften, ja selbst in einer und derselben, keinesweges übereinstimmend, und der fehlervolle Druck erschwert noch, das Gesetz, das man sucht, aufzufinden.

Der Umstand, daß im Hawaiischen für jene schwankenden Laute grade die Buchstaben beliebt worden sind, die im Tahitischen Alphabet fehlen, wo sie durch die entsprechenden *t*, *r* und *v* vertreten werden, läßt den Unterschied beider Mundarten dem Auge gröfser erscheinen, als der Wirklichkeit entspricht. Das Tahitische hat aufer den besprochenen Buchstaben noch *b*, *d* und *f*. Das Neu-Seeländische hat, einschliesslich des *ng*, sechszehn, das Tongaische, das *ch*, *ng* und *gn* eingerechnet, achtzehn Mitlauter.

§. 3. Fremde Wörter und Namen zu schreiben, werden dem Hawaiischen *Pi a pa* noch acht Hülfsbuchstaben angehängt: *b*, *d*, *g*, *r*, *s*, *t*, *v* und *z*. Da aber ein Mitlauter nur zu Anfang einer Sylbe, und nie ein doppelter geduldet wird, so nehmen sich die so geschriebenen Wörter ziemlich eigen aus, und es gehört einige Übung dazu, in *Bonepate*, *Beluka*, *Ladana*, *Kakerema*, Bonaparte, Blücher, London und Sakrament zu erkennen. Doppelconsonanten kommen in einem Hawaiischen Buche nur im Namen *Kristo* vor, der in den älteren Druckschriften *Kraist* geschrieben wird.

§. 4. Es herrscht in Hinsicht der Vocale und Diphthongen keine gröfsere Sicherheit als in Hinsicht der Consonanten. Zwei Buchstabirbücher vom Jahre 1832 zählen, übereinstimmend mit dem älteren vom Jahre 1825, dreizehn Diphthongen auf, als: *aa*, *ee*, *ii*, *oo*, *uu*, *ae*, *ai*, *ao*, *au*, *ci*, *eu*, *ou* und *ua*. Die Bücher von 1830 und 1831 haben deren sechszehn: sie lassen *ua* aus und zählen zu den übrigen *oa*, *oe*, *oi* und *iu* hinzu. Sämmtliche Doppelvocale werden aber auch sehr oft, selbst in einfachen, unzertheilbaren Wörtern, zweisylbig lautirt.

Oft ist die Rechtschreibung fremder, der Sprache angeeigneter Wörter auch in Hinsicht der Vocale schwankend: so findet man *haneri* und *hanere* (*hundred*) hundert; *berena* und *barena* (*bread*) Brod; *gula*, *goula* und *kula* (*gold*) Gold u. a.

§. 5. Der Katholische Katechismus legt uns das Hawaiische von einer andern Schule, von einer Oppositionspartei geschrieben, zur Vergleichung

dar. Aber die Katholiken scheinen sich die Vorarbeit der Ketzler angeeignet zu haben, von deren Schriftsystem sie nur in Geringfügigem abweichen. Sie unterscheiden *w* und *r*, haben also einen Buchstaben mehr, und schreiben öfters Partikeln und Wörter getrennt, die jene zusammen ziehen.

§. 6. Der Reichthum an Vocalen ist im Hawaiischen ein solcher, dafs es Wörter giebt, worin deren achte an einander gereiht sind: *hooiaioia*, beglaubigt, und man könnte eine Zeitlang zusammenhängend reden und sich ganz ohne Mitlauter behelfen: *Ua oia au, e ue ae oe ia Ii, e ao ae oe ia ia, e i ae oe ia ia, ua ...* u. s. w. Ich bin es, grüfse du den Ii, lehre du ihn, sage du ihm, dafs ... u. s. w.

§. 7. Unser Ohr hat in der gesprochenen Sprache von Hawaii weder Prosodie noch Accent wahrgenommen; bemerklich war uns nur ein eigenthümlich rednerisches Abschließen jedes Satzes durch geschärftes Abschneiden der Endsylbe desselben. Wir haben in dem Gesangbuch der Mission Belehrung gesucht, und in dem Gesangunterricht, worin acht der Lieder den Melodien angepaßt sind, nach welchen sie gesungen werden. Wir haben uns vergewissert, dafs in diesen Versen, welche drei- und vierfüßige Jamben mit männlichem Reim vertreten, die Sylben nicht gewogen, sondern nur gezählt werden, was die erweiterte Befugnifs, einander berührende Vocale entweder zusammen zu ziehen oder als volle Sylben gelten zu lassen, sehr erleichtern mufs. Zwar steht oft die erste Sylbe zweisylbiger Wörter in der Hebung des Verses, weil, wie im Deutschen, der Artikel den Aufschlag abgiebt; aber alle einsylbigen Wörter und der Artikel selbst stehen eben so oft in der Hebung als in der Senkung; zweisylbige Wörter, wie *Jesu, maikai, kakou, naau* werden jambisch und trochäisch gebraucht, und *alóha* kommt ebensowohl vor als *álohá*.

§. 8. Wo in etlichen bestimmten Fällen von zwei einander begegnenden Vocalen einer elidirt wird, so ist es in der Regel, gegen den Brauch europäischer Sprachen, der Endvocal des ersten Wortes, welcher den Anfangsvocal des folgenden verdrängt. Das Fürwort der ersten Person *au*, die Partikeln *ae, aku* und *ai*, das Wort *alii* werfen nach etlichen Partikeln und Wörtern das *a* ab. So thut auch die Partikel *ana* in zusammengesetzten Wörtern, wo sie zur Endsylbe wird. Die suffixe Partikel des Passivs *ia* verliert das *i* in *ikea* und in wenigen andern Wörtern. Von dieser Regel giebt es Ausnahmen. Die Partikel *ua* verliert bisweilen das *a* und die praefixe

Partikel *hoo* verliert vor einem Vocal das zweite *o*. Es kommen auch Fälle vor, wo in zusammengesetzten Wörtern ein Endvocal abgeworfen wird: *makuwahine* statt *makuawahine*. — Wir sehen von den Versen der Missionare ab, worin sonst unbräuchliche Elisionen stattfinden, und zum Beispiel die Partikel *i*, selbst vor Consonanten, ausgelassen und durch ein Apostroph ersetzt wird. Von der volksthümlichen Poesie der Hawaier ist uns keine Probe überliefert worden.

---

Wir haben von dem Laute gehandelt, wir kommen nun zu dem Sinne.

§. 9. Die Sprache entbehrt der Fähigkeit, viele Beziehungen zu bestimmen, die in unsern Sprachen bestimmt werden, und ist dagegen an Bestimmungen reich, die unsern Sprachen gänzlich abgehen.

§. 10. Die Wurzelwörter — einsylbige (jeder Vocal, jeder Diphthong, fast jede Sylbe), zweisylbige (*maikai*, *ino*, *kane*), dreisylbige (*kanaka*, *wahine*) — sind durchaus unveränderlich. Sie sind ohne Unterschied Haupt- und Beiwort, Substantiv und Verbum, Adjectiv und Adverbium, und das Fächwerk unserer Grammatik findet auf sie keine Anwendung; ihre jedesmalige Geltung in dieser Hinsicht erhalten sie von ihrer Stellung im Satze und von den sie begleitenden Partikeln, worin das Leben und die Beweglichkeit der Sprache sich äußert. Unserm Sprachgebrauch zuwider steht das Hauptwort (Substantiv oder Verbum) voran und dem folgen die Beiwörter in der Ordnung, wie sie von einander bedingt werden. *Wahine maikai*, Weib gut, gutes Weib, dies ist, selbst biblisch, schönes Weib. *Kanaka molowa ole*, Mensch trägt nicht, fleißiger Mensch. *Wahine kane make*, Weib Mann todt, todtten Mannes Weib, Wittwe. Es lag in der Willkühr derer, welche die Sprache zuerst geschrieben haben, solche Wörterreihen entweder getrennt zu lassen oder in ein Wort zusammen zu ziehen; ihre Unsicherheit hierin wird bemerkbar. In den zu Rochester gedruckten Evangelien werden noch viele Wörter getrennt, die in den später zu Oahu erschienenen Büchern als zusammengesetzte in eins geschrieben werden. In letzteren heißt es zum Beispiel immer *wahinekanemake*. Wie die in dieser Hinsicht angenommene Schreibart innerer Nothwendigkeit ermangle, scheint aus den Bestimmungen des Zeit- oder Zustandwortes zu erhellen: *haawi*, geben, *haawi wale*, umsonst geben, schenken;

*haawia*, gegeben werden, *haawi wale ia*, geschenkt werden. Diese Partikel des Passivs, die wir vorgehend hier berühren, scheint die gleichlautende Praeposition zu sein, die als Casualzeichen des Accusativ bezeichnet werden kann, und die von dem Object der Handlung herübergenommen ist, um an der Handlung selbst die Beziehung, die sie dort ausdrückte, zu bezeichnen.

§. 11. Da die Wurzeln sehr vielumfassende, weitgreifende Bedeutungen haben, sehr oft auch verschiedene von einander unabhängige Urbegriffe zufällig durch denselben Laut bezeichnet werden, und meist jeder Laut, einzelner Vocal oder Sylbe, eindeutig oder vieldeutig, zu den Wurzeln gehört, so hat das Verständniß der mehrsyllbigen Wörter eine große Schwierigkeit; wer selbige sichern Blickes in die einfachen Elemente, aus denen sie bestehen, zu zerlegen wüßte, der verstünde erst erschöpfend die Sprache.

*Aina* bedeutet Erde, Land, Länder, und wir finden dieses Wort in den verwandten Mundarten nicht wieder. *Papaaina*, in einer früheren Druckschrift ein Mal *papa ai`na* geschrieben, ist die Speisetafel, von *papa* Tafel, *ai* Speise, und *ana*, eine Partikel, deren Geltung beim Verbo durch die englische Verbalendung *ing* genügend erklärt wird (§. 87): *eating, eating board*. So auch *ahaaina*: *aha* Versammlung, Speisungsversammlung, Gastmahl, Fest, und von der Urbedeutung ablenkend, auch jedes kirchliche Fest. Sollen wir von diesen Wörtern *aina* das Land, die nährende Erde verstehen lernen? sollen wir uns hüten, uns von denselben verleiten zu lassen.

Wer einmal in einem solchen Wort auf eine falsche Trennung gekommen ist, ist dem zu vergleichen, der im Deutschen Géspen-Stérn für Gespénstern gelesen hat. *Ulaula*: *u* die Brust, die Zitze (*mamma*), *la* die Sonne; *lau* das Laub, *laula* die Breite; aber *ula* heißt roth, *ula-ula*, roth-roth, scharlach oder purpur, und dieselbe Wurzel kommt im Tahitischen *ura* und im Tongaischen *coola-coola* wieder vor, so daß dabei an Sonnenbrust nicht zu denken ist.

§. 12. Nur der Geschlechtsunterschied, der in der Natur liegt, wird erforderlichen Falls im Hawaiischen, wie in den verwandten Dialecten, herausgehoben und bestimmt ausgedrückt, indem den geschlechtslosen Wurzeln die Beiwörter *kane* (*mas*) und *wahine* (*femina*) hinzugefügt werden. An

den zunächst sich darbietenden Beispielen sind ungewöhnliche Buchstabenveränderungen zu bemerken, dergleichen hauptsächlich die gebräuchlichsten Wörter betreffen, die ein Volk sich mundrecht zu glätten zuerst veranlaßt wird. *Makua*, das Lateinische *parens*, *makuakane* Vater, *makuwahine* Mutter. *Keiki* Kind, *keikikane* Sohn, *kaikamahine* (statt *keikiwahine*) Tochter. Der himmlische Vater und Gottes Sohn oder der Sohn des Menschen werden immer in dieser Hinsicht unbestimmt bloß *Makua* und *Keiki* geheissen.

§. 13. Dieselben Beiwörter finden auch auf die Thiere ihre Anwendung und werden auch nur, wo die Bestimmung erheischt wird, gesetzt. Die Henne, die ihre Küchlein unter ihre Flügel sammelt (Matth. 23, 37) und der Hahn, des Geschrei Petrus mahnt, werden beide bloß *moa* genannt. Wir bemerken beiläufig daß dem Hawaischen die Zartheit fremd ist, die uns das Thier von uns entfernen heißt, indem wir in Hinsicht desselben andere Wörter und Ausdrücke gebrauchen, als die so von dem Menschen üblich sind. *Pipi* Rind, *pipikane* Stier, *pipiwahine* Kuh, *pipikeiki* oder auch *keiki pipi* Kalb. — *Waha* Mund und Maul, *ai* speisen oder essen und weiden oder fressen; *inu* trinken und saufen u. s. w.

§. 14. Ein unbestimmter Artikel steht vor dem Substantiv: Singular *KE* oder *KA*, Plural *NA* (¹).

*Ke* und *ka* sind völlig gleicher Geltung, nur steht *ke* vor allen Wörtern, die mit *k*, vor vielen derer, die mit *a* oder *o*, und vor wenigen derer, die mit *p* oder *m* anfangen; *ka* vor allen übrigen. Bei den vier letzten Buchstaben scheint der Gebrauch allein zu entscheiden; ein Gesetz hat nicht aufgefunden werden können: *ke Akua* Gott; *ke kanaka* der Mensch oder ein Mensch; *ka mea* das Ding oder ein Ding (auch von Personen der oder einer), *na kanaka* die Menschen oder Menschen, *na mea* die Dinge oder die Leute, Dinge, Leute.

Dieser Artikel fehlt, wo ganz im Allgemeinen geredet wird, z. B. vom

---

(¹) Unter den Partikeln welche der Sprache Bewegung verleihen, und die zu erläutern wir uns anschicken, hat am öftersten derselbe Laut sehr verschiedene Geltungen. Wir werden *ke* unter den Verbalpraepositionen (§. 84 und 85), *ka* und *na* unter den Casualpraepositionen (§. 31 und folg.) und *na* wiederholt unter den persönlichen Fürwörtern (§. 40) wiederfinden.

Menschen oder von den Menschen überhaupt. Er fällt aus, wo das Wörtchen *he* seine Stelle vertritt, und wo ein Pronomen oder eine Besitzbestimmung, sei es durch Pronomen oder Substantiv, ihn verdrängt (nur die zwei Pronomina demonstrativa *oia* und *cia* verdrängen ihn nicht): *keia kanaka* dieser Mensch, *kuu mea* mein Ding, *ko ke kanaka mea* des Menschen Ding.

§. 15. In diesen Fällen wird der Plural erforderlichen Falls auf eine andere Weise bezeichnet. Die Partikel *MAU* vor dem Substantiv deutet, wie der Artikel *na*, eine unbestimmte Mehrheit an, Zwei oder Mehrere. Von leblosen Dingen wird sie allein gebraucht: *keia mau mea* diese Dinge, *keia mau la* diese Tage, *kela mau hale* jene Häuser, *kuu mau lima* meine Hände, *ko ke kanaka mau lala* des Menschen Glieder. Für Personen und lebende Wesen besteht eine andere Bestimmung des Plurals (*ka poe*); doch sagt man *kana mau haumana* sowohl als *kana poe haumana*, seine Jünger; *kana mau keiki* seine Kinder, *kana mau kauwa a pau* seine Knechte alle u. s. w.; und wo von nur Zwei gesprochen wird, ist *mau* nothwendig: *keia mau alii elua* diese zwei Fürsten, *kou mau makua* deine Ältern.

[*Mau* als Verbum bedeutet: dauern, wahren; als Adjectiv: dauernd; als Adverbium: allezeit, *semper*.]

§. 16. *KAHI* ist die Zahl eins; mit praefixem Artikel *kekahi* Einer, irgend Einer; *kekahi kanaka*, *kekahi mea*, irgend ein Mensch, irgend ein Ding; *kekahi i kekahi* <sup>(1)</sup>, Einer den Andern, denn für diesen Anderen unserer Sprachen giebt es kein besonderes Wort (*alius alium*).

§. 17. *KA POE* (wie ein Substantiv sich verhaltend, den Artikel führend und bloß von Menschen oder lebenden Wesen gebraucht <sup>(2)</sup>) bedeutet eine Mehrheit (mehr als zwei), mehrere. *Ka poe kanaka*, mehrere Menschen, und, wie im Deutschen, ohne weiteres: *ka poe*, Mehrere.

<sup>(1)</sup> Dafür steht in anderen älteren Druckschriften (Evang. Joh.) *i kekahi i kekahi*, Einen den Andern. So schwankt in sehr wesentlichen Dingen noch der Sprachgebrauch.

<sup>(2)</sup> Man liest im „*Hoikehonua*“ öfters auch *ia* und *keia poe moku*, diese vielen Inseln. Im „*Hua mua*“ hingegen steht in gleicher Verbindung *pae — pae moku*, so wie *pae aina* — ein anderes Wort, welchem der Pluralartikel *na* vorangesetzt werden kann.

So auch *kekahi poe kanaka* und *kekahi poe*, eine Mehrheit Menschen, eine Mehrheit. — *Poe* ist eigentlich Hauptwort, *kanaka* Eigenschaftswort. — *Poe* wird also zu einem Zeichen des Plurals, wo der Artikel weggefallen ist. *Keia poe kanaka* diese Menschen, *kuu poe pipi* meine Rinder, *ko ke kanaka poe hoahanau* des Menschen Aunverwandte.

Auf *ka poe* bezieht sich ein Pronomen singularis: *ka poe nana*, die Vielheit von welcher oder welche (Act. 7, 52); aber das Pronomen possessivum richtet sich in Hinsicht des Vocals nach der Beschaffenheit der in der Mehrheit enthaltenen Wesen: *ka lakou poe mamō* ihre Nachkommen, *ko lakou poe kupuna* ihre Vorfahren; *kau poe kauwa* deine Knechte, *kou poe hoahanau* deine Brüder (§. 31).

Es ist zu bemerken dafs der Hawaier öfters den Singular braucht, wo wir den Plural anwenden, indem er da, wo wir überhaupt von den Menschen oder den Dingen reden, von dem Menschen oder dem Dinge spricht.

§. 18. *O* ist ein bestimmter Artikel, der im Nominativ Singular und Plural vor dem Nomen proprium, vor dem Substantiv, wenn der unbestimmte Artikel fehlt, und wo dieser vorhanden ist, vor demselben steht. Ferner vor der Besitzbestimmung, die dem Substantiv vorangeht (wie im Griechischen: ὁ μου πατήρ, ὁ τοῦ ἀνθρώπου υἱός); und endlich vor den persönlichen und demonstrativen Fürwörter, wenn der Gegenstand als ein ganz bestimmter bezeichnet werden soll und der Zusatz: „und kein anderer“ oder „und keine anderen“ hinzugedacht werden kann. *O Jesu*, *o Jerusalema*; *o kakaka*, der Mensch im Allgemeinen, im Gegensatze etwa zu dem Thiere; *o ke Akua*, Gott; *o ke kanaka*, der Mensch (ein bestimmter); *o na mea*, die Dinge, Diejenigen; *o kekahi*, ein gewisser, *o ka poe*, die bestimmten, diejenigen; *o kuu keiki o Paulo*, mein Kind Paulus; *o ko kakou poe kaikaina*, unsere Brüder, *o oe* du (und kein Anderer); *o ua*, derselbe, der Besagte.

Der bestimmte Artikel *o* ist mit einer gleichlautenden Casualpraeposition des Genitivs leicht zu verwechseln und mufs wohl davon unterschieden werden (§. 31 und folg.) *O* kommt auferdem noch als Verbalpraeposition verschiedentlich vor (§. 82 und 85) und wird, wie die mehrsten Partikeln, als ein vieldeutiges Wurzelwort im Vocabulario erscheinen.

§. 19. Das Wörtchen *HE* reiht sich hier natürlich an. Es verdrängt

den unbestimmten und den bestimmten Artikel, nimmt die Stelle des letzteren ein, läßt eine Bestimmung des Plurals durch *mau* und *poe* zu, und unter der Form eines Artikels begreift es in den mehrsten Fällen den Sinn des Verbindungswortes sein oder eines andern Zustandswortes mit ein. Zum Beispiel wird gefragt: *heaha o Mose?* das Fragewort ist aus *he* und *aha? ke aha?* ein Was? gebildet: sein was der Moses? wer ist oder war Moses? Antwort: *he kaula o Mose*, sein Prophet der Moses, Moses ist oder war ein Prophet; *he aina maikai o Farani*, sein Land gut Frankreich, Frankreich ist ein gutes Land; *he mau mauna ma Sepania*, es giebt mehrere Berge in Spanien; *he poe lawaia ka nui o kanaka*, es sind Fischer die Mehrzahl der Menschen (*o* Praeposition des Genitivs bei fehlendem Artikel); *he akamai loa kekahi poe*, es sind kunstreich sehr Mehrere; *a he makemake oe*, wenn sein willens du, wenn du willens bist; *he makemake au*, sein willens ich, ich bin's willens; *he maka no ka maka*, *he niho no ka niho*, Aug um Aug, Zahn um Zahn.

Bei Vergleichen, wo das Subject der Handlung verglichen wird, steht *he* vor dem Gegenstand, womit es verglichen wird. Ich liebe dich wie ein Vater, wie ein Vater liebt: *me he makua*. Doch kommt dieselbe Redeweise auch bisweilen vor da, wo das Object der Handlung verglichen wird: du sollst sie zerschellen wie einen irdenen Topf, wie ein irdener Topf zerschellt wird, *me he ipulepo la* (*la* ist die Ortspartikel da).

*He* steht jederzeit vor der Zahl: *he umi tausani kanaka*, zehn Tausend Mann, und duldet auch da keine Casualpraeposition, wo die Zahl als Object der Handlung in unseren Sprachen im Accusativ stehen müßte: *wae ae la Jesu he umi a me kumamalu*, Jesus erwählte die Zwölf. *He* steht auch vor Wörtern, die eine wenn auch unbestimmte Anzahl bedeuten: *he nui loa*, eine große Anzahl, sehr viele; *aole he nui*, nicht viele.

Endlich steht *he*, wo etwas benannt wird, vor dem Namen, den dieses erhält, wenn solcher kein Nomen proprium ist: *na mea i kapaia he lunaolelo*, (mit dem Passiv) die Leute die da genannt werden Apostel; *kapa aku la Jesu i ko lakou inoa he lunaolelo*, Jesus nannte ihren Namen Apostel.

Die Hilfs- und Verbindungs-Zustandswörter unseres Sprachsystems werden im Hawaiischen durch Partikeln ersetzt, die mit dem Zustandswort nichts gemein haben. Vergl. *ua* (§. 80) und *ai— aia* (§. 88 u. 89).

§. 20. Die Vergleichungsgrade unserer Sprachen werden durch verschiedene Wörter ersetzt, die wir hier nur andeutend berühren können. Man müßte diese Wörter in ihrer ganzen Bedeutung begreifen, bevor man sie in dem einzelnen Fall verstehen könnte.

§. 21. Ein Superlativ wird ganz einfach auf folgende Weise ausgedrückt: *o ka moku nui Nu holani o na moku a pau ma ka honua nei*, die große Insel Neu-Holland, von den Inseln allen auf der Erde hier (d. i. die größte); *ma Asia ke kuahiwi kiekie o na kuahiwi a pau o ka honua nei*, in Asien die Berge hoch von den Bergen allen der Erde hier (d. i. die höchsten Berge).

§. 22. *OI* ist eine vieldeutige Wurzel, die unter anderen die Bedeutung hat: übertreffen, *exceller*, und in diesem Sinne, meist als Zustandswort, zur Vergleichung zweier Gegenstände dient, von denen einer über den anderen erhoben wird (§. 112).

§. 23. *NUI*, Vielheit oder Größe; Zustandswort: viel oder groß sein, sich mehren, wachsen (§. 113); Substantiv *ka nui*, sowohl eine Menge oder auch die Mehrzahl, als die Größe oder auch der größte Theil; *nui* als Eigenschaftswort: groß; als Adverbium: viel oder sehr. *Ka nui o Europa*, ist das Festland Europas, im Gegensatze zu den Inseln (*o* Praeposition des Genitivs); *ka moku nui*, der große Theil, so wird England unter den vereinigten Reichen genannt. *Ka poe nui*, die Großen, im Gegensatze zu: *ka poe liilii* oder *ka poe uuku*, die Kleinen; *ke alii nui*, der große Fürst (Kaiser, König oder Präsident); *ke kahuna nui*, der hohe Priester. *Nui Adv. aloha nui*, viel oder sehr lieben; *manao nui*, viel denken.

§. 24. *LOA*, Substantiv: *ka loa* ist die Länge, im Gegensatze zu *ka laula*, die Breite. Als Adverbium bedeutet es sehr: *maikai loa*, sehr gut; *akamai loa*, sehr kunstreich. Wir suchen noch den Ausdruck für den wohl gefühlten Unterschied zwischen *nui* und *loa*. Letztes Wort bildet in vielen Fällen einen Superlativ, über welchen hinaus nicht gegangen werden kann: *oi loa*; *nui loa*; — *mau loa*, ewig (*mau*, bleibend, dauernd); *a pau*, ganz oder alle, *a pau loa*, ganz und gar,

alle ohne Ausnahme; *aole*, nein oder nicht, *aole loa*, mit nichten, keinesweges.

§. 25. *A PAU*. *Pau* bedeutet als Zustandswort vollendet werden, enden, mithin aufhören. Die Partikel *a*, die viele Bedeutungen hat, entspricht in dieser Verbindung dem deutschen zu oder bis zu in „zur Genüge“ „zum Sterben“ „zur Gewifsheit“ „zur Vollendung“: *a pau*, bis zur Ganzheit oder Allheit; *ka aina a pau*, das ganze Land; *na kankana a pau*, die Menschen alle, und mithin auch jedermann, wofür die Sprache keinen anderen Ausdruck hat.

§. 26. *A PUNI* scheint, wo es vorkommt, gleichbedeutend zu sein mit *a pau*; laßt uns beiläufig diese Redensart erklären. *Puni*, Zustandswort, heißt im eigentlichen Sinne: umringt sein von etwas, z. B. von dem Meere, *i ke kai*. *Ka aina a puni*, *Akaia a puni*, heißt: das Land rundumher im ganzen Umkreis, Achaia im ganzen Umfang.

§. 27. *OLE, AOLE, AOHE*. Wir haben *aole* beiläufig berührt, wir fügen noch ein Wort hinzu. *Ole*, die einfache Verneinung, wird als Zustandswort: nicht sein, gebraucht (§. 114). Als Adverbium entspricht *ole* dem griechischen *a* privativum, dem deutschen Praefix un- und dem Suffix -los; dem letztern z. B. in *makua ole*, alternlos, *ka poe makua ole*, die Waisen. *Aole* ist: nein und nicht; *aohe* ist anscheinlich aus *aole* und *he* zusammengezogen und bedeutet: es ist nicht, es giebt nicht, kein.

§. 28. *AE* (gleichlautend mit einer Partikel, von der später die Rede sein wird) (§. 53 und 56) ist die einfache Affirmation ja. Als Zustandswort bedeutet *ae*: bejahen, einwilligen, gewähren lassen. *Ae* als Antwort auf eine Frage wird mündlich oft in *e* abgekürzt, was in der Schrift selten geschieht.

---

Wir gehen zu den Praepositionen über, die als Casualzeichen zu betrachten sind. Wir schicken als ungleichartig voran die Interjection, die den Vocativ bezeichnet.

§. 29. *E* wird im Vocativ dem unbestimmten Artikel oder dem Nomen proprium vorgesetzt und manchmal nach demselben oder dem Eigenschaftswort, wenn ein solches vorhanden, wiederholt, was gegen Vornehmere zu beobachten, die Sitte zu erheischen scheint. *E ka honua*, du

Erde; *e na lani*, ihr Himmel; *e ka haku*, Herr; *e ke alii e*, König; *e ke Peseto maikai e*, guter Festus; *e ke alii, e Ageripa e*, König Agrippa; *e Jehova, e ka haku e*, Jehova, Herr. Doch kommt auch ohne Wiederholung des *e*, *e Jehova, e Jehova ke Akua*, vor.

Hier ist beiläufig des *E* zu erwähnen, welches als Interjection allein stehend, die Aufmerksamkeit für den Satz, welchen es einleitet, in Anspruch nimmt. Dafür kommen auch *a* und andere Laute vor.

Dieses *e* ist leicht von anderen zu unterscheiden, welche uns noch beschäftigen werden (§. 35—82).

§. 30. *IA—I*, völlig gleicher Geltung<sup>(1)</sup>. *Ia* vor persönlichen Fürwörtern und Personennamen (vor *nei* und *waho* vergl. §. 61 u. 64), *i* sonst überall und namentlich vor Namen von Städten und Ländern<sup>(2)</sup>, entsprechen dem Accusativ und Dativ, welche, wie in minder gebildeten deutschen Mundarten, nicht unterschieden werden. Es würde dieser Fall der Hawaiischen Sprachlehre der objective Fall zu nennen sein.

In jedem Satze, wo das Object nach dem Zeitwort steht, hat es diese Praeposition, und sie steht, wo im Deutschen das Zeitwort etwa den Accusativ der Sache und den Dativ der Person erfordert, bei der Sache und bei der Person: ich lehre dich dieses, gebe dir dieses, vergebe dir dieses: *ia oe i keia*. Auch reicht oft im Hawaiischen diese üblichste Praeposition aus, wo im Deutschen eine andere erfordert wird, z. B. bei den Wörtern: gehen, kommen, eingehen nach, zu, in einen Ort u. a. m.

Wo jemandem eine Befugnifs zugeschrieben werden soll, wird die Person mit dieser Praeposition ohne Verbum vorangesetzt, und der Satz entspricht dem deutschen: es steht bei ihm u. s. w. *ia ia ke kanawai o ka aina*, bei ihm das Gesetz des Landes (das zweite *ia* ist das persönliche Fürwort der dritten Person).

Der Zweck, wozu eine Sache gebraucht wird, wird ebenfalls in den objectiven Fall gesetzt, z. B. das Korn zur Speise: *i mea ai* (Speiseding,

(1) Die Praeposition *ia* ist von dem persönlichen Fürwort der dritten Person (§. 38), dem demonstrativen Fürwort (§. 48) und der Partikel des Passivs (§. 90) wohl zu unterscheiden. *I* kommt unter den Verbalpraepositionen vor (§. 83 und 85) und bedeutet als Wurzel: sagen. Wir bemerken es, weil dieses Zustandswort gar leicht für eine Partikel angesehen werden dürfte.

(2) Vor diesen nur ausnahmsweise *ia*.

Nahrungsstoff). Ebenso die Zeit: *i na wa mamua*, in den Zeiten zuvor; *i keia la*, an diesem Tage, d. i. heute; *i na la mahope*, in den Tagen nachher; so auch wo die Zeit durch eine Handlung angegeben wird, diese wird dann, wie im Griechischen, substantivisch genommen: „bei meiner Ankunft unter euch“ „während meines Predigens“ u. s. w.

§. 31. *A* und *O*, *KA* und *KO*, *NA* und *NO* (1).

Diese drei Praepositionen, von denen die zwei ersten dem Genitiv und der Praeposition von entsprechen, und die dritte, näher zu erläuternde, anderen Praepositionen, bedeuten sämmtlich ein Angehören, dessen zwiefache von unseren Sprachen unberücksichtigte Natur im Hawaiischen und in den verwandten Mundarten durch die Verschiedenheit des Vocals unterschieden wird. Es ist anschaulich, dafs ich meinen Vater und meinen Sohn, meine Mitbürger und meine Knechte, mein Vaterland und mein Feld in verschiedenem Sinne mein nenne. Diese Verschiedenartigkeit ist es, von der die Rede ist; wenn aber solche im Normalbeispiel, Vater und Sohn, am Tage liegt, läfst sie sich doch nicht an allem, von dem geredet werden kann, nachweisen, und es giebt Grenzen, über die hinaus der Sprachgebrauch unentschieden zwischen beiden Vocalen schwankt. Wir suchen die Fälle, wo *a* gebraucht wird, näher zu bezeichnen.

Wir borgen zu unserer Bequemlichkeit das Pronomen possessivum dritter Person, das aus der Praeposition *ka* und *ko* und dem persönlichen Fürwort zusammengezogen ist: *kana*, *kona*, *ejus* und nicht *suus* (§. 45).

Man sagt: *ko ke keiki makua*, *kona makua*, des Sohnes Vater, sein Vater. *Ka ke makua keiki*, *kana keiki*, des Vaters Sohn, sein Sohn. *Kana* wird natürlich auf alle Nachkommen angewandt, aber merkwürdiger Weise auch wechselseitig auf Mann und Weib: *kana wahine*, *kana kane*, sein Weib, ihr Mann, was eine unerwartete, vielbedeutende Gleichheit des Verhältnisses zu setzen scheint.

Wie *kana keiki* sagt man auch *kana haumana*, sein Jünger, *kana kauwa*, sein Knecht; und dieses gilt in der Regel von jeder Be-

---

(1) *A*, Casualpraeposition, ist von *a*, Verbindungswort, wohl zu unterscheiden (§. 72); ebenso *ko* von dem Pronomen possessivum zweiter Person (§. 46); *no* von der gleichlautenden Partikel wohl (§. 76). *O*, *ka* und *na* sind bereits unter den Artikeln vorgekommen (§. 14 und 18) und *o* wird unter den Verbalpraepositionen wiederkehren (§. 82—85).

nennung eines abhängigen Verhältnisses, dahingegen bei jedem unabhängigen *kona* gesagt wird: sein Meister, sein Bruder, sein Mitknecht u. s. w.

Wie *kana kauwa* so heisst es auch gewöhnlich *kana anela*, sein (des Herrn) Engel, aber auch *kona anela* kommt wiederholt vor. Ebenso unerwartet ist uns *kona ohua*, seine Diener (sein Gesinde, sein Haus) Luc. 12, 42. — Man sagt: *kana hana*, seine That; *kana olelo*, sein Wort. Dieses beides steht fest, aber es ist nicht leicht dem Eigensinn zu folgen, mit dem die Sprache alles menschliche Handeln und Dulden, Sein und Werden, Denken und Wollen u. s. w. unter die zwei gegebenen Kategorien vertheilt; im Einzelnen wird die Erwartung oft getäuscht. Wir enthalten uns zu entscheiden, in wiefern im Allgemeinen Gesetz herrsche, und in jedem besonderen Fall der Sprachgebrauch unabänderlich fest stehe.

*Kona* gilt unabänderlich von dem Körper und den Körperteilen: *kona kino*, sein Leib; *kona naau*, sein Eingeweide, auch in dem bräuchlichsten Sinne von Herz und Gemüth; *kona poo*, sein Kopf u. s. w. so auch *kona leo*, seine Stimme.

In Hinsicht des Besitzes ist der Sprachgebrauch schwankend. Man sagt: *kana mau mea a pau*, alle seine Sachen, alles was er hat; doch kommt auch *kona mea a pau* vor (1 Mos. 39, 5. 6. 45, 10) u. s. w. Man sagt: *kana* und *kona waiwai*, sein Reichthum; *kana* und *kona pipi*, *hipa*, *hoki*, sein Rind, Schaf, Esel u. s. w.; *kana* und *kona palaoa*, *waina*, *aila*, sein Weizen, Wein, Öl u. s. w.; und es finden sich *kana ai*, seine Speise; *kona aina*, sein Land, das ihm angehört; *kana mahina*, sein Feld; *kona hale*, sein Haus; *kana malawaina*, sein Weingarten; *kona kapa*, sein Kleid, und *kana pahikaua*, sein Schwert, unübereinstimmend nebeneinander. Die hier waltende Willkühr ist derjenigen vergleichbar, mit welcher unsere Sprachen in Hinsicht der Geschlechtsbestimmung der Wörter verfahren.

Wir bemerken im Voraus, dafs, wo immer bei einer dem Hawaiiischen und den stammverwandten Sprachen eigenthümlichen Construction des Satzes das Subject eines Zustandwortes vor demselben mit einer dieser Praepositionen steht, diese Praeposition den Vocal *a* hat (§. 96 und folg.) Diese Regel möchte nur in Hinsicht des Passivs einiger Beschränkung unterliegen.

§. 32. Am häufigsten steht der Genitiv mit *a* und *o* nach dem Hauptwort, von dem es eine Bestimmung ist, und kann, wenn man die Praeposi-

tion ausläßt, zu demselben als Eigenschaftswort gezogen werden: *o ke keiki a ka hipa* oder *o ke keiki hipa*, das Kind des Schafes, das Schafeskind, das Lamm; *ka lua o ka ahi*, *ka lua ahi*, die Grube des Feuers, die Feuergrube.

Man sagt: *kekahi o lakou*, einer von ihnen; *kekahi poe o oukou*, etliche von euch; *ka nui o lakou*, die Mehrzahl ihrer; *ka nui o ka aina*, der größte Theil des Landes, und überall, wo ein ähnliches Theilungsverhältniß statt findet, wird ausschließlich die Praeposition *o* gebraucht.

Die Ortspraepositionen unserer Sprachen, die sich im Hawaiischen wie Hauptwörter verhalten, erheischen diesen Genitiv nach sich: *maloko o ka hale*, im Innern des Hauses, im Hause; *mawaena o oukou*, in Mitten eurer, unter euch (§. 64).

So auch die Ordinalzahlen (§. 119).

§. 33. Der Genitiv mit *ka* und *ko*, welche Praeposition mehr Gewicht zu haben scheint als die vorige, pflegt, so wie das Pronomen possessivum, vor dem Hauptwort zu stehen, von dem er eine Bestimmung ist. Wir wollen besonders einen Fall herausheben. Die Völker werden auf folgende Weise benannt: *ko Aigupita poe kanaka* und kurzweg *ko Aigupita*, Menschen von Ägypten, die von Ägypten, die Ägyptier; so *ko Farani*, *ko Poloni*, die Franzosen, Polen u. s. w. *Ko ke ao nei*, die von der Welt hier, nach unserm Sprachgebrauch: die Welt. *Ka Iseracla poe mamō* und kurzweg *ka Iseracla*, Nachkommen von Israel, die von Israel, die Israeliten. So auch *ka Kaisara*, *ka ke Akua*, wobei man *mea* ergänzen muß, was Caesar's und was Gottes ist. Ist das Wort, welches von diesem Genitiv bestimmt wird, in einem obliquen Falle, so steht seine Praeposition voran, und bleibt selbst, wenn das Wort ausgelassen wird: *ka ekalesia o ko Tesalonike*, die Gemeinde der Thessalonicher; *na lima o ko Roma*, die Hände der Römer u. s. w.

§. 34. *Na* und *no* vertreten vieldeutig verschiedene Praepositionen unserer Sprachen. Wir begnügen uns etliche Beispiele aufzustellen:

Das Geschlechtsregister Jesu (Matth. 1) lautet Hawaiisch wie folgt: *na Aberama o Isaaka*, *na Isaaka o Jakoba* u. s. w. von Abraham Isaak, von Isaak Jakob. *He poe mamō oukou na Aberama*, ihr seid Nachkommen Abrahams. — *O Petero kekahi lunaolelo na*

*Jesu Kristo*, Petrus ein Apostel von (durch) J. Chr.; *Paulo o lu-naolelo, aole na kanaka mai*, Paulus der Apostel, nicht von Menschen her. — *Na Paulo ia Timoteo*, von Paulus an Timotheus; *na Paulo aku i ka ekalesia*, von Paulus hin an die Gemeinde. — In der „Meinung der Könige“ sind die einzelnen Briefe überschrieben: *na Kalaimoku, na Nahienaena*, von N. N. und die Missionare unterschreiben sich: *na makou, ka poe misionari o Hawaii nei*, von uns Missionaren Hawaii's allhier.

Aber auch die Zuschrift, die eben die Praeposition *ia — i* hatte, bekommt manchmal die Praeposition *na*. *O Paulo na na ekalesia*, Paulus an die Gemeinde; *o Petero na ka poe etc.* Petrus an die welche u. s. w. und die Missionare richten das Vorwort ihrer Erdkunde: *na ka poe heluhelu*, an die Leser.

Entsprechend dem *na* des Geschlechtsregisters und der erst gegebenen Beispiele ist das *no* in: *o Josepa no Arimathea*, Joseph von Arimathia. Dem *na*, welches die Person bezeichnet, von der das Wort oder die Schrift herrührt, steht das *no* entgegen, welches die Sache bezeichnet, wovon oder worüber gesprochen wird, z. B. den Inhalt der Capitel als Überschrift derselben: *no ka mihi ana*, von dem Bufsethun; *no ko Jesu mana*, von Jesu Macht; *no Perusia, no Farani*, von oder über Preussen, Frankreich u. s. w. *Iaku la ia* (er sprach) *no Beniamina*, von Benjamin.

Dem *na* der Zuschrift reihen sich erläuternd folgende Beispiele an: *lilo makou i kauwa na Paraona*, wir werden Knechte dem Pharao; *lilo ka aina no Parao*, das Land wird dem Pharao, kommt an Pharao. (Der Vocal richtet sich nach der Natur der Sache: *kana olelo, kana kauwa, kona aina*). Gewöhnlicher ist in diesem Falle *ia — i*: *lilo ke aupuni ia Liholiho*, das Reich kommt an Liholiho. — *No ke alii ka aina*, dem Könige gehört das Land; *no Farani ia mau moku*, Frankreich (gehören) diese Inseln.

Der Person, der etwas zugeeignet wird, steht der entferntere Zweck entgegen, wofür oder weswegen etwas gegeben wird oder überhaupt geschieht, und dieses hat immer *no*. Beides im nächstfolgenden Satze: *a haa-wi aku la o Josepa i ai na lakou*, und Joseph gab Speise an sie (man sagt *kana ai*, hier könnte eben auch stehen: *ia lakou*) *no na lio*,

*a no na hipa, a no na pipi, a no na hoki*, für die Pferde und für die Schafe und für die Rinder und für die Esel. Jesus hat sein Blut gegeben für uns, wegen uns, um unseretwillen, *no kakou*; für unsere Sünden, um unserer Sünden willen, *no ko kakou hala*.

Vor Alter, alterswegen: *no ka elemakule*.

Der Preis, um welchen eine Sache verkauft wird, pfleg tmit *ia — i* angegeben zu werden; doch steht 1 Mos. 47, 19: *e kuai oe ia makou no ka ai*, kaufe du uns für die Nahrung.

§. 35. *E*, von beschränktem, sehr bestimmtem Gebrauch, bezeichnet im Satze, wo das Verbum passive Form hat, dasjenige, was Subject und im Nominativ würde sein, falls das Verbum in die active Form umgesetzt würde. *Hookukcia o Bonepate e Beluka*, verjaget wird Bonaparte durch Blücher; *hookuke o Beluka ia Bonepate*, Blücher verjaget Bonaparte. Es kommt auch in seltenen Fällen bei activer Form des Zustandswortes in gleichem Sinne vor, und es ist zu bemerken, dafs auch beim Passiv *i* manchmal für *e* gebraucht wird. — Dieses *e* ist von der Verbalpraeposition (§. 82) und der Interjection (§. 29) leicht zu unterscheiden.

§. 36. *Ma*, Praeposition des Casus localis. Den Ort zu bestimmen auf die Frage: wo? genügt im Hawaiischen diese eine Praeposition, während ihr im Deutschen verschiedene abwechselnd entsprechen müssen. Von dem sinnlichen Ort erweitert sich ihr Gebrauch auf den geistig gedachten, dem das Mittel, wodurch, sehr nah verwandt ist, und wird da manchmal im Deutschen durch übersetzt werden müssen. *Ma Aigupita*, in Ägypten: *ma Epeso*, zu Ephesus; *ma ke alanui*, auf dem Wege; *ma ka lima hema*, zur linken Hand: *ma ka oiaio*, in der Wahrheit; *ma ka manaioio*, im Glauben; *ma ka uhane*, im Geiste: *ma Jesu Kristo*, in Jesu Christ; *ma ke kanaka hoohalike olelo*, durch einen sprachausgleichenden Menschen, einen Dolmetscher. Wie am bestimmten Orte, so auch am bestimmten Tag: *ma ka la penetekota*, am Pfingsttage.

*Ma* in folgenden Beispielen ist auch der Ort wo, und nicht wohin: *e holo ma ke kapa o Asia*, zu schiffen am Saume (längs dem Ufer) von Asien; *e holo ma Epeso*, zu schiffen vor Ephesus vorüber. So möchte es sich auch in einigen Fällen verhalten, wo im Deutschen der Accusativ erfordert wird und *ma* im Hawaiischen steht: jemandem fallen

um den Hals, *ma ka ai*; jemanden geleiten an das Schiff, *ma ka moku*; aber nicht immer also: in dem Satze: *paē mai na misionari mua ma Hawaii nei*, die ersten Missionare landen her zu Hawaii hier, spricht die Partikel *mai* die Bewegung her ganz ausdrücklich aus.

In folgenden Sätzen wird ebenfalls die Bewegung ausgedrückt. Wir müssen in denselben das erste unübersetzbare *ma* als einen Hawaiismus auf sich beruhen lassen: *holo aku o Liholiho ma, ma Beritania*, Liholiho schiffet hin nach Britannien; *paē mai la o Boki ma, mai Beritania mai*, Boki landete her, her (von) Britannien her.

*Ma* ist in folgender Verbindung völlig gleicher Geltung mit der Partikel *mai*, die dafür auch stehen kann, und bedeutet: von einem Orte aus oder von einer Zeit an: *malaila aku*, von dort aus weiter; *ma kahi loihi aku*, aus fernem Orte hin, von weitem; *ma ia hope mai*, von diesem Ende (Zeitpunkte) her, seither; *ma ia hope aku*, von diesem Zeitpunkte hin, fernerhin; *ma kela hale a ia hale aku*, von jenem Hause zu diesem Hause hin, von Haus zu Haus. Man könnte vielleicht *mai* und dieses letzte *ma* als Casualzeichen eines eigenen Falles betrachten. Wir werden auf *mai* zurückkommen.

§. 37. *IO*. Diese Praeposition von sehr bestimmter Bedeutung wird nur in einer einzigen Verbindung gebraucht. Sie entspricht dem deutschen zu, in: „zu mir her, zu jemandem hin, zu einer Person (nie aber zu einer Sache) gehen oder kommen.“ Nach dem Fürwort oder dem Nomen pflegt dann fast unerläßlich eine der Ortspartikeln: *nei* hier, *la* da, zu stehen. *Io Jesu la*, zu Jesu da; *io makou nei*, zu uns hier; *io Kaipa la, i ke kahuna nui*, zu Caiphas, dem hohen Priester, wobei der Objectivfall (*i*) am hinzugesetzten Hauptwort zu bemerken ist. Auch ist zu bemerken: *io nei*, hieher, ohne Fürwort.

Die das Hawaiische zuerst aufgeschrieben haben, scheinen in Hinsicht dieser Praeposition lange zweifelhaft geschwankt zu haben. Sie haben sich endlich entschieden, sie in ihrer Verbindung mit den persönlichen Fürwörtern des Singulars also zu schreiben: *io'u*, zu mir; *iou*, zu dir; *io na*, zu ihm, nachdem sie: *i ou*, zu dir, und *iona*, zu ihm, geschrieben hatten (vergl. §. 45).

So weit die Casualpraepositionen.

---

§. 38. Das persönliche Fürwort, das sich nur durch die verschiedene Rechtschreibung von dem Tahitischen unterscheidet, hat neben dem Plural einen Dual, und unterscheidet, wie alle Mundarten Polynesiens, und wohl alle mit dem Malayischen verschwisterten Sprachen, in der Mehrzahl zwei erste Personen, von denen die eine die angeredete Person mit einbegreift (wir Menschen), und die andere sie ausschließt und sich ihr entgegensetzt (wir, die wir zu euch reden).

	Erste Person.		Zweite Person.	Dritte Person.
Singular:		<i>au (wau)</i>	<i>oe</i>	<i>ia (na)</i>
	einschließende	ausschließende		
Dual:	<i>kaua</i>	<i>maua</i>	<i>olua</i>	<i>laua</i>
Plural:	<i>kakou</i>	<i>makou</i>	<i>oukou</i>	<i>lakou</i>

§. 39. *Wau*, ohne Artikel, ist die minder übliche Form, sonst von *au* nicht verschieden.

§. 40. *Na*, Pron. pers. dritter Person, kommt selbstständig getrennt einzig und allein mit der Praeposition *io* vor: *io na la*, zu ihm hin (§. 37). Wir werden es sogleich, mit anderen Praepositionen zusammengezogen, betrachten (§. 45).

§. 41. Die Fürwörter des Duals sind offenbar aus denen des Plurals mit der Endung der Zahl zwei (*lua*) gebildet. Eigenthümlich werden dieselben verbindend zwischen zwei Namen eingeschaltet, die gepaart werden sollen. Paulus sagt 1 Cor. 1, 1: *o Paulo o maua me Sostene*, Paulus, wir die beiden, mit Sosthenes, ich Paulus und Sosthenes. *Na moku manuwa o Beritania laua o Farani*, die Kriegsschiffe (*man of war*) Britanniens, sie beide, Frankreichs, d. i. Englands und Frankreichs. *Hele aku la o Mose laua o Aarona*, gingen hin Moses, sie beide, Aaron, Moses und Aaron.

§. 42. Wann der Sinn Nachdruck auf die Person zu legen heischt (*c'est toi qui l'a nommé*), nimmt, wie gesagt worden (§. 18), das Pronomen den bestimmten Artikel an. Die Fürwörter des Singulars werden alsdann geschrieben:

erste Pers. *owau*, zweite Pers. *o oe*, dritte Pers. *oia*.

Doch erscheint die Zusammenziehung des Artikels willkürlich, da sie in manchen Fällen wieder aufgehoben wird: *o ka ke Akua ia*, *o ka'u ia (oia)*

ist zwar hier Pron. demonstrativum, jedoch dasselbe Wort, wie das Pron. pers.), dieses von Gott, dieses von mir.

§. 43. Den persönlichen Fürwörtern ist wohl *IIAI* anzureihen: das französische *autrui*. Es hat, wie sie, im objectiven Falle die Praeposition *ia*: *ia hai*.

§. 44. Ebenfalls würde das fragende Fürwort *WAI*? wer? hier aufzuführen sein, welches auch *ia wai* im objectiven Falle hat. Wir werden später darauf zurückkommen (§. 66).

§. 45. Die persönlichen Fürwörter bilden mit den Casualpraepositionen Pronomina possessiva, oder doch ein Analogon dafür in dem Sinne des lateinischen *ejus*. Im Singular findet eine Zusammenziehung der Praeposition mit dem Fürworte statt, welche die beikommende Tabelle übersichtlich zeigen wird. In der zweiten Person ist die Verschmelzung vollendet, und nicht mehr zu erkennen, ob *oe* oder eine andere Form dieses Fürworts zu Grunde liegt. In der dritten Person muß anstatt *ia* ein anderes Wort, muß *na* angenommen werden. Es ist uns schon in der Verbindung von *io na la*, zu ihm hin, vorgekommen. Bei dem ähnlichen Verhalten der Praeposition *io* mit denen, die uns hier beschäftigen, hätten vielleicht die Missionare, die lange unsicher geschwankt haben, auch *iona* schreiben sollen (vergl. §. 37). Beim Dual und Plural bleibt die Praeposition von dem Fürwort getrennt; wir haben weiter nichts darüber zu bemerken.

Praeposition:	<i>a</i>	<i>o</i>	<i>ka</i>	<i>ko</i>	<i>na</i>	<i>no</i>
Erste Person:	<i>a'u</i>	<i>o'u</i>	<i>ka'u</i>	<i>ko'u</i>	<i>na'u</i>	<i>no'u</i>
Zweite Person:	<i>au</i> <sup>(1)</sup>	<i>ou</i>	<i>kau</i>	<i>kou</i>	<i>nau</i>	<i>nou</i>
Dritte Person:	<i>ana</i> <sup>(2)</sup>	<i>ona</i>	<i>kana</i>	<i>kona</i>	<i>nana</i>	<i>nona</i> .

Die Geltung dieser Fürwörter wird lediglich durch die Praeposition bestimmt und ist in dieser Hinsicht nichts zu erinnern; wie diese aber mit dem Selbstlauter *a* die Pronomina relativa vertreten, wird später bei der Lehre des Zustandswortes dargethan werden (§. 98).

§. 46. Wirkliche Pronomina possessiva giebt es außerdem zwei: eins von der ersten Person des Singulars: *KUU*, und eins von der zweiten Person

<sup>(1)</sup> Dieses *au* ist wohl von dem persönlichen Fürwort der ersten Person des Singulars zu unterscheiden.

<sup>(2)</sup> Wohl von der gleichlautenden Partikel (§. 97) zu unterscheiden.

des Singulars: *KO*. *Kuu* wird in älteren Druckschriften und namentlich noch im Evang. Matth. *ku'u* geschrieben, wodurch eine Zusammenziehung angedeutet wird, die uns nicht eingeleuchtet hat. *Kuu*, völlig gleicher Geltung mit *ka'u* und *ko'u* ohne Unterschied des Vocals, wechselt willkürlich mit dem einen und dem andern ab. *Kuu haku*, mein Herr; *kuu keiki*, mein Kind; *kuu lima*, meine Hand. Am häufigsten wird es mit Verbalsubstantiven verbunden: *kuu noho ana*, mein Bleiben; *kuu moe ana*, mein Träumen; doch auch nicht ausschließlich (vergl. Röm. 1, 9). Ganz so verhält sich *ko* zu *kau* und *kou*: *ko haku*, *ko wahine*, dein Herr, dein Weib.

§. 47. Wir lassen die Pronomina demonstrativa folgen. Sie haben sämtlich keinen Plural; jedes derselben gilt von einem oder mehreren Dingen oder Menschen:

*IA, OIA, EIA, KEIA, KEIA, NEIA, UA.*

§. 48. In *IA* erkennen wir das unveränderte Pronomen personale der dritten Person, welches, wie im Deutschen der bestimmte Artikel, das nächste und üblichste hinweisende Fürwort abgibt: *ia mea*, *ia mau mea*, *ia kanaka*, *ia poe kanaka*: das Ding (mit betontem Artikel), oder dieses Ding, und so die Dinge, der Mensch, die Menschen. Dieses Pronomen hat die Sonderbarkeit, im objectiven Fall ohne Praeposition zu bleiben, da es doch die Praepositionen der obliquen Fälle annimmt. So sagt man z. B.: *ia manawa*, so viel wie *i keia manawa*, zu der Zeit, zu dieser Zeit; *ia kanaka ia kanaka*, so viel wie *kekahi i kekahi*, der Mensch den Menschen, einer den Andern.

§. 49. *OIA* ist im Nominativ dasselbe Pronomen, mit vorgesetztem bestimmten Artikel. Es hat mit *EIA* die Eigenschaft gemein, den unbestimmten Artikel vor dem Substantiv nicht zu verdrängen. *Oia* bezieht sich auf bereits namhaft gemachte Dinge, *eia* auf Dinge die erst namhaft gemacht werden sollen: z. B. fängt ein Capitel, das „*no Amerika huipua*“ vom vereinigten Amerika, überschrieben ist, mit den Worten an: *oia ka aina nui loa*, dieses oder besagtes (ist) das ganz große Land. Dann heisst es weiter: *eia na inoa o na moku*, diese oder folgende (sind) die Namen der Theile, folgt das Namenregister der einzelnen Staaten, worauf es dann weiter heisst: *oia na moku*, diese (besagte) Theile u. s. w.

§. 50. *KELA*, jenes; *KEIA*, dieses; das Hawaiische entspricht dem Deutschen vollkommen. Es ist nur zu bemerken, dafs, wo beide in einem Satze gepaart oder entgegengesetzt werden, unserm Sprachgebrauch zuwider, das Entferntere zuerst gesetzt zu werden pflegt: *kela mea, keia mea*. Wo ausnahmsweise die in unsern Sprachen übliche Ordnung beibehalten worden, klingt es Hawaiisch wie ein Europäismus. Übrigens wird *keia* am häufigsten gebraucht, und auch von Personen oder Dingen, die in Zeit und Ort entfernt sind.

§. 51. *NEIA*, worin die Partikel *nei*, hier oder jetzt (§. 58), nicht zu verkennen ist, reiht sich den letztgenannten Fürwörtern an und bedeutet gegenwärtiges. Es ist nicht von häufigem Gebrauch, dafür steht oft *keia*. *Ineia manawa*, gegenwärtig.

§. 52. *UA*, welches Wörtlein in anderer Verbindung später erläutert werden wird (§. 80), mufs auch unter den hinweisenden Fürwörtern aufgeführt werden. Als solches verhält es sich ganz wie die obigen drei. Es bezieht sich auf bereits Besprochenes und möchte füglich: solches, selbiges oder besagtes übersetzt werden.

---

§. 53. *MAI, AKU, AE, IHO*.

Zu den Beziehungen, welche die Sprachen Polynesiens mit grosser Sorgfalt und Bestimmtheit ausdrücken, gehören der Ort und die Richtung.

*MAI* wird durch *her*, *AKU* durch *hin*, befriedigend erklärt. Der Ort gehört dem Ersten, der ihn einnimmt. Der Erste, der in der Erzählung auftritt, spricht *hin*: *aku*, der Zweite antwortet *her*: *mai*; von diesem Centrum aus wird hingegangen: *aku*, zu demselben zurück wird hergekommen: *mai*; und dem entsprechend wird die Richtung jeglicher Handlung bestimmt angegeben. Wo aber Menschen zu einander reden, wo in einer Versammlung zu der Versammlung gesprochen wird, wo die Handlung nicht aus dem Kreise hinausstrebt, der sie beschränkt, und doch Bewegung ist, da steht *AE*. Wo endlich sich die Handlung auf das Subject zurückbiegt oder das Zustandswort (Verbum neutrum) keine Bewegung nach aussen voraussetzt, da steht *IHO*.

§. 54. Wir werden *mai* im Vocabulario in der Bedeutung von Gebrechen, Krankheit wiederfinden. *Mai* vor dem Zustandswort verneint und bedingt den Prohibitiv-Imperativ (§. 82): *mai pepehi kanaka*, nicht

Menschen tödten, du sollst nicht Menschen tödten. Ein Grundbegriff des Subtrahirens scheint durch alle Bedeutungen durchzugehen.

*Hele aku*, gehen; *hele mai*, kommen. *Hele mai kekahi mai ka hale mai*, kommen her einer her (vom) Hause her; *mai loko mai o ka hale*, her (vom) Innern her des Hauses. *Hele aku kekahi mai ka hale aku*, gehen hin einer, her (vom) Hause hin, d. i. von dannen weiter. Jemanden erretten *mai ko lakou lima ae*, heraus aus ihren Händen, aber nicht weiter. *Ka loihi mai kekahi aina aku a hiki i kekahi aina*, die Entfernung her von einem Lande hin bis zu einem andern Lande.

§. 55. *Aku* hat nur den einen Sinn, doch begreift er auch das Mehrsein, als ein Weitergehen, in sich; sagen wir doch auch zu Deutsch „darüber hinaus“. *A ia mea aku ia mea aku*, und dieses Ding mehr, dieses Ding mehr, und dies und das noch dazu.

§. 56. *Ae* wird gewöhnlich, *aku* seltener dem Adjectivum *e*, anderes, nachgesetzt. *Na mea e ae*, andere Dinge daneben; *na mea e aku*, andere Dinge darüber. — *Ae* ist mit der Affirmation gleichlautend (§. 28).

§. 57. *IHO*, Handlungswort, bedeutet herabsteigen. Dem Haupt-Neun- oder Fürwort gleichsam als Adjectiv hinzugefügt, entspricht es ganz dem deutschen „selbst, selber“: *Jesu iho*, Jesus selbst; *oe iho*, du selber; *ia iho*, er selbst; *ia ia ia iho*, er sich selbst. Wo dem Hauptwort eine Besitzbestimmung vorangeht, bedeutet es eigen: *o kona kino iho*, sein eigener Leib. In diesem Sinn als Hauptwort allein stehend: *kona iho* (Joh. 1, 11), τὰ ἴδια und εἰ ἴδιον. Den Richtungspartikeln schließt es sich an und tritt da ein, wo Ruhe ist, und keine Richtung hin- oder herwärts gedacht wird: *a noho iho la ilaila*, und wohnete daselbst; *maluna iho la o ke kanaka*, über dem Menschen.

---

§. 58. *NEI, LA*.

*NEI* bedeutet gegenwärtig, im Raum oder auch in der Zeit: hier oder jetzt. *LA*, im Gegensatz zu *uei*, bedeutet entfernt, im Raum oder in der Zeit: da. Beim Zustandswort dienen diese zwei Partikeln vorzüglich zur Bestimmung der Zeit, nicht jedoch ausschließlich, denn auch da ist auf räumliche Beziehung Rücksicht zu nehmen. In anderer Verbindung bestim-

men sie gewöhnlich den Ort. Ihr Gebrauch bringt oft Klarheit in die Rede, da wo wir selber in unsern Sprachen unbeholfen Mühe haben uns verständlich auszudrücken, z. B. wenn wir erzählen: diese hätten mit jenen von dem gesprochen, was sie thun wollten u. s. w. *Lakou nei*, sie hier, und *lakou la*, sie dort, beugen im Hawaiischen jeglicher Zweideutigkeit vor.

Wo „diese unsere Welt“ „diese unsere Erde“ erwähnt wird, fügt sich fast unerläßlich die Ortspartikel *nei* dem Worte an: *keia ao nei*, diese Welt hier; *keia honua nei*, diese Erde hier. So wird in unsern Hawaiischen Büchern nicht leicht Hawaii anders, als *o Hawaii nei* genannt. Wie wir selbst zu größerem Nachdruck „dieser Mann da“ „diese Sache hier“ sagen, so pflegt auch oft nach hinweisenden Fürwörtern und nach *he* eine Ortspartikel in gleicher Verbindung und in gleichem Sinne zu stehen: *ia kanaka la*, der Mann da; *keia mau mea la*, diese Dinge da. Nach *ua*, hinweisendem Fürwort, scheint sie schier unerläßlich zu sein: *o ua kanaka la*, eben dieser Mann da (von dem die Rede ist). Dafs *la* häufiger wiederkehren muß, als *nei*, liegt in der Natur der Sache.

Wie wir auch wohl im Deutschen fragen: „wer kann da sagen—?“ „weshalb sollte da—?“ „wohin führet da—?“ so steht auch im Hawaiischen häufig eine Ortspartikel bei Fragen, aber unmittelbar nach dem Fragewort: *owai la—? no ke aha la—? pehea la—?* u. s. w. (§. 66 u. folg.)

Der Gebrauch dieser Partikeln nach der Praeposition *io* ist bereits bemerkt worden (§. 37).

Wir haben jetzt *nei* in seiner Verbindung mit verschiedenen Partikeln zu betrachten. Nur im nächstfolgenden Falle steht ihm noch *la* in gleicher Zusammensetzung entgegen:

#### *PENEI, PELA.*

Das Präfix *pe* bedeutet wie: wie hier, wie dort, oder: wie jetzt und wie damals: also, mit dem Unterschied, den die Orts- oder Zeitpartikel bedingt.

Für *penei* kommt auch *PENEIA*, *MENEI* und *MENEIA* vor. *Me* bedeutet: wie, so wie (§. 71), und *neia* erinnert an das Fürwort (§. 51).

§. 59. *ANEI*, wie das lateinische *nun*, giebt dem sonst unveränderten Satze fragende Bedeutung. Es nimmt beim Zustandswort die Stelle der Zeitpartikel ein oder steht hinter derselben. Es verdeutlicht uns bei

der Partikel *he*, die wir den Artikeln angereicht haben (§. 19), wie selbige das Hülf- und Verbindungswortes sein dem Begriffe nach in sich schließt, und kommt auch ohne *he* und ohne Verbindungswort vor:

*Ke hiamoe nei anei oe?* schläfst du? — *O oe anei ke alii o ka poe Judaio?* bist du der König der Juden? — *Oia anei he kahuna?* ist dieser der Priester oder ein Priester? — *Ie Akua anei o Jesu?* ist Jesus Gott? — *Ekolu anei Akua lakou?* sind sie drei Götter?

§. 60. *AUANEI* deutet auf die nächst bevorstehende Zukunft, auf das, was im Werden begriffen ist, was kommen muß, was kommen wird, und vergegenwärtigt in vielen Fällen das griechische μέλλω. Es nimmt beim Zustandswort die Stelle der Zeitpartikeln ein: *e hele mai auanei o Jesu, venturus est Jesus.*

*UANEI*, mit demselben Sinn als *auanei*, scheint nur da zu stehen, wo das Zustandswort fehlt: *pehea uanei ia mea?* wie soll oder kann dieses geschehen?

*NEIA* ist unter den hinweisenden Fürwörtern aufgeführt worden: *neia wa*, gegenwärtige Zeit (§. 51).

§. 61. Noch bleibt uns *nei* in Verbindung mit etlichen Casualpraepositionen zu betrachten.

*ONEI* scheint wohl Genitiv mit der Casualpraeposition *o* zu sein, jedoch wird selbige davor wiederholt: *na aina a pau o onei*, die Lande alle des Hiers, alle hiesigen Lande; *ko onei kanaka*, die Menschen von hier, *populares*.

*IANEI*, hier, im objectiven Falle. Die Praeposition getrennt und ausgeschrieben, wie vor den persönlichen Fürwörtern. Joh. 4, v. 15 und 16. (ἐνθάδε). — Nicht zu verwechseln mit *ia nei*, er oder dieser hier. — Auch *IO NEI* kommt vor: hieher.

*MANEI* (mit der Casualpraeposition des Casus localis), hier, allhier; auch in der Bedeutung: von hier aus. In letzterem Sinn auch *MAANEI* (wobei *anei* statt *nei* zu bemerken ist): *maanei aku*, von hier aus weiter.

§. 62. Für dort oder dann und die relativen Orts- und Ordnungsbestimmungen, die im Deutschen durch Praepositionen ausgedrückt werden, hat die Hawaiische Sprache Wörter, welche sich eher wie Substantiva ver-

halten, nur dafs sie keinen Artikel dulden und nicht wohl im Nominativ vorkommen.

Der Gebrauch der Partikel *mai* bei diesen Wörtern entspricht dem einer Casualpraeposition. Als solche betrachtet, ist sie die einzige, die nie als Praefix mit dem Worte selbst zusammengezogen wird, es sei denn, man wolle sie selbst abgekürzt in demjenigen zusammengezogenen *ma* erkennen, welches mit ihr gleiche Bedeutung hat; aber dieses *ma* kommt auch in gleichem Sinne getrennt vor (vergl. §. 36). Auch die Praeposition *ko* wird gewöhnlich getrennt geschrieben.

§. 63. *LAILA* (dem *nei* in den letzterwähnten Formen entgegengesetzt): dort, im Raume, dem ein dort in der Zeit, der Vergangenheit oder Zukunft, sich beiorndnet. Es kommen vor:

*Alaila*: dann, dann war es, dann wird es sein. Als Verbindungswort häufigen Gebrauches: dann oder so. *Alaila* könnte vielleicht als der Nominativ betrachtet werden. Das Praefix *a* scheint dem Worte nur Selbstständigkeit zu geben, für welche Ansicht *aole* (§. 27), die Cardinalzahlen (§. 117) und andere Beispiele sich anführen lassen.

*Ilaila*: da, an den Ort oder am Orte.

*Olaila*: des Ortes; *na kanaka olaila*, die Menschen des Ortes; *iloko olaila*, in dem oder in das Innere des Ortes, darin, darin.

*Kolaila*: von dort; *kolaila poe kanaka*, die Menschen von dort, die dortigen Menschen. Auch von der Zeit: *o kolaila la*, *o kolaila hora*, der bestimmte Tag, die bestimmte Stunde davon, von diesem dann.

*Nolaila*: daher, deswegen.

*Malaila*: daselbst, und wie folgendes:

*Mai laila*: her von dort; *mai laila mai*, *aku*, *ae* — herwärts, hinwärts, oder blos: heraus.

§. 64. *LOKO*, innen oder das Innere; *WAHO*, aufsen oder das Äufsere; *LUNA*, oben oder das Obere; *LALO*, unten oder das Untere; *WAENA*, zwischen oder das Mittlere.

Diese Wörter kommen gewöhnlich ohne Artikel vor; am häufigsten mit den Casualpraepositionen *i*, *o*, *ko*, *no*, *ma* und *mai*, die, mit Ausnahme von *mai* und *ko*, sich mit ihnen als Praefix verbinden. Das, worauf sie sich

beziehen, wenn es überhaupt genannt wird, folgt im Genitiv mit der Prae-  
position *o*.

*Iloko o ka hale*, in das Haus oder im Hause; *iwaena o oukou*, unter euch; *iwaena konu o lakou*, mitten unter sie oder unter ihnen. *Aole he wai oloko*, es war kein Wasser des Innern, es war kein Wasser darin. *Me he hale la ko luna*, wie da ist ein Haus von oben, das Ding oder die Dinge von oben. *Maluna ona*, über ihn; *malalo pono o ka la*, grade oder scheidelrecht unter der Sonne (*pono, directement*); häufig mit der Partikel der Ruhe, *iho*: *maluna iho ona*, *malalo iho ona*, über ihm, unter ihm; auch mit der Partikel der beschränkten Bewegung, *ae*. *Mawaho mai* oder *mai waho mai o Aigupita*, aus Ägypten heraus; *mai luna a lalo loa*, von oben bis ganz unten.

Sehr merkwürdig ist der Satz: *aole oe i manao ia waho* (Luc. 20, 20), nicht du meinen Äufseres, du achtest nicht das Äufere, worin *ia* die Prae-  
position des objectiven Falles zu sein scheint, in der Form, die sie vor dem persönlichen Fürwort annimmt.

§. 65. Eben so verhalten sich:

*MUA*, vor; *MULI*, nach; beide in Raum und Zeit, Adjectiv und Adverbium.

*HOPE*, letzt (*ka hope*, das Ende; jedes Ende, von dem an weiter gerechnet werden kann).

*Ka mua*, der vordere, der erste; *o ke kanaka mua loa o Adamu*, der allererste Mensch (war) Adam.

*Imua*, vor; *imua o Parao a imua okana poe kauwa*, vor Pharao und seinen Knechten; *imua i ke alo o Parao*, vor dem Angesichte Pharao's (in dieser Redensart ist der objective Fall, *i ke alo*, bemerkenswerth).

*Mamua*, zuvor, sonst, dem jetzt entgegengesetzt. In diesem Sinne steht es oft allein. *Mamua aku nei*, vorhin, vormals, und *mamua mai*, vorher; *ka wa mamua aku o Mahometa*, die Zeit vor Mahomet. Die Jahre vor Christi Geburt werden gezählt: *na makahiki mamua aku o ka hiki o Kristo*, die Jahre zuvor hinwärts (sich von uns entfernend) des Eintreffens Christi (der Geburt Christi).

*Ka muli*, der folgende, der nachherige. Dem erstgeborenen

Sohn wird der jüngste: *ka muli loa*, der allernachherigste, entgegengesetzt.

*Mamuli*, nachher, künftig. Oft, wo es schwer ist zu übersetzen, in dem Sinne von „folgen, gehorchen, nachgehen“: *ae aku no lakou mamuli o ke alii*, sie gehorchen im Folgen des Königs, dem Könige; *aia no lakou mamuli o ka pono* (*aia* bedarf einer eigenen Erklärung, §. 89), sie sind im Folgen der Gerechtigkeit, sie folgen der Gerechtigkeit.

*Hope. Kā mea mua a me ka mea hope*, der erste und der letzte. *Ka hope*, — *ma keia hope aku*, von dieser Zeit an. *Ka hope ana* (*hope ana*), das Enden, das Ende.

*Mahope o'u*, hinter meiner (mir); *noho lakou mahope o ka lealea*, sie weilen (leben) hinter der Üppigkeit, ergeben sich der Üppigkeit; *mahope ona kii lakou e pule nei*, hinter der Bilder sie beten jetzt, sie beten Bilder an. — Die Jahre, *na makahiki*, werden gezählt: *mahope mai o ka hookumu o ke ao nei*, nach (herwärts) der Erschaffung dieser Welt. *Mahope aku nei*, *mahope aku*, späterhin, künftig (*d'oresenavant*). *Mahope o ka make ana o Mose*, nach dem Sterben Mosis; *mahope iho o ku ai ana*, nach dem Essen; *mahope iho*, nachher, zuletzt.

#### Fragewörter.

§. 66. *WAI?* ist das fragende Fürwort ohne Unterschied der Zahl: wer? welche?

Ohne Artikel: *ka inoa wai la?* welcher Name? — *ka poe kanaka wai la?* welche Menschen? — *ka poe wai?* welche?

Mit dem bestimmten Artikel: *owai la Jesu Kristo?* wer (ist) Jesus Christ? — *owai ke kanaka?* wer (ist) der Mensch? — *owai ka inoa?* was (ist) der Name? — *owai lakou?* wer (sind) sie? — *owai na inoa?* welche (sind) die Namen?

*Ia wai?* im objectiven Fall: wen? wem?

*Owai?* Genitiv: wessen? scheint wenigstens selten vorzukommen.

*Nawai?* von wem? häufig bei der später zu erläuternden Construction des Zustandswortes: *nawai o Jesu Kristo i pepehi?* von wem Jesus Christ tödtet (vergangene Zeit)? wer hat Jesus Christ getödtet?

*Nowai?* für wen? weswegen? wessen? *Nowai kona kii?* wessen dessen (des Geldstückes) Bild?

§. 67. *AIIA?* — *Aha* kommt in der Bedeutung von „Versammlung“ besonders in zusammengesetzten Wörtern (Rathsversammlung, Speiseversammlung u. a.) häufig vor. Damit läßt sich kaum das Fragewort in Zusammenhang denken. Mit letzterem haben wir allein zu thun.

*Aha?* Hauptwort: ein Was? Zustandswort, active Form: was thun? passive Form: was werden?

Hauptwort: *heaha?* (*he aha?*) was ist? *Heaha ke Akua?* was ist Gott? — *heaha lakou?* was sind sie? — *heaha la ia oe?* was ist es dir oder für dich? wie meinst du das? — *heaha ka ke Akua i hana?* u. s. w. was ist's von Gott machen?... was ist es was Gott gemacht hat? u. s. w.

*Ike aha la?* objectiver Fall: zu was? wozu?

*No ke aha la?* wegen was? weswegen?

Zustandswort (zu mehrerer Deutlichkeit lassen wir die Verbalpraeposition getrennt, die nach der neueren Rechtschreibung vereinigt wird), active Form: *e aha mai ke Akua?* was thut Gott? (um uns zu bessern u. s. w.) Passive Form: *i ahaia ko Jesu Kristo kino make?* was ist worden der todte Leib von Jesus Christ? was ist daraus geworden oder gemacht worden? — *e ahaia lakou mahope?* was werden sie nachher? was wird nachher aus ihnen? — *e ahaia oe ina e hewa?* was wirst du, was wird aus dir, wenn du sündigst?

§. 68. *HEA?* oft gleichsam als Eigenschaftswort einem Substantiv nachgesetzt: *i ka wa hea?* zu welcher Zeit? — *ma ka aina hea?* in welchem Lande? — *ma kahi hea?* an welchem Orte? (der Pseudartikel *he* scheint wohl die Wurzel zu sein).

Oft aber auch selbstständig mit Casualpraepositionen oder sonstigen Praefixen zusammengezogen: *mahea la ia i make?* wo ist er gestorben? — *nohea la?* woher? oder weshalb? *nohea la mai ke kino o ke kanaka?* woher der Leib des Menschen? Antwort: aus Staub. — *nohea la ke Akua he kahikolu?* weshalb Gott der Dreieinige? Antwort: *no ka mea*, weil u. s. w. — *pehea la?* wie da? wie so? *pehea ke ano o ka aina?* wie (ist) die Natur des Landes? — *ahea?* wann? *ahea la uanei hiki ia mau mea?* wann sollen geschehen diese Din-

ge? — *inahea?* (*ina*, wenn) wann? (Luther: wenn?) *inahea i ike mai makou ia oe?* wann haben wir dich gesehen? (Matth. 25, 37 u. folg.)

*Ailaihea?* oder mit den katholischen Missionaren: *ai la ihea?* — *Ai*, wovon später die Rede sein wird (§. 88), ist der Stellvertreter unserer Hilfszustandswörter; *la* die Orts- und Zeitpartikel; *ihea?* ist *hea?* im objectiven Falle. *Ailaihea ko ke Akua wahi i noho ai?* wo ist Gottes Ort, da er wohnen sollte? *ai la ihea Jesu Kristo i keia manawa?* wo ist Jesus Christ zu dieser Zeit? Antwort: *ai iluna*, er ist oben.

§. 69. *EIIA?* scheint kaum dem Sinne nach von *hea?* verschieden zu sein. Es wird meist als Praedicat dem Substantiv nachgesetzt: *ka inoa cha la?* welcher Name? was für ein Name? — *ka ino cha la?* welches Übel? — *ka olelo pule cha la?* welches Gebet? — *i ka wa cha la?* zu welcher Zeit? — *i ka maikai cha la?* welches oder welehem Gute? — *Maheala?* woher?

§. 70. *EIIIA?* wieviel? — *chia pepeiaohao o ka rinokerote?* wieviel Hörner (sind) des Rhinoceros?

*ANEI?* ist früher erläutert worden (§. 59).

---

Wir haben noch etliche Bindewörter und andere Partikeln zu erörtern, welche in der Hawaiischen Grammatik eine Stelle einnehmen müssen, und die wir bis jetzt nicht unterzubringen gewußt.

§. 71. *MEA*, Ding, wird eben so häufig von Personen wie von leblosen Dingen gebraucht, und vertritt die Stelle vieler Fürwörter. Jemand, einer, etwas: *kekahi mea*. Der oder wer, unbestimmt, derjenige, der: „wer nie sein Brod mit Thränen aß“: *o ka mea*. Dieser und jener, *kela mea*, *keia mea*. Niemand (*no man*), *aole mea*, und was nicht ist, nichts, *mea ole*. So vertritt *mea* in einigen Fällen die Pronomina relativa: *o oe ka mesia*, *ka mea hele mai i ke ao nei*, du (bist) der Messias, das Ding kommen her in diese Welt, welcher gekommen ist in diese Welt. — *Ka mea hale*, das Hausding, d. i. der Hausherr. — Von *ai* speisen, *inu* trinken, *kalepa* handeln, heißt: *ka mea ai*, Speisending, eine Speise; *ka mea inu*, ein Trank; *ka mea kalepa*, eine Waare u. s. f. — *Hilahila*, Scham und Schande; *he mea hiluhila ia lakou*, es ist ihnen eine Schande, gilt ihnen für eine Schmach. —

*Ka mea pai pulupala*, das Schrift - präge - ding, die Buchdrucker-  
presse.

*No ka mea*, wegen eines Dinges, entspricht den Bindewörtern:  
denn, weil, sintemal, sich auf das beziehend, was darauf folgt. — *No ia  
meu, no keia mea, no ia mau meu*, wegen dieses Dinges oder die-  
ser Dinge, deswegen, deshalb, bezieht sich hingegen auf eben Ge-  
sagtes.

*Mea* kommt auch als Zustandswort vor: besachen, beschäfti-  
gen, Ungemach verursachen.

Man findet in älteren Druckschriften (Evang. Matth.) bisweilen *me*  
anstatt *mea*, eine Wortform, die später aus der Büchersprache zu ver-  
schwinden scheint.

§. 72. *A* ist die üblichste Conjunction: und; auch die Disjunction:  
oder. Wenn zwei Glieder eines Satzes, die gleiche Subjecte und Objecte  
haben, gepaart werden, wird in der Regel die Conjunction ausgelassen:  
*Olelo aku la Jesu, i aku la*, Jesus sprach (und) sagte. Wo aber  
Dinge und Personen zusammengezählt werden, steht nicht *a* allein, sondern  
*a me*, und mit: *ike la lakou ia Maria a me Josepa a me ke keiki*,  
sie sahen Maria und Joseph und das Kind. (Die Praeposition, die  
sämmliche Wörter regiert, wird aber nur vor dem ersten gesetzt und vor  
den folgenden nicht wiederholt.) *A* zu Anfang des Satzes bedeutet oft  
wenn, worauf *alaila*, so, folgen kann: *a o ka Mesia oe, e hai pono ia  
makou*, wenn der Messias du (wenn du der Messias bist), verkündige  
(es) uns recht (andere Beispiele später beim Coniunctiv, §. 111). *A* steht  
auch zu Anfang eines Satzes, der lateinisch mit dem absoluten Ablativ über-  
setzt werden kann, entsprechend dem deutschen nachdem, worauf ein so  
folgen kann: *a — alaila*. — Wir haben *a* bereits in der Bedeutung von  
„bis zu —“ kennen gelernt, vergl. *a pau* (§. 25), *a puni* (§. 26): *mai ke-  
kahi aina aku a hiki kekahi aina*, von einem Lande bis zu einem  
anderen Lande.

§. 73. *HOI* bedeutet auch, und *no hoi*, wohl auch: es hat manch-  
mal auch die Bedeutung von jedoch.

§. 74. *ME* bedeutet mit und auch wie. Wir haben es bereits in  
Verbindung mit *a*: *a me*, die gewöhnliche Copula, bilden sehen (§. 72).  
*Me ka manaio*, mit Glauben; *me ka wiwo ole*, mit Unverzagt-

heit, dreist, kühn (*wiwo* scheint nur in Verbindung mit der Negation vorzukommen, dem deutschen Wort ungeschlacht analog). Winken, zeigen *me ka lima*, mit der Hand; messen *me ka ohe*, mit dem Rohre (mit dem Maßstab). *Noho pu iho la Maria me Elisabeta ekolu paha malama*, Maria wohnte zusammen mit Elisabeth drei ungefähr Monate (ungefähr drei Monate).

In der Redensart: *e like*, oder *i like*, oder *ua like kekahi mea me kekahi mea*, ist *like* Zustandswort und bedeutet: gleichen, ähnlich sein, mithin kann auch hier *me* mit heißen: etwas ähnlich sein mit etwas. *Owai ka mea like me ia holoholona?* wer das Ding gleich mit diesem Thiere? wer gleichet diesem Thiere?

*Me he manu nunu la ke ano*, wie ist ein Vogel Taube da die Gestalt, die Gestalt wie eine Taube; *me he aniani la*, wie da ist Kry stall, wie Krystall; *he kai, me ke kai eleele a me ke kai keokeo*, es ist ein Meer, wie das schwarze Meer und das weifse Meer.

§. 75. *PAHA* haben wir eben mit dem Sinne von ungefähr, bei läufig, gesehen; es heißt aber auch etwa, vielleicht, und ist von häufigem Gebrauch. *Ae paha, aole paha*, vielleicht ja, vielleicht auch nein, wer weiß? *E nana oe, o ke kapa paha o kau keiki, aole paha*, siehe du nach, das Kleid vielleicht deines Sohnes, vielleicht nicht (ob es das Kleid deines Sohnes ist oder nicht). Das Zustandswort erhält von dieser Partikel des Zweifels die Geltung des griechischen Optativs: *ua manao paha ka lehulchu e hele i ka lani, aka* —, die Menge meint etwa (möchte vielleicht meinen) in den Himmel zu kommen, aber —

§. 76. *NO*, Partikel, die man von der gleichlautenden Casualprae position (§. 31 und 34) wohl unterscheiden muß, steht überall, wo im Deutschen bejahend oder betheuernd wohl stehen könnte. *Ie maikai no ka nui o ka aina*, es ist gut wohl der größte Theil des Landes.—Wenn einer Negation eine Affirmation entgegengesetzt wird, und im Deutschen „wohl aber“ „wohl hingegen“ oder „sondern“ stehen kann, reicht öfters *no* allein hin, diese auszudrücken. *Aia no*, siehe! (*ιδού*); *no hoi*, wohl auch, und *wale no*, sind gewöhnliche Wortverbindungen.

§. 77. Das Adverbium *WALE*, wofür im Deutschen ein Wort fehlt, bedeutet: „von selbst, freiwillig, zufällig, zwang- und zwecklos, blos so, so hin“. *Wale no* aber bedeutet nur, allein: *o Jesu wale no, oia wale*

*no*, nur Jesus, er allein. *Ma ia mau mea wale no*, in diesen Dingen allein oder nur in diesen Dingen.

§. 78. *AKA*, aber, sondern, und: wenn nicht, es sei denn, *sed*, εἰ μή. *NAE*, aber, doch und zwar, *autem*, *quidem*. *Aka* zu Anfang des Satzes, *nae* in demselben verflochten.

§. 79. *INA*, wenn. *Ina paha*, wenn etwa, wenn vielleicht. Das denn oder so, welches die Consequenz der so gestellten Bedingung einleitet, wird im Hawaiischen erforderlichen Falls durch *alaila* oder auch durch ein wiederholtes *ina* ausgedrückt.

§. 80. *UA*. Wir haben diese Partikel unter den hinweisenden Fürwörtern anführen zu müssen geglaubt (§. 47 und 52), weil sie entschieden mit der Geltung eines solchen vorkömmt; aber darauf beschränkt sich ihr Gebrauch nicht. Übrigens, wie verschieden dieser auch sei, scheint uns ihre Identität nicht zu bezweifeln. *Ua* steht, in unsere Sprachen unübersetzbar, zu Anfang des Satzes, wie eine Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger: „seht, merkt“: verbindet das vorangestellte und betonte Eigenschaftswort mit dem nachfolgenden Hauptwort und ersetzt in dieser Verbindung das fehlende Verbindungswort sein (vergl. §. 19, 88 und 89). Die Hawaiische Erdkunde fängt mit den Worten an: *ua poepoe ka honua*, seht: rund die Erde, die Erde ist rund. — *Ua akamai loa lakou*, sie sind sehr kunstreich: *ua nui na hipa i hanaiia malaila*, viel (sind) die Schafe, die allda ernähret werden; *ua like a like ka poe ike i ka palapala a me ka poe ike ole*, gleich und gleich die Wissenden die Schrift und die Wissenden nicht.

*Ua* wird häufig dem Zustandswort vorgesetzt, welches sodann die zeitbestimmende Praeposition und Partikel verliert. — Diese Redeweise findet hauptsächlich ihre Anwendung im beschreibenden Styl. *Ua ike lakou a pau i ka palapala*, kennen sie alle die Schrift, alle kennen die Schrift; *ua hanauia ia i alii*, geboren werden er zum Könige, er wird zum Könige geboren.

Wenn das Subject vorausbenannt, vielleicht auch durch Zwischensätze von dem Zustandswort entfernt worden, wird ein neuer Satz mit *ua* angefangen und das Subject durch ein Fürwort vertreten. *Jesu Kristo — ua haawi aku ia i kona koko no kakou*, Jesus Christ — seht geben hin er sein Blut für uns.

Wo eine Consequenz gezogen wird, wird häufig die Redeweise mit *ua* gebraucht: *no ka mea, ua kokoke mai ka manawa*, denn, nahen her die Zeit, die Zeit naht. *Nolaila, ua ike maopopo ia, he poepoe ka honua*, daher offenbar scheinen (passiv mit Adverbium und getrennter Endung) sein rund die Erde. *No ka mea, ua naaupo*, denn thöricht (Zeit und Person anderwärtig bestimmt), er oder sie, sind oder waren Thoren.

*AIA*, verwandt mit *ai*, werden wir dieser letzteren Partikel anreihen (§. 89).

### Das Verbum.

§. 81. Wir versuchen zuerst die Geltung der verschiedenen Partikeln zu ermitteln, vermöge derer die Bestimmungen, welche das Zustandswort erfordert, bewirkt werden. Etliche werden demselben vorangesetzt, so wie der Artikel dem Substantiv. Wir wollen sie Verbal-Praepositionen nennen; sie könnten vielleicht ebenso gut Verbal-Artikel heißen. Wir finden kaum Ähnliches in unsern Sprachen.

§. 82. *E*, *MAI* und *O*. *E* deutet gegenwärtige oder zukünftige Zeit an, was wird oder werden wird, oder (gebietender Imperativ) was werden soll. Bei dem verbotenden Imperativ wird es durch das verneinende *mai* verdrängt und ersetzt (§. 54). In älteren und neueren Druckschriften kommt der gebietende Imperativ von *hele*, gehen: *o hele* (statt des gebräuchlicheren *e hele*) wiederholt vor, und auch von den sinnverwandten Wörtern *haele*, gehen, *πορεύομαι*, und *hoi*, zurückkehren, läßt sich in gleicher Bedeutung *o haele* und *o hoi* nachweisen. Diese Anomalie mußte bezeichnet werden.

§. 83. *I* deutet vergangene Zeit an, was bereits geworden ist. Es ist zu bemerken, daß Passiva und Verba neutra, die mehr einen Zustand als ein Handeln bedeuten, öfters die Praeposition *i* annehmen, wo wir in unseren Sprachen das Praesens brauchen. Wir bilden, vielleicht unlogisch, das Passivum mit dem Hülfswort werden; wenn wir an dessen Statt das Verbindungswort sein gebrauchten, so würde uns das Hawaiische anschaulicher erscheinen. Geliebt, *amatus*, drückt ein bereits Gewordenes, liebend, *amans*, ein Werdenendes aus.

§. 84. *KE*. Im Praesens, wenn nach der gewöhnlichen Construction das Subject nach dem Zustandswort steht, tritt *ke* an die Stelle von *e*, wo-

durch ein größerer Nachdruck auf die Handlung gelegt wird. Einem Volke, das ganz in der Gegenwart lebte, mußte es vorzüglich natürlich sein, die Gegenwart verstärkend hervorzuheben.

§. 85. Die Verbalpraepositionen deuten allein im Hawaiischen die Beziehungen des abhängigen Satzes an, wofür unsere Sprachen den Conjunctiv haben. In solchen Fällen bedeuten:

*KE*, falls, im Falle dafs, oder auch: dafs.

*I*, dafs, und: auf dafs, damit.

*O*, auf dafs nicht, damit nicht.

(Vergl. §. 111.)

Es möchte eine mißliche Aufgabe sein, unter den Verbalpraepositionen das *ke* der Gegenwart von dem *ke* der bedingten Rede, und das *i* der Vergangenheit von dem *i* der bedingten Rede scharf zu sondern, indem sich wohl keine wesentliche Verschiedenheit nachweisen liefse.

§. 86. Von den Partikeln, die zu den Bestimmungen des Handlungswortes beitragen, haben wir bereits folgende erläutert:

Die Zeit- und Ortspartikeln *NEI* und *LA* (§. 58), und bei Gelegenheit von *nei*, auch die Partikel *AUANEI* (§. 60), die das griechische *μέλλω* vertritt, und das Fragewort *ANEI* (§. 59); ferner die Richtungs- partikeln *MAI*, *AKU*, *AE* und *IHO* (§. 53).

Wir beziehen uns auf das Gesagte.

§. 87. *ANA*. Diese Partikel bestimmt die Handlung oder den Zustand, den das Verbum ausdrückt, als einen währenden, fortdauernden, daher sie meist ihre Anwendung findet, wo wir das Particip der activen Form gebrauchen. Sie fügt sich nur selten der passiven Form an. Am nächsten entspricht ihr die englische Verbalendung *-ing*. Das durch sie bedingte Zustandswort wird ebenfalls häufig als Substantiv gebraucht: *ke ola*, *the live*; *ke ola ana*, *the living*; *ka ai*, die Speise, *ka ai ana*, das Speisen. Wir erkennen diese Partikel mit elidirtem Anfangsvocal in der Endung vieler Wörter, die wir demnach mit einem Apostroph schreiben wollen: *mo-ku'na*, *hopè'na*, *hanau'na* u. a. m. Die deutsche Endung *-ung* ist derselben analog.

§. 88. *AI* vertritt beim Zustandswort die Stelle unserer Hülfsörter: in der vergangenen Zeit sein oder haben, in der zukünftigen sollen, wollen.

*Ai* kommt auch in gleichem Sinne selbstständig vor, und steht da zu Anfang des Satzes von allen Partikeln entblößt, die zu den Bestimmungen eines Zustandswortes gehören, und doch mit der Geltung eines Zustandswortes. Luc. 1, 28: ὁ κύριος μετὰ σοῦ, der Herr ist mit dir, wird übersetzt: *ai ia oc ka haku*. Luc. 1, 66: καὶ χεὶρ κυρίου ἦν μετ' αὐτοῦ, die Hand des Herrn war mit ihm, *ai ia ia ka lima o ka haku*. *Ai i kekahi kulanakauhale kekahi lunakanawai*, sein (es war) in einer Stadt ein Richter; *ailaihea e hanau ai o ka mesia?* — *ai Betelehema i Iudaia nei*, wo soll der Messias geboren werden? — soll sein zu Bethlehem in Judäa hier (Matth. 2, v. 4 u. 5). Vergl. *ailaihea?* unter den Fragewörtern.

§. 89. *AIA*, von welchem Worte wir uns hier zu sprechen aufgespart haben, kommt in vielen Dingen mit *ai* überein, und könnte vielleicht als das Passivum dieser seltsamen Zustandspartikel angesehen werden. *Aia* steht, so wie *ai*, zu Anfang des Satzes mit der Geltung eines Zustandswortes und ohne die Partikeln, die ein solches begleiten sollten. Es steht da, wo die Lage, der Ort, den eine Sache einnimmt, angegeben wird, und wo wir die Verba liegen, sich befinden, sein gebrauchen. *Aia* wird oft von der Partikel *no* begleitet. *Aia no Amerika ma ka hikina o Hawaii nei*, es liegt wohl Amerika im Osten von Hawaii hier. *Aia no natio maloko o ka moku*, es befinden sich wohl die Pferde im Innern des Schiffes. *Aia ma ka puka*, es ist vor der Thür. *Aia no i ke alii nui na mea a pau o ke aupuni*, es liegen bei dem Könige alle Dinge des Reiches (hängen von ihm ab).

*Aia* wird außerdem häufig als Bindewort gebraucht. Es kommt zu Anfang des Satzes in der Bedeutung von wann oder wenn vor, worauf *alaila*, dann oder so folgen kann, und steht auch für sondern und es sei denn, εἰ μή. *Aia ma ka pule*, εἰ μή ἐν προσευχῇ (Matth. 17, 21). *Aole kou makemake e hanaia, aia o kou*, nicht mein Wille werde gemacht, sondern der deine. Für das oft im neuen Testamente wiederkehrende ἰδοὺ pflegt *aia no*, *aia hoi* oder *aia ka* zu stehen.

§. 90. -*IA*, Suffix des Passivs ist bereits erwähnt worden, und die Frage in Anregung gebracht, ob nicht in demselben die Casualpraeposition zu erkennen sei, die von dem Object zu dem Handlungswort herübergezogen worden (§. 10). *Aloha o Jesu ia kakou*, Jesus liebet uns. *Alohaia*

*kakou e Jesu*, wir werden geliebt von Jesus. Wenn dem Handlungswort ein Adverbium beigefügt ist, so steht *ia* nach letzterem und getrennt: *haawiia*, gegeben werden; *haawi wale ia*, geschenkt werden; *haawi hou*, aufs neue geben; *haawi hou ia*, aufs neue gegeben werden.

In einigen Fällen wird das *i* von *ia* in der Zusammenziehung elidirt: *ike*, *ikea*; *lohe*, *lohea*; *puni*, *punia*; doch scheint in Hinsicht dieser Wörter die Rechtschreibung noch schwankend.

In anderen Fällen wird ein *h* euphonisch eingeschaltet: *malu*, *maluhia*; *ulu*, *uluhia*.

*Ikea*, öfters *ike'a* geschrieben, ist ganz bestimmt das, wofür wir es ansehen, eine mehr zusammengezogene Form von *ikeia*, dem Passiv von *ike*. Auffallend ist es, wo ein Adverbium zu dem Zustandswort hinzutritt, die Form *ikea* sich wie eine einfache Wurzel verhalten zu sehen und die Passiva anzutreffen: von *ike maka*, mit Augen sehen, Augenzeuge sein, *ikea maka ia* (Luc. 17, 20), und von *ike koke*, bald sehen, *ike koke ia* (Luc. 19, 11). Wie in *o onei* (§. 61) die Praeposition, wird hier das Suffix des Passivs wiederholt.

Nach der Endung des Passivs wird der Anfangsvocal der Partikeln *aku*, *ae*, *ana* und *ai* elidirt.

Dieses Passivum hat das Hawaiische mit der Mundart von Tahiti gemein. Es fehlt hingegen dem Neuholländischen und der Tongasprache.

#### §. 91. *HOO* -, Praefix.

Es ist zuvörderst zu bemerken, daß viele Wurzeln als Zustandswörter transitive und intransitive Bedeutung vereinigen. *Waiho*, legen und liegen, setzen und sitzen, stellen und stehen; *kau*, auflegen und aufliegen, aufsetzen und aufsitzen, hängen und hangen; *ao*, lehren und lernen u. a. m.

*Hoo*- bestimmt das Wurzelwort zu einem Verbum activum und macht jedes Verbum neutrum zu einem Transitivum. Es schafft wenigstens jedes Dulden zu einem Handeln um, wenn auch dieses Handeln manchmal rückwirkend kein directes Object voraussetzt (Verbum reciprocum). Die so gebildeten Wörter entsprechen zuweilen nur einseitig in bestimmt beschränktem Sinne der Bedeutung ihrer Wurzel. Hier etliche Beispiele (in der Zusammenziehung wird meist vor einem Vocal ein *o* elidirt):

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

F

*Alii*, Fürst, König; *hoalii*, fürsten, zum Könige machen. — *Lei*, Kranz, Krone; *hoolci*, bekränzen, krönen. — *Noho*, sitzen; *hoonoho*, setzen, einsetzen. — *Lohe*, hören; *hoolohe*, gehorchen. — *Maikai*, gut; *hoomaikai*, gut machen, preisen, danken, segnen. — *Hiki*, der Urbedeutung nach, Activum: erreichen, Neutrum: geschehen; *hooiki*, schwören, Eidschwur.

*Hoo-* geht auch Verbindungen ein, durch welche kein Zustandswort entsteht: *kahi*, eins; *hookahi*, ein Einziges, ein Einzelnes, daher auch jedes. *Ka wahine hookahi*, ein einziges Weib; *hookahi haneri*, ein Hundert; *hookahi kauaha*, ein Vierzig (wie wir „ein Dutzend“ sagen). — *Hookahi makahiki*, *hookahi kala*, ein Jahr, ein Piaster, jedes Jahr ein Piaster.

§. 92. Die einzige Spur einer Wortbeugung, die im Hawaiischen nachgewiesen werden könnte, ist die Reduplication, bald des ganzen Wurzelwortes und bald nur der ersten Sylbe desselben. Letzteres dem griechischen Augmente vergleichbar. Die Elision der Vocale, die dabei statt zu finden pflegt, wird aus den Beispielen erhellen. Die Reduplication bildet bei Eigenschaftswörtern einen Comparativ oder Augmentativ: (*nui*) — *nunui* wird von riesigen Menschen, (*loa*) — *loloa* von Diugen, z. B. von Landstrichen, die lang und schmal sind, gesagt. Bei Zeitwörtern bildet die Reduplication einen Frequentativ, meist in der gewöhnlichen Bedeutung des Wortes: *pehi*, *pepehi*, schlagen, erschlagen; *kamailio*, Gespräch führen, *kamakamailio*, sich wiederholt besprechen; *ninai*, fragen, eine Frage thun, *ninaninai*, mehrere Fragen thun. — Ein Wiederholen der Handlung, wofür uns der Ausdruck fehlt. Von *ike*, sehen, kündigt sich die Zeitung von Hawaii an: *he pepa hoikeike i na mea ...* dies ist ein Papier machen sehen sehen die Dinge u. s. w. „zeigen, anzeigen, nicht ein einzelnes Ding und ein einziges Mal, sondern gewohntermassen alle Dinge, die“ u. s. w. Der Anschlagzettel am Kreuze wird *ka hoikeike ana* genannt. Etliche dieser Frequentativa werden jedoch in einem bestimmten beschränkten Sinne genommen: *hoi*, zurückkehren, *hoihoi*, (Dinge) zurückgeben, (Personen) entlassen; *kau*, hoch oder über etwas setzen oder sein, walten, *kakau*, aufzeichnen, aufschreiben, verfassen (eine Schrift).

§. 93. Wir stellen die Formen des Hawaiischen Zustands- und Handlungswortes übersichtlich zusammen, wie solche aus den angegebenen Bildungsmitteln sich ergeben, und wirklich in vielen Fällen alle vorkommen. Dafs sie in anderen Fällen nicht alle möglich sind, und z. B. ein Zustandswort, das eines Objectes entbehrt, kein Passivum bilden kann, versteht sich von selbst.

*Ike*, sehen, kennen, wissen.

*Ikeia* oder *ikea*, gesehen werden (scheinen); gekannt, gewufst werden.

*Hoike*, sehen, kennen, wissen lassen oder machen; zeigen, bezeugen, offenbaren.

*Hoikeia*, gezeigt, bezeugt, offenbart werden.

*Ikeike*

*Ikeikeia*

*Hoikeike*

*Hoikeikeia*

} Frequentativa.

§. 94. Aber jedes Adverbium, das dem Zustandswort sich gesellt, bildet in der That mit demselben ein neues, ein zusammengesetztes Wort, welches wiederum dieselben Formen, wie das einfache, bilden kann. Es giebt dieser Adverbien sehr viele, welche den praefixen Praepositionen unseres Zeitwortes entsprechen und sich auch zum Theil durch dieselben übersetzen lassen: *nui*, sehr; *loa*, ganz; *iki*, ein Weniges, etwas, irgend; *ole*, nicht, un-, -los; *hou*, wieder-; *mau*, immer; *mau loa*, ewig; *hewa*, fehl-, mifs-; *pono*, recht, gehörig; *wale* (früher erklärt §.77); *e*, weg-, anders, anderswohin, auch wider-; *io*, wahrhaft; *koke*, bald; *mua*, vor-; *pinepine*, häufig; und welches Wort der Sprache sollte sich nicht als Adverbium einem anderen gesellen können, das als Zustandswort gebraucht würde? *Ka maka*, das Auge, *ike maka*, mit Augensehen, Augenzeuge sein; passiv: *ike* (oder *ikea*) *maka ia*. Dafs nach einem Adverbium die Partikel *ia* getrennt bleibt, ist oben erwähnt worden (§. 90).

§. 95. Wir wollen aus den Elementen, die wir uns bis jetzt zu erklären bemüht haben, den Hawaiischen Redesatz hervorgehen lassen. Es findet keine Conjugation nach unserer Weise statt. Person und Zahl sind blofs am

Subject zu erkennen, und von den sonstigen möglichen Bestimmungen, die wir hier verzeichnen, werden jedesmal nur die erforderlichen in die Rede aufgenommen. Wo beschrieben wird und nicht erzählt, werden sie meist entbehrlich, und *ua* schließt in der Regel die Partikeln *nei* und *la* sowohl, als die Verbalpraepositionen aus.

*Haawi*, geben, mit doppeltem objectiven Falle der Sache, die gegeben wird, und der Person, welcher gegeben wird.

*Ua haawi aku makou i keia ia oe*: seht, geben, hin, wir, dieses, dir; *ua haawia aku keia e makou ia oe*: seht, gegeben werden, hin, dieses, von uns, dir (vergl. §. 80).

§. 96. Gegenwärtige Zeit.

*KE — NEI* und *E — NEI*.

Wir bemerken einmal für allemal, daß die Wortfolge nur von der Verbalpraeposition bis zu der Zeitpartikel inclusive eine nothwendige ist; Subject und Object können hingegen sehr wohl nach und vor dem Zustandswort ihre respective Stellung verwechseln.

- 1) *Ke haawi aku nei au i keia ia oe* (*ke* die nachdrückliche Verbalpraeposition): geben, hin, jetzt oder hier, ich, dieses, dir.
- 2) *Owau ka (ka'u) e haawi aku nei i keia ia oe*: ich und kein anderer, von (oder von mir), (*e* Gegenwart oder Zukunft), geben, hin, jetzt oder hier, dieses, dir.
- 3) *O keia ka'u e haawi aku nei ia oe*: dieses und nichts anderes, von mir, (*e* Gegenwart oder Zukunft), geben, hin, jetzt oder hier, dir.

Der bestimmte Artikel *o* und *he* dulden keine Praeposition vor sich, daher diese in gegenwärtigem Falle nachgesetzt wird. So heißt es auch: *he kanaka ka e haawi* u. s. w. statt *ka ke kanaka e haawi*, von einem Manne, geben u. s. w.

*Oia ka'u* oder *o ka'u ia e haawi aku nei ia oe* (vergl. §. 42).

Wir müssen die Sprache bewundern, die bei der Starrheit ihrer Elemente, so lebensvoll den Nachdruck beliebig auf die That, auf den Thäter oder auf das Gethane, auf Handlung, Subject oder Object, zu legen geschickt ist, und jedesmal die Rede mit dem Hervorgehobenen, Bedeutsameren anheben läßt. Hier weht offenbar derselbe Geist, den uns in den stammverwandten, viel künstlicheren Sprachen der Philippinen zu veranschaulichen,

die Hauptaufgabe der Tagalisten ist <sup>(1)</sup>. Bei den vier Formen des Tagalischen Zeitwortes (einem Activ und drei Passiven) kann in jedem Satze beliebig das Subject, das Object, der Zweck oder das Werkzeug, oder endlich der Ort der Handlung hervorgehoben und im Nominativ vorangesetzt werden. Aber der richtige Gebrauch dieser Freiheit erfordert eine Zartheit des Gefühls, die sich der Fremde nicht so leicht anzueignen vermag. Wir gestehen unumwunden, daß wir aus der Tagalischen Sprachlehre ein Hauptgeheimniß des guten Styles, in welcher Sprache es sei, hervorleuchten zu sehen vermeint haben. Dieses auszuführen ist es aber hier nicht der Ort.

§. 98. Die letzterwähnte Wortfolge ist diejenige, welche die Pronomina relativa unserer Sprachen entbehrlich macht, wie es aus Beispielen erhellen wird:

*Oia ka mea a'u e haawi aku nei ia oe:* dieses (ist) das Ding von mir, *e*, geben hin jetzt oder hier dir — das Ding, welches ich dir gebe.

*Ke lawe mai nei oe i ka'u mea e haawi aku nei ia oe:* *ke*, nehmen, her, jetzt oder hier, du, das von mir Ding, *e*, geben, hin, jetzt oder hier, dir — das Ding von mir geben dir — das Ding, welches ich dir gebe.

*Ua noho lakou ma ka hale a'u e haawi aku nei ia oe:* seht, wohnen sie in dem Hause von mir, *e*, geben, hin, jetzt oder hier, dir — sie wohnen in dem Hause, das ich dir gebe.

§. 99. Der verneinende Satz lautet also:

*Aole au e haawi aku nei i keia ia oe:* nicht ich u. s. w.; der Sinn ist aber der: ich gebe dir dieses nicht, und die Verneinung, die wir nachsetzen und betonen müssen, steht voran. Der Mangelhaftigkeit der uns dienenden Sprache auszuhelfen, sagen wir oft: „nein, ich gebe dir das nicht.“

§. 100. Ebenso lautet der fragende Satz mit anderen Fragewörtern als *anei*:

*Peha au e haawi aku nei i keia ia oe?* wie gebe ich dir dieses?

§. 101. Mit dem *ke* des Praesens wird sehr wohl ein *la* der Entfer-

---

(1) Vergl. meine Werke Bd. II. S. 66 u. f.

nung gepaart: Ἠλίαν φωνεῖ wird (Matth. 27, 47) *ke kahea aku nei oia ia Elia*, und (Marc. 15, 35) *ke kahea aku la ia ia Elia*, übersetzt: *ke*, rufen, hin, jetzt, dieser, den Elias; *ke*, rufen, hin, dort, er, den Elias. „Der Prophet spricht“ „der Herr spricht“ wird überall übersetzt: *ke olelo mai la ke kaula*; *ke olelo mai la ka haku (olelo*, sprechen; *mai*, her, herwärts).

§. 102. Vergangene Zeit.

*LA* ohne Verbalpraeposition — und *I* ohne Zeitpartikel.

In der Erzählung, da wo der Grieche den Aorist und wir das Imperfectum brauchen, ist die ungestörte, dem Praesens mit *ke* entsprechende Wortfolge diese:

*Haawi aku la au i keia ia oe.*

Aber die Wortfolge, welche den für das Praesens unter 2) und 3) aufgeführten Sätzen entspricht, lautet also:

*Ka'u keia i haawi aku ia oe*: von mir dieses, *i* der Vergangenheit, geben hin dir.

*Na ke Akua ia i haawi wale mai ia Aberahama*: von Gott, es, *i* der Vergangenheit, geben, umsonst, her, an Abraham, Gott gab dieses dem Abraham.

Der verneinende Satz:

*Aole au i haawi aku i keia ia oe.*

Der fragende:

*Pehea au i haawi aku i keia ia oe?*

Auch schließt hier die vergangene Zeit die Partikel des Ortes *nei* nicht aus:

*Ka'u keiki a'u i hoohanau aku nei iloko o ko'u paa ana* (Philem. vs. 10): mein Sohn von mir, *i* der Vergangenheit, zeugen hin hier inmitten meiner Gefangenschaft; mein Sohn, den ich hier gezeuget habe in meiner Gefangenschaft.

So unbezweifelt die Redeweise mit der Verbalpraeposition *i* ohne Zeitpartikel sich der obigen ohne Praeposition mit der Zeitpartikel *la* anschließt und in den mehrsten Fällen hinsichtlich der Zeit gleiche Geltung mit derselben hat, so kann doch nicht geläugnet werden, dafs sie auch in Fällen angewendet wird, wo die Handlung oder der Zustand als aufgehört habend betrachtet wird (Perfectum), wovon der letztangeführte Satz als ein

Beispiel gelten mag. So auch folgender: *o ka'u i palapala, na'u ia i palapala* (Joh. 19, 22), was ich geschrieben, das habe ich geschrieben. Die verschiedene Geltung der Praepositionen *ka* und *na* und die Trennung von *o ia* sind wohl zu bemerken.

§. 103. *I—AI.*

Wenn die Handlung als bereits abgeschlossen oder der Zustand als ein gewesener und nicht mehr bestehender dargestellt werden soll, sei es in der Zeit worin man spricht (Perfectum), sei es in der Zeit von der man spricht, wenn selbige eine vergangene ist (Plusquamperfectum), so wird meist dem Satze die Partikel *ai* eingeschaltet, die wir mit *haben* oder *sein* übersetzen müssen, und die Verbalpraeposition *i* deutet die Vergangenheit an. Diese Praeposition scheint nur selten den Satz anfangen zu können:

*Pela i haawi aku ai au i keia ia oe:* also, *i* Vergangenheit, geben, hin, haben, ich, dieses, dir.

*O ua kanaka la, i haawi mai ai i keia ia oe, oia* u. s. w.: eben der Mann da, *i* Vergangenheit, geben, her, haben, dieses, dir. derselbe u. s. w. — dieser Mann, welcher dir dieses gegeben hat, der u. s. w.

*Eia ka mea a'u i haawi aku ai ia oe:* folgendes das Ding von mir, *i* Vergangenheit, geben, hin, haben, dir.

Verneinend:

*Aole au i haawi aku ai i keia ia oe.*

Fragend:

*No ke aha au i haawi aku ai i keia ia oe?* warum ich u. s. w.

§. 104. Zukünftige Zeit (Imperatif).

Verbalpraeposition *E.*

Unserem Futurum entspricht folgende Wortfolge:

*E haawi aku au i keia ia oe:* zukünftig geben hin ich dieses dir.

Und eben so auch dem gebietenden Imperativ:

*E haawi mai oe i keia ia'u:* zukünftig geben her du dieses mir.

Du wirst mir dieses geben, oder: gieb du mir dieses. Aber der Gebietende pflegt sich kurz zu fassen, daher *e haawi* oder *e haawi oe*, gieb oder gieb du, in diesem Sinne am häufigsten vorkommt.

*O hele*, anstatt: *e hele*, gehe, ist erwähnt worden (§. 82).

Bei dem verbotenden Imperativ nimmt das verneinende *mai* die Stelle der Verbalpraeposition ein, und die Wortfolge bleibt dieselbe: *mai aihue oe*, du sollst nicht stehlen — *aole e aihue oe* wird auch gesagt.

In den oben für das Futurum aufgestellten Satz kann *auanci* in die Stelle der Zeitpartikel eingeschaltet werden:

*E haawi aku auanci au i keia ia oe: daturus sum id tibi.*

Die Wortfolge kann, wie bei dem Praesens, und in gleichem Sinne verändert werden.

§. 105. *E — AI.*

Ganz wie *i haawi aku ai* wird *e haawi aku ai* construiert. In dem Satze ist die Verbalpraeposition, welche die Zeit bestimmt, allein verschieden; aber der Sinn ist ein anderer, und wir haben es hier mit keinem *Paulo post futurum* zu thun.

*Oia no ka'u mea e haawi aku ai ia oe:* dieses, wohl, von mir Ding, zukünftig, geben, hin, haben oder sollen, dir. Das ist, was ich dir geben soll oder will, was dir zu geben mir obliegt, mir bevorsteht, und in diesem Sinne: was ich dir zu geben habe.

§. 106. *Passivum.*

Die Bildung der vorerwähnten Zeiten ist bei dem Passivum genau dieselbe als beim Activum:

*Ke haawia mai nei keia (e Paulo ia Petero):* dieses wird her gegeben (von Paulus an Petrus).

*Oia ka mea e haawia mai nei:* dieses (ist) das Ding (welches) her gegeben wird.

*Haawia mai la keia:* dieses wurde her gegeben.

*Oia ka mea i haawia mai:* dieses (ist) das Ding (welches) her gegeben wurde.

*Oia ka mea i haawia mai ai:* dieses (ist) das Ding (welches) her gegeben worden ist.

*E haawia mai keia:* dieses wird her gegeben werden, oder Imperativ: werde dieses her gegeben.

*E haawia mai auanci keia:* dieses ist im Begriff her gegeben zu werden.

*Oia ka mea e haawia mai ai:* dieses (ist) das Ding (welches) her gegeben werden soll.

§. 107. Infinitiv.

Der Infinitiv ist eben nur das die Handlung bedeutende Wort, entblößt von allen Bestimmungen. Das Hawaiische Zustandswort ist an sich nur Infinitiv, die Bestimmungen werden anderwärts hinzugefügt. Das Wurzelwort mit der Verbalpraeposition *e* entspricht dem Infinitiv: *e haawi, e haawia*, geben, gegeben werden.

*He mea pono e haawi aku i keia ia oe:* es ist ein Ding recht zu geben hin dieses dir.

*He mea pono e haawia mai keia ia'u:* es ist ein Ding recht gegeben zu werden her dieses mir. (Beim Passiv gebrauchen wir den Coniunctiv: es ist recht, daß mir dieses gegeben werde.)

ANA.

§. 108. *Ana*, bezeichnet den Zustand als einen fortdauernden.

*E haawi ana aku:* gebend hin.

*Ka mea e haawi ana aku:* der da hin giebt, der Gebende.

*Ka haawi ana aku:* die Handlung des Gebens, das Geben in der von der Partikel angegebenen Richtung, falls eine solche vorhanden.

§. 109. Dem entspricht im Passiv:

*Ka mea i haawia mai:* das Ding hergegeben werden, das Gegebene.

*Ka mea i haawia mai ai:* das Ding hergegeben worden sein, das, was gegeben worden ist.

*Ka haawia mai,* Hauptwort, die Handlung des Gegebenwerdens.

*Na mea i hanaia;* — *na mea i hanaia'i:* die gethanenen Dinge; — die Dinge, die gethan worden sind.

Verba neutra, die einen Zustand und nicht eine Handlung bedeuten, schliessen sich in dieser Hinsicht dem Passiv an: *ola*, leben; *ka mea i ola*, das Ding das da lebt, das Lebendige. Selbst dem activen Zeitwort scheint diese Redeweise nicht ganz fremd zu sein.

§. 110. Der Gebrauch der Redeform mit *ana* ist aber nicht auf obige Fälle beschränkt, und diese Partikel kommt vor, gleichsam der Wortfolge des Futurums eingeschaltet, wo eine Zeit anderwärtig bestimmt ist, und an-

scheinlich kein Participium gebraucht werden kann: *e haawi ana aku au*, bedeutet in der That: ich bin, war oder werde sein ein Gebender, *I* (*am, was, will be*) *giving*. — Üblicher ist diese Redeform bei dem Verbum neutrum, z. B. *noho*, wohnen:

*Ka hale a lakou e noho ana*: das Haus wo sie wohnend sind, waren oder werden sein.

*E noho ana no ma Jerusalema na haipule*: es sind, waren oder werden sein wohnend zu Jerusalem die Heiligen.

Diese Form wird selbst als gebietender Imperativ gebraucht:

*E kane ana ia na ka wahine hookahi* (1 Tim. 3, 2): *kane, mas*, Mann, als Zeitwort gebraucht, Mann sein: sei Mann er für ein einziges Weib, er sei eines einzigen Weibes Mann.

§. 111. Wir führen schliesslich etliche Fälle des abhängigen Satzes an, ohne einen Coniunctiv des Hawaiischen Zustandwortes aufstellen, und noch weniger denselben durch alle Tempora durchführen zu wollen (§. 85).

*He mea hiki ole ia'u ke haawi aku i keia ia oe*: es ist ein Ding unmöglich mir, dafs, geben, hin, dieses, dir.

*He pono ke haawi aku au i keia ia oe*: es ist ein Recht oder ein Mufs, dafs, geben, hin, ich, dieses, dir.

*E ae mai oe ia'u ke haawi aku i keia ia oe*: erlauben, her, du, mir, dafs, geben, hin, dieses, dir (dafs ich dir dieses gebe).

*Aole e hiki ia makou ke ike aku i ka maka o ua kanaka la, ke hele pu ole ko makou kaikaina me makou*: nicht möglich sein für uns, dafs, sehen, hin, das Antlitz dieses selbigen Mannes da, falls, kommen, zusammen, nicht, unser Bruder mit uns. Das zweite Glied dieses Satzes kann auch lauten: *aka i hele pu ko oukou kaikaina me makou*: aber dafs kommen (es sei denn, es komme) zusammen unser Bruder mit uns.

Auch nach *a*, wo es zu Anfang eines Satzes eine Bedingung ausdrückt, folgt die Redeweise mit *i*:

*A i hele ole mai ia me oukou, aole oukou e ike hou mai i kuu maka*: wenn, dafs, kommen, nicht, her, er, mit, euch, nicht ihr zukünftig sehen wieder her mein Antlitz.

*A i haawia'ku keia ia oukou, alaila* u. s. w. wenn dafs gegeben werden hin dieses an euch, so . . . wenn euch dieses gegeben wird, so . . .

*E hana oe pela i haawi aku au i keia ia oe:* thun du also, auf dafs, geben, hin, ich, dieses, dir; — *i haawia'ku keia ia oe:* auf dafs, gegeben werden hin, dieses, dir.

*O haawia'ku keia ia oe — o haawi aku au i keia ia oe:* auf dafs nicht, gegeben werden, hin, dieses, dir — auf dafs nicht, geben hin, ich, dieses, dir.

*Makau iho la kela o haawia mai keia mea ia ia:* sich fürchten da jener, dafs nicht, gegeben werden, her, diese Sache, ihm. Nehmlich nach unserer Redeweise: jener fürchtete sich, dafs ihm diese Sache gegeben werde. — Im Hawaiischen (wie im Französischen: *ne pas*, Altdeutsch: *ne nicht*) verstärken sich meist zwei Verneinungen, anstatt einander aufzuheben.

Wir schalten hier eine nachträgliche Bemerkung ein.

Wenn das Subject der Handlung mit einer der Praepositionen *ka*, *a* und *na* (öfters ein Fürwort, welches sich auf ein vorhergehendes Hauptwort bezieht) vor dem Handlungswort steht, pflegt auch das directe Object vor dem Handlungswort (vor oder nach dem Subject) zu stehen, und zwar, wenn es von keinem anderen vorhergehenden Handlungswort abhängt, ohne Praeposition. Tritt aber der Fall ein, dafs das Subject auf obige Weise vor, das Object hingegen nach dem Handlungswort steht, so finden wir letzteres bald ohne Praeposition, bald mit der Praeposition des objectiven Falles; gewöhnlich ohne Praeposition, da wo das Subject mit *na*, mit der Objectivpraeposition, da wo es mit *ka* verbunden ist. Hier Beispiele:

*O oe no ke Akua nana i hana ka lani:* du wohl der Gott von dem (welcher) machen (mit der Verbalpraeposition der Vergangenheit) der Himmel — du bist der Gott, welcher den Himmel gemacht hat (Act. Apost. 4, 24).

*Aia no ma ka ipuka nu wuwue o ka poe nana i kanu k̄au kane:* liegen wohl vor der Thür die Füfse der (Menschen-) Mehrheit von welcher (welche) bestatten (mit der V. Praep. der

Vergangenheit) dein Mann — noch sind vor der Thür die Füfse derer, die deinen Mann bestattet haben (Act. Apost. 5, 9).

*Oia nana e hoike mai ka mea a pau loa ia makou:* derselbige von dem (welcher) offenbaren her (mit der V. Praep. der Zukunft oder Gegenwart) das Ding ganz und gar uns — derselbige wird uns alles offenbaren (Joh. 4, 25).

Mit diesen Beispielen ist folgender Satz nicht im Widerspruch:

*A nana hoi i hoike mai i ka oiaio:* und von ihm auch zeugen her (mit der V. Praep. der Vergangenheit) die Wahrheit (im objectiven Falle: in oder nach der Wahrheit) — *καὶ μεμαρτύρηκε τῇ ἀληθείᾳ* (Joh. 5, 33).

Folgendes Beispiel läfst sich wohl nicht mit den obigen in Einklang bringen:

*Ka Mesia, nana e hoihoi hou aku ia lakou ma ka aina ma Judea:* der Messias, von welchem (welcher) wiederkehren (wiedereinsetzen, mit der V. Praep. der zukünftigen Zeit) aufs neue hin, sie (mit der Praep. des objectiven Falles) in das Land in Judäa — welcher sie in Judäa wiedereinssetzen wird (*Hoikehonua* S. 9).

*O oe ka i hoouna mai ia'u:* du von senden her (mit der V. Praep. der Vergangenheit) mich — du hast mich hergesandt; du bist es, der mich hergesandt hat (Joh. 11, 14).

*Oia ka i ike i ka makua:* derselbige von sehen (mit der V. Praep. der Vergangenheit) den Vater — derselbe, der hat den Vater gesehen (Joh. 6, 46).

§. 112. Wir haben das Wort *oi* bei den Vergleichungsgraden erwähnt (§. 22), wir kommen hier auf dasselbe zurück und reihen dem etliche Wörter an, die gelegentlich als Verba gebraucht werden. Hieher würde auch das Fragewort *aha?* zu ziehen und der §. 67 zu vergleichen sein. Bei diesen Zustandswörtern ist meist eine Zeitbestimmung unnöthig, sie haben vom Zustandswort gewöhnlich nur die Verbalpraeposition *e* oder *i*, welche selbst oft von *ua* verdrängt wird.

*OI*, übertreffen, hat jederzeit die Richtungspartikel *aku* hinter sich: übertreffen hin. *E oi aku kona maikai i kou:* übertreffen

hin sein Werth den deinen. *Aole anei e oi nui aku ko oukou maikai i ko na manu?* nicht, Fragepartikel, übertreffen viel hin euer Werth den von den Vögeln? (übertrifft nicht euer Werth um vieles den der Vögel). *Ua oi loa aku ko oukou maikai i ko ka manu liilii:* seht übertreffen weithin euer Werth den des kleinen Vogels (ein Singular, wo wir den Plural brauchen). *Aole e oi iki aku kekahi i kekahi:* nicht übertreffen irgend hin Einer den Andern. In folgendem Satze ist *oi* mehr als Eigenschaftswort zu betrachten: *he oi aku ko lakou hewa i ko na kanaka a pau:* es ist übertreffend ihre Sünde die von den Menschen allen (*ka oi*, der Vorzug, *la prééminence*, *la préécellence*).

§. 113. *NUI* (§. 23), viel oder grofs sein. *A i nui ka mea i waihoia mai i ke kanaka, e nui no ka mea e noi hou ia mai ia ia.* — Nach dem *a*, welches eine Bedingung anzeigt, haben wir die dem Coniunctiv entsprechende Verbalpraeposition *i* bereits bemerkt (§. 111) — wenn grofs sein das Ding, das anvertraute her einem Menschen, grofs sein wohl das Ding zurück fordern werden her von ihm (Passivform mit einem Adverbium).

§. 114. *OLE* (§. 27), die Negation, wird besonders zustandswörtlich gebraucht (nicht sein) in Fällen, die dem Coniunctiv entsprechen: *a i ole*, wenn nicht; *a i ole hoi*, wenn auch nicht. *E lawe oukou i hipa keiki, aka, i ole ia, i kao keiki hoi:* nehmet ein Lamm, aber, falls nicht sein es, ein Zieglein auch. *He mea maikai ia kakou, ke hoo-kausa na ko Aigupita, i ole kakou e make ma ka waonahela:* sein ein Ding gut für uns (es wäre uns besser), dafs wir fröhneten den Ägyptern, auf dafs wir nicht sterben in der Wüste.

§. 115. *LIKE*, gleich: *owai kou mea like?* wer ist dir gleich? — gleich sein: *e like ke aupuni o ke Akua me ke aha?* gleich sein das Reich Gottes mit was? *Ua like ia me kekahi hua,* seht gleich sein es mit einer Frucht. *Hana iho la lakou e like me ke kauoha ana o Jehova,* handeln (ohne Bewegung) da sie gleich sein mit dem Gebieten Jehova's (nach dem Gebote Jehova's). *Aole i like na wahine Hebera me ko Aigupita wahine,* nicht gleich sein die Ebräerinnen mit den Ägypterinnen (hier die Verbalpraeposition der Vergangenheit oder der bedingten Rede: nicht möchten gleich sein).

§. 116. *HIKI*, erreichen, gelangen, ankommen, eintreffen, geschehen, sich ereignen: *a hiki i keia manawa, a hiki i keia wahi*, bis (gelangen) zu der Zeit, bis zu dem Orte. *Hiki*, was geschehen kann, möglich: *ka mea hiki, ka mea hiki ole*, was möglich, was unmöglich ist; in diesem Sinne oft zeitwörtlich: *a i ole e hiki ia oukou ka mea uuku loa*, wenn nicht (§. 114. *ole*) möglich sein für euch das ganz geringe Ding. *Aole e hiki ia ia, ke ca'e iluna*, nicht möglich sein für ihn, dafs er sich erhebe in die Höhe. *E hiki paha ia ia*, möglich sein vielleicht für ihn; *aole no i hiki ia ia*, nicht wohl möglich sein für ihn (hier die Verbalpraeposition der Vergangenheit oder der bedingten Rede). *He nui no ka poe e imi ana e komo, aole no e hiki*: es sind viele wohl, die da trachten einzugehen, nicht wohl möglich sein.

§. 117. *PONO*, das Recht, die Gerechtigkeit, gerecht, recht-schaffen, was Recht ist, sich gebührt, einem zukommt, frommt, nützt, was sein soll, sein mufs. *E pono ke hele au e nana ia aina*: es ist nöthig oder gebührt sich, dafs ich gehe zu sehen dieses Land. *Aole e pono ia lakou ke mihi*, es ist nicht nöthig für sie, dafs (sie) Buße thun. *Aole au e pono ke kapa hou ia mai he keiki nau*: ich bin nicht würdig, dafs ich wieder genannt werde ein Kind von dir. Wir bemerken, dafs *aole au e pono* derselbe Satz ist, als *aole e pono ia au*, nur mit veränderter Wortfolge, um das Object hervorzuheben und voranzustellen.

§. 118. Im Lateinischen haben die Verba deponentia passive Form und active Bedeutung; es finden sich hingegen im Hawaiischen Verba, denen wir, nach der umkehrenden Auffassung unserer eigenen Sprache, bei activer Form passive Bedeutung beilegen müfsen.

*LOAA* bedeutet erreicht, erhalten, erlangt, erworben, gewonnen werden. Das Gewonnene steht im Nominativ, der Gewinnende im objectiven Falle. Die Hawaiische Construction läfst sich manchmal im Deutschen mit dem Zeitwort werden nachahmen, wie im nächstfolgenden Beispiel: *heaha la ka'u mea e hana'i, iloa ia'u ke ola loa?* (Marc. 10, 17) was ist da von mir das Ding zu thun haben, dafs werden mir das Leben lang? was soll ich thun, auf dafs mir werde das ewige Leben? *E loa ia olua kekahi keiki hoki* (Marc. 11, 2): es wird wer-

den euch beiden ein Eselsfüllen, ihr werdet finden, antreffen, ein Eselsfüllen. *Loaa iho la lakou ia ia e hiamoe ana* (Marc. 14, 37): sie wurden da gefunden von ihm schlafend, er fand sie schlafend. *O ka mea ua loaa, e haawia aku nana a nui loa, aka o ka mea ua loaa ole, e lawe e ia ae kana* (Matth. 25, 29): derjenige, dem geworden (das Object vor dem Zustandswort im Nominativ), es wird gegeben werden hin demselben bis viel ganz (zum Überflufs), aber derjenige, dem geworden nicht, es wird weggenommen werden das Seine (*lawe* nehmen, *e* Adverbium, *ia* Endung des Passivs). *Ehiku la e loaa ole ia'i i ka mea hu maloko o ko oukou hale* (2 Mos. 12, 19): sieben Tage soll nicht angetroffen werden (passive Form mit dem Adverbium *ole*) Gährungsstoff, Sauerteig (im objectiven Falle) im Innern eurer Häuser. *Kau loaa ana a pau* (5 Mos. 16, 15): dein ganzes Einkommen.

So heifst *PUNI* in seiner Urbedeutung umringt, umfaßt, begrenzt werden; das Umringte im Nominativ, das Umringende im objectiven Falle. — Figürlich: „belogen, betrogen, gleichsam umgarnt und umfangen werden“. — *Punua* hingegen: umringen, umfassen, begrenzen (§. 26).

§. 119. Wir gehen schließlicly zu den Zahlwörtern über, die wir hier überschaulich mittheilen.

Wurzelzahlen.	Beim Zählen.	Wieviel?	Der wievielste?	Zu wievielen?	Der wievielste Theil?
1 <i>kahi</i>	<i>akahi</i>	.....	<i>ka mua</i>	<i>pakahi</i>	.....
2 <i>lua</i>	<i>alua</i>	<i>elua</i>	<i>ka lua</i>	<i>palua</i>	<i>ka hapalua</i>
3 <i>kolu</i>	<i>akolu</i>	<i>ekolu</i>	<i>ke kolu</i>	<i>pakolu</i>	<i>ka hapakolu</i>
4 <i>ha</i>	<i>aha</i>	<i>eha</i>	<i>ka ha</i>	<i>paha</i>	<i>ka hapaha</i>
5 <i>lima</i>	<i>alima</i>	<i>elima</i>	<i>ka lima</i>	<i>palima</i>	<i>ka hapalima</i>
6 <i>ono</i>	<i>aono</i>	<i>eono</i>	<i>ke ono</i>	<i>paono</i>	<i>ka hapaono</i>
7 <i>hiku</i>	<i>ahiku</i>	<i>ehiku</i>	<i>ka hiku</i>	<i>pahiku</i>	<i>ka hapahiku</i>
8 <i>walu</i>	<i>awalu</i>	<i>ewalu</i>	<i>ka walu</i>	<i>pawalu</i>	<i>ka hapawalu</i>
9 <i>iwa</i>	<i>aiwa</i>	<i>eiwa</i>	<i>ka iwa</i>	<i>paiwa</i>	<i>ka hapaiwa</i>
10 <i>umi</i>	<i>umi</i>	<i>umi</i>	<i>ka umi</i>	<i>paumi</i>	<i>ka hapaumi</i>

Wurzelzahlen.		Wurzelzahlen.	
11	<i>umikumamakahi</i>	20	<i>iwakalua</i>
12	<i>umikumamalua</i>	30	<i>kanakolu</i>
13	<i>umikumamakolu</i>	40	<i>kanaha</i>
14	<i>umikumamaha</i>	50	<i>kanalima</i>
15	<i>umikumamalima</i>	60	<i>kanaono</i>
16	<i>umikumamaono</i>	70	<i>kanahiku</i>
17	<i>umikumamahiku</i>	80	<i>kanawalu</i>
18	<i>umikumamawalu</i>	90	<i>kanaiwa</i>
19	<i>umikumamaiwa</i>	100	<i>haneri</i>
		1000	<i>tausani</i>
		1000000	<i>miliona.</i>

Wir werden sogleich erfahren, warum in der Hawaiischen Sprache sich für Hundert, Tausend und Million keine Wörter vorgefunden haben, und solche aus dem Englischen entlehnt werden mußten.

§. 120. Etliche Beispiele werden die Art erläutern, wie in der Rede gröfsere Zahlen ausgesprochen zu werden pflegen: *he umi ia hanauna a me kumamaha*, es sind zehn diese Geschlechter und vier = 14. *kanaono lakou a me kumamaono*, sechzig sie und sechs = 66. *Hookahi haneri manahiki a me kanahakumamahiku*, einhundert Jahre und vierzig und sieben = 147. *Hookahi haneri a me ka umi keu*, einhundert und die zehn darüber. *Hookahi miliona a keu*, eine Million und darüber. *Eono haneri paha tausani kane*, ungefähr sechshunderttausend Mann. *Na tausani he umi*, Tausende zehn = 10,000.

§. 121. Bei den Ordinalzahlen ist der Genitiv der Sache zu bemerken: *ke kolu o ka hora*, die dritte der Stunde, die dritte Stunde. *Ka lima o ka makahiki*, das fünfte des Jahres, das fünfte Jahr. Dafs das *o* hier wirklich die Casualpraeposition sei, setzt der Umstand aufser Zweifel, dafs es also bleibt, wenn auch die Zahl im objectiven Falle ist. *A wehe ae la ia i ka lua o ka wapa*, und er lösete das zweite des Siegels, das zweite Siegel.

§. 122. *Pakahi* bedeutet einzeln und auch einfach; *palua* zu zwei und auch zweifach u. s. w. *Ka helu paumi*, das Zählen zu Zehn, das Decimal-Zahlensystem im Gegensatze zu dem einheimischen.

*Lulu iho la Isaaka i ka hua ai ma ia aina, a loa mai la ia ia ka pahaneri ia makahiki ana i lulu ai* (1 Mos. 26, 12): säete Isaak die Fruchtspeise (das Saatkorn) in diesem Lande, und wurde ihm (und er erhielt) das Hundertfache in diesem Jahre von ihm gesäet haben. *Na makahiki pahiku*, die Jahre zu sieben, die siebenten Jahre, jedes siebente Jahr. — Diese Wörter werden häufig zeitwörtlich gebraucht für: vereinzeln, verdoppeln, verdreifachen; zu eins, zu zwei, zu drei u. s. w. zählen oder vertheilen.

§. 123. Die Benennungen der Brüche in der letzten Spalte bedürfen keiner Erklärung. *Hookahi omera he hapaumi ia no ka epa*: ein Omer sein der zehnte Theil dieses von dem Epha.

§. 124. Das volksthümliche Rechensystem der Hawäiier war aber folgendes:

4 Einheiten	=	1 <i>kauna</i>	=	4
10 <i>kauna</i>	=	1 <i>kanaha</i>	=	40
10 <i>kanaha</i>	=	1 <i>lau</i>	=	400
10 <i>lau</i>	=	1 <i>mano</i>	=	4000
10 <i>mano</i>	=	1 <i>kini</i>	=	40000
10 <i>kini</i>	=	1 <i>lehu</i>	=	400000

Spuren von dieser Rechenweise haben sich in den Werken der Missionare erhalten. 2 Mos. 7, 7: *clua kanaha makahiki o Mose a clua kanaha makahiki o Aarona a me kumamakolu*: Moses war zwei Vierzig Jahr und Aaron zwei Vierzig und drei.

---

Es kann niemand die Mangelhaftigkeit des gegenwärtigen Versuches deutlicher erkennen als ich selbst, und dennoch nehme ich keinen Anstand, ihn der Öffentlichkeit zu übergeben. Diese Arbeit, so unreif ich sie weiß, wird dem Gelehrten, in dessen Forschungskreis der besprochene Gegenstand liegt, die nicht geringe Mühe, die sie mich gekostet hat, ersparen, und falls er billig denkt, wird er mir noch Dank wissen, wenn er mich längst auf dem betretenen Wege überholt haben wird.

Ich theile noch eine Probe von der Sprache mit, die in ihre Elemente zu zerlegen, meine Aufgabe war, damit man sie in ihrer lebendigen Bewegung anschauen möge. Ich entlehne diese Probe aus dem Evangelio S. Lucae

Cap. 23. Das Verständniß werden die Nachweise der Paragraphen, in welchen die Redetheile und Wendungen erörtert worden sind, eine Wortübersetzung, etliche Sprachbemerkungen und endlich der beigefügte Text hinreichend vermitteln.

### LUCAS XXIII.

1. Καὶ ἀναστὰν ἅπαν τὸ πλῆθος αὐτῶν, ἤγαγον αὐτὸν ἐπὶ τὸν Πιλάτον.

*Kū* 10 *ae* 63 *la* 58. 102 *ko* 31. 33 *lakou* 38. 45 *ppe* 17 *a pau* 25,  
 Aufstehen da ihre Vielheit ganz,  
*alakai* 11 *aku* 53 *la* 58. 102 *lakou* 38 *ia* 30 *ia* 38 *io* 37 *Pilato* 3 *la* 56.  
 führen (¹) hin da sie ihn zu Pilatus da.

(¹) Die einfache Wurzel *kai* bedeutet führen (vergl. vs. 18). — *Kaikai*: heben, tragen. — *Ke kai*: das Meer. — — *Ala*: Weg, Strafe, gewöhnlich: *alanui* oder *alaloo* (bei Marc.); *ma ke alanui*: auf dem Wege, unterwegs. — *Ala*: erwachen, aufstehen; *alahou*: wiedererstehen, die Auferstehung. — *Ala*: Wohlgerüche; *ka mea ala*: ἀρώματα (vs. 56). — *Ke alakai*: der Wegweiser, der Lehrer.

2. Ἦρξαντο δὲ κατηγορεῖν αὐτοῦ, λέγοντες· τοῦτον εὕρομεν διαστρέφοντα τὸ ἔθνος, καὶ κωλύοντα Καίσαρι φόρους δίδόναι, λέγοντα ἑαυτὸν Χριστὸν Βασιλέα εἶναι.

*Hoohewa* 91 *ae* 53 *la* 58. 102 *lakou* 38 *ia* 30 *ia* 38, *i* 10 *aku* 53  
 Machen schuldig da sie ihn, sagen (¹) hin  
*la* 58. 102, *Ua* 60 *ike* 10 *makou* 38 *ia* 30 *ia* 38 *nei* 55 *e* 82 *hooluli* 91  
 da, sehen wir (du nicht) ihn hier machend kehren (²)  
*hewa* 9, *ana* 87. 108 *i* 30 *kanaka* 10, *e* 82 *papa ana* 87. 108 *i* 30 *ka* 14  
 miß- Menschen, verbotend das  
*hookupu* 91 *ia* 30 *Kaisara* 3, *a* 72 *e* 82 *olelo ana* 87. 108 *oia* 42  
 machen Zins (³) an Caesar und sprechend (¹): er (u. kein anderer)  
*ka* 14 *Mesia* 3, *ke* 14 *Alii* 10.  
 der Messias der König (⁴).

(¹) Verwandten Sinnes und zur Übersicht hier zusammengestellt: 1) *Olelo*: sprechen, die Sprache, eine Sprache, das Wort, auch Verheissen und Verheißung; gebieten (siehe vs. 24.); (verwandten Sinnes und Lautes: *atelo*, die Zunge). — 2) *I*. sagen. — 3) *Hai* (siehe vs. 3) sprechen,

reden, sagen; verkünden. Frequentativ: *hahai*, predigen (Matth. 3, 1). (Das Homonym *hahai*, folgen, geleiten, siehe vs. 27.)

- (<sup>2</sup>) *Huli*, kehren (sich oder anderes im eigentlichen oder bildlichen Sinne); verkehrend zum Argen (den oder die Menschen, das Volk).  
 (<sup>3</sup>) *Kuru*, Zins. — Wachsen (von Saaten und Bäumen). (*Na kuruna*, die Grofsältern, die Vorältern.)  
 (<sup>4</sup>) *Alii*, volksthümlich: die Adlichen. Das Wort wird auf jeden Vorgesetzten, jede Obrigkeit angewandt. *Ke alii*, κατ' ἐξουσίαν, oder *ke alii nui*: der Erzfürst, Kaiser, König, Präsident der Republik.

3. Ὁ δὲ Πιλάτος ἐπηρώτησεν αὐτὸν, λέγων· Σὺ εἶ ὁ βασιλεὺς τῶν Ἰουδαίων;  
 Ὁ δὲ ἀποκριθεὶς αὐτῷ ἔφη· Σὺ λέγεις.

*Ninai* 11 *mai* 53 *la* 58. 102 *Pilato* 3 *ia* 30 *ia* 38, *i* 10 *mai* 51  
 Fragen her da Pilatus ihn, sagen her  
*la* 58. 102, *O oe* 42 *anei* 59 *ke* 14 *alii* 10 *o* 31. 32 *ka* 11 *poe* 17  
 da: du (u. kein anderer) frageweise der König der Vielheit  
*Judaio* 3? *Hai* 11 *aku* 53 *la* 58. 102 *Iesu* 3 *ia* 30 *ia* 38, *i* 11 *aku* 53  
 Juden? Sprechen hin da Jesus zu ihm, sagen hin  
*la* 58. 102, *Oia* 19 *kau* 45. 31 *i* 53 *olelo* 11 *mai* 53 *ai* 55. 103.  
 da das (u. nichts anderes) von dir sprechen her haben.

4. Ὁ δὲ Πιλάτος εἶπε πρὸς τοὺς ἀρχιερεῖς καὶ τοὺς ὄχλους· Οὐδὲν εὐρίσκω αἴτιον ἐν τῷ ἀνδρώπῳ τούτῳ.

*I* 10 *aku* 53 *la* 58 *Pilato* 3 *i* 30 *na* 14 *kahuna* 11 *nui* 23 *a* 72  
 Sagen hin da Pilatus den Priestern (<sup>1</sup>) Erz- und  
*me* 74 *ka* 11 *poe* 17 *kanaka* 10, *Aole* 27 *hewa* 10 *iki* 94 *o* 32 *keia* 50  
 auch die (der) Vielheit Menschen: Nicht Schuld irgend dieses  
*kanaka* 10 *i* 83 *ikea* 90 *ia'u* 30. 38.  
 Menschen gesehen werden mir (<sup>2</sup>).

(<sup>1</sup>) *Kahuna*, der Priester und Arzt, nöthigenfalls durch die Beiwörter *pule*, beten, und *lapau*, heilen, zu unterscheiden; von *kahu ana*, *kahu*, *curare*, biblisch: der Hirt.

(<sup>2</sup>) *Ia'u* d. i. *ia au*.

5. Οἱ δὲ ἐπίσχυον, λέγοντες· Ὅτι ἀναστείει τὸν λαόν, διδάσκων κατ' ὅλης τῆς Ἰουδαίας, ἀρξάμενος ἀπὸ τῆς Γαλιλαίας ἕως ᾧδε.

*Ua*<sup>50</sup> *koi*<sup>10</sup> *ikaika*<sup>92</sup> *mai*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *lakou*<sup>38</sup> *e*<sup>82</sup> *olelo*<sup>10</sup>  
 Zwingen stark (¹) her da sie, sprechend:  
*ana*<sup>87.108.</sup> *Ua*<sup>80</sup> *hooku*<sup>91</sup> *e*<sup>94</sup> *ia*<sup>38</sup> *nei*<sup>58</sup> *i*<sup>30</sup> *kanaka*<sup>10</sup> *i*<sup>30</sup>  
 machen stehen wider er hier Menschen durch  
*kana*<sup>15</sup> *ao*<sup>10</sup> *ana*<sup>87.108</sup> *a*<sup>72</sup> *puni*<sup>26</sup> *Judea*<sup>3</sup>, *mai*<sup>54</sup> *Galilaia*<sup>3</sup>  
 sein Lehren (²) rundum Judäa her (von) Galiläa  
*mai*<sup>54</sup> *a*<sup>72</sup> *hiki*<sup>116</sup> *mai*<sup>53</sup> *i*<sup>30</sup> *keia*<sup>50</sup> *wahi*<sup>10</sup>.  
 her bis zu gelangen her zu diesem Orte (³).

(¹) *Ikaika*, Kraft. Die Reduplication drückt öfters eine Verstärkung aus, hier scheint der Begriff sie veranlaßt zu haben. Die einfache Wurzel *ika* kommt meines Wissens nicht vor.

(²) *Ao*, der Tag, tagen, der Zustand des Lichtes, die Oberwelt, im Gegensatze zu *po*, die Nacht, der Zustand der Finsternis, die Unterwelt, biblisch: die Hölle. Daher *naauao*, Herz- oder Geist- (eigentlich Eingeweide) hell, weise, gelehrt, aufgeklärt, und *naaupo*, das Entgegengesetzte. — *Ao*, lehren und lernen. — *Ao* bedeutet außerdem 1) eine Wolke, das Gewölk, der Wolkenhimmel. — 2) der Griff, Stiel oder Henkel. — *Hoao*, versuchen, prüfen, kosten. Ob hieher gehörig? kommt noch in anderem Sinne vor. — Von *ao* unabhängig und als eine eigene Wurzel zu betrachten: *aoao*, die Seite, *latus*.

(³) *Wahi*, Ort, Stelle, Stück. *Wahi e noho ai lakou*: Ort wohnen sollen sie (wo sie wohnen sollen); *wahi a ka haku*: bei Anführung einer Stelle aus der Rede des Herrn, wo wir sagen: spricht der Herr; *he mau wahi ia*: etliche Stücke Fisch (*ia*, Fisch). Davon *wawahi*, zerstückeln, brechen; *e wawahi i ka berena*: das Brodt brechen. — *Wahi*, wickeln (siehe vs. 53), Umschlag.

6. Πιλᾶτος δὲ ἀκούσας Γαλιλαίαν, ἐπηρώτησεν, εἰ ὁ ἄνθρωπος Γαλιλαῖός ἐστι.

*I*<sup>30</sup> *ko*<sup>53</sup> *Pilato*<sup>3</sup> *lohe*<sup>10</sup> *ana*<sup>87.107</sup> *i*<sup>30</sup> *Galilaia*<sup>3</sup>, *ni-*  
 In (der Zeit) des Pilatus Hören: Galiläam, fra-  
*nau*<sup>10</sup> *iho*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *no*<sup>34</sup> *Galilaia*<sup>3</sup> *paha*<sup>75</sup> *ia*<sup>48</sup> *kanaka*<sup>10</sup>.  
 gen da, aus Galiläa vielleicht dieser Mensch.

7. Καὶ ἐπιγινούσ, ὅτι ἐκ τῆς ἐξουσίας Ἡρώδου ἐστὶν, ἀπέπεμψεν αὐτὸν πρὸς Ἡρώδην, ὄντα καὶ αὐτὸν ἐν Ἱεροσολύμοις ἐν ταύταις ταῖς ἡμέραις.

*A*<sup>72</sup> *ike*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *ia*<sup>38.102</sup> *malalo*<sup>64</sup> *iho*<sup>57</sup> *o*<sup>32</sup> *He-*  
 Und (als) sehen hin da er, zu unten selbst He-

*rode* 3 *oia* 49 *nei* 58, *hoouma aku* 53 *la* 58 *oia* 49 *ia* 30 *ia* 38, 102 *io* 37  
 rodís derselbige hier, schicken (1) hin da derselbe ihn zu

*Herode* 3 *la* 38, *e* 82 *noho* 10 *ana* 87, 108 *no* 72 *ia* 38, 110 *ma* 36 *Ieru-*  
 Herodes da, weilend (2) wohl er zu Jeru-

*salema* 3 *ia* 48 *manawa* 11.  
 salem diese Zeit (3).

(1) In *hoouma* scheint das Praefix *hoo* anzuklingen, aber *ouma* kommt, meines Wissens, nicht vor, und *uma* in keiner Bedeutung, die hieher zu ziehen wäre.

(2) *Noho*, sitzen, Sitz, Stuhl (*nohoalii*, Königstuhl, Thron); wohnen, weilen, bleiben, sich befinden. Verb. act.: *e noho aku i ka wahine*, dem Weibe beiwohnen.

(3) *Mana*, die Macht und auch die Verzweigung; *wa*, die Zeit. *Manawa* und *wa* sind dem Sinne nach kaum verschieden: *na wa o keia na-aupo ana*, die Zeiten dieser Unwissenheit.

8. Ὁ δὲ Ἡρώδης ἰδὼν τὸν Ἰησοῦν, ἐχάρη λίαν· ἦν γὰρ θέλων ἐξ ἱκανοῦ ἰδεῖν αὐτὸν, διὰ τὸ ἀκούειν πολλὰ περὶ αὐτοῦ· καὶ ἤλπιζέ τι σημεῖον ἰδεῖν ἐπ' αὐτοῦ γινόμενον.

*A* 72 *ike* 10 *mai* 53 *la* 58, 102 *Herode* 3 *ia* 30 *Iesu* 3, *olioli* 92  
 Und (als) sehen her da Herodes Jesum, sich freuen (1)

*nui* 94 *iho* 53 *la* 58, 102 *ia* 38; *no ka mea* 71, *ua* 50 *loihi* 10 *kona* 43  
 sehr da er; sintemal langwierig sein

*makemake* 92 *ana* 45 *e* 82 *ike* 10, 107 *ia* 30 *ia* 38, *no* 34 *na* 11, *mea* 71  
 Wollen (Wunsch) (2) zu sehen ihn wegen der Dinge

*nui* 23 *ana* 45 *i* 82 *lohe* 10 *ai* 88, 107 *ia* 30 *ia* 38, *a* 72 *manao* 10 *no* 76  
 grofs von ihm hören haben von ihm (Jesu) und meinen wohl

*hoi* 73 *ia* 30 *e* 82 *ike* 10, 107 *i* 30 *kekahi* 16 *hana* 10 *mana* 10 *e* 92  
 auch er zu sehen eine That (der) Macht

*hanaia* 90 *ae* 53 *e* 35 *ia* 38.  
 gethan werden durch ihn.

(1) (Vergl. *ikaika* vs. 5). In *hauoli*, Synonymon, das oft mit *olioli* gepaart wird, wiederholt sich die einfache Wurzel. Das, woran man Freude hat, steht im objectiven Falle.

(2) In gleichem Sinne mit dem Frequentativ *makemake*, mögen, wollen, kommt auch, aber selten, die einfache Wurzel *make* vor. Häufigeren Gebrauches ist das Homonym *make*, sterben (vergl. vs. 16).

9. Ἐπρωῶτα δὲ αὐτὸν ἐν λόγοις ἱκανοῖς· αὐτὸς δὲ οὐδὲν ἀπεκρίνατο αὐτῷ.

*He* 19 *nui* 23 *hoi* 73 *na* 14 *mea* 71 *ana* 45 *i* 83 *ninau* 10 *mai* 57  
 Sein viele auch die Dinge von ihm fragen her  
*ai* 56, 101 *ia* 30 *ia* 38; *aka* 78 *aole* 27 *o* 18 *Iesu* 3 *i* 63 *hai* 10 *iki* 91  
 haben an ihn; aber nicht der Jesus sprechen irgend  
*aku* 53 *ia* 30 *ia* 38.  
 hin zu ihm.

10. Εἰστήκεισαν δὲ οἱ ἀρχιερεῖς καὶ οἱ γραμματεῖς, εὐτόνωσ καταγοροῦντες αὐτοῦ.

*Ku* 10 *mai* 53 *la* 58, 102 *ua* 14 *kahuna* 11 *nui* 23 *a* 72 *me* 74 *ka* 14  
 Stehen her da die Priester Erz- und auch die  
*poe* 17 *kakaoulelo* 92, 11, *hoohewa* 94 *ikaika* 94 *lakou* 38 *ia* 30 *ia* 38.  
 Vielheit Aufschreib-Wort<sup>(1)</sup>, machen schuldig stark sie ihn.

(<sup>1</sup>) Öfters *kakaoulelo* geschrieben (siehe vs. 50).

11. Ἐξουθενήσας δὲ αὐτὸν ὁ Ἡρώδης σὺν τοῖς στρατεύμασιν αὐτοῦ, καὶ ἐμπαΐξας, περιβαλὼν αὐτὸν ἐσθῆτα λαμπράν, ἀπέπεμψεν αὐτὸν τῷ Πιλάτῳ.

*Hooawahaha* 91, 92 *mai* 53 *la* 58, 102 *o* 18 *Herode* 3 *ia* 30 *ia* 36  
 Machen Mundmund (verachten) her da der Herodes ihn  
*me* 74 *kaua* 45 *poe* 17 *kauwa* 10, *me* 74 *ka* 14 *hoomaewaewa* 91, 92 *ia* 30  
 mit seiner Vielheit Diener mit dem Verspotten  
*ia* 38, *kahiko* 10 *mai* 53 *la* 58, 102 *ia* 30 *ia* 38 *me* 74 *ka* 14 *aahu* 10 *uani* 10  
 ihn, bekleiden<sup>(1)</sup> her da ihn mit dem Anzug herrlich,  
*a* 72 *hoihoi* 92 *mai* 53 *la* 58, 102 *ia* 30 *ia* 38 *io* 37 *Pilato* 3 *la* 58.  
 und entlassen her da ihn zu Pilatus da.

(<sup>1</sup>) Dieses Wort, welches „mit schönen Kleidern bekleiden“ (*parer*) bedeutet, heißt auch alt von Dingen und Menschen; so werden namentlich sowohl die Alten (die Vorfahren) als die Ältesten des Volks genannt.

12. Ἐγένοντο δὲ φίλοι ὅ,τε Πιλάτος καὶ ὁ Ἡρώδης ἐν αὐτῇ τῇ ἡμέρῃ μετ' ἀλλήλων· προῦπήρχον γὰρ ἐν ἔχθρῃ ὄντες πρὸς ἑαυτούς.

*Ia* 48 *la* 10 *i* 83 *lilo* 10 *ai* 58, 103 *o* 18 *Pilato* 3 *a* 72 *me* 74 *He*  
 Diesen Tag werden sein der Pilatus und auch He-

*rode* <sub>3</sub> *i* <sub>30</sub> *mau* <sub>15</sub> *hoaaloha* <sub>11</sub> *pu* <sub>94</sub>, *ua* <sub>80</sub> *lokoīno* <sub>11</sub> *no* <sub>76</sub> *hoi* <sub>75</sub>  
 rodes zu Freunden (¹) zusammen, innenböse (²) wohl auch

*kekahi* <sub>16</sub> *i* <sub>30</sub> *kekahi* <sub>16</sub> *mauua* <sub>65</sub>.

Einer zu dem Andern zuvor.

(¹) *Aloha*, Haupt-, Eigenschafts- und Handlungswort: Liebe, Barmherzigkeit; *aloha oe* ist der volkstümliche Friedensgruß. *Hoa*, Gefährte, Gesell; in vielen zusammengesetzten Wörtern Mit- zu übersetzen: *hoakauwa*, Mitknecht; *hoalauna* (vs. 49), Befreundete, Bekannte, Nachbarn, mit denen man gesellig verkehrt (*launa*). — Das Transitivum der Wörter, welche mit dem Vocal *a* anfangen, ist leicht mit den zusammengesetzten von *hoa* zu verwechseln: *pono*, Recht; *hewa*, Unrecht, Schuld; *hoopono*, machen Recht, gerecht (vs. 50); *hoohewa*, machen schuldig, beschuldigen (vs. 2); *hoapono* (*hoo a pono*), rechtfertigen; *hoohewa* (*hoo a hewa*), verdammen. (Verwandten Sinnes mit *hewa* ist *hala*, die Sünde, welches eigentlich Überschreitung, *transgressio*, bedeutet.

(²) *Maikai* — *ino*. *Maikai*, Haupt-, Eigenschafts- und Zustandswort, Verb. neutr.: das Gute in aller Beziehung, Tucht, Tugend, Schönheit (von dem Weibe). Dem entgegengesetzt: *ino*, das Übel, schlecht, Elend, Wehe. — *Hoomaikai*, machen gut, bessern, preisen, danken, segnen; *hooīno*, machen schlecht, schmähen, verfluchen. — *Pomai-kai*, glücklich; *poiino*, das Entgegengesetzte: *poiino oukou*, οὐδὲν ὑμῶν. — *Lokomaikai*, Innengüte, Milde, Barmherzigkeit, biblisch: die Guade; *lokoīno*, das Entgegengesetzte.

13. Πιλάτος δὲ συγκαλεσάμενος τοὺς ἀρχιερεῖς καὶ τοὺς ἄρχοντας καὶ τὸν λαόν,

*Hoakoakoa* <sub>91. 92</sub> *mai* <sub>53</sub> *la* <sub>53. 102</sub> *Pilato* <sub>3</sub> *i* <sub>30</sub> *na* <sub>11</sub> *kahuna* <sub>11. 87</sub>

Machen versammeln (¹) her da Pilatus die Priester

*mi* <sub>23</sub> *a* <sub>72</sub> *me* <sub>74</sub> *na* <sub>14</sub> *huna* <sub>65</sub> *a* <sub>72</sub> *me* <sub>74</sub> *na* <sub>11</sub> *kanaka* <sub>10</sub>.

Erz- und auch die Oberrn und auch die Menschen.

(¹) *Akoakoa*, sich versammeln (siehe vs. 48); die einfache Wurzel *akoa* scheint nicht vorzukommen.

14. Εἶπε πρὸς αὐτούς· προσηγγέκατέ μοι τὸν ἄνθρωπον τοῦτον, ὡς ἀποστρέφοντα τὸν λαόν· καὶ ἰδοὺ, ἐγὼ ἐνώπιον ὑμῶν ἀνακρίνας, οὐδὲν εὔρον ἐν τῷ ἀνθρώπῳ τούτῳ αἴτιον, ὃν κατηγορεῖτε κατ' αὐτοῦ.

*I* <sub>10</sub> *aku* <sub>53</sub> *la* <sub>53</sub> *oia* <sub>49</sub> *ia* <sub>30</sub> *lakou* <sub>38</sub>, *Ua* <sub>80</sub> *lawe* <sub>10</sub> *mai* <sub>53</sub>  
 Sagen hin da derselbe zu ihnen: seht, bringen hier

*nei* 43 *oukou* 38 *i* 30 *keia* 50 *kanaka* 10 *io'u* 37 *nei* 48 *me* 74 *he* 19 *mea* 71  
 hier ihr diesen Menschen zu mir hier; als sein ein Ding  
*la* 58 *e* 82 *hoohuli* 91 *e* 94 *i* 30 *kanaka* 10; *eia* 49 *hoi* 73, *ua* 80 *hoo-*  
 da machen kehren wider Menschen: folgendes auch, seht machen  
*kolokolo* 91. 92 *au* 38 *ia* 30 *ia* 38 *imua* 65 *o* 32 *ko* 33 *oukou* 35. 45  
 kriechenkriechen (verhören) ich ihn vor eures  
*alo* 10, *aole* 27 *hoi* 73 *i* 53 *loaa* 418 *ia'u* 30. 38 *ka* 14 *hewa* 10 *o* 32  
 Angesichtes nicht auch werden mir die Schuld  
*ua* 52 *kanaka* 10 *nei* 58, *a* 32 *oukou* 38 *i* 83 *hoohewa* 91 *mai* 53  
 dieses Menschen hier von euch machen schuldig her  
*nei* 58 *ia* 30 *ia* 35.  
 hier ihn.

15. Ἄλλ' οὐδὲ Ἡρώδης ἀνέπεμψε γὰρ ὑμᾶς πρὸς αὐτόν, καὶ ἰδοὺ, οὐδὲν ἄξιον θανάτου ἐστὶ πεπραγμένον αὐτῷ.

*Aole* 27 *hoi* 73 *o* 18 *Herode* 3: *Ua* 50. 95 *hoouna aku* 53 *au* 38  
 Nicht auch der Herodes denn schicken hin ich  
*ia* 30 *oukou* 35 *io* 37 *na* 40 *la* 58; *i* 83 *ike* 10 *hoi* 73 *oukou* 38, *aole* 27  
 euch zu ihm da sehen auch ihr nicht  
*ia* 38 *nei* 58 *i* 81 *hana* 10 *i* 30 *ka* 14 *mea* 71 *e* 82 *pono* 10 *ai* 88. 105 *ka* 14  
 er hier thun ein Ding gerecht sein sollen das  
*make* 10 *ana* 87. 106.  
 Sterben.

16. Παιδεύσας οὖν αὐτὸν ἀπολύσω.

*E* 82 *hahau* 92 *hoi* 73 *au* 38 *ia* 30 *ia* 38, *a* 72 *e* 82 *hookuu* 91  
 Geißeln (¹) auch ich ihn und loslassen (²)  
*aku* 53. 104.  
 hin.

(¹) Der Form nach, das Frequentativ von *hau*, welches in diesem Sinne kaum vorkommen möchte. — *Hau*, der Thau und auch der Schnee.

(²) *Kuu*, ein Ding oder eine Person sich selber überlassen, etwas sinken lassen, senken (vergl. vs. 50).

17. Ἀνάγκην δὲ εἶχεν ἀπολύειν αὐτοῖς κατὰ ἐορτὴν ἕνα.

*No ka mea* 71. *e* 52 *pono* 10 *ke* 85 *hookuu* 91 *aku* 53 *oia* 19  
 Sintemal gerecht sein dafs loslassen hin derselbe  
*i* 30 *hookahi* 91. 16 *ia* 30 *lakou* 38 *ia* 48 *ahaaina* 11.  
 einen einzigen ihnen an diesem Feste.

18. Ἀνέκραξαν δὲ παμπληθεὶ, λέγοντες· Αἶζε τοῦτον, ἀπόλυσον δὲ ἡμῖν τὸν Βαραββᾶν·

*Hooho like* 94 *ae* 53 *la* 55 *lakou* 38 *a pau* 25 *e* 52 *olelo* 10  
 Schreien (¹) gleich da sie alle sprechend:  
*ana* 57. 108: *E* 62 *kaiia* 7 *'ku* 90. 53 *keia* 50. *a* 72 *e* 82 *hookuu* 91 *mai* 53  
 geführt werden hin dieser und loslassen her  
*oe* 38 *ia* 30 *Baraba* 3 *ia* 30 *makou* 35.  
 du Barabbam uns (dir nicht mit).

(¹) *Hooho*, den Laut nachahmend, möchte als Wurzel zu betrachten sein; *oho* scheint nicht vorzukommen und *ho* kommt nur in der Bedeutung von darreichen vor.

19. Ὅστις ἦν διὰ στάσιω τινὰ γενεμένην ἐν τῇ πόλει, καὶ φόνον, βεβλημένος εἰς φυλακὴν.

*O* 18 *ka* 14 *mea* 71 *i* 53 *hahaoia* 7 *'ku* 92. 90. 53. 109 *iloko* 64 *o* 32 *ka* 14  
 Das (kein anderes) Ding gefangen hin im Innern des  
*halepaahao* 11. *no* 34 *ka* 14 *hoohuli* 91 *e* 91 *ana* 87. 102 *iloko* 64 *o* 32  
 Haus fest fangen (¹) wegen des Machen kehren wider- im Innern  
*ke* 14 *kulanakanhale* 11 *a* 72 *me* 74 *ka* 14 *pepehi* 92 *kanaka* 10.  
 der Stadt (²) und auch das Erschlagen Menschen.

(¹) *Hale-paa-hao*, Gefängniß. — *Hale*, Haus; jedes Gebäude, dessen Zweck durch die mit dem Hauptwort zusammengezogenen Beiwörter näher bezeichnet wird: *halelewa*, Lufthaus, Zelt; *halepule*, Bethaus, Kirche; *halekiai*, Wachthaus, Thurm. — *Paa*, fest machen, fest, auch starr; *na mea paa*: Bande und Fesseln. — *Hao*, Urbegriff der Kraft: gewältigen, fangen, rauben. Das Eisen ist *hao* benannt worden; die Hörner und Geweihe der Thiere: *pepeiao hao*, die Kraftohren. — *Haohao*, in Zweifel und Gedanken sein, von etwas befangen sein, διαποροῦμαι. Das, worauf man sich verwundert, im objectiven Falle.

(²) *Kula-na-kau-hale*. *Kula*, das Feld, *campus*; außerdem auch Schule (*school*). — *Na*, eine mir noch zweifelhafte Verbindungspartikel. — *Kau*, auf-

liegen. — *Hate*, Häuser. Geringere Örter und Marktflecken werden *kau-hate* genannt.

20. Πάλιν αὖν ὁ Πιλάτος προσεφώνησε, θέλων ἀπολύσαι τὸν Ἰησοῦν.

*Makemake* 92 *iho* 53 *la* 58 *Pilato* 3, 102 *e* 94 *hookuu* 91, 107 *ia* 30,  
Wollen da Pilatus loslassen

*Jesu* 3, *olelo* 10 *hou* 94 *mai* 53 *la* 58 *oia* 49 *ia* 30 *lakou* 36, 102.  
Jesum, sprechen wieder her da derselbe zu ihnen.

21. Οἱ δὲ ἐπεφώνουν, λέγοντες· Σταύρωσον, σταύρωσον αὐτόν.

*Hooho aku* 53 *la* 58 *lakou* 38, *i* 10 *aku* 53 *la* 56, 102, *E* 94 *kau* 10  
Schreien hin da sie, sagen hin da, aufstellen

*i* 30 *ke* 14 *keu* 10, *e* 94 *kau* 10 *i* 30 *ke* 14 *kea* 10 *ia* 30 *ia* 38, 104.  
an dem Kreuze, aufstellen an dem Kreuze ihn.

22. Ὁ δὲ τρίτον εἶπε πρὸς αὐτούς· Τί γὰρ κακὸν ἐποίησεν οὗτος; οὐδὲν αἴτιον θανάτου εὗρον ἐν αὐτῷ· παιδεύσας εἶν αὐτὸν ἀπολύσω.

*Olelo* 10 *hou* 94 *mai* 53 *la* 58 *ia* 38 *i* 30 *ke* 14 *kohu* 118 *o* 32 *ka* 1,  
Sprechen wieder her da er zu dem dritten der

*manawa* 11, *No* 31 *ke* 14 *aha* 67? *Heaha* 67 *ka* 14 *mea* 71 *hewa* 10  
Zeit: wegen was? sein was das Ding schuldig

*i* 83 *hana* 'i 85, 103? *aole* 27 *au* 38 *i* 53 *ike* 10 *i* 30 *kona* 45 *hewa* 10 *e* 94  
thun haben? nicht ich sehen seine Schuld

*pono* 10 *ai* 58 *ka* 14 *make* 10 *ana* 67, 108, *e* 94 *hahau* 92 *hoi* 73 *au* 38  
gerecht sein sollen das Sterben, geißeln auch ich

*ia* 30 *ia* 38, *a* 72 *e* 94 *hookuu* 94 *aku* 53, 104.  
ihn und loslassen hin.

23. Οἱ δὲ ἐπέκειντο φωναῖς μεγάλαις, αἰτούμενοι αὐτὸν σταυρωθῆναι· καὶ κατίσχυον αἱ φωναὶ αὐτῶν καὶ τῶν ἀρχιερέων.

*Aka* 78, *ua* 60 *koi* 10 *mai* 53 *la* 58 *lakou* 38 *me* 74 *ka* 14 *leo* 10  
Aber dringen her da sie mit der Stimme

*nui* 23, *e* 82 *noi* 10 *mai* 53 *ana* 67, 102 *e* 62 *make* 10 *ia* 38 *ma* 36 *ke* 14  
grofs bittend (') her sterben er an dem

*kea* 10 *ua* 50 *ko* 10 *iho* 53 *la* 58 *ko* 33 *lakou* 38, 45 *leo* 10 *a* 72 *me* 74  
 Kreuze vollwerden (2) da ihre Stimme und mit  
*ko* 33 *ka* 13 *poē* 17 *kahuna* 11 *mui* 23.  
 von der Vielheit Priester Erz-

(1) Der Frequentativ *nonoi* ist üblich für bitteln.

(2) *Ko* ist der gewöhnliche Ausdruck für das Erfülltwerden von Verheißungen und Weissagungen.

24. Ὁ δὲ Πιλάτος ἐπέκρινε γενέσθαι τὸ αἴτημα αὐτῶν.

*Olelo* 10 *iho* 53 *la* 58 *Pilato* 3 *e* 82 *hanaia* 90 *aku* 53 *ka* 33  
 Sprechen da Pilatus gemacht werden hin (1)

*lakou* 38, 45 *mea* 71 *i* 83 *noi* 10 *mai* 53 *ai* 88, 103.  
 ihr Ding bitten her haben.

(1) Nach der Endung des Passivs pflegt das *a* von *aku* elidirt zu werden, so ist in manchen Dingen die Rechtschreibung nicht unabänderlich festgesetzt.

25. Ἀπέλυσε δὲ τὸν διὰ στίβῳ καὶ φόνον βεβλημένον εἰς τὴν φυλακὴν, ὃν ἤ-  
 τοῦντο· τὸν δὲ Ἰησοῦν παρέδωκε τῷ Θελήματι αὐτῶν.

*Hookuu* 91 *ae* 53 *la* 58 *hoi* 73 *oia* 49 *i* 30 *ka* 33 *lakou* 38, 45 *mea* 71  
 Loslassen da auch derselbe ihr Ding

*i* 53 *olelo* 10 *mai* 53 *ai* 88, 103, *i* 30 *ka* 14 *mea* 71 *i* 53 *hahaoia* 'i 92, 90, 58  
 sprechen her haben, das Ding gefangen worden sein

*iloko* 64 *o* 32 *ka* 14 *halepaahao* 11, *no* 34 *ka* 14 *hoohuli* 91 *e* 94  
 im Innern des Gefängnisses wegen des Machen kehren wider-

*ama* 87, 108 *a* 72 *me* 74 *ka* 14 *pepehi* 92 *kanaka* 10, 94; *a* 72 *huawi* 10  
 und mit des Erschlagen Menschen; und geben

*aku* 53 *la* 58 *oia* 49 *ia* 30 *Iesu* 3, 102 *i* 30 *ko* 33 *lakou* 38, 45 *manao* 10.  
 hin da derselbe Jesum ihrer Meinung (ihrem Willen).

26. Καὶ ὡς ἀπήγαγον αὐτὸν, ἐπιλαβόμενοι Σίμωνός τινος Κυρηναίου ἐρχομένου  
 ἀπὸ ἀγροῦ, ἐπέσκηκαν αὐτῷ τὸν σταυρὸν, φέρειν ὅπισθεν τοῦ Ἰησοῦ.

*A* 72 *i* 30 *ko* 33 *lakou* 38, 45 *kai* 10 *ama* 57, 108 *ia* 30 *ia* 38, *lulau* 92  
 Und bei ihrem Führen ihn ergreifen (1)

*iho*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *lakou*<sup>35</sup> *ia*<sup>30</sup> *Simoua*<sup>3</sup> *no*<sup>34</sup> *Kurene*<sup>3</sup>, *e*<sup>52</sup> *hele*<sup>10</sup>  
 da sie Simonem aus Kurene, kommend  
*mai*<sup>53</sup> *ana*<sup>57. 105</sup> *mai*<sup>54</sup> *ka*<sup>14</sup> *aina*<sup>11</sup> *mai*<sup>54</sup>, *kau*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup>  
 her her von dem Lande her, auflegen hin da  
*lakou*<sup>35</sup> *i*<sup>30</sup> *ke*<sup>14</sup> *kea*<sup>10</sup> *maluua*<sup>64</sup> *iho*<sup>57</sup> *ona*<sup>45</sup> *e*<sup>82</sup> *hali*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup>  
 sie das Kreuz zu oben selbst seiner tragen hin  
*ia*<sup>38</sup> *mahope*<sup>65</sup> *o*<sup>32</sup> *Iesu*<sup>3</sup>.  
 er in Folge Jesu.

(<sup>1</sup>) *Lau* kenne ich nur in der Bedeutung von Laub und vierhundert (siehe §. 119).

27. Ἡκολούθει δὲ αὐτῷ πολὺ πλῆθος τοῦ λαοῦ, καὶ γυναικῶν· αἱ καὶ ἐκόπτοντο καὶ ἐθήρηνον αὐτόν·

*He*<sup>19</sup> *mi*<sup>23</sup> *hoi*<sup>73</sup> *ka*<sup>14</sup> *poe*<sup>17</sup> *kanaka*<sup>10</sup> *i*<sup>53</sup> *hahai*<sup>92</sup> *aku*<sup>53</sup>  
 Sein viel auch die Vielheit Menschen folgen hin  
*la*<sup>55</sup> *ia*<sup>30</sup> *ia*<sup>38</sup>, *a*<sup>72</sup> *me*<sup>74</sup> *na*<sup>14</sup> *wahine*<sup>10</sup>, *ka*<sup>14</sup> *poe*<sup>17</sup> *i*<sup>53</sup> *uwe*<sup>10</sup>  
 da ihn und auch die Weiber, die Vielheit klagten  
*aku*<sup>53</sup> *a*<sup>72</sup> *me*<sup>74</sup> *ka*<sup>14</sup> *u*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *ia*<sup>30</sup> *ia*<sup>36</sup>.  
 hin und mit dem Weinen hin um ihn (<sup>1</sup>).

(<sup>1</sup>) Wo in unsern Sprachen zwei Verba verwandten Sinnes gepaart werden: ἐκόπτοντο καὶ ἐθήρηνον, pflegt im Hawaïischen das zweite zu einem Hauptwort umgeschaffen und der Satz wie hier construiert zu werden (vergl. vs. 11).

28. Στραφεῖς δὲ πρὸς αὐτὰς ὁ Ἰησοῦς, εἶπε· Θυγατέρες Ἰερουσαλὴμ, μὴ κλαίετε ἐπ' ἐμέ· πλὴν ἐφ' ἑαυτὰς κλαίετε, καὶ ἐπὶ τὰ τέκνα ὑμῶν.

*Haliu*<sup>10</sup> *mai*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *Iesu*<sup>3</sup> *ia*<sup>30</sup> *lakou*<sup>35</sup>, *i*<sup>10</sup> *mai*<sup>53</sup> *la*<sup>55. 102</sup>,  
 Sich wenden her da Jesus zu ihnen, sagen her da:  
*E*<sup>29</sup> *na*<sup>14</sup> *kaikamahine*<sup>11. 12</sup> *no*<sup>34</sup> *Ierusalem*<sup>3</sup>, *mai*<sup>52</sup> *uwe*<sup>10</sup> *oukou*<sup>36</sup>  
 o die (ihr) Töchter aus Jerusalem, nicht weinen ihr  
*ia*<sup>30</sup> 'u<sup>30. 38</sup>; *aka*<sup>78</sup>, *e*<sup>82</sup> *uwe*<sup>10</sup> *oukou*<sup>35</sup> *ia*<sup>30</sup> *oukou*<sup>35</sup> *iho*<sup>57. 104</sup> *a*<sup>72</sup>  
 um mich; aber weinen ihr um euch selber und  
*me*<sup>74</sup> *ka*<sup>33</sup> *oukou*<sup>38. 45</sup> *mau*<sup>15</sup> *keiki*<sup>10</sup>.  
 mit (um) eure mehreren Kinder.

29. Ὅτι ἰδοὺ, ἔρχονται ἡμέραι, ἐν αἷς ἔροῦσι· Μακάριαι αἱ στειῖραι, καὶ κελία αἱ οὐκ ἐγένησαν, καὶ μαστοὶ αἱ οὐκ ἐθήλασαν.

*Nō ka mea* 71, *e* 52 *hiki* 115 *mai* 52 *ana* 105 *na* 14 *la* 10 *e* 52  
Sintemal gelangend her die Tage (1)

*olelo* 10 *mai* 53 *ai* 88 *lakou* 38. 105, *Pomaikai* 11 *na* 14 *mea* 71 *i* 53  
sagen her sollen sie: selig die Dinge

*pa* 10. 109, *a* 72 *me* 73 *na* 14 *opu* 10 *i* 83 *hanau* 10 *ole* 94, *a* 72  
unfruchtbar sein (2), und auch die Leiber gebären (3) nicht, und  
*me* 71 *na* 14 *u* 10 *i* 30 *omo* 10 *ole* 94 *ia* 90. 109.  
auch die Brüste (3) gesogen nicht.

(1) *La*, die Sonne (vs. 45), eine Sonne, d. i. ein Tag von vierundzwanzig Stunden. Die Tage werden übrigens durch Nächte (*po*) gezählt: die dritte Nacht, vierzehn Nächte.

(2) *Pa*, Hag; sowohl das Hegende: Mauer, Ringmauer, Zaun, als das Eingehgte: *ka pahale*, der Haushof, *ka pawaina*, der Weingarten (*gard*). Zu der angegebenen eigentlichen Bedeutung läßt sich wohl eine bildliche: „das Verschlussensein der Unfruchtbarkeit“, zurückführen. — *Pa*, Wehen vom Winde. — Berühren, anfassen u. s. w.

(3) *Hanau*, Verb. act. gebären, und Verb. neutr. *nascor*, *naitre*, wofür auch das Passivum *hanauia*, geboren werden; (*hanauna*, das Geschlecht, *γέννημα*, *γενεά*).

(4) Beispiel der so häufigen Homonymen: *u* vs. 27 *ἔρηνω* und hier *μαστία*.

30. Τότε ἄρξονται λέγειν τοῖς ὄρεσι· Πέσετε ἐφ' ἡμᾶς· καὶ τοῖς βουναῖς· Καλύψατε ἡμᾶς.

*Alaila* 63 *e* 52 *kahea* 11 *aku* 53 *lakou* 38 *i* 30 *ua* 14 *mauna* 10,  
Dann rufen (1) hin sie den Bergen:

*E* 52 *hiolo* 10 *mai* 53 *maluna* 114 *iho* 57 *o* 32 *makou* 38, *a* 72 *me* 71  
stürzen her zu oben selbst unserer, und auch

*na* 14 *piu* 10, *E* 52 *uhi* 10 *mai* 53 *ia* 30 *makou* 38. 101.  
die (den) Hügel: verbergen her uns.

(1) Die Wurzel *hea* kommt in demselben Sinne vor: rufen, anrufen.

31. Ὅτι εἰ ἐν τῷ ὑγρῷ ξύλῳ ταῦτα ποιῶσιν, ἐν τῷ ξηρῷ τί γένηται;

*Nō ka mea* 71, *a* 72 *i* 55 *hana* 10 *lakou* 38 *i* 30 *keia* 50 *mau* 15  
Sintemal wenn das thun sie diese mehreren

*mea* 71 *i* 30 *ka* 14 *laau* 10 *maka* 10, *heaha* 67 *ka* 14 *mea* 71 *e* 52  
Dinge an dem Holze (1) saftig (2), sein was das Ding

*hanaia* 'i 90. 88. 105 *i* 30 *ka* 14 *laau* 10 *maloo* 10?  
gemacht werden sollen an dem Holze trocken?

(1) *Laau*, Pflanze, sowohl Kraut als (vorzüglich) Baum (*ka laau Fiku*, der Feigenbaum), — Holz, Stange, Balken. — *Laau lapaau* und *laau kat' ἐξοχόν*, Arzneikräuter und Arzneimittel.

(2) *Ka maka*, das Auge. Ob zu dieser Bedeutung das Eigenschaftswort des „grünen Holzes“ oder des „lebendigen Baumes“ sich zurückführen lasse, bleibe dahin gestellt. Was wir an den Pflanzen Augen nennen, wird Hawaiisch *Obren*, *pepeiao*, genannt.

32. Ἦγοντο δὲ καὶ ἕτεροι δύο κακούργοι, σὺν αὐτῷ ἀναρεθῆναι.

*Ehua* 119 *hoi* 73 *kanaka* 10 *e ae*. *he* 19 *mau* 15 *mea* 71 *i* 53  
Zwei auch Menschen andere (1), sein Dinge

*hana* 10 *hewa* 93. 109 *i* 83 *alukai* 11 *pu* 94 *ia* 'ku 90. 53 *me* 74 *ia* 34  
thun übel gefüßret zusammen werden hin mit ihm

*e* 52 *make* 10. 107.  
zu sterben.

(1) *E*, als Eigenschaftswort, bedeutet anders, fremd; das Wörtlein *ae*, welches bisweilen, wie hier, hinzugefügt wird, ist die Richtungspartikel (§.56). Als Adverbium hat *e* verschiedene, aber verwandte Bedeutungen.

33. Καὶ ὅτε ἀπῆλθον ἐπὶ τὸν τόπον, τὸν καλούμενον Κρανίον, ἐκεῖ ἐσταύρωσαν αὐτὸν, καὶ τοὺς κακούργους· ὃν μὲν ἐκ δεξιῶν, ὃν δὲ ἐξ ἀριστερῶν.

*A* 72 *hiki* 116 *aku* 53 *la* 58 *lakou* 38. 102 *i* 30 *ka* 14 *wahi* 10 *o* 18  
Und gelangen hin da sie an den Ort, das

*Kalevari* 3 *ka* 14 *inoa* 10, *malaila* 63 *lakou* 38 *i* 83 *kau* 10 *aku* 53  
Calvarium der Name, daselbst sie aufstellen hin

*ai* 85. 103 *ia* 30 *ia* 36 *i* 30 *ke* 14 *hea* 10, *a* 72 *me* 74 *na* 14 *mea* 71 *i* 53  
haben ihn an dem Kreuze, und mit die Dinge

*hana* 10 *hewa* 94. 109, *ma* 36 *ka* 14 *lima* 10 *akau* 10 *kekahi* 16, *ma* 36  
thun übel, an der Hand rechts einer, an

*ka* 1. *lima* 10 *hema* 10 *hoi* 73 *kekahi* 16.  
der Hand links auch einer.

34. Ὁ δὲ Ἰησοῦς ἔλεγε· Πάτερ, ἀφες αὐτοῖς· οὐ γὰρ οἶδασι τί ποιῶσι. Διαμεριζόμενοι δὲ τὰ ἱμάτια αὐτοῦ, ἔβιαλον κλῆρον.

*Alaila* <sup>63</sup> *i* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *Jesu* <sup>3, 102,</sup> *E* <sup>29</sup> *ka* <sup>14</sup> *makua* <sup>10.</sup>  
 Dann sagen hin da Jesus: o der (du) Vater,  
*e* <sup>82</sup> *kala* <sup>10</sup> *oe* <sup>38, 101</sup> *i* <sup>30</sup> *ko* <sup>33</sup> *lakou* <sup>38, 45</sup> *nei* <sup>58</sup> *hewa* <sup>10,</sup> *no ka*  
 vergeben (¹) du ihrer hier Schuld, sinte-  
*mea* <sup>71,</sup> *aole* <sup>27</sup> *o* <sup>18</sup> *lakou* <sup>38, 42</sup> *ike* <sup>10</sup> *i* <sup>30</sup> *ka* <sup>33</sup> *lakou* <sup>38, 45</sup> *mea* <sup>71</sup>  
 mal nicht sie (keine Andere) wissen ihr Ding  
*e* <sup>82</sup> *hana* <sup>10</sup> *nei* <sup>58.</sup> *Punuaue* <sup>10</sup> *lakou* <sup>38</sup> *i* <sup>30</sup> *kona* <sup>45</sup> *mau* <sup>15</sup> *kapu* <sup>10</sup>  
 thun hier. Vertheilen sie seine mehreren Kleider  
*me* <sup>71</sup> *ka* <sup>14</sup> *hoolei* *kelero* <sup>3,</sup>  
 mit dem Werfen (²) Loos.

(¹) *Kala*, lösen, erlösen, aufbinden, erlassen, vergeben; von dieser Urbedeutung möchte vielleicht *kala*, das Geld, und so auch das Silber (*l'argent*), herzuleiten sein. Doch wird der Piaster, Dollar, die gangbare Münzsorte, nicht immer *kala*, sondern auch *dala* und *dola* geschrieben.

(²) Wohl unabhängig von *lei*, Kranz, Krone; *hoolei*, bekränzen, krönen. Eine Wurzel, *lei* oder *olei*, die hierher gezogen werden könnte, ist mir nicht bekannt.

35. Καὶ εἰστήκει ὁ λαὸς θεωρῶν· ἐξεμυκτήριζον δὲ καὶ οἱ ἄρχοντες σὺν αὐταῖς, λέγοντες· Ἄλλους ἔσωσε, σπασάτω ἑαυτὸν, εἰ οὕτως ἔστιν ὁ Χριστὸς, ὁ τοῦ Θεοῦ ἐκλεκτός.

*Ku* <sup>10</sup> *mai* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *kanaka* <sup>10, 102</sup> *e* <sup>82</sup> *makaiikai* <sup>92</sup> *ana* <sup>87, 108.</sup>  
 Stehen her da Menschen zuschauend (¹).  
*Ua* <sup>50</sup> *hoomaewaewa* <sup>91, 11</sup> *lakou* <sup>38</sup> *me* <sup>71</sup> *ko* <sup>33</sup> *lakou* <sup>38, 45</sup> *mau* <sup>15</sup>  
 Seht höhnen sie mit ihren mehreren  
*alii* <sup>10,</sup> *i* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *lakou* <sup>38, 102,</sup> *Ua* <sup>50</sup> *hoola* <sup>91</sup> *ka ia* <sup>38</sup> *ia* <sup>30</sup>  
 Fürsten, sagen hin da sie: seht machen heil (²) (³) er  
*hai* <sup>43,</sup> *a* <sup>72</sup> *ina* <sup>79</sup> *oia* <sup>49</sup> *ka* <sup>14</sup> *Mesia* <sup>3,</sup> *ka* <sup>14</sup> *hiwahiwa* <sup>92</sup>  
 Andere, und wenn er (kein Anderer) der Messias, der Auserwählte  
*a* <sup>32</sup> *ke* <sup>14</sup> *Alua* <sup>10</sup> *e* <sup>82</sup> *hoola* <sup>91</sup> *oia* <sup>49</sup> *ia* <sup>30</sup> *ia* <sup>38</sup> *iho* <sup>57, 104.</sup>  
 Gottes machen heil derselbe ihn (sich) selber.

(¹) In eben dem Sinne kommt auch *makai* vor.

(<sup>2</sup>) *Oia*, Leben, Gesundheit, Heil, als Haupt-, Eigenschafts- und Zustandswort.

(<sup>3</sup>) Ich kann von diesem *ka* keine Rechenschaft geben.

36. Ἐνέπαιζον δὲ αὐτῷ καὶ οἱ στρατιῶται, προσερχόμενοι καὶ ἕξος προσφέροντες αὐτῷ,

*Hoomaewaewa* 91. 11 *aku* 53 *la* 58 *na* 14 *koa* 10 *ia* 30 *ia* 38,  
 Verspotten hin da die Krieger ihn,  
*hete* 10 *aku* 53 *la* 58 *lakou* 38 *a* 72 *haawi* 10 *aku* 53 *la* 58 *i* 30 *ka* 14  
 gehen hin da sie und geben hin da  
*vineka* 11 *ia* 30 *ia* 38. 102.  
 Essig an ihn.

37. Καὶ λέγοντες· Εἰ σὺ εἶ ὁ βασιλεὺς τῶν Ἰουδαίων, σῶσον σεαυτὸν.

*I* 10 *aku* 53 *la* 58. 102, *Ina* 79 *o* *oe* 42 *ke* 14 *alii* 10 *o* 32 *ka* 14  
 Sagen hin da: wenn du (kein Anderer) der König der  
*poe* 17 *Judaio* 3, *e* 82 *hoola* 91 *oe* 38 *ia* 30 *oe* 38 *iho* 57. 104.  
 Vielheit Juden, machen heil du dich selber.

38. Ἦν δὲ καὶ ἐπιγραφή γεγραμμένη ἐπ' αὐτῷ γράμμασιν Ἑλληνικοῖς, καὶ Ῥωμαϊκοῖς, καὶ Ἑβραϊκοῖς· Οὗτός ἐστιν ὁ βασιλεὺς τῶν Ἰουδαίων.

*He* 19 *palapala* 92 *hoi* 73 *malima* 64 *oua* 45 *i* 83 *kakauia* 92. 90. 109  
 Sein eine Schrift auch zu oben seiner aufgezeichnet  
*i* 30 *ka* 14 *hua* 10 *Helene* 3, *a* 72 *me* 74 *ka* 14 *Roma* 3, *a* 72  
 in dem Zeichen Hellenisch, und auch dem Römischen, und  
*me* 74 *ka* 14 *Hebera* 3, *Oia* 49 *nei* 58 *ke* 14 *alii* 10 *o* 32 *ka* 14  
 auch dem Hebräischen: dieser hier der König der  
*poe* 17 *Judaio* 3.  
 Vielheit Juden.

39. Εἷς δὲ τῶν κρεμασθέντων κακούργων ἐβλασφήμει αὐτὸν, λέγων· Εἰ σὺ εἶ ὁ Χριστὸς, σῶσον σεαυτὸν καὶ ἡμᾶς.

*A* 72 *o* 18 *kekahi* 16 *o* 32 *na* 14 *mea* 74 *i* 53 *hana* 10  
 Und der Eine der Dinge thun

*hewa* <sup>94, 109</sup> *i* <sup>83</sup> *kauia* 'i <sup>90, 58,</sup> *ua* <sup>80</sup> *hoino* <sup>91</sup> *ae* <sup>53</sup> *la* <sup>53</sup>  
 übel aufgestellt worden sein, seht machen schlecht da  
*oia* <sup>14</sup> *ia* <sup>30</sup> *ia* <sup>38,</sup> *i* <sup>40</sup> *ae* <sup>53</sup> *la* <sup>58,</sup> *Ina* <sup>79</sup> *o oe* <sup>42</sup> *ka* <sup>14</sup>  
 derselbe ihn, sagen da: wenn du (kein Anderer) der  
*Mesia* <sup>3,</sup> *e* <sup>52</sup> *hoola* <sup>91</sup> *oe* <sup>78</sup> *ia* <sup>30</sup> *oe* <sup>78</sup> *iho* <sup>57, 104</sup> *a* <sup>72</sup> *me* <sup>74</sup>  
 Messias, machen heil du dich selber und auch  
*maua* <sup>78, 104.</sup>  
 mich und ihn.

10. Ἀποκριθεὶς δὲ ὁ ἕτερος ἐπετίμα αὐτῶν, λέγων· Οὐδὲ φοβῆ σὺ τὸν Θεόν, ὅτι ἐν τῷ αὐτῷ κρύματα εἶ;

*Ao* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *kekahi* <sup>16</sup> *ia* <sup>30</sup> *ia* <sup>38,</sup> *i* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup>  
 Lehren hin da der Andere ihn, sagen hin  
*la* <sup>58, 102,</sup> *Aole* <sup>27</sup> *anei* <sup>59</sup> *ou* <sup>45</sup> *makau* <sup>10</sup> *i* <sup>30</sup> *ke* <sup>14</sup> *Akua* <sup>10,</sup>  
 da: nicht frageweise deiner Furcht zu Gott  
*ua* <sup>50</sup> *like* <sup>115</sup> *pu* <sup>94</sup> *hoi* <sup>73</sup> *kou* <sup>45</sup> *make* <sup>10</sup> *ana* <sup>87, 108</sup> *me* <sup>74</sup>  
 seht gleichen zusammen auch dein Sterben mit  
*ia* <sup>30</sup> *nei* <sup>59?</sup>  
 ihm hier?

11. Καὶ ἡμεῖς μὲν δικαίως· ἄξια γὰρ ὧν ἐπράξαμεν ἀπολαμβάνομεν· οὗτος δὲ οὐδὲν ἄτοπον ἐπράξε.

*Aia* <sup>99</sup> *kaua* <sup>38,</sup> *he* <sup>19</sup> *pono* <sup>10</sup> *ia* <sup>48;</sup> *no ka mea* <sup>71,</sup> *ua* <sup>80</sup>  
 Aber ich und du sein ein Recht das: sintemal denn  
*loaa* <sup>118</sup> *pono* <sup>94</sup> *ia* <sup>30</sup> *kaua* <sup>38</sup> *ka* <sup>14</sup> *uku* <sup>10</sup> *no* <sup>34</sup> *ka* <sup>73</sup>  
 zukommen gerechterweise mir und dir der Lohn für  
*kaua* <sup>38</sup> *hana* <sup>10</sup> *ana* <sup>87, 108;</sup> *aka* <sup>78</sup> *aole* <sup>27</sup> *oia* <sup>49</sup> *nei* <sup>58</sup> *i* <sup>83</sup>  
 mein und dein Thun; aber nicht derselbige hier  
*hana* <sup>10</sup> *hewa* <sup>94</sup> *iki* <sup>94, 102.</sup>  
 thun übel irgend.

42. Καὶ ἔλεγε τῷ Ἰησοῦ· Μήσθητί μου, κύριε, ὅταν ἔλθῃς ἐν τῇ βασιλείᾳ σου.

*A*<sup>72</sup> *i*<sup>10</sup> *ae*<sup>53</sup> *la*<sup>68</sup> *ia*<sup>38</sup> *ia*<sup>30</sup> *Iesu*<sup>3</sup>, *E*<sup>29</sup> *ka*<sup>14</sup> *Haku*<sup>10</sup>,  
 Und sagen da er zu Jesu: o der (du) Herr,  
*a*<sup>72</sup> *hiki*<sup>116</sup> *oe*<sup>38</sup> *i*<sup>30</sup> *kou*<sup>45</sup> *aupuni*<sup>11</sup> *e*<sup>92</sup> *hoomanao*<sup>91</sup> *mai*<sup>53</sup>  
 wann gelangen du zu deinem Reiche, machen denken her  
*oe*<sup>38</sup> *ia*<sup>u</sup><sup>30.39.104</sup>.  
 du an mich.

43. Καὶ εἶπεν αὐτῷ ὁ Ἰησοῦς· Ἀμὴν λέγω σοι, σήμερον μετ' ἐμοῦ ἔσῃ ἐν τῷ παραδείσῳ.

*I*<sup>10</sup> *ae*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *Iesu*<sup>3</sup> *ia*<sup>30</sup> *ia*<sup>38</sup>, *He*<sup>19</sup> *oiaio* *ka'u*<sup>45</sup>  
 Sagen da Jesus zu ihm, sein Wahrheit (¹) von mir  
*e*<sup>82</sup> *olelo*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *nei*<sup>68</sup> *ia*<sup>30</sup> *oe*<sup>38.96</sup>, *i*<sup>30</sup> *keia*<sup>50</sup> *la*<sup>10</sup>,  
 sprechen hin hier zu dir: an diesem Tage,  
*o*<sup>oe</sup><sup>42</sup> *pu*<sup>94</sup> *kekahi*<sup>16</sup> *me*<sup>74</sup> *au*<sup>38</sup> *iloko*<sup>64</sup> *o*<sup>32</sup> *ka*<sup>14</sup>  
 du (kein Anderer) zusammen einer mit mir im Innern des  
*paradaiso*<sup>3</sup>.  
 Paradieses.

(¹) *Oiaio*, die Wahrheit: scheint aus *oia io*, dieses wahr, zusammengesetzt zu sein.

44. Ἦν δὲ ὡσεὶ ὥρα ἕκτη, καὶ σκότος ἐγένετο ἐφ' ὅλην τὴν γῆν, ἕως ὥρας ἐνάτης.

*A*<sup>72</sup> *i*<sup>30</sup> *ke*<sup>14</sup> *ono*<sup>119</sup> *o*<sup>32</sup> *ka*<sup>14</sup> *hora*<sup>3.121</sup>, *pouli*<sup>10</sup> *iho*<sup>53</sup>  
 Und in der sechsten der Stunde, sich verfinstern  
*la*<sup>58.102</sup> *hina*<sup>64</sup> *o*<sup>32</sup> *ka*<sup>14</sup> *houua*<sup>10</sup> *a pau*<sup>25</sup> *a hiki*<sup>116</sup> *i*<sup>30</sup> *ka*<sup>14</sup>  
 da über der Erde (¹) ganz bis gelangen zu der  
*hiwa*<sup>119</sup> *o*<sup>32</sup> *ka*<sup>14</sup> *hora*<sup>3.121</sup>.  
 neunten der Stunde.

(<sup>1</sup>) *Ka honua*, die ganze Erde. — *Ka aina*, das Land (vergl. §. 11). — *Lepo*, Erde, die Damm-Erde, die Erde als Material, der Staub; *ipu lepo*, irdene Gefäße; *papa lepo*, irdene Tafeln, Ziegel.

45. Καὶ ἐσκητίσθη ὁ ἥλιος· καὶ ἐσχίσθη τὸ καταπέτασμα τοῦ ναοῦ μέσον.

*Ua* <sup>80. 95</sup> *poele* <sup>11</sup> *no* <sup>76</sup> *hoi* <sup>73</sup> *ka* <sup>14</sup> *la* <sup>10</sup>, *a* <sup>72</sup> *nahae* <sup>70</sup>  
Scht nachtschwärzen wohl auch die Sonne und reifen

*iho* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *mawuena* <sup>64</sup> *konu* <sup>94</sup> *ka* <sup>14</sup> *paku* <sup>10</sup> *o* <sup>32</sup> *ka* <sup>14</sup>  
da inzwischen mitten der Vorhang des

*luakini* <sup>10. 102</sup>.

Tempels (<sup>1</sup>).

(<sup>1</sup>) *Luakini*, der Tempel zu Jerusalem; Moscheen und andere Tempel, die nicht dem Götzendienste geweiht sind. — *Halepule*, Bethäuser, die christlichen, auch die katholischen Kirchen. — *Heiau*, die altvolksthümlichen Götzentempel und so auch die Tempel Griechenlands.

46. Καὶ φωνήσας φωνῇ μεγάλῃ ὁ Ἰησοῦς, εἶπε· Πάτερ, εἰς χεῖράς σου παραδίδομαι τὸ πνεῦμά μου. Καὶ ταῦτα εἰπὼν, ἐξέπνευσεν.

*Kahea* <sup>11</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup> *Iesu* <sup>3</sup> *me* <sup>74</sup> *ka* <sup>14</sup> *leo* <sup>10</sup> *nui* <sup>23</sup>,  
Rufen hin da Jesus mit der Stimme groß,

*i* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup>, *E* <sup>29</sup> *ka* <sup>14</sup> *Makua* <sup>10</sup>, *iloko* <sup>64</sup> *o* <sup>32</sup> *kou* <sup>45</sup>  
sagen hin da: o der (du) Vater, im Innern deiner

*mau* <sup>15</sup> *lima* <sup>10</sup> *e* <sup>52</sup> *waiho* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *ai* <sup>58</sup> *au* <sup>38</sup> *i* <sup>30</sup> *ko'u* <sup>45</sup>  
Hände legen hin sollen ich meinen

*uhane* <sup>10. 105</sup>. *A* <sup>72</sup> *pau* <sup>25</sup> *kana* <sup>45</sup> *olelo* <sup>10</sup> *ana* <sup>87. 108</sup> *ia* <sup>38</sup>,  
Geist. Und vollenden sein Sagen dieses,

*make* <sup>10</sup> *iho* <sup>53</sup> *la* <sup>58</sup>.  
sterben da.

47. Ἴδὼν δὲ ὁ ἐκατόνταρχος τὸ γινόμενον, ἐδόξατε τὸν Θεὸν, λέγων· Ὁντως ὁ ἄνθρωπος οὗτος δίκαιος ἦν.

*A* <sup>72</sup> *ike* <sup>10</sup> *aku* <sup>53</sup> *la* <sup>55</sup> *ka* <sup>14</sup> *luakoa* <sup>11</sup> *ia* <sup>45</sup> *mea* <sup>71</sup>  
Und sehen hin da der Oberkrieger dieses Ding

*i*<sup>83</sup> *hanaia* *i*<sup>90, 88,</sup> *hoomaikai*<sup>91</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *oia*<sup>49</sup> *i*<sup>30</sup> *ke*<sup>14</sup>  
 gemacht worden sein, machen gut hin da derselbige den  
*Akua*<sup>10,</sup> *i*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58, 102,</sup> *Oiaio* *he*<sup>19</sup> *kanaka*<sup>10</sup> *pono*<sup>10</sup>  
 Gott, sagen hin da: Wahrheit sein ein Mensch gerecht  
*uo*<sup>76</sup> *keia*<sup>50.</sup>  
 wohl dieser.

48. Καὶ πάντες οἱ συμπαραγεγόμενοι ὄχλοι ἐπὶ τὴν Θεωρίαν ταύτην, θεωροῦντες τὰ γενόμενα, τύπτοντες ἑαυτῶν τὰ στήθη ὑπέστρεφον.

*A*<sup>72</sup> *o*<sup>18</sup> *ka*<sup>14</sup> *poe*<sup>17</sup> *kanaka*<sup>10</sup> *a pau*<sup>25</sup> *i*<sup>83</sup> *akoukoa*<sup>92</sup>  
 Und die (selbige) Vielheit Menschen ganz versammeln  
*mai*<sup>53, 109</sup> *i*<sup>30</sup> *keia*<sup>50</sup> *mea*<sup>71</sup> *i*<sup>53</sup> *ikea*<sup>90, 109.</sup> *a*<sup>72</sup> *ike*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup>  
 her zu diesem Dinge gesehen werden, und seben hin  
*la*<sup>55</sup> *laku*<sup>38</sup> *i*<sup>30</sup> *na*<sup>14</sup> *mea*<sup>71</sup> *i*<sup>83</sup> *hanaia*<sup>90, 109.</sup> *papai*<sup>92</sup> *iho*<sup>53</sup>  
 da sie die Dinge gethan worden, schlagen  
*la*<sup>58</sup> *laku*<sup>38</sup> *i*<sup>30</sup> *ko*<sup>33</sup> *laku*<sup>38, 45</sup> *umauma*<sup>92</sup> *iho*<sup>57,</sup> *a*<sup>72</sup> *hoi*<sup>10</sup>  
 da sie an ihre Brust eigene, und zurückkehren  
*aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58, 102.</sup>  
 hin da.

49. Εἰστήκεισαν δὲ πάντες οἱ γνωστοὶ αὐτοῦ μακρόθεν, καὶ γυναῖκες αἱ συνακολουθήσασαι αὐτῷ ἀπὸ τῆς Γαλιλαίας, ὁρᾶσαι ταῦτα.

*Ku*<sup>10</sup> *mamao*<sup>94</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>55</sup> *kona*<sup>45</sup> *poe*<sup>17</sup> *hoalauna*<sup>11</sup>  
 Stehen von ferne hin da seine vielen Gesellenumgangs  
*a pau*<sup>25,</sup> *a*<sup>72</sup> *me*<sup>74</sup> *na*<sup>14</sup> *wahine*<sup>10</sup> *i*<sup>83</sup> *hahai*<sup>92</sup> *mai*<sup>53</sup> *ia*<sup>30</sup>  
 alle und mit die Weiber gefolget her  
*ia*<sup>38</sup> *mai*<sup>51</sup> *Galilaia*<sup>3</sup> *mai*<sup>54,</sup> *e*<sup>82</sup> *makaikai*<sup>11</sup> *ana*<sup>57, 108</sup> *laku*<sup>38</sup>  
 ihm her von Galiläa her, zusehend sie  
*ia*<sup>30</sup> *mau*<sup>15</sup> *mea*<sup>71.</sup>  
 diese mehreren Dinge.

50. Καὶ ἰδοὺ, ἀνὴρ ὀνόματι Ἰωσήφ, Βουλευτῆς ὑπάρχων, ἀνὴρ ἀγαθὸς καὶ δίκαιος,

*Aia*<sup>80</sup> *hoi*<sup>73</sup>, *he*<sup>19</sup> *kanaka*<sup>10</sup>, *o*<sup>18</sup> *Iosepa*<sup>3</sup> *kona*<sup>35</sup> *inoa*<sup>10</sup>.

Aber auch, sein ein Mensch, der Joseph sein Name,

*he*<sup>19</sup> *kakaolelo*<sup>11</sup>; *he*<sup>19</sup> *kanaka*<sup>10</sup> *maikai*<sup>10</sup>, *he*<sup>19</sup> *hoo-*  
sein ein Aufschreib-Wort, sein ein Mensch gut, sein ein machen

*poio*<sup>91</sup>;

Gerechtigkeit.

51. (Οὗτος οὐκ ἦν συγκατατεθειμένος τῇ βουλῇ καὶ τῇ πράξει αὐτῶν,) ἀπὸ Ἀριμαθαίας πόλεως τῶν Ἰουδαίων, ὃς καὶ προσεδέχετο καὶ αὐτὸς τὴν βασιλείαν τοῦ Θεοῦ.

(*Aole*<sup>27</sup> *oia*<sup>42</sup> *i*<sup>51</sup> *ae*<sup>28</sup> *pu*<sup>94</sup> *akai*<sup>58</sup> *ma*<sup>30</sup> *ka*<sup>31</sup>;  
(Nicht er derselbige einwilligen zusammen hin in

*lakou*<sup>38, 45</sup> *mauao*<sup>10</sup>, *a*<sup>72</sup> *me*<sup>74</sup> *ka*<sup>31, 33</sup> *lakou*<sup>38, 45</sup> *hana*<sup>10</sup>;)   
ihre Meinung, und mit (in) ihre That:)

*uo*<sup>34</sup> *Arimakuaia*<sup>3</sup> *ia*<sup>35</sup>, *he*<sup>19</sup> *kulanakauhale*<sup>11</sup> *no*<sup>34</sup> *ka*<sup>14</sup>  
aus Arimathia er, sein eine Stadt von der

*poe*<sup>17</sup> *Judaio*<sup>3</sup>: *ua*<sup>80, 95</sup> *kali*<sup>10</sup> *no*<sup>76</sup> *oia*<sup>49</sup> *i*<sup>30</sup> *ke*<sup>14</sup> *aupuni*<sup>10</sup>  
Vielheit Juden: seht warten wohl derselbige das Reich

*o*<sup>32</sup> *ke*<sup>14</sup> *Akua*<sup>10</sup>.

Gottes.

52. Οὗτος προσελθὼν τῷ Πιλάτῳ, ἤτήσαστο τὸ σῶμα τοῦ Ἰησοῦ.

*Ua*<sup>50</sup> *hele*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *oia*<sup>49</sup> *io*<sup>37</sup> *Pilato*<sup>3</sup> *la*<sup>58</sup>, *a*<sup>72</sup>  
Seht gehen hin da derselbige zu Pilatus da, und

*noi*<sup>10</sup> *aku*<sup>53</sup> *la*<sup>58</sup> *i*<sup>30</sup> *ke*<sup>14</sup> *kino*<sup>10</sup> *o*<sup>32</sup> *Iesu*<sup>3, 102</sup>.  
bitten hin da den Körper Jesu.

53. Καὶ καθελὼν αὐτὸ, ἐνετύλιξεν αὐτὸ σινδόνι, καὶ ἔθηκεν αὐτὸ ἐν μνήματι λαξευτῷ, οὗ οὐκ ἦν οὐδέπω οὐδεὶς κείμενος.

*Kuu* 10 *iho* 53 *la* 55 *oia* 49 *ia* 30 *ia* 38 *ilalo* 64, *wahi* 10 *iho* 53  
 Lassen da derselbige ihn herunter, wickeln  
*la* 55 *ia* 30 *ia* 38 *i* 30 *ka* 14 *lole* 10 *olona* 10, *a* 72 *waiho* 10 *aku* 53  
 da ihn in das Zeug Leinen, und legen hin  
*la* 59, 102 *iloko* 64 *o* 32 *ka* 14 *luakupapau* 11 *i* 53 *kalaiia* 90, 109 *iloko* 64  
 da ins Innere der Grube Leichen- gehauen ins Innere  
*o* 32 *ka* 14 *pohaku* 10, *aole* 27 *i* 53 *waihoia* 90 *ke* 14 *kanaka* 10, 102  
 des Steines, nicht gelegt worden ein Mensch  
*ilaila* 63.  
 daselbst.

54. Καὶ ἡμέρα ἦν παρασκευῆ, καὶ σάββατον ἐπέφωσκε.

*O* 15 *ka* 14 *la* 10 *ia* 48 *e* 52 *hoomakaukau* 91 *ai* 55, *a* 72 *ua* 80  
 Derselbige Tag der vorbereiten (¹) sollen, und seht  
*koko* 92 *mai* 53 *la* 55 *ka* 14 *Sabati* 3.  
 nahen (²) her da der Sabbath.

(¹) *Makaukau*, bereit, Bereitschaft: *he pono ke noho mau me ka makaukau*, es ist recht, dafs man mufs sein alle Zeit (mit) in Bereitschaft. — *Makau*, die Furcht, fürchten. — *Kau*, vergl. §. 92 am Schlusse.

(²) *Koko*, nahen in Zeit oder Raum, von *koke*, bald und nahe.

55. Κατακολουθήσασαι δὲ καὶ γυναῖκες, αἵτινες ἦσαν συνελθυσυῖαι αὐτῷ ἐκ τῆς Γαλιλαίας, ἐθεάσαντο τὸ μνημεῖον, καὶ ὡς ἐτέθη τὸ σῶμα αὐτοῦ.

*A* 72 *o* 15 *ka* 14 *poe* 17 *wahine* 10 *i* 53 *hele* 10 *pu* 94 *mai* 53  
 Und die Vielheit Weiber kommen zusammen her  
*me* 7, *ia* 38 *mai* 54 *Galilaia* 3 *mai* 54, *hahai* 92 *aku* 53 *la* 55 *laku* 35,  
 mit ihm her von Galiläa her, folgen hin da sie,  
*a* 72 *ike* 10 *i* 30 *ka* 14 *luakupapau* 11, *a* 72 *me* 74 *ka* 14 *waiho* 10  
 und sehen die Grube Leichen- und auch das Liegen  
*aua* 57 *o* 32 *kona* 45 *kino* 10.  
 seines Körpers.

56. Ὑποστρέψασαι δὲ ἡτοίμασαν ἀρώματα καὶ μύρα· καὶ τὸ μὲν σάββατον ἡσύχασαν κατὰ τὴν ἐντολήν.

*Hoi* 10 *mai* 53 *la* 54 *lakou* 35 *a* 72 *hoomakaukau* 91 *iho* 53  
Kehren her da sie und machen bereit

*la* 55 *i* 30 *ka* 14 *mea* 71 *ala* 10, *me* 71 *ka* 14 *hinu* 10; *a* 72 *hoo-*  
da die Dinge Spezerei, mit der Salbe; und machen

*maha* 91 *iho* 53 *la* 55 *i* 30 *ka* 14 *Sabati* 3 *e* 82 *like* 115 *me* 74 *ke* 14  
Rube da den Sabbath zu gleichen mit dem

*kanawai* 10.

Gesetze.

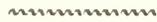




# Argos Panoptes

aus Zeugnissen alter Schrift und Kunst ans Licht gestellt

✓ von  
H<sup>rn</sup>. PANOFKA.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 2. Februar 1837.]

**Z**u den eigenthümlichsten und fremdartigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der griechischen Mythologie gehört unstreitig die des Argos mit dem Beinamen des Allsehers, Πανόπτης. Wortkarg freilich und nicht besonders zahlreich sind die schriftlichen Zeugnisse des Alterthums welche auf denselben sich beziehen: ebensowenig verbreiten die Denkmäler alter Kunst, die bisjetzt veröffentlicht worden sind, Licht und Aufklärung über diese mythische Person. Ein Umstand dem es wohl hauptsächlich beizumessen ist, daß selbst gelehrtere und umfassendere Werke über griechische Religion hinsicht der Bedeutung und des Charakters dieses Argos uns unbeschieden zurückweisen. Allein gerade die bisherige Vernachlässigung eines dunklen Punktes der griechischen Sagenwelt hat für den Freund der Mythenforschung einen eignen verführerischen Reiz; und schließt sich der glückliche Zufall daran, mehrere wichtige, den Gegenstand beleuchtende Kunstdenkmäler, deren Kenntniß den Archäologen bisjetzt verschlossen blieb, publiciren zu können: so wird der Versuch einer solchen Arbeit um so mutiger gewagt, je sicherer, selbst wenn das gesteckte Ziel nicht zu erreichen wäre, die Zusammenstellung aller meist unbekanntenen Denkmäler an und für sich schon auf Theilnahme und Nachsicht Anspruch machen dürfte.

Die ausführlichste Kunde über den Gegenstand unsrer Monographie verdanken wir dem Zeugniß des Apollodor (<sup>1</sup>), das wir deshalb wörtlich an die Spitze unsrer Untersuchung setzen:

---

(<sup>1</sup>) Lib. II, 1, s. 2 et 3.

„Von Iasos stammt Agenor, von diesem Argos, Panoptes genannt. Dieser hatte Augen am ganzen Körper: überragend an Macht tödtete er den Stier welcher Arkadien verwüstete, und umhüllte sich mit dessen Haut. Auch den Satyr welcher den Arkadern Unrecht anthat und ihre Heerden raubte, brachte er im Kampfe ums Leben. Es heisst auch dafs er Echidna, die Tochter des Tartaros und der Ge, welche die Vorüberreisenden raubte, im Schlafe ertappt und getödtet hat: desgleichen entgalt er denen welche den Mord des Apis verübt, mit dem Tode.“

„Sohn dieses Argos und der Ismene, des Asopos Tochter, war Iasos, von dem, wie es heisst, Io abstammt. Kastor aber, der Verfasser der chronologischen Irrthümer, und viele von den Tragikern nennen Io die Tochter des Inachus; Hesiod und Akusilaos sagen, sie sei die Tochter des Peiren. Diese Io, welche das Priesteramt der Hera bekleidete, ward vom Zeus entweiht, und als Hera ihn ertappte, verwandelte er durch seine Berührung seine Geliebte in eine weisse Kuh (<sup>1</sup>), und schwur, niemals mit ihr Umgang gepflogen zu haben. Hera erbat sich darauf vom Zeus die Kuh, und setzte ihr zum Wächter Argos, den Allseher, welchen Asklepiades einen Sohn des Arestor, Pherekydes des Inachos, Kerkops des Argos und der Ismene, Tochter des Asopos, nennt. Akusilaos nennt ihm einen Erdgeborenen. Dieser Argos band die Kuh Io an den Ölbaum welcher im Hain von Mycenae sich befand. Als aber Hermes vom Zeus den Auftrag erhielt die Kuh zu stehlen, indess wegen des Verraths eines Sperbers es nicht heimlich vollbringen konnte, tödtete er durch Steinwurf den Argos, wober er die Namen Argostödter erhalten hat.“

In der Reihe der Autoren welche dieser Abschnitt des Apollodor als Quellen für die Monographie des Argos uns angiebt, denen wir im Verlaufe dieser Untersuchung noch mehrere andre anzuschliessen gedenken, nimmt Hesiod, als der älteste Gewährsmann, die erste Stelle ein. Indess bildet auch dieser noch nicht die nachzuweisende äufserste Grenze für das Alter unsres Mythos. Denn Homer mußte offenbar schon Kunde von demselben besitzen, wenn er an mehr als einer Stelle (<sup>2</sup>) den Hermes schlechtweg als Ἄργειφόντης, Argostödter, bezeichnet.

(<sup>1</sup>) Damit Hera sie nicht erkenne. Hyg. f. 145.

(<sup>2</sup>) Il. II, v. 103. XXIV, v. 182.

Sehen wir nun auf die Genealogie dieser mythischen Person, so ließe sich leicht nachweisen, daß die Vielnamigkeit seiner Väter, weit entfernt abschreckend und verwirrend zu sein, vielmehr dazu beiträgt die Einheit des Gedankens in der Mannigfaltigkeit der Formen nur um so sicherer zu offenbaren (<sup>1</sup>). Allein ohne in eine besondere etymologische Prüfung der Vaternamen des Argos und der mit ihm in Verbindung gesetzten Io tiefer einzugehen, genügt es uns, an dieser Stelle auf die verwandtschaftliche Beziehung aufmerksam zu machen welche zwischen beiden obwaltet, sowohl in Bezug auf Iasos, als dessen Enkel Argos erscheint, indess Io seine Tochter genannt wird, als in Bezug auf Argos, Gemal der Ismene, welcher unserm Argos zum Vater und der Io zum Großvater gegeben wird, endlich in Rücksicht auf Inachos, der laut Pherekydes als Erzeuger des Argos anzusehen ist, während Io demselben als Tochter zugeschrieben wird.

Die Quellen aber welche hinsicht der Genealogie des Argos so reich fließen, sind in Bezug auf seine Thaten als Heros fast ganz verstopft. Apollodor ist der einzige Bürge für uns, daß Argos wirklich zu den Heroen gezählt werden darf und Thaten ausgeführt hat, die ihn dem Herakles und Theseus an die Seite setzen.

Wenn wir gleich nicht mit Bestimmtheit wissen, wer der Stier, der Arkadien verwüstete, gewesen, ob es ein Achelous, der mit gleichem Rechte unter der Gestalt eines völligen Stiers und der eines Menschen mit Stierkopf erscheinen kann, oder ein andrer Stier als symbolisches Wesen chthonischer Natur: jedenfalls vergegenwärtigt diese Heldenthat des Argos uns die ähnlichen oder gleichen Kämpfe und Siege der beiden früher genannten Helden über den Achelous, den Minotaur, den kretensischen und marathonischen Stier, Bezähmungen welche uns auf zu vielen Bildern der alten Kunst entgegneten, als daß wir über die Vorstellung einer solchen That in Bezug auf Argos in Zweifel sein könnten.

Schwieriger ist es, sich von der zweiten That des Argos Rechenschaft zu geben, nemlich von dem Ringekampf und Sieg, den er über den Satyr, welcher die Arkader beeinträchtigte und ihre Heerden stahl, davontrug.

---

(<sup>1</sup>) Z. B. ἄγγυλος, der Etymologie nach ein Männerführer, somit ein Synonym von ἄγγυλος, Volksführer, trifft mit dem Namen des andren Vaters unsres Argos, mit ἄρσιστος, von Ares abzuleiten und gleichbedeutend mit ἀριστος, der tapferste, überein.

Derselbe Satyr wird von Apollodor (1) bei Gelegenheit der Amymone erwähnt, und in dem darauf bezüglichen Mythos, wo Poseidon dieser Danaide mit Liebe entgegenkömmt, finden wir auch auf alten Kunstwerken wirklich einen bald jugendlichen, bald ältlichen Satyr (2) als Theilnehmer der Handlung. Dieser Satyr aber der in den Mythen des Argos und der Amymone von Apollodor der Satyr schlechtweg genannt wird, muß ohne Zweifel die Satyrnatur in hohem Grade besessen haben: deshalb möchte, wie unter den Worten „der Cyclop“ vorzugsweise Polyphem zu denken ist, so unter Apollodors Bezeichnung „der Satyr“ schwerlich ein anderer gemeint sein, als jener lyceische Pan Arkadiens, mit dem Beinamen Σινόεις, der Verderbliche (3), dessen Beleidigungen gegen die Arkader in seiner Leidenschaft für das weibliche Geschlecht bestanden, von der pompejanische Wände und römische Sarcophage so unzweideutige Zeugnisse ablegen, einer Leidenschaft, die in dem römischen Fest der Lupercalien noch anschaulicher hervortritt, wo die Frauen von Jünglingen, Nachahmern und treuen Dienern dieses Pan, im Laufe verfolgt und mit ledernen Riemen gezeifelt wurden, nicht ohne den religiösen Glauben, daß wenn sie sich dieser Demüthigung unterwürfen, sie eine dem Gott wohlgefällige Handlung begingen, die ihnen dieser mit dem Segen der Fruchtbarkeit wieder vergüten würde (4). Auf diesen lyceischen Pan paßt auch der andre Umstand, daß er nämlich die Heerden der Arkader wegnahm, insofern das Opfer der vielen Schafe, welche man diesem Gotte darbot, mit Recht als eine Verringerung der Heerden angesehen wurde.

(1) Lib. II, 1, 4.

(2) Gerhard und Panofka Neap. Antiken Vas. Z. II. Säule XIII.

(3) Paus. VIII, 30, 2. auf der Agora von Megalopolis: ἱερὸν Λυκαίου Διός· ἐξοδος δ' ἐς αὐτὸ οὐκ ἔστι· τὰ γὰρ ἐντὸς ἔστι δὴ σύνοπτα· βωμοὶ τε εἰς τὸ θεοῦ καὶ τραπέζαι δύο, καὶ αἰετοὶ ταῖς τραπέζαις ἴσοι, καὶ ἄγαλμα Πανὸς λίθου πεποικημένον, ἐπίκλησιν δὲ Σινόεις ἔστιν· αὐτῷ δὲ τὴν τε ἐπίκλησιν γενέσθαι τῷ Πανὶ ἀπὸ νόμῳ Σινόης λέγουσι, ταύτην δὲ σὺν ἄλλαις τῶν νυμφῶν καὶ ἰδίᾳ γενέσθαι τρόφον τοῦ Πανός. ἔστι δὲ πρὸ τοῦ τεμένους τούτου χαλκοῦν ἄγαλμα Ἀπόλλωνος Σίας ἄξιον, μέγεθος μὲν ἐς πόδας δύοδεκα· ἐκομίσθη δὲ ἐκ τῆς Φιγαλέων συντελείας ἐς κοσμὸν τῆς Μηγαλῆς πόλεως. (Epicurius zu Bassae). Pan Sinoeis ist dem Strafsenrüber Sinnis zu vergleichen.

(4) Ovid. Fast. II, v. 31. 267. 283-287. v. 425-427. v. 445:

*jussae sua terga maritae*

*Pellibus exsectis percutienda dabant.*

Cf. V, v. 101. 102.

Die dritte That deren Apollodor Erwähnung thut, ist die Hinrichtung der Echidna, der er im Schlafe aufpafste, um den Mord um so leichter zu vollbringen. Auf gleiche Weise benahm sich bekanntlich Perseus bei der Enthauptung der Meduse <sup>(1)</sup>. Was diese Echidna anbelangt, so lehrt uns Hesiod in der Theogonie <sup>(2)</sup>, dafs sie halb ein schönes Weib, halb eine grofse und mächtige Schlange war, in hohler Felsengrotte fern von Göttern und Menschen wohnte; nach Apollodor <sup>(3)</sup> theilte sie mit der berühmigten Scylla die Lust am Männerraube, eine Leidenschaft, die wir bei mehr als einer unterirdischen Göttin mystischer Religion wiederfinden <sup>(4)</sup>. Da die Kunstdarstellung der Echidna nicht zu den häufigen gehört, so schien es passend ein Basrelief schönen Styls (siehe Taf. I, 1.) aus der Villa Albani <sup>(5)</sup> bei dieser Gelegenheit wiederum ans Licht zu ziehen, ohne zu verschweigen dafs dasselbe bisher auf Hercules, wie er die lernaesische Hydra tödtet, bezogen worden ist. Indefs wenn einerseits diese Hydra laut den Zeugnissen alter Schrift und Kunst, als Ungeheuer mit vielen Schlangenköpfen sich zeigt, während unsre albanische Vorstellung der Hesiodischen Schilderung der Echidna genauer entspricht, und wenn andererseits ein Fell als Bekleidung des Argos sich ebenfalls nachweisen läfst: so dürfte man der Vermuthung, Argos als Echidnatödter sei hier vorgestellt, vielleicht eine gleiche Beachtung schenken, als der bisherigen des hydratödtenden Herakles. Doch wir legen auf die Benennung kein grofses Gewicht und ziehen nur den Schluss daraus, dafs die siegreiche Bekämpfung der Echidna durch Argos, dem Gedanken nach völlig gleich mit der der lernaesischen Hydra durch Herakles, uns einen neuen Zug kennen lehrt, in welchem Argos sich mit Hercules vergleichen läfst.

Eine ähnliche Parallele möchte die vierte That des Argos, nemlich die Bestrafung der Mörder des Apis, uns darbieten. Wir ziehen es aber vor,

(1) Apollod. II, 4, 2.

(2) v. 295 sqq.

(3) Lib. II, 1, 2.

(4) Siehe meine Abhandlung der Tod des Skiron und des Patroklos S. 7.

(5) Zoega bassirilievi della Villa Albani tav. LXV. p. 96. T. II. Vgl. Panofka, Res Samiorum p. 19: *Insolentior typus in nummis Gordiani et Gallieni: vir nudus qui stans ambabus manibus lapidem praegrandem in arrectum serpentem conjicit.* Etwa Argos und Echidna?

auf die Haupthandlung im Leben des Argos überzugehen, die im Gebiete der Poesie und bildenden Künste ausführlich geschildert, am meisten im Stande ist, über Wesen und Bedeutung dieser mythischen Person den wünschenswerthen Aufschluss zu geben.

Als unzähligägigen Rinderhirten der mit listigem Blick die Io verfolgt <sup>(1)</sup>, als allsehenden Wächter, erdgeboren und unmäfsig im Zorn, schildert uns Aeschylus <sup>(2)</sup> den Argos. Seine Eigenschaft als Wächter verschaffte ihm auch den Beinamen *Θηρεύς* und gab zu einem Wortspiel in den Vögeln des Aristophanes <sup>(3)</sup> Anlafs, wo des Euelpis Frage an Epops „bist du denn Thereus, der Vogel, oder der Pfau?“ uns deutlich lehrt dafs die Sage des nach seiner Ermordung im Pfau wiederauflebenden Argos nicht so späten Ursprungs ist, als viele zu glauben geneigt sind. Die Unzahl der Augen die Aeschylus dem Argos in Bezug auf seinen Beinamen Allseher, Panoptes, verleiht, entspricht der Versicherung Apollodor's und des Scholiasten zu den Phoenissen des Euripides <sup>(4)</sup>, dafs Argos am ganzen Körper mit Au-

<sup>(1)</sup> Aeschyl. Prometh. v. 567 sqq. Io:

Χρῆει τις αὖ με τάλαιναν ὄστρος,  
εἶδ' αὖλον Ἄργου γηγενοῦς, ἄλευ' ὦ δᾶ,  
φοβοῦμαι τὸν μυριωπὸν εἰσορῶσα βούταν.  
ὁ δὲ πορεύεται δόλιον ὄμμα' ἔχων,  
ὃν οὐδὲ κατθανόντα γαῖα κεύθει.  
ἀλλά με τὰν τάλαιναν ἐξ ἐνέρων περῶν  
κυνηγετεῖ, πλαιῖ τε νῆστιν ἀνὰ τὰν παραλίαν  
ψάμμοι, ὑπὸ δὲ κηρόπλατος ὄτοβεῖ δόναξ  
ἀχέτας ὑπνοδόταν νόμον.

<sup>(2)</sup> Prometh. v. 678 sqq.:

Βουκόλος δὲ γηγεινήσ  
ἀκρατος ὄργην Ἄργος ὑμάρτει, πυκνοῖς  
ὄστροις δεδορκῶς τοὺς ἐμούς κατὰ στίβους.  
ἀπροσδόκητος δ' αὐτὸν αἰφνίδιος μόρος  
τοῦ ζῆν ἀπεστέρησεν. οἰτρὸπληξ δ' ἐγὼ  
μάστιγι θεῖα γῆν πρὸ γῆς ἐλαύνομαι.

<sup>(3)</sup> v. 102:

Euelp. *Τηρεὺς γὰρ εἶ σύ; πότερον ὄρνις ἢ ταῖς;*  
Epops. *Ὅρνις ἔγωγε.*

Schol. Ἐπαῖξε δέον εἰπεῖν ἄνθρωπος ἢ ταῖς· ὁ μῦθος δὲ λέγει τὸν Ἄργον εἰς ταῶνα μεταβελήσθαι. διὰ τοῦτό φησι πότερον ὄρνις εἶ σύ, ὁ λεγόμενος Τηρεὺς (παρὰ τὸ Τηρεῖν τὴν Ἰὼ) ἢ ταῖς.

<sup>(4)</sup> v. 1122. 1123.

gen versehen war, eine Eigenthümlichkeit welche Plautus (1) sinnig durch sein *totus oculus*, ganz augenvoll, auszudrücken versucht; schmilzt aber bei Ovid (2) zu einem bloßen Hundert Augen rings um den Kopf zusammen. Der Dichter der *Nostoi* (3) gönnt unserm Aufseher der Io zwar Stärke und Macht, aber nur zwei Paar Augen, die einen vorn, die andern hinten, in Verbindung mit unermüdlicher Kraft die den Schlaf stets abzuwehren vermochte. Hiernach würde unser Argos mit dem doppelköpfigen Janus, wenn nicht eine vollkommene Ähnlichkeit des Gesichts, doch eine unbestreitbare Geistesverwandtschaft für sich in Anspruch nehmen dürfen. Allein es giebt noch eine andre Tradition welche unserm Allseher nicht mehr als drei Augen gönnt, die beiden ersten an der gewöhnlichen Stelle, und nur das dritte ihm von Hera in den Nacken gesetzt, um auf diese Weise ihn zu verhindern dem Schlafe zu unterliegen (4). Mit dieser Augenzahl erinnert er an den pelasgischen Zeus mit drei Augen, *Triophthalmos* oder *Triopas*, von denen das dritte auf der Stirn angebracht war, einem Zeus der in sich die Macht der drei Reiche vereinigte (5).

Wie verhalten sich nun aber die Kundstedenkmäler zu den angeführten Berichten des Alterthums über Argos? Sie zeigen uns denselben nicht bloß in verschiedenen Formen, sondern auch in verschiedenen Momenten, welche bei der Musterung derselben nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

(1) Aulul. Act. III, Sc. VI:

*Quos si Argus servet, qui oculus totus fuit,  
Quem quondam Ioni custodem addidit,  
Is nunquam servet.*

(2) Metamorph. I, v. 624:

*Donec Arestoridae servandam tradidit Argo.  
Centum luminibus cinctum caput Argus habebat.*

(3) ap. Schol. Eurip. Phoeniss. v. 1122. ὁ δὲ τὸν Νόστον ποιήσας φησὶ·

Καὶ οἱ ἐπίσκοπον Ἄργον ἔει κρατερόν τε μέγαυτε,  
Τέτραστιν ὀφθαλμοῖσιν ὀρμήμιον ἔνθα καὶ ἔνθα·  
Ἄκίματον δὲ οἱ ὕστε θεὸς μένος, αὐδὲ οἱ ὕπνος  
Πίπτει ἐπὶ βλεφάροισι· φυλακὴ δ' ἔργον ἔμπεδον αὐτόν.

(4) Schol. Eurip. Phoeniss. v. 1122: Ἄργος ᾧ Ἡρα ὀφθαλμον τίθεισιν ἐν τῷ ἰνίῳ καὶ τὸν ὕπνον ἐξαιρεῖται καὶ ὑφίσταται καὶ φύλακα αὐτὸν τῇ Ἰοῖ, ἔπειτα Ἐριμῆς αὐτὸν κτείνει.

(5) Paus. II, xxiv, 4.

## I. Argos als Hirt und Wächter der Kuh Io.

Io nemlich laut Apollodor (1), von Zeus, laut dem Zeugnis der übrigen Schriftsteller (2), von Hera in eine weisse Kuh verwandelt, weidete auf einer Höhe von Argos, die von diesem Umstand den Namen Nemea (3) bekam. Diese Scene finden wir

- 1) auf einem Amethyst (4) der florentiner Gallerie (siehe unsre Taf. I, 2.) wo Argos als bärtiger Hirt mit einem über die kurze Tunika gebundenen Felle auf einem Stein unter dem Schatten eines Ölbaums sitzt, Unthätigkeit und Ermüdung sowohl durch Aufstützung des Hauptes auf die rechte Hand, als durch die gesenkte Linke verrathend. Seine rechte Hand hält einen langen Stab. Ein Hund schläft zu seinen Füßen. Links scheint die Kuh Io sich seiner Obhut entziehen zu wollen.
- 2) Eine ähnliche Scene auf einer Paste des Hrn. Townley wird bei Raspe *Catal. des pierres grav.* Vol. I, p. 104. angeführt.
- 3) Die künstlerische Auffassung des Gegenstandes auf dem eben beschriebenen Amethyst kann zugleich zur Wiederherstellung eines andren Denkmals dienen, nemlich des Schildes des Turnus, welchen uns Virgil (5) beschreibt, mit goldnen Figuren geschmückt, darstellend Io

(1) Lib. II, 1, 3. cf. Hygin. f. 145.

(2) Lucian. Deor. Dialog. III. Διὸς καὶ Ἑρμοῦ.

Z. Τὴν τοῦ Ἰνάρχου παῖδα τὴν καλὴν οἶστ'α, ὧ Ἑρμοῦ; EP. καὶ τὴν Ἰὼ λέγεις. Z. οὐκ ἔτι παῖς ἐκείνη ἐστίν, ἀλλὰ δαίματις. EP. τεράστιον τοῦτο. τῷ τρόπῳ δ' ἐνηλλάγη; Z. ζηλοτυπήματα ἢ Ἥρα μετέβαλεν αὐτήν.

(3) Lucian. l. c. ἀλλὰ καὶ καιρὸν ἀλλό τι δεῖν ἐπιμεμηχανήθηται τῇ καιροδαίμονι Βούκολον τινὰ πολυόμματον Ἄργον τοῦνομα ἐπέστηται, ὃς νέμει τὴν δαίματιν, ἄνθρωπος ὅν. EP. τί οὖν ἡμᾶς χρὴ ποιῆν; Z. καταπατάμενος ἐς τὴν Νεμέαν (ἐκεῖ δέ που ὁ Ἄργος Βουκολεῖ) ἐκεῖνον μὲν ἀπόκτεινον, τὴν δὲ Ἰὼ διὰ τοῦ πελάγους ἐς τὴν Αἴγυπτον ἀπαγαγόν, Ἴσιν ποιήσων. καὶ τολαιπὸν ἔστω θεὸς τοῖς ἐκεῖ. καὶ τὸν Νεῖλον ἀναγέτω, καὶ τοὺς ἀνέμους ἐπιπέμπετο καὶ σὺζετο τοὺς πλέοντας. Cf. Mus. Borb. Vol. X, tav. II. Etym. M. v. Ἀφέσιος Ζεὺς· ἢ δὲ ἄκρ'α (scil. Ἄργους) ὕπτερον Νεμέα ἐκλήθη ἀπὸ τῶν Ἄργου βοσκημάτων ἐκεῖ γενομένων. οὕτως Ἀρξέειανὸς ἐτυμολογεῖ ἐν τῷ β' Βιθυνιακῶν.

(4) Gall. di Firenze Ser. V, tav. XIII, n° 1. Davon eine Glaspaste in unserm Museum, publicirt von Schlichtegroll P. gr. de Stosch n° 30. Millin Gal. myth. XCIX, 384.

(5) Aen. VII, 789 sqq. *At levem clypeum sublatis cornibus Io  
Auro insignibat, jam saetis obsita, jam bos,*

als Kuh, ihren Wächter Argos und ihren Vater Inachus, der seine Strömung aus schöngemeisselter Wasserurne entfließen läßt.

- 4) Auf einer Glaspaste (<sup>1</sup>) der Stoschischen Sammlung (siehe Taf. I, 3.) sitzt Argos mit zwei Lanzen, jugendlich, mit einem Fell bekleidet, auf einem Steinhügel; hinter ihm ein Hund an den Ölbaum anspringend, vor ihm zwei Kühe an der Erde gelagert, über ihnen auf einer höheren Fläche Io als Kuh sich entfernend.
- 5) Eine dunkelrothe Paste meiner Sammlung (s. Taf. I, 4.) zeigt Argos ebenfalls mit einem Fell bekleidet, jedoch stehend und auf einem Stab gestützt, den Blick auf Io gerichtet, die rechts vor ihm in Gestalt einer weidenden Kuh erscheint. Den Mittelpunkt der Scene bildet ein Ölbaum, auf dessen Ast der Pfau als Repräsentant der Juno sitzt, indefs vor der Kuh der Hund des Hirten sichtbar ist.
- 6) Im Vatican in der *Sala degli animali* (<sup>2</sup>) befindet sich eine stark ergänzte Marmorgruppe, eine Kuh darstellend mit einem Pan, die ich kein Bedenken trage, auf den Mythos von Io und Argos zu beziehen.

*Argumentum ingens, et custos virginis Argus.*

*Caelataque annem fundens pater Inachus urna.*

Vgl. Pict. antiq. Virgil. Cod. ex pictur. Cod. Vatic. sign. n. 3225. tav. xv ad lib. III. Georg. v. 152. Paus. II, xvii, 4. Ἰναχῶν δὲ βασιλεύοντα τότε τὸν ποταμὸν ἀφ' ἑαυτοῦ λέγουσιν ὀνομάσαι καὶ εἶσθαι τῇ Ἥρᾳ. (5) Λέγεται δὲ καὶ ὅδε ὁ λόγος· Φορβανέα ἐν τῇ γῆ ταύτῃ γενέσθαι πρῶτον, Ἰναχῶν δὲ οὐκ ἄνδρα, ἀλλὰ τὸν ποταμὸν πατέρα εἶναι Φορβανέα· τοῦτον δὲ Ποσειδῶνι καὶ Ἥρᾳ διαίεσθαι περὶ τῆς χυμῶος, σὺν δὲ αὐτῇ Κηφιστῶν τε καὶ Ἀστερίωνος κριάντων δὲ Ἥρας εἶναι τὴν γῆν, οὕτω σφίσι φανίσθαι τὸ ὕδωρ Ποσειδῶνα. καὶ διὰ τοῦτο οὔτε Ἰναχὸς ὕδωρ, οὔτε ἄλλος παρέχεται τῶν εἰρημένων ποταμῶν, ὅτι μὴ ὕπαντος τοῦ θεοῦ, θεῶν δὲ αἴα σφίσι ἐστὶ τὰ χεύματα, πλὴν τῶν ἐν Λέριῃ. Paus. II, xviii, 3. Πρῶτον εἶσθαι δὲ ποταμὸς ἐστὶν Ἰναχὸς, καὶ διαβάσθαι Ἥλιου θαιμός, ἐντεῦθεν δὲ ἐπὶ πύλῃν ἤξειε καλουμένην ἀπὸ τοῦ πλησίον ἱεροῦ. τὸ δὲ ἱερόν ἐστιν Εἰλειθεΐας. Paus. VIII, vi, 2. ὣς ἔχει μὲν (Artemisium mons) ναὸν καὶ ἀγάλματ' Ἀρτέμιδος, ἔχει δὲ καὶ τοῦ Ἰναχῶν τὰς πηγὰς. ὁ δὲ Ἰναχὸς, ἐφ' ὅσον μὲν πρόεισι κατὰ τὴν ὁδὸν τὴν διὰ τοῦ ὄρους, τοῦτό ἐστιν Ἀργεῖος καὶ Μαντινεῦσθ' ὄρος τῆς χυμῶος· ἀποστρέψαι δὲ ἐκ τῆς ὁδοῦ τὸ ὕδωρ, διὰ τῆς Ἀργεΐας ἦδη τὸ ἀπὸ τούτου κάτεισι, καὶ ἐπὶ ταύτῃ τὸν Ἰναχῶν ἄλλοι τε καὶ Αἰσχυλὸς ποταμὸν καλοῦσιν Ἀργεῖον. Paus. VIII, vii, 1. Ὑπερβάλλοντα δὲ ἐς τὴν Μαντινικὴν διὰ τοῦ Ἀρτεμισίου, πεδίον ἐκδέχεται σε Ἀργεῖον καλούμενον, κατὰ περὶ γε καὶ ἐστὶ τὸ γὰρ ὕδωρ τὸ ἐκ τοῦ θεοῦ κατερχόμενον ἐς αὐτὸ ἐκ τῶν ὄρων Ἀργεῖον εἶναι τὸ πεδίον ποιεῖ etc. Paus. VIII, viii, 1. Καὶ κατὰ τὴν Νεσπίνην ὑπόκειται μάλιστα μοῖρα μὲν [καὶ αὐτῇ] τοῦ πεδίου τοῦ Ἀργεῖο, Χόρος δὲ οὐνομάζεται Μαίρας τοῦ πεδίου δὲ ἐστὶν ἡ διέξοδος τοῦ Ἀργεῖο σταδίων δέκα.

(<sup>1</sup>) Winckelm. Descript. d. pierr. gr. de Stosch. Cl. VII, 34.

(<sup>2</sup>) Gerhard Vatican. Mus. S. 163. in d. Beschreibung Roms von Bunsen: M. Pio-Clem. Sala degli animali 83.

- 7) Ein Schwefelabdruck in Lipperts Daetyliothek <sup>(1)</sup> lehrt uns eine von den bisherigen abweichend komponirte Scene kennen (s. Taf. I, 5.). Io als Kuh springt ins Wasser, rechts in ihrer Nähe am Ufer der Hund des Argos, etwas höher neben dem Ölbaum eine *Aedicula*, in deren Thür eine Figur steht, von der es unmöglich zu entscheiden ist, ob sie die des Argos oder der Juno vorstellen soll <sup>(2)</sup>.
- 8) Ein pompejanisches <sup>(3)</sup> Gemälde (s. Taf. I, 6) zeigt Io blos durch Kuhhörner kenntlich auf einem Stein sitzend und an einen Fels gelehnt; der lange rosafarbne Chiton fällt oberhalb von der linken Schulter, und verräth dadurch die Jugend dieser weiblichen Gestalt; während die linke Hand auf dem Steine aufliegt, hält ihre rechte den grünen Peplos, welcher in schönen Falten den Unterkörper vollkommen verhüllt; Sandalen schmücken ihre Füße. Rechts steht ein Ephebe fast nackt, die rothe Chläna über die linke Schulter und den rechten Arm geschlagen, den rechten Fuß auf einem Steine erhoben, die linke Hand in die Seite gestützt; die andre hält ein Schwert in der Scheide und eine mit der Spitze nach der Erde gesenkte Lanze und ruht auf dem Schenkel; rechts von Io steht ein großer Baum.

Der neapolitanische Gelehrte <sup>(4)</sup>, dem wir die Bekanntmachung dieses Denkmals verdanken, trug kein Bedenken, der Frau mit Kuhhörnern den Namen Io beizulegen, schlug aber für den ihr zur Seite stehenden Jüngling den Namen Epaphus vor, in der Meinung, Io habe hier ihren Sohn Epaphus wiedergefunden und verkünde ihm mit weissagender Stimme, er werde einst über Egypten herrschen. Allein das Abgewandtsitzen der Io, die Stellung des Jünglings, welche eine ausruhende und sorglose ist, sein Kopf, welcher sich der Io durchaus nicht zuwendet, sondern gleichgültig vor sich hinschaut, der Kopf der Io, der ebenfalls nur ungerne sich halb umwendet, ohne besonderes Interesse für die Person ihres Nachbars: dies alles scheint der Annahme

<sup>(1)</sup> Erstes mythologisches Tausend n<sup>o</sup> 50.

<sup>(2)</sup> Paus. III, xviii, 7. am amyklaischen Throne Ἦρα δὲ ἀφορᾷ πρὸς Ἰὼ τὴν Ἰνάργου βοῶν οὖσαν ἕδῃ.

<sup>(3)</sup> Mus. Borbon. Vol. IX, tav. L. im J. 1828 entdeckt in einem Nachbarhause der Casa del Naviglio.

<sup>(4)</sup> Finati im eben angeführten Werke.

eines Liebesverhältnisses, selbst eines mütterlichen, zu widerstreben, dagegen der Beziehung eines Wächters zu der zu bewachenden Person ebensowohl zu entsprechen, als das fast gleiche Alter beider Figuren aus der oben angeführten Genealogie, in welcher Io und Argos als Geschwister erscheinen, vollkommen gerechtfertigt wird.

Wir gehen nun auf einen andern Moment im Mythos des Argos und der Io über.

## II. Die Einschlüferung des Argos durch Hermes.

Diese Vorstellung mit eigenthümlicher Freiheit künstlerischer Erfindung und Behandlung, entlehnen wir einem pompejanischen Wandgemälde (s. Taf. II, 1.), welches im *Mus. Borbonico* Vol. VIII, tav. xxv zum erstenmal bekannt gemacht ward.

In einer Felsengegend sitzt Io lang bekleidet, mit einem Schleier über dem Haupte, auf einem Felsen, die linke Hand auf einen andern Stein auflehnd, während die entblößte Rechte mit einem Pulsband geschmückt, den Schleier erfafst. Die Kuhhörner an der Stirn lassen keinen Zweifel über ihren Namen. Sie blickt vor sich hin, ohne den sie umgebenden Personen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Links ebenfalls auf einem Stein, doch etwas tiefer, sitzt in entgegengesetzter Richtung Argos jugendlich, mit langfließenden Haaren, aufgeschürzter Tunika und Chlamys; seine Beschuhung besteht in Sandalen, die Schnürstiefeln ähnlich oberhalb des Beines mit mehrfachen Schleifen befestigt sind. Der lange Hirtenstab liegt an das rechte Bein gelehnt, die linke Hand ist auf den Stein aufgestützt. Mit der andern scheint er die Syrinx von Mercur zu erbitten, der ihm gegenüber unbärtig, völlig nackt, mit übergeschlagenen Beinen steht, die linke Hand, von welcher die Chlamys herabhängt, auf einen langen, caduceusartigen Stab gestützt, überdies kenntlich durch die Flügel an seiner Beschuhung. Mercur ist im Begriff, die Syrinx mit der Rechten dem Argos zu reichen. Die Abwesenheit eines Schwertes läßt darauf schließen, daß Mercur mit einem der am Boden liegenden Steine den Argos tödten werde <sup>(1)</sup>. Die hier vom

---

(1) Wie Hr. Quaranta schon *Mus. Borbon.* Vol. VIII, tav. xxv. bei der Erklärung dieses Gemäldes bemerkte.

Künstler gewählte Handlung scheint der Einschlürung des Argos mit Hülfe der Hirtenflöte des Mercur voranzugehen: irre ich nicht, so hat Mercur bis jetzt nur einige Töne präludirt und dadurch die Aufmerksamkeit und Verwunderung des Argos erregt, weshalb sich dieser das neue, ihm unbekanntes Instrument (1) zu näherer Ansicht ausbittet, ohne den verrätherischen Zweck zu ahnden, zu welchem Mercur dasselbe gebrauchen wird.

Ganz anders verhält es sich schon auf dem geschnittenen Steine vorzüglicher Arbeit (2), welchen wir nach einem Schwefelabdruck Taf. II, 2. herausgeben.

Hier erblicken wir rechts Hermes mit Flügelhut, Chlaena, Flügelschuhen, auf einem Felsstück sitzend und die Doppelflöte zu blasen im Begriff. Die Wirkung seiner Musik wird schon an dem ihm gegenüberstehenden unbärtigen Argos sichtbar, welcher, vom Schlummer ergriffen, seinen Kopf mit fast schon geschlossenen Augen nach hinten zu auf die rechte Hand senkt; sein rechter Arm stützt sich auf den Fels, indess die linke Hand auf

(1) Ovid. Metam. I, v. 687, 688:

*Quaerit quoque (namque  
Reperta fistula nuper erat) qua sit ratione reperta.*

(2) Ovid. Metam. I, v. 668 —

*Nec superum vector mala tanta Phoronides ultra  
Ferre potest: natumque vocat, quem lucida partu  
Pleias enixa est: letoque det, imperat, Argum.  
Parva mora est: alas pedibus virgamque potenti  
Somniferam sumsisse manu, tegimenque capillis.  
Haec ubi disposuit, patria Jove natus ab arce  
Desilit in terras. Illic tegimenque removit,  
Et posuit pennas: tantummodo virga retenta est.  
Haec agit, ut pastor, per devia rura capellas,  
Dum venit abductas: et structis cantat avenis.  
Voce nova captus custos Junonius, at tu,  
Quisquis es, hoc poteras mecum considerare saxo,  
Argus ait: neque enim pecori fecundior ullo  
Herba loco est: aptamque vides pastoribus umbram.  
Sedit Atlantiades et euntem multa loquendo  
Detinuit sermone diem: junctisque canendo  
Vincere arundinibus servantia lumina tentat:  
Ille tamen pugnat molles evincere somnos:  
Et quamvis sopor est oculorum parte receptus,  
Parte tamen vigilat:*

dem Knie ruht: neben ihm steht ein langer Stab, völlig gleich demjenigen, welchen wir auf zwei der früher beschriebenen Denkmäler als Stütze und Waffe des Argos bemerkt haben. Zu seiner linken steht Io die Kuh, nur der vordern Hälfte nach sichtbar, aber sinnig vom Künstler zur Mittelfigur gewählt zwischen Hermes und Argos, die ja beide die Obhut derselben sich streitig machen.

Nachdem es dem Mercur gelungen ist mit Hülfe seiner Hirtenflöte und seines Schlafverleihenden Stabes die Wachsamkeit des Argos zu hemmen, beeft er sich, die Befehle des Zeus auszuführen, nämlich

### III. Die Enthauptung des Argos.

Diese wird entweder nach Nemea in Argolis <sup>(1)</sup> verlegt, oder nach Argura (Argoswacht), einem Ort auf Euboea <sup>(2)</sup>, wo, nach einer andern Tradition <sup>(3)</sup>, Io als Kuh geweidet haben soll.

Auf einer merkwürdigen Glaspaste des Königl. Museums <sup>(4)</sup>, die auf Taf. III, 1. beifolgt, erscheint Mercur unbärtig, mit einem Flügelhut, einer Chlamys über dem Chiton und Flügelstiefeln; in der Rechten hält er die Harpe <sup>(5)</sup>, mit der Linken bei den Haaren das bereits abgehauene bärtige Haupt des Argos, dessen mit Augäpfeln überall versehener Körper todt am Boden liegt <sup>(6)</sup>. Seine Stellung und vorzüglich die Lage seiner Arme lehren

(1) Etym. M. v. Ἀφέσιος Ζεύς. Lucian Deor. dialog. III. Διὸς καὶ Ἑρμοῦ.

(2) Steph. Byz. v. Ἀργουρα πόλις Θεσσαλίας, ἢ πρότερον Ἀργυστα. Ἔστι δὲ τόπος τῆς Εὐβοίας Ἀργουρα, ὅπου δοκεῖ τὸν πανόπτην Ἑρμῆς πεφανευμέναι. Argura wie Lykosura, Kynosura.

(3) Etym. M. v. Εὐβοία, ἢ νῆσος ἢ καὶ Μάκρης καὶ Δολιχὴ ὅτι τῆ Ἰπιδι εἰς βοῦν μεταβλήθει, ἐκεῖτε πολλὰς βοτάνας ἢ γῆ ἀνεβλάστησεν, ἢ ὅτι εὐβοτός τε καὶ εὐθάλης ἢ νῆσος ἐστίν ἢ ὅτι ἐν αὐτῇ βοῦς γενομένη καλλίστη, διέτριψεν ἢ Ἴω.

(4) Winckelmann Descr. d. pierr. grav. de Stosch II. Cl. III. Sect. n<sup>o</sup> 161. Chalcedoine Pate.

(5) Val. Flacc. Argon. IV, 390.

(6) Ovid. Metam. I, v. 713 sqq.

*Talia dicturus (die Geschichte der Syrinx) videt Cyllenius omnes  
Succubuisse oculos, adoperataque lumina somno.  
Supprimat extemplo vocem, firmatque soporem  
Languida permulcens medicatâ lumina virgâ.  
Nec mora: falcato nutantem vulnerat ense,  
Qua collo confine caput: saxoque cruentum*

deutlich, daß die mörderische Waffe des Mercur ihn im Schafe überrascht hat. Zur linken des Mercur steht sein Caduceus, ebenfalls länger wie gewöhnlich. Dicht dabei der Ölbaum, auf dessen Ast ein Pfau sitzt, indess am Fusse des Baumes die unglückliche Kuh Io durch eine von der eifersüchtigen Juno gesandte Bremse gestochen <sup>(1)</sup>, vor Schmerz rasend, Reifsaus nimmt, um ihre vielbesungenen Irren zu beginnen <sup>(2)</sup>.

Diese Vorstellung des am ganzen Körper mit Augenliedern ausgerüsteten Argos hatte vor allen bisher bekannten, auf Argos bezüglichen Denkmälern einen unschätzbaren Vorzug dadurch, daß sie in Übereinstimmung mit den Zeugnissen der Alten, den Beinamen Allseher, welcher diesem Giganten gegeben wird, zu rechtfertigen scheint. Allein auf diese Priorität muß dieselbe verzichten, seit der Entdeckung einer Amphora, die aus einem volcentischem Grabe in das Museum des Hrn. Durand <sup>(3)</sup> in Paris übergegangen ist und bei dessen Auction für 3550 Fr. von Hrn. William Hope für seine vorzügliche Antikensammlung in London erstanden ward. Der Gefälligkeit

*Dejicit et maculat praeruptam sanguine caudem.  
Arge, jaces: quodque in tot lumina lumen habebas  
Exstinctum est: centumque oculos nox occupat una.  
Excipit hos, volucrisque suae Saturnia pennis  
Collocat, et gemmis caudam stellantibus implet.*

Cf. Val. Flacc. Argonaut. IV, 390.

(1) Aeschyl. Suppl. v. 300 sqq.:

Κορραι. τὸν πάντ' ὀρώντα φύλακ' ἐπέστησεν βεῖ.  
Βασιλευς. πᾶσιν πανόπτῃν αἰοβουκόλον λέγεις;  
Κορραι. Ἄργος, τὸν Ἑρμῆς παῖδα γῆς κατέκτανε.  
Βασιλευς. τί δ' οὖν ἔτευξεν ἄλλο δυσπότημω βεῖ;  
Κορραι. βρογλάτῃ, μύωπα, κινητήριον,  
οἴτρων καλοῦσιν αὐτὸν αἱ Νείλου πέλας.  
Βασιλευς. τοιγάρ νιν ἐκ γῆς ἤλασεν μακροῦ δρόμου.  
Κορραι. καὶ ταῦτ' ἔλεξας πάντα συγχολλῶς ἐμοί.

Cf. Sophocl. Electr. v. 4 et 5:

τὸ γὰρ παλαιὸν Ἄργος οὐπόσει· τὸ δὲ  
τῆς αἰτροπληγῆος ἄλτος Ἰνάχου κόρης.

(2) Aeschyl. Prometh. v. 655, 656:

οἴτροπληξ δ' ἐγὼ  
μάστιγι θεῖα γῆν πρὸ γῆς ἐλεύνομαι.

(3) De Witte Descript. du Cabinet Durand p. 110 et 111; Brøndsted A brief description of thirty two greek vases, n<sup>o</sup> I.

dieses Kunstfreundes verdanke ich durch gütige Vermittelung des Herrn de Witte, eine treue Durchzeichnung, welche um ein Drittel verkleinert auf unsrer Tafel III, 2 und 3. erscheint und die Hauptzierde unsrer Argos betreffenden Denkmälersammlung ausmacht. Das Gefäß, welches einerseits Dejanira darstellt, wie sie in Gegenwart ihres Vaters Oeneus dem unter Anleitung der Athene aus Lydien rückkehrenden Herakles ihr schon herangewachsenes Kind Hyllus entgegenreicht, ist andererseits mit dem Tode des Argos geschmückt.

Hermes erscheint bärtig, das Haupt mit Ephen bekränzt, den hinten herabhängenden Petasus am Halse befestigt, bekleidet mit einem kurzen, gerade gefalteten Chiton, über welchem eine Chlamys den ganzen linken nach Argos ausgestreckten Arm aegisartig deckt. Mit Flügelschuhen versehen, dringt er mit gezücktem Schwerte, dessen Scheide an der linken Seite befestigt ist, auf den in der Flucht fast sinkenden Argos ein (<sup>1</sup>). Dieser, dessen wilder Bart und Haupthaar einem Giganten wohl ziemen, am ganzen Körper, Hände und Füße nicht ausgenommen, auf der Rückseite ebenso wie auf der vordern, mit wirklichen Augen ausgerüstet, verräth in den Gesichtszügen des ohne Zweifel schon verwundeten Kopfes und in der Haltung seiner Hände sein demüthiges Flehen um Gnade, dem aber Hermes kein Gehör zu geben geneigt ist. Rechts zur andern Seite des unglücklichen Argos steht ein bärtiger, mit einem Kranz von Weidenblättern geschmückter Mann, den Blick auf Hermes hingerichtet, mit ausgestreckter Rechten demselben in Bezug auf die That einige Worte zurendend. Es wird schwer zu entscheiden, ob diese Worte zum Morde anmahnen, oder davon abrathen. Im erstern Falle dürften sie von Zeus (<sup>2</sup>) ausgehen, welcher aus Zorn über den Wächter seiner Geliebten dem Hermes dessen Enthauptung aufgetragen hatte. Wahrscheinlicher kommen sie wohlwollend dem Argos, und Schonung für

---

(<sup>1</sup>) Vergl. Teiresias, welcher auf dem Wege von Theben nach Glisas dem Ophis mit dem Schwert den Kopf abschlägt. (Paus. IX, XIX, 2.)

(<sup>2</sup>) Annal. de l'Institut Archéolog. Vol. IV, p. 365. Etym. M. v. Ἀστέριος Ζεὺς. Hr. de Witte a. a. O. vermuthet hier den Fluß Asterion, welcher in der Nähe des Junotempels fließt; allein abgesehen von der Schwierigkeit, einen Flußgott ohne Hydria, ohne Horn, ja ohne Schilfbekränzung sich zu denken, erlaube ich mir die Bemerkung, daß Asterion der Erzieher und Freund der Here war, als solcher Theilnahme für Argos empfinden mußte, und daher auf keine Weise dem Mercur, wie Hr. de Witte vermuthet, die Hinrichtung des Argos zu befehlen Veranlassung hatte.

ihn erbittend von einem Manne, welcher den Ort Nemea, wo Argos die Io weidete, als Demos zu vertreten bestimmt ist. Dieser Demos von Nemea, für welchen sich die Hauptbekränzung ebensowohl als das Kostüm und der Stab eignet (<sup>1</sup>), hatte keine Veranlassung, dem Argos feindlich zu sein, und möchte daher am natürlichsten den Hermes um Gnade für denselben anflehen (<sup>2</sup>). Bemerkenswerth ist diese Darstellung auch noch dadurch, daß der eigentliche Grund zum Morde des Argos, nemlich die dem Zeus lästige Bewachung der Io, auf diesem Bilde vermifst wird. Desgleichen stimmt auch in der Art der Ermordung diese Kunstdarstellung nicht mit der gewöhnlichen Sage, nach welcher Argos erst eingeschlüfert und dann enthauptet wurde. Allein diese beiden Abweichungen dürfen unserm Vasenbilde nicht als Unvollkommenheiten angerechnet werden; sie zeugen vielmehr entweder von einer andern Form des Mythos, oder von einer verschiedenen Ausbildung desselben in der mystischen Religion.

Dieses merkwürdige Bild des Allsehers ist um so schätzenswerther, als es zur Restauration des Schildes dienen kann, welchen in dem Feldzug der Sieben gegen Theben Hippomedon trug. Euripides nemlich schildert uns in den Phoenissen (<sup>3</sup>) diesen Schild des Hippomedon, in der Mitte ge-

(<sup>1</sup>) Vergl. den Demos von Delphi bei dem Morde des Neoptolemos auf einem Cantharus des Grafen Pourtalès (Raoul Rochette Mon. ined. pl. XL; Panofka Cab. Pourtalès pl. VII.) und den Demos von Eleusis auf dem eleusinischen Preisgefäß des Musée du Louvre (siehe meine Vasi di Premio tav. II.).

(<sup>2</sup>) Daß Hermes von der Hera vor Gericht (dem Areopag?) gezogen, aber aus Rücksicht für Zeus freigesprochen ward, weil alle Götter ihm Absolutionssteine zuwarfen, lehrt uns folgende Stelle des Xanthus: Etym. M. v. Ἐρμᾶϊον τὸν σορὸν τῶν λίσσων καὶ συνόλων τοῖς ἐνοδίοις λίσσους. Λέγει δὲ περὶ αὐτῶν Ξάνθος ὅτι ἀποκτείναντος Ἐρμού τὸν Ἄργον καὶ διὰς εἰσπραττομένου καὶ ὑπέρχοντος ἐν ταῖς θεαῖς διὰ τὸ πρῶτον ἀψασθαι, τοὺς λαίπους ἀφοσιωμένους τὸ ἄργον καὶ ἀπολύουσι τοῦ φόου, προσβάλλειν αὐτῷ τὴν ψῆφον· ὅθεν διαμένειν ἔτι καὶ νῦν Ἰλιάδος π' ὅδι Ἐρμᾶϊος λάφος ἐστίν. — Ἐρμῆς κατὰ Διὸς κέλευται ἀνελθὼν Ἄργον τῆς Ἰοῦς φύλακα, ἡγήθη ὑπὸ δίκην, Ἥρας αὐτὸν καὶ τῶν ἄλλων θεῶν εἰς κρίσιν ἀγόντων. κρίνοντας δὲ τοὺς θεούς, εὐλαβεῖσθαι μὲν Δία, διὰ τὸ ὑποδικὸν γενέσθαι τὸν Ἐρμῆν, ἅμα δὲ ἀφοσιωταμένους ἢ εἶχον ὄργην, προσβαλεῖν αὐτῷ τὰς ψῆφους· καὶ οὕτως ἐπισυρευθῆναι πλῆθος πολὺ. διὰ τοῦτο λέγεται σφρούς ποιῆν λίσσων· καὶ τούτους καλεῖν Ἐρμᾶϊος λάφους.

(<sup>3</sup>) v. 113:  
 Ὠγύγια δ' εἰς πυλώμασ' Ἴππομέδων ἀναξ  
 ἔστη ἔργον σημεῖον ἐν μέτρῳ σάκει,  
 στικτοῖς πανοπτῆν ὀμματιν δεδορκότα,  
 τὰ μὲν σὺν ἄστρων ἐπιτολαῖσιν ὀμματα  
 βλέποντα, τὰ δὲ κρύπτοντα δυνόντων μέτα.

schmückt mit der Figur des Panoptes, welcher mit eingesetzten Augen sah, die einen beim Aufgang gewisser Sterne öffnend, die andren beim Untergang andrer schließend.

Den schon vollbrachten Mord des Argos finden wir auch noch auf dem goldnen Korbe wieder, welchen uns der Dichter Moschos (1) als ein Werk des Hephästos schildert, den dieser der Libya bei ihrer Vermählung mit Poseidon zum Geschenk machte. Von Libya bekam ihn ihre Schwiegertochter Telephassa, die ihn darauf ihrer Tochter Europa gab. Auf der

Vergl. Ovid. Metam. I, 625 sqq.:

*Centum huminibus cinctum caput Argus habebat:  
Inde suis vicibus capiebant bina quietem:  
Caetera servabant atque in statione manebant.  
Constiterat quocumque modo, spectabat ad Io:  
Ante oculos Io, quamvis aversus habebat.*

(1) Idyll. II, v. 37-60:

Αὐτὴ δὲ χρύσειον τάλαιρον φέρειν Εὐρωπείῃ  
Θνητὸν, μέγα Σαῦμα, μέγαν πόσιον Ἠφραίτιοι,  
Ὅν Λιβύῃ πόρε δαῖρον, ὅτ' ἐς λέγος Ἐπινοσιγαίου  
ἦεν· ἣ δὲ πόρεν περικαλλεῖ Τηλεφάεσση,  
Ἦτε οἱ αἵματος ἔστιεν. ἀνύμφῃ δ' Εὐρωπείῃ  
Μήτηρ Τηλεφάεσση περικλυτὸν ὕπατε δῶρον,  
Ἐν τῇ διαῖδαλα πολλὰ τετεύχματο μαρμαίροντα.  
Ἐν μὲν ἔην χρύσειο τετυγμένη Ἰναχίς Ἰὺ,  
Εἰσέτι πόρτις ἐοῦσα· φύην δ' οὐκ εἶχε γυναικίος.  
Φοιταλή δὲ πόδεσσι ἐφ' ἀλμυρὰ βαῖνε κέλευσα,  
Νηχομένη ἰκέλη· κυανῇ δ' ἐτέτυκτο Σάλασσα.  
Διοιοὶ δ' ἔστασαν ἰψοῦ ἐπ' ὀφρύος αἰγυιαλοῖο  
Φῶτες ἀολλήθην· Σχεῦντο δὲ πομπούρον βοῦν.  
Ἐν δ' ἦν Ζεὺς ἐπαφώμενος ἤνεμα χεῖρὶ Σείῃ  
Πόρτιος Ἰναχίης, τὴν ἑπταπόρῳ παρὰ Νείλῳ  
Ἐκ βοῶς εὐκεράσιο πάλιν μετὰμειβε γυναιῖκα.  
Ἀργύρεος μὲν ἔην Νείλου βόσος, ἣ δ' ἄρα πόρτις  
Χαλκείῃ· χρυσοῦ δὲ τετυγμένος αὐτὸς ἔην Ζεὺς.  
Ἀμφὶ δὲ, δινήεντος ὑπὸ στεφάνῃν τάλαιροιο  
Ἐρμείης ἦσαντο· πέλας δὲ οἱ ἐκτετάνυστο  
Ἀργος, ἀκοιμήτοισι κηκασμένος ὀφθαλμοῖσι.  
Τοῖο δὲ φοιήεντος ἀφ' αἵματος ἐξανέτελλεν  
Ὅρνις ἀγαλλόμενος πτερυγῶν πολυανθεῖ· χροῖῃ,  
Ταρσὸν ἀναπλώσας ὡσεὶ τε τις ὠκύαλος νηῦς.

v. 61: Χρυτείου τάλαιροιο περίσκηπε γέλαα ταρσοῖς halte ich mit Meinecke für unecht.

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

N

einen Seite des mit erhabnen Figuren geschmückten Korbes sah man die Inachidin Io, noch als Kuh, in Gold gearbeitet; rasend schritt sie einer schwimmenden ähnlich, über die salzigen Fluthen; dunkelblau war das Meer. Auf einem Hügel des Ufers standen zwei Männer zusammen und schauten auf dieselbe wie sie das Meer durchirrte.

Auf der andern Seite des Korbes stand Zeus und berührte leise mit göttlicher Hand die Inachische Kuh, die er am siebenmündigen Nil aus einer wohlgehörnten Kuh wiederum in eine Frau zurückverwandelte. Silber war die Strömung des Nils, von Erz war die Kuh, Zeus aber selbst von Gold.

Ringsum unter dem Kranze des runden Korbes war Hermes gearbeitet; nahe bei ihm lag Argos ausgestreckt, mit nie schlummernden Augen versehen; aus seinem purpurnen Blute erhob sich ein Vogel, prangend mit der blumenreichen Farbe seiner Fittige, seinen Flug emporschwingend gleich einem schnellseegehenden Schiffe.

Die Taf. I, 5. publicirte Paste, auf welcher Io über die Fluthen hinwegschreitet, indefs auf hohem Ufer eine Figur aus einem Häuschen hinausschaut, hat vielleicht denselben Gegenstand zur künstlerischen Aufgabe, welchen wir auf der einen Seite des Korbes der Europa kennen lernen, und verdient jedenfalls bei der Restauration dieses Kunstwerks des Hephästos einige Berücksichtigung. Ebenso dürfte für die andre Seite des Korbes ein Karniol des Worsleyschen Museums (siehe Taf. I, 7.) mit Erfolg zu Hülfe genommen werden, welcher von Visconti in der Sammlung der Antiken dieses englischen Kunstfreundes (1) bekannt gemacht und auf Io bezogen ward, die als Kuh zwischen Mercur und Jupiter steht. Der Vater der Götter mit einem faltenreichen Mantel bekleidet, der indefs den Oberkörper entblößt läßt, erhebt die linke Hand und streckt die rechte, seine Rede begleitend, gegen Mercur hin, welcher mit Flügelhut und Flügelcaduceus neben der

---

(1) Ed. Milan. tav. xx, n° 3. p. 93: *Questa bellissima corniola lavorata con sapere e con eleganza, rappresenta Giove che raccomanda a Mercurio Io trasformata in vacca. Il soggetto è rarissimo e quasi unico. Sappiamo da Pausania (III, xviii, 7.) che Batiele, artefice di Magnesia molto antico, avea rappresentata Io in vacca alla presenza di Giunone ne' bassirilievi di bronzo del trono dell' Amicleo. Due pitture d'Ercolano peranco inedite ci rappresentano Io trasformata in vacca con Argo e Mercurio, e poi divenuta Dea dell' Egitto, parimente accompagnata dal messaggero degli dei. La circostanza però che si esprime nel nostro intaglio è diversa dalle accennate immagini e rende la gemma più singolare.*

Kuh steht, seine linke auf ihren Kopf haltend. Er sowohl als Jupiter ist beschuht, rechts zu den Füßen des letztern erblickt man den Adler (<sup>1</sup>).

Die Enthauptung des Argos scheint uns noch auf einer Silbermünze der Stadt Argos (siehe Tafel I, 8.) versinnbildet, die einerseits mit dem Vordertheil des im Laufe begriffenen Wolfes, andererseits mit einem Viereck geschmückt ist, worin ein Argos bezeichnendes A sich befindet und unter diesem eine Pfauhenne, die auf einer Harpe steht (<sup>2</sup>): in den beiden obern Winkeln des Vierecks befindet sich in dem linken ein Π, im rechten ein Υ (<sup>3</sup>). Die zum Vergleich mit dieser Münze Taf. II, 3. von mir zum ersten Male publicirte Paste möchte wohl wegen des Wolfskopfes und des Pfauens auf Argos und den Cultus der Hera daselbst (<sup>4</sup>), der unter dem Pfau liegende Schild

(<sup>1</sup>) Man kommt in Verlegenheit, auf welchen Moment im Mythos der Io diese Vorstellung eigentlich zu beziehen sei. Ist es der Augenblick, wo Jupiter, um Io vor der Eifersucht der Juno zu schützen, dieselbe, laut Apollodor, in eine weiße Kuh verwandelte und sie zunächst dem Mercur übergab, um sie an den Ort Nemea zu bringen, auf welchem sie weidete, und wohin ihr Juno den Argos als Wächter nachsandte? oder sollte Io nicht vielmehr nach der Ermordung des Argos, von Mercur dem Jupiter zurückgeführt werden, um ihre weibliche Gestalt, wenn nicht früher, so doch an der Mündung des Nils, wieder zu erhalten? Doch wir haben vielleicht Unrecht, den Motiven dieser Composition so ängstlich nachzuspüren, da dieser Stein, so sehr auch Visconti Erfindung und Ausführung des Gegenstandes auf demselben anpreist, vielleicht eine römische Arbeit neuerer Zeit uns vergegenwärtigt: ein Verdacht, der in Bezug auf Jupiter in der unmotivirten Haltung seines linken Arms, in der ungeschickten Richtung des rechten, der plumpen Lage des Gewandes über der rechten Schulter, ja selbst in den Flügeln am Caduceus des Mercur seine Begründung findet.

(<sup>2</sup>) Die Vergleichung des Hermes mit Perseus, welche wir Musée Blacas pl. xxvi A, p. 76, 77. weiter ausgeführt haben, spricht sich auch hier in der für beide Individuen gleich passenden Harpe aus: mit dieser opfert in Nemea (Etym. M. v. Ἀφέςιος) Hermes dem Zeus Apheresios den Argos; und Perseus (Paus. II, xv, 3) auf dem Berge Apesas über Nemea zuerst dem Zeus Apesantios, welcher meines Erachtens von Apheresios nicht verschieden sein kann. Vgl. beim Schol. Vict. Hom. II. xiv, 319 den Perseus, welcher den Dionysos tödtet und seinen Kopf in den Iernacischen See wirft.

(<sup>3</sup>) Millin G. mythol. pl. xcvi. n<sup>o</sup> 388\*.

(<sup>4</sup>) Paus, II, xvii, 6. im Heraeum bei Mycenae χρυσοῦ δὲ καὶ λίθου λαμπρόντων Ἀδριανοῦ βασιλεὺς τὰν ἀνέστηκεν. Hiermit vergleiche man die zwei Pfauen von vergoldetem Erz nebst dem vergoldeten kolossalen Pinienapfel, welche, wie es heißt, der Spitze des Mausoleum Hadriani zum Schmucke dienten und gegenwärtig im Vatican sich befinden. (Gerhard Vaticanisches Museum in Bunsens Beschreib. Roms S. 106; Visconti M. P. Clem. T. VII, tav. 27.). Athen. XIV, p. 655 A. Μηρόδοτος δὲ ὁ Σάμιος ἐν τῇ περὶ τῶν κατὰ τὸ ἱερὸν τῆς Σαμίας Ἡραεφισίου „Οἱ τὰν ἱερῶν εἰσι τῆς Ἡραε. καὶ μήποτε πρότισται καὶ ἐγράφησαν ἐν Σάμω

auf die argivischen Schildspiele an den Heräen (1) zu beziehen sein: das aus der Hydria hervorströmende Wasser dürfte, wie auf dem von Virgil (2) beschriebenen Schilde des Turnus, den Fluß Inachus (3) uns vergegenwärtigen.

Dies wären unsres Wissens die Denkmäler, welche den Mythos des Argos und der Io in seiner populären oder demotischen Form uns vergegenwärtigen. Es bleiben uns aber noch einige andre übrig, die einen tieferen religiösen Charakter an sich tragen und auf die wir jetzt übergehen.

#### IV. Argos als Tempelförtner der Hera.

Eine Amphora (siehe Taf. IV, 1.) bei Anzi in Basilicata gefunden, zeigt auf der Hauptseite eine Jungfrau mit fließendem Haar, nur den Unterkörper mit dem Peplos bedeckt, auf einem Altar sitzend, durch Kuhhörner an der Stirn als Io erkennbar. Links neben ihr steht auf einer jonischen Säule das Idol der Hera mit herabwallendem Haar, einem gestickten, bis an die Füße reichenden und mit einem Gürtel befestigten Chiton (4), die rechte Hand erhoben als wäre sie ein Scepter zu halten bestimmt, die Linke gleichfalls in einer Lage, die vermuthen läßt, dafs sie mit irgend einem Attribut versehen war. Vor Io tritt ein unbärtiger Mann, den Unterkörper und linken Arm in einen Peplos gehüllt, dessen Saum gestickt ist: in der Rechten hält er einen in ein jonisches Capitell auf welchem ein Vogel steht, auslaufenden Stab, welcher als Scepter die Anwesenheit des sonst nicht leicht kenntlichen Zeus uns verbürgt. Auf einer höheren Fläche dicht bei Zeus erscheint ein

---

καὶ ἐντεῦθεν εἰς τοὺς ἔξω τόπους διεδόθησαν, ὡς καὶ οἱ ἀλεκτρούνοιοι ἐν τῇ Περσίδι, καὶ αἱ καλού-  
μαι μελεαργίδες ἐν τῇ Λιτωλῆι." διὸ καὶ Ἀντιφάνης ἐν τοῖς Ὀμοπατρίοις φησὶν

Ἐν Ἡλίου μὲν φασι γίνεσθαι πόλει  
φοίνικας, ἐν Ἀθήναις δὲ γλαῦκας. ἢ Κύπρος  
ἔργει πελείας διαφόρους· ἢ δ' ἐν Σάμῳ  
Ἥρα τὸ γρυσοῦν, φατὴν, ὀρμίζου γένος,  
τοὺς καλλιμάρφους καὶ περιθλέπτους ταῦτα.

(1) Hesych. v. Ἀργῶν χαλκίος. Callimach. Lavacr. Pallad. v. 35 sqq. cum not. Spanhem. Kreuzer Symbol. II, 585.

(2) Aeneid. VII, 792.

(3) Pict. antiq. Virgil. Cod. tav. xv ad Georg. I. III, v. 152.

(4) Wohl ähnlich dem, welches Paus. II, XVII, 3. im Heräum bei Mycenae sah „ἔστιν ἐπὶ  
νάτος ἄγαμα Ἥρας ἀργαῖον."

bärtiger Satyr, in der Linken eine Syrinx haltend: während er sich von der Scene entfernt, wirft er noch einen Blick nach ihr zurück: dafs der Gest seiner rechten Hand Bewunderung des schönen Mädchens Io ausdrückt, wie Hr. Ottfr. Müller meint, wagen wir nicht zu versichern. Io im Rücken, auf der andern Seite der Composition, erscheint ein Ephebe mit einer Chlamys und mit Schnürstiefeln bekleidet, den linken Fufs erhoben und die rechte Hand gleichzeitig mit der verhüllten linken wohl auf einen nicht sichtbaren Stab stützend. Oberhalb deutet ein Baum<sup>(1)</sup> in seiner Nähe den Hain an, welcher im Mythos der Io erwähnt wird. Über Io, doch in entgegengesetzter Richtung, sitzt ein Flügelknabe, mit der Rechten aus einem Lekythos wahrscheinlich Oel oder Balsam auf das Haupt des Heraidols herabgiessend.

Der Herausgeber<sup>(2)</sup> dieses merkwürdigen Vasenbildes erkannte mit Recht Io die Tochter des Inachus, glaubte aber sie auf einem Altar sitzen zu sehen, wie sie den Schutz eines Königs sich zu erfliehen bemüht ist. Ueber den Epheben im Rücken der Io verlor er kein Wort, und hinsicht des Satyrs am entgegengesetzten Ende der Composition versicherte er, derselbe stehe aufser aller Beziehung zum Gegenstand. „Da die dionysischen Scenen in Großgriechenland sehr beliebt waren, so brachten die Vasenmaler, meint Herr Millingen, oft Satyre und ähnliche Figuren in den Compositionen an, die sie nachzuahmen den Auftrag hatten.“ Diese bequeme Weise mit Figuren schwieriger Deutung fertig zu werden, indem man sie der Willkühr der Vasenmaler zur Last legt, geniefst zwar noch heutigen Tags den Beifall angesehenen Archäologen, kann aber auf keine Weise denen genü-

---

<sup>(1)</sup> Vgl. den auf dieselbe Weise dargestellten Baum hinter dem Pfau auf dem Zodiacalmonument bei Clarac Mus. du Louvre pl. 171, 19; Millin Gal. myth. xxix, 86 a.

<sup>(2)</sup> Millingen Vas. Coghill pl. XLVI; früher von Vivenzio in einem Briefe an Guattani (Memor. Enciclop. Romane Roma 1815 tom. V, p. 41) schlecht publicirt und auf Iphigenia beim Idol der taurischen Artemis, Orest und Pylades gedeutet. Die Rückseite dieser Amphora (Millingen Vas. Coghill. pl. XLV) zeigt eine verschleierte Trauernde auf den Stufen eines durch eine jonische Säule bezeichneten Grabdenkmals sitzend; schwarze Tünien und ein Lekythos sieht man neben ihr, desgleichen eine Hydria; rechts ein Hierokeryx mit einem Petasus, einer Chlamys, die rechte Hand erhebend, die Linke verhüllt auf den Caduceus stützend; hinter ihm eine Frau mit einem Kekryphalos um den Kopf, in der erhobenen Rechten ein Alabastron. Rechts neben dem Grabmal ein Ephebe behelmt, mit einer Chlamys und Lanze, in der Rechten ein Karchesion; er trägt Schnürstiefeln. Orestes, Elektra, Pylades und eine Dienerin, nach Millingens Erklärung.

gen, die von dem engen Zusammenhang religiöser Ideen und künstlerischer Formen, welcher in Griechenland zum Gesetz der Nothwendigkeit geworden war, bei jeder neuen Denkmälerentdeckung sich aufs Neue überzeugen. Daher ziehen wir es vor, auf das Taf. II, 1. gestochne pompejanische Bild hinzuweisen, das uns Io mit Kuhhörnern sitzend in der Mitte zwischen Argos und dem mit einer Syrinx versehenen Hermes kennen lehrt. Auf die Autorität dieses Bildes mit Rücksicht auf die Stellung unsres Epheben in der Nähe des Heraidols, mit dem Blick nach der vor ihm sitzenden Io, und andrerseits in Erwägung des neben Jupiter befindlichen und mit einer Syrinx gleichfalls versehenen bärtigen Satyrs, tragen wir kein Bedenken auf unsrem Vasengemälde für den Epheben links den Namen Argos vorzuschlagen, und in dem Satyr mit der Syrinx rechts jenen arcadischen Pan zu vermuthen, der mit Hermes theils darin sich identificirt, dafs beide als Götter der produktiven Natur, als Princip der Generation <sup>(1)</sup> angebetet wurden, theils aber auch darin, dafs dem einen wie dem andern die Erfindung der Syrinx <sup>(2)</sup>, ja selbst auch der Schildkrötenlyra <sup>(3)</sup> zugeschrieben wird.

Wir kommen jezt auf ein andres Vasenbild (siehe Taf. IV, 2.) welches einer Hydria des K. Museums <sup>(4)</sup> zum Schmucke dient, und als Zaukapfel zweier Veteranen deutscher Archäologie bereits eine gewisse Celebrität erlangt hat.

In der Mitte einer figurenreicheren Scene als die des vorigen Bildes, steht auf einem aus zwei Stufen bestehenden Altar eine weibliche Götterstatue mit einem Polos auf dem Haupte, lang herabfließendem Haar, einem langen mit Ueberschlag versehenen Chiton, in der Rechten eine aus Quer-

<sup>(1)</sup> Dafs Pan mit dem Hermes ithyphallicus zusammen fällt, hat schon Creuzer nachgewiesen, Symbolik 2<sup>te</sup> Ausgabe, Bd. III, S. 236.

<sup>(2)</sup> Mercur, Erfinder der Syrinx, Homer. h. in Mercur. v. 512; Apollod. III, 10, 2; Athen. IV, 184 a; Raoul Rochette Monum. inéd. pl. XLIX, 1, p. 261; Panofka Ann. de l'Institut Vol. II, p. 188; Mus. Blacas p. 60. — Pan, Erfinder der Syrinx, Paus. VIII, xxxix, 8. und Paus. VIII, xxxvi, 5.

<sup>(3)</sup> Mercur, Erfinder der Schildkrötenlyra, Hom. hymn. in Mercur. v. 460 sqq. und v. 525; Paus. VIII, xvii, 4; Philostr. Imag. I, 10; Horat. Od. I, ix, 6; Apollod. III, 10, 2; Hygin. Astron. Lyra VII. — Pan, Erfinder der Schildkrötenlyra auf dem Berg Parthenion in Arkadien, Paus. VIII, liv.

<sup>(4)</sup> 1 F. 6 $\frac{3}{4}$  Z. h., 1 F. 1 Z. D., aus der Gr. Ingenheimschen Sammlung in die Königliche übergegangen. Levezow Vasenverzeichnifs n<sup>o</sup> 902. S. 205; Gerhard, Berlins antike Bildw. S. 260.

stäbchen zusammengesetzte Fackel haltend, in der Linken einen Bogen. Rechts sitzt neben ihr, doch seitwärts gewandt, eine weibliche Figur, deren lange geschürzte Tunika nur an der linken Schulter noch befestigt ist, sonst aber rechte Brust und Oberkörper nicht bedeckt. Ein Peplos dient außerdem noch als Verhüllung ihres Unterkörpers; der Stirn entspriessen zwei kleine Kuhhörner. In der gesenkten Rechten hält sie einen kranzartigen Kopfschmuck, in dessen Mitte eine Lotosblume sichtbar ist, in der erhobnen Linken ein Kästchen, wohl zum Schmuck. Ihr tritt ein bärtiger und lorbeerbekränzter Herrscher mit einem in eine Lilienblume ausgehenden Scepter entgegen; sein Unterkörper ist in den Peplos gehüllt, seine Rechte nähert sich dem Munde, indess sein Blick ganz in die Jungfrau versenkt ist. Hinter diesem, weiter rechts, steht eine schwerbekleidete, mit Sphendone, Schleier und Halsband geschmückte weibliche Figur, auf ihrer erhobnen Rechten den Vogel Iynx haltend: hinter derselben steht ein Dreifufs: über ihr, jedoch durch eine Linie, die einen Bergrücken andeutet, geschieden, sitzt ein jugendlicher, mit einem Fell bekleideter Pan, in der Linken eine Staude haltend, in der Rechten wohl eine Syrinx: vor ihm bemerkt man eine Asterblume. Seine Aufmerksamkeit scheint auf einen Flügelknaben hingewandt, der ihm gegenüber oberhalb Io auf seinem Gewande sitzt, in der Linken Stöckchen und Reifen haltend und mit der erhobnen Rechten ihn vielleicht zum Spiele einladend. Links unweit des Idols der Göttin, doch etwas tiefer, steht ein Ephebe in einer Chlamys, den linken Fuß auf einen Haufen kleiner Steine erhoben. Sein Haupt ist mit einer einfachen Binde geschmückt: die linke Hand hält ein Diptychon, die rechte stützt sich auf eine Keule. Vor ihm, sowohl ober- als unterhalb wächst eine Staude; in der Nähe der letztern befindet sich ein Rehkalb. Hinter dem Epheben, am äußersten Ende der Composition steht eine Hydria, neben einer gleichen Staude: über demselben eine schwerbekleidete Frau, das mit einer Stephane geschmückte Haupt hinten vom Schleier bedeckt, in der Rechten einen Scepter haltend, welcher dem vorherbeschriebenen fast gleichkommt, Blick und linke Hand nach der mit Kuhhörnern versehenen Jungfrau gerichtet.

Wenn wir bei der Beschreibung der Figuren uns enthalten haben, selbst den unzweifelhafteren Eigennamen beizufügen, so geschah dies aus Rücksicht für die vielen und verschiedenartigen Erklärungen, welche diesem Denkmale vorzugsweise vor vielen andren zu Theil geworden sind.

Nachdem der erste Herausgeber dieses Vasenbildes (1), nicht ohne einige Überwindung, der kretensischen Ariadne Hörner gesetzt, glaubte er diese Tochter des Minos hier wiederzufinden, gegenüber ihrem Vater, in dessen Nähe die Personification von Kreta in der Frau neben dem Dreifufs, und oberhalb Diktynnios als Berggöttheit sich befänden. Linkerseits vermuthete er das Idol der Artemis Britomartis, daneben in dem Jüngling mit der Keule Theseus als Brautwerber der Ariadne, und ihm zur Seite Aphrodite, an welche sich der Flügelknabe Eros in der Höhe anschloesse.

Mit Recht erhob Böttiger gewichtige Zweifel nicht blos gegen die Kuhhörner der Ariadne, gegen die willkührliche Erklärung der Frau mit dem Vogel als Personification von Kreta, sondern vorzüglich gegen die Person des Theseus, welche in der Absicht um die Hand Ariadnens anzuhalten, wohl den Muth haben würde vor sie hinzutreten, und nicht sich den Rücken kehren zu lassen. Allein neben dem Verdienst, die schwachen Seiten dieser Erklärung aufgedeckt zu haben, gebührt ihm das ungleich grössere, die Motive der Handlung richtiger aufgefaßt und für die einzelnen Personen treffendere Benennungen vorgeschlagen zu haben. So konnte er sich nicht über den bärtigen Mann mit Scepter und dessen Absicht einen Augenblick täuschen. Er sah in ihm den Herrscher des Olympus, Zeus, wie er der auf dem Altar sitzenden Liebesanträge nach den ihr übergebenen Geschenken zu machen willens ist. Ebenso folgerecht gab er der Frau mit dem Vogel Iynx den Namen Aphrodite, und dem gehörnten Waldgott über ihr den Namen Pan. Auf gleiche Weise nöthigte ihn bei der Frau am andern Ende der Scene, Bekleidung, Schleier und vorzugsweise die Ähnlichkeit des Scepters mit dem des Zeus, die Gemahlin des Zeus, Hera zu vermuthen. Sein gesunder Blick täuschte ihn ebensowenig über Charakter und Motiv des mit einer Keule versehenen Epheben; und obgleich er ihn mit keinem Eigennamen ausstattete, so bezeichnete er ihn doch vollkommen genügend als einen Freund und Boten der Hera. Das alterthümliche Idol schien ihm der Hekate anzugehören und die bei demselben sitzende, nach Böttiger mit Ziegenhörnern versehene Frau, Iynx vorzustellen, die Tochter der Peitho, die den Zeus durch Zauberreiz zu fesseln gewufst hatte.

---

(1) Hirt, die Brautschau, Berlin 1825.

Es ist zu bedauern, daß diese in den meisten Punkten unangreifbare Erklärung durch das Mißverständniß der Hauptfigur zerstört wurde. Denn hinsichtlich dieser liefs Böttiger sich durch die Ansicht des ersten Erklärers verleiten, daß nämlich in der griechischen Mythologie, wenn einem Gliede einer Familie Hörner zukommen, sie ohne weiteres auch andern Gliedern derselben, trotz dem Schweigen alter Zeugnisse, zugemuthet werden dürfen; und so glaubte er, mit Rücksicht auf den ziegenhörnigen Vater Pan, die Hörner der Iynx rechtfertigen zu können, wie der frühere Erklärer aus den Stierhörnern des Geliebten der Pasiphaë und aus denen des Minotaur die Hörner der Ariadne abzuleiten versucht hatte.

Den beiden angeführten Erklärungen schließt sich als dritte der Commentar eines berühmten neapolitanischen Archäologen an, welcher den Wiederaufstich dieses Vasenbildes begleitet. Hr. Avellino <sup>(1)</sup> vermuthet in dem Idol das Bild der taurischen Artemis und bezieht hierauf die unter demselben befindliche Hirschkuh. Zu den Füßen der Göttin sitze Iphigenia, die als Priesterin der Tauropolos mit Kuhhörnern geschmückt sein könne. Der vor ihr stehende Fürst mit Scepter stelle Thoas vor, die hinter diesem befindliche Frau die Personification der taurischen Halbinsel, welche Euripides <sup>(2)</sup> als vogelreich bezeichnet. Oberhalb sitze Pan, dessen Gesang der euripideische Chor <sup>(3)</sup> der rückkehrenden Iphigenia verheißt. Der Flügelknabe mit Stäbchen und Reifen deute in Bezug auf die Flucht der Iphigenia den Wechsel der Dinge an: linkerseits erscheine der Iphigenia im Rücken ihr Bruder Orest, in seiner Nähe der Schatten der Klytemnestra.

So wenig dieser Deutung Scharfsinn und in manchen Einzelheiten ein gewisser verführerischer Schein der Wahrheit abzusprechen ist, so läßt sich doch vorzugsweise gegen sie dieselbe Einwendung machen, welche den beiden früheren ihr Ansehen raubte, nämlich daß die Kuhhörner der Iphigenia ihre Begründung von noch zu entdeckenden Zeugnissen der Schrift oder Kunst erst zu erwarten haben. Desgleichen möchte bei so feiner Zeichnung

<sup>(1)</sup> Opuscoli diversi Vol. II, tav. 7. p. 169 - 174.

<sup>(2)</sup> v. 435 πολυόρνιθον.

<sup>(3)</sup> v. 1125 - 1127.

Σιρίζον δ' ἡ κροδείτασ  
Κάλαιος οὐρείου Πανός  
Κόπαιε ἐπιθωύξει.

und verständiger Composition dem Seythenkönig Thoas sein barbarisches Costüm wohl nicht versagt worden sein, auch mußte die Repräsentantin von Tauris etwas weniger hellenisch, ja vielleicht mit einer Stierhaut bekleidet erscheinen: endlich der Schatten der Klytemnestra konnte dem Orest und der Iphigenia im Rücken gar keine Wirkung hervorbringen; vielmehr hätte er sich, wie es einer jeden Vision zukommt, und wie wir die εἰδῶλα auch auf Kunstwerken sehen, vor den Augen dessen, dem diese aus dem Grabe hervorkommende Erscheinung gelten sollte, wirklich zeigen müssen.

Abweichend, aber gewiß nicht glücklicher, hat Otrfr. Müller (<sup>1</sup>) unser Vasenbild aufgefaßt, wenn er im Tempel der Artemis Lusia, deren Bild das Idol mit Fackel und Bogen vergegenwärtigen soll, den Seher Melampus zu erblicken glaubt, wie er die Prötiden, namentlich seine Geliebte Iphianassa, zu heilen bemüht ist. Die Stelle, worauf diese ganze Erklärung sich stützen soll, ist bei Virgil. Eclog. VI, 48 sqq.:

*Proetides implerunt falsis mugitibus agros;  
At non tam turpis pecudum tamen ulla secuta est  
Concubitus, quamvis collo timuisset aratrum  
Et saepe in levi quaesisset cornua fronte,*

sagt aber durchaus nicht, daß die Prötiden in Kühe verwandelt worden wären, sondern bloß, daß sie in ihrer Raserei sich für Kühe hielten, wie Kühe brüllten: der v. 51 lehrt sogar ausdrücklich, daß die Prötiden eine glatte Stirn und keine Hörner an derselben hatten, wie auch Vofs in seinem Commentar *levis frons* richtig von einer hornlosen Stirn verstand.

Auf diese Weise erscheint die Kuhverwandlung der Iphianassa als eine Gewaltthat des Erklärers und verliert somit ihre Bedeutung. Allein auch abgesehen davon, suchen wir vergeblich in dieser Scene nach Anzeichen, die auf Sühnung und Heilung schließen lassen. Gälte es wirklich eine solche Handlung, so dürfte, wenn auch der Seher Melampus, doch schwerlich das Idol der Göttin eine Schaale als Sühnungssymbol entbehren, insofern die griechische Kunst nicht mit Bogen und Fackel, sondern mit einer Gesundheitsschaale, wie Hygiea sie trägt, den Begriff der Lusia, als Reinigungs- und Sühnungsgöttin, auszudrücken für gut fand. Endlich vermischen wir auch alle bacchischen Attribute nicht bloß in der Nähe jener von bacchischer

---

(<sup>1</sup>) Handb. d. Archäologie §. 363, 2 A. Apollodor. II, 2, 2. spricht bloß von Raserei.

Wuth ergriffenen Prötiden, sondern auch selbst in der Hand des Melampus, der als Gründer des Dionysoscultus in Griechenland genannt wird. Wie ganz anders tritt uns dieser Mythos auf dem von Millingen (1) publicirten und richtig erklärten Vasenbilde des neapler Museums entgegen, wo wir nicht eine, sondern sämmtliche Töchter des Prötus um das Idol der Göttin schutzflehend sitzen sehen, und Dionysos so wie Melampus in ihrer Umgebung!

Das Ungenügende dieser so wie der drei vorher erwähnten Auslegungen bestimmte unsern Collegen Gerhard (2) eine fünfte, vom ersten Herausgeber dieses Denkmals leichthin verschmähte (3), aber unsers Bedünkens einzig richtige Deutung dieser Scene vorzuschlagen und zu begründen.

Dieser gemäß ist die Hauptfigur von auffallender Ähnlichkeit mit der des Coghillschen Bildes keine andere als die Inachidin Io, welcher die Zeugnisse alter Schrift mit der größten Bestimmtheit Kuhhörner zuertheilen. Eben so unzweifelhaft ist die Benennung Zeus für den bärtigen Mann mit Scepter, der ihr gegenübersteht, mit liebendem Blick die Wirkung seiner eben überreichten Geschenke beobachtend (4); desgleichen der Name Hera für die scepterführende Frau am Ende der Scene. Auch Aphrodite findet in der Frau mit dem Vogel Iynx eine vollgültige Kunstdarstellung: noch weniger lassen sich gegen den oberhalb sitzenden Pan Zweifel erheben. Das Idol mit Fackel und Bogen kann nach des Erklärers richtiger Bemerkung ebensowohl einer Geburtsgöttin Hera, Ἥρα Ἐλκίσια, wie sie in Argos verehrt ward (5), als einer Artemis zukommen, und jedenfalls gehört es der Göttin an, deren Priesterthum Io bekleidete. In der That, zeigen uns nicht die späteren Erzmünzen von Samos die Idole beider Göttinnen in sehr ähnlicher Gestalt, und haben nicht Hera und Artemis auf dieser Insel die Beinamen Chesia und Imbrasia miteinander gemein? (6) wie ja auch andererseits in Sparta Artemis unter dem Beinamen Lygodesmos und mit derselben darauf

(1) Peint. d. Vas. pl. LI. Gerhard und Panofka Neapels Antiken S. 375.

(2) Berlins antike Bildwerke, erster Theil S. 260 u. ff.

(3) Hirts Brautschau S. 2.

(4) Vgl. Helena die Geschenke des vor ihr stehenden Paris betrachtend, Dubois Maisonneuve Introd. à l'étude d. Vas. pl. LXXX.

(5) Hesych. v. Ἐλκίσια. Pausan. VII, xxiii, 5. Ovid. Fast. II, 453; III, 355; VI, 39.

(6) Panofka Res Samior. p. 63.

bezüglichen Ceremonie verehrt ward<sup>(1)</sup>, wie auf Samos die argivische Hera, eine Erd- und Mondgöttin zugleich, bei Gelegenheit ihres Festes Tonia?<sup>(2)</sup> Indem wir aber soweit der Ansicht unsres Freundes fast durchaus beistimmen, müssen wir zugleich bekennen, dafs für den keulenträgenden Epheben hinter Io der Name Phoroneus als Bruder derselben zwar in Absicht auf Alter und das etwas gleichgültige Verhältnifs beider nicht angefochten werden kann, wohl aber in Rücksicht auf das Stillschweigen, welches der Mythos der Io hinsichtlich dieses Phoroneus beobachtet. Es scheint uns daher zweckmäfsig, für unsren Keulenträger einen andern Namen zu suchen, welcher den Vortheil besitzt, eine nothwendige Stelle in diesem Mythos zu behaupten. Noch weniger können wir unsrem Collegen beipflichten, wenn er das Reh unterhalb der Göttin auf bacchische Spiele, die Hydria unterhalb der Hera und den Dreifufs neben Aphrodite als bacchische Siegespreise, endlich den Pan als Beschützer bacchischer Schauspiele zu deuten geneigt ist: da von sichrer Andeutung dionysischen Charakters<sup>(3)</sup> in dem ganzen Gemälde sich nirgends eine Spur findet.

Unsers Bedünkens ist die Göttin mit dem Vogel Iynx in der Hand nicht bloß eine Aphrodite schlechtweg, sondern gerade durch den Liebeszauber, welchen dieser Vogel einzulösen die Kraft hat, ist sie eine Aphrodite Peitho, somit in der Bewerbungscene des Zeus um Io eine unentbehrliche Person<sup>(4)</sup>. Bedenken wir aber zugleich, dafs in der Mythologie die später in den Zaubervogel verwandelte Nymphe Iynx eine Tochter der Peitho<sup>(5)</sup> genannt wird, und zugleich den Pan zum Vater hat<sup>(6)</sup>, so wird die Nachbarschaft des Pan und der Peitho nur um so verständlicher. Indefs können wir es nicht unterlassen, um des mit einem Reifenspiel (τῖχος) ver-

(<sup>1</sup>) Pausan. III, 16, 7.

(<sup>2</sup>) Res Samior. p. 60.

(<sup>3</sup>) Vergeblich sieht man sich nach einem Thyrsus, bacchischem Gefäfs, Epheukranz, Tympanon um.

(<sup>4</sup>) Vergl. Peitho bei der Bewerbung des Paris um Helena. Relief früher in der Sammlung des Duca di Noja (Winckelm. mon. ined. n<sup>o</sup> 115, Milling. gal. myth. 173); jetzt im Museo Borbonico (Gerhard Neapels Antiken S. 69).

(<sup>5</sup>) Schol. Theocrit. II, 17; Schol. Pind. Pyth. IV, 380; Nem. IV, 56. Tzetz. ad Lycophr. v. 310.

(<sup>6</sup>) Tzetz. ad Lycophr. v. 310.

sehenen Eros willen <sup>(1)</sup>, an jene Göttertriade zu erinnern, die, aus Phaos oder Pan, Aphrodite und Eros bestehend, auf einer Reihe von Vasenbildern uns entgegentritt <sup>(2)</sup> und deren Gegenwart der mythischen Scene, welche unter ihren Augen vorgeht, den Charakter einer mystischen aufdrückt. Sobald aber von allen bisherigen Erklärern anerkannt ward, daß die dargestellte Scene in einem Tempel stattfindet, so dürfte die Anwesenheit des Dreifusses wohl am natürlichsten als Symbol des Cultus und Opfers zu deuten sein. Was aber das Reh anbetrifft, so kann ich nicht der Ansicht derer beitreten, welche in ihm den gewöhnlichen Begleiter der bogenführenden Göttin hier erkennen wollen: in dieser Eigenschaft müßte er nicht unterhalb des Altars, sondern auf dessen oberen Stufe neben der Statue der Göttin selbst erscheinen. An der Stelle aber, die das Rehkalb auf unserm Bilde einnimmt, kann es nur, gleich einem Hunde, als Vorläufer des keulentragenden Epheben angesehen und mit diesem in Verbindung gesetzt werden.

Es muß auffallen, daß diejenigen, welche den Mythos der Io auf unserm Vasengemälde anerkannten, in der Verlegenheit hinsicht des Keulenträgers, gerade denjenigen aufser Acht ließen, welcher in diesem Mythos eine der ersten Rollen spielt, ich meine den Argos. Werfen wir einen Blick auf mehrere der oben angeführten Denkmäler, so finden wir diesen Wächter immer in der Nähe und zwar im Rücken der Io, sie möge nun als Kuh, oder bloß als gehörnte Frau erscheinen. Diese Art der Stellung ist wohl auch die natürlichste für einen Wächter, welcher den zu hütenden Gegenstand stets im Auge behalten will.

Auf diese Weise wird die Stelle, welche der Ephebe in unserm merkwürdigen Vasenbilde einnimmt, vollkommen gerechtfertigt; ja die Art und Weise des Stehens mit erhobnem Fufse finden wir nicht bloß in dem Coghillschen Bilde, sondern auch in dem pompejanischen Gemälde wieder, nur daß in dem letztern der erhobne Fufs auf einem einzigen großen Steine, in dem andern Bilde auf einem Haufen kleinerer ruht. Allein die Attribute,

---

<sup>(1)</sup> Cf. Acon. ad Horat. Art. poet. v. 380: *est vota quam currendo pueri virga regunt*. Ganymed erscheint auf zwei Vasenbildern ebenfalls mit Reifen und Stab versehen: desgleichen ein Ephebe, der in der andern Hand einen Hasen bei den Ohren hält, auf einer gemalten Schale des Prinzen von Canino (Mus. Etrusque n<sup>o</sup> 1013. p. 99). Trochilos wird als Sohn der Io von Theon ad Arat. 161 bezeichnet.

<sup>(2)</sup> Mus. Blacas p. 27. pl. VII.

Keule und Diptychon, sind es wohl vorzüglich, die unsern Collegen abschreckten, den Argos Panoptes hier zu vermuthen. Sobald wir uns aber an diejenigen Thaten unsres Argos erinnern, welche ihn mit Theseus und Herakles auf gleiche Linie stellen <sup>(1)</sup>, so wird die Keule, eine auch andern Heroen zukommende Waffe <sup>(2)</sup>, in seiner Hand nicht mehr auffallen. Übrigens trägt auch Pan oftmals auf Vasenbildern eine Keule statt seines gewöhnlichen Hirtenstabes <sup>(3)</sup>. Schwieriger ist die Deutung des Diptychon, welches Argos in seiner linken Hand hält. Auf Vasenbildern die den Mysterien unstreitig zugehören, finden wir es in der Hand bald eines jugendlichen Herakles, bald eines jugendlichen Pan <sup>(4)</sup>, bald einer Eingeweihten <sup>(5)</sup>, einmal sogar aufgeschlagen und ganz mit kleinen Kreisen bedeckt von einem Mysteriengenius einer sitzenden Eingeweihten zum Lesen vorgehalten <sup>(6)</sup>, während diese gleichzeitig mit dem mystischen Radspiel sich beschäftigt <sup>(7)</sup>. Ist doch im Grunde jenes Petroma in Phenca in Arkadien beim Hieron der Eleusinischen Gottheiten nichts anders als ein großes Diptychon, insofern es aus zwei aneinander gefügten Steinen besteht, die jedes Jahr, wenn die grössere Mysterienfeier statt findet, geöffnet wurden, um die auf die Mysterien bezüglichen Schriften herauszunehmen, den Mysten vorzulesen und noch in derselben Nacht wieder zurückzulegen <sup>(8)</sup>. Denken wir zugleich an Demeter Thesmophoros oder Thesmia, wie sie als Geberin der heiligen Satzungen und Weißen, bald mit einer Rolle in der Hand <sup>(9)</sup>, bald die Rolle um

<sup>(1)</sup> Siehe S. 83-86. dieser Abhandlung.

<sup>(2)</sup> Millingen Uned. Monum. Ser. I, pl. 18. Müller Denkm. a. K. T. XLV, 212.

<sup>(3)</sup> Landon Numism. pl. 43; Müller Denkm. d. a. K. T. XLI, n° 181. Mon. Ined. dell' Institut. archeol. Vol. II, tav. xxx.

<sup>(4)</sup> Gerhard Mysterienvasen Taf. I.

<sup>(5)</sup> Gerhard und Panofka Neapels Antiken Vasen Z. V auf Schrank 5. Campana: Eingeweihte, in der Rechten das Diptychon haltend; links eine Frau mit einer Haube, einem mystischen Zweig und Prefericolo. — Vgl. Vasen Z. II, Schr. 5, oberes Fach 1488.

<sup>(6)</sup> Passeri Pict. Etr. Vol. I, tav. LXX.

<sup>(7)</sup> Dubois Maisonneuve Introd. à l'étude d. Vas. pl. XLI; Gerhard Mysterienvasen Taf. I. Theokrit. Idyll. II. v. 30 cum Schol.

<sup>(8)</sup> Paus. VIII, xv.

<sup>(9)</sup> Gerhard Mysterienvasen Taf. VI; auf einer Metope des Parthenon bei Brøndsted Voy. en Grèce Livr. II, pl. LI, 20.

daraus zu lesen, schon entfaltend <sup>(1)</sup>, auf Kunstwerken uns häufig begegnet, so wird vielleicht die Folgerung nicht zu kühn erscheinen: dafs in gleichem Sinne der Stifter und Lehrer dieser Satzungen und Weihen, der Hierophant, er heiße nun Pan, Herakles, oder in verschiedenen Ländern anders, mit einem Diptychon zur Bezeichnung seiner Würde am schicklichsten versehen ist <sup>(2)</sup>. Dieser Gesichtspunkt allein rechtfertigt auf einem schönen volcentischen Bilde das Diptychon in der Hand eines bärtigen, dem Dionysos entgegeneilenden Hermes, welcher offenbar wie in der egyptischen Religion und Kunst als *ιερογραμματεὺς* erscheint. Wie kommt nun aber unser Kuhhirt Argos zu der ihm hier zugedachten Auszeichnung, von dem gemeinen Platz seiner Weide in die Tiefen der Mysterienweisheit abgerufen zu werden? Aus keinem andern Grunde als dem, weshalb uns Pan in der gemeinen Mythologie als Ziegenhirt erscheint, und in der Mysterienreligion als der Gott dem die Gabe der Epopsie im höchsten Grade eigen ist <sup>(3)</sup>.

Den Argos berechtigt dazu unsers Erachtens sein Beiname Panoptes, insofern derselbe den Begriff des Wortes Epoptes völlig in sich aufnimmt <sup>(4)</sup>, und streng genommen als Superlativ des Epoptes erscheint, insofern der Allseher gewifs den höchsten Aufseher abgiebt, den man verlangen kann. Da aber in den Mysterien der Hierophant den höchsten Epopten <sup>(5)</sup>

(1) Tischbein Vas. d'Hamilton IV, 36; Millin. G. myth. XLIX, 276.

(2) Gerhard Mysterienvasen Taf. V. ein sitzender Mann mit einem Stab und einer geöffneten Rolle.

(3) Panofka Mus. Blacas p. 25; Pan als Paredros der Rhea Pind. Pyth. III, 139 et Schol.

(4) Auf diese Assimilirung von Panops und Epops geht wohl auch die oben schon angeführte Frage des Euelpis in den Vögeln des Aristophanes v. 102: Bist du denn Tereus? der Vogel oder der Pfau? insofern nemlich Tereus in einen Epops, Wiedehopf, und Argos in einen Panops als vieläugigen Pfau verwandelt ward. — Vgl. *Θάροϛ* den Späher und Lehrer der Mysterien. Diod. III, 64.

(5) Theo Smyrnaeus Mathem. I, p. 18 ed. Bull. *Μυστικὸς δὲ μέγχι πέντε. τὸ μὲν προηγούμενον καθαρμός· οὐδὲ γὰρ ἅπασι τοῖς βουλομένοις μετουσίαι τῶν μυστηρίων ἐστίν, ἀλλ' εἰσὶν οὗς αὐτῶν εἰργασθῆαι προαγορεύεται, οἷον τοὺς ἡέξιας μὴ καθαρῶς καὶ φύλην ἀξύνετον ἔχοντας, καὶ αὐτοὺς τοὺς μὴ εἰργαζομένους ἀνάγκη καθαρῶς τινας πρότερον τυχεῖν. Μετὰ δὲ τὴν καθαρῶν δευτέρα ἐστὶν ἡ τῆς τελετῆς παράδοσις. Τρίτη δὲ ἡ ἐπονομαζομένη ἐποπτεία· τετάρτη δὲ, ἡ δὲ καὶ τέλος τῆς ἐποπτείας, ἀνάδρασις καὶ στεμμάτιον ἐπίθεσις, ὅτε καὶ ἑτέρους ἢ τις παρέλαβε τελετὰς παραδοῦναι δύνασθαι, διδουγμένον τυγχόντι ἢ ἱεροφαντίῳ ἢ τινος ἀλλοῦ ἱερῶντινος. Ἡ δὲ πέμπτη ἡ ἕξ αὐτῶν περιγενομένη κατὰ τὸ Θεοφίλῆς καὶ Θεῶς συνδυαστὸν εὐδαιμονία. Cf.*

darstellt, so dürfen wir kein Bedenken tragen, unsrem Argos in seiner Qualität als Panoptes die Attribute des Hierophanten, das Diptychon zuzugestehen, so gut wie jene einfache Binde, womit sein Haupt umwunden ist, die eigenthümliche ἀνάδεσις<sup>(1)</sup> der Eingeweihten.

Ein zweiter und noch gewichtiger Grund dem Argos die Hierophantenwürde zuzuerkennen, liegt aber in seinem Verhältniß zur Kuh Io und zur Hera, ein Verhältniß, über welches uns der Cultus der Demeter Mycalessia die in Bezug auf ihre Kuhgestalt den Namen der Brüllenden führte<sup>(2)</sup>, die nöthige Aufklärung verschafft. Dieser mykalessischen Demeter nemlich ward Herakles als Tempelpförtner beigesellt, mit dem Beruf jeden Tag ihren Tempel zu öffnen und jeden Abend wieder zu schließsen<sup>(3)</sup>. Ist dieser Dienst aber nicht vollkommen ähnlich dem unsres Argos, welcher am Morgen<sup>(4)</sup> der Kuh Io ihre Freiheit zu weiden giebt und am Abend sie wieder an den heiligen Ölbaum anbindet? So wäre denn Io, die bekanntlich in Egypten als Isis verehrt ward<sup>(5)</sup>, und auf unserm Vasenbilde aus diesem

Diog. Laert. II, 101: *Hierophanta ipse λέγει τοῖς ἀμύητοις seu διηγείται τὰ μυστήρια.* Lobeck Aglaopham. p. 62.

<sup>(1)</sup> L. c. Theonis Smyrnaei; vergl. einen unsrem Argos sehr ähnlichen Herakles mit einer gleichen Tania um den Kopf, in der einen Hand einen Apfel, in der andren die Keule, bei Millin Peint. d. Vas. gr. T. I, pl. III.

<sup>(2)</sup> Paus. IX, XIX, 4. Μυκαληστὸν δὲ ὁμολογοῦσιν ὀνομασθῆναι διότι ἡ βοῦς ἐνταῦθα ἐμυκίστατο ἢ Κάδιμον καὶ τὸν σὺν αὐτῇ στρατὸν ἄγουσα ἐς Θήβας. πρὸς Σάλασταν δὲ τῆς Μυκαληστοῦ Δημητρός ἐστιν Μυκαληστίας ἱερὸν· κλείεσθαι δὲ αὐτὸ ἐπὶ νυκτὶ ἐκάστη, καὶ αἵσις ἀνοίγεσθαι φασὶν ὑπὸ Ἡρακλέους· τὸν δὲ Ἡρακλέα εἶναι τῶν Ἰδαίων καλουμένων Δακτύλων. δείκνυται δὲ αὐτόδι καὶ θαῦμα τοιόνδε· πρὸ τοῦ ἀγάλματος τῶν ποδῶν τιθέσθαι, ὅσα ἐν ὀπίρῳ πέφυκε γενέσθαι· ταῦτα δὲ διὰ παντὸς μένει τεθλότα τοῦ ἔτους.

<sup>(3)</sup> Paus. IX, XXVII, 5. εὐ μὲν εὐδ' οἱ Βοιωτὸι τοῦ Ἡρακλέους ἡγρόουσι τοῦτο τὸ ὄνομα· ὅπου γε αὐτοὶ τῆς Μυκαληστίας Δημητρός Ἡρακλεῖ τῷ Ἰδαίῳ τὸ ἱερὸν ἐπιτέτραφθαι λέγουσιν.

<sup>(4)</sup> Metam. I, 630: *Luce sinit pasci: cum Sol tellure sub alta est,  
Claudit et indigno circumdat vincula collo.*

Apollod. II, 1, 3. οὗτος ἐκ τῆς ἐλαίας ἐδέσμευεν αὐτήν, ἥτις ἐν τῷ Μυκηναίων ὑπήρχεν ἄλσει. Man vergleiche hiermit das Idol der samischen Hera, welches die Priesterin Admeta des Morgens am Ufer mit Weidenzweigen festgebunden findet, und das Fest Τοιέα, das sich daran schließt (Menodot. ap. Athen. XV, p. 672 A.).

<sup>(5)</sup> Herod. II, 41; Apollodor. II, 1, 3; Hygin. 145. Vgl. das schöne Wandgemälde Mus. Borbonico Vol. X, tav. II, wo Io auf den Schultern des Nil in Ägypten anlangt und von Isis freundlich empfangen wird: hinter der Göttin bemerkt man zwei Priesterinnen mit Sistrum, neben ihr den kleinen Horus.

Grunde eine Lotosblume als Isiszeichen in der Mitte ihrer Stirnkrone eingesetzt hat, in der That wenig verschieden von der mykalessischen Demeter. Daß diese letztere aber wiederum gleicher Bedeutung mit der argivischen Hera sei, deren Priesterthum Io bekleidete, ist noch leichter zu beweisen. Denn wenn einerseits der argivischen Hera der Granatapfel als Symbol der Fruchtbarkeit, und die Blumen <sup>(1)</sup>, mit denen ihre Stephane geschmückt ist <sup>(2)</sup>, einen allgemein anerkannten tellurischen Charakter beilegen: so läßt sich andererseits die Kuhgestalt als der argivischen Hera so gut wie der mykalessischen Demeter eigenthümlich ebensowenig in Zweifel ziehen. In dem Kampfe der Götter mit den Giganten, wo erstere sämmtlich Thiergestalten annahmen, wählte Hera für sich die einer weissen Kuh <sup>(3)</sup>. Auf diese Kuhgestalt der Hera deutet ferner der homerische Beiname *βουπίς* <sup>(4)</sup> eben so bestimmt hin, wie der Kuhkopf auf den Münzen der durch Junocultus berühmten Insel Samos <sup>(5)</sup> und ihrer Colonie Messene in Sicilien <sup>(6)</sup>. Nichts andres verräth auch der Name *Εὐβοία*, es sei nun daß man an den Beinamen der Hera selbst <sup>(7)</sup>, oder an den Namen der Erzieherin der Hera <sup>(8)</sup>, oder an den der Insel Euböa denkt, welcher bald auf die in eine Kuh verwandelte Isis, bald auf Io, die als Kuh daselbst weidete, bezogen wird <sup>(9)</sup>. Weisse Kühe wurden der Hera geopfert <sup>(10)</sup>, und auf einem Gespann von weissen Stieren fuhr die Priesterin nach dem Tempel der argivischen Hera <sup>(11)</sup>. Berücksichtigt man alle diese einzelnen Punkte,

<sup>(1)</sup> Vgl. unsre Taf. II, 4. Diese Vorstellung eines auf einem Zweige von tulpenähnlichen Blumen stehenden Pfauens dient zum Schmuck einer Lampe bei Passeri Lucern. XL, und ist wohl auf die Hera von Argos oder Samos, die den Beinamen *Antheia* führte, zu beziehen.

<sup>(2)</sup> Cadalyène Recueil de med. gr. pl. III, n<sup>o</sup> 1; Müller Denkm. d. a. K. T. xxx, 132; Duc de Luyne Etudes numismat. p. 22 - 25.

<sup>(3)</sup> Ovid. Metam. V, 330: *Niveâ Saturnia vacca*.

<sup>(4)</sup> Il. I, v. 551.

<sup>(5)</sup> Mionnet Descr. d. Med. Ant. pl. LXI, 6. Combe Mus. Hunter. T. 47, n<sup>o</sup> 1-6 sieht überall Stiere statt Kühe.

<sup>(6)</sup> Millingen Anc. Coins of gr. cities pl. II, n<sup>o</sup> 12.

<sup>(7)</sup> Paus. II, XVII, 1 und 2. Cf. Here *Bunaia* in Korinth, Paus. II, 4.

<sup>(8)</sup> Paus. l. c. Plut. Sympos. III, 9.

<sup>(9)</sup> Elym. M. v. *Εὐβοία*.

<sup>(10)</sup> Hesych. v. *ἄγαν ἑκαδμήϊος*. Paus. IX, III, 4.

<sup>(11)</sup> Herod. I, 31.

so wird man nicht mehr die Sage, daß Hera die Io in eine weiße Kuh verwandelte, als eine durchaus verschiedene von der ansehen, nach welcher Io das Priesterthum der argivischen Hera bekleidete <sup>(1)</sup>: vielmehr wird es aus andern Analogien der griechischen Religion <sup>(2)</sup> einleuchten, daß Io als Priesterin der alten Kuhgöttin Hera ganz passend unter dem alten Bilde der Göttin <sup>(3)</sup> selber erscheint, entweder in völliger Thiergestalt, oder nach der Sitte späterer Kunst in bloßer Andeutung früherer Thiersymbolik, mit kleinen Kuhhörnern an der Stirn.

Aus diesen Betrachtungen gewinnt auch das in den Schriftstellern so schwach und dunkel angedeutete Verhältniß des Argos zur Hera selbst an Licht, und wir dürfen uns nicht mehr wundern, daß, so wie Zeus den Hermes, den gewöhnlichen Diener und Vollstrecker seiner Befehle, zur Hinrichtung des Argos absandte, ebenso Hera dem Argos den Auftrag geben konnte, ihre Priesterin Io gegen die Ungebühr des Zeus zu bewachen und zu schützen. Also Argos, den seine Heroenthaten schon dem Herakles gleichstellten, theilt nun mit Herakles einen neuen Beruf, nämlich der *κλῆροῦχος* oder Tempelpförtner einer Kuhgöttin zu sein, und erinnert in dieser Beziehung aufs Neue an den Gott Janus <sup>(4)</sup>, mit welchem wir ihn schon früher, wegen seiner vorn und hinten befindlichen Augen, zu vergleichen Veranlassung fanden <sup>(5)</sup>.

Diese Ansicht von dem Charakter des Argos als Begleiter und Wächter der Kuhgöttin Hera mag zur Erklärung dieses Vasenbildes genügen, die Rechtfertigung des Hirschkalbs aber, welches gewöhnlich als Symbol des gestirnten Himmels aufgefaßt wird <sup>(6)</sup>, erst später ihren Platz finden. Die hinter Argos befindliche Hydria, gleicher Form wie das Gefäß selbst, auf

<sup>(1)</sup> Aeschyl. Supplic. v. 299.

<sup>(2)</sup> Iphigenia, die als Artemis und Hekate verehrt wird; Artemis verwandelt Taygete in eine Hirschkuh, um sie der Liebe des Zeus zu entziehen, Pind. Olymp. III, v. 27; Schol. ad h. l. et v. 52. Vgl. die Arktoi, Priesterinnen der Artemis Kalliste, welche bekanntlich von der Bärin Kallisto nicht verschieden ist, Brøndsted Voy. en Grèce Livr. II, p. 255, 256 c. not.

<sup>(3)</sup> Creuzer Symbolik II, 576.

<sup>(4)</sup> *Coelestis janitor aulae*, Ovid. Fast. I, 139; Patulcius und Clusius benannt, Ovid. Fast. I, 129, 130.

<sup>(5)</sup> Siehe S. 87. unsrer Abhandlung.

<sup>(6)</sup> Diodor. S. I, 11. Vgl. Arge, eine Jägerin, die, zur Strafe ihrer Prahlerei, mit Sol um die Wette zu laufen, von demselben in eine Hirschkuh verwandelt wird, Hyg. f. 205.

welchem unser Gemälde sich befindet, deutet entweder auf das im Cultus der Hera so bedeutungsvolle alljährliche Bad hin, durch welches die Göttin wieder zur Jungfrau wird <sup>(1)</sup>, oder sie hat eine hochzeitliche Bestimmung, mit der bei solcher Gelegenheit üblichen Sitte der Hydrophorie zum *λαῦτρον* für die Braut <sup>(2)</sup>.

Wenn wir nun die sämmtlichen Kunstvorstellungen des Argos überschauen, so tritt die des Gemäldes auf dem volcentischen Gefäße (Taf. III, 2.) als die der Zeit nach älteste uns entgegen. Auf diesem Bilde erscheint Argos tren den ältesten Zeugnissen der Schrift, als ein Erdgeborener, ähnlich dem Panopeer Tityos, und mit Augen am ganzen Körper versehen. Ja sein durch die Vieläugigkeit schon unverkennbarer Lichtcharakter tritt noch bestimmter dadurch hervor, daß der ihn ermordende Hermes, der Hauptgott der Pheneaten <sup>(3)</sup>, mit Epheu, jenem der Juno feindseligen bacchischen Blätter-schmuck <sup>(4)</sup>, das Haupt umkränzt hat. Dem Begriffe nach ganz gleich, als einäugigen Giganten, finden wir ihn auf dem Chalcedon (Taf. III, 1.), welcher den Mercur einem Perseus ähnlich mit der Harpe darstellt, den bereits abgehauenen Kopf des Argos haltend.

Von diesen beiden Denkmälern unterscheiden sich aber bedeutend alle übrigen, weil sie die Eigenschaft der Vieläugigkeit dem Argos theils entziehen, theils auf eine andre Weise darzustellen versuchen.

Zuvörderst nenne ich hier dasjenige Denkmal (Taf. I, 1.), auf welchem Argos härtig und mit einem Fell bekleidet in der Nähe der Kuh Io sich befindet, theils durch sein müßiges unthätiges Sitzen <sup>(5)</sup> das Wort *ἄργος* uns versinnbildend, theils aber auch durch den neben ihm befindlichen Hund, welcher nicht bloß in Beziehung auf Odysseus <sup>(6)</sup>, sondern auch

(1) Z. B. die Quelle Kanatlos in Nauplia (Paus. II, xxxviii, 2).

(2) Recherches sur les noms des vas. gr. p. 8, 9. und die Noten.

(3) Cic. de nat. Deor. III, 22: *quintus (scil. Mercurius) quem colunt Pheneatae, qui et Argum dicitur interemisisse, ob eamque causam Aegyptum profugisse atque Aegyptiis leges et litteras tradidisse.* Cf. Paus. VIII, xiv, 7. und V, xxvii, 5.

(4) Plutarch. libr. perdit. fragm. IX, ii.

(5) Martial. III, 67.

(6) Odyss. XVII, 291 sqq.

bei andern Gelegenheiten <sup>(1)</sup> den Namen Argos führt. Die Vorstellung (Taf. II, 3.), wo Argos neben der Kuh nicht bärtig, sondern unbärtig erscheint, ist nicht blos der Zeit nach jünger, sondern auch darin abweichend, daß der Charakter der Autochthonie noch mehr in demselben verwischt ist. Fast als Jäger mit zwei Speeren erscheint Argos auf der Paste Taf. I, 3. und mit gleicher Waffe und Schwert, in jugendlicher Heroengestalt wie Theseus, findet er sich auf dem pompejanischen Bilde hinter Io (Taf. I, 6.), — eine Darstellung, welche durch die an der Spitze dieser Abhandlung erwähnten Heroenthaten des Argos hinlänglich motivirt ist. Diesen sämtlich aus römischer Zeit herrührenden Denkmälern, welche den Argos bald als Hirt, bald als Heros, jedesmal aber als Wächter der Kuh Io vergegenwärtigen, gehen der Zeit sowohl als der religiösen Bedeutung nach, die zwei Vasenbilder voraus, vorzüglich das lehrreichere des hiesigen Museums (Taf. IV, 2.), wo Argos allerdings einerseits auch als Heros jugendlich und mit einer Keule bewaffnet auftritt, andererseits aber durch die den Eingeweihten eigenthümliche Kopfbinde, sowie durch das Diptychon in seiner Linken als Hierophant und Kleduchos der Göttin sich kund giebt.

Es bleibt uns aber noch übrig, auf den Charakter des ältesten Bildes des Argos, nemlich auf den allläugigen Giganten zurückzublicken, welchem Euripides <sup>(2)</sup> nachrühmt, daß viele seiner Augen beim Aufgang gewisser

(1) Paus. I, XIX, 3 in Athen: "Ἐστὶ δὲ Ἡρακλέους ἱερὸν καλούμενον Κυνὸσαργεσ· καὶ τὰ μὲν εἰς τὴν κύναι εἶδέναι τὴν λευκὴν ἐπιλεξιμένοις ἔστι τὸν χρῆσμον. Argos, Hund des Aktäon, Apollod. III, IV, 4; Welcker Äschylische Trilog. S. 129.

(2) Phoeniss. v. 1123, 24:

τὰ μὲν σὺν ἄστρον ἐπιτολαῖτιν ὄμματα  
βλέποντα, τὰ δὲ κρύπτοντα δυνόντων μέγα.

Cf. Ovid. Metam. I, 625-627:

*Centum luminibus cinctum caput Argus habebat:  
Inde suis vicibus capiebant bina quietem:  
Caetera servabant atque in statione manebant.*

Cf. Eustath. in Hom. II. B. p. 138, 24: "Ἀργῶν φύσει τετρας ἡ ἱστορία παραδίδοται, ὀφθαλμοῦς αὐτῶ ἀνάξισται διὰ πᾶτος τοῦ σώματος, οὗς ἄλλοτε ἄλλους ἀνοίγουν, καὶ τοῖς μὲν μύων, τοῖς δὲ βλέπων, αὐπνοῶς ἦν διὰ βίου· ἄστροις μὲν τιμὴ ἀνατέλλουσι ἐπανοίγουν τοὺς μύοντας ὀφθαλμοῦς, συνανατέλλοντας ὡς περ καὶ αὐτοὺς, ἐτέρωι δὲ αὐ πάλιν τῶν ἀστέρων δυσμένοις ἐγκαταμύων τοὺς βλέποντας ὀφθαλμοῦς, καὶ ὡς περ συγκαταδύων τὸν ἐν αὐτοῖς ὀπτικὸν ἥλιον. ὃ καὶ Εὐριπίδης δηλοῖ, ἐν οἷς φησὶν "Ἀργῶν ὄμματα τὰ μὲν ξὺν ἄστρον ἐπιτολαῖτι βλέποντα, τὰ δὲ κρύπτοντα δυνόντων μέγα.

Sterne sich öffneten und andre beim Untergang anderer sich schlossen. Diese Eigenthümlichkeit, welche den Commentatoren des Euripides viele Noth gemacht hat, gewinnt an Licht, sobald man mit Macrobius <sup>(1)</sup> den Argos für das Bild des gestirnten Himmels erklärt, welcher auf die Kuh Io hinschaut <sup>(2)</sup>, die nicht blos als Erd-, sondern vorzüglich als Mondgöttin verehrt ward <sup>(3)</sup>. In diesem Sinne würde die Bedeutung Argos als weifs <sup>(4)</sup> in dem Namen unsres Argos hervorzuheben sein; zugleich fände aber auch das Rehkalb vor dem Argos <sup>(5)</sup> auf dem Vasenbilde unsres Museums seine natürliche Auslegung.

Allein wir mögen dieser Deutung Gehör geben oder nicht, so müssen wir doch eingestehen, dafs die Darstellung des Argos mit Augen am ganzen Körper um so auffallender ist, je weniger sie durch das Beiwort Panoptes allein gerechtfertigt wird. Denn wer erinnert sich nicht, dafs Zeus als Weitsehender *Εὐρύοπα* bei Homer <sup>(6)</sup>, und Allsehender *παντόπτα* bei Sophokles <sup>(7)</sup>, dafs die Eumeniden bei demselben Tragiker <sup>(8)</sup> als Allsehende *πάνθ ὄρωσαι*, ganz besonders aber, dafs Helios von Agamemnon schon bei

<sup>(1)</sup> Saturnal. L. I, XIX: *Argiphontes praeterea cognominatur non quod Argum peremerit, quem ferunt per ambitum capitis multorum oculorum luminibus ornatum, custodisse Junonis imperio Inachi filiam Io, ejus Deae pellicem conversam in bovis formam: sed sub hujusmodi fabula Argus est caelum stellarum luce distinctum, quibus inesse quaedam species caelestium videtur oculorum. Caelum autem Argum vocitari placuit a candore et velocitate, παρὰ τὸ λεκόν καὶ ταχύ. Et videtur terram desuper observare: quam Aegyptii hieroglyphicis literis cum signare volunt, ponunt bovis figuram. Is ergo ambitus coeli, stellarum luminibus ornatus, tunc existimatur enectus a Mercurio, cum sol diurno tempore obscurando sidera velut enecat, vi luminis sui conspectum eorum auferendo mortalibus. — Cf. Nemesian. Cynaget. 31:*

*Stellatumque oculis custodem virginis Ius.*

Welcker Äschyl. Tril. S. 129.

<sup>(2)</sup> Io gleich Isis bei Herod. II, 41; Hygin. f. 145. Vergl. Ottfr. Müller Prolegom. z. Mythologie S. 183.

<sup>(3)</sup> Suid. v. Ἴώ; Hesych. v. Ἴώ καλλιθέσσα c. not. Herodot. IV, 36. Welcker Äschyl. Trilog. S. 127 u. f. Schwenck etymol. Audent. S. 67.

<sup>(4)</sup> Macrob. Saturnal. l. c. Schwenck etymolog. Audent. S. 67.

<sup>(5)</sup> Diod. S. I, 11.

<sup>(6)</sup> Odyss. XVII, v. 322; Hymn. in Cerer. v. 3.

<sup>(7)</sup> Oed. Colon. Chor. v. 1086.

<sup>(8)</sup> Oed. Col. v. 42.

Homer angerufen wird (1) als Gott ὅς πάντ' ἐφορᾷς καὶ πάντ' ἐπακούεις? demnach kein Grund vorhanden ist, diesen sämtlichen ungleich erhabneren Gottheiten die Vieläugigkeit am Leibe vorzuenthalten. Andererseits haben die tragischen Dichter der Griechen uns mit Bildern orientalischer Poesie schon vertraut gemacht, nach welchen insbesondere die großen Gestirne am Firmament, die Sonne als Auge des Tages (2), und der Vollmond, das älteste Gestirn, als Auge der Nacht (3) besungen werden. Deshalb könnten wohl auch andre Gestirne unter dem Bilde von Augen in der dichtenden und zeichnenden Kunst ihren Ausdruck gefunden haben (4).

Allein was auch in dieser Beziehung durch Analogie gewonnen werden kann, würde doch nur als schwankende Conjectur erscheinen zur Begründung der Ansicht, welche Macrobius aufstellt, dafs Argos den gestirnten Himmel personificire: wenn nicht die ganz gleiche Kunstvorstellung in der indischen Religion uns begegnete, und was das wichtigere ist, dieser ganz gleichen Kunstform ein gleicher kosmischer Gedanke zum Grunde läge. Die auf Taf. III, 4. dargestellte Figur zeigt uns einen Mann, dessen Oberkörper mit vier Händen begabt und ganz mit Augen besäet ist. Es ist Indra welcher in der indischen Religion den Gott des Äthers, des Firmaments, des sichtbaren Himmels (Swargas), bezeichnet. Vor ihm steht mit Elephantenkopf und einer Lyra der Gott Ganesa, der Gott der Weis-

(1) Il. III, v. 277; cf. Odys. XI, 109; XII, 323. Cf. Hom. Il. XIV, 344, 345:

οὐδ' ἂν νῦν διαδράκοι Ἥλιός περ,  
οἷτε καὶ ὄξυτατον πέλεται φάος εἰσοράσσει.

(2) Soph. Antig. Chor. v. 100 sqq.:

Ἄγκις ἀελίου τὸ κάλ-  
λιστον ἑπταπύλῳ φαῖνεν  
Θήβα τῶν πρότερον φάος,  
ἐφάνθησ' ὅτ' ὦ χρυσέας  
ἀμέρας βλέφαρον.

(3) Aeschyl. Sept. c. Theb. v. 387 sqq. Ἄγγ.

ἔχει (Tydeus) δ' ὑπέρφρον σῆμ' ἐπ' ἀσπίδος τόδε,  
φλέγοντ' ὑπ' ἄστροισι οὐρανὸν τετυγμένον·  
λαμπρὰ δὲ πανσέληνος ἐν μέσῳ σάκει,  
πρὸς βίστον ἄστρων, νυκτὸς ὀφθαλμὸς, πρὸς πέει.

(4) Nemesian. Cyneget. 31.

heit und aller Erfindungen <sup>(1)</sup>, dem Begriffe nach also ähnlich dem Leierfinder Hermes der Griechen. Auf einem andern Denkmal indischer Religion (Taf. II, 5.) erscheint derselbe Gott Indra auf dem Elephanten Iravat reitend, mit Scepter und Schwert bewaffnet <sup>(2)</sup>. Auf einem dritten (Taf. II, 6.) sehen wir den Gott mit einem Scepter, Pfeil, Bogen und einer Art Sonnenblume, auf einem ruhenden Elephanten, gelehnt an einen Baum, auf dessen Krone jederseits zwei Pfauen sitzen, während über der Mitte derselben die strahlende Sonne aufsteigt <sup>(3)</sup>. Eine vierte Vorstellung (Taf. II, 7.) zeigt uns denselben Gott Indra mit einem Hunde neben sich, während unter ihm der Sonnenlenker mit seinem Gespann sichtbar ist <sup>(4)</sup>.

Die Anschauung dieser Denkmäler und ihre Vergleichung mit den vorhererwähnten griechischer Kunst ist ebenso überraschend und erfreulich, als sie für die Kunst- und Religionsvorstellungen beider Völker einen gemeinsamen Ursprung in Anspruch nimmt. Die Überraschung aber wird noch gesteigert, wenn wir in der Reihe der Gemmen, die unter dem allgemeinen Namen Chimären bekannt sind, für die Übereinstimmung indischer und griechischer Mythologie auf dem Felde des Argos neue Beispiele entdecken. Zwei derselben haben wir Taf. II, 8 und 9 stechen lassen.

<sup>(1)</sup> Moore the Hindoos Pantheon Lond. 1810. tab. 32 zeigt Dewi oder Bhavani angebetet von Mahadeva, Wischnu, Brahma, Ganesa und Indra. Wiederaufgestochen bei Creuzer Bilderheft zur Symbolik Taf. XXIX; vergl. die Erklärung Th. I, S. 583, 586, 587, 645, 647. In verkleinertem Maasstab bei Guigniaut Religions de l'Antiquité pl. VI, 28: *Dévi ou Bhavani, nommée encore Sacti, la grande déesse et la mère des dieux, recevant les hommages d'abord des trois personnes de la Trimourti, placée dans l'enceinte sacrée d'une pagode, dont elle occupe le sanctuaire; ensuite de Ganésa, qui en occupe l'entrée et tient le vina ou luth indien; enfin d'Indra aux cent yeux et d'Indrani ou Satchi son épouse, qui sont en dehors des deux côtés. Le lotus est partout reproduit dans les ornemens, ainsi que le Lingam et le boeuf.* Cf. Vol. I, p. 156 sqq. 164, 166, 168 note, 246, et la note 8 sur le liv. I fin du vol. Von dem bei Guigniaut verkleinerten Stich haben wir unsre Zeichnung entlehnt.

<sup>(2)</sup> Recueil des dessins du Brahmane Sami déposés au Cabinet des estampes de la Bibliothèque Roy. de France n<sup>o</sup> 96. Guigniaut pl. XV, n<sup>o</sup> 83. Vol. I, p. 168 note, 198 note, 246 sqq.

<sup>(3)</sup> Niklas Müller, Glauben, Wissen und Kunst der alten Hindus Vol. I, tab. III, 96. Guigniaut pl. XV, n<sup>o</sup> 84.

<sup>(4)</sup> N. Müller tab. III, 147. *Indra voyageant sur les nuages auxquels il préside, avec le sceptre et le tchakra en main; près de lui est un chien, symbole de la vigilance; au dessous, Arouna conduisant le char du soleil.* Guigniaut Vol. I, p. 250, 256, not. 2. Confé. liv. III, p. 518.

Auf der einen (Taf. II, 8.) erblicken wir einen Pfau, dessen Körper ein härtiger Mannskopf bildet: hinter dem Pfau liegt ein Scepter in diagonalen Richtung, ähnlich demjenigen, welcher auf einer samischen <sup>(1)</sup> Münze (Taf. I, 9.) sich in gleicher Richtung befindet. Der Rücken des Pfaus wird durch einen Elephantenkopf dargestellt, in dessen Rüssel man ein Messer mit Doppelhacken, wie die Harpe des Kronos und Perseus bisweilen gebildet ist, deutlich bemerkt.

Taf. II, 9. gewährt uns dieselbe Vorstellung, nur darin abweichend, daß das härtige Gesicht auf den Rücken des Pfaus gelegt ist, und dessen kahler Kopf in Verbindung mit dem Hals und Kopf des Pfauens uns den Kopf und Rüssel des Elephanten vollständig wiedergiebt <sup>(2)</sup>.

Nun ist es zwar eine hergebrachte Sitte, die auf geschnittenen Steinen und anderwärts sich vorfindenden Chimären ohne Unterschied als Spiele griechischer und römischer Künstlerphantasie keiner besondern Beachtung zu würdigen, am allerwenigsten ihnen die Symbolik griechischer Götterlehre als Motiv einzuräumen. Allein wenn man diese Gattung Antiken mit größerer Aufmerksamkeit, als es bisher geschehen, und nicht vereinzelt, sondern in größeren Massen prüfen wollte, so würde es sich leicht ergeben, daß der Name Chimäre im modernen Sinne, als Gegenstand phantastischer Willkühr, ihnen mit Unrecht beigelegt wird.

Deshalb nimmt es uns nicht Wunder, wenn auf unsern beiden Chimären einerseits die härtigen Köpfe, welche mit dem Pfauenkörper verbunden sind, das Bild unsres Argos Panoptes uns vergegenwärtigen, und andererseits, mit Übertragung indischer Religionslehre, statt des Hermes mit der Harpe ein Elephantenkopf mit ähnlicher Waffe uns entgegentritt. Diese Beziehung scheint mir besonders in Rücksicht auf das in der griechischen Kunst so sehr durchgedrungene System der Doppelhermen wahrscheinlicher als die Meinung, welche mit Rücksicht auf das Bild Taf. II, 5. den Gott Indra mit dem Elephanten ohne Hinzuziehung des Ganesa in griechisch-römischer Kunstvorstellung zu sehen geneigt wäre.

<sup>(1)</sup> Combe Nummi Mus. Hunter. Tab. XLVII, 8. Vergl. in Bezug auf die zwei Pfauen der Hera Samia, Millin G. Mythol. XII, 49.

<sup>(2)</sup> Winckelm. descript. d. pierres grav. de Stosch Cl. VII, n<sup>o</sup> 247: Jaspe rouge.

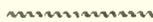
Die Vorstellung des griechischen Argos mit seinen Augen am ganzen Körper, welche in keiner andern Religion als in der indischen ihr Analogon findet, darf uns aber ebensowenig befremden, als die hunderthändigen Titanen (<sup>1</sup>), welche an der Spitze griechischer Kosmogonie stehen und nur aus Bildern indischer Religion anschaulich werden können. Beide sind Zeugnisse von jener Wahrheit, welche das Studium der indischen Sprache im Vergleich mit dem der griechischen zu so großer Evidenz erhoben hat, daß nämlich der Ursprung beider Völker ein gemeinsamer ist, weshalb die Offenbarung des religiösen Geistes, so sehr sie auch später zerstört oder doch wenigstens entstellt und modificirt worden, hie und da immer noch Spuren alter Einheit des Ursprungs uns zurücklassen mußte.

Durch die Berichte alter Schriftsteller über Argos, verbunden mit der Prüfung von 26 Kunstvorstellungen (von denen 3 nur durch Beschreibungen der Klassiker uns bekannt sind, unter den übrigen aber 2 pompejanischen Wandgemälden, 3 gemalten Gefäßen von Basilicata und Volci, 10 geschnittenen Steinen und Pasten, 2 Münzen von Argos und Samos, die 5 andern einem Basrelief der Villa Albani und indischen Zeichnungen entlehnt sind) haben wir demnach für diese mythische Person folgende Resultate gewonnen:

- 1) in der gewöhnlichen demotischen Mythologie erscheint Argos meist als Hirt und Wächter der Kuh Io;
- 2) in der Religion der argivischen Hera, deren Priesterthum Io bekleidete, spielt Argos dieselbe Rolle, welche Herakles bei der mykalessischen Demeter hat, nämlich die des Kleduchos, Tempelpförtner, und des Hierophanten;
- 3) die älteste Vorstellung, übereinstimmend mit der des Indra in der indischen Religion, wird von Macrobius mit Recht als das Bild des gestirnten Himmels gedeutet, insofern seine unzähligen Augen die unzähligen Sterne versinnbildeten und die Kuh in der alten Religion zur Symbolisirung der Erde sowohl als des Mondes diente.

---

(<sup>1</sup>) Hesiod. Theog. v. 148-153. Apollod. I, I, 1.



## Nachschrift.

---

Als wir in der vorliegenden Abhandlung die Vermuthung aufstellten, auf der Hydria des K. Museums (Taf. IV, 2.) möchte der Ephebe mit einer Tanie um den Kopf und einer gesenkten Keule in der rechten Hand, am passendsten den Namen Argos für sich in Anspruch nehmen: ahndeten wir nicht, dafs die Entdeckung eines neuen, auf diesen Mythos bezüglichen Vasenbildes so schnell unsre Meinung zur Gewifsheit einer Thatsache erheben würde. Diesen glücklichen Zufall verdanken wir einer erst im verflorbenen Jahre von Herrn Campanari in einem volcenter Grabe gefundenen Oenochoë<sup>(1)</sup>, welche uns folgende gut gezeichnete Vorstellung rother Figuren kennen lehrt.

Rechts sitzt Io, in langem, ärmellosem Chiton und Ampechonium, durch Kuhhörner am Haupte erkennbar, überdies das Haar noch mit einem Epheukranz geschmückt: ihr nach Argos umgewandter Kopf sowohl als die Richtung ihrer Hände scheinen ein Gespräch mit ihrem Wächter anzudeuten. Argos sitzt nämlich ziemlich nahe, Io den Rücken kehrend, doch den langgelockten, mit einer Tanie geschmückten Kopf scharfen Blickes nach ihr gerichtet; seine rechte Hand ruht auf dem Knie, indefs die mit einem Ziegenfell bedeckte linke eine Keule stützt. Der Unterhaltung der beiden Sitzenden scheint der links stehende, obwohl im Weggehn begriffene<sup>(2)</sup> Hermes einige Aufmerksamkeit zu schenken: er erscheint ephebenartig mit einer Tanie um das Haupt, einer Chlamys und dem hinten herabhängenden Petasus versehen, und hält in der linken Hand den Caduceus, während die

---

<sup>(1)</sup> Braun im *Bullet. dell' Institut. Archeolog.* n<sup>o</sup> XI, 1836. p. 171, 172.

<sup>(2)</sup> Der Verfasser des Artikels im *Bullet. l. c.* meint, „Hermes habe sich von der andern Seite genähert, um die unglückliche Jungfrau von so grausamer Bewachung zu befreien;“ eine Deutung, deren Begründung wir leider in der Beschreibung selbst vermissen.

rechte an das Bein sich anlegt. Oberhalb zwischen Argos und Hermes, doch der Richtung nach diesem letztern zugewandt, erblickt man den Vordertheil einer mit einer weissen Kette geschmückten Kuh, wahrscheinlich in Beziehung auf die argivische Hera, der diese Thiere zum Opfer gebracht wurden, und zur Bezeichnung der Localität nicht ohne Nutzen.

Wenn es leider nicht vergönnt war, der vorliegenden Abhandlung eine Zeichnung des eben beschriebenen Bildes beizufügen, so entschädigt in vollem Maasse für diesen Mangel die Gefälligkeit unsres Freundes Gerhard, welcher ein andres, für den Mythos des Argos nicht minder wichtiges Vasengemälde zur Bekanntmachung in dieser Monographie uns überliefs. Dasselbe in alterthümlich strengem, aber sorgfältig gezeichnetem Styl, schmückt eine ebenfalls in Volci entdeckte und für das Münchner Museum angekaufte Amphora und ist in der Grösse und Treue des Originals auf unsrer Taf. V. dargestellt.

Argos erscheint daselbst als Sohn der Erde unbekleidet und, im Vergleich zu dem vor der Kuh Io stehenden Hermes, von colossaler Gestalt; in seinen Gesichtszügen, übermächtig starkem Bart und lang herabwallendem Haupthaar könnte man versucht werden, eine Löwenähnlichkeit zu vermuthen, wenn nicht auf Vasen alten Styls eine ganz ähnliche Gesichtsbildung auch Silenen <sup>(1)</sup> und andren männlichen Figuren barbarischen Charakters <sup>(2)</sup> zu Theil würde. Indefs ist jedenfalls die Zeichnung des Auges des Argos wegen ihrer Abweichung von der des Auges des Hermes wohl zu berücksichtigen, das in der Nähe der Stirn sichtbare Horn (?) aber noch schwieriger zu erklären. Argos sitzt am Boden, in der erhobenen Rechten den Zaum haltend, womit die vor ihm stehende Kuh Io an den Hörnern gefesselt ist. Links tritt Hermes vor die Kuh hin, mit der Linken nach dem Zaum derselben fassend, wohl in der Absicht, auf Befehl des Zeus ihre Banden zu lösen. Der kurze gestickte Chiton und der Peplos, welche ihm zu einer etwas weiblichen Bekleidung dienen, sind mitten durch eine Umgürtung befestigt und würden kaum auf diesen Gott schliessen lassen, wenn nicht Flügelstiefeln und der sein bärtiges Haupt deckende, oben spitz auslaufende

---

<sup>(1)</sup> In der Vasensammlung des K. Museums Amphora n<sup>o</sup> 665 der Silen links.

<sup>(2)</sup> In der genannten Sammlung auf der Hydria n<sup>o</sup> 701.

Petäsus den Diener des Zeus verriethen. Vor Hermes steht ein Hund, den Kopf nach diesem zurückgewandt, die linke Vorderpfote erhoben: ob er den Hermes begleitet (<sup>1</sup>) oder dem Hirten Argos zugehört, ist schwer zu entscheiden. Der Baum in der Mitte der Scene bezeichnet Nemea, den Ort der Weide (<sup>2</sup>).

Nach der von uns befolgten Anordnung der Denkmäler würde dies Vasenbild in der ersten Klasse, die Argos als Wächter der Io kennen lehrt, den ersten Platz wegen seines hohen Alterthums einnehmen: doch scheint die Fesselung der Io darauf hinzudeuten, daß die dargestellte Scene nicht am Tage sondern bei Nacht oder doch wenigstens des Abends zu denken sei. Merkwürdig bleibt es, daß Hermes auf diesem Bilde weder mit der Syrinx oder Flöte versehen ist, um Argos einzuschlummern, noch eine Harpe oder sonstiges Schwert trägt, womit er den ihm aufgetragenen Mord vollziehen könnte; ein Umstand, der vermuthen läßt, daß Hermes hier auf friedlichem Wege die Befreiung der Kuh Io laut dem Befehle des Zeus zu erreichen sich bemüht.

Die vorher beschriebene Oenochoë dagegen, deren Zeichnung wir leider unsrer Argosmonographie nicht beifügen durften, erinnert hinsicht der Composition und Zahl der Figuren an das pompejanische Gemälde unsrer Taf. II, 1, läßt aber von Seiten des Hermes die von der Sage ihm angedichteten Anschläge gegen das Leben des Argos durchaus nicht befürchten. Selbst die Art und Weise, wie unser Vasenmaler die beiden Hauptfiguren, Argos und Io, gesetzt hat, verräth kein feindliches Verhältniß zwischen beiden: ja, irre ich nicht, so giebt es Vasenbilder, auf welchen sogar eng verbundene Personen, namentlich Dionysos und Kore, in solcher Stellung erscheinen. Diese Rücksicht nebst der Erwägung, daß der mit einer weissen Kette geschmückte, oberhalb der Scene befindliche Kuhkopf für das Heiligthum und den Cultus der Kuhgöttin Hera eine hinlängliche Gewähr leisten kann, bestimmt uns, der Zeichnung dieser Oenochoë den dritten Platz in der vierten Klasse der auf Argos bezüglichen Denkmäler, welche denselben als Tempelpförtner der Hera darstellen, anzuweisen.

(<sup>1</sup>) Musée Blacas pl. VII, p. 28, not. 52-57.

(<sup>2</sup>) Annal. de l'Institut archéolog. Vol. IV, p. 368.

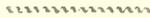
Auf denselben Argos, welchen wir zum Gegenstand dieser Monographie gewählt haben, möchte wohl auch das Zeugniß des Hesychius sich beziehen, der unter dem Namen Pauops (<sup>1</sup>) einen Heros erwähnt, dem eine Kapelle, Statue und Quelle geheiligt war.

---

(<sup>1</sup>) Der Name Panoptes kommt noch im Plural als Titel einer Komödie des Eubulos vor bei Athen. XI, p. 478 c., der aus dem Stück Ὀδυσσεὺς ἢ Πανόπται einige Verse anführt. Obschon der schlaue Ulyss, den der Sophokleische Ajas v. 379 anredet:

*ὡς πάντ' ὄρω, ἀπάντων δὲ  
κακῶν ὄργανον, τέκνον Λαερτίου,*

bei vielen Gelegenheiten, namentlich bei dem Fang des Dolon, als Panoptes sich kund that, so glaube ich doch, möchte in diesem Stück vielmehr zweien andern Personen das Prädikat Πανόπται zukommen und Odysseus vielleicht den Ertappten vorstellen, nachdem Palamedes seinen erheuchelten Wahnsinn durchschaut hatte. (Cf. Annal. de l'Institut archéologique Vol. VII, p. 249 et 250.)



## Erläuterung der Kupfertafeln.

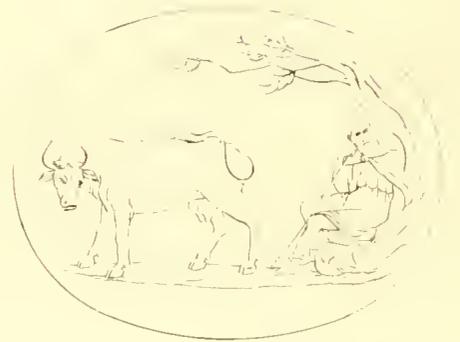
---

- Tafel I, 1. Hercules die Iernäische Hydra, oder Argos die Echidna tödtend. Basrelief der Villa Albani.
- „ „ 2. Argos als Hirt und Wächter der Kuh Io. Amethyst der Florentiner Gallerie.
- „ „ 3. Argos mit zwei Jagdspereen, vor ihm zwei Kühe an der Erde gelagert, über ihnen Io als Kuh sich entfernend. Glaspaste der Stoschischen Sammlung.
- „ „ 4. Argos vor der weidenden Kuh Io: auf dem Ölbaume ein Vogel; der Hund des Argos wie auf den beiden früheren Vorstellungen. Dunkelrothe Paste meiner Sammlung.
- „ „ 5. Io als Kuh ins Wasser springend, daneben der Hund des Argos, oberhalb eine Aedicula mit einer Figur. Petersburger Gemmensammlung Kasten V, Schieber 20, N<sup>o</sup> 8.
- „ „ 6. Io mit Kuhhörnern, auf einem Stein sitzend; rechts Argos als jugendlicher Heros. Pompejanisches Wandgemälde.
- „ „ 7. Io als Kuh zwischen Mercur und Jupiter. Karniol des Worsleyschen Museums.
- „ „ 8. Silbermünze von Argos mit dem Vordertheil eines laufenden Wolfes, andreseits unter einem A eine Pfaubenne auf einer Harpe.
- „ „ 9. Samische Erzmunze mit einem bekränzten männlichen Kopf und andreseits einem Pfau, hinter welchem ein Scepter in diagonaler Richtung liegt.
- Tafel II, 1. Io mit Kuhhörnern auf einem Fels sitzend, links Argos mit einem langen Hirtenstab, rechts Mercur, der ihm die Syrinx reicht. Pompejanisches Wandgemälde.
- „ „ 2. Hermes die Doppelflöte blasend, Argos davon bereits eingeschlummert, beide sitzend, zwischen ihnen steht Io als Kuh. Auf einem geschnittenen Stein.
- „ „ 3. Der Wolfskopf nebst der Hydria auf Argos und den Fluß Inachus zu beziehen, der Pfau und Schild dem Heracultus angehörig. Auf einer antiken Glaspaste.
- „ „ 4. Der Pfau auf einem Zweige tulpenähnlicher Blumen. Auf einer Lampe von gebrannter Erde.
- „ „ 5. Indra, mit Augen am Oberkörper besät, auf dem Elephanten Irayat reitend.
- „ „ 6. Indra, auf einem ruhenden Elephanten, gelehnt an einen Baum, auf dessen Krone jederseits zwei Pfauen sitzen.
- „ „ 7. Indra mit einem Hunde neben sich, unter ihm der Sonnenlenker mit seinem Gespann.
- „ „ 8. Ein Pfau, dessen Körper ein bärtiger Mannskopf bildet; hinter dem Pfau liegt ein Scepter in diagonaler Richtung; der Rücken des Pfaus wird durch einen Elephantenkopf dargestellt, in dessen Rüssel man ein Messer mit Doppelbaken bemerkt.
- „ „ 9. Ähnliche Vorstellung auf einem rothen Jaspis des K. Museums.

- Tafel III, 1. Mercur hat bereits mit der Harpe den am Boden liegenden vieläugigen Argos enthauptet: rechts die von der Bremse gestochene Io, im Hintergrund ein Pfau auf einem Baume sitzend; Glaspaste des K. Museums.
- .. .. 2. Hermes im Begriff mit dem Schwert den vieläugigen fliehenden Argos zu enthaupten; rechts der Demos von Nemea: Vasengemälde des Hrn. Hope in London.
- .. .. 3. Form dieses Gefäßes.
- .. .. 4. Indra, dessen Oberkörper mit Augen besäet ist, vor ihm Ganesa mit Elephantenkopf, in der Linken eine Art Lyra haltend.
- Tafel IV, 1. Io auf dem Altare sitzend beim Idol der Hera, Zeus als Brautwerber vor ihr, oberhalb hinter diesem ein Pan mit einer Syrinx; links hinter Io Argos: oberhalb derselben ein sitzender Eros, aus einem Lekythos das Idol begießend: Vasenbild der Coghillschen Sammlung.
- .. .. 2. Sehr ähnliche Vorstellung, nur dafs hinter Zeus noch Aphrodite Peitho erscheint und andererseits hinter Argos des Zeus eifersüchtige Gemahlin Hera; Gemälde einer Hydria des K. Museums.
- Tafel V, 1. Argos am Boden sitzend, den Zaum der an den Hörnern gebundenen Kuh Io haltend; vor dieser Hermes im Begriff, ihre Banden zu lösen: zwischen ihm und der Kuh ein Hund, im Hintergrund ein Baum. Auf einer Amphora der Candelorischen, gegenwärtig nach München versetzten, Sammlung.
- .. .. 2. Form des Gefäßes.



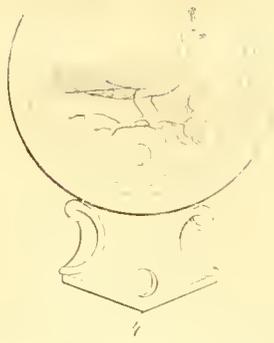








1



4



5



6



7



8



9

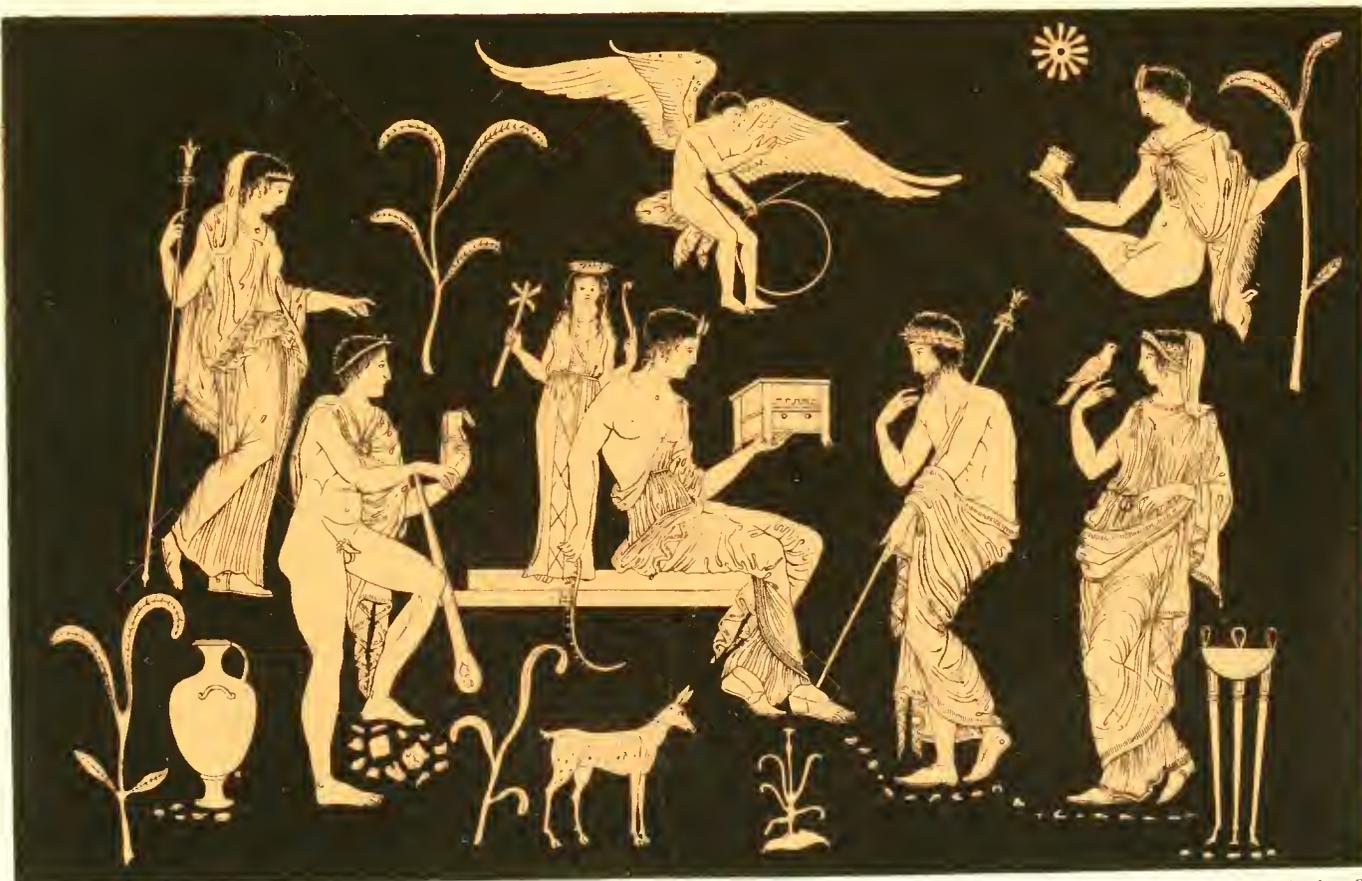


10













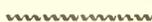






Über  
Ursprung, Form und Bedeutung des Centumviral-  
gerichts in Rom.

Von  
H<sup>rn</sup>. ZUMPT.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 30. November 1837.]

Die Centumviren werden bei den Lateinischen Autoren der besten Zeit überaus häufig als eine richterliche Behörde in Rom erwähnt. Über ihre äußeren Verhältnisse und ihre Competenz eine neue Untersuchung anzustellen veranlafte mich die Unbestimmtheit, mit der sich die gangbaren Lehrbücher der Römischen Rechtsgeschichte darüber aussprechen, und die Mißgriffe, die ich in den neusten Monographien über diesen Gegenstand, namentlich in der scharfsinnigen Abhandlung eines auch von mir hochgeachteten Gelehrten, des Hrn. Bethmann-Hollweg, über die Competenz der Centumviralgerichte in der Zeitschrift für geschichtliche Rechtswissenschaft, Band V. S. 358 ff. entdeckt zu haben glaubte.

Heineccius in den Antiqq. IV, 6, 9 begnügt sich aus Cic. de Orat. 1, 38 die Reihe der Rechtsverhältnisse, welche bei Centumviralprozessen in Betracht kamen, herzuzählen, eine Aufzählung, welche durch Ciceros Zusatz *aliaque innumerabilia* ins Unbestimmte erweitert oder geradezu vereitelt wird.

Bach in der historia jurispr. Rom. II, 1 §. 28 sagt: *Practor videtur causas gravissimas, in quibus non de facto tantum, sed de jure et aequitate certaretur, ad Centumviros delegavisse*; womit alles umfaßt wird und die Bedeutsamkeit unbestimmt bleibt.

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

R

Hugo in der *Gesch. des Röm. Rechts* 11. Aufl. S. 687 stellt nur Fragen und Bedenken auf <sup>(1)</sup>: „In Rom waren nun gewifs schon die Centumvirn. Ob der Prätor an ihrer Spitze stand ist jetzt noch (d. h. bis 650 Roms) sehr zweifelhaft, wenn gleich spät im folgenden Zeitraum eine Spur davon vorkommt. Im Edicte ist, so viel wir wissen, nicht von ihnen die Rede. Wie war die Verfassung, wie viele waren mit einer einzelnen Sache beschäftigt, kam alles, wie wir sagen, im Plenum vor, oder gab es einzelne Abtheilungen, wie unsre Senate, welches war das eigentliche Kennzeichen dessen, was vor sie kam? Waren sie mit den *ordinaria judicia* in den Provinzen oder mit den *Recuperatores* zu vergleichen? Auch das Verhältniß der *Decemviri stlitibus judicandis* zu ihnen ist zweifelhaft. Dafs sie in dem folgenden Zeitraume wichtiger waren als in dem gegenwärtigen, leidet kaum einen Zweifel u. s. f.“

Und in dem Zeitraume, auf welchen verwiesen wird, heifst es S. 956: „Mit den Centumvirn sind höchst wahrscheinlich in diesem Zeitraume, besonders durch die *lex Julia judiciaria*, höchst wichtige Veränderungen vorgegangen. Sie sind uns aber so wenig genau bekannt, wie fast alles Andere, was wir von dieser Einrichtung wissen möchten.“

Zimmern in der *Geschichte des Röm. Privatrechts* Theil 3 handelt §. 14 bis 16 und wiederum §. 36 ausführlich genug von den Centumvirn, und versucht nach seiner Art auch die verschiedenartigsten Meinungen zu combiniren; das Resultat wird aber dadurch, abgesehen von der Richtigkeit, so unsicher, dafs der Leser, der irgend etwas Gewisses sucht, sich dabei nicht beruhigen kann.

Ich unterfange mich nicht alle Fragen zu beantworten und alle Schwierigkeiten aufzulösen, bin aber überzeugt, das Wesentliche dieses Instituts durch Vergleichung der zahlreichen Stellen bei den Alten genügend darstellen zu können, und bekenne dabei der Monographie des Sibrand Siccama de *judicio centumvirali* und der gelehrten Bearbeitung derselben von Zepernick, Halle 1776, sehr viel zu verdanken. Beide Autoren, glaube ich, haben das Wesentliche richtig erkannt; sie sprechen es aber nicht deutlich

---

(1) In der Note verweist er auf die Untersuchungen von Hrn. Bethmann-Hollweg, die unleugbar das Beste seien, was über diese Frage geschrieben. Von dem Resultate derselben scheint er jedoch nicht überzeugt zu sein, weil er es im Texte nicht erwähnt.

genug aus, vermischen es mit Falschem und verhüllen es besonders in unendliche Weitschweifigkeit.

Es ist durchaus nothwendig, zuvor die äußern Verhältnisse des Centumviralgerichts in Betracht zu ziehen, ehe man zur Beantwortung der wichtigsten Frage nach der Competenz desselben schreiten kann (¹).

Um das Alter der Centumvirn oder die Zeit der Einsetzung des Centumviralgerichts zu bestimmen, giebt es kein anderes Zeugniß als die Stelle des Festus im Auszuge des Paulus: *Centumvitalia judicia a centumviris sunt dicta. Nam cum essent Romae triginta et quinque tribus (quae et curiae dictae sunt) terni ex singulis tribubus sunt electi ad iudicandum, qui Centumviri appellati sunt: et licet quinque amplius quam centum fuerint, tamen quo facilius nominarentur, Centumviri sunt dicti.* Wenn dies Excerpt in allen seinen Theilen richtig ist, so würde daraus zu folgern sein, daß die Centumvirn, wenigstens unter diesem Nahmen, nicht eher eingesetzt sein können, als 35 Tribus bestanden. Diese Zahl wurde erfüllt im Jahre vor Chr. 241.

Und damit wird die Stelle des Rechtsgelehrten Pomponius im Enchiridion juris (l. 2 §. 29 Dig. de orig. juris) combinirt, wo es unmittelbar nach der Erwähnung der Einsetzung des Praetor peregrinus, im Jahre 242 v. Chr., heißt: *deinde, cum esset necessarius magistratus, qui hastae praecesset, Decemviri litibus iudicandis sunt instituti.* Demnach also nehmen Siccama und alle älteren Rechtshistoriker an, daß die Centumvirn zugleich mit den Decemvirn, ihren Vorstehern, im Jahre 241 v. Chr. nach Beendigung des ersten Punischen Krieges constituirt worden sind (²).

---

(¹) Ich glaube, daß Hr. Hollweg, wenn er die Zusammensetzung des Gerichts und die Art der Abstimmung schärfer ins Auge gefaßt hätte, oder vielmehr wenn er diese Punkte nicht absichtlich von seiner Betrachtung ausgeschlossen hätte, schwerlich auf den Gedanken gekommen wäre, daß die längste Zeit hindurch alle sachlichen Klagen vor die Centumvirn gelangten.

(²) Man könnte ferner die *Lex Glicia*, über welche Gajus zu Folge der Überschrift des Fr. 4 Dig. de inoff. (V, 2) ein einzelnes Buch geschrieben, damit combiniren, wenn es wahrscheinlich wäre, daß dies Gesetz den M. Claudius Glicia, Dictator im Jahre 249 vor Chr., zum Urheber hätte, wie Cujacius zuerst behauptete (Obs. II, 2 und XIV, 14) und Siccama nebst mehreren anderen gelehrten Juristen annahm. Da die Querela inofficiosi anerkannter Maassen zur Competenz der Centumvirn gehört, so dürfte es scheinen, daß die Verstattung der Klage auch die Einsetzung der Richter nach sich gezogen habe. Aber daß jener nur

Dieser Meinung steht aber mehreres entgegen. Erstens kann der Notiz des abgekürzten Festus schwerlich vollkommen getraut werden: die Erwähnung der Curien ist ganz verkehrt: der eigentliche Inhalt ist doch nur die grammatische Bemerkung, Centumviri seien nur mit runder Zahl hundert genannt worden, da eigentlich 105 gewesen. Dieselbe Bemerkung macht auch Varro, der überall von grammatischen Notizen überströmt, *de re rust.* II, 1, 26: *Si numerus non est ut sit ad amussim, ut non est cum dicimus, mille naves esse ad Trojam, centumvirale iudicium esse Romae.* Es kommt aber hinzu, daß wir aus Plinius Briefen VI, 33 wissen, daß das Centumviralgericht unter Trajan aus 180 Personen bestand. Wenn also die Centumviri von Anfang an auf 35 Tribus bezogen waren, so müßte eine Vermehrung der Repräsentation jeder Tribus, etwa von 3 auf 5, Statt gefunden haben. Darüber fehlt uns aber jede Nachricht; und es ist kein Grund zur Vermehrung abzusehn, da die Zahl der Richter in diesem Collegium die Verhandlungen nicht erleichterte, sondern erschwerte. Zweitens unterliegt die Angabe des Pomponius über die Decemviri litibus iudicandis und die Zeit ihrer Einsetzung manchen Bedenken. Es ist schon unrichtig, daß er sie von vorn herein als Vorsteher der Centumviri bezeichnet, denn dies wurden sie nach Sueton <sup>(1)</sup> erst in Kraft einer Anordnung Augusts, indem vorher in der Regel gewesene Quästoren das Centumviralgericht zusammenbrachten, d. h. die Zusammenziehung der Centumvirn besorgten und die äußere Ordnung handhabten. Aber wenn man auch darauf nicht viel Gewicht legen will, da eine gewisse Verbindung dieser Decemviri mit den Centumviris nicht abgeläugnet werden soll, so scheint es doch, daß der Ausdruck des Pomponius *deinde Decemviri instituti sunt* in der Verbindung

---

zum Hohn des Senats in wahnsinnigem Übermuth ernannte Dictator (s. Suet. Tib. 2) ein Gesetz gegeben habe, ist historisch eben so unwahrscheinlich, als es grammatisch bedenklich ist von einem Beinahmen wie *Glicia* ein gleichlautendes Adjectivum zu formiren. Das einzige Beispiel davon wäre die *Lex Glaucia* bei dem Pseudo-Asconius zu Cic. in Verr. I, 9, wenn nicht vielmehr *Glaucia* zu corrigiren ist. Da sich *Gliti* in der Kaiserzeit unter Nero bis Trajan (s. Tac. Ann. xv, 56 und 71. Gruter Thes. pag. 416, 6. 7.) finden, so wird eine *Lex Glitia* dieser oder einer noch späteren Zeit zugeschrieben werden müssen, um so mehr als eine gesetzliche Verfügung über die Querela inofficiosi sich durchaus nicht für die Zeit des alten Rechts eignet.

(1) Sueton. Aug. c. 36: *Augustus auctor fuit, ut centumviralem hastam, quam Quaestura functi consueverant cogere, Decemviri cogere.*

der ganzen Darstellung gar nicht so sehr eine strenge Reihenfolge in der Zeit enthält, als vornehmlich nur die weitere Entwicklung der Römischen Magistrate in sachlicher Beziehung ausdrückt. Der Verfasser stellt an jener Stelle alle niederen Magistratus, die sogenannten Vigintiviri, zusammen, so wie sie unter den Kaisern bestanden. Dabei interessirt ihn von den Decemviris nur ihre Bestimmung als Vorsteher der Centumvirn, nicht aber ihr früherer Bestand (¹). Eben so verletzt er die Zeitfolge in Betreff der Tresviri capitales, welche nach dem unverwerflichen Zeugnisse der Epitome des Livius, im XI. Buche, schon 50 Jahr vor dem Praetor peregrinus (im J. 290 vor Chr.) eingesetzt worden sind.

Nämlich der an und für sich nicht bedeutenden Autorität des Pomponius tritt ein sehr gewichtiges Zeugniß, wonach die Decemvirn sehr viel älter sind, geradezu entgegen. Livius 3, 55 gedenkt einer Lex Valeria Horatia vom Jahre 449 vor Chr. unmittelbar nach Aufhebung der extraordinären Gewalt der Decemviri legibus scribendis, des Inhalts: *ut qui Tribunis plebis, Aedilibus, Judicibus Decemviris nocuisset, ejus caput Jovi sacrum esset*. Daß die in dem alten Gesetze, welches Livius nicht obenhin bloß dem Sinn nach, sondern mit einer gewissen philologisch-juridischen Gründlichkeit anführt, genannten Decemviri keine andern als die Decemviri litibus judicandis sind, nach deren Ursprung gefragt wird, leidet keinen Zweifel. Aber wer sind die *Judices*? Niebuhr, Röm. Gesch. Theil I. S. 441 der zweiten Ausgabe, erkennt in ihnen die *Centumviri* als plebejische Richter, deren Einsetzung er noch höher hinauf, auf Servius Tullius, zurückführt. Zum Beweise deß beruft er sich auf Dionysius, der 4, 25 von Servius Tullius meldet, dieser König habe eine Trennung der öffentlichen und privaten Rechtssachen gemacht, über Beschuldigungen, die auf den Staat bezüglich waren, selbst erkannt, für private Rechtshändel aber private Richter angeordnet, und als Norm und Richtschnur für sie die von ihm verfaßten Gesetze aufgestellt.

Diese Meinung Niebuhrs ist von mehreren neuen Rechtsgelehrten, die sich über diesen Gegenstand geäußert haben, adoptirt worden, wie von Zimmern, Rechtsgeschichte Bd. 3 S. 26 und 38; und Hr. Alb. Schneider

---

(¹) Als veraltet bekümmert er sich auch nicht um die von Augustus aufgehobenen Potestates der Duoviri viarum extra urbem und der Quatuorviri in Campaniam. Die obige Argumentation stimmt mit Hrn. Meiers Programm über die Decemviri stlit. jud. zum Index scholarum in acad. Italensi 18 $\frac{31}{32}$  habendarum überein.

hat in seiner zu Rostock 1835 erschienenen Schrift *de centumviralis judicii origine* noch ganz andere spezielle Behauptungen in Betreff der Competenz der Centumvirn darauf gebaut. Aber sie hat offenbar einen sehr schwachen Grund. Denn Dionysius spricht von Einzelrichtern, was die Centumvirn nicht waren, und was er als ein eigenthümliches Institut des Servius Tullius angiebt, ist so allgemein Römisch, daß er selbst es schon II, 14 dem Romulus beigelegt hatte. In der Lex Valeria Horatia kann ich *Judicibus* weder von den Centumvirn, noch überhaupt von privaten Richtern verstehen. Die Sicherheit dieser braucht nicht durch ein Gesetz garantirt zu werden: der Magistratus, der sie bestellt hat, giebt sie ihnen: das Gesetz geht nur auf Beamte und nahmentlich auf plebejische Beamte, denen die Zwangsgewalt der Lictores fehlt. Sollten *Judices* wirklich Richter sein, so würde es absteigend *Decemviris, Judicibus* heißen. Man muß *Judicibus Decemviris* verbinden <sup>(1)</sup> und in diesem Ausdruck die alterthümliche Bezeichnung der *Decemviri litibus judicandis* erkennen. *Decemviri* ohne Zusatz ist Römisch durchaus unverständlich, die Opposition *Judices* ersetzt den nothwendigen Dativ der Beziehung und Befugniss. Die *Decemviri litibus judicandis* werden aber überall als Magistratus angesehen. Daß sie ursprünglich plebejisch waren, könnte man aus der Zusammenstellung mit den *Tribunis plebis* und den *Ädilen*, die ursprünglich und damals auch noch ausschließlich der Plebs angehörten, ferner aus dem Gesamtbezuge der Lex folgern. Aber ich halte dies nicht für nothwendig, wohl aber, daß sie nicht ausschließlich patrizisch waren. Es ist die Frage, worüber die *Decemviri* judicirt haben, denn, woran Niebuhr wohl gedacht hat, ihre Vorstandschaft der Centumvirn, wird für jene Zeit wohl aufgegeben werden müssen. Über ihre Function in der Zeit der Republik ergibt sich weiter nichts als aus Cicero p. Caec. 33 und *de domo* 29, daß sie *de statu* judicirten. Wir werden weiter unten versuchen, diesen Theil ihrer Amtsthätigkeit in Verbindung mit dem Centumviralgericht zu setzen. Denn daß dies nicht ihr ganzes Amt war, muß schon der allgemeine Titel *litibus judicandis* vermuthen lassen.

Über die Centumvirn sind wir nun aber desto weniger aufs Reine gekommen. Die Zeit ihrer Einsetzung läßt sich nicht durch Zeugnisse der

---

(1) So thut es auch Hr. Huschke zum Auctor der *Expositiones magistratuum et sacerdotiorum populi Rom.* pag. 49.

Autoren darthun. Die Meinung des Anton. Augustinus de legibus, daß sie durch die *Lex Aebutia* eingesetzt seien, welcher auch Siccama lib. 1 cap. 8 dergestalt beistimmt, daß er die *Lex Aebutia* in jene oben besprochene Zeit um das Jahr 241 vor Chr. setzt, hat keinen andern Grund als Gellius und Gajus Zeugniß<sup>(1)</sup>, daß durch die *Lex Aebutia* die *Legis actiones* mit Ausnahme ihres Gebrauchs bei Centumviralgerichten abgeschafft seien. Und hiedurch wird vielmehr der ältere Bestand der Centumviralgerichte bezeugt. Die *Lex Aebutia* ist wahrscheinlich erst nach Ciceros Consulat gegeben worden, da in der Rede für Murena (cap. 12) die *legis actio sacramento* bei Vindicationen so beschrieben wird, als bestehe sie noch in gewöhnlichem Gebrauch. (Man vergleiche auch was unten S. 144. vorkommen wird).

Ich halte die Centumviri, eben weil nichts über ihre Einsetzung gemeldet wird, für alt und mit dem ganzen Civilprozeß durch die zwölf Tafeln constituirt. Ja ich erkläre ihren Nahmen und die Notiz von 105 Richtern, welche gleichmäsig aus allen Tribus erlesen wurden, durch die Zahl von 21 Tribus, welche zur Zeit der Gesetzgebung bestand. Fünf Richter aus jeder der 21 Tribus sind 105. Die Zahl stieg mit der Vermehrung der Tribus, und als 35 Tribus erfüllt waren, betrug sie  $5 \times 35$  d. h. 175, welche in 4 Consilia getheilt, mit 4 Decemviri als Vorständen und dem Prätor als gemeinsamen Vorsitz, die Zahl von 180 Personen bildeten, welche Plinius (Epist. VI, 33) als die nicht zufällige sondern constante Zahl der Beisitzer des Centumviralgerichts angiebt<sup>(2)</sup>.

In der Notiz bei Festus heist es, die Centumviri seien erlesen worden, *electi*. Wenn das Wort richtig gebraucht ist, so darf nicht an Wahl in *comitiis tributis* gedacht werden; und es wäre in der That unrömisch,

(1) Gell. Noct. XVI, 10: *Cum omnis illa XII tabularum antiquitas, nisi in legis actionibus centumviralium causarum lege Aebutia lata consopita sit. Gaj. IV, 30: Itaque per legem Aebutiam et duas Julias sublatae sunt istae legis actiones effectumque est, ut per concepta verba, id est per formulas litigaremus. Tantum ex duabus causis permissum est lege agere, damni infecti et si centumvirale iudicium ..... ante lege agit sacramento apud Praetorem urbanum vel peregrinum.*

(2) Niebuhr Th. I. S. 441 der zweiten Ausg. (472 der dritten) nimmt an, daß jede plebejische Tribus (unter dem Vorsitz der Aediles plebis, Th. III. S. 648) drei Männer gewählt habe, also seien ursprünglich 90, dann 60 gewesen, und diese Zahl allmählich auf 105 gestiegen. Ich bemerke nur, daß die Zahlen 90 und 60 keine Autorität haben, und daß Niebuhr auf Plinius Angabe keine Rücksicht nimmt.

jährige Richter für ungewisse Fälle vom Volke wählen zu lassen. Es ist auch außer jener oben zurückgewiesenen Erklärung der Lex Valeria Horatia keine Andeutung vorhanden, daß der auswählende Magistratus (wahrscheinlich der Praetor urbanus) auf Männer plebejischer Herkunft beschränkt war. An und für sich ist es unwahrscheinlich, daß die alten Anordner eines Gerichts, welches keineswegs bloß über plebejische Interessen zu entscheiden hatte, patrizische Beisitzer entfernt haben sollten.

Die Klage bei den Centumvirn wird eingeleitet durch das aus den zwölf Tafeln abgeleitete Verfahren mittelst des Sacramentum oder der Buße von resp. 50 oder 500 Afs, welche der verlierende Theil an den Staat zu entrichten sich verpflichtete. Statt der 500 Afs nennt Gajus IV, §. 95 die gleiche Summe 125 Sesterzen als stehend bei den Centumviralklagen.

Die Klage kann bei dem Praetor urbanus oder dem peregrinus angemeldet werden: so viel geht ganz gewiß aus der lückenhaften Stelle bei Gajus IV, §. 31 hervor. Dabei kann gefragt werden, in welchem Falle das Letztere geschah. Ich glaube, wenn der Kläger ein Fremder und der Beklagte ein Römischer Bürger war. Denn der gegen einen Fremden klagende Römische Bürger fand gewiß seine Rechtshülfe bei dem Praetor urbanus. Wenn aber beide Theile Fremde waren, so gehörte die Sache gar nicht vor ein Gericht der Quiriten, sondern es wurden Recuperatoren gegeben.

Die Hasta war das Zeichen des niedergesetzten Centumviralgerichts, weshalb dann auch *hasta centumviralis* öfters für *judicium centumvirale* gesagt wird <sup>(1)</sup>. Über die Bedeutung dieses Symbols sind die Meinungen verschieden <sup>(2)</sup>: Gajus erklärt IV, §. 16 die *hasta* sei das *signum justi domini*, und setzt als Grund hinzu: *maxime enim sua esse credebant quae ex hostibus*

<sup>(1)</sup> *Hastae judicium* Val. Max. VII, 8 ex. 1. *Hastam centumviralem cogere* Sueton. Aug. 36. *Hunc miratur adhuc centum gravis hasta virorum* Martial. VII, 62, 7. *Cessat centeni moderatrix judicis hasta* Stat. Silv. IV, 4, 43. Die *Hasta decem virorum* im Carmen ad Pisonem vs. 41 ist auch nichts anderes als die nach den Vorständen genannte *hasta centumviralis*, wie sich aus dem, was unmittelbar dort folgt, ergibt.

<sup>(2)</sup> Festus Notiz ist unvollständig: *Hastae subiciebantur ea quae publice venumdabant, quia signum praecipuum est hasta. Nam et Carthaginenses cum bellum vellent Romam hastam miserunt, et Romani fortes viros saepe hasta donarunt.* Zepernick zu Siccama p. 137 glaubt, die *hasta* sei das Zeichen der prätorischen Jurisdiction. Aber die Stelle, welche er als Beleg anführt, Seneca de brev. vit. 11. *quos hasta praetoris infamibus beat lucris* geht auf fiskalische Versteigerung.

*cepissent: unde in centumviralibus judiciis hasta praeponitur.* Ich kann mich dabei nicht beruhigen. Die Hasta ist nicht Zeichen des privaten Eigenthums, denn *sub hasta* wird nur dasjenige verkauft, was dem Volke gehört oder dessen Erlös dem Volke anheimfällt. Sie wird auch angewandt bei censorischer Verpachtung, wo doch nicht das Eigenthum, sondern nur die Nutznießung verkauft wird, z. B. Columella praef. lib. I: *Nunc ad hastam locamus ut nobis ex transmarinis provinciis advehatur frumentum.* Deshalb kann ich die Hasta nur für das alte Symbol des Römischen Volkes selber halten: sie wird aufgerichtet zum Zeichen, daß *populi res agitur.* Ich werfe mir selbst ein, daß man doch keine Nachricht von einer Hasta bei judiciis publicis hat, wo sie vornehmlich hingehört. Aber ich löse dies Bedenken dadurch, daß die judicia publica eine spätere Einrichtung aus einer den symbolischen Formalitäten abgeneigten Zeit sind. So lange die alten judicia populi bestanden, war nicht nur die Lanze vorhanden, sondern mehr als die Lanze, ein Posten *sub signis* auf der Höhe des Janiculum oder auf der Burg. Man sehe Dio Cassius 37, 28. Gellius XV, 27. Macrobius Saturn. I, 16.

Die Centumviren bildeten vier *Consilia iudicum*, und es läßt sich nachweisen, daß die Consilia sowohl einzeln, jedes Consilium über eine verschiedene Sache, richteten, als daß sie in zwei Hastae oder in eine einzige zusammengezogen wurden, in welchem Falle dann das Centumviralgericht ein *duplex* oder ein *quadruplex* heißt. Von der Sonderung der Consilia zeugt Quintilian XII, 5: *Cum Trachalus in basilica Julia diceret primo tribunali, quattuor autem iudicia, ut moris est, cogerentur, atque omnia clamoribus fremerent, et auditum eum et intellectum, et, quod agentibus ceteris contumeliosissimum fuit, laudatum quoque ex quattuor tribunalibus memini.* Der Redner Trachalus hatte eine so klangreiche und starke Stimme, daß er, wenn er im ersten Tribunal der Basilica Julia sprach, auch von den in den drei andern Tribunalen sitzenden Richtern verstanden und angehört wurde, obgleich diese ihrem eignen Redner das Ohr leihen sollten. Eben so ergibt sich aus Plinius Epist. 2, 14, daß in der Basilica (*Julia* ist immer zu verstehen) mehrere Centumviralgerichte neben einander abgehalten wurden: *si quando transibis per basilicam et voles scire, quomodo quisque dicat u. s. f. Assectabar Domitium Afrum apud Centumviros agentem — cum audiit e proximo immodicum insolitumque clauorem.*

Das *judicium duplex* findet sich bei Quintilian XI, 1, 78: *Etiamsi apud alios iudices agatur, ut in secunda assertione aut in centumviralibus iudiciis duplicibus, parte victa, decentius erit, quotiens contigerit, servare iudicium pudorem* — mit welcher Stelle eine andere V, 2 zu combiniren ist: *cum de eadem causa pronuntiatum est, ut in reis deportatis et assertione secunda et partibus centumviralium, quae in duas hastas divisae sunt*, d. h. eine causa centumviralis zerfällt in zwei Prozesse: die Centumviri sind in zwei Lanzen getheilt, so daß jedes Gericht ein doppeltes ist oder aus je zwei Consiliis besteht: der Kläger hat in einem Prozeß verloren (*parte victa*), er versucht nachher im andern Gericht sein Glück, ebenfalls bei Centumviri, aber andern Personen: so soll er sich in Acht nehmen, nachtheilig von seinen frühern Richtern zu sprechen.

Das *quadruplex iudicium* findet sich bei Plinius Epist. VI, 33, wo entschieden die vier Consilia zu gleicher Zeit nur über Eine Sache richten, so daß der Patron nur Eine Rede vor sämtlichen Centumviri hält. Zimmern Röm. Rechtsgesch. Theil 3. S. 12 behauptet zwar, daß über jede einzelne Frage immer nur ein Consilium geurtheilt habe, und daß nur in sofern mehrere Consilia in derselben Rechtssache urtheilen, wenn die Sache in mehrere Prozesse zerfiel. Er erklärt demnach den Fall, welchen Plinius erzählt, wo die enterbte Tochter das Vermögen des Vaters gegen die testamentarisch eingesetzte Stiefmutter und deren zugebrachten Sohn in Anspruch nimmt, und wo zwei Consilia für und zwei gegen die Tochter entscheiden, so, daß er annimmt, die Tochter habe außer der Stiefmutter noch gegen andere Testamentserben geklagt, und jedes der vier Consilia habe über einen derselben zu urtheilen gehabt. Aber Plinius hat es nur mit der Stiefmutter und ihrem Sohn, der ihr wahrscheinlich substituirt war, zu thun: es mögen noch andere Erben eingesetzt gewesen sein, aber gegen diese klagt er nicht: Plinius verwundert sich, wie *eadem in causa, iisdem iudicibus, eodem tempore* eine solche Verschiedenheit des Urtheils habe Statt finden können. Was wäre aber da zu verwundern gewesen, wenn jedes der vier Consilia über eine andere Person zu entscheiden gehabt hätte? Dieser Fall kam häufig genug vor, daß, wenn gegen mehrere Erben geklagt wurde, die Entscheidungen je nach dem Rechte dieser Erben verschieden ausfielen, s. Papinian in l. 15 Dig. de inoff. test. (V, 2) und Ulpian l. 24 Dig.

cod. (1). Aber dies gab eben so viele successive Prozesse. Bei Plinius ist aber nur von Einem Prozeß die Rede, in welchem die in einer Versammlung vereinten vier Consilia so entschieden, daß zwei Consilia der gegen das Testament klagenden Tochter, zwei der im Testament zur Erbin eingesetzten Stiefmutter Recht gaben.

Ich beziehe auf diese Eigenthümlichkeit des Centumviralgerichts das Fragment des Marcellus in l. 10 des angeführten Titels, worin es heißt: *Si pars judicantium de inofficioso testamento contra testamentum, pars secundum id sententiam dederit, quod interdum fieri solet, humanius erit sequi ejus partis sententiam, quae secundum testamentum spectavit*. Offenbar kann hier *pars-pars* nicht von gleichen Richterstimmen innerhalb eines Consiliums verstanden werden: dafür wäre der einfache Ausdruck gewesen *si pares sententiae judicium fuerint*: und solche Parität der Stimmen wird durch andere Vorkehrungen vermieden. Noch weniger aber handelt es sich hier um successive Aburtheilung verschiedener Theile des Prozesses. Sondern die *partes* sind die Consilia des doppelten oder vierfachen Centumviralgerichts, wo jedes Consilium einzeln für sich stimmt und gezählt wird. Durch diese Art der Abstimmung konnte zwar einer Seits eine etwas bedeutendere Majorität gewonnen werden, als wenn alle Richterstimmen zusammengerechnet worden wären; aber sehr häufig mußte auch eine Stimmengleichheit, 1 gegen 1, oder 2 gegen 2, entstehen, wodurch die Entscheidung zweifelhaft wurde. In diesem Fall empfiehlt (*humanius erit*) Marcellus bei der Querela inofficiosi Abweisung des Klägers. Aber der Prozeß, welchen Plinius beschreibt, hatte einen andern Ausgang. Plinius sagt: *duobus consiliis vicimus, totidem victus sumus*, und nachher *victa est noverca, ipsa heres ex parte sexta*. Diese Worte scheinen einen Widerspruch zu enthalten. Denn, wurde sie besiegt, so erhielt sie nichts: blieb sie Erbe, so wurde sie nicht besiegt. Sie muß also nicht zu dem Theil Erbe geblieben sein, zu welchem sie eingesetzt war. Ich erkläre den concisen Ausdruck des Plinius so: sie erhielt nur die Hälfte

---

(1) L. 15 §. 2 Dig. de inoff.: *Filius qui inofficiosi actione adversus duos heredes expertus diversas sententias judicium tulit, et unum vicit, ab altero superatus est etc.* Leg. 24 cod.: *Circa inofficiosi querelam evenire plerumque adsolet, ut in una atque eadem causa diversae sententiae proferantur. Quid enim, si, fratre agente, heredes scripti diversi juris fuerunt? Quod si fuerit, pro parte testatus, pro parte intestatus decessisse videtur.* Hier sind die Worte *in una atque eadem causa* materiell zu verstehen, in Einer Rechtsfrage, nicht formell von Einem Prozesse.

des ihr im Testamente Bestimmten, den sechsten Theil der Güter, während sie nach dem Testamente das Drittheil erben sollte. Für die übrigen zwei Drittheile, scheint mir, waren andere Erben eingesetzt, gegen welche nicht geklagt wurde. Wahrscheinlich hatten der Prätor und die Decemviri, als Vorstände des Gerichts, diese Entscheidung als Ausgleichung vorgeschlagen und die Centumviri sie angenommen: denn dafs eine Willkühr dabei Statt fand, beweist ja noch der Ausdruck des Marcellus, *humanius erit*.

Es ergibt sich aus dem Bisherigen, dafs das Centumviralgericht mehr war als ein Privatgericht; es entschied zwar über *causae privatae*, aber die Centumviri waren eine Staatsbehörde, richteten collegialisch, theils in einzelnen aber immer noch zahlreichen Consilien, theils alle vier Consilien zu einem Gerichtshofe verbunden. Andere Gerichte konnten aufgeschoben werden, das angesetzte Centumviralgericht konnte auf keine Weise aufgeschoben werden: Plin. Epist. 1, 18 extr. *Est enim sane alia ratio tua, alia mea fuit. Nam iudicium centumvirale differri nullo modo, istud aegre quidem, sed tamen potest* Daher werden bei den Autoren die Centumviri den *judicibus privatis*, das Centumviralgericht dem *judicio privato* entgegengesetzt, z. B. Quint. V, 10, 115: *Proprium est illud causae, quod Amphictyones iudicant: ut alia apud Centumviros, alia apud privatum iudicem in iisdem quaestionibus ratio*. Plin. Epist. VI, 33, §. 9: *Intervenit enim — frequens necessitas computandi — ut repente in privati iudicii formam centumvirale iudicium vertatur*.

Nach diesen Untersuchungen über das Alter und die Form des Centumviralgerichts komme ich zu der Frage nach der Competenz desselben. Dafs die Centumviri nicht über *Crimina* judicirten, ihr Gericht kein Criminalgericht war, wird jetzt allgemein angenommen <sup>(1)</sup>. Bewiesen wird es durch den Umstand, dafs die Klagen bei dem Praetor urbanus oder peregrinus angebracht werden, und durch die Summe der einzelnen Fälle, welche durchaus nur Civilprozesse sind. Es kann dagegen nur die Erzählung bei Phaedrus Fab. III, 10 angeführt werden, wo die Frau beschuldigt wird, den

---

(1) Die Stelle Quint. IV, 1, 57, welche bei der früheren Lesart: *Quibusdam iudiciis maximeque capitalibus, ut apud Centumviros, ipsi iudices exigunt sollicitas et accuratas actiones* verführen konnte, das Centumviralgericht für criminalisch zu halten, ist jetzt durch das besser bewährte disjunctive *aut* vielmehr ein Beweis vom Gegentheil.

Tod des unmündigen Sohnes und den Selbstmord des Mannes verschuldet zu haben und von dem Freigelassenen vor die Centumvirn <sup>(1)</sup> geführt wird. Aber es wird dabei gemeldet, daß die Frau im Possess der Güter und der Freigelassene heres secundus ist: also ist anzunehmen, daß Sohn und Frau erste und einander substituirt Erben waren, und daß der Freigelassene die Erbschaft als zweiter Erbe auf civilem Wege ansprach, weil die Frau der Succession unwürdig sei.

Darüber also ist man einverstanden, daß nur Civilklagen vor die Centumvirn kommen. Aber über die Frage, welche Civilsachen ihrer Entscheidung unterworfen wurden, sind die Ansichten sehr verschieden. Die neuern Bearbeiter der Römischen Rechtsgeschichte schloßten sich meist der Ansicht an, welche Hr. Bethmann-Hollweg in der Abhandlung über die Competenz der Centumviralgerichte in der Zeitschrift für geschichtliche Rechtswissenschaft Theil 5 aufgestellt hat.

Dieser Gelehrte geht von dem Satze aus, daß alle Beispiele von Centumviralprozessen, welche wir kennen, sachliche Klagen, actiones in rem sind, wo der Kläger eine Sache oder ein Recht als ihm gehörig anspricht. Cicero de Oratore 1, 38 nennt eine Menge Rechtsverhältnisse, welche in Centumviralprozessen vorkommen. Hr. Hollweg führt die genannten auf Eigenthums - Servitut - und Erbschaftsklagen zurück.

Hiemit ist für die nähere Bestimmung der Competenz der Centumvirn noch wenig gewonnen: denn so bleiben nur persönliche Klagen, aus Contracten oder Delicten, außer ihrem Bereich. Hr. Hollweg nimmt ferner noch Status quaestiones aus, obgleich nach seinem Prinzip ohne genügenden Grund, weil wenigstens die Vindicatio in servitute eine Eigenthumsklage ist. Aber, wenn ihm dies auch zugegeben wird, da sich darthun läßt, daß über den Stand der Menschen Recuperatoren und (wenn eine andere Beziehung, wie ich glaube, hinzukommt) die Decemviri litibus iudicandis richten <sup>(2)</sup>,

<sup>(1)</sup> Hr. C. A. Schneider in der oben angeführten Abhandlung S. 54 corrigirt bei Phaedrus *Triumviros* (scil. capitales), um auf diese Art die Criminaljustiz von den Centumvirn entfernt zu halten. Zuvörderst bedarf es noch eines Beweises, daß die Alten *Triumviri* gesagt haben, denn der Singularis *triumvir* beweist noch nicht das ungrammatische *triumviri*, gleich *tresviri*.

<sup>(2)</sup> S. über diese Function der Recuperatoren die Stellen Plaut. Rud. V, 1, 3. Sueton. Vespas. 3, Domitian. 8 und Ed. Huschke Excursus II. ad Cic. orat. p. Tullio de Recuperatoribus in Imm. Huschkeii analect. litterar. p. 230. Über die Decemviri stlit. jud. oben S. 134 und unten S. 148.

so ist doch der Umfang der Centumviralklagen noch so ungeheuer, dafs ein anderes Prinzip der Beschränkung gesucht werden mufs.

Dies findet Hr. Hollweg in der Bestimmung, dafs, seitdem durch die Lex Aebutia der Formularprocefs eingeführt war, nur diejenigen sachlichen Klagen an die Centumvirn gelangten, welche durch die alte Legis actio sacramenti eingeleitet wurden. Zwischen beiden Wegen, glaubt er (S. 382), stand dem Kläger die Wahl frei: klagte er in rem mittelst der Legis actio sacramenti, so wies der Prätor die Sache an die Centumvirn; bediente er sich der prätorischen Formula, so gab der Prätor den einzelnen Richter. So sei es bis auf August gewesen. Nämlich vor der Lex Aebutia seien schlechthin alle Klagen, durch welche Quiritarisches Eigenthum behauptet wurde (wozu Hr. Hollweg auch die Servitutklagen, z. B. *de stillicidiis* rechnet), an die Centumvirn gegangen; nach der Lex Aebutia nur diejenigen, bei denen man sich der alten Klageform bediente, d. h. die allerwenigsten: denn wer hätte wohl das weitläufige Verfahren gewählt, da der Einzelrichter, über welchen sich die Parteien vereinigten, dieselbe Gewähr der Unparteilichkeit bot? Hiemit seien also die Centumviralprozesse ganz in den Schatten getreten. Da sie nun aber doch in der Kaiserzeit wieder bedeutend hervortreten, so nimmt Hr. Hollweg an, dafs Augustus die Competenz der Centumvirn von Neuem geordnet, die freie Wahl aufgehoben, und einen Betrag festgesetzt habe, über welchen die Sache an die Centumvirn, unter welchem an den Einzelrichter gelangte. Als Ausnahme von dieser Bestimmung sei jedoch anzunehmen, dafs die Querela inofficiosi testamenti immer, mochte der Werth der Erbschaft grofs oder klein sein, den Centumvirn verblieb.

Gegen diese Ansicht ist von andern Rechtsgelehrten (Heffter Obs. ad Gajum p. 32. Zimmern Rechtsgesch. Th. 3. §. 36) eingewandt worden, dafs die Beschränkung der Competenz der Centumvirn auf actiones in rem unbegründet sei: sie hätten eben so gut auch in persönlichen Klagen entscheiden können. Denn auch bei diesen habe die Legis actio sacramenti Statt gehabt (von welcher Gajus IV, §. 15 gesprochen haben mufs) <sup>(1)</sup>.

---

(<sup>1</sup>) Hr. Heffter beruft sich ausserdem noch auf Cicero's Erwähnung der *jura nexorum et mancipiorum* unter den Rechtsverhältnissen, welche bei Centumviralprozessen zur Sprache kamen, was wiederum Zimmern §. 36 not. 6 Seite 95 zu entkräften sucht.

Zimmern zieht auch die Status quaestiones mit zur Competenz der Centumvirn — so dafs wiederum jede Beschränkung aufgehoben und die Competenz ins Unendliche erweitert wird. Darin aber stimmen beide genannten Gelehrten mit Hrn. Hollweg überein, dafs nach Einführung des Formularprozesses freie Wahl Statt fand, ob der Kläger mittelst der alten *Legis actio sacramenti* die Entscheidung seiner Sache bei den Centumvirn, oder mittelst der *Formula* des Prätors bei dem Einzelrichter nachsuchen wollte. Von einem Unterschiede, welchen die Gröfse des Objects machte, ist durchaus nichts bekannt: auch erklärt Hr. Hollweg, der diese Meinung aufgestellt hat (S. 382), und Zimmern, der sie unentschieden läfst (S. 98), dafs jedenfalls bis auf Augustus der Werth der Sache nicht in Betracht gezogen wurde.

Nun stellt sich also die Sache so: Es stand in dem Belieben eines Jeden, ob er eine Klage auf das Eigenthum einer Sache, einer Erbschaft, eines Rechts (um nur hierbei stehen zu bleiben), wie bedeutend oder unbedeutend das Object sein mochte, zur Entscheidung des Einzelrichters oder des Volksausschusses von 180 Richtern bringen wollte. Im letztern Falle hatte er nur, wenn er mit seiner Klage abgewiesen wurde, eine Buße von 125 Sesterzen, d. h. ungefähr 6 Thalern, zu erlegen.

Ich enthalte mich aller populären Demonstrationen, und sage nur: Dies ist unmöglich anzunehmen. Man kann sagen: die Centumvirn haben nicht immer im Plenum entschieden. Aber doch häufig! Und jedenfalls ist auch ein einzelnes Consilium von 45 Personen zu ehrwürdig, um der Willkühr eines Streitsüchtigen oder Spafsvogels Preis gegeben zu werden.

Aber worauf gründen sich die Behauptungen, dafs es auf der freien Wahl des Klägers beruhte, welchen Weg des Prozesses er einschlagen wollte, und dafs alle sachlichen Klagen (nach der Hollwegischen Beschränkung, wenn sie so genannt werden darf) an die Centumvirn gebracht wurden oder gebracht werden konnten?

Das Erste, die freie Wahl, wird dadurch bewiesen (man sehe Hollweg S. 382. Zimmern S. 97), dafs Cicero de Orat. 1, 38 unter andern auch die Rechtsverhältnisse der Wände, Fenster und Regentraufen (*parietum, luminum, stillicidiorum*) als solche erwähnt, um welche es sich öfters in Centumviralprozessen handelt, und doch wiederum im Orator c. 21 sagt: „Es ist sehr ungehörig, wenn man vor dem Einzelrichter über Regentraufen

redet, erhabene Worte und Sentenzen anzuwenden, dagegen von der Ehre des Römischen Volks in niedrigem und ängstlich abgemessenen Stil zu sprechen" (1). Ferner daß Cicero in Verr. I, 45 als die zwei Wege der Erbschaftsklage *ex testamento* aufstellt: *lege ageret in hereditatem aut pro praede litis vindiciarum cum satis accepisset, sponsonem faceret*. Hr. Hollweg ergänzt nämlich zu *lege agere* „*apud Centumviros*“ und denkt bei *sponsonem facere* an den Einzelrichter. Dies ist aber nicht der Sinn der Stelle, sondern Cicero bezeichnet nur die beiden Arten der Klage *in rem*, welche bei Gajus IV, 91 ebenfalls aufgestellt werden, nur daß Cicero statt der prätorischen Formula *petitoria*, welche noch nicht im Gebrauch ist, *lege agere* sagt. Zweierlei Wege, sagt er, giebt es: entweder man klagt auf das Eigenthum, oder man macht eine Sponsio, wodurch die Klage eine persönliche, auf das *dare oportere* gerichtete, wird. Von Centumviris ist gar nicht die Rede, denn daraus, daß eine Sponsio Statt findet, bevor eine Sache an die Centumvirn kommt, was Gajus IV, §. 95 lehrt, kann ja nicht gefolgert werden, daß jede Sponsio von den Centumvirn entschieden wird. Die differirenden Stellen über *Stillicidia* beweisen aber weiter nichts, als daß in einigen Fällen darauf bezügliche Klagen vor die Centumvirn, in andern vor den Einzelrichter gelangen; ja Cicero sagt, genau genommen, nicht einmal, daß Klagen über *Stillicidia* an die Centumvirn gebracht werden, sondern nur, daß in Centumviralprozessen oft auch dieses Rechtsverhältniß zur Sprache kommt.

Der Beweis, daß alle Klagen auf Quiritarisches Eigenthum vor der Einführung des Formularprozesses an das Centumviralgericht kamen, und nachher bis auf Augustus kommen konnten, wenn es dem Kläger beliebte, beruht wesentlich auf einem Mißverständniß der Stelle Ciceros de Orat. I, 38. Sie ist schon oft angezogen worden, muß aber zur Widerlegung einer irrigen Meinung doch noch ein Mahl betrachtet werden. Cicero spricht von der Nothwendigkeit der Rechtskenntniß für den Redner. Es ist unverschämt, sagt er, sich, ohne selbst die Elemente des Rechts zu kennen (2), breit zu

---

(1) Cic. Orat. 21 extr.: *Quam enim indecorum est, de stillicidiis cum apud unum judicem dicas, amplissimis verbis et locis uti communibus, de majestate populi Romani summis et subtiliter.*

(2) Cicero sagt: *cum omnino quid suum, quid alienum, quare denique civis aut peregrinus, servus an liber quispiam sit, ignoret.* Daraus ist aber nicht zu schliessen, daß die Status quaestiones vor das Centumviralgericht gehörten, wie Ältere thun.

machen, d. h. häufig aufzutreten, in Centumviralprozessen, *in quibus usucapionum; tutelarum, gentilitatum, agnationum; alluvionum, circumlusionum; nexorum, mancipiorum; parietum, luminum, stillicidiorum; testamentorum raptorum aut ratorum, ceterarumque rerum innumerabilium jura versentur.*

Also alle diese Rechtsverhältnisse kamen bei Centumviralprozessen (gelegentlich) zur Sprache, aber noch unzählige andere. Das heißt doch keineswegs: alle Klagen, die sich auf diese Rechtsverhältnisse beziehen, kommen vor die Centumvirn; sondern: diejenigen Klagen, welche vor die Centumvirn kommen, sind so mannigfaltig, daß bald dieses bald jenes Rechtsverhältniß in Betracht kommt. Gemäß der Anwendung, welche Hr. Hollweg von dieser Stelle macht, müßte ja wegen des Ausdrucks unzählige andere gefolgert werden, daß geradezu alle Prozesse von den Centumvirn entschieden wurden, und daß es außer ihnen gar keine Richter in Rom gab, oder wenigstens vor der Lex Aebutia nicht gegeben habe! Aus den genannten Rechtsverhältnissen aber die Klagen demonstrieren zu wollen, ist auf der einen Seite zu viel, auf der andern zu wenig (<sup>1</sup>).

Es ist also nothwendig ein anderes Prinzip aufzusuchen, wonach bestimmt wurde, welche Sachen vor die Centumvirn gehörten. Gajus verläßt uns hier leider, und es ist nicht einmal wahrscheinlich, daß er in einer der Lücken des vierten Buchs über die Competenz der Centumvirn gesprochen hat. Dies gehört zur juristischen Administration, welche er von seinen

---

(<sup>1</sup>) Hr. Hollweg benutzt eine Analogie des Deutschen Rechts, S. 377: „Über Eigen, echtes Eigenthum an Grundstücken, worauf der Antheil an der Volksgemeinde, also die rechtliche Existenz, das *Caput*, beruht, soll, so wie über Freiheit, nur das Gericht des Grafen oder der ganzen Volksgemeinde richten.“ Aber nicht über jede *res mancipi*, nicht über das *jus eundi agendi*, welche Rechte an Grundstücken Hr. Hollweg S. 378 ebenfalls zum Quiritarischen Eigenthum rechnet. Niebuhr Röm. Gesch. Th. III. S. 648 bezeichnet das „Quiritarische Eigenthumsrecht und was damit zusammenhängt, das Erbrecht ohne und durch Testament, so wie das *caput*“ als eigenthümlich zur Competenz der Centumvirn gehörig. Und noch bestimmter, aber wesentlich aus Niebuhrischen Prämissen abgeleitet, ist die Ansicht, welche Hr. K. A. Schneider in der obenangeführten Schrift S. 74 aufstellt, alle Privatrechtssachen, welche auf den Anspruch des Römischen Bürgers, an dem *Comitiatus maximus* Theil zu nehmen, Bezug hatten, seien von den Centumvirn entschieden worden. Dann müßte aber jeder Rechtsstreit, dessen Gewinn oder Verlust den Vermögensstand und die Classe, in welcher jemand stimmte, ändern konnte, von den Centumvirn entschieden worden sein, und man begreift nicht, warum sie nicht ganz vorzüglich in *capitis causis* gerichtet haben sollten.

Rechtsinstitutionen ausschließt. Er lehrt nur, daß die alte Art mündlich mit den aus der Lex abgeleiteten Worten seinen Anspruch vorzutragen, und sich dabei zu einer Buße an den Staat zu verpflichten, (die *Legis actio sacramenti*,) sonst abgeschafft und nur bei Klagen, welche die Centumviri entscheiden sollen, beibehalten sei. Was dies aber für Klagen sind, sagt er nicht.

Wenn man aus den Autoren die Prozesse zusammenstellt, welche bestimmt und mit nahmentlicher Erwähnung bei den Centumviri geführt wurden, so findet man, daß erstens die meisten sich auf Erbschaftsklagen gegen das Testament beziehen. Bei Cicero *de Orat.* I, 38 und Valerius Maximus VII, 7, 1 klagt der übergangene Sohn, von dem der Vater fälschlich geglaubt hatte, er sei im Kriege umgekommen. 2) Bei Quint. VII, 2 und im *dialogus de Oratoribus* 38 ebenfalls der übergangene und verschollene Sohn (die *lis Urbiniana*). 3) Gleiche Farbe werden die Eindringlinge bei Valer. Max. IX, 15, 4 und 5 ihrer Klage gegeben haben. 4) Bei Valer. Max. VII, 7, 2 klagt der übergangene in Adoption weggegebene Sohn. 5) Bei demselben VII, 8, 1 der nächste Agnat gegen das Testament eines närrischen Mannes, der einen Fremden eingesetzt hatte. 6) Ebendasselbst nr. 4 will der übergangene Bruder gegen den fremden Testamentserben bei den Centumviri aus unverdienter Achtung gegen den Willen seines Bruders nicht klagen. 7) Bei Plinius *Epist.* VI, 33 klagt die enterbte Tochter gegen das Testament des Vaters, worin die Stiefmutter eingesetzt war. 8) Bei demselben V, 1 der von der Mutter enterbte Sohn. 9) Bei Quint. VII, 4, 20 der wegen eines Grundes, dessen Gültigkeit angefochten wird, vom Vater enterbte Sohn.

Die zweite Klasse sind Erbschaftsklagen, wo es auf Interpretation des Testaments ankommt. Dahin gehört die bei Cicero an vielen Stellen erwähnte *causa Curiana*, wo ein M. Curius unter der Bedingung zum Erben eingesetzt war, wenn der nachgeborene Sohn des Erblassers vor erreichter Mündigkeit gestorben wäre. Der Sohn war aber gar nicht geboren worden, und deswegen wurde die Erbschaft dem Curius streitig gemacht. Daß die Sache von den Centumviri gegen den Buchstaben zum Vortheil des Curius entschieden wurde, geht besonders aus Cic. *de Orat.* I, 39 und *Brut.* 39. 53 hervor. Ich rechne hieher auch *Phaedr.* III, 10, wo der zweite Erbe die Erbschaft anspricht, weil der erste Erbe sich derselben durch sein Benehmen gegen den Erblasser unwürdig gemacht habe.

Die dritte ebenfalls zahlreiche Klasse sind Streitigkeiten über die Erbfolge ab intestato. Bei Quint. IV, 2, 5 wird der Streit zwischen dem Sohn und dem Bruder eines Frauenzimmers erwähnt. 2) Bei Cic. de Orat. I, 39 handelt es sich darum, ob die Verlassenschaft des Sohnes eines Freigelassenen dem plebejischen Patron des freigelassenen Vaters, oder den patrizischen Gentilen angehöre. 3) Eben daselbst ist der Streit über die Erbfolge des Fremden, der sich an einen Römischen Bürger wie an einen Patron angeschlossen hat: er ist der *quasi libertus* eines *quasi patronus*.

Die vierte Klasse sind Vormundschaftsstreitigkeiten, wie Quint. IV, 2, 5, ob die Pubertas, also die Befreiung von der Vormundschaft, nach Jahren oder nach der körperlichen Reife zu beurtheilen sei.

Fünftens handelt es sich um Eherecht, bei Cic. de Orat. I, 40 und 56, ob eine Ehe auch ohne förmliche Aufkündigung durch das Eingehen einer zweiten Ehe aufgehoben wird. Der Fall kam bei einem Erbschaftsstreit vor, wo die Kinder zweiter Ehe als *spurii* ausgeschlossen werden sollten, er findet aber seine Entscheidung auf einem andern Gebiete.

Sechstens über das *Jus postliminii*, ob es auch demjenigen zustehe, der vom Pater patratus den Feinden ausgeliefert, von diesen aber nicht angenommen worden ist, die *causa Mancini* bei Cicero de Orat. I, 40 und 56, welche von Centumviren entschieden wurde. Dabei bleibt es hier unentschieden, ob die in Verbindung mit diesem Fall angeführten anderen Rechtsstreitigkeiten über Freiheit und Bürgerrecht ebenfalls *Causae centumvirales* waren.

In den Digesten werden die Centumviri und das *centumvirale iudicium* nur in Bezug auf Erbschaftsklagen gegen das Testament (unsere erste Klasse) erwähnt.

Es ergibt sich aus dieser Zusammenstellung, dafs es 1) keineswegs blofs Eigenthumsklagen sind, welche zur Erkenntniß der Centumviri kamen; und 2) dafs es sich in allen diesen Sachen, abgesehen von dem Thatbestand, um die Entscheidung einer Rechtsfrage handelt. Diese Eigenthümlichkeit der Centumviralprozesse spricht auch mit klaren Worten Quintilian aus IV, 2, 5: *Cum de re constat, de jure quaeritur: ut apud Centumviros Filius an frater debeat esse intestatae heres; Pubertas annis an habitu corporis aestimetur*; und Cicero deutet in der ausführlichen Stelle de Orat. I, 38 ff. mehrmals darauf hin, dafs in Centumviralprozessen unerforschte und zweifel-

hafte Rechtsverhältnisse behandelt und festgestellt werden mußten, z. B. c. 39: *Nonne in ea causa fuit oratoribus de toto stirpis ac gentilitatis jure dicendum?* und *Nonne in ea causa jus applicationis obscurum sane et ignotum patefactum in judicio et illustratum est a patrono?*

Ich spreche als Resultat dieser Untersuchung aus, daß der Prätor den Einzelrichter gab, wenn es sich um die Anwendung des anerkannten Rechts auf den einzelnen Fall handelte, daß er aber die Sache an die Centumvirn wies, wenn das Gesetz unvollständig war, oder wenn es selber als fehlerhaft, d. h. dem herrschenden Rechtsgefühl nicht angemessen, angegriffen wurde. Daß dabei die Richter keine Formula, nach der sie entscheiden sollten, vom Prätor erhalten konnten, ergibt sich von selbst: deshalb blieb die alte *Legis actio* bei Centumviralklagen ausschließlich in Gebrauch.

Man spricht von der Heiligkeit des Gesetzes und der ängstlichen Gewissenhaftigkeit der Römer, muß aber doch bekennen, daß das Römische Recht im Laufe der Zeit solche Veränderungen erlitten hat, daß die Zwölf Tafeln in dem bestehenden Rechte zur Zeit der klassischen Juristen nicht mehr zu erkennen sind. Daß diese materiellen Veränderungen Sach- und Zeitgemäßes vor sich gingen, wurde durch die treffliche Einrichtung einer juristischen Volksrepräsentation bewirkt, an welche alle Klagen außerhalb des Gesetzes und alle rechtlichen Beschwerden über das Gesetz gingen. Durch das Institut der Centumvirn wurde das Römische Recht in demselben Grade materiell erweitert und verbessert, als es durch den Einzelrichter analog befestigt wurde. Der Prätor hatte zu beurtheilen, ob der Fall geeignet war, nach der Analogie des Gesetzes vom Einzelrichter entschieden zu werden, oder ob eine Ergänzung der Gesetzgebung nöthig war. Es kann nicht bezweifelt werden, daß es oft weitläufige Verhandlungen über die Zuweisung der Sachen gab, und weil der Praetor urbanus bei seinen übrigen Amtsgeschäften dazu schwerlich Muße genug hatte, so glaube ich, daß von Anfang das Collegium der Decemviri litibus judicandis eingesetzt war, um die Kategorien der Klagen vorläufig zu bestimmen. Wir wissen freilich über ihren Beruf vor August nur dies, daß sie über den status hominum judicirten, aber diese Quästionen können sehr wohl zur Instruction des Centumviralprozesses gehört haben. Man begreift sonst nicht, wie sie zu dem allgemeinen Berufstitel *litibus judicandis* gekommen sind; und man erklärt so leichter, wie Augustus sie (wahrscheinlich auch noch neben der vorläu-

figen Instruction) zugleich zu Vorständen des wirklichen Centumviralgerichts machen konnte.

Die Entscheidungen der Centumvirn sind es besonders, denen das Edict des Prätors nachging; und ich bin der Ansicht, daß es gerade durch die Verbindung mit dem Centumviralgericht seine Bedeutung und Kraft erhielt. Wenn früher wahrscheinlich jeder einzelne Fall, der nicht nach dem Gesetze zu entscheiden war, zuerst vor den Decemvirn verhandelt, und nach deren Entscheidung vor die Centumvirn gebracht wurde: so konnte der Prätor, wenn die Decemvirn lange Zeit hindurch gleichmäÙig überwiesen hatten, wohl das vorläufige Verfahren abkürzen und für solche Fälle sein *actionem dabo* ins Edict setzen. Wodurch es dann dahin kam, daß die Decemviri dasjenige Geschäft, von dem sie den Nahmen hatten, nämlich, wie ich meine, Privatklagen zu beurtheilen, ob sie zur freien Entscheidung ans Centumviralgericht gebracht oder an den gewöhnlichen Richter gewiesen werden sollten, gerade am Wenigsten ausübten. Wenn der Prätor wiederum lange genug die Klage verstattet hatte, und die Entscheidungen der Centumvirn sich gleich geblieben waren, so konnte er zu einer nochmaligen Abkürzung der Geschäfte sogleich *possessionem dabo* ins Edict zu setzen wagen. Es blieben noch genug Fälle zur freien Entscheidung der Centumvirn übrig und der vom Prätor gegebene Besitz war nur eine Art Praejudicium, was die Klage nicht hinderte. Ulpian in dem Fragment aus seinen Büchern zum Edict l. 1 Dig. de inoff. warnt die Cognaten über den Bruder hinaus, sie möchten sich nicht in eine Erbschaftsklage gegen das Testament einlassen; sie hätten doch keine Hoffnung durchzudringen (¹) — nämlich bei den Centumvirn, denen allerdings freie Entscheidung zusteht; weshalb Marcellus in der oben angeführten Stelle auch nur von dem Schicklichkeitsgefühl der Centumvirn spricht: *humanus erit*.

Bei dieser das Gesetz verbessernden Behörde und dem Nachgehen des Prätors bedurfte es in der That keiner neuen Civilgesetzgebung. Man sieht, wie das Römische Erbrecht allmählig ganz verändert worden ist, und wie die natürliche Familie das Übergewicht über die bürgerliche erhielt. Alle

---

(¹) *Sciendum est frequentes esse inofficiosi querelas: omnibus enim tam parentibus quam liberis de inofficioso licet disputare. Cognati enim proprii, qui sunt ultra fratrem, melius facerent, si se sumptibus inanibus non vexarent, cum obtinere spem non haberent.*

einzelnen Punkte, worin diese Bewegung geschah, der Vorzug des Sohnes vor dem Bruder eines Frauenzimmers, die Herstellung der Rechte des emancipirten Sohnes, die Bekämpfung der testamentarischen Willkür durch die Blutsverwandtschaft, dagegen aber auch die Aufrechthaltung des Testaments gegen die Agnaten über den Bruder hinaus: alles dies wird uns als Entscheidung der Centumvirn angeführt, Jahrhunderte bevor das Gesetz endlich mit Worten aussprach, was im Usus schon fest stand (¹).

Ganz gewifs haben aber auch noch viele andere streitige Rechtslehren ihre Ausbildung durch Entscheidungen der Centumvirn erhalten. Cicero nennt in gleicher Linie mit Gültigkeit und Ungültigkeit der Testamente auch Vormundschaft, Usucapion, An- und Abspülung, Kauf- und Schuldverhältnisse. Er würde eben so gut Curatelen, Culpa, Schenkungen, Fideicommissa haben nennen können. Am wenigsten werden jedoch obligatorische Klagen vor die Centumvirn gekommen sein, weil dabei das Institut der Arbitri zu Hülfe kam.

Noch Justinian gedenkt l. 12 init. Cod. de petit. hered. (III, 31) der *magnitudo et auctoritas centumviralis iudicii* als Antiquität. Wie sehr diesem Gericht das Prädicat auctoritas zukommt, ist aus unserer Darstellung klar, aber unvereinbar mit derjenigen Ansicht, nach welcher Centumviralklagen nur durch die Einleitung von gewöhnlichen actiones in rem unterschieden sind. Wir sind aber auch im Stande, die verschiedene Schätzung dieses Gerichts im Laufe der Zeit aus andern Ursachen zu erklären, als durch die unbegründete Annahme einer von Augustus vorgenommenen Änderung in der Competenz des Gerichts. Der Verfasser des Dialogus de Orat. 38 läßt seinen Sprecher sagen: „Jetzt (unter Vespasian) nehmen die Centumviralprozesse den ersten Rang ein; zur Zeit der Republik wurden sie so sehr von dem Glanz anderer Gerichte verdunkelt, daß wir keine einzige Rede von Cicero oder Cäsar, Brutus, Caelius, Calvus oder von irgend einem großen Redner haben, die vor den Centumvirn gehalten ist.“ Hr. Hollweg schließt daraus, daß seit August nur wichtigere Eigenthumsklagen vor die Centumvirn kamen. Dieser Annahme stellt sich jedoch eine Stelle des Plinius

---

(¹) Das Successionsrecht der Kinder in die Güter der Mutter wird erst im Sct. Orfitianum vom J. 178 nach Chr. festgesetzt, und viel später durch kaiserliche Constitutionen auf die Succession der Enkel in die Güter der Großmutter ausgedehnt. Justinian. Instit. lib. 3 tit. 4.

Epist. II, 14 entgegen: *Distingor centumviralibus causis, quae me exercent magis quam delectant. Sunt enim pleraeque parvae et exiles. Raro incidit vel personarum claritate vel negotii magnitudine insignis.* Also die Erheblichkeit bleibt dieselbe: es kamen große und kleine Sachen vor. Die Sache ist aber diese: Zur Zeit der Republik waren die *Causae publicae*, mag man sie Staats- oder Criminalprozesse nennen, die wichtigsten: sie setzten durch die Größe der Personen und die Gefahr der Verurtheilung alle Leidenschaften in Bewegung: glanzvolle Beredsamkeit konnte sich nur in ihnen zeigen. Die Centumviralprozesse waren und blieben vorzugsweise juristisch: der glühende Redner war in ihnen offenbar weniger an seiner Stelle als der erfahrene und scharfsinnige Rechtsgelehrte; und zu oft fehlte dem Redner von Profession die gründliche juristische Bildung. Cicero ist jedoch weit entfernt, geringschätzig von ihnen zu sprechen; er empfiehlt sie ganz besonders als ein würdiges Theater des Redners, vielleicht gerade deswegen, weil er sich selber den Vorwurf machte, nicht genug in diesem Fache geleistet zu haben. Und sein großes Vorbild L. Crassus rühmt sich de Orat. I, 39 seiner Rede *in causa Curiana* bei den Centumvirn.

Eine große Veränderung trat allerdings durch Augustus Constitution ein, aber auf der entgegengesetzten Seite: die *Judicia publica* wurden bedeutend vermindert. Augustus ertheilte dem Senat die Gerichtsbarkeit in Criminalsachen über die Mitglieder des Senats, ihre Frauen und Kinder; er entzog also den interessantesten Theil der *Causae publicae* den gewöhnlichen Richtern. Ich weiß nicht, warum dieser Umstand so wenig berücksichtigt wird; er ergibt sich aus der häufigen Praxis der Geschichte bei Tacitus und wird theoretisch vorgetragen von Dio Cassius LII, 31.

Hiedurch und durch die Strafgerichtsbarkeit, welche der Praefectus urbi erhielt und fortwährend erweiterte<sup>(1)</sup>, wurden die *judicia publica* so beschränkt, daß sie in ihrer alten Form und Freiheit bald ganz aufhörten<sup>(2)</sup>. Natürlich mußten nun die Centumviralprozesse die wichtigsten werden. Die

---

(<sup>1</sup>) Ulpian in l. 1 Dig. de officio praef. urbi (I, 12): *Omnia omnino crimina praefectura urbis sibi vindicavit cet.*

(<sup>2</sup>) Paulus in l. 8 Dig. de publ. jud. (48, 1): *Ordo exercendorum publicorum capitalium in usu esse desit, manente tamen poena legum, cum extra ordinem crimina probentur.* Die Benennung *judicium publicum* blieb bestehen, aber Bedeutung und Umfang waren zusammengeschrumpft.

Zahl dieser Klagen mußte sich aber auch erstaunlich mehrern in dem Verhältnisse, wie die Härte des alten Civilrechts erkannt wurde, und seine Bestimmungen für die immer mehr verstrickten und verderbten socialen Verhältnisse nicht ausreichten. Eine neue durchgreifende Civilgesetzgebung lag nicht im Sinn der Zeit, und man bedurfte ihrer auch nicht, da das Institut der Centumvirn alle Wünsche befriedigte. Es war noch der einzige Überrest der Republik, der einzige Schauplatz der Freiheit, und genofs der höchsten Achtung. Eine so große Zahl von Centumviralklagen war in den zwei Jahren der Successionskriege nach Neros Tode aufgesammelt, dafs das Leben der Prozessirenden nicht auszureichen schien, ehe sie abgeurtheilt werden konnten: Sueton. Vespas. 10. Plinius des Jüngern Thätigkeit als Redner vertheilte sich auf die Cognitionen im Senat und auf die Centumviralprozesse in der Basilica. Nach ihm ist eine große Lücke in der Römischen Litteratur, welche uns auch alle Erwähnungen der Centumviralgerichte entzogen hat. Inzwischen hatte Hadrianus das prätorische Edict redigiren lassen und es in die Reihe der Gesetze aufgenommen. Hiemit wurde, wie es scheint, die ausgedehnte Thätigkeit der Centumvirn beschränkt und das Meiste von dem, was bisher vor sie gelangte, konnte nun auch von dem gewöhnlichen Richter entschieden werden. Da aber die Centumvirn noch fortwährend von den klassischen Juristen, aus deren Büchern die Digesten zusammengetragen sind, bis unter Kaiser Alexander Severus, theils entschieden genannt <sup>(1)</sup>, theils verdeckt bezeichnet <sup>(2)</sup> werden, so scheint es, dafs ihrer freien Beurtheilung noch ferner die Gültigkeit der Beschwerden gegen das Testament überlassen blieb. Noch Hieronymus im Jahre 395 nennt in dem Apologeticon ad Dominionem (p. 51<sup>b</sup> T. III. edit. Erasm.) *hereditariae vel centumvirales causae* gleichbedeutend, als solche, wo die Geschicklichkeit des Juristen sich vornehmlich zeigen konnte <sup>(3)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Scaevola in l. 13 Dig. de inoff. Paulus in l. 17 Dig. eod. und Recept. sent. V, 16, 2: *Centumvirī si aliter de rebus hereditariis vel de fide generis instrui non possunt, poterunt de servis hereditariis habere quaestionem.*

<sup>(2)</sup> Marcellus in l. 10 Dig. de inoff.: *Si pars judicantium de inofficioso testamentum — pars cet. Papinian l. 76 Dig. de legat. II. (31, 1) divisa tribunalia.*

<sup>(3)</sup> *Liberatus est mundus a periculo, et hereditariae vel centumvirales causae de barathro erutae, quod hic forum negligens se ad ecclesiam transtulit*, sagt Hieronymus spöttisch: der Mönch würde alle diese (wichtigsten) Prozesse gewonnen haben, wenn er mit seinem Scharfsinn hätte Jurist werden wollen.

Sehr vieles wurde auch, auf dem Wege der Appellation, an den Kaiser und sein Consistorium gebracht, wovon sich schon früher Beispiele zeigen, die zum Theil durch die bewiesene Parteilichkeit der Centumvirn gerechtfertigt wurden. So cassirte Domitian, aufer der Ordnung auf dem Forum zu Gericht sitzend, parteiische Entscheidungen der Centumvirn, wie Sueton im Leben des Domit. c. 8 mit Lob anführt. Hadrian entschied gegen die Testamentserben einer Frau, die in dem falschen Wahn, ihr Sohn sei im Felde umgekommen, testirt hatte, bestimmte aber dabei gegen die *Regula juris*, dafs die Legate und Freilassungen gültig sein sollten, s. l. 28 Dig. de inoff. verglichen mit l. 8 §. 16 eod. Und so berichten die Juristen Marcellus in leg. 3 Dig. de his quae in test. delentur (28, 4) und Paulus in leg. 92 Dig. de hered. inst. (28, 5) und l. 27 Dig. de leg. et fideicom. III (32, 1) von kaiserlichen Entscheidungen in Sachen, wo sonst entschieden die Centumvirn richteten. Dergestalt ging die Gesetzergänzende und verbessernde Thätigkeit, wie es bei dem gesunkenen Zustande des Volks nicht anders sein konnte, allmählig ganz an die Regierung über.





Über  
die ersten zehn Bücher der Ilias.

Von  
H<sup>rn.</sup> LACHMANN.



[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 7. December 1837.]

I.

Indem ich der Akademie eine Betrachtung der ersten Bücher der Ilias vorlege, hoffe ich zwar zur Entscheidung der Frage über den Ursprung der homerischen Gedichte etwas beizutragen, aber ich bin weit entfernt von einer etwa schon gewonnenen Entscheidung auszugehen oder sie als das Ergebniss dieses Aufsatzes zu versprechen. Denn da nun einmahl die Trägheit ein wesentliches Stück der menschlichen Natur ist, wird es doch wohl erlaubt sein ihr so weit nachzugeben, dafs man, so lange noch Leichteres mit Nutzen kann untersucht werden, das Höhere den vorbereiteteren Nachfolgern überlasse. Ja ich weifs nicht ob die homerische Frage nicht schon weiter gefördert sein könnte, wenn man, mit minderm Aufwand von Gelehrsamkeit und von Theorie, nicht alles auf einmahl aus den ersten Gründen zu erforschen versucht hätte, den Ursprung und die Ausbildung der troischen Sagen, die Entstehung von Liedern über die troischen Begebenheiten, und die Entstehung der beiden homerischen Gedichte.

Ich will von der einfachen Beobachtung ausgehen, die vielleicht schon viele gemacht haben und die gewifs jeder zugeben wird, dafs manche Stücke in beiden Werken in der Form einzelner Lieder gedichtet sind; ich will sagen, dafs, einstweilen zugegeben zwei auf einander folgende Abschnitte seien von Einem Dichter, oft nach dem ersten ein Aufhören des Gesanges und ein neues Anheben voraus gesetzt wird. Wähle ich unter vielen Beispielen das nächste, so ist offenbar zwischen den zwei ersten Büchern der Ilias eine Unterbrechung dieser Art wahrzunehmen.

Ζεὺς δὲ πρὸς ὃν λέγεται ἦν Ὀλύμπιος ἀστεροπητής,  
 ἐνθα πάρος κοιμᾶτο, ὅτε μιν γλυκὺς ὕπνος ἰκάνει.  
 ἐνθα καθεῦθε ἀναβίης, παρὰ δὲ χρυσόθρονος Ἥρη.  
 Ἄλλοι μὲν ῥα θεοὶ τε καὶ ἀνέρες ἵπποκορυσταὶ  
 εὖδον παννύχιοι, Δία δ' οὐκ ἔρχε νήδυμος ὕπνος.

Weder ist hier der Gegensatz durchgeföhrt, 'Alle giengen zu Bett und schliefen, aber Zeus schlief nicht', sondern es heifst 'die Götter giengen zu Bett, und auch Zeus schlief. Alle Götter und Menschen schliefen, Zeus aber nicht': noch war es zweckmäfsig, wenn doch dies folgen sollte, 'Zeus schlief nicht, sondern er rief den Traumgott', vorher daran zu erinnern dafs neben ihm die goldenthronende Here lag, die von der Berufung des Traumes nichts wissen durfte.

Und nun füge ich über diese Form der epischen Poesie, dafs sie minder streng verknüpfte Abschnitte sich gestattet, noch die Bemerkung hinzu, dafs zu Anfang der Lieder auch scheinbar sehr enge Verbindungen im Gebrauch gewesen sein müssen; so dafs z. B. ein Abschnitt der mit αὐτὰρ ἐπεὶ anfieng, deshalb nicht eben streng mit dem vorher gehenden zusammen zu hangen brauchte. Denn welche Verbindung kann enger scheinen als die durch ἐνθα? und gleichwohl fängt so die Erzählung der Odyssee an,

Ἐνθα ἄλλοι μὲν πάντες ὅσοι φύγον αἰπὺν ἔλεθρον,  
 οἴκοι ἔσαν.

Wie weit sich nun im Anfang der Ilias einzelne Lieder von einander absondern, wie sie ihrem Inhalt nach gegen einander stehn, will ich, ohne von bestimmteren Grundsätzen auszugehen, ohne für jetzt nach einer Ansicht über die ganze Ilias zu streben, fast ganz in der Ordnung wie ich die Untersuchung für mich geföhrt habe, aus einander setzen. Ich bin selbst bei dem Späteren oft zur Betrachtung des Früheren zurück gekehrt: es wird mich daher nicht wundern oder verdriessen, wenn bei fortgesetzter und umfassenderer Forschung manches genauer und einiges anders bestimmt wird. Nur ein rein negatives und polemisches Verfahren sähe ich meinen Beobachtungen nicht gern entgegen gestellt, weil dies in kritischen Dingen immer nur zu abenteuerlichen Übertreibungen föhrt.

## II.

Bis zur Auslieferung der Briseis, A 317, liest man ohne sonderlichen Anstofs.

ὡς φάτο· Πάτροκλος δὲ φίλῳ ἐπεπέθεσθ' ἑταίρῳ,  
 ἐν δ' ἄσμεγε κλισίῃς Βρισηΐδα καλλιπάρηρον,  
 δῶκε δ' ἄγειν. τῷ δ' αὖτις ἴτην παρὰ νῆας Ἀργαῶν.

Alles in der Erzählung ist kunstreich gegliedert, aber auch vollendet in kürzerer Darstellung der Erfolge von V. 305 an, Πηλεΐδης μὲν ἐπὶ κλισίας — Ἀτρεΐδης δ' ἄρα νῆα Σοῖν — λαοὺς δ' Ἀτρεΐδης ἀπολυμαίνεσθαι ἄνωγεν — ἀλλ' ὄγε Ταλθύβιον — τῷ δ' ἀέκοντε βίετην — ὡς φάτο· Πάτροκλος δέ.

Nun aber folgen zwei Fortsetzungen, die theils unter sich theils mit dem Vorhergehenden nicht leicht zu vereinigen sind. Die erste mag diejenige heißen welche in die andere eingeschaltet ist, 430-492, die Erzählung wie Odysseus die Chryseis zurück bringt; die andere 318-429 und 493-611, Thetis bei Achilles und auf dem Olymp.

Die erste Fortsetzung zwar ist nur bedenklich, wenn man sie mit der zweiten vergleicht, eben dadurch daß sie in diese eingeschoben ist. Nämlich in der zweiten heißt es 493

ἀλλ' ὅτε δὴ ῥ' ἐκ τοῖσ' δυοδεκάτῃ γένητ' ἡμέρα:

und dieses ἐκ τοῖσ' hat keine Beziehung mehr, weil es inzwischen, in der ersten Fortsetzung 475-477, Nacht und wieder Morgen geworden ist, ja 490 ff. sogar der Verlauf mehrerer Tage bezeichnet ist, wo es von Achill heißt

οὔτε ποτ' εἰς ἀγορὴν παλέσκετο κυδιάνειραν  
 οὔτε ποτ' ἐς πόλεμον, ἀλλὰ φθινύθεσκε φίλον κῆρ  
 αἴσι μένων, προσέεσκε δ' αὐτὴν τε πτόλεμόν τε.

Hingegen die zweite Fortsetzung ist in sich im Zusammenhang. Gestern, sagt Thetis 424, sind die Götter zu den Äthiopen gereist, am zwölften Tage werden sie heim kehren: und richtig am zwölften Morgen nach Thetis Unterredung mit Achill, 493, kommen die Götter in den Olymp zurück. Läßt man aber die erste Fortsetzung gelten, so trifft Thetis Voraussage nicht ein, sondern die Götter kommen frühestens nach vierzehn oder funfzehn Tagen wieder.

Also, da man einem Dichter nie solche Verkehrtheiten zutrauen darf, in unschuldiger Zeit, die auf bestimmte Anschauung hält, in dieser Ordnung kann der erste Dichter des Anfangs die beiden Fortsetzungen nicht gedacht haben. Vielleicht nimmt man auch Anstofs an der etwas steifen Symmetrie in den Anknüpfungen *αὐτὰρ Ἀχιλλεύς* 348 und *αὐτὰρ Ὀδυσσεύς* 430. Ich lege darauf für jetzt kein Gewicht, und will lieber die Manieren der epischen Poesie erst lernen.

Setzen wir nun die erste Fortsetzung unmittelbar an das erste Lied,

*δῶκε δ' ἄγων. τὼ δ' αὖτις ἴτην παρὰ νῆας Ἀχαιῶν.  
ἦ δ' ἀέκουσ' ἄμα τοῖσι γυνὴ κίεν. αὐτὰρ Ὀδυσσεύς  
ἔς Χρύσην ἴκανεν ἄγων ἱερὴν ἑκατόμβην,*

und lassen sie, wie gesagt, 492 schliesfen

*αὐτὰρ ὁ μῆνιε —  
αὖτις μένων, ποθέεσκε δ' αὐτὴν τε πτόλεμόν τε,*

so paßt alles genau zusammen, und der Ausgang wird auf beiden Seiten völlig zu Ende gebracht, durch die Auslieferung der Chryseis und das Grollen Achills. Die letzten Verse *αὐτὰρ ὁ μῆνιε* sind nothwendig hinzu zu fügen, damit die Erzählung zuletzt wieder auf ihren Anfang, den Zorn des Achilles, zurück kehre. Also der Anfang des Gedichts A 1-348 und die erste Fortsetzung 431-492 haben entweder ursprünglich zusammen gehört, oder der zweite dieser Theile ist wenigstens sehr geschickt und im Geiste des ersten hinzu gedichtet.

### III.

Hingegen die zweite Fortsetzung A 348-429 und 493-611 ist eben so wenig als mit der ersten Fortsetzung mit den Haupttheilen der Erzählung zu vereinigen. Die Vortreflichkeit des Gedichts erkenne ich vollkommen an: aber es kann nicht von demselben Dichter sein, sondern er hat zwar das erste Lied fortgesetzt, aber es ist ihm nicht ganz gelungen sich auch in den Einzelheiten in die Anschauung des ersten Dichters zu versetzen.

Wenn die Götter (423) seit gestern bei den Äthiopen sind, und Apollon nicht ausgenommen wird, so ist es wunderlich ihn von dort auf das achäische Heer schiefsend zu denken, und Kalchas kann nicht sagen 96

τούνεκ' ἄρ' ἄλγε' ἔδωκεν Ἐκηβόλοσ ἠδ' ἔτι δώσει,  
οὐδ' ὄγε πρὶν Δαναοῖσιν ἀεικέα λοιγὸν ἀπάσει

oder gar οὐδ' ὄγε πρὶν λοιμοῖσ Βαρείας χειῖρας ἀφέξει,

wenn man auch allenfalls zugeibt das Here und Athene 195 bei den Äthiopen den Zank gehört haben, und 171 Apollon bei den Äthiopen das Sühnelied der Achäer hört. Und nur durch eine höchst gezwungene Auslegung rechtfertigen die Alten was 221 von Athenen gesagt wird,

ἠ δ' Οὔλυμπόνδε Βεβήκει  
δάματ' ἐς αἰγιόχοιο Διὸς μετὰ δαίμονας ἄλλους.

Ich habe den beiden Fortsetzungen, der vielleicht echten und der von einem andern Dichter, einerlei Anfang zugeschrieben,

Ἢ δ' ἀέκουσ' ἅμα τοῖσι γυνή κίεν. αὐτὰρ Ὀδυσσεύς —  
Ἢ δ' ἀέκουσ' ἅμα τοῖσι γυνή κίεν. αὐτὰρ Ἀχιλλεύς — :

und so fällt das Versstück ganz weg (130)

τὴν ῥα Βίη ἀέκοντες ἀπηύρων.

Eine Bemerkung die mir Hr. Lehrs mitgetheilt hat, kommt mir daher sehr gelegen, das ἀπηύρων ἀπήυρα und ähnliches sich sonst nur am Ende der Verse finde. Aber die gleichen Anfänge beider Fortsetzungen geben doch wohl der Vermutung ein Übergewicht, das auch die erste nicht von dem Verfasser des Liedes ist.

In der zweiten nahm Aristarch an der ἀνακεφαλαίωσις Anstofs, A 370 ff.

Χρύσης δ' αὖθ' ἱερεὺς ἑκατηβόλου Ἀπόλλωνος  
ἦλθε θεὸς ἐπὶ νῆας Ἀχαιῶν χαλκοχιτώνων,  
λυσόμενός τε σύγατρα u. s. w.

Sie ist sehr schön in einem andern Liede, in einer Fortsetzung, die so an einen andern beliebten Gesang anmutig zurück erinnert.

#### IV.

Im zweiten Liede, wenn man dem Dichter desselben nicht unrecht thun will, scheinen mir einige Athetesen von bedeutendem Umfang nöthig zu sein. Ich will den Zusammenhang nach den echten Versen angeben.

B 1-52 Zeus sendet den Traumgott an Agamemnon, der sich dann rüstet und am Morgen die Völker zur Versammlung berufen läßt. 87-142,

144-193, 198-202, 207-264 Als sie versammelt sind, ermahnt er zur Flucht, und sie widerstehn der Versuchung nicht. Athene, von Here gesandt, rettet, indem auf ihren Antrieb Odysseus die Entfliehenden ermahnt und schilt. So kehren sie zur Ruhe zurück. Thersites, der noch lästert, wird von Odysseus bedroht. 333-483, 780-785 Nestor beruhigt die noch Lernenden, indem er an Zeus glückverheißenden Blitz beim Auszug erinnert, und heisst Agamemnon die Völker scharen. Nach dem Opfer versammeln und ordnen sie sich zum Kampf, Athene unter den Feldherren, und ziehen aus.

Auch hier ist alles wohl angelegt, besonders auch die Gespräche. Die vielen Gleichnisse (Ἦύτε πῦρ αἰδῆλον —) machen einen würdigen Schluss. Auf das Ausziehen gegen die Troer mufs eine Schlacht folgen. Aber das dritte Buch in seiner einfachen Darstellung paßt wenig zu diesem: es paßt gar nicht, wenn man, wie ich es thue, die Rüstung der Troer streicht. Diese aber, die Einleitung zum Katalog der Troer (786-815), ist gar zu dürftig, in der Erfindung und in der Schilderung des Rüstens, als dafs ich mich leicht entschliessen könnte noch dieses Stück und den Anfang des dritten Buches (Γ 1 bis 9 oder bis 16) hinzu zu nehmen. Im Folgenden ändert sich der Ton augenscheinlich.

Das zweite Lied zeichnet sich aus durch prachtvolle ausführliche Gleichnisse, B 87. 144. 147. 209. 394. 455 ff. 780. Der Vers αἱ μὲν ἐκέρυσσον, τοὶ δ' ἠγείροντο μάλ' ὤκη kommt hier zwei Mal, 52. 444, sonst nicht in der Ilias. Die Darstellung hat etwas besonders Alterthümliches, indem das Innerliche, die Gedanken und Absichten verschwiegen werden, und der Erfolg plötzlich hervor tritt. Zeus will den Achäern schaden, darum heisst er sie zum Kampf rüsten: er spricht aber nicht aus, wie ihnen der Kampf solle verderblich werden. Agamemnon thut nicht nach dem Befehl des Gottes, sondern er klagt und reizt sie zur Flucht: dafs er auf ihren Mut rechnend das Gegentheil erwartet, wird kaum angedeutet, 37 φῆ γὰρ ὅγ' αἰρήσειν Πριάμου πόλιν ἡματι κείνῳ: und dafs er das Volk nur versuchen will, steht nur als Odysseus Vermutung da, 192

οὐ γὰρ πω σάφα οἶσ' εἶς ὅσος νόος Ἀτρεΐδου·  
νῦν μὲν πειρᾶται, τάχα δ' ἴψεται υἴης Ἀχαιῶν.

Die Beziehungen auf das erste Buch sind so schwach, dafs der Inhalt desselben dem Dichter nicht sehr lebendig vorzuschweben scheint. Nichts

von der Pest, nichts von Thetis Bitte. Nur V. 3 ὡς Ἀχιλλῆα τιμήσῃ und die letzten vier Zeilen von Thersites Rede 239-242 gehen bestimmter auf Achilles Beschimpfung und Zorn. Und wer weiß ob diese vier Zeilen echt sind? mit ihrer wörtlichen Anspielung auf einen Vers der zweiten Fortsetzung des ersten Liedes A 356. 507. Im achten Liede I 111 ist die Wiederholung desselben Verses nicht unerwartet (s. XIII). Die Worte in der Rede des Zeus, B 13

οὐ γὰρ ἔτ' ἀμφὶς Ὀλύμπια δώματ' ἔχοντες  
ἀθάνατοι φράζονται· ἐπέγναμψεν γὰρ ἅπαντας  
Ἥρη λισσομένη, Τρώεσσι δὲ κήδε' ἐφῆπται,

sehen jetzt wie eine Lüge in dem Munde des Gottes aus. Ich werde später (IX) noch auf sie zurück kommen. Aber Eine Beziehung zwischen dem zweiten Liede und der ersten Fortsetzung des ersten ist unleugbar. Die Beschreibung des Opfers, die sonst kürzer gefaßt zu werden pflegt, ist in beiden gleich ausführlich mit dem wiederholten αὐτὰρ ἐπεὶ, A 458 ff. B 421 ff., αὐτὰρ ἐπεὶ ῥ' εὗξαντο, αὐτὰρ ἐπεὶ κατὰ μῆρ' ἐκάη, αὐτὰρ ἐπεὶ παύσαντο πόνου, αὐτὰρ ἐπεὶ πόσις καὶ ἐδητύος ἐξ ἔρον ἔντο. Dergleichen ist nie ohne Anspielung: nur ist die Frage, ob hier das zweite Lied an die erste Fortsetzung erinnern will, oder diese an jenes.

## V.

Über die Abkürzungen, die ich im zweiten Liede nöthig gefunden habe, muß ich noch einiges bemerken.

Wenn die beiden Fortsetzungen des ersten an sich vortrefflich sind, so kann man dies von dem verworfenen Stücke, der βουλή γερόντων B 53-86, gewiß nicht sagen. Ich stehe nicht an diese Verse für schlechtes Machwerk zu erklären. Die Überraschung durch die Sache, daß Agamemnon ganz wider des Gottes Geheiß die Achäer erst versucht, ist schon als auffallend bezeichnet worden: durch eine vorher gehende Rathsversammlung der Feldherren konnte sie freilich gemildert werden. Aber der Dichter wollte das nicht: denn wenn die Führer des obersten Feldherrn Absicht wußten, so brauchten Here und Athene sich nicht zu bemühen. Und was hat denn der Verfasser dieser Erzählung vom Kriegsrath weiter hervor gebracht als eine  
*Philos.-histor. Abhandl.* 1837. X

andre Überraschung? und wo sie ganz unerträglich ist, im Rath, statt in der Sache. Agamemnon giebt nicht etwa seine Gründe, wie sie in den Rath gehören: "Wohlan," sagt er (72-75), "ob wir vielleicht die Achäer rüsten! Aber zuerst will ich sie versuchen (ἢ Δέμις ἐστίν — was heisst das?) und sie fliehen heißen: ihr dann haltet sie zurück." Ist darin wohl im mindesten mehr Verstand, als wenn ihm nun Nestor antwortet (76-83) "Wenn den Traum ein anderer als der Höchste der Achäer gesehn hätte, würden wir ihm nicht glauben. Wohlan, ob wir vielleicht die Achäer rüsten." Ich übergehe was Aristarch sonst noch Verständiges wider die Verse von Nestor einwendet (zu B 76; vergl. zu 55): gegen das Übrige ist er offenbar zu nachsichtig gewesen. Wie wortarm und unbeholfen ist der dritte von diesen Versen!

*Βουλὴ δὲ πρῶτον μεγαθύμων ἴξε γερόντων  
 Νεστορέη παρὰ νηϊΐ Ηυλοιογενέος Βασιλῆος.  
 τοὺς ὄγε συγκαλέσας πυκινὴν ἤρτύνετο Βουλήν.  
 κλύετε, φίλοι.*

Dafs dann Zeus Worte zum dritten Mal wiederholt werden, geht wohl auch über das Mafs des Erträglichen.

Mit der *Βουλὴ γερόντων*, die sich glatt ausschneiden läfst, fallen nur zwei Verse, und ebenfalls ohne Spur nachzulassen, 143 und 194

*πᾶσι μετὰ πληθύν, ὅσοι οὐ Βουλῆς ἐπάκουσαν.  
 ἐν Βουλῇ δ' οὐ πάντες ἀκούσαμεν εἶον ἔειπεν.*

Den zweiten dieser Verse strich schon Aristarch mit den drei folgenden (195-197), aus guten Gründen: weniger möchte ich ihm beistimmen, wenn er mit ihnen auch einen schon (IV) erwähnten verwirft, 193

*νῦν μὲν πειρᾶται, τάχα δ' ἴψεται υἱᾶς Ἀχαιῶν.*

Er thut es aber wohl nur, weil auf *υἱᾶς Ἀχαιῶν* nicht gut folgen konnte

*οὐ μὲν πως πάντες βασιλεύσομεν ἐνθάδ' Ἀχαιαί:*

und doch mußte dieser Vers mit den zwei folgenden, wie er sehr richtig fühlte, hier stehen, bei der Ermahnung der Könige, nicht nachher in der Anrede an das gemeine Volk (203-205). Ich will aber eher glauben dafs beide Reden gleich unechte Zusätze erhalten haben, von gleichem Inhalt, "die Macht ist vom Zeus," 194-197. 203-205.

V. 278-332 hoffe ich nicht ohne den Beifall feinerer Leser zu verwerfen. Odysseus hat das Seinige gethan, er hat die Fliehenden zurück getrieben und den Thersites zum Schweigen gebracht. Dafs er danach eine lange Rede hält, auf die kein Mensch Rücksicht nimmt, aufser dafs sie ihm Beifall schreien, dafs er darin nicht einmahl, wie Nestor nachher 386, auf die zur Flucht Treibenden zurück kommt, dies widerstreitet einer vernünftigen Ökonomie des epischen Gedichts. Ohne Zweifel ist es nur der Versuch eines Nachdichters, den Helden hier noch zum dritten Mal auch im Rath auszuzeichnen. Auch die Athene, welche bei seiner Rede als Herold die Völker schweiget, 279, ist nur eine schwächliche Nachbildung der schönen Stelle 446, wo die Göttin mit der Ägis durch die Scharen schreitet und ihnen Mut und Kampfbegier einflößt.

Fällt nun die Rede des Odysseus weg, so müssen entweder, wie ich bisher angenommen habe, die Verse 265-277, von der Züchtigung des Thersites, ebenfalls ausgelassen werden, oder aber V. 333-335, der Beifallruf nach Odysseus Rede. Ich habe nichts dawider, wenn jemand Gründe hat lieber diese letzten drei Verse zu streichen. Mich leitet die Bemerkung, dafs in der Volkspoesie lächerliche Scenen gern ins Rohere ausgebildet werden: ich glaube daher, der Dichter liefs seinen Odysseus den Thersites nur bedrohen (bis 264), worüber das Volk ihm zujauchzet (333-335), und dies reizte einen Nachfolger die Strafe wirklich vollziehen zu lassen (265-277).

Endlich der Katalog der Griechen (B 484-779) ist ein zu wichtiges Stück, als dafs es durch die vorher gehenden prächtigen Gleichnisse hätte dürfen verdunkelt werden. Ich halte diesen Katalog für ein besondres Lied, dessen Stelle willkürlich ist, ob es gleich zu den Liedern vom Zorn des Achilles ausdrücklich gehört. Mit dem zweiten Liede hat die Nachahmung des Katalogs der Achäer, der troische, ebenfalls nichts zu schaffen. Von der Einleitung zu demselben ist schon geredet worden (IV).

## VI.

Das dritte Lied fängt nach meiner Ansicht mit Γ 15 an,

Οἱ δ' ὅτε δὴ σχεδὸν ἦσαν ἐπ' ἀλλήλοισιν ἰόντες,

oder auch ohne Weiteres, 16,

Τρωσὶν μὲν προμάχιζεν Ἀλέξανδρος Θεσειδῆς,

und es läßt sich, wie ich (VIII) zeigen werde, nicht weiter als bis an den Schluß des dritten Buchs führen, wo Agamemnon nach dem Verschwinden des Paris sagt "Offenbar ist Menelaus Sieger. Wohlan, ihr Troer, gebt uns die Helena zurück."

ὡς ἔφατ' Ἀτρεΐδης, ἐπὶ δ' ἦνεον ἄλλοι Ἀχαιοί.

Aber innerhalb hat dies Lied, wie ich glaube, bedeutende Zusätze erlitten, und ich halte von den 461 Versen des dritten Buches nur etwa 170 und einige mehr für echt, 16-102. 111-115. 314-382. 449-461. Mit Einem Worte, Helena und Priamus gehören nicht in dies Lied.

Erstens Helena. Nachdem Menelaus dem Paris den Helm abgestreift hat, heisst es weiter 379-382

αὐτὰρ ὁ ἄψ' ἐπόρουσε κατακτάμεναι μενεαίνων  
 ἔγχεϊ χαλκείῳ· τὸν δ' ἐξήραξ' Ἀφροδίτη,  
 ῥεῖα μάλ' ὥστε θεός, ἐκάλυψε δ' ἄρ' ἠέρι πολλῆ,  
 καὶ δ' εἰς ἐν θαλάμῳ εὐώδει κηώντι.

Dieser Erzählung vom Verschwinden des Paris entspricht es vollkommen, wenn hierauf sogleich von Menelaus so fortgefahren wird, 449-454,

Ἀτρεΐδης δ' ἂν ὄμιλον ἔφοίτα θεῖον εἰκώς,  
 εἴ που ἐσαθήσειεν Ἀλέξανδρον Θεσειδέα.  
 ἀλλ' οὐ τις δύνατο Τρώων κλειτῶν τ' ἐπικούρων  
 δεῖξαι Ἀλέξανδρον τότε ἠρηϊφίλῳ Μενελάῳ.  
 οὐ μὲν γὰρ φιλότητί γ' ἐκεύθανον, εἴ τις ἴδοιτο·  
 ἴσον γὰρ σφιν πᾶσιν ἀπήχθετο κηρὶ μελαίνῃ.

Hingegen wird ganz das Gefühl der Symmetrie verletzt, wenn von Paris noch in 66 Versen (383-448) erzählt wird. So verfehlt nur ein Nachdichter das Ebenmaß. Und nicht minder störend ist die mit jenem Abschnitt zusammen hangende Teichoskopie (121-145. 150-244). Die Unschicklichkeit der Fragen an Helena im zehnten Jahr des Krieges könnte vielleicht der erste Dichter dieses Liedes so gut verschuldet haben wie ein Interpolator: aber

den ungeschickten Übergang von Aias auf Idomeneus, nach dem gar nicht gefragt war, 230, möchte ich ihm doch nicht zutrauen; und noch weniger die kindische Abwechslung in den Versen 171. 199. 228

τὸν δ' Ἑλένη μύθοισιν ἀμείβετο, δῖα γυναικῶν.  
 τὸν δ' ἡμείβετ' ἔπειθ' Ἑλένη Διὸς ἐκγεγαυῖα.  
 τὸν δ' Ἑλένη τανύπεπλος ἀμείβετο, δῖα γυναικῶν.

Aber mag es doch um Helena sein, die ich hier gern einer tieferen Untersuchung überlasse; wenn ich nur überzeugend darthue dafs das Auftreten des Priamus, auch aufser der Teichoskopie, dem ursprünglichen Plan dieses Liedes fremd war, 103-110. 116-120. 146-149. 245-313.

Wo finden die Herolde den Priamus, als sie mit dem Opfergeräth zu ihm kommen, 249? Sein Wagen scheint in der Nähe zu sein: denn es wird sogleich angespannt, 259. 260, und dann aus dem skäischen Thor gefahren, 263. Die Bestimmung des Ortes, dafs die Greise am skäischen Thor sitzen, 146-149, ist nothwendig für die Erzählung vom Bundesopfer, zwischen V. 120 und 245: wenn sie aber nach den Abschnitten von Helena auf dem Thurme sind, 153. 384, so sollte Priamus doch wohl herab steigen.

Ferner zu welchem Zwecke wird der König geholt? Damit er die Eidopfer schneide, ὄφρ' ὄρκια τάμνη αὐτός, heifst es V. 105. Das thut aber nicht er, sondern Agamemnon, 273 ἀρνῶν ἐκ κεφαλῶν τάμνε τρίχας, 292 ἀπὸ στομάχου ἀρνῶν τάμνε νηλείχαλκῶ. Und Agamemnon, was hat er mit Lämmern zu thun? Nur Ein Lamm war für die Achäer geholt worden, 104 Διὶ δ' ἡμεῖς οἴσσομεν ἄλλον, 119 ἠδ' ἄρν' ἐκέλευεν οἰστέμεναι, für die Troer hingegen zwei, 103 οἴσσετε δ' ἄρν', ἕτερον λευκὸν ἑτέρην δὲ μέλαιναν, 117 ἄρνας τε φέρειν Πριάμῳ τε καλέσσαι, 246 ἄρνε δύω καὶ εἷνον εὐφρονα: und diese zwei Lämmer nimmt Priamus wieder mit, 310 ἧ ῥα καὶ ἐς δίφρον ἄρνας θέτο, ἰσόθεος φῶς, geschlachtet, wie die Ausleger annehmen. Dies alles ist eine abscheuliche unzusammenhängende Erzählung, der mit gelehrten Deutungen nicht zu helfen ist.

Wenn ich dagegen alles von Priamus auslasse, so ist das Ganze im schönsten Zusammenhang. Nur ändert sich dann die Fabel in einem nicht unwesentlichen Punkte: das Bundesopfer wird nicht vor dem Zweikampfe dargebracht, sondern dies soll erst geschehen nachdem einer von beiden gesiegt haben wird. So sagt Paris 71

ὀππότερος δέ κε νικήσῃ κρείστων τε γένηται,  
 κτήμασ' ἑλὼν εὖ πάντα γυναῖκά τε οἴκαδ' ἀγέσσω.  
 αἰ δ' ἄλλαι φιλότῃται καὶ ὄρῃα πιστὰ ταμόντες  
 ναίοιτε Τροίην ἐριβώλακα, τοὶ δὲ νεέσσω  
 Ἄργος ἐς ἰπέροβοτον καὶ Ἀχαιίδα καλλιγύναικα.

Eben so Hektor statt der letzten drei Verse, 94,

αἰ δ' ἄλλαι φιλότῃται καὶ ὄρῃα πιστὰ τάμωμεν.

So beten die Völker vor dem Zweikampf, 320,

Ζεῦ πάτερ Ἰδιθεν μεδέων, κύνδιστε μέγιστε,  
 ὀππότερος τῆδε ἔργα μετ' ἀμφοτέρωσιν ἔσθῃκεν,  
 τὸν δὲ ἀποφθίμενον δύναι δόμον Ἄϊδος εἶσω,  
 ἡμῖν δ' αὖ φιλότῃται καὶ ὄρῃα πιστὰ γενέσθαι.

Den Zweifel kann ich für meinen Zweck ungelöst lassen, ob der Dichter des Liedes am Schlusse den Agamemnon nur sagen liefs

ὑμεῖς δ' Ἀργεῖν Ἑλένην καὶ κτήμασ' ἅμ' αὐτῇ  
 ἔκδοτε, καὶ τιμὴν ἀποτινέμεν ἦντιν' ἔσκειν,

oder ob ursprünglich schon, wie in dem eingeschobenen Stück 287, darauf folgte 460

ἥτε καὶ ἐσσομένοισι μετ' ἀνθρώποισι γένηται.

## VII.

Wir haben bis hierher zwei Mahl Zusätze gefunden, die wir für schlecht und ungereimt erklären mußten, die βουλή γερόντων und die ὄρῃα. Beide Stellen sehen nicht danach aus, als ob sie etwa nicht sowohl eingeschoben als durch Auslassungen verdunkelt wären: doch wollen wir der Kritik ja noch nicht die Hände binden, und ihr vielmehr auch die Annahme von Lücken, wo sie nöthig sein sollte, vorbehalten.

Sonst will ich nur noch bemerken dafs wir im zweiten und im dritten Buche der Ilias mit einfachen Athetesen ausgekommen sind, gegen die von theoretischer Seite selbst die strengsten Vertheidiger der Einheit des homerischen Gedichtes nichts einwenden können. Wer sich also von der Verschiedenheit des Tones in meinem zweiten und dritten Liede nicht über-

zeugt, und wer die Rüstung der Troer (B 786-815 und etwa auch Γ 1-15) vertheidiget, der kann sagen, wenn er mir auch alle übrigen Interpolationen zugiebt, das zweite und das dritte Buch sind von Einem Dichter hinter einander weg gesungen. Aber nicht so steht es mit dem ersten Buche. Denn wenn wir von diesem die zweite Fortsetzung als ein widerstrebendes Stück weglassen müssen, so fehlt zwischen A und B aller Zusammenhang, wenn entweder auf A 317 δῶκε δ' ἄγειν τῷ δ' αὖτις ἴτην παρὰ νῆας Ἀργαίων, oder auf A 492 αὖθι μένων, ποθέεσκε δ' αὐτὴν τε πτόλεμόν τε unmittelbar folgen soll B 1 Ἄλλοι μὲν ῥα θεοὶ τε καὶ ἄνθρωποι ἱπποκορυσταὶ εὖδον παννύχιοι, Δία δ' οὐκ ἔρχε νήδυμος ὕπνος. Wer also die Annahme eines in den Hauptabschnitten beabsichtigten zusammen hangenden epischen Gedichts fest halten will, der muß die zweite Fortsetzung des ersten Liedes mit aller Gewalt vertheidigen. Oder, da dies nun wohl schwerlich gelingen wird, jene zweite Fortsetzung muß an die Stelle eines verloren gegangenen echten Stückes getreten sein. Gegen diese Ansicht habe ich theoretisch nichts zu erinnern: nur legt sie sich den Beweis auf, daß die echten Stücke unter sich übereinstimmen, im Inhalt, im Stil, in der Sprache, die unechten aber ihnen ungleich sind. Ja vielleicht wird die Erscheinung, auf die wir zunächst stoßen, manchen noch mehr zu dieser Ansicht reizen, dann aber auch hoffentlich zur Beweisführung.

### VIII.

Das vierte Lied nämlich, von Δ 1 an, knüpft sich genau an die Geschichte des Zweikampfes und an die Entführung des Paris, der sogar weder V. 10 noch sonst wo genannt wird: und gleichwohl ist es keine Fortsetzung des dritten Liedes. Denn aus dem dritten mußten wir die ἔρκια hinweg schaffen: dieses aber hat keinen andern Inhalt als die ἑρκίων σύγχυσις. Und wenn ich mich auch entschlösse die Athetese der ἔρκια aufzugeben, doch ist zwischen beiden Stücken nicht genug Übereinstimmung. Nach Δ 159 reichten sie sich bei dem Bündniß auch die Hände, σπονδαὶ τ' ἀκροῦται καὶ δεξιά αἰς ἐπέπιθμεν, wovon in Γ nichts vorkommt. Der Bruch des Bundes wird in Δ immer durch den Ausdruck bezeichnet ὑπὲρ ἑρκια δηλήσασθαι, 67. 72. 236. 271; in Γ nicht so, sondern 107 Διὸς ἑρκια δηλήσασθαι und 299 ὑπὲρ ἑρκια πημῆναι. Also der Bund wird in Δ als abgeschlossen voraus gesetzt, aber

nicht nach der Darstellung die wir in Γ finden: mithin entweder fehlt uns ein ganz andres Lied oder Stück für Γ, oder wenigstens statt der von mir verworfenen Verse eine andre Ausführung. Aber man wird wohl lieber sagen ein andres Lied: denn bei Δ 1 ist ein Liedesanfang wie Β 1, da hier an den Schluß von Γ durchaus nicht wieder angeknüpft wird, namentlich nicht an Agamemnons Worte ὑμεῖς δ' Ἀργείην Ἐλένην καὶ κτήμαθ' αἶμαὶ αὐτῇ ἔκδοτε.

Das vierte Lied also enthält den Götterrath, Menelaus Verwundung, das Anrücken der Troer, und die sogenannte ἐπιπώλησις Agamemnons, — also den Bruch des Bundes und die Vorbereitung zur Schlacht. Allein diese Vorbereitung schließt Δ 421 ohne Übergang, ohne dafs man erfährt wohin sich Agamemnon begibt: und erst E 38 kommt er wieder vor. Also bei Δ 421 ist der Schluß des Liedes, oder wenigstens ein Abschnitt bei dem eine Unterbrechung des Vortrages voraus gesetzt wird. Hier würde man mit besserem Grunde das fünfte Buch haben anfangen lassen, wenn es nicht dadurch über tausend Verse bekommen hätte.

## IX.

Gleich wo das fünfte Lied anfängt, Δ 422 Ὠς δ' ὅτ' ἐν αἰγιαλῷ πολυηχεῖ κῆμα θαλάσσης, zeigt sich ein ganz anderer uns aber bereits wohl bekannter Charakter der Darstellung, nämlich der des zweiten Liedes. Ja, wenn man es recht bedenkt, auf Β 483 oder 780-785 kann man, ohne eine Störung zu bemerken, Δ 422 unmittelbar folgen lassen. Denn die Beziehung auf das vierte Lied, auf die Verwundung des Menelaus, (E 207

ἤδη γὰρ δοιοῖσιν ἀριστήεσσιν ἐφῆκα,  
 Τυδείδῃ τε καὶ Ἀτρεΐδῃ, ἐκ δ' ἀμφοτέρουιν  
 ἀτρεκέες αἶμα' ἔσσευα βαλῶν, ἠγείρα δὲ μᾶλλον)

scheint mir nicht sehr wichtig, da sie in der langen und gewifs ursprünglich nicht ganz so langen Rede des Pandarus vorkommt. Dagegen stimmt eine bedenkliche Stelle des zweiten Liedes genau mit einer des fünften zusammen, in einer Fabel die uns das erste Buch nicht überliefert. Dort sagte Zeus Β 14, Here habe alle Götter durch Flehen bewegt zur Gunst für die Achäer: und hier im fünften Liede E 832 sagt Athene, Ares habe ihr und der Here versprochen gegen die Troer zu streiten und den Achäern beizustehn.

Ich erlaube mir bei diesem Liede mich der Rechte eines Anfängers zu bedienen. Wenn auch der Hauptinhalt desselben wohl der Kampf mit den Göttern ist, so sind doch die Begebenheiten so abwechselnd und mannigfaltig, daß man, noch ungeübt und ohne auf das Einzelne der Darstellung und selbst der Sprache einzugehen, nicht hoffen darf mit einiger Wahrscheinlichkeit die ursprünglichen und die etwa später eingefügten Bestandtheile des Liedes zu unterscheiden. Wer also nach mir sich an das Schwere wagt, dem mag auch überlassen sein zu entscheiden, ob etwa das zweite und das fünfte Lied von Einem Dichter sind, oder ob nur einer streng der Manier des andern folgt. Er mag auch entscheiden, ob es zu vereinigen ist, daß Athene im zweiten Liede B 446 mit der Ägis unter den Achäern geht, und daß sie im fünften E 738 sie sich erst um die Schulter wirft; ob überhaupt die Rüstung der Göttinnen und ihre Fahrt ins Heer hier im fünften Liede E 711-792. 907 ff. einem später folgenden Θ 350 ff. nachgeahmt ist, oder umgekehrt. Ich sehe nur so viel, daß bei der jetzigen Fassung der Anfang von Z noch zum fünften Liede zu rechnen ist: denn nur nachdem eben gesagt worden ist, die Götter seien in den Himmel zurück gekehrt, kann man den Vers verstehen

Τρώων δ' οἰώθη καὶ Ἀχαιῶν φύλοπις αἰνή.

## X.

Gleich mit dem folgenden Verse aber, Z 2

Πελλὰ δ' ἄρ' ἔνθα καὶ ἔνθ' ἴθυσε μάχη πεδίοιο,

oder mit dem nächsten Absatze, 5

Αἴας δὲ πρῶτος Τελαμώνιος, ἕρκος Ἀχαιῶν,

Τρώων ῥῆξε φάλαγγα,

fängt ein neues Lied an, das sechste.

Es schließt sich nicht genau an die vorher gehenden Begebenheiten. Die unvollendeten ἔρκια werden II 69 erwähnt: aber wunderbar, bei dem Zweikampf zwischen Hektor und Aias ist nirgend eine Beziehung auf den des Menelaus mit Paris, auch da nicht wo Menelaus selbst sich zum Kampf mit Hektor anbietet. Also die Erinnerung an das dritte und vierte Lied

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

Y

zeigt sich eben nicht stark im sechsten. Sehr wichtig scheint mir dafs Andromache Z 435 sagt, drei Mahl sei schon von den Feinden die Mauer am Feigenbaum versucht worden; wovon aber im fünften Liede nichts zu finden ist. Aristarch tilgte die sieben Verse Z 433-439, ἔτι ψεῦδος παρέχουσιν: die andern Gründe, die er gegen sie aufsucht, halte ich nicht für erheblich.

Das ganze Lied hat einen milden und anmutigen Charakter. Schilderung der Kämpfe wird vermieden. Die Begegnung des Glaukus und Diomedes ist ein Vorspiel zu Hektors Besuch bei Andromache. Die kurze Aufzählung der Kämpfe Z 5-36 ist ganz wie die andere H 8-16. Helenus veranlaßt in Z Hektors Gang in die Stadt, er auch in H den Zweikampf. Nestor, der im fünften Liede nicht auftritt, obgleich wohl in der ἐπιπέλησις, im vierten, erscheint hier sowohl in Z, 66, als in H, 123. Dies alles macht glaublich, dafs Z und H ein zusammen hangendes Lied sind, bis H 312

Ἄπαντ' αὖθ' ἐτέρωθεν ἔκκνήμιδες Ἀχαιοὶ  
εἰς Ἀγαμέμνονα δῖον ἄγον κεχαρηότα νίκη.

## XI.

Was aber nun folgt, H 313-Θ 252, hat nicht mehr den mindesten Zusammenhang mit dem Vorigen, ausgenommen etwa in den zwei Versen H 321. 322, die eben so gut fehlen können, wo Aias beim Mahl mit dem Rückenstück des Stiers geehrt wird. H 351 wird im Vorbeigehen der Bundesbruch erwähnt. In allem Übrigen paßt dieses Stück nur soweit hieher, als das sechste Lied mit dem Einbruch der Nacht endigte, hier aber die Achäer nach dem Opfer vor Nacht sich berathen, und die Troer vor dem Abendessen.

Die Erzählung ist so kurz und ungeschickt, dafs man selbst die Tage nicht sicher berechnen kann. H 381 ist es Morgen, 421 wird es Tag, 433 noch nicht (wieder?) Morgen, 465 geht die Sonne unter, Θ 1 wieder auf, 68 ist Mittag. Es ereignet sich viel und mancherlei in noch nicht 500 Versen; vier Mahl Essen H 313. 370. 466. Θ 53 (das letzte Mahl am Morgen, nachdem eben H 476 die ganze Nacht durch geschmaust worden ist), vier Mahl Donner und Blitz, H 478. Θ 75. 133. 170, zwei Götterversammlungen H 443. Θ 1, eine Reise des Zeus Θ 40, er wägt die Todeslose Θ 69 und

sendet den Adler mit dem Hirschkalb in den Klauen Θ 247, ein Gespräch zwischen Here und Poseidon Θ 198, ein Rath der Achäer, ein Rath der Troer und eine Botschaft, die Todten werden verbrannt, die Mauer der Achäer wird in kaum zwanzig Stunden gebaut mit Thoren und Graben Η 433. 465, Nestor verliert fast sein Leben Θ 90, die Achäer werden fast in Ilios eingesperrt wie Lämmer Θ 130, Hektor zündet ihnen fast die Schiffe an Θ 217: aber nirgend kommt die Scene zur Klarheit, die Darstellung zur Ruhe. Man kann dies Stück, wie es aller Einheit ermangelt, nicht ein besonderes Lied nennen, und gewifs mit Recht hat es Hermann schon in der Vorrede zu den Hymnen S. vii als ein auffallendes Beispiel des elendesten Nachahmerstils aufgestellt. Am richtigsten hält man es wohl für eine Vorbereitung auf das Folgende, die an die Stelle des echten Anfangs getreten ist.

## XII.

Denn wie wird nun mit Einem Mahl alles wieder anders und hell!  
mit den Versen Θ 253

*Ἐνδ' οὐτις πρότερον Δαναῶν πολλῶν περ ἑόντων  
εὗξατο Τυδείδαιο πάρος σχήμεν ὡκέας ἵππους  
τάφρου τ' ἐξέλᾶσαι καὶ ἐναντίβιον μαχέσασθαι.*

Ton und Darstellung zeigen dafs wir uns hier in einem andern Liede befinden, das ich das siebente nennen will. Von dem Vorigen wird hier allerdings einiges voraus gesetzt. Der Graben vor dem achäischen Lager ward in den vorher gehenden Liedern nicht erwähnt: in dem verworfenen Stücke war er um die neu erbaute Mauer gezogen, Η 440. 449. Der Mauer erwähnt indess auch das siebente Lied nicht. Die Achäer sind nach jener verworfenen Einleitung Θ 213 zwischen den Graben und die Mauer zurück gedrängt: im siebenten Liede rücken sie über den Graben aus, 255, und treiben die Troer *πρὸς τὸ Ἴδιον* 295, werden aber dann 336 *ἰθὺς τάφρῳ* zurück gedrängt, ja bis über den Graben 343. Auch finden wir 397 Zeus auf dem Ida sitzend, wohin er sich im Anfang des achten Buches Η 47 begeben hat. Trotz diesen Übereinstimmungen wage ich mich auf das gebildete Gefühl jedes Lesers zu berufen: es ist unmöglich dafs Ein Dichter in so verschie-

denem Ton, so armselig und so vortrefflich, die Einleitung und das siebente Lied kann gesungen haben. Das aber ist klar, dafs das siebente Lied jetzt keinen Anfang hat: die Rüstung der Here und Athene und ihr Versuch den Achäern zu helfen Θ 350 ff., wobei auf den Inhalt der zweiten Fortsetzung des ersten Liedes angespielt wird (372), gehört wohl auch noch zum siebenten: für den Schluß wird man Θ 484 nehmen dürfen, wo die Göttinnen, von Zeus gescholten, stillschweigen.

### XIII.

Weiter können wir nämlich nicht gehen. Denn Θ 485 erfolgt der Untergang der Sonne so unpassend als möglich, ohne dafs erst die Troer heimkehren. Es ist doch wahrlich nicht genug, wenn nachträglich in die Erzählung eingeschaltet wird, Hektor habe sie von den Schiffen an den Fluß geführt, 489

Τρώων δ' αὐτ' ἀγορὴν ποιήσατο φαίδιμος Ἴκτωρ,  
νόσφι νεῶν ἀγαγών, ποταμῷ ἔπι δινήεντι,  
ἐν κατάρῳ, ὅθι δὴ νεκύων διεφαίνετο χῶρος.

Es wird nicht nöthig sein dafs ich bei diesem achten Liede, der Gesandtschaft an Achilles, ins Einzelne gehe: es scheidet sich bestimmt genug aus und trägt überall den Stempel der Nachahmung. Nur das will ich bemerken, wie Homer, der doch ein halbweg verständiger Dichter gewesen sein wird, sich hier so schmähhch selbst parodiert, indem er den Agamemnon I 17 die Achäer, ernsthaft oder sie versuchend, zur Flucht ermahnen läßt mit denselben Worten in die B 110 die erste Versuchung gefafst worden war. Kleinlich ist auch I 34 die Beziehung auf die ἐπιπώλησις Δ 370, indem Diomedes sagt

ἄλκην μὲν μοι πρῶτον δνειδίσας ἐν Δαναοῖσιν,  
φὰς ἔμεν ἀπτόλεμον καὶ ἀνάλκιδα.

Die Mauer ist I 349 eben erst gebaut, wie in dem Stücke vor dem siebenten Liede. Alles scheint mir den Ton späterer Nachdichtung zu haben, die wohl auch schon auf das Zusammenreihen der Erzählungen in einer stätigen Folge ausgeht.

## XIV.

Das neunte Lied, K, die Dolonie, sondert sich von dem Vorhergehenden und Folgenden rein ab. Im folgenden Buche A 1 wird es zu spät Morgen: denn bei dem Ausgang der beiden Helden K 251 ist er schon nah, auch haben sich beide K 578 schon zum Frühstück gesetzt. Θ 491 versammelten sich die Troer

*ἐν καθαράῳ, ὅθι δὴ νεκύων διεφαίνετο χώρος:*

und wenn hier auch durch die Worte ποταμῷ ἔπι δινῆεντι eine etwas grössere Entfernung bezeichnet wird, so kann es doch niemand loben dafs sich K 198 nun in derselben Nacht die Könige der Argeier jenseit des Grabens auch wieder setzen

*ἐν καθαράῳ, ὅθι δὴ νεκύων διεφαίνετο χώρος.*

Und wenn irgend Überlegung und Sparsamkeit bei dem Aufbauen eines epischen Gedichts waltet, wie kann ein Dichter dazu kommen, in einer Nacht wo die Wachtfeuer der Troer ganz nah bei den Schiffen brennen, beides und zwar nach einander unternehmen zu lassen, die Aussendung der Boten an Achill, und die der beiden Helden die spähen oder den Feinden schaden sollen? Dafs aber Odysseus beide Mahl mit mufs, ist gar ungereimt oder doch höchst armselig. Wenn also beide Darstellungen wirklich dieselbe Nacht meinen, so sind es verschiedene Sagen, unmöglich von Einem Dichter dargestellt, aber doch von dem Anordner der Ilias hier richtig, wenn auch nicht ganz geschickt, zusammen gebracht. Ist hingegen in der Sage die Ordnung der Schlachten und der Hauptbegebenheiten so fest nicht gewesen, so haben die beiden Lieder vielleicht gar nicht dieselbe Nacht gemeint.

## XV.

Da ich nur Betrachtungen über einen Theil der Ilias versprochen habe, wird es mir wohl erlaubt sein hier beim elften Buche abzubrechen, zumahl da Untersuchungen dieser Art sich nicht auf Verlangen zu jeder Zeit führen lassen, sondern nur in den besten Stunden.

Aber im elften Buche fangen ja gerade die Versuche Hermanns an, wenigstens die ausgeführteren und weiter greifenden, in seiner Abhandlung *de interpolationibus Homeri* (*Opuscula* V p. 52): sollte ich nicht sagen müssen, ob sie mir eben so wahr scheinen als sie gewifs sinnreich sind? Sinnreich, und wohl überlegt; so dafs es gleich erfreulich und ehrenvoll sein würde, sie weiter zu bestätigen oder sie zu widerlegen, wer es könnte. Ich aber mag mich zu dem nicht drängen was ich vielleicht nur unvollkommen ausführte: mögen andere sehn ob sie recht thun blindlings zu folgen oder unbesehn zu widersprechen. Genau genommen habe ich ja bis jetzo kein näheres Recht zum Urtheilen. Denn da unsere Wege doch etwas verschiedenen sind, da ich mehr als Hermann darauf aus bin die ursprünglichen Abschnitte aufzufinden und den Umfang der einzelnen Lieder zu bestimmen, so müfste ich erst meine Untersuchung selbständig geführt haben. Wenn sich auch allenfalls ergeben sollte dafs in den folgenden Büchern nicht mehr wie bisher sich die einzelnen Theile so bestimmt sondern liefen, dennoch erst dann wenn von verschiedenen Seiten her die Versuche würrklich gemacht wären, könnten sie gegen einander als Mafsstab dienen, und vielleicht eine Wahrheit ergeben, die durch gegenseitige Beschränkung bestimmt wäre.

Ich glaube mich daher nur berechtigt und verpflichtet das zu vergleichen was Hermann über einen von mir auch bereits behandelten Abschnitt sagt. Um mich ganz frei zu erhalten, habe ich absichtlich Hermanns Aufsatz erst nach der schriftlichen Abfassung dieser Betrachtungen wieder gelesen: und es freut mich sehr dafs ich jetzt nur einen bestätigenden Nachtrag zu liefern habe, übrigens aber kein Buchstab zu ändern war.

Hermann nimmt (S. 63) mit Recht Anstofs am Anfang des achten Buches,  $\Theta$  1-51, wo Zeus den Göttern mit harten Drohungen untersagt Troern oder Achäern zu helfen. Sehr unpassend, sagt er, fahren dann Here und Athene ganz offen im Wagen unter die Heere den Achäern zu Hilfe. Ich hätte diesen Widerspruch, wie gewifs manchen andern, nicht ohne Nutzen anmerken können, wenn er mir eben aufgefallen wäre. Die Fahrt der Göttinnen ist in meinem siebenten Liede, die Götterversammlung in dem Stücke welches statt des fehlenden Anfanges zu diesem Liede hinzu gedichtet ist. Der Verfasser desselben mochte denken, der Widerspruch sei dadurch gehoben dafs er Athenen  $\Theta$  35 zwar versprechen läfst sich des

Krieges zu enthalten, nicht aber des Rathes den sie den Argeiern geben könne. Aber in der Erzählung von den Göttinnen ist vom Rath nicht die Rede, sondern sie rüsten sich mit Waffen zum Kriege 376. 388, und Zeus leidet nicht dafs sie in die Schlacht gehen.

Hermanns Meinung ist nicht dafs die ersten 51 Verse des achten Buches zu tilgen seien (S. 68): aber er will sie vor N 4 wiederholt wissen, wo sie ihm, glaub ich, ursprünglicher scheinen. Dafs sie sich dort sehr gut ausnehmen würden, ist keine Frage: ob aber so starke Verkürzungen und Umstellungen bei der Einrichtung der Ilias wirklich geschehen sind, darüber zu entscheiden ist nicht meines Amtes: denn in den ersten zehn Büchern habe ich zu dieser Annahme keine Veranlassung gefunden. Für den Satz, auf den Hermann hier baut, dafs die Rhapsoden an gleiche Anfänge verschiedene Erzählungen geknüpft haben, ist uns aber wenigstens Ein bestätigendes Beispiel begegnet (III), dafs die beiden Fortsetzungen des ersten Liedes ganz gleichen Anfang hatten,

Ἡ δ' ἀέκουσ' ἄμια τοῖσι γυνὴ κίεν. αὐτὰρ Ὀδυσσεύς

und αὐτὰρ Ἀχιλλεύς.





# Pascal und die philosophisch-geschichtliche Bedeutung seiner Ansichten.

Von  
H<sup>rn.</sup> STEFFENS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 27. April 1837.]

**B**laise Pascal ward zu Clermont in Auvergne geboren den 19<sup>ten</sup> Juni 1623, als Richelieu das Regiment in Frankreich lenkte und starb den 19<sup>ten</sup> August 1662, ein Jahr nach Mazarin's Tod. Sein ganzes Leben fiel also in eine Zeit großer Gährungen, die, durch Heinrich den Vierten beschwichtigt, nach dessen Tode in allen Richtungen wieder auszubrechen drohten, durch Richelieu kaum zurückgedrängt, nachdem dieser gestorben war, die verhängnißvolle Bildung der Fronde hervorriefen. Schon als Knabe kam er nach Paris und als Mann erlebte er den Gipfel der Unruhen, die wir als den Anfang der Revolution in der civilisirten Welt betrachten können. Denn es war nicht bloß von particulären Interessen einzelner Stände die Rede. Der Begriff des Staats ward in Frage gestellt. Karl der Erste war in England ermordet, Hobbes und Hugo Grotius, jener wilder, dieser besonnener, wissenschaftlicher, hatten das Fundament der traditionellen Staaten durch ihre Reflexionen unterwühlt, und der Krieg der Meinungen, jetzt fast zweihundertjährig, fing damals an, ruhte nur scheinbar, und ist noch nicht geschlossen. Eine Zeit, in welcher zwei Cardinäle die Theologie mit der Politik vertauschten, in welcher Reez Cardinal wurde, mußte für einen Mann, wie Pascal eine sehr wichtige sein, und auf seine ganze Entwicklung einen entschiedenen Einfluß ausüben.

Denn auch in der Kirche, für welche er ganz lebte, fanden bedeutende Gährungen Statt. Die Erbitterung gegen die Hugenotten war durch die Blutströme der Bartholomäusnacht nicht erloschen. Kurz vor seiner Geburt war der Friede zu Montpellier mit den Hugenotten geschlossen. Man konnte ihn nur einen unsichern Waffenstillstand nennen. Der Krieg

mit politischen Unruhen und Hofintriguen verschmolzen, brach immer von Neuem hervor. Wichtiger noch war für Pascal die Reformation — wie wir sie wohl nennen können, die innerhalb der katholischen Kirche selbst, durch Jansenius mehr vorbereitet, als herbeigeführt wurde.

Es war das Wiederaufleben des alten rein geistigen und speculativen Elements der Kirche, wie es sich durch Augustin ausgebildet hatte, und durch eine lange Reihe von Jahrhunderten immer mehr in Äußerlichkeiten verschwunden war. Denn davon war die Rede: ob das sinnliche Leben, festgehalten innerhalb seiner Grenze, irgend einen Keim zum höhern Geistigen aus sich zu entwickeln vermöchte (der Semi-Pelagianismus der herrschenden Kirche). Die *Generatio aequivoca* auf ihrer höchsten Stufe. Der Jansenistische Begriff der Gnade setzte das höchste, geistige Leben in der Liebe voraus, wo es gedeihen sollte; wie alles Lebendige nie aus einer blofs sinnlichen Erscheinung abgeleitet werden kann, sondern sich selbst voraussetzt. Wie diese Jansenistische Lehre praktisch durch die Frauen und zugleich, als Lehre, durch die mit ihnen verbundenen Männer in Port-Royal sich entwickelte, ausbreitete und den geistreichsten Repräsentanten in Antoine Arnauld fand, war es ein Zurückziehen der katholischen Kirche selber von den Äußerlichkeiten, in welche sie gefesselt war, zum rein Geistigen der Gesinnung. Wie tief und mächtig diese Gährung den Pascal ergriff, ist bekannt.

Aber eine dritte Bewegung seiner Zeit drängte sich in die frühreife Jugend dieses merkwürdigen Mannes höchst bedeutend hinein. Es war jene fröhliche Zeit naturwissenschaftlicher Entdeckungen, als das frische Bewußtsein, die Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen, die scharfen Verhältnisse der reinen Thatsachen auffassen und bestimmen zu können, die tiefsten Geister ergriff. Kepler und Galiläi waren da gewesen, Baco hatte für dasjenige, was die Zeit bewegte, den gemeinsamen Ausdruck gesucht. Teleskope und Mikroskope hatten den Menschen eine Unendlichkeit in doppelter Richtung aufgeschlossen. Während die Völker sich in sich und untereinander bekämpften, während religiöse Parteiungen in den drei civilisirtesten Ländern Europa's sich wechselseitig vernichteten, war hier ein stilles Bündniß der Geister entstanden, welches von den Kämpfen der Völker, wie von den religiösen Ansichten abgewandt war. Es war bestimmt, eine neue Zeit am tiefsten zu begründen; denn vergleichen wir die neue Zeit mit der

alten, so wird man nicht leugnen können, daß die Naturwissenschaft in ihrer eigenthümlichen Entwicklung das bedeutendste Unterscheidungs mittel darbietet. Durch die mathematisch-strenge Bestimmtheit im Festhalten und Erkennen aller Verhältnisse, durch die, mit dieser gegebene reinliche und sichere Sonderung, ward der Zeit die Aufgabe entschieden vorgelegt That sachen zu verificiren, durch welche die unreine Mischung von unbestimm ter Ahnung und schwankendem Auffassen gegebener Verhältnisse auf immer verdrängt werden sollte.

Pascal trat als Jüngling, ja schon als Knabe, in diesen Bund. Mer senne, Boberval und Andere, die an der lebendigen Entwicklung der Na turwissenschaft der damaligen Zeit thätig theilnahmen, waren die Hausge nossen seines Vaters, und Cartesius war sein Freund.

Es schien, als müßte diese Richtung den jungen Pascal ganz in An spruch nehmen. Ein bewundernswürdiges Talent, welches Eltern und Freunde in Erstaunen setzte, unterstützte die günstigen äußeren Verhältnisse. Es ist bekannt, daß er schon als Kind die Fähigkeit der scharfen Auffassung gegebener Erscheinungen auf eine auffallende Weise entwickelte. Es wird erzählt, daß er in seinem eilften Jahre einen Aufsatz über die durch den Stofs erregte Bewegung in den klingenden Körpern und über ihre plötzliche Hemmung durch einen Druck, ausgearbeitet habe. Der Vater wollte den Knaben in seinen jüngern Jahren vorzüglich mit den Sprachen beschäftigen, und fast erschrocken über die Lebhaftigkeit, mit welcher er Erscheinungen, die ihm auffielen, scharf auffafste und zu erklären suchte, hielt er ihn von allen mathematischen Unterricht entfernt. Der Knabe aber ward, nachdem er, begierig fragend, den Gegenstand der Mathematik, roh angedeutet, durch den Vater kennen gelernt hatte, zum eigenen Nachdenken gebracht und arbeitete sich in seinen Freistunden, indem er eigene technische Aus drücke und eigene mechanische Hilfsmittel ersann, bis zur sechsten Pro position des Euclides hindurch. Der Vater überraschte den Knaben bei dieser heimlichen Beschäftigung und liefs nun dem bewundernswürdigen Talent seinen freien Lauf. In seinem sechszehnten Jahre schrieb er einen Aufsatz über die Kegelschnitte, der allgemeines Aufsehen erregte. Carte sius, wie Bayle in dem Artikel „Pascal“ erzählt, hielt eine solche Ausarbei tung in diesem Alter nicht für möglich und schien auch jene frühere Selbst entwicklung des Knaben in Zweifel zu ziehen. Frühzeitige Talente der Art

sind aber nicht so selten. Seltener ist es, daß sie, durch die Einseitigkeit der Entwicklung in einer starren Vereinzelnung gefesselt, eine geschichtliche Bedeutung erhalten.

So durch ein eigenes, höchst merkwürdiges, Talent getrieben, durch die günstige Umgebung ermuntert, trat der Jüngling in das fröhlich erregte, auf die Naturforschung hingewandte Geistesleben hinein. Wie bedeutend diese seine Umgebung war, erhellt schon daraus, daß die Versammlungen der Gelehrten bei seinem Vater, an welchen er schon, fast als Knabe, theilnahm, und die auf die Belehrungen des Jünglings horchten, den Keim der französischen Akademie der Wissenschaften enthielten, die von Richelieu beschlossen, wenige Jahre nach Pascal's Tode eröffnet wurde.

In der That schien die Thätigkeit des Jünglings ganz dieser Richtung zugewandt, und man erlaube uns, was hier nur im Allgemeinen mit unserer Absicht zusammenhängt, Pascal's geschichtliche Bedeutung als Mathematiker und Physiker kurz anzudeuten. In der Geschichte der Physik bezeichnet Pascal's Name eine Untersuchung, durch welche Torricelli's große Entdeckung erst fruchtbar wurde. Auch hier finden wir Cartesius dem jungen Pascal feindlich gegenüberstehend. Dieser schloß bekanntlich, daß wenn der Druck der Luft, wie Torricelli vermuthete, die Quecksilbersäule in der Barometerröhre hebe, mit der Abnahme des Drucks in höheren Regionen die Säule sinken müßte. Versuche, zuerst im kleinen in seinem Hause, dann nach seiner Aufforderung im Großen auf den Gipfel des Mont d'Or durch seinen Schwager Perier angestellt, entschieden über diese, nicht allein für die Physik, wichtige Aufgabe. Aber Cartesius behauptete diesen Gedanken dem Pascal früher mitgetheilt zu haben. Die Schwäche des berühmten Philosophen, sich durch ähnliche Behauptungen bedeutende Entdeckungen zuzueignen, ist bekannt und Pascal's Recht auf die Entdeckung ist anerkannt. Er sah auch die Quecksilbersäule durch Verdünnung der Luft, durch Saugen, sinken, ein Versuch, der directer gegen die Hypothese von einem Horror Vacui gerichtet war. Er gründete auf diese Versuche Werke über die Schwere der Luft und über das Gleichgewicht der Flüssigkeiten, in denen Stevin's hydrostatische Entdeckungen zuerst mit mathematischer Schärfe bestimmt wurden. Wer die große Revolution, die durch die Widerlegung der Hypothese von Horror Vacui in der Denkweise der Zeit hervorgerufen wurde, erwägt, der wird, was auch allgemein anerkannt

ist, dem Pascal neben dem Cartesius einen bedeutenden Antheil an dieser Umwälzung zuschreiben müssen.

Obgleich seine Rechenmaschine keinen Eingang gefunden hat und durch die Erfindung der Logarithmen überflüssig wurde, legte sie doch einen Beweis von seinem Tiefsinn ab. La Place, in der Vorrede zu seinem Werk über den Wahrscheinlichkeits-Calcul, nennt Pascal als den eigentlichen Begründer dieser Lehre; und durch die Entwicklungen der Functionen der Cycloide stellte Pascal sich dem berühmten Wallis gleich, wenn er ihn nicht übertraf.

Wäre nur diese Richtung seiner geistigen Productivität bekannt, so würde er schon durch sie zu den ausgezeichneten Geistern einer bedeutenden Zeit gehören; aber in den letzteren Jahren seines kurzen Lebens trat eine andere hervor, die ihn eben so berühmt gemacht hat, obgleich sie, unserer Überzeugung nach, keinesweges gehörig geschätzt und verstanden ist, und die den eigentlichen Gegenstand unserer Betrachtung bilden soll.

Wer kennt Pascal's *Pensées* und Provincialbriefe nicht? Sie sind schon äußerlich betrachtet, durch den Eindruck, den sie gemacht haben, sehr merkwürdig. Ein junger kränklicher Mann, der sich von der Welt zurückzieht, der in einer Art religiöser Strenge lebt, die fast legendenhaft erscheint, der allen Genüssen entsagt, nur für die Armut und für das Gebet lebt, der einen Stachelgürtel auf dem bloßen Leibe trägt, um durch den Druck jede Äußerung selbstsüchtiger Eitelkeit zu unterdrücken, arbeitet zwei Werke aus, die beide völlig aus diesem Sinne hervorgehen, und, anstatt etwa eine religiöse Secte zu bilden, wird er ein Heros der Litteratur seines Landes. Diese Werke, deren Gegenstand so ganz abweicht von der schon damals herrschenden und später immer mächtiger gewordenen Ansicht, genieszen noch ein ebenso bedeutendes Ansehen, wie zur ersten Zeit ihrer Entstehung. Selbst während man Pascal's religiöse Gesinnung geringschätzte, ja verachtete, bewunderte man ihn, und wie die erste unvollständige Ausgabe seiner Freunde das Erbauliche einseitig hervorhob, so konnten Condoreet und Voltaire sich entschließen, eine, freilich im entgegengesetzten Sinne eben so einseitige Ausgabe zu veranstalten. Die älteren, wie die letztgenannten Herausgeber, fanden sich offenbar mit den *Pensées* in Verlegenheit. Die älteren befürchteten, dafs die Kühnheit und der geistige Umfang mancher Gedanken seinen Glauben verdächtig machen könnte,

und die letzteren konnten diesen nicht begreifen. Jene glaubten daher, indem sie die weltlichen Gedanken, diese indem sie die christlichen unterdrückten, diesen, ihnen unverständlichen Menschen von den störenden Elementen zu reinigen, jede auf ihre Weise. *Mon ami*, äußerte sich Voltaire gegen Condorcet, *vous laissez point de répéter que depuis l'accident du pont de Neuilly, le cerveau de Pascal étoit dérangé*. Es ist wahr, dafs das Ereignis bei der erwähnten Brücke einen tiefen Eindruck auf Pascal machte. Die wildgewordenen Pferde drohten ihn mit dem Wagen einen steilen Abhang hinunterzuwerfen und seit der Zeit glaubte er erwachend, zwischen Wachen und Schlaf, einen tiefen Abgrund dicht neben sich zu erblicken, der ihn binabzuziehen schien. Richtig bemerkt aber Bossut, der bekannte, völlig gewissenhafte Herausgeber seiner sämtlichen Werke: *Il n'y a qu'une petite difficulté dans ce système: ce cerveau, dérangé en 1654, produisit en 1656 les Lettres provinciales et en 1658 les Solutions des problèmes de la roulette*.

Es ist merkwürdig, dafs die Deutschen zwar die *Pensées* oft genug nennen, aber ihnen dennoch nur eine geringere Aufmerksamkeit geschenkt haben, als man erwarten sollte. Es giebt nur eine deutsche Übersetzung der *Pensées* von Kleuker, und zwar nach den älteren unvollständigen Ausgaben. Heydenreich hat einen etwas leichtsinnigen Anfang gemacht, einige Artikel der alten Ausgabe wieder zu übersetzen und mit flüchtigen kantisch-religiösen Bemerkungen zu begleiten. Das kaum angefangene Werk ward schnell abgebrochen, und obgleich das Titelblatt keine Jahreszahl enthält, so ist mir die Erscheinung dieser Schrift doch sehr wohl erinnerlich. Sie kann nicht früher, als in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienen sein. Wie unbekannt Pascal damals noch sein mußte, so oft er auch citirt wurde, erhellt schon daraus, dafs Heydenreich nicht einmal die neuere vollständige Ausgabe von Bossut von 1779 kannte. Mir ist kein neueres Werk über Pascal's *Pensées* bekannt. Ein Freund nannte mir einen Aufsatz von Dr. Veit in Hamburg, wahrscheinlich in irgend einem Journal, den ich aber nicht habe aufreiben können. Rixner und Erdmann fertigen ihn mit wenigen Zeilen ab. Pascal ist in der neuern philosophischen Litteratur, wie Baco, zu einem Motto zusammengeschrumpft, und wie der Letztere fast nur durch das bekannte: *non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum* etc. bezeichnet wird, so scheint die Erinnerung an Pascal's

*Pensées* sich ganz in der Stelle: *la Nature confond les Pyrrhoniens et la raison confond les Dogmatistes*, die durch Jacobi in Umlauf gesetzt wurde, verloren zu haben. Dafs die Provincial-Briefe öfters und selbst in den neuesten Zeiten übersetzt wurden, hatte bekanntlich einen Grund, der in keiner Beziehung stand zu der geistigen Eigenthümlichkeit des Verfassers.

Es ist meine Absicht darzuthun, dafs Pascals *Pensées* und Provincial-briefe eben so bedeutend für die Geistesentwicklung des siebzehnten Jahrhunderts geworden sind, wie die Philosophie des Cartesius, dafs Pascal, auch hier, als das geistige Supplement der berühmten Philosophen betrachtet werden kann. Er löste, schlagender als Cartesius durch schlecht begründete Construction, durch unmittelbare Versuche eine wichtige Aufgabe der Zeit, und durch ein inneres geistiges, sich immer tiefer entwickelndes Leben rückte er uns die höchste Aufgabe des Daseins nahe, und bereitete eine bedeutende Zukunft vor, während das System des Cartesius an seiner Vollendung starb.

Um Pascal zu beurtheilen, dürfen wir die geschichtliche Thatsache der in Frankreich herrschenden katholischen Kirche nicht überschen. Das weltliche Frankreich im grofsen Styl, war zwar von der Religion abgewandt, benutzte sie nur und die Kriege mit den Hugenotten hatten ihr selbst ein Princip zerstörender Politik und eine grofse Erbitterung zugestellt.

Perrault, in seinen *Hom. illustr.* macht uns mit Petrus Camus bekannt, welcher, als er Bischof ward, mit grofsem Eifer sich mit der innern Verbesserung der Kirche beschäftigte. Die Mönche, denen sein Eifer besonders beschwerlich fiel, suchten ihn durch Richelieu zu milderer, nachsichtiger Gesinnung zu bewegen. Der Cardinal sagte ihm einst: „Ich habe nur eins an Ihnen auszusetzen — Ihre Härte und Erbitterung gegen die Mönche. Ich würde Sie heilig sprechen, vermöchten Sie diesem zu entsagen.“ — „Wollte Gott,“ antwortete Camus, „dafs es geschehen könnte, wir hätten dann beide, was wir wünschen. Sie wären Pabst und ich ein Heiliger.“ Camus wird als ein Solcher geschildert, der mit ganzer Seele und seiner innersten Gesinnung nach religiös war, und dennoch behandelte er, dem Cardinalminister gegenüber, das Heiligthum seiner Religion mit einer vernichtenden Ironie, die durch die Heiligsprechung aus einer solchen Quelle das, was ihm das Theuerste war, preisgab. Richelieu's Gesinnung, ja selbst die Frivolität des Cardinals Retz konnten nicht entschiedener als Beweis für

die damals herrschende Ansicht der Religion dienen, als ein solches Hineindringen leichtsinniger Gesinnung in die reinsten Gemüther.

Aber dennoch war die katholische Kirche, für diejenigen, die in ihr lebten, ein wesentliches, alles beherrschendes Element der Zeit. Weltliche Absichten, so wenig als wissenschaftliche Reflectionen, durften sie abweisen. Richelieu sowohl als Cartesius mußten ihre Herrschaft anerkennen, und Pascal ergab sich ihr ganz.

Der Art. II. der spätern Handausgabe, der vierte der Bossutschen: *Réflexions sur la Geometrie* überschrieben, der offenbar in dem ursprünglichen Zusammenhange zu uns gekommen ist, unterscheidet das geistige Erkennen höherer Art, das rein Geistige, von dem secundären Sinnlichen, nicht dem Grade nach, sondern *toto genere*. Alles was wir sinnlich erkennen, bleibt, auch mit mathematischer Schärfe aufgefaßt, seiner Wahrheit nach in den Verhältnissen durchaus verborgen, wir erkennen nur diese. Wir können sie scharf auffassen, entschieden bestimmen, benennen, so daß wir innerhalb der Grenzen unserer Auffassung sicher und gewiß werden; aber dieses Vereinzelte hat nicht den Grund seines Daseins in sich selber, sondern in einem Andern, dieses wieder in einem Andern und so fort ins Unendliche. Daß diese Unendlichkeit von der Wahrheit selbst unendlich entfernt sei, daß sie das Wesen der Dinge nicht aufschließt, sondern verhüllt, daß wir, um uns, wie Kant, auszudrücken, durch sinnliche Kategorien nur Erscheinungen, nicht die Dinge an sich erkennen, darüber herrscht in den *Pensées*, durch alle hindurch, das deutlichste Bewußtsein. „Alle Körper,“ sagt er, „das Himmelsgewölbe, Sterne, Erde und Reiche, sind dem kleinsten der Geister nicht vergleichbar, denn er erkennt das Alles und sich „dazu, die Körper nichts. Alle Körper und alle Geister zusammen, mit „Allem was sie schaffen, haben nicht den Werth der kleinsten Regung der „Liebe, denn sie gehört zu einer unendlich erhabenern Ordnung. Aus allen „Körpern kann man nicht den kleinsten Gedanken ziehen, es ist unmöglich „und gehört in eine andere Ordnung. Alle Körper und alle Geister vermögen nicht die geringste Bewegung wahrer Liebe zu schaffen, es ist unmöglich und gehört in eine andere, völlig übernatürliche Ordnung.“ — Das sind die drei Regionen, die, völlig von einander getrennt, jede in sich geschlossen, — das Ansich, das Fürsich, das An- und Fürsich in der Sprache einer neuern Schule — die Grundlagen seiner ganzen Ansicht bilden. Es

ist klar, daß hier das Denken, als das Sich-selbst-Fassen, in seiner höchsten Intensität, im Gegensatz gegen das Sein, als die höchste Extensität, (der Dualismus des Cartesius), nur in jener Form des Secundären, nicht als die Wahrheit begriffen wird. Die Einheit des Denkens und Seins war ihm die Liebe. Ebendeswegen, weil er das wahrhaft Geistige in der Form der Religion auffasste, kann man läugnen, daß er ein Philosoph war, wenigstens kein Philosoph der Schule; aber von der Philosophie im eminenten Sinne, von ihrer höchsten Aufgabe war er tiefer durchdrungen, als Cartesius. Man würde sich irren, wenn man diese Idee der Liebe — für Pascal der ruhende Mittelpunkt alles Daseins — etwa als ein bloßes Gefühl, das Erkennen, also alles Denken ausschließend, betrachtete. Dieser Mittelpunkt der Liebe, in ihrer tiefsten speculativen Bedeutung, war ihm Jesus Christus:

*„C'est lui qui est le vrai Dieu des hommes, c'est à dire, des misérables et des pécheurs. Il est le centre de tout et l'objet de tout: et qui ne le connaît pas, ne connaît rien dans l'ordre du monde, ni dans lui-même. Car non-seulement nous ne connaissons Dieu, que par Jesus Christ, mais nous ne connoissons nous-même que par Jesus Christ.”* Art. XIII.  
der Handausgabe. Vol. 2. p. 144.

So war ihm die Liebe das Schaffende, das Wirkliche, und Alles aufser dieser ein Unwirkliches, Abstractes. — „Als Gott,” heißt es an einer andern Stelle, „Himmel und Erde erschaffen hatte, die keine Empfindung von dem Glück ihres Daseins hatten, wollte er Wesen schaffen, die dieses Bewußtsein hätten und Körper denkender Glieder ausmachten. Alle Menschen bilden die Glieder dieses denkenden Körpers, die, damit sie glücklich seien, ihren besondern Willen dem allgemeinen, der das Universum regiert, gemäß bilden müssen. Nur zu oft glauben wir, das Ganze zu sein, erkennen nicht unsere Abhängigkeit von den übrigen Körpern, glauben nicht diesen unterworfen, vielmehr das Centrum und der Körper selbst zu sein. So aber ist man nur ein vom Körper losgerissenes Glied. Dieses verwirrt sich, da es kein Leben in sich selber hat, in sich, und staunt unwissend über das Unge-  
wisse seines Wesens. Fängt man aber an sich zu erkennen, dann ist man, wie zu sich selbst gekommen, man erkennt, daß man nicht der Körper ist u. s. w.” Es wäre leicht eine Menge anderer, eben so bedeutender Stellen anzuführen.

Haben wir es nun erkannt, daß dem Pascal die Idee der göttlichen Liebe, nicht bloß getrennt von den untern Ordnungen, sondern auch diese durchdringend, als der Mittelpunkt der höchsten geistigen Einheit vorschwebt, so müssen wir auch die Schranken, innerhalb welcher sie gehalten wurde und die er nicht zu überschreiten vermochte, genauer betrachten. Die Idee selbst war der Kirche nicht fremd. In der Gestalt des Mysticismus hatte sie sich oft, tiefer oder oberflächlicher, auszusprechen gesucht. Aber sie ward von Pascal nicht bloß äußerlich aufgenommen, nicht bloß in der Form eines überschwänglichen Gefühls aufgefaßt, sie ward lebendig reproducirt, und zwar als der Mittelpunkt der zerstreuten wissenschaftlichen und allgemein geistigen Elemente seiner Zeit. Sie war daher, in der Art, wie sie sich durch ihn aussprach, neu. Obgleich seine religiöse Richtung ihn zu den Jansenisten hinzog, obgleich er das Fundament ihrer Lehre klarer, als sie selbst, auffaßte und mit Glück vertheidigte, so konnte sein freierer Geist sich doch nicht entschließen, sich mit diesen unbedingt zu verbinden.

Die göttliche Liebe war ihm allerdings das Princip alles Erkennens, aber dieses reifte nicht zum thätigen Erkennen, zur denkenden Entwicklung. Die Einheit des Denkens schwebte ihm vor, zog ihn an, er ergab sich ihr, aber lediglich als einem Fremden, als Autorität, er war ganz und durchaus Katholik, und er konnte sich mit der Freiheit des Denkens, mit dem persönlich in sich sicher gewordenen Glauben des Protestantismus nie befreunden. Die Geschichte, das ganze Menschengeschlecht, jede Persönlichkeit, seine eigene, hatten ihre Wirklichkeit nur in der geistigen Einheit der Liebe, aber sie selbst schwebte ihm vor, wie ein dämmernd enthülltes Mysterium, in welchem er alle Reichthümer des erkennenden Geistes fand, aber nicht besaß, nicht denkend beherrschen konnte. Sie war ihm, aber in viel tieferm Sinne, was dem Kant die synthetische Einheit des Selbstbewußtseins. Sie war daher nicht Erkennen, aus ihr bildete sich keine Philosophie, aber wenn in einem solchen Geiste der Katholicismus zum wahren Protestantismus heranreifte, dann würde man in der mit dieser Tiefe aufgefaßten Idee die wahre Aufgabe der Philosophie erkennen, die ihre Lösung gefordert und gefunden hätte.

Dennoch war das Resultat seiner Reflexion dem der kantischen Kritik so ähnlich, wie bei keinem Philosophen vor und nach ihm; die Trennung der Freiheit von der Nothwendigkeit, der Geschichte von der Natur,

der theoretischen von der praktischen Philosophie finden wir bei ihm, wie bei Kant, nur dafs der Hauch der göttlichen Liebe mit der seligsten Gewifsheit das Ganze durchdrang und ebendaher für die Reflexion einen Widerspruch hervorrief, der dem Kant fremd blieb, weil Freiheit und Nothwendigkeit bei diesen in gar keiner Berührung traten und daher sich nicht widersprechen konnten. Dieser Widerspruch, der sich immer von Neuem hervordrängte, der, so lange die Liebe dem Erkennen fremd blieb, nie gelöst werden konnte, und dennoch durch jene, als absolut gelöst, anerkannt wurde, enträthelt uns seine eigenthümliche Persönlichkeit.

Dafs seine Religiosität ein Product der Geistesschwäche war, haben wir freilich widerlegt; aber dennoch wollen wir nicht leugnen, dafs Manches in seinem Leben vorkam, was wir nicht als die Äufserung eines starken, in sich gesunden Sinnes betrachten können. Manche seiner Seltsamkeiten, viele Äufserungen einer religiösen Ängstlichkeit, die seinem Leben ein fast legendenartiges Gepräge aufdrückten, scheinen durch eine Verzärtelung, wenn auch nicht erzeugt, so doch gepflegt und einseitig ausgebildet, aus der Bewunderung und ängstlich hingebenden Sorgfalt, mit welcher er von Verwandten und Freunden behandelt wurde, entsprungen zu sein. Aber man findet ihn in einem Widerspruche befangen, den er nicht zu lösen vermochte, der ihn sein ganzes Leben hindurch verfolgte, ängstigte und quälte, und der offenbar aus einer tiefern Quelle entsprang. In der letztern Hälfte seines Lebens fühlte er sich von der Gröfse seiner eigenen Aufgabe gedrückt. Ursprüngliche Neigung und seltenes Talent drängten ihn zur exacten Naturforschung, und dann sagte er sich: dieses Alles sei nichtig und man müsse allein und unmittelbar Gott suchen. Er konnte sich offenbar glücklich fühlen, wenn er sich der Beschäftigung hingab, zu welcher ihn sein Talent, oft wieder seinen Willen, hinzog, aber dann störte ihn eine innere Angst; und wenn er sich ganz der religiösen Betrachtung hingab, beunruhigten ihn wieder die vernachlässigten Untersuchungen. In den *Pensées* erkannte er Gott allenthalben und, wie er sich da oft genug äufsert, müfste eine jede gewissenhafte Beschäftigung, auch diejenige, die nicht ihren Grund in sich selber findet, sondern abhängig ist von einem fremden Ganzen, in sich eine Wahrheit haben, die höher liegt, als ihre Erscheinung, und dennoch in dieser gesucht, erforscht, erkannt werden. Sie trat ihm nahe, aber er konnte sie

nicht festhalten, denn was ihm die Idee der Liebe schenkte, zerstörte die Reflexion.

Aus dieser schwankenden Stellung entsprangen Schwächen, die er vergebens zu bekämpfen suchte. Ja, die Ängstlichkeit des Kampfes bezeugte eben, wie oft er sich besiegt fühlen mußte. Als er die Lösung der Probleme, zu welchen die Natur der Cycloide führte, gefunden zu haben glaubte, überredete man ihn — und das sollte als Entschuldigung dienen — diese Lösung geheim zu halten und die Probleme, als Preisaufgabe, den Mathematikern vorzulegen. Zwei Lösungen liefen ein. Die eine, von Lallouere, einem Jesuiten, konnte man wohl als mißlungen betrachten. Die zweite aber, von einem Mathematiker, der sich wohl mit Pascal messen konnte, von dem Engländer Wallis, führte einen Streit herbei, der, wie man ihn auch betrachten mag, einen Schatten auf Pascal wirft. Die seltsame Absicht war die, einen Beweis *ad hominem* zu liefern, daß ein ausgezeichnete Mathematiker auch ein Christ sein konnte. Daher ward Pascal von seinen Freunden aufgefordert, die Zuversicht, mit welcher er sich über alle Mathematiker seiner Zeit erhaben fühlte, auf die naivste Weise auszusprechen; und nichts beweist wohl mehr, wie nöthig ihm der Stachelgürtel war, und wie wenig er half. Die Demüthigung, die das zweifelhafte Resultat herbeiführte, war wohlverdient.

In der Geschichte, in dem Reiche der Freiheit ward die geistige Wirkung mit religiöser Wahrheit anerkannt, aber dieses Anerkannte, welches sich ihm aufdrang, dem er sich hingab, blieb dem reflectirenden Erkennen innerhalb der Erscheinung fremd — und die Wahrheit nur eine gegebene, nie aus sich selber entsprungene. So entstand eine Dialektik, die wenn man das ins Auge faßt, was sie beabsichtigte, vielleicht niemals großartiger erschien, obgleich sie ihren eigenen positiven Mittelpunkt nicht finden konnte und nur die zerstreuten Glieder eines ihm dunkel vorschwebenden in sich geordneten Gesprächs enthielt. Die mehr durch einen Sprung, als durch ein stetig fortschreitendes Denken vermittelten Gegensätze dieser Dialektik, die theils ethischer, theils psychologischer Art waren, in ihrer geistreichen Kürze, erschienen denjenigen, die eben keine Vermittelung suchten, auch keine wollten, und was unmittelbar mit der religiösen Idee der Liebe gegeben war, abwiesen, pikant und interessant, und haben seinen Ruf begründet.

Man pflegt Pascal's *Pensées* nur einzeln zu nehmen, und bewundert die Tiefe einiger, die geistreiche Wendung anderer, und man kann doch nicht läugnen, dafs, wenn sie so vereinzelt betrachtet werden, sie in der That nur ein müßiges Spiel mit Antithesen darzustellen scheinen. Nur wenn man die grofse Antithese des ganzen Daseins, die immer wiederkehrt, die er nie aus den Augen verliert, aus allen Aphorismen und mehr zusammenhängenden Darstellungen herausliest, versteht man jene wahrhaft speculative Gesinnung, die selbst dem scheinbar Trivialen eine tiefe Bedeutung giebt.

Pascal's Schwester, die bekanntlich sein Leben beschrieb, erzählt, dafs es seine Absicht war, die Aphorismen und hingeworfenen Gedanken der *Pensées* in einem grofsen Werke zu vereinigen, und dafs nur seine Kränklichkeit und früher Tod die Ausführung dieses Entschlusses verhinderte. Ich gestehe, ich glaube, dafs dieses Werk in dem Umfange, in welchem es Pascal, nach den zerstreuten Aphorismen zu urtheilen, vorschwebte, selbst unter den günstigsten Umständen nie fertig geworden wäre. Die höchste Ordnung der Liebe war in rein geistiger Auffassung von ihm anerkannt. In ihr lebte alles Erkennen, aber es trat, als solches, in seinem geordneten Zusammenhange nie hervor. Seine Gedanken erhielten ihre Bedeutung durch das Ganze, aber sie ordneten sich nicht unter einander zu einem Ganzen.

In der ersten Ausgabe der *Pensées*, die bekanntlich erst nach seinem Tode aus seinen Papieren gesammelt wurden, wie sie zu verschiedenen Zeiten hingeworfen waren, sind nicht blofs die wichtigsten ausgelassen, sondern auch die aufgenommenen höchst willkürlich unter einander geworfen. Die Bossutsche Ausgabe hat Nichts ausgelassen und Alles besser zu ordnen gesucht. Einige Aphorismen, wenn auch zu ganz verschiedenen Zeiten geschrieben, hängen deutlich zusammen, und erscheinen — in den ältesten Ausgaben auf eine unbegreifliche Weise oft, wie man glauben mufs, mehr durch Nachlässigkeit, als durch Mißverständnis getrennt — hier wieder verbunden. Die neuere Handausgabe hat oft eine andere Ordnung. Übersehen wir aber die ganze Masse der *Pensées*, so wird man in allen diesen Zusammenstellungen die häufigen Spuren der Willkür erkennen. Ich glaubte anfänglich, und bis mir das Wesen der *Pensées* deutlicher ward, dafs es vielleicht möglich wäre, die Idee des allgemeinen Zusammenhanges, wenn auch nicht vollkommen, herauszulesen. Ich überzeugte mich aber dann, dafs es unmöglich sei. Man findet nur zu häufig, wenn man die ver-

schiedenen Regionen der Betrachtung gesondert hat, daß einzelne Gedanken und oft die tiefsten und bedeutendsten, diese Sonderung nicht anerkennen. Ich bin überzeugt, daß Pascal selbst, wäre ihm das Geschäft aufgetragen, diese Gedanken, wie sie vorliegen, zu ordnen, genöthigt sein würde eben so willkürlich zu verfahren, wie die Herausgeber; denn nicht bloß die *Pensées*, Pascals Geist selbst war fragmentarisch; es ist uns, als hörten wir, wenn er spräche, die Bruchstücke eines halb vergessenen Epos. Wenn nun diese Willkür, selbst wo sie, wie in den ältesten Ausgaben, vorherrscht, dennoch nicht das widerwärtige Gefühl einer Gedankenverwirrung hervorruft, so können wir den wirklichen Genuß, der uns wird, nur daraus erklären, daß uns aus einer jeden Äußerung das Ganze entgegenkömmt, als bewege der Verfasser sich mit willkürlicher Sicherheit in einer Welt, in welcher er heimisch ist, deren Unveränderlichkeit wir ahnden, ohne daß es ihm gelingt, uns in sie zu versetzen. Seine *Pensées* bilden, in Beziehung auf die Einheit, die ihren eigenthümlichen Inhalt ausmacht, einen Kreis, dessen Mittelpunkt allenthalben, dessen Peripherie aber nirgends zum Vorschein kömmt, damit wir diesen, dem Timaeus zugeschriebenen Ausdruck von der Welt, der auch von Pascal gebraucht wird, auf ihn selber anwenden. So enthalten die *Pensées* die Materialien zu einem Platonischen Gespräche vom christlich-religiösen Standpunkt aus; aber dieses konnte sich nie runden, nie fertig werden, weil der wesentliche, alles vereinigende Inhalt, das Centrum, in einer jeden besonderen Form nur angedeutet, sich immer in seinen eigenen, nie dargestellten Umfang verlor. Zwei Jahrhunderte sind seitdem verflossen, und wir müssen gestehen, daß die Aufgabe, die dem Pascal vorschwebte, noch immer eine der kühnsten, großartigsten, die wir uns zu stellen vermögen, genannt werden muß.

Es lag in dieser Dialektik, wie sie außerhalb der vereinigenden Liebe hervortrat, die Nothwendigkeit, daß das Positive, um welches sie sich bewegte, als ein unbewegliches inmitten der Wandelbarkeit aller Erscheinungen stehendes, dem Innersten entfremdetes Gesetz, dem Handelnden ein Gebot sein mußte, an dessen Unbeweglichkeit eben die schwankenden Formen sich brachen. Die Freiheit der Menschen mußte selbst von ihrer Knechtschaft, und dadurch von ihrem Elende das härteste Zeugniß ablegen. Dieses Gesetz konnte zwar, wie es Pascal, seiner Eigenthümlichkeit nach, aufzufassen vermochte, nicht, wie bei Kant, in der ab-

stracten Allgemeinheit, als Sittengesetz, hervortreten; wohl aber konnte es, als unwandelbarer Mittelpunkt einer casuistischen Dialektik erscheinen, deren meisterhafte Entwicklung wir in den Provincial-Briefen, und hier in der schönsten klarsten Einheit einer in sich geschlossenen meisterhaften Darstellung finden. Diese Briefe erschienen im Druck einzeln nach einander vom Januar 1656 bis März 1657, in den späteren Jahren seines kurzen Lebens, und legen ein vollgültiges Zeugniß von der großen Energie seines Geistes zu dieser Zeit ab. Unsere Königl. Bibliothek enthält in einer Sammlung jansenistischer Piecen, die ein großes Licht über die Geschichte des Jansenismus verbreiten, daher von einem Jeden, der diese studiren will, als ächte Urkunden, sorgfältig studirt zu werden verdienen, diese Briefe in ihrer ursprünglichen Form, wie sie nach einander erschienen. Sie setzten, als sie erschienen, und fast ein Jahrhundert hindurch, ganz Frankreich in Bewegung. Von dem Streit zwischen den Jansenisten und Molinisten sehen wir ab: eben so wenig soll der Streit gegen die Jesuiten, als ein solcher hier berührt werden. Wie viele Umstände dazu beitrugen, diese zu stürzen, ist eine historische Untersuchung, die uns hier ferne liegt. Dafs aber diese weder vor ihm, noch nach ihm, einen Gegner fanden, der mit ihm verglichen werden kann, ist entschieden. Alle späteren Angriffe erscheinen als mehr oder weniger seichte, aus dieser Urquelle geschöpfte Fragmente. So hat dieses Werk eine große äufere geschichtliche Bedeutung, die allgemein anerkannt ist; aber auch eine künstlerische, die eben so allgemein, ja höher noch geschätzt wird: die vollendete Form nämlich. Diese Briefe haben dem Verfasser die Stelle unter den größten Prosaikern seines Landes auf immer erworben, und die tiefe Gründlichkeit, die geistige Gewalt, mit welcher er sein Material beherrschte, die durchsichtige Klarheit seiner Darstellung werden eben so sehr bewundert. Hier wollen wir den Inhalt von einer anderen Seite betrachten.

Dafs die Sittlichkeit ihre Verwirklichung nur durch die Religion erhielt, die das Gesetz zur Liebe verklärte, war, wie bekannt, Pascals innige Überzeugung. Als Gesetz war sie aber für alle Menschen, auch für den Ungläubigen da, sie war, als Gesetz eine anerkannte Thatsache des menschlichen Bewußtseins, und die eigentliche, über alle Streitigkeiten der Zeit liegende, ja alle künstlerische Vorzüge überragende Bedeutung der Briefe liegt eben darin, dafs der Begriff der wahren Sittlichkeit, als das unwan-

delbare, immanente Princip einer, nicht durch Abstraction gewonnenen, vielmehr unmittelbar durch die Geschichte ausgesprochenen dialektischen Bewegung festgehalten wurde. Obgleich diese Briefe nacheinander erschienen, muß man dennoch annehmen, dafs der Inhalt Aller ihm vorschwebte, als er den ersten niederschrieb. Es ist wahrhaft bewundernswürdig, wie hier, wenn die ganze Schrift ihrer Bedeutung nach zusammengefaßt wird, dasjenige, was alle Gemüther in Bewegung setzte, was dem Verfasser selbst ein höchst Wichtiges war, dennoch in der Darstellung, als ein Ganzes, einen von allen Zeitverhältnissen und jeder Persönlichkeit abgesonderten, allgemeinen Charakter annimmt — als wären die Gegner, als solche, gar nicht da, als hätten sie keine äufsere Wirklichkeit, als hätten Jesuiten und Molinisten sich zu Typen und durch diese zu Begriffe einer Dialektik erhoben, die der Verfasser mit völliger geistiger Freiheit beherrscht. Es ist gar nicht zufällig, dafs die meisterhafte und klare Darstellung mit den Spitzfindigkeiten der Molinisten anfängt. Der Pelagianismus der Jesuiten liefs in der That, durch eine *generatio equivoca* das Leben aus dem Tode, die Sittlichkeit aus der rein sinnlichen Glückseligkeitslehre entstehen. Die Lehren von der nächsten Kraft, von der hinreichenden und wirkenden Gnade, waren Versuche, denen der Materialisten ähnlich, die durch überfeine Fluida den Übergang vom Leibe zur Seele zu vermitteln hofften. Die Probabilitätslehre ward nur auf diese Weise möglich. Von da an stellen nun diese Briefe eine kunstreiche Dialektik dar, deren Steigerung bis zur Vernichtung ihres ursprünglichen Gegensatzes aus den Schriften der Jesuiten herausgehoben und dargelegt, unaufhaltsam fortschreitet. So bildet sich eine praktische Sittenlehre ganz im Kantischen Sinne, durch ihre Negation in allen möglichen Formen aus, und bei Kant spielt die Casuistik eine so bedeutende Rolle, dafs er schon dadurch sich an die Provinzialbriefe auf eine bemerkenswerthe Weise anschliesst.

Von einer anderen Seite wurden aber die Provinzial-Briefe nicht weniger wichtig. Zwar ist der Gegenstand, den wir berühren wollen, so völlig trivial, und so ausgemacht geworden, dafs er kaum einer Erwähnung zu verdienen scheint; und doch wird er demjenigen, der ruhig und rein objectiv die Geschichte betrachtet, der sich von einer durch Bildung und Erziehung herrschend gewordenen Ansicht loszureißen vermag, keinesweges unbedeutend erscheinen. Viele Jahrhunderte sind verflossen, ohne dafs es

den Menschen gelang, die sinnliche unbefangene Betrachtung und die feste Bestimmung sinnlicher Verhältnisse innerhalb ihrer Grenzen reinlich und sicher von subjectiven Meinungen, die durch viele Generationen hindurch ihre Gewalt ausübten, zu sondern. Der bekannte Streit über die wahre Beschaffenheit der Lehre des Jansenius, die von den Jesuiten und durch ihren Einfluß auch vom Papste als ketzerisch betrachtet wurde, (während die Jansenisten behaupteten, daß die Lehren, die vom Papste verdammt, auch von ihnen als ketzerisch verabscheut würden, daß diese aber, so wie sie von den Jesuiten dargestellt würden, in den Schriften des Jansenius nicht vorkämen), gab dem Pascal Gelegenheit zu der Untersuchung: inwiefern dem Papste überhaupt ein Recht zukäme, zu bestimmen, ob entschieden ausgemachte Thatsachen als solche anerkannt werden dürften, oder nicht. Diese Untersuchung scheint trivial, ist es aber keinesweges. Die sinnliche Gewalt entschiedener Thatsachen wird zu keiner Zeit, weder in der Naturwissenschaft, noch in der Geschichte rein zugestanden, und als Pascal sie anstellte, hatte sie eine große Bedeutung, und seine Stimme war von großem Gewichte; denn sie hatte in einer doppelten Richtung einen bedeutenden Einfluß. Pascal war durch seine religiöse Gesinnung, ja durch seine Anhänglichkeit an die katholische Kirche ausgezeichnet und als Naturforscher berühmt. Zwar hatte die Reformation und die zu derselben Zeit sich mächtig entwickelnde Naturwissenschaft eine Richtung der Forschung hervorgerufen, die sich, abgewandt vom kirchlichen Glauben, immer selbstständiger bewegte, sie hatte durch Bacon ein einflußreiches Organ gefunden. Aber die Emancipation der sinnlichen Forschung in der Region des religiösen Glaubens, und, bestimmter, innerhalb der katholischen Kirche, sollte entschieden ausgesprochen werden, und dazu war keiner berufen, wie Pascal. Sein Ausspruch, mit welchem die Provincialbriefe schloßen, als wenn es das höchste, vielleicht ihm selbst unbewufte, Ziel derselben war, hat diese Sache für immer ausgemacht. Er trat, unterstützt von dem herrschenden Geiste, mit der Macht einer päpstlichen Bulle, dem Papst selber gegenüber, und mit der naiven Unbefangenheit, als deren Opfer Galiläi fiel, wagte die Kirche seitdem niemals die Untersuchungen der Naturforscher zu stören.

Das Resultat dieser Untersuchung hatte aber für Pascal nicht bloß ein äußeres, praktisches Interesse, es hing genau zusammen mit seinen  
*Philos.-histor. Abhandl.* 1837. Bb

tieferen Ansichten; denn die Grundlage seiner Lehre ging, wie oben erwähnt wurde, von der Trennung des Seins, als der untern Ordnung, von der des freien Denkens, als einer höhern, aus. Beide bewegten sich selbständig und fanden ihre höchste Einheit in der Liebe, die, als ein göttliches Geheimnifs, zwar anerkannt, geglaubt, aber nicht selbst ein Gegenstand des Erkennens werden konnte.

Auf diese Lehre gründete sich auch seine politische Gesinnung. Die Entwicklung der Geschichte, wie sie sich in den Staatsformen aussprach, war ihm ein göttliches Geheimnifs, dem wir uns unterwerfen müßten, nicht einer menschlichen That, nicht der Willkür der Meinungen preisgegeben. Die Religion war ihm die wirkliche Geschichte, die Staatsverfassung, von jener durchdrungen, christlich traditionell, wie die Kirche. Daher war Pascal, um einen modernen Ausdruck zu brauchen, der hier wohl angewandt werden darf, ein Legitimer in demselben Sinne, in welchem er ein Katholik war. „Ich könnte,“ sagte er, „ebensogut mich entschließen, alle Menschen zu ermorden, wie die Ordnung des Staats zu zerstören;“ und er äußerte diese Gesinnung ganz unbefangen zu einer Zeit, in welcher eine Äußerung der Art nicht ohne Gefahr war. Nicht die Form der Verfassung, mochte sie demokratisch, aristokratisch oder monarchisch sein, erschien ihm tadelswerth, wohl aber der revolutionäre Übergang von der einen, so oder anders gebildeten Form zur andern. „Ein Venetianer,“ behauptete er, „der die „aristokratische Verfassung stürzen und die Monarchie einführen will, ist „ein Verbrecher, wie derjenige, der in einem monarchischen Lande diese „zu stürzen sucht.“

Fassen wir das Resultat unserer Betrachtung zusammen, so sehen wir: die praktische und theoretische Philosophie, Freiheit und Nothwendigkeit, wie bei Kant, getrennt. Was von diesem als synthetische Einheit des Bewußtseins, als ein Mannigfaltiges mit einem unauflöselichen Widerspruch behaftet, aufgefaßt und geduldet wird, ist aber dem Pascal die, freilich dem Erkennen unzugängliche Liebe. Alle Momente einer Reflexion, die ihre eigene Grenzen, aber eben dadurch auch ein über die Grenzen Hinausliegendes anerkennt, wie sie später, durch Kant, wieder hervortraten, nachdem sie in der Einseitigkeit eines lediglich sinnlichen Bewußtseins verschwunden waren, erkennen wir bei Pascal. Sie blieben den Schriftstellern

der Geschichte der Philosophie nur deshalb verborgen, weil sie durch die innere Klarheit eines geistigen Lebens, nicht durch die Abstraction der Schule vermittelt waren. Aber eben dadurch stand Pascal höher als Kant. Denn in diesem Leben lag die Tiefe einer höhern Einheit verhüllt und beherrschte seine Gedanken. Daher brachen höhere Äußerungen, wie unwillkürlich hervor, die den Mitlebenden unverständlich erschienen, obgleich Pascal offenbar das Talent der Popularität seiner Landsleute besaß und auszubilden strebte. Eine Stelle verdient in dieser Rücksicht Aufmerksamkeit. In dem Artikel xvii. 101. S. 226 der Duodez-Ausgabe kömmt folgende Stelle vor: „*La multitude qui ne se réduit pas à l'unité est confusion. L'unité qui n'est pas multitude est tyrannie.*“ Bossut hat diese Stelle unverändert. Dem Herausgeber der genannten Ausgabe war sie bedenklich. Er wiederholt sie daher S. 231 und in der Note bemerkt er: „*Cette même pensée, qui se trouve ci-dessus, telle qu'elle est dans l'édition de M. B. n'y forme qu'un sens assez obscur.*“ Abschreiber, die ohne allen Zweifel dieselbe Schwierigkeit fanden, die dem Herausgeber auffiel, suchten einen Sinn hineinzubringen. Sie corrigirten die Stelle und wir finden sie, so verständlich gemacht, folgendermaßen wiederholt: „*L'unité qui ne dépend pas de la multitude est tyrannie.*“

In der Liebe waren Natur und Freiheit von Gott durchdrungen, in der Einheit gesetzt; aber für die Reflexion fielen beide unvermeidlich auseinander, nicht relativ, sondern absolut getrennt. Pascal behauptet eben so bestimmt, wie Kant (\*), daß Gottes Dasein sich aus der Welt der Erscheinungen nie beweisen lasse. Das *non liquet* der Kantschen transcendentalen Kritik, nach welchem sich über das Ansich weder für noch wider entscheiden lasse, so daß Gottes Dasein sich zwar nicht beweisen, aber ebensowenig ablängnen läßt, finden wir bei Pascal in einer besondern Form ausgesprochen. Er bittet denjenigen, der mit der Religiosität den Standpunkt der Liebe und mit diesem das zuversichtliche Gottesbewußtsein verloren hat, zu erwägen, wie wichtig der Gegenstand sei. Bei der gleichen Wahr-

---

(\*) Nach dem Supplement zum Artikel III. §. 15., welches nach einem Original-Manuscript mit Recht, als Dialog betrachtet, in der Duodez-Ausgabe Paris 1803. I. den *Pensées* voransteht.

scheinlichkeit des Daseins und Nichtdaseins Gottes befinde sich der ernsthaft nachdenkende Mensch, auch wenn er gestehen muß, daß Gottes Dasein sich nicht beweisen lasse, in dem Zustand eines solchen, der eine Wette eingehen muß, wo gleiche Wahrscheinlichkeit für und wider stattfindet. Man erkennt den Mathematiker, der sich mit dem Wahrscheinlichkeits-Calcul beschäftigt hat. So sucht er nun den Ungläubigen für die positive Annahme des Dasein Gottes, wie der Unsterblichkeit der Seele durch den Vortheil zu gewinnen. Daß Ungenügende dieses Versuchs ist einleuchtend; denn erstens ist es mehr als zweifelhaft: ob ein entschieden Ungläubiger seinen Vortheil finden würde bei der Annahme, und zweitens kann aus einer zugestanden völlig unbegründeten Annahme keine Art von Überzeugung entspringen. Und dennoch hat eben dieser Versuch, durch seine Popularität, einen großen Beifall gefunden. Bayle, der denselben Gedanken bei Arnobius gefunden hat, rühmt seine siegreiche Entwicklung bei Pascal.

Aber eine Eigenthümlichkeit theilt Pascal mit allen Philosophen des 17<sup>ten</sup> Jahrhunderts. Sie äußert sich in einer entschiedenen Starrheit und auffallenden Ungelenkigkeit aller Naturansichten: und man fühlt sich um so mehr gedrungen, den Grund dieser Eigenthümlichkeit aufzusuchen, da die Naturansichten einen größeren Einfluß auf die philosophische Darstellung ausübten, als in früheren Zeiten. Dieser liegt aber in der mechanischen Auffassungsweise der Natur, die durch die Richtung, in welcher die Naturwissenschaft sich in diesem Jahrhundert ausbildete, veranlaßt wurde, und die alle philosophischen Methoden beherrschte. Sie vertrug sich freilich am leichtesten mit dem Dualismus des Cartesius; aber sie zeigte sich dennoch ebenfalls in der mathematischen Demonstration des Spinoza, und selbst, wenn Malebranche die Lehre von der göttlichen Freiheit dem System der spinozistischen Nothwendigkeit gegenüber auszubilden suchte, konnte er dieser Gewalt einer mechanischen Naturansicht nicht entgehen. Vor Allem erschien sie aber hemmend für Leibnitz, wenn er seine philosophischen Ideen entwickeln wollte, und wenn wir seine Versuche sich klar zu machen, besonders in seinen Streitschriften verfolgen, muß es uns einleuchten, daß seine Lehre nur deswegen in einer prästabilirten Harmonie, die keine lebendige Wechseldurchdringung des Freien und Nothwendigen erlaubte, erstarrte,

weil ihm eine umfassende Anschauung des organischen Lebens fehlte. Man erkennt Kant's wahres Verdienst und den Keim einer höhern Speculation, der seine Kritik über ihre eigene Grenzen herausführen mußte, wenn man den Einfluß übersieht, welchen seine ästhetische und teleologische Urtheilskraft dadurch auf die Entwicklung der Speculation ausübte, daß er zuerst die Begriffe der Schönheit und der innern (organischen) Zweckmäßigkeit in die philosophische Schule einführte. Sie hätten, wären sie den ältern Philosophen bekannt gewesen, die Schranken ihrer Darstellungen niedergerissen: und was die lebendigere Ansicht der Kunst und die immer mächtiger werdende, umfassende Anschauung des organischen Lebens für die Ausbildung der Philosophie unserer Tage geworden, ist kaum in seiner ganzen Bedeutung anerkannt.





Über  
die Zeitrechnung der Chinesen.

---

Von  
H<sup>rn</sup>. IDELER.

---



Über  
die Zeitrechnung der Chinesen.

Von  
H<sup>rn</sup>. IDELER.



Vor Erinnerung.

Im Jahr 1832 habe ich der königlichen Akademie der Wissenschaften eine aus dem Persischen des Ulug Begh übersetzte Abhandlung über die Zeitrechnung von Chatâ und Igûr vorgelegt, die in den akademischen Schriften gedruckt ist. Ich äußerte damals die Vermuthung, daß unter Târich Chatâ nichts anderes gemeint sei, als die gewöhnliche chinesische Zeitrechnung, ungeachtet man unter Chatâ oder Chataï gemeinhin nur den nördlichen Theil von China versteht. Ein fortgesetztes und tieferes Eingehen auf die Sache hat gezeigt, daß diese Vermuthung nicht bloß gegründet war, sondern daß die von Ulug Begh beschriebene Zeitrechnung in ihren wesentlichsten Punkten noch jetzt im chinesischem Reiche besteht. Sie verdient schon wegen ihres eigenthümlichen Gepräges alle Aufmerksamkeit, aber noch weit mehr deshalb, weil sie tief mit der früheren Geschichte des Landes verflochten ist, die ohne sie nicht gehörig aufgefaßt werden kann. Es schien mir daher an der Zeit, die mancherlei Nachrichten, die sich über die technische Zeitrechnung der Chinesen in europäischen Büchern zerstreut finden, zu sammeln, zu sichten und zu einem Ganzen zu verbinden. Ich habe mich hiermit seit jener Zeit unablässig beschäftigt, würde es aber kaum gewagt haben, mit einer Arbeit vorzutreten, die den Stempel einer bloßen Compilation an sich trug, wenn ich nicht so glücklich gewesen wäre, aus einer bis jetzt nicht benutzten Quelle schöpfen zu können. Es ist dies ein chinesisches, erst unter der jetzigen

Regierung gedrucktes Werk, das Hr. Dr. Schott, Professor der ostasiatischen Sprachen an der hiesigen Universität, mir nicht blofs mitgetheilt, sondern mich auch, bei meiner Unkunde des Chinesischen, zu benutzen gelehrt hat. Dem zu Folge habe ich am 16. Februar 1837 in der Akademie eine Abhandlung über die Zeitrechnung der Chinesen gelesen und sie mit drei Beilagen begleitet, von denen die erste eine Regententafel, die zweite eine Tafel zur Reduction der cyklischen Data, die dritte eine Übersicht der Kalender aller Jahre seit dem Anfange der jetzigen Dynastie enthält. Zu weiterer Erläuterung habe ich nun noch elf Nachträge hinzugefügt, um den fremdartigen Stoff für diejenigen, denen nicht alle von mir benutzte, zum Theil seltene Bücher zu Gebote stehen, möglichst zu erschöpfen. Sollte mir diese Arbeit nicht mißlungen sein, so habe ich es grofsentheils dem eben erwähnten Gelehrten zu verdanken, der mich seit Jahren bereitwilligst über die mannigfachsten chinesischen Fragen belehrt hat, wofür ich ihm hiermit meinen tief empfundenen Dank abstatte. Überdies habe ich alle mir zugängliche Hülfsmittel benutzt, namentlich die Werke des Missionars P. Gaubil, der während seines 36jährigen Aufenthalts in China mit einer seltenen, von den Eingebornen selbst bewunderten Kenntnifs der beiden daselbst vorherrschenden Sprachen die gründlichsten Untersuchungen über die Astronomie, Chronologie und Geschichte dieses Landes angestellt hat <sup>(1)</sup>. Ich citire sie fast auf jeder Seite unter den Titeln *Observations*, *Lettres édifiantes* und *Traité*. Unter dem ersten verstehe ich die *Observations mathématiques, astronomiques, géographiques, chronologiques et physiques*, die der P. Souciet aus den Mittheilungen der Jesuiten in China gesammelt und in 3 Bänden von 1729 bis 1732 zu Paris in 4. herausgegeben hat. Der erste Band enthält Vieles von Gaubil, der zweite und dritte gehören ihm ganz an. Besonders wichtig für meinen Zweck war die im zweiten Bande enthaltene Geschichte der chinesischen Astronomie vom Jahr 206 v. Chr. bis auf die neuere Zeit. Die älteste Geschichte bis auf das eben genannte Jahr findet sich im dritten Bande und mit vielen Verbesserungen im vierzehnten der neuen Ausgabe der *Lettres édifiantes*, Lyon 1819, 8. Ein eigenes sehr schätzbares Werk von ihm führt den Titel:

---

(<sup>1</sup>) Ein würdiges Denkmal hat ihm Abel-Rémusat im zweiten Bande seiner *Nouveaux mélanges Asiatiques* gesetzt.

*Traité de Chronologie chinoise, divisé en trois parties, composé par le P. Gaubil, Missionnaire à la Chine et publié pour servir de suite aux Mémoires concernant les Chinois par M. Silvestre de Sacy*, im sechzehnten Bande dieser *Mémoires*, auch besonders Paris 1814, 4. Was ich sonst von ihm und Anderen benutzt habe, findet sich gehörigen Orts angeführt.

In Ansehung der Rechtschreibung der chinesischen Wörter und Namen mußte ich mich bei meiner Unkunde der Sprache an eine Autorität halten, und welcher konnte ich sicherer folgen, als der von Abel-Rémusat, die nun eine fast europäische Geltung erlangt hat? Es versteht sich, daß ich statt der französischen Lautzeichen *ou*, *u* und *ch* die entsprechenden deutschen *u*, *ü* und *sch* geschrieben habe. Das *y*, an welches unser Auge im Anfange der chinesischen Wörter einmal gewöhnt ist, habe ich beibehalten, wenn es gleich eben so gut als Vokal durch *i* und als Consonant durch *j* ersetzt werden könnte. Den Laut des französischen *j* und des *g* vor *e* und *i*, wofür es uns an einem Zeichen fehlt, habe ich durch *dsj* einigermaßen wiederzugeben gesucht. Feine Unterschiede in der Aussprache des *ts* und *tsh* habe ich mit Gaubil unberücksichtigt gelassen, dagegen das aspirirte *kh*, *ph* und *th* immer von dem nicht aspirirten *k*, *p* und *t* unterschieden. Noch bemerke ich, daß das *s* im Anfange der Wörter nach französischer Weise auszusprechen ist. Wo der Zischlaut besonders stark hervortritt, wie in *Sse-ki*, *Sse-ma-tsian*, habe ich ein doppeltes *s* gesetzt. Die Vokale *eu*, *ei* und *ai*, die im Deutschen Diphthonge bilden, müssen in den chinesischen Wörtern einzeln gehört werden.

Den 20. Januar 1839.



## V o r l e s u n g.



Die Chinesen haben, wie einst die Griechen und von jeher die Juden, ein Mondjahr, das sie durch einen von Zeit zu Zeit eingeschalteten Monat mit dem Laufe der Sonne ausgleichen. Zu diesem Behuf bedienen sie sich eines Sonnenjahrs, von welchem sie im bürgerlichen Leben fast gar keinen Gebrauch machen. Sie haben seit den ältesten Zeiten durch Beobachtung des Mittagschattens mit dem Gnomon den Tag der Winterwende zu bestimmen gesucht, auch lange ihr Mondjahr in der entsprechenden Gegend der Sonnenbahn angefangen. Aber seit der Dynastie der *Han* (seit 206 v. Chr.) machen sie zum Ausgangspunkt die Mitte des Wassermanns, an die sie den Anfang ihres Frühlings knüpfen. Sie fangen ihren Tag mit der Mitternacht, ihren Monat mit dem Tage des Neumondes, und ihr Jahr mit dem Monate an, in dessen Verlauf die Sonne in das Zeichen der Fische tritt. Da ihr Monat, bald von 29, bald von 30 Tagen, in der Regel kürzer ist, als die Zeit, welche die Sonne in einem Zeichen verweilt, so kann ein Monat eine solche Stellung erhalten, dafs auf ihn gar kein Eintritt der Sonne in ein neues Zeichen trifft. Dies ist der Schaltmonat, der unter der Nummer des vorhergehenden Monats mit begriffen und von demselben blofs durch den Charakter *dsjün* unterschieden wird. Auf diese Weise wird bewirkt, dafs die Eintritte der Sonne in die Zeichen Widder, Krebs, Wage und Steinbock — die Nachtgleichen und Sonnenwenden — unabänderlich auf dem zweiten, fünften, achten und elften Monat haften. Die Rechnung wird für den Meridian von Peking geführt, der um 6 Stunden 52 Minuten östlich vom Berliner abweicht.

Dies sind die Grundzüge der jetzigen chinesischen Zeitrechnung, die, wie man sieht, ganz nach astronomischen Principien geordnet ist. Wir wollen nun näher auf das Einzelne eingehen.

Zuerst müssen wir einen Zeitkreis kennen lernen, der sich durch die ganze Geschichte der Chinesen hinzieht, dergestalt dafs von sehr alter Zeit her die Jahre und Tage in nie unterbrochener Folge nach ihm gezählt werden, wodurch ihre Chronologie, wenigstens seit der obgedachten Dynastie, eine Sicherheit erlangt hat, deren sich die keines anderen Volkes rühmen kann. Es ist dies ein sechzigtheiliger Cyklus, der auf eine einfache Weise aus einem zehn- und zwölftheiligen zusammengesetzt ist. Die Charaktere des ersten werden die zehn *kan*, Stämme, die des zweiten die zwölf *tschi*, Zweige, genannt. Die Namen der *kan* sind:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) <i>kia</i> .  | 6) <i>ki</i> .    |
| 2) <i>y</i> .    | 7) <i>keng</i> .  |
| 3) <i>ping</i> . | 8) <i>sin</i> .   |
| 4) <i>ting</i> . | 9) <i>dsjin</i> . |
| 5) <i>wu</i> .   | 10) <i>kuci</i> : |

die der *tschi*:

- |                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1) <i>tsö</i> .                   | 7) <i>u</i> .     |
| 2) <i>tscheu</i> .                | 8) <i>wei</i> .   |
| 3) <i>yn</i> .                    | 9) <i>schin</i> . |
| 4) <i>mao</i> .                   | 10) <i>yeu</i> .  |
| 5) <i>tschin</i> <sup>(1)</sup> . | 11) <i>su</i> .   |
| 6) <i>fse</i> .                   | 12) <i>hai</i> .  |

Die *kan* kommen, wenigstens jetzt, nie allein vor; die *tschi* werden ohne Verbindung mit den *kan* nur bei der Zählung der zwölf Theile des Tages und der zwölf Zeichen der Ekliptik gebraucht.

Allgemein im östlichen Asien verbreitet ist die Benennung der Einheiten des Duodecimalcyklus nach Thieren in folgender Ordnung:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1) Maus.     | 7) Pferd.    |
| 2) Ochs.     | 8) Schaf.    |
| 3) Tiger.    | 9) Affe.     |
| 4) Hase.     | 10) Henne.   |
| 5) Drache.   | 11) Hund.    |
| 6) Schlange. | 12) Schwein. |

---

(<sup>1</sup>) Das fünfte und neunte *tschi* werden mit verschiedenen Charakteren geschrieben, aber ganz gleich ausgesprochen, nämlich *schin*. Um Verwechslung zu verhüten, habe ich nach Gaubil's Vorgange (*Traité*, p. V) das erste *tschin* genannt.

Die Chinesen bedienen sich dieser Namen blofs, wenn sie zu astrologischen Zwecken ihre Jahre nach alter Weise im Duodecimalcyklus zählen.

Wenn man die *kan* und *tschi* paarweise verbindet, so dafs man jene voransetzt und beide Reihen, wenn sie sich erschöpft haben, so lange wiederholt, bis sie zugleich wieder von vorn anfangen, so kehren dieselben Combinationen nicht eher zurück, als bis der Decimalcyklus sechs und der Duodecimalcyklus fünfmal abgelaufen ist. Auf diese Weise entsteht folgender Sexagesimalcyklus, den die Chinesen von den beiden Charakteren, womit die ihn bildenden Reihen ihren Anfang nehmen, den Kreislauf *kia-tsö* nennen:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) <i>kia-tsö.</i>      | 31) <i>kia-u.</i>       |
| 2) <i>y-tscheu.</i>     | 32) <i>y-wei.</i>       |
| 3) <i>ping-yn.</i>      | 33) <i>ping-schin.</i>  |
| 4) <i>ting-mao.</i>     | 34) <i>ting-yeu.</i>    |
| 5) <i>wu-tschin.</i>    | 35) <i>wu-su.</i>       |
| 6) <i>ki-fse.</i>       | 36) <i>ki-hai.</i>      |
| 7) <i>keng-u.</i>       | 37) <i>keng-tsö.</i>    |
| 8) <i>sin-wei.</i>      | 38) <i>sin-tscheu.</i>  |
| 9) <i>dsjin-schin.</i>  | 39) <i>dsjin-yn.</i>    |
| 10) <i>kuei-yeu.</i>    | 40) <i>kuei-mao.</i>    |
| 11) <i>kia-su.</i>      | 41) <i>kia-tschin.</i>  |
| 12) <i>y-hai.</i>       | 42) <i>y-fse.</i>       |
| 13) <i>ping-tsö.</i>    | 43) <i>ping-u.</i>      |
| 14) <i>ting-tscheu.</i> | 44) <i>ting-wei.</i>    |
| 15) <i>wu-yn.</i>       | 45) <i>wu-schin.</i>    |
| 16) <i>ki-mao.</i>      | 46) <i>ki-yeu.</i>      |
| 17) <i>keng-tschin.</i> | 47) <i>keng-su.</i>     |
| 18) <i>sin-fse.</i>     | 48) <i>sin-hai.</i>     |
| 19) <i>dsjin-u.</i>     | 49) <i>dsjin-tsö.</i>   |
| 20) <i>kuei-wei.</i>    | 50) <i>kuei-tscheu.</i> |

21) <i>kia-schin.</i>	51) <i>kia-yn.</i>
22) <i>y-yeu.</i>	52) <i>y-mao.</i>
23) <i>ping-su.</i>	53) <i>ping-tschin.</i>
24) <i>ting-hai.</i>	54) <i>ting-fse.</i>
25) <i>wu-tsö.</i>	55) <i>wu-u.</i>
26) <i>ki-tscheu.</i>	56) <i>ki-wei.</i>
27) <i>keng-yn.</i>	57) <i>keng-schin.</i>
28) <i>sin-mao.</i>	58) <i>sin-yeu.</i>
29) <i>dsjin-tschin.</i>	59) <i>dsjin-su.</i>
30) <i>kuci-fse.</i>	60) <i>kuci-hai.</i>

Der Sexagesimalcyklus wird zuerst zur Zählung der Jahre gebraucht. Man wiederholt ihn stets, wie während des Mittelalters im Occident den funfzehnjährigen Indiktionskreis, ohne je nach der Zahl der abgelaufenen Cykel zu fragen. Überhaupt fehlt es den Chinesen gänzlich an einer festen Äre, aber darum doch nicht an einer sicheren Bestimmungsweise ihrer Jahre. Zu einer solchen gelangen sie durch die Combination des Sexagesimalcyklus mit den Regierungsjahren ihrer Kaiser.

Seit etwa 4000 Jahren zählen sie in ununterbrochener Folge 21 (nach einer anderen Rechnung 22) Dynastien, von denen ich hier nur die vier letzten nennen will: die der *Sung* seit 960 unserer Zeitrechnung, die der *Yuan* oder Mongolen seit 1280, die der *Ming* seit 1368, und die der *Tsing* oder Mandschus seit 1644. Von der Dynastie *Tsing* — der reinen — oder *Tai-tsing* — der sehr reinen — haben bis jetzt regiert: *Schin-tschin* von 1644 bis 1661, *Khang-hi* bis 1722, *Yung-tsching* bis 1735, *Khianlung* bis 1795, *Kia-khing* bis 1820 und von 1821 an *Tao-kuang*. Diese Namen sind keine persönliche. Wenn ein Kaiser zur Regierung gelangt, so legt er seinen Namen ab, der nun nicht weiter gehört werden darf, und wählt ein Prädikat für seine Regierung — *nian-hao*, Jahrtitel, genannt. Erst nach seinem Tode ertheilt ihm sein Nachfolger einen Ehrennamen — *miao-hao*, Tempelnamen, der ihm in den Annalen bleibt. So gab der jetzige Kaiser seiner Regierung das Prädikat *Tao-kuang*, Glanz der Vernunft, und seinem Vorgänger, dessen Regierung *Kia-khing*, vollkommene Glückseligkeit, geheissen hatte, den Titel *Dsjin-tsung-dsjui*, gnadenvoller Vorgänger, mit dem gewöhnlichen Zusatz *hoang-ti*, er-

habener Monarch. Der Regierungsname findet sich in allen öffentlichen Verhandlungen genannt. So ist jeder vom heutigen Tage, dem 16. Februar 1837, ausgehende Akt vom zwölften Tage des ersten Monats des siebzehnten Jahrs *Tao-kuang* datirt. In Europa werden die Regierungsnamen der jetzigen Dynastie gewöhnlich als persönliche genommen und können auch als solche gelten, bis einmal die Annalen der *Tsing* erscheinen, wo dann die posthumen Titel an die Stelle der Regierungsprädikate treten werden. Dies ist nun bei der vorletzten Dynastie der *Ming* der Fall, deren Annalen *Khian-lung* ans Licht gestellt hat <sup>(1)</sup>.

Die Regierungsjahre werden durchgängig voll gezählt. Wenn ein Kaiser gestorben ist, so wird der Rest des chinesischen Jahrs der Trauer geweiht, während welcher die öffentlichen Akten von Regierungsverwesern vollzogen werden. So wurden bei *Yung-tsching's* Tode vier Verweser ernannt. Erst vom nächstfolgenden Neujahrstage, dem 12. Februar 1736, unterzeichnete der neue Kaiser selbst mit dem Namen *Khian-lung*, Schutz des Himmels. Nachdem er durch einen vollkommenen Cyklus regiert hatte, trat er zu Gunsten seines fünften Sohns (jedem Kaiser steht nach den Reichsgesetzen die Wahl seines Nachfolgers unter seinen Söhnen oder nächsten Verwandten frei <sup>(2)</sup>) am 8. Februar 1796 in den Privatstand zurück <sup>(3)</sup>, und der neue Monarch *Kia-king* begann an dem folgenden Tage, dem Neujahrstage des chinesischen Jahrs, seine Regierung. Dieser starb in seinem 25<sup>ten</sup> Regierungsjahr am 2. September 1820, und laut seines Testaments trat sein zweiter Sohn *Tao-kuang* mit dem folgenden Neujahrstage, dem 3. Februar 1821, seine Regierung an.

Die Chinesen haben nun von Alters her die vollgezählten Jahre ihrer Kaiser an den Sexagesimalcyklus geknüpft, und so hat sich im Verlauf der Jahrhunderte eine chronologische Tafel gebildet, in der jedes einzelne Regierungsjahr mit den zugehörigen Charakteren des Cyklus bezeichnet ist. Dafs wenigstens seit der Dynastie der *Han*, unter der ihr erster kritischer

---

<sup>(1)</sup> Über das Namenwesen der chinesischen Kaiser vergleiche man Abel-Rémusat's *Nouveaux Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 4 ff.

<sup>(2)</sup> *Mémoires concernant les Chinois*, Tom. VI, p. 336. Dieses Werk, das ich immer kurz *Mémoires* citiren werde, besteht aus 16 Quartbänden, die von 1776 bis 1814 zu Paris erschienen sind.

<sup>(3)</sup> Er starb den 7. Februar 1799, im 88<sup>ten</sup> Jahre seines Alters.

Geschichtsforscher *Sse-ma-tsian* lebte (um das Jahr 140 v. Chr.), der Sexagesimalecyklus zu diesem Behuf gebraucht worden ist, leidet keinen Zweifel. Wenn sich aber schon bei den früheren Regenten die cyklischen Charaktere der Jahre in den Annalen bemerkt finden, so bleibt es unentschieden, ob sie von gleichzeitigen Autoren oder erst späterhin beigefügt worden sind. Letzteres ist das wahrscheinlichste. Die Traditionen der Chinesen gehen sehr weit zurück. Ihre klassischen Bücher, die *King*, welche von Confucius und seinen Schülern seit 500 v. Chr. redigirt und der Verbrennung der Bücher unter *Tshin-schi-hoang* entgangen sind, namentlich das *Y-king*, *Schu-king* und *Tschün-tsiu*, enthalten viele Bruchstücke aus der ältesten Geschichte Chinas, die von einer frühzeitigen Cultur des Landes zeugen; aber die chronologische Zusammenstellung derselben bleibt nach dem eigenen Geständniß der bewährtesten einheimischen Forscher schwierig und nicht ganz sicher.

Ich werde hierüber unten (im sechsten Nachtrage) in nähere Erörterungen eingehen. Für jetzt bemerke ich nur, was sich thatsächlich festgestellt hat. Der Kaiser *Khang-hi* liefs im Jahr 1715 chinesische Annalen von *Yao* bis auf den Schluß der Dynastie *Yuan* (1367) in 101 Heften in seinem Pallast zu Peking drucken, welche als das Endresultat der Forschungen der Chinesen auf dem Gebiete ihrer Geschichte zu betrachten sind, an dem sie in dem chronologischen Theile nichts wesentliches weiter geändert haben. Im ersten Heft, das dem Ganzen zur Einleitung dient, folgen auf die Vorrede, die der Kaiser selbst dazu geschrieben hat, 72 Seiten, welche eben so vielen 60jährigen Cykeln gewidmet sind. Jede Seite enthält 60 Quadrate für die einzelnen Cykeljahre, und in diese Quadrate sind gehörigen Orts, nämlich bei dem jedesmaligen ersten Regierungsjahr, die Namen aller Regenten eingetragen, vom 61<sup>ten</sup> Jahr des uralten *Hoang-ti* bis zum 22<sup>ten</sup> des *Khang-hi* (1683), mit welchem der 72<sup>te</sup> Cyklus schließt. So z. B. steht der Name des *Yao*, den die Chinesen nach dem *Schu-king* gewöhnlich als die erste ganz historische Person unter ihren Regenten betrachten, im 41<sup>ten</sup> Quadrat des fünften, und der Name *Yü*, des Stifters ihrer ersten Dynastie *Hia*, im 13<sup>ten</sup> Quadrat des 8<sup>ten</sup> Cyklus, was für jenen das Jahr 2357, für diesen das Jahr 2205 v. Chr. giebt. Diese tabellarische Übersicht ist sehr bequem. Noch in einem ganz neuen, unter der jetzigen Regierung gedruckten Werke, das der verstorbene Baron Schilling von

Canstadt Hrn. Dr. Schott mitgetheilt und dieser Sinolog mir zugänglich gemacht hat, findet sie sich wiederholt. Dieses Werk führt den Titel *Wan-nian-schu*, Buch der zehntausend Jahre, was nicht buchstäblich zu nehmen ist, da es nur einen Zeitraum von noch nicht halb so vielen Jahren umfaßt (<sup>1</sup>), und besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die erste jene etwas weiter fortgeführte Tafel, und die zweite besondere Kalender für alle Jahre der jetzigen Dynastie von 1644 bis 1835 enthält. Von der letzteren Abtheilung werde ich unten (in der dritten Beilage) handeln. Die erste stellt auf 76 Seiten eben so viele Cykel dar. Der Anfangspunkt und die ganze Anordnung ist die eben beschriebene. Der Name *Khian-lung* steht im 53<sup>ten</sup> Quadrat des 73<sup>ten</sup> Cyklus, also beim Jahr 1736, wo dieser Kaiser zur Regierung kam. Seine beiden Nachfolger *Kia-king* und *Tao-kuang* fehlen, weil sie noch nicht die Weihe der Annalen erhalten haben. Ich gebe diese Tafel mit Weglassung ihrer chinesischen Form in der ersten Beilage, indem ich jedem Cykeljahr das entsprechende unserer Zeitrechnung beifüge. Dies hatte keine Schwierigkeit; denn wenn man 72 Cykel und 52 Jahre, also 4372 Jahre, von 1736 an zurückrechnet, so erhält man das Jahr 2637 v. Chr. als das erste des ersten Cyklus. Vermittelst dieser Tafel wird man leicht jedes mit den cyklischen Charakteren bezeichnete Regentenjahr, z. B. das einer in den chinesischen Annalen erwähnten Finsterniß, auf unsere Zeitrechnung reduciren. Im bürgerlichen Leben wird bloß nach den Regierungsjahren der Kaiser, nicht nach Cykeljahren gerechnet. Die cyklischen Charaktere fehlen aber in den chinesischen Kalendern nie. So steht auf dem Titel eines der hiesigen königlichen Bibliothek gehörigen Kalenders vom siebenten Jahre *Kia-king* das Cykeljahr *dsjin-su* oder 59 bemerkt, das seinem größten Theil nach mit unserm Jahr 1802 übereinstimmt. Das jetzt laufende siebzehnte Jahr *Tao-kuang* wird mit den Charakteren *ting-yeu* oder 34 bezeichnet.

Ein zweiter Gebrauch des Sexagesimalcyklus besteht darin, daß man in ihm die Tage zählt. So bildet sich eine sechzig tägige Woche, die bei den Chinesen eben so wenig je eine Unterbrechung erlitten hat, wie die siebentägige im Occident. Letztere haben auch sie seit langer Zeit ge-

---

(<sup>1</sup>) *Wan*, zehntausend, wird häufig als eine unbestimmte Bezeichnung einer sehr großen Zahl gebraucht, wie bei den Griechen *μυριάς*.

kannt, doch nie für die bürgerliche Zeitrechnung benutzt. Nur die Christen in China gebrauchen sie, da sie ihrer beim Cultus nicht entbehren können.

Von der Gewohnheit, die Tage mit den cyklischen Charakteren zu bezeichnen, finden sich bereits Beispiele im *Schu-king* und im *Tschün-tsiou*. Es wird dadurch eine große Sicherheit für die Zeitrechnung gewonnen. Kennt man nämlich das Regentenjahr, den Monat und den Cykeltag irgend einer Begebenheit, so läßt sich das julianische Datum derselben sehr bestimmt ermitteln. Zur Erläuterung diene die Sonnenfinsterniß, die nach den chinesischen Annalen unter der Dynastie der *Han* am letzten Tage des dritten Monats im siebenten Jahr des *Kuang-wu-ti* am Tage *kuci-hai* eingetreten ist. Das siebente Jahr dieses Kaisers, das in den Annalen mit den Charakteren *sin-mao* oder 28 bezeichnet ist, entspricht dem Jahr 31 n. Chr. Der 1. Januar dieses Jahrs ist der *kia-yn* oder 51<sup>te</sup> Tag der Sexagesimalwoche; der *kuci-hai* oder 60<sup>te</sup> Tag ist also entweder der 10. Januar, oder der 11. März, oder der 10. Mai, oder der 9. Julius, oder der 7. September, oder der 6. November. Da nun der dritte Monat seit jener Epoche allemal derjenige ist, in welchem die Sonne in den Stier tritt, so kann nur der 10. Mai gemeint sein, und wirklich hat sich an diesem Tage des Jahrs 31 eine in China sichtbare Sonnenfinsterniß ereignet.

Es kommt hier, wie man sieht, auf eine Methode an, die cyklischen Charaktere des 1. Januar eines gegebenen christlichen Jahrs mit Bestimmtheit zu ermitteln. Da unser Neujahrstag in der sechzigstägigen Woche nach einem Gemeinjahr um 5, nach einem Schaltjahr um 6 Tage vorschreitet, so überzeugt man sich leicht, daß erst nach Ablauf von 80 julianischen Jahren wieder dieselben cyklischen Charaktere in gleicher Ordnung auf dieselben julianischen Data treffen können. Hierauf gründet sich die Construction der in der zweiten Beilage gegebenen Tafel. Sie schließt sich an die Jahre der christlichen Äre an. Um vermittelst derselben die cyklischen Charaktere des 1. Januar irgend eines Jahrs unserer Zeitrechnung zu erhalten, dividire man die Jahrszahl durch 80 und gehe mit dem Rest der Division in die Tafel. So findet sich, daß das laufende Jahr 1837, das 77<sup>te</sup> des Cyklus, mit den Charakteren *ping-tschin* oder 53 anfängt, und zwar im alten Kalender, an den die ganze Tafel geknüpft ist. Im neuen tritt der 1. Januar jetzt 12 Tage früher ein; er hat mithin die Charaktere *kia-tschin* oder 41. Erwägt man nun, daß im Gemeinjahr die Charaktere des 1. Januar am

2. März, 1. Mai, 30. Junius, 29. August, 28. Oktober und 27. December, im Schaltjahr um einen Kalendertag früher, wiederkehren, so wird man durch Weiterzählen im Cyklus leicht die Charaktere ermitteln, die jedem anderen Tage zukommen. So ergibt sich, daß der heutige 16. Februar 1837 mit den Charakteren *keug-yn* oder 27 bezeichnet ist. Auf die Jahre v. Chr. wird man die Tafel leicht anwenden, sobald man nur weiß, daß sie mit den Jahren 80, 160, 240, kurz mit allen denen anfängt, die sich durch 80 ohne Rest dividiren lassen.

Drittens wird der Sexagesimalecyklus auch zur Zählung der Monate gebraucht. Da der Schaltmonat, wie oben (S. 202) bemerkt worden, keine besondere Nummer erhält, so erneuert sich der Cyklus der Monate allemal nach Ablauf von fünf chinesischen Jahren. Er hängt mit dem Jahrecyklus dergestalt zusammen, daß jedes Jahr, welches durch 5 dividirt den Rest 1 giebt, also das erste, sechste, elfte u. s. w. das erste des Monatcyklus ist. Merkwürdig ist, daß das erste Jahr des letzteren nicht mit dem ersten Monat des chinesischen Jahrs, sondern mit dem dritten anfängt, also das zweite mit dem funfzehnten, das dritte mit dem siebenundzwanzigsten, das vierte mit dem neununddreißigsten, das fünfte mit dem einundfunzigsten. Dies hängt ohne Zweifel mit der vor den *Han* gebräuchlichen Zählungsweise der Monate zusammen, nach welcher der jetzige erste Monat für den dritten galt <sup>(1)</sup>. Hiernach muß die cyklische Bezeichnung der Monate schon frühzeitig in die Kalender gekommen sein, wenn sich auch vor der jetzigen Dynastie nirgends eine Nachricht darüber findet. So viel ich weiß, erscheint sie zuerst in einem Kalender des elften Jahrs *Schün-tschü* (1654), von welchem Andreas Müller eine Notiz gegeben hat <sup>(2)</sup>, seitdem in allen. So werden in dem oben (S. 208) erwähnten Kalender auf das siebente Jahr *Kia-khing* die einzelnen Monate erst nach der im gemeinen Leben allein gebräuchlichen Weise von 1 bis 12 gezählt, und dann mit den cyklischen Charakteren von 39 bis 50 bezeichnet. Übrigens scheint der fünfjährige Monatcyklus, über dessen Entstehung viel gegrübelt worden ist <sup>(3)</sup>, seinen

<sup>(1)</sup> Das Nähere hierüber unten im neunten Nachtrage.

<sup>(2)</sup> In seiner *Disquisitio geographica et historica de Chataja* hinter seiner Ausgabe des Marco Polo. (Berlin 1671, 4.)

<sup>(3)</sup> Man siehe, was Des-Vignoles darüber beibringt. *Miscellanea Berolinensia*, Tom. IV, p. 37. Was hier von einer Vorliebe der Chinesen für die Zahl fünf, und von der Italdi-

Grund ganz einfach darin zu haben, daß die Chinesen, welche mehr als ein anderes Volk zum Systematisiren geneigt sind, den Sexagesimalecyklus, den sie von Alters her für ihre Jahre und Tage gebrauchten, auch auf die Monate anwenden wollten.

Nach dieser Erörterung ihres Cykelwesens wollen wir ihre bürgerliche Zeitrechnung näher kennen lernen.

Sie haben den bürgerlichen Tag von jeher in 12 *sch*i getheilt, die wir Doppelstunden nennen können. Diese Theile werden mit den Charakteren des Duodecimalecyklus bezeichnet. Auffallend ist hierbei, daß sie die Mitternacht, mit der sie, wie wir, den Tag beim Datiren anfangen, auf die Mitte der ersten Doppelstunde *tsö*, und den Mittag auf die Mitte der siebenten *u* setzen, also ihre Stundenrechnung eigentlich mit 11 Uhr Abends beginnen. Eine genügende Hypothese hierüber aufzustellen, möchte schwer sein, wenn man nicht etwa sagen wollte, daß die Chinesen Freunde des Juste milieu sind. Auf das *sch*i zählen sie 8 *khe*, also auf den ganzen Tag 96. Die Eintheilung des Tages in 10000 Theile, die zu Ulug Begh's Zeiten unter den *Ming* beim astronomischen Calcul gebräuchlich war <sup>(1)</sup>, ist jetzt erloschen. An ihre Stelle ist seit dem Anfange der gegenwärtigen Dynastie auf den Vorschlag des P. Schall <sup>(2)</sup> die europäische getreten, zum Beweise, daß die Chinesen nicht so ganz gegen jede Neuerung eingenommen sind, wie man gewöhnlich glaubt. Jedes *sch*i zerfällt nämlich zunächst in zwei Hälften, unseren Stunden analog; die erste wird *tsu*, die beginnende, oder *kiao*, die ungerade, die andere *tsching*, die gerade, genannt. Auf jede gehen 4 *khe*, unseren Viertelstunden, auf jedes *khe* 15 *fen*, unseren Minuten entsprechend. Kleinere Theile kommen wol bei astronomischen Rechnungen, aber nicht im bürgerlichen Leben vor. Diese Eintheilung setzt sich durch unsere in China eingeführten Taschen-

gung gesagt wird, welche in alten Zeiten die zinspflichtigen Fürsten dem Kaiser alle fünf Jahre darbringen mußten, sind unsichere Behauptungen.

(1) S. meine Abhandlung über die Zeitrechnung von Chatâ und Igür.

(2) Gaubil, *Observations* Tom. III, p. 51. Eben diesem Europäer verdanken die Chinesen ihre jetzige Eintheilung der Ekliptik in 360°, da sie früher  $365\frac{1}{4}$  Grad rechneten, so daß der Grad der mittleren täglichen Bewegung der Sonne entsprach. Wenn man also in alten chinesischen Büchern die Schiefe der Ekliptik zu 24 Grad angegeben findet, so sind dies nach jetziger Weise nur 23° 39'.

und Pendeluhren immer mehr im Gebrauch fest (<sup>1</sup>). Wenn man einen Zeitpunkt des Tages mit der Genauigkeit einer Minute angeben will, so nennt man erst das laufende *schü* mit Beifügung des *tsu* oder *tsching*, dann das abgelaufene *khe*, endlich das laufende *fen*. So bezeichnet *hai tsching san khe lo fen* den Zeitpunkt 10 Uhr 51' Abends, wo *hai* die zwölfte Doppelstunde von 9 bis 11 Uhr Abends, *tsching* ihre zweite Hälfte von 10 bis 11 Uhr, *san khe* drei Viertelstunden und *lo fen* 6 Minuten bedeutet.

Die Chinesen theilen die Sonnenbahn von der Mitte des Wassermanns in 24 gleiche Abschnitte, die sie, so wie die 24 dadurch bestimmten Halbmonate des Sonnenjahrs, *tsie-khi*, Witterungs- oder Temperatur-Abtheilungen, nennen. Folgendes sind die Namen, wörtlichen Übersetzungen und Anfänge der einzelnen *tsie-khi*:

### Fr ü h l i n g.

1) <i>li-tschün</i> , Frühlings-Anfang .....	15° ☰
2) <i>yü-schui</i> , Gewässer des Regens .....	0° ☵
3) <i>king-tschi</i> , Bewegung der Würmer .....	15° ☱
4) <i>tschün-fen</i> , Einschnitt des Frühlings .....	0° ☴
5) <i>tsing-ming</i> , reine Klarheit .....	15° ☳
6) <i>ku-yü</i> , Regen der Saaten .....	0° ☶

### S o m m e r.

7) <i>li-hia</i> , Sommers-Anfang .....	15° ☷
8) <i>siao-man</i> , kleiner Überflufs .....	0° ☲
9) <i>mang-tschung</i> , Saat des Getreides .....	15° ☱
10) <i>hia-tschi</i> , Sommerwende .....	0° ☽
11) <i>siao-schu</i> , kleine Hitze .....	15° ☱
12) <i>ta-schu</i> , grofse Hitze .....	0° ☰

(<sup>1</sup>) In den *Transactions of the Royal Asiatic society*, Tom. I, p. 141 steht eine Verordnung des Vorstehers der *Hong*, d. i. der mit dem europäischen Handel zu Canton beauftragten Kaufleute, nach der unter den Einfuhr-Artikeln auch Taschen- und Pendeluhren erwähnt werden. Früher haben sich die Chinesen blofs mit ihren Sonnen- und Wasseruhren beholfen, die noch immer nicht ganz aufser Gebrauch gekommen sind.

## H e r b s t.

13) <i>li-tsiu</i> , Herbst-Anfang.....	15°	Ω
14) <i>tschü-schu</i> , gemässigte Hitze.....	0°	∩
15) <i>pe-lu</i> , weisser Thau.....	15°	∩
16) <i>tsieu-fen</i> , Einschnitt des Herbstes.....	0°	∩
17) <i>han-lu</i> , kalter Thau.....	15°	∩
18) <i>schuang-kiang</i> , Fall des Reifes.....	0°	∩

## W i n t e r.

19) <i>li-tung</i> , Winters-Anfang.....	15°	∩
20) <i>siao-süie</i> , kleiner Schnee.....	0°	∩
21) <i>ta-süie</i> , grosfer Schnee.....	15°	∩
22) <i>tung-tschü</i> , Winterwende.....	0°	∩
23) <i>siao-han</i> , kleiner Frost.....	15°	∩
24) <i>ta-han</i> , grosfer Frost.....	0°	∩

Diese Namen passen mehr auf die nördlichen Provinzen, wo fast immer der Sitz der Regierung war, als auf die südlichen.

Man sieht, daß die Chinesen die vier Jahreszeiten mit den Mitten des Wassermanns, Stiers, Löwen und Skorpions anfangen. Eben so ordnete sie Julius Cäsar (<sup>1</sup>).

Im Durchschnitt hält jedes *tsie-khi* 15 Tage  $5\frac{1}{4}$  Stunden. Wenn also die Halbmonate für die bürgerliche Zeiteintheilung benutzt werden sollten, so müßten sie bald zu 15, bald zu 16 Tagen gerechnet werden. Die Chinesen bedienen sich ihrer aber bloß, theils um die Jahreszeiten und einige davon abhängige Feste zu reguliren, daher auch in den Kalendern Tag und Stunde ihres Anfangs bemerkt werden, theils um das bürgerliche Mondjahr in sein richtiges Verhältniß zum Sonnenjahr zu bringen.

Nachdem sie durch die Jesuiten mit den astronomischen Tafeln der Europäer bekannt geworden sind, wissen sie die Anfänge der *tsie-khi* der wahren Bewegung der Sonne gemäss ganz gut zu berechnen. Früherhin bestimmten sie die Winterwende durch Beobachtung und zählten von dort mit der mittleren Dauer der *tsie-khi* weiter. So findet es sich noch bei Ulug

(<sup>1</sup>) Handbuch der Chronologie, Th. II, S. 143.

Begh, nach welchem die Chatajer (so nennt er die Chinesen) das Sonnenjahr zu 365,2436 Tagen, um etwa 2' zu lang, und die *tsie-khi* zu 15,2185 Tagen annahmen. Den vierteltägigen Überschufs des Sonnenjahrs über 365 Tage haben sie seit den ältesten Zeiten gekannt.

Ihr bürgerliches Jahr ist ein nach Sonne und Mond zugleich abgemessenes oder gebundenes Mondjahr. Es fängt mit dem Monat an, in welchem die Sonne unter dem Meridian von Peking in die Fische tritt.

Seitdem die Neumonde aus den astronomischen Tafeln berechnet werden, ist der erste Monatstag immer der, auf welchen der Neumond oder die Conjunction trifft. Früherhin, wo man weniger genau rechnete, oder sich auch wol des 19jährigen Mondeyklus bediente, blieb der erste Monatstag schwankend. Dies erhellt aus den Daten der Sonnenfinsternisse, die man in den Annalen bald am letzten, bald am ersten Monatstage bemerkt findet. Nach jetziger Weise gehören sie allemal dem ersten Monatstage an.

Der Monat heist *yue* (der Mond *yuei*). Der erste im Jahr führt die besondere Benennung *tsching-yue*, der geweihte. Die übrigen elf haben keine Eigennamen, sondern werden mit den gewöhnlichen Charakteren der Zahlen von 2 bis 12 bezeichnet. Der Schaltmonat wird *dsjün-yue* oder blofs *dsjün* genannt.

Da der synodische Monat im Durchschnitt 29 Tage 12 St. 44' hält, so kann er im bürgerlichen Leben nicht anders als zu 29 oder 30 Tagen gerechnet werden. Die 29tägigen werden in den Kalendern mit *siao*, klein, die 30tägigen mit *ta*, groß, bezeichnet. In welcher Ordnung sie auf einander folgen sollen, kann nur die astronomische Rechnung entscheiden. Das Gemeinjahr hält 354 oder 355, das Schaltjahr 383 oder 384 Tage.

Die Monatstage werden hintereinander fort von 1 bis 29 oder 30 gezählt. Die ersten 10 pflegen mit dem Charakter *tsu*, des angehenden (Monats), dem griechischen *ἡμέραν* analog, bezeichnet zu werden, so wie man überhaupt eine Dekadeneintheilung des Monats, wie sie bei den Griechen gebräuchlich war, in den chinesischen Kalendern wahrnimmt. Im *Wan-nian-schu*, das die Kalender aller Jahre vom Anfange der jetzigen Dynastie enthält, wird der Sitz des 1<sup>ten</sup>, 11<sup>ten</sup> und 21<sup>ten</sup> Monatstages im Sexagesimalcyklus immer besonders hervorgehoben.

Um ein Beispiel von der jetzt gebräuchlichen Anordnungsweise des chinesischen Jahrs zu geben, wähle ich die beiden letzten in dem eben

gedachten Werke aufgeführten Jahre *Tao-kuang*, die ihrem größten Theil nach mit unsern Jahren 1834 und 1835 correspondiren. Mit dem Neumonde, der dem Eintritt der Sonne in die Fische zunächst vorhergeht, anfangend, setze ich sämtliche Neumonde und Eintritte der Sonne in die Zeichen der Ekliptik, nach mittlerer Zeit von Peking berechnet, hieher.

Neumonde.			Eintritte in die Zeichen.		
1834.	9. Februar	12 U. 47 Morg.	☾	19. Februar	9 U. 35' Morg.
	10. März	7 3 Ab.	♃	21. März	9 42 Morg.
	9. April	12 28 Ab.	♄	20. April	10 0 Ab.
	9. Mai	4 11 Morg.	♅	21. Mai	10 14 Ab.
	7. Junius	5 43 Ab.	♆	22. Junius	6 49 Morg.
	7. Julius	4 59 Morg.	♁	23. Julius	5 42 Ab.
	5. August	2 21 Ab.	♂	24. August	12 9 Morg.
	3. September	10 37 Ab.	♆	23. September	8 44 Ab.
	3. Oktober	6 47 Morg.	♁	24. Oktober	4 47 Morg.
	1. November	3 53 Ab.	♂	23. November	1 22 Morg.
	1. December	2 33 Morg.	♄	22. December	2 7 Ab.
	30. December	2 58 Ab.	♁	21. Januar	12 47 Morg.
1835.	29. Januar	4 58 Morg.	☾	19. Februar	3 31 Ab.
	27. Februar	8 14 Ab.	♃	21. März	3 34 Ab.
	29. März	12 27 Ab.	♄	21. April	3 48 Morg.
	28. April	5 6 Morg.	♅	22. Mai	3 59 Morg.
	27. Mai	9 18 Ab.	♆	22. Junius	12 31 Ab.
	26. Junius	12 6 Ab.	♁	23. Julius	11 24 Ab.
	26. Julius	1 0 Morg.			
	24. August	12 8 Ab.	♂	24. August	5 50 Morg.
	22. September	10 12 Ab.	♆	24. September	2 26 Morg.
	22. Oktober	8 3 Morg.	♁	24. Oktober	10 38 Morg.
	20. November	6 15 Ab.	♂	23. November	7 11 Morg.
	20. December	5 0 Morg.	♄	22. December	7 56 Ab.
1836.	18. Januar	4 13 Ab.	♁	21. Januar	6 34 Morg.
	17. Februar	4 3 Morg.	☾	19. Februar	9 16 Ab.

Erinnert man sich nun, daß der erste chinesische Monat allemal derjenige ist, in welchem die Sonne in die Fische tritt, daß die Nachtgleichen immer auf dem zweiten und achten, die Sonnenwenden auf dem fünften und

elften Monat haften, und dafs der Schaltmonat der ist, in dessen Verlauf kein Eintritt der Sonne in ein neues Zeichen statt findet <sup>(1)</sup>, so überzeugt man sich, dafs die beiden in Rede stehenden Jahre im *Wan-nian-schu* ganz richtig wie folgt geordnet sind (unsere Data sind durch die Charaktere des Sexagesimalcyklus bezeichnet):

Vierzehntes Jahr *Tao-kuang*.

Monate.	Datum des Anfangs.	Dauer.
I.	9. Februar 1834 .....	29 Tage.
II.	10. März .....	30 "
III.	9. April .....	30 "
IV.	9. Mai .....	29 "
V.	7. Junius .....	30 "
VI.	7. Julius .....	29 "
VII.	5. August .....	29 "
VIII.	3. September .....	30 "
IX.	3. Oktober .....	29 "
X.	1. November .....	30 "
XI.	1. December .....	29 "
XII.	30. December .....	30 "
Dauer des Jahrs .....		354 Tage.

Funfzehntes Jahr *Tao-kuang*.

I.	29. Januar 1835 .....	29 Tage.
II.	27. Februar .....	30 "
III.	29. März .....	30 "
IV.	28. April .....	29 "
V.	27. Mai .....	30 "
VI.	26. Junius .....	30 "
<i>dsjün</i>	26. Julius .....	29 "
VII.	24. August .....	29 "
VIII.	22. September .....	30 "

<sup>(1)</sup> Dieses oben S. 202 erwähnte Princip lautet mit Gaubil's Worten also: *Quand pendant tout le cours des jours civils d'une lune le soleil n'entre dans aucun signe et demeure toujours dans celui où il était au commencement de la lune, la lune est jun, intercalaire, et l'année a treize lunes. Observations, Tom. I, p. 182.*

Monate.	Datum des Anfangs.	Dauer.
IX.	22. Oktober .....	29 Tage.
X.	20. November .....	30 "
XI.	20. December .....	29 "
XII.	18. Januar .....	30 "
Dauer des Jahrs .....		384 Tage.

Seit dem Jahr 1644, wo die jetzige Dynastie *Tsing* zur Herrschaft gelangt und Europa durch die Jesuiten näher mit China bekannt geworden ist, kommen in den dieses Land betreffenden europäischen Büchern und Zeitungsberichten nicht selten chinesische Data vor. Um den Lesern derselben die astronomische Rechnung, welche ihre Reducirung erfordert, zu ersparen, gebe ich in der dritten Beilage nach dem *Wan-nian-schu* eine tabellarische Übersicht der Kalender aller Jahre von jenem Zeitpunkt an. Wenn also z. B. im 31<sup>ten</sup> Jahre *Khang-hi*, dem neunten des Cyklus der Jahre, am fünften Tage des zweiten Monats mit der Cykelzahl *γ-γeu* oder 22 ein Edikt zu Gunsten des freien Cultus der Christen erlassen wurde (<sup>1</sup>), so findet man sogleich, dafs vom 22. März 1692 die Rede ist.

Der Kalender heifst bei den Chinesen *Li-schu*, Buch der Zeitbestimmung, oder kurz *Li*. Jährlich erscheint unter öffentlicher Autorität ein Reichskalender, der seinem astronomischen Inhalt nach als Norm für alle Privatkalender dient, deren mehrere in Peking, Canton und anderswo gedruckt werden. Der Normalkalender führt den Namen *Hoang-li*, des kaiserlichen, und ist mit den Charakteren *γü-tschü*, mit kaiserlicher Genehmigung, bezeichnet. Die Anfertigung desselben besorgt ein eigenes Collegium zu Peking.

Dieses Collegium, von den Missionaren gewöhnlich das mathematische oder astronomische Tribunal genannt, gehört zu den ältesten Instituten des Reichs, das schon der uralte *Hoang-ti* gegründet haben soll (<sup>2</sup>). Es führt den Namen *Khim-thian-kian*, das Collegium der himmlischen Angelegenheiten, eigentlich das den Himmel ehrende. Ihm liegt die

(<sup>1</sup>) S. *Gobien's Histoire de l'édit de l'Empereur de la Chine en faveur de la religion chrétienne*. Paris 1698, 12.

(<sup>2</sup>) Eine Andeutung desselben unter *Yao* findet sich bereits im ersten Kapitel des *Schu-king*. S. *Gaubil's* Übersetzung und Anmerkungen.

Berechnung und Beobachtung der Himmelserscheinungen, namentlich der Finsternisse, und die Redaction des Reichskalenders ob.

Neben diesem Collegium besteht von Alters her ein historisches Tribunal, welches Alles, was Merkwürdiges im Reich geschieht, unter andern die Finsternisse, zu verzeichnen und die Reichsamalen fortzuführen beauftragt ist. Seine gegenwärtige Organisation als eine der obersten Staatsbehörden verdankt es dem Kaiser *Huan-tsung* der Dynastie *Thang* (von 713 bis 765 n. Chr.). Es ist eine Art Akademie, der alle andere gelehrte Anstalten des Landes untergeordnet sind. Das Beamtenpersonal ist sehr zahlreich, wie schon der Name *Han-lin-yuan*, Pinsel-Wald-Collegium, lehrt. (Man erinnere sich, daß die Chinesen ihre Charaktere mit Pinseln schreiben, oder vielmehr malen.)

Wenn das mathematische Tribunal die Finsternisse eines Jahrs vorausberechnet hat, so legt es seine Arbeit dem Kaiser vor, der sie von dem historischen einregistriren läßt. In den Kalendern werden die Finsternisse nicht aufgeführt. In früherer Zeit, bis zur Ankunft der Jesuiten, stand es mit dergleichen Berechnungen sehr schwach. Die Finsternisse stellten sich häufig nicht ein, was jedoch die Astronomen nicht beunruhigte. Einem alten Volksglauben zufolge, der noch immer nicht ganz erloschen zu sein scheint, betrachtete man die Finsternisse als Zeichen des Zorns der Gottheit, und dachte sich einen ungeheuren Drachen, der Sonne und Mond zu verschlingen drohe. So wie nun die Zeit der Finsternis herrannahte, machte man mit Trommeln und kupfernen Becken ein gewaltiges Getöse, um den Drachen einzuschüchtern. Während das mathematische Tribunal sich nach der Finsternis umsah, lagen die vornehmsten Mandarinen im kaiserlichen Pallast auf den Knien, zum Drachen flehend, daß er ein der Welt so unentbehrliches Gestirn nicht verschlingen möge <sup>(1)</sup>. Wenn dann die Finsternis

---

(<sup>1</sup>) Wenn dieser Gebrauch nach Duhalde (*Description de la Chine* Tom. III, p. 343 der Haager Ausgabe) und nach dem Abbé Grosier (s. Mailla's *Hist. génér. de la Chine* Tom. XIII, p. 733) noch um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bestanden hat, so muß man, da die Chinesen gewiß schon früher eines Besseren durch die Jesuiten belehrt waren, den Grund davon bloß in ihrer Anhänglichkeit an die alte Sitte suchen, die sich bei jeder Gelegenheit zu erkennen giebt. Wie man im Jahr 1786 in China hierüber dachte, zeigt ein merkwürdiges Rescript — *schang-yü* — des Kaisers *Khian-lung* vom 18. Januar (*Mémoires*, Tom. XIII, p. 478 ff.), wodurch er seine Unterthanen über die am 30. Januar, dem

nicht eintrat, so sagte man, daß die vortreffliche Administration des Kaisers den Zorn der Gottheit abgewendet habe, und das historische Tribunal bemerkte ohne Weiteres, daß die Rechnung nicht eingetroffen sei <sup>(1)</sup>. Dies ist aber nicht selten vergessen, und so muß man, wenn sich in den Annalen eine Finsterniß aufgezeichnet findet, immer erst untersuchen, ob sie auch wirklich statt gefunden hat. Unter den in Couplet's chronologischen Tafeln <sup>(2)</sup> bemerkten Finsternissen sind manche unrichtige, durch die Jakob Cassini zu falschen Ideen über die Chronologie und das Kalenderwesen der Chinesen verleitet worden ist.

Nachdem *Chubilai-Chan* 1280 die Dynastie der Mongolen — *Yuan* — begründet hatte, stellte er das mathematische Tribunal unter die Leitung muhammedanischer Astronomen, die sich über 300 Jahre in demselben behauptet haben. Unter den letzten *Ming* sind die Jesuiten an ihre Stelle getreten.

Der Pater Ricci, der 1583 nach Peking kam, war der Stifter der portugiesischen Mission, die sich lange von Macao aus ergänzt hat. Er und seine Nachfolger nahmen bald wahr, daß sie sich unter den Chinesen, die gegen alles Fremde argwöhnisch sind, nur durch Kenntnisse in Achtung setzen könnten, in denen die europäische Cultur der ihrigen augenscheinlich überlegen ist, namentlich durch die Astronomie. Der Orden schickte daher meistens nur tüchtige Astronomen nach China. Zu diesen gehörte der P. Adam Schall aus Cölln seit dem Jahr 1622. Er wurde nach Peking berufen, um das sehr in Verfall gerathene Kalenderwesen, das in China immer für eine wichtige Staatsangelegenheit gegolten hat, zu ordnen, und zum Vorsteher des mathematischen Tribunals ernannt. Er stand bei dem

---

Neujahrstage des chinesischen Jahrs, bevorstehende große Sonnenfinsterniß zu beruhigen sucht. Man sieht, daß er über diesen Punkt sehr aufgeklärte Ansichten hegte, aber doch nicht wagte, sich gänzlich über alte Vorurtheile wegzusetzen. Er erwähnt darin schon die 9 Jahre später ebenfalls am Neujahrstage zu erwartende Sonnenfinsterniß vom 21. Januar 1795, und bemerkt, daß ihn dieselbe, wenn er am Leben bleibe, veranlassen werde, seinen Vorsatz, mit dem Antritt seines 60<sup>ten</sup> Regierungsjahrs abzudanken, bis ans Ende desselben zu verschieben, wie es auch wirklich geschehen ist (s. oben S. 206), damit nicht sein Nachfolger seine Regierung an einem so ominösen Tage antreten möge.

(1) Vergl. Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 32.

(2) *Tabula chronologica Monarchiae Sinicae*, Paris 1686, fol., gewöhnlich seinem *Confucius Sinarum Philosophus* angebunden.

Kaiser *Schün-tschü*, dem Stifter der jetzigen Dynastie, in hoher Gunst. Als aber nach dessen Tode unter der vormundschaftlichen Regierung der Mandarinen die erste Christenverfolgung in China ausbrach, würde er mit allen übrigen „Bonzen aus Westen“ ein Opfer derselben geworden sein, wenn nicht durch das zufällige Zusammentreffen eines Kometen, Erdbebens und Feuers im kaiserlichen Pallast seine Verfolger auf andere Gedanken gebracht worden wären. Er kam wieder an die Spitze des Tribunals und wufste sich unter anderen auch dadurch in Ansehen zu erhalten, dafs er die ersten Stückgiefsereien in China gründete. Nach seinem 1666 erfolgten Tode <sup>(1)</sup> gerieth das Kalenderwesen in die Hände eines unwissenden Chinesen *Yang-kuang-sian*, dessen Fehler die Jesuiten geltend zu machen wufsten. Dadurch wurde der damals noch sehr junge Kaiser *Khang-hi* veranlaßt, den Jesuiten P. Verbiest, allen Kabalen der Mandarinen zum Trotz <sup>(2)</sup>, zum Vorsteher des mathematischen Tribunals zu ernennen, und ihn zu beauftragen, den chinesischen Kalender mit Beibehaltung seiner Formen ganz nach den europäischen Tafeln zu ordnen <sup>(3)</sup>. Seitdem haben sich die Jesuiten bis über die Aufhebung ihres Ordens hinaus bei allen in China über die Christen ergangenen Verfolgungen im Tribunal zu behaupten gewufst. Unter den beiden letzten Regierungen ist aber das Ansehen der Missionare sehr gesunken. Im Jahr 1817 waren nach Morrison <sup>(4)</sup> die Vorsteher des mathematischen Tribunals ein Tatar und ein Europäer, die Assistenten ein Tatar und ein Chineser, die Viceassistenten ein Tatar und ein Europäer. Neuerdings sind gar, wie der evangelische Missionar Gützlaff versichert <sup>(5)</sup>, alle Europäer aus dem Tribunal entfernt, daher der gänzliche Verfall desselben zu befürchten sein soll.

---

<sup>(1)</sup> Sein Todesjahr wird verschieden angegeben. Für 1666 erklärt sich Abel-Rémusat in dem Artikel, den er diesem verdienstvollen Mann in seinen *Nouv. Mélanges Asiatiques* Tom. II, p. 217 ff. gewidmet hat.

<sup>(2)</sup> Man sehe die sehr ergötzliche Erzählung derselben in Duhalde's *Description* Tom. III, p. 349 ff.

<sup>(3)</sup> Vergleiche dieses Missionars *Astronomia Europaea ab Imperatore Tartaro-Sinico Can-Hy ex umbra in lucem revocata a R. P. Ferdinando Verbiest, Flandro-Belga*. Dillingen 1687, 4. Biographische Nachrichten von ihm giebt der 48<sup>te</sup> Band der *Biographie universelle*.

<sup>(4)</sup> *A View of China for philological purposes, containing a sketch of Chinese chronology, geography, government, religion and customs* (Macao 1817, 4.) p. 91.

<sup>(5)</sup> *Sketch of a Chinese history* (London 1834, 2 Vols. 8.) Tom. I, p. 43.

Diese Besorgnifs sprach Abel-Rémusat schon 1829 aus. *Depuis la retraite des Jésuites*, sagt er <sup>(1)</sup>, *la rédaction du calendrier a été de nouveau remis à des astronomes chinois qui s'en acquittent d'une manière fort imparfaite*. Bis jetzt giebt sich aber davon noch nichts zu erkennen, selbst nicht in den beiden neusten oben zergliederten Kalendern des vierzehnten und funfzehnten Jahrs *Tao-kuang*. Die Christen werden jetzt in China gerade nicht verfolgt, aber auch keinesweges begünstigt. Am angesehensten ist noch die russische Mission, die seit Peter dem Grofsen traktatenmäfsig unter einem Archimandriten in Peking besteht. Aufserdem giebt es im Lande englische, amerikanische, deutsche und andere evangelische Missionare, die ihr Geschäft auf eigene Gefahr und Rechnung betreiben.

Der oben (S. 208) erwähnte, der hiesigen königl. Bibliothek angehörige Kalender ist ein vom mathematischen Tribunal aus Licht gestellter. Ich gebe hier kurz den Inhalt desselben nach Klaproth, dessen Beschreibung handschriftlich angebunden ist. Einiges hat noch Hr. Dr. Schott hinzugefügt. Der auf dem gelben Umschlage befindliche Titel lautet: „Kalender auf das siebente Jahr *Kia-khing* der *Tai-tsing*.“ Dieser Titel ist auf der ersten Seite wiederholt, mit Hinzufügung von *dsjin-su* oder 59, der Cykelzahl des Jahrs. Noch liest man auf dem Umschlage, dafs der *Khin-thian-kian* in Gemäfsheit der erhabenen Befehle des Kaisers diesen Kalender im ganzen Lande vertheilen lasse, dafs er aus den kaiserlichen Tafeln entnommen sei <sup>(2)</sup>, und durch das Siegel des Collegiums Gesetzeskraft erlangt habe. Das Siegel, in rother Farbe ausgeprägt, findet sich auf dem Umschlage und wiederholt auf der ersten Seite des Kalenders mit der Aufschrift in alten chinesischen und mandschu-Charakteren: „Kalendersiegel des *Khin-thian-kian*.“ Von den 17 Blättern, woraus der Kalender besteht, giebt das

---

(1) *Nouveaux Mélanges Asiatiques*, Tom. I, p. 60.

(2) Diese Tafeln sind 1683 unter *Khang-hi* von den Jesuiten redigirt worden. Es bedarf keiner Erinnerung, dafs es die damaligen besten europäischen waren. Näheres über ihre Anordnung weifs ich nicht zu sagen. Nur bemerke ich, dafs sich die Jesuiten der gewöhnlichen chinesischen Zahlzeichen für 1 bis 9 bedient, sie aber nach Art unserer arabischen oder indischen Ziffern nebeneinander gestellt und den Gebrauch der Null eingeführt haben, wodurch der chinesische Algorithmus nun ganz der unsrige geworden ist. Auch ist auf *Khang-hi's* Befehl von ihnen besorgt eine Sammlung logarithmischer und trigonometrischer Tafeln unter dem Titel *Su-piao*, Zahlentafeln, erschienen, wovon sich ein Exemplar in der hiesigen königlichen Bibliothek befindet.

erste in 12 vertikalen Spalten die Dauer der Monate und die Monatstage und Stunden, wo unter dem Meridian von Peking die *tsie-khi* ihren Anfang nehmen, deren je zwei auf den Monat gehen. Die letzte Zeile auf der Rückseite sagt, dafs das Jahr 354 Tage halte. Das zweite Blatt ist astrologischen Inhalts, wobei wir nicht verweilen wollen. Von den nun folgenden 12 Blättern ist jedes einem Monat gewidmet. Auf der Hauptseite stehen nebeneinander in grofser Schrift die Nummer des Monats, der Charakter *yue*, Monat, der Charakter *ta*, grofs, oder *siao*, klein, und die cyklischen Charaktere, die sich auf den fünfjährigen Kreis der Monate (S. 210) beziehen. Unterhalb liest man in vier Spalten theils wiederholt, was auf dem ersten Blatt über jeden Monat gesagt ist, theils einige *Versus memoriales*, die Natur des Monats andeutend, z. B. beim ersten Monat: „der Ostwind löset den Frost; die Würmer in der Erde regen sich; die Fische streifen das Eis vom Rücken; die wilden Gänse ziehen gegen Norden.“ Dann folgen vertheilt auf die Haupt- und Rückseite 29 oder 30 Spalten für die einzelnen Monatstage, in denen angegeben ist: die Nummer des jedesmaligen Tages, mit dem Charakter *tsu*, des angehenden, bei den 10 ersten (S. 214); hiernächst die Cykelzahl des Tages, der Charakter des ihm angehörigen Elements, und ein Charakter des Mondzodiakus, welcher unsern jedesmaligen Wochentag zu erkennen giebt <sup>(1)</sup>. Der Elemente sind nach den Chinesen fünf, nämlich *schui*, Wasser, *kin*, Metall, *ho*, Feuer, *mu*, Holz, und *thu*, Erde. Dies sind zugleich, wenn der Charakter *sing*, Stern, beigefügt ist, die Namen der Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Jeder Charakter ist an zwei auf einander folgenden Tagen angesetzt, wodurch sich ein Cyklus bildet, der eine astrologische Bedeutung zu haben scheint, von dem ich jedoch nichts Näheres zu berichten weifs. Was sonst noch in den Tagescolumnen steht, sind Vorschriften im Geschmack der Erwählungszeichen „gut Aderlassen, gut Holzfällen, gut Kinderentwöhnen, gut Haarabschneiden“ unserer alten Volkskalender. Die vier Seiten des funfzehnten und sechzehnten Blatts zerfallen in zwei Abtheilungen. Die obere, *ki-nian*, Jahrreihe, betitelt, zählt die jüngst verflissenen 60 Jahre vom siebenten *Kia-khng* rückwärts bis zum achten *Khian-lung* in eben so vielen Columnen auf, von denen auf jeder Seite 15 stehen. In dieser Tafel kommen

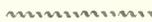
---

(<sup>1</sup>) S. Nachtrag VIII.

unter anderen Merkmalen eines jeden Jahrs die Thiercharaktere zur Bezeichnung eines zwölfjährigen Cyklus vor. Man ersieht daraus, daß das siebente Jahr *Kia-khing* oder das 59<sup>te</sup> des Sexagesimalcyklus das Jahr des Hundes oder das elfte des Thiercyklus ist, so daß sich derselbe zugleich mit dem Sexagesimalcyklus, in welchem er fünfmal umläuft, erneuert. Das jetzige chinesische Jahr ist das der Henne. Diese Bezeichnungsweise der Jahre ist im bürgerlichen Gebrauch längst erloschen. Die untere Abtheilung ist wieder astrologischen Inhalts. Das siebzehnte und letzte Blatt giebt die Namen und Titel der Mitglieder des mathematischen Tribunals, die an dem Kalender gearbeitet haben. Als erster Präsident ist *Tung-tschin*, ein kaiserlicher Prinz, und als Vice-Präsident *So-te-schao* genannt. Diefs ist der chinesische Name des P. Bernardo, der zur Zeit der Christenverfolgung im Jahr 1805 portugiesischer Bischof in Peking war. Auf der Rückseite des Umschlages liest man: „Jedem, der diesen Kalender verfälschet, ist gesetzlich die Todesstrafe zuerkannt. Sollte Jemand einen solchen anzeigen und zu seiner Verhaftung verhelfen, so ertheilt ihm die Obrigkeit eine Belohnung von 50 Unzen Silbers. Jeder Kalender, dem das Siegel unsers Collegiums fehlt, ist eine Privatarbeit.“ Ich habe ein paar solche Privatkalender vor Augen, von denen ich unten <sup>(1)</sup> zu handeln Gelegenheit nehmen werde.

---

(1) Nachtrag XI, wo auch die eigentliche Bedeutung des Verbots einer Verfälschung des Reichskalenders klar werden wird.



# Beilagen.

---

## I.

### Chronik der chinesischen Kaiser nach dem *Wan-nian-schu.*

Die in nachstehender Tafel zu jeder Dynastie gegebenen Erläuterungen haben den Zweck, theils ganz kurz die Umstände anzudeuten, die den jedesmaligen Dynastiewechsel herbeigeführt haben, theils die wenigen Abweichungen in den Zahlen und Namen nachzuweisen, die sich bei der Vergleichung des *Wan-nian-schu* mit Mailla's *Histoire générale de la Chine* ergeben <sup>(1)</sup>. Dieses Werk ist eine abgekürzte Übersetzung der Reichsgeschichte, die der Kaiser *Khang-hi* in der Mandchusprache hat drucken lassen, und die ihrerseits wieder eine etwas abgekürzte Übersetzung des chinesischen *Thung-kian-kang-mu* ist, eines sehr ausführlichen Geschichtswerks, welches, in seiner gegenwärtigen Gestalt unter den *Ming* vollendet, von den ältesten Zeiten bis auf den Schluß der Dynastie der Mongolen geht <sup>(2)</sup>. Die Annalen der Dynastie *Ming* hat der Kaiser *Khian-lung* redigiren und ans Licht stellen lassen. Die der jetzigen Dynastie werden nach chinesischem Gebrauch erst, wenn sie erloschen ist, officiell erscheinen. Eine ähnliche tabellarische Übersicht, wie die vorliegende, giebt Gaubil in der ersten Abtheilung seines *Traité* für die vier ersten Dynastien. Er hat sie aus dem *Tsö-tschikang-kian-ta-tsuan*, einem unter den *Ming* ent-

---

<sup>(1)</sup> Der vollständige Titel ist: *Histoire générale de la Chine, ou Annales de cet Empire traduites du Tong-Kien-Kang-Mou, par Moyriac de Mailla, publiées par l'Abbé Grosier et dirigées par le Roux des Hauterayes*, 13 Bände in 4., Paris 1777-1780.

<sup>(2)</sup> S. den fünften Nachtrag.

standenen Abrifs der chinesischen Geschichte, geschöpft. Mit diesem *Kang-kian*, so wie mit dem *Kang-mu* (so werde ich immer kurz schreiben), stimmt das *Wan-nian-schu* in der Chronologie fast durchgehends überein. Von den drei Zahlencolumnen unserer Tafel giebt die erste die Nummern des Cyklus, die zweite die cyklischen Jahre und die dritte die zugehörigen Jahre vor und nach Christi Geburt an.

### Älteste Periode.

I.	41	2597 v. Chr.	<i>Schao-hao.</i>
III.	5	2513	<i>Tschuan-hüü.</i>
IV.	23	2435	<i>Ti-ko.</i>
V.	32	2366	<i>Ti-tschi.</i>
—	41	2357	<i>Yao.</i>
VII.	23	2255	<i>Schün.</i>

Diese Periode, welche die Chinesen gewöhnlich das Zeitalter der drei *Hoang* oder erhabenen Monarchen, und der fünf *Ti* oder Herrscher nennen, ohne jedoch über die Bedeutung dieser ganz einverstanden zu sein, trägt noch einen mythischen Charakter an sich, wie schon aus der langen Regierungsdauer des *Schao-hao*, *Tschuan-hüü* und *Yao* hervorgeht. Der allgemeinen Sage nach haben vor *Schao-hao* noch *Fu-hi*, *Schin-nong* und *Hoang-ti* regiert, letzterer 100 Jahre. Sein Anfang würde hiernach in das Jahr 2697 zu setzen sein, 60 Jahre vor Beginn des ersten Cyklus. Auch *Yao's* Regierung soll 100 Jahre gedauert haben, bis 2258, worauf eine dreijährige Trauer folgte, nach deren Beendigung *Schün* seine Regierung, die er schon 28 Jahre mit ihm gemeinschaftlich geführt hatte, 2255 allein fortsetzte.

### I. Dynastie *Hia*.

VIII.	13	2205 v. Chr.	<i>Yü.</i>
—	21	2197	<i>Heu-ki.</i>
—	30	2188	<i>Tai-kang.</i>
—	59	2159	<i>Tschung-kang.</i>
IX.	12	2146	<i>Heu-siang.</i>
—	40	2118	<i>Schao-kang.</i>
X.	41	2057	<i>Heu-tschü.</i>

X.	58	2040 v. Chr.	<i>Heu-hoai.</i>
XI.	24	2014	<i>Heu-mang.</i>
—	42	1996	<i>Heu-sie.</i>
—	58	1980	<i>Pu-kiang.</i>
XII.	57	1921	<i>Heu-ti.</i>
XIII.	18	1900	<i>Heu-kin.</i>
—	39	1879	<i>Kung-kiä.</i>
XIV.	10	1848	<i>Heu-kao.</i>
—	21	1837	<i>Heu-fa.</i>
—	40	1818	<i>Kie-kuei.</i>

Die erste Dynastie hat keinen örtlichen Namen, wie die meisten übrigen. *Hia* heisst eigentlich Sommer, hier so viel als Glanz. Das *Kang-mu* setzt für *Heu* in den Namen der Regenten überall *Ti*, Monarch oder Kaiser. Gaubil läßt nach dem *Kang-kiän* beides weg, indem er z. B. für *Heu-ki* oder *Ti-ki* bloß *Ki* schreibt. *Heu-ti* ist der *Ti-kiang* des *Kang-mu*, der *Kiang* des *Kang-kiän*. Der letzte Kaiser dieser Dynastie heisst *Li-kue* im ersten, *Kue* oder *Kie* im zweiten Werke.

## II. Dynastie *Schang*, auch *Yn* genannt.

XV.	32	1766 v. Chr.	<i>Tsching-tang.</i>
—	45	1753	<i>Tai-kiä.</i>
XVI.	18	1720	<i>Wu-ting.</i>
—	47	1691	<i>Tai-keng.</i>
XVII.	12	1666	<i>Siao-kiä.</i>
—	29	1649	<i>Yung-ki.</i>
—	41	1637	<i>Tai-wu.</i>
XVIII.	56	1562	<i>Tschung-ting.</i>
XIX.	9	1549	<i>Wai-wang.</i>
—	24	1534	<i>Ho-tan-kiä.</i>
—	33	1525	<i>Tsu-y.</i>
—	52	1506	<i>Tsu-sin.</i>
XX.	8	1490	<i>Wu-tschung.</i>
—	33	1465	<i>Tsu-ting.</i>
XXI.	5	1433	<i>Nan-keng.</i>
—	30	1408	<i>Yang-kiä.</i>
—	37	1401	<i>Poan-keng.</i>

XXII.	5	1373 v. Chr.	<i>Siao-sin.</i>
—	26	1352	<i>Siao-y.</i>
—	54	1324	<i>Wu-ting.</i>
XXIII.	53	1265	<i>Tsu-keng.</i>
—	60	1258	<i>Tsu-kia.</i>
XXIV.	33	1225	<i>Keng-sin.</i>
—	39	1219	<i>Keng-ting.</i>
—	60	1198	<i>Wu-y.</i>
XXV.	4	1194	<i>Tai-ting.</i>
—	7	1191	<i>Ti-y.</i>
—	44	1154	<i>Ti-sin.</i>

Das *Wan-nian-schu* setzt den Anfang der Regierung des *Tsching-tang*, des Stifters dieser Dynastie, in das Jahr XV, 15 oder 1783 v. Chr. Dies ist aber das Jahr, wo er seine Regierung in *Schang*, einem Distrikt von *Ho-nan*, antrat, in welchem er zuvor als Vasall des Reichs geherrscht hatte. Daher der Name dieser Dynastie. Das *Kang-mu* und *Kang-kian* machen das Jahr XV, 32 oder 1766 v. Chr. zum ersten dieser Dynastie, und selbst das *Wan-nian-schu* bemerkt bei diesem Jahr, daß *Tsching-tang* in demselben, dem 17<sup>ten</sup> seiner Regierung, den *Kie*, letzten Herrscher der *Hia*, besiegt habe.

Nach dem *Meng-tsö*, einer alten von den Chinesen sehr geachteten Autorität, regierten zwischen *Tsching-tang* und seinem Enkel *Tai-kia* noch seine beiden Söhne *Wai-ping* und *Tschung-dsjin* (<sup>1</sup>). Das *Wan-nian-schu* erkennt beide eben so wenig an, wie das *Kang-mu*.

*Tai-wu* wird im *Kang-mu* und *Kang-kian* auch *Tschung-tsung* genannt. *Wai-wang* heisst daselbst *Wai-dsjin*, und *Wu-tschung* ... *Wu-kia*. Den *Keng-sin* nennen beide Geschichtswerke *Lin-sin*, und den letzten Regenten *Scheu-sin* oder bloß *Scheu*.

### III. Dynastie *Tschou*.

XXVI.	16	1122 v. Chr.	<i>Wu-wang.</i>
—	23	1115	<i>Tsching-wang.</i>
—	60	1078	<i>Kang-wang.</i>
XXVII.	26	1052	<i>Tschao-wang.</i>

(<sup>1</sup>) Gaubil, *Traité* p. 235. *Lettr. édif.* p. 332.

XXVIII.	17	1001 v. Chr.	<i>Mu-wang.</i>
XXIX.	12	946	<i>Kung-wang.</i>
—	24	934	<i>Y-wang.</i>
—	49	909	<i>Hiao-wang.</i>
XXX.	4	894	<i>Ye-wang.</i>
—	20	878	<i>Li-wang.</i>
XXXI.	11	827	<i>Süen-wang.</i>
—	57	781	<i>Yeu-wang.</i>
XXXII.	8	770	<i>Ping-wang.</i>
—	59	719	<i>Huan-wang.</i>
XXXIII.	22	696	<i>Tschuang-wang.</i>
—	37	681	<i>Hi-wang.</i>
—	42	676	<i>Hoei-wang.</i>
XXXIV.	7	651	<i>Siang-wang.</i>
—	40	618	<i>King-wang.</i>
—	46	612	<i>Kuang-wang.</i>
—	52	606	<i>Ting-wang.</i>
XXXV.	13	585	<i>Kien-wang.</i>
—	27	571	<i>Ling-wang.</i>
—	54	544	<i>King-wang.</i>
XXXVI.	19	519	<i>King-wang.</i>
XXXVII.	3	475	<i>Yuen-wang.</i>
—	10	468	<i>Tsching-ting-wang.</i>
—	38	440	<i>Kao-wang.</i>
—	53	425	<i>Wei-lie-wang.</i>
XXXVIII.	17	401	<i>Ngan-wang.</i>
—	43	375	<i>Lie-wang.</i>
—	50	368	<i>Hien-wang.</i>
XXXIX.	38	320	<i>Schin-tsin-wang.</i>
—	44	314	<i>Nan-wang.</i>

*Wu-wang*, der Stifter dieser Dynastie, Sohn des *Wen-wang*, den die klassischen Bücher sehr preisen, bestieg nach dem *Kang-mu* und *Kang-kian* den Thron 1122 v. Chr. Wenn das *Wan-nian-schu* dagegen das Jahr 1134 nennt, so meint es seinen Regierungsantritt in *Tscheu*, einem Distrikt in *Schen-si*, wo er zuvor als zinspflichtiger Fürst 12 Jahr regiert hatte. Die Dynastie führt daher ihren Namen. Alle Regenten derselben haben, wie man sieht, das Prädikat *wang*, das späterhin nur den Vasallen-Königen bei-

gelegt wurde, als die Kaiser sich *Ti*, Monarch, oder *Hoang-ti*, erhabener Monarch, nannten.

Die Namen der beiden aufeinander folgenden *King-wang* werden, obgleich übereinstimmig ausgesprochen, mit verschiedenen Charakteren geschrieben. *Li-wang* wurde 812 seiner schlechten Eigenschaften wegen entthront, worauf von 811 an ein 14jähriges Interregnum folgte, das unter dem Namen der Regentschaft *Kong-ho*, d. i. Eintracht, bei den Chinesen sehr berühmt ist und häufig als eine zuverlässige Epoche erwähnt wird <sup>(1)</sup>. *Li-wang* starb 828, worauf sein Sohn *Süen-wang* 827 folgte.

Zwischen den beiden *King-wang* stritten im Todesjahr 520 des älteren seine beiden Söhne *Meng* und *Tschao* um den Thron. Keiner behauptete sich, und 519 folgte ihr Bruder, der jüngere *King-wang*. Das *Wan-nian-schu* betrachtet *Meng* und *Tschao* als Usurpatoren.

*Nan-wang*, der hier als letzter Regent der Dynastie *Tscheu* aufgeführt ist, starb 256. Das *Kang-mu* und *Kang-kian* geben ihm als Nachfolger von 255 bis 249 den *Tscheu-kun*, einen Abkömmling des *Kao-wang*, während das *Wan-nian-schu* beim Jahr 256 ausdrücklich den Untergang der *Tscheu* anmerkt, und die Dynastie *Tshin* mit dem folgenden Jahr eintreten läßt.

#### IV. Dynastie *Tshin* <sup>(2)</sup>.

XL.	43	255 v. Chr.	<i>Tschao-siang-wang</i> .
—	48	250	<i>Hiao-wen-wang</i> .
—	49	249	<i>Tschuang-siang-wang</i> .
—	52	246	<i>Tshin-schi-hoang</i> .
XLI.	29	209	<i>Öl-schi</i> .

Die Familie *Tshin* hatte bereits seit *Hiao-wang*, dem achten Kaiser der Dynastie *Tscheu*, im Lande *Tshin*, zum Gebiet von *Kong-tschang-fu* in *Schen-si* gehörig, regiert. Gaubil giebt die vollständige Reihenfolge ihrer Regenten <sup>(3)</sup>. Das *Wan-nian-schu* bemerkt, daß *Tschao-siang-wang*

<sup>(1)</sup> Gaubil, *Traité* p. 38.

<sup>(2)</sup> Um diese Dynastie von der sechsten, die mit einem anderen Charakter bezeichnet wird, zu unterscheiden, schreibe ich ein aspirirtes *ts*, das hier eigentlich an seiner Stelle ist.

<sup>(3)</sup> *Traité* p. IX.

im Jahr 255, im 52<sup>ten</sup> seiner Regierung, den Kaiserthron bestiegen habe, während das *Kang-mu* und das *Kang-kian* das Jahr 249 als das letzte der *Tscheu* betrachten.

*Hiao-wen-wang* regierte nur wenige Tage. Ihm folgte *Tschuang-siang-wang*, den das *Kang-mu* und das *Kang-kian* von 248 an als ersten Regenten dieser Dynastie aufführen.

Der vierte Herrscher nach dem *Wan-nian-schu* nannte sich lange *Tsching-wang*. Erst 221 nahm er den Titel *Hoang-ti*, erhabener Kaiser, an. Er hieß nun *Schi-hoang-ti*, oder mit vorgesetztem Familiennamen *Tshin-schi-hoang-ti*, wofür gewöhnlich *Tshin-schi-hoang* gesagt wird. Dieser Kaiser steht bei den Chinesen in schlechtem Ruf, weil er im Jahr 213 den Befehl gab, alle klassische und geschichtliche, seine Familie nicht betreffende Bücher zu verbrennen, um das Andenken an jede andere Gesetzgebung, als die seinige, zu vertilgen. Dieser Befehl wurde mit barbarischer Strenge, jedoch nur unvollkommen ausgeführt.

*Öl-schi*, der jüngere Sohn des *Tshin-schi-hoang*, kam 209 in Folge einer Intrigue auf den Thron, mit Beseitigung des älteren *Fu-su*. Es entstand eine große Verwirrung im Reich, die damit endete, daß *Lieu-pang*, Fürst des Distrikts *Han*, als Kaiser anerkannt wurde.

#### V. Dynastie *Han*.

XLI.	32	206 v. Chr.	<i>Tai-tsu-kao-hoang-ti</i> .
—	44	194	<i>Hiao-hoai-ti</i> .
—	59	179	<i>Hiao-wen-ti</i> .
XLII.	22	156	<i>Hiao-king-ti</i> .
—	38	140	<i>Hiao-wu-ti</i> .
XLIII.	32	86	<i>Hiao-tschao-ti</i> .
—	45	73	<i>Hiao-süen-ti</i> .
XLIV.	10	48	<i>Hiao-yuan-ti</i> .
—	26	32	<i>Hiao-tsching-ti</i> .
—	52	6	<i>Hiao-ngai-ti</i> .
—	58	1 n. Chr.	<i>Hiao-phing-ti</i> .
XLV.	6	9	<i>Wang-mang</i> .
—	22	25	<i>Kuang-wu-ti</i> .
—	55	58	<i>Hiao-ming-ti</i> .

XLVI.	13	76 n. Chr.	<i>Hiao-tschang-ti.</i>
—	26	89	<i>Hiao-ho-ti.</i>
—	44	107	<i>Hiao-ngan-ti.</i>
XLVII.	3	126	<i>Hiao-schün-ti.</i>
—	24	147	<i>Hiao-huon-ti.</i>
—	45	168	<i>Hiao-ling-ti.</i>
XLVIII.	7	190	<i>Hiao-hian-ti.</i>
—	38	221	<i>Tschao-lie-ti.</i>
—	40	223	<i>Heu-tschü.</i>

*Ol-schi*, der letzte Regent der Dynastie *Tshin*, starb 207 v. Chr. Die Dynastie *Han* beginnt also mit dem Jahr 206, und dieses Epochenjahr steht nach *Gaubil* vollkommen fest (<sup>1</sup>). Das *Wan-nian-schu* knüpft den Anfang der Dynastie erst an das Jahr 202, wo *Lieu-pang*, Fürst von *Han*, nach Besiegung seiner Gegner allgemein als Kaiser anerkannt wurde. Sein geschichtlicher Name lautet kurz *K̄ao-ti* oder *K̄ao-tsu*, oder mit vorgesetztem Namen der Dynastie *Han-kao-tsu*. Es ist überhaupt zu bemerken, daß die Chinesen, da so viele Regentennamen in den verschiedenen Dynastien übereinstimmig lauten, wie *K̄ao-tsu*, *Tai-tsu*, *Wu-ti*, *Wen-ti*, zur Unterscheidung den Namen der Dynastie vorzusetzen pflegen, z. B. *Han-kao-tsu*, *Thang-kao-tsu*; *Sung-tai-tsu*, *Ming-tai-tsu*; *Tsin-wu-ti*, *Sung-wu-ti*; *Han-wen-ti*, *Tschin-wen-ti*. Es ist daher ganz in der Ordnung, daß das *Kang-mu* bei der Dynastie *Han* statt des Prädikats *Hiao*, plus, welches die meisten ihrer Regenten führen, überall *Han* setzt, wie *Han-hoi-ti*, *Han-wen-ti*, *Han-king-ti*.

Die *Han* werden in die westlichen und östlichen unterschieden. Jene residirten in *Si-ngan-fu*, der Hauptstadt von *Schen-si*, diese, von *Kuang-wu-ti* an, in *Lo-yang*, jetzt *Ho-nan-fu*, in der Provinz *Ho-nan*.

*Wang-mang* ist ein nicht zur Familie der *Han* gehöriger Usurpator.

Aus den beiden letzten Kaisern *Tschao-lie-ti* und *Heu-tschü* machen die chinesischen Annalen eine besondere Dynastie unter dem Namen *Heu-han*, der späteren *Han*, wofür auch, nach dem Distrikt *Schu*, wo sie residirten, *Schu-han* gesagt wird. Es bestanden damals in China drei unabhängige Reiche neben einander, die der *Heu-han*, der *Wei* und der *Wu*,

(<sup>1</sup>) *Traité*, p. 198.

welche die Chinesen *Sankue*, die drei Reiche, nennen. Werden die *Heu-han* besonders gezählt, so hat man 22 Dynastien. Es scheint dies aber nicht zweckmäfsig, da es späterhin noch eine Dynastie des Namens *Heu-han* gegeben hat.

Die Regierungsprädikate oder Jahrtitel — *nian-hao* (*nian*, Jahr, *hao*, Ehrenname) — werden zuerst unter den *Han* erwähnt, und zwar seit *Han-wen-ti*. Es war lange gebräuchlich, dafs die Kaiser mehrmals damit wechselten, und es ist gar nicht selten, dafs ein Kaiser deren acht und mehr nach einander führte. Erst seit den *Ming* hat sich jeder Kaiser mit Einem begnügt. Bei chronologischen Bestimmungen wird aufser dem posthumen Namen auch in der Regel der Jahrtitel erwähnt. Um nicht meine Regententafel mit Namen zu überladen, gebe ich die Jahrtitel erst von den *Ming* an. Wer sie für die früheren Dynastien verlangt, findet sie in den Regententafeln, die des Hauterayes im 12<sup>ten</sup> Bande der *Histoire générale de la Chine* von S. 4 an, und Klaproth in seinem Verzeichnifs der chinesischen und mandschuischen Bücher und Handschriften der königl. Bibliothek zu Berlin (1) von S. 5 bis 32 haben abdrucken lassen.

#### VI. Dynastie *Tsin*.

XLIX.	22	265 n. Chr.	<i>Wu-ti</i> .
—	48	291	<i>Hoci-ti</i> .
L.	4	307	<i>Hoai-ti</i> .
—	10	313	<i>Min-ti</i> .
—	14	317	<i>Yuan-ti</i> .
—	20	323	<i>Ming-ti</i> .
—	23	326	<i>Tsching-ti</i> .
—	42	345	<i>Mu-ti</i> .
—	59	362	<i>Ngai-ti</i> .
LI.	3	366	<i>Y-ti</i> .
—	8	371	<i>Kian-wen-ti</i> .
—	10	373	<i>Hiao-wu-ti</i> .
—	34	397	<i>Ngan-ti</i> .
—	56	419	<i>Kung-ti</i> .

(1) Paris, 1822, fol.

*Sse-ma-yen*, Fürst von *Tsin*, vereinigte durch Waffengewalt das ganze chinesische Reich und nahm den Kaisertitel an. Sein geschichtlicher Name ist *Wu-ti*. Dafs den Namen der einzelnen Herrscher dieser Dynastie, so wie aller übrigen, der Name der Dynastie vorgesetzt, und das *ti* in *hoang-ti* ergänzt, also z. B. *Tsin-y-hoang-ti* statt *Y-ti* geschrieben werden kann, wird nun nicht weiter erinnert werden.

Unter den *Tsin* herrschte eine große Verwirrung im chinesischen Reiche. Es tauchten neben und nach einander 17 Nebendynastien auf. Mehrere Kaiser wurden ermordet, die meisten starben jung. Zwischen *Tsching-ti* und *Mu-ti* in den Jahren 342, 343 und 344 schiebt das *Kang-mu* einen Kaiser *Khung-ti* ein, den das *Wan-nian-schu* nicht anerkennt.

VII. Dynastie *Sung* I.

LI.	57	420 n. Chr.	<i>Wu-ti</i> .
LII.	1	424	<i>Wen-ti</i> .
—	31	454	<i>Hiao-wu-ti</i> .
—	42	465	<i>Ming-ti</i> .
—	50	473	<i>Tschü-yo</i> .
—	54	477	<i>Schün-ti</i> .

Die Dynastie der erstern *Sung* hat ihren Namen von einer Herrschaft, die *Kung-ti*, der letzte Kaiser der *Tsin*, ihrem Stifter *Lieu-yü* verliehen hatte. Dieser warf sich 420 zum Kaiser auf und erhielt den geschichtlichen Namen *Wu-ti*, auch *Kao-tsu-wu-ti*. Er starb schon 422. Sein ältester Sohn *Schao-ti*, den er zu seinem Nachfolger ernannt hatte, wurde seiner schlechten Eigenschaften wegen bald abgesetzt und umgebracht (das *Wan-nian-schu* nennt ihn gar nicht), worauf sein dritter Sohn *Wen-ti* den Thron bestieg. Zwischen *Hiao-wu-ti* und *Ming-ti* schiebt das *Kang-mu* einen *Fi-ti* ein. Dieser Name sagt so viel als abgesetzter Kaiser. Ihn haben mehrere Kaiser geführt, die nicht mitgezählt werden, oder es wenigstens nicht verdienen. Das im Saal der Vorfahren des kaiserlichen Palastes zu Peking aufgehängte Verzeichniss der Kaiser übergeht sie mit Stillschweigen (1). Der Name *Tschü-yo*, den das *Wan-nian-schu* dem Nach-

(1) Der Titel, der dem Kaiser nach seinem Tode beigelegt wird und ihm in den Annalen bleibt, drückt in der Regel ein Lob aus, wie *Wu-ti*, kriegerischer Monarch, *Wen-ti*,

folger des *Ming-ti* beilegt, fehlt im *Kang-mu*, welches dafür den *Lieu-yü* aufführt, der in der Geschichte auch *Fi-ti II* und *Wu-wang* heisst.

### VIII. Dynastie *Tsi*.

LII.	56	479 n. Chr.	<i>Kao-ti</i> .
—	60	483	<i>Wu-ti</i> .
LIII.	11	494	<i>Ming-ti</i> .
—	16	499	<i>Tschü-pao-kuen</i> .
—	18	501	<i>Ho-ti</i> .

*Siao-tao-tsching* war erster Minister unter den letzten Kaisern der vorhergehenden Dynastie. Er nahm den Titel eines Königs von *Tsi*, und nach Absetzung und Ermordung des *Schün-ti* den Kaisertitel an. Sein geschichtlicher Name ist *Tai-tsu-kao-hoang-ti*, abgekürzt *Kao-ti*, oder, mit Vorsetzung des Namens der Dynastie, *Tsi-kao-ti*.

### IX. Dynastie *Leang*.

LIII.	19	502 n. Chr.	<i>Wu-ti</i> .
LIV.	7	550	<i>Kian-wen-ti</i> .
—	9	552	<i>Siao-yuan-ti</i> .
—	12	555	<i>King-ti</i> .

*Siao-yen*, der Stifter dieser Dynastie, gehörte zur Familie der vorigen. Er ermordete den *Ho-ti*, der ihn zum Könige von *Leang* gemacht hatte, und setzte sich auf den Thron.

---

gelehrter Monarch, *Kao-ti*, erhabener Monarch, *Tai-tsu*, grosser Ahnherr (Stifter einer Dynastie), zuweilen aber auch einen Tadel, wie *Fei-ti* oder *Fi-ti*. Eine ähnliche Verschiedenheit der Regentennamen fand bei den alten Ägyptern unter der Pharaonenherrschaft statt. Die Könige veränderten gewöhnlich ihre Namen, wenn sie den Thron bestiegen, und werden in der Geschichte zuweilen unter Beinamen aufgeführt, die sie erst nach ihrem Tode erhalten haben. S. Champollion's *Lettres au Duc de Blacas* I, p. 80 ff. Daher erklären sich die Worte des Syncellus (*Chron.* p. 33, A ed. Goar): Διόνυμοι καὶ τριώνυμοι πολλαχοῦ τῶν Αἰγυπτίων οἱ βασιλεῖς εὔρονται. So wird Apries in den nach seinem Tode abgefafsten hieroglyphischen Legenden Πυραετο, der verhafste Pharao, genannt. S. *Rosellini, Monumenti dell' Egitto e della Nubia* Part. I., *Monumenti storici*, Tom. II, p. 146. Nach einer Mittheilung meines Sohns, des Dr. Jul. L. Ideler.

X. Dynastie *Tschin*.

LIV.	14	557 n. Chr.	<i>Wu-ti</i> .
—	17	560	<i>Wen-ti</i> .
—	24	567	<i>Pe-tsung</i> .
—	26	569	<i>Süen-ti</i> .

*Tschin-pa-sian* setzte den letzten Kaiser der *Liang*, *King-ti*, auf den Thron, ließ ihn aber bald nachher ermorden und nahm den Kaisertitel an. Sein geschichtlicher Name ist *Wu-ti*. *Pe-tsung* heißt im *Kang-mu* auch *Lin-hai-wang* und *Fi-ti*. *Süen-ti* starb 582 im ersten Monat des chinesischen Jahrs. Ihm folgte nach dem *Kang-mu* sein Sohn *Hou-tschü*. Aber schon 581 hatte *Yang-kian*, Fürst von *Sui*, die Nebendynastie *Tschou* vernichtet und im Norden des *Ta-kiang* oder großen Flusses den Kaisertitel angenommen. Im Jahr 588 drangen seine Heere im Süden dieses Flusses vor, eroberten Nanking, die Residenz des *Hou-tschü*, und so ward *Yang-kian* 590 Herr von ganz China.

XI. Dynastie *Sui*.

LIV.	38	581 n. Chr.	<i>Kao-tsu-wen-ti</i> .
LV.	2	605	<i>Yang-ti</i> .
—	14	617	<i>Kung-ti</i> .

Das *Wan-nian-schu* fängt die Dynastie *Sui* bereits mit der Empörung des *Yang-kian*, ihres Stifters, an, auf die unmittelbar der Tod des *Süen-ti*, Kaisers von *Tschin*, folgte. Das *Kang-mu* dagegen läßt die Dynastie *Tschin* unter *Hou-tschü* noch bis 590 fortbestehen, wo *Yang-kian* sich in den Besitz von ganz China gesetzt hatte. Er erhielt den geschichtlichen Namen *Kao-tsu-wen-ti*.

*Yang-ti* wurde wegen seiner Ausschweifungen ermordet, und sein Enkel *Kung-ti*, erst 13 Jahr alt, trat seine Regierung 618 im fünften Monat des chinesischen Jahrs an *Li-yuen*, Prinzen von *Thang* ab, der ihn auf den Thron erhoben hatte. Dies Jahr ist also zugleich als das letzte der *Sui* und als das erste der *Thang* zu betrachten.

XII. Dynastie *Thang*.

LV.	15	618 n. Chr.	<i>Kao-tsu.</i>
—	24	627	<i>Tai-tsung.</i>
—	47	650	<i>Kao-tsung.</i>
LVI.	21	684	<i>Tschung-tsung.</i>
—	47	710	<i>Dsjui-tsung.</i>
—	50	713	<i>Hiuan-tsung.</i>
LVII.	33	756	<i>Su-tsung.</i>
—	39	762	<i>Tai-tsung.</i>
—	57	780	<i>Te-tsung.</i>
LVIII.	22	805	<i>Schün-tsung.</i>
—	23	806	<i>Hien-tsung.</i>
—	38	821	<i>Mu-tsung.</i>
—	41	824	<i>King-tsung.</i>
—	44	827	<i>Wen-tsung.</i>
—	58	841	<i>Wu-tsung.</i>
LIX.	4	847	<i>Süen-tsung.</i>
—	17	860	<i>Y-tsung.</i>
—	31	874	<i>Hi-tsung.</i>
—	46	889	<i>Tschao-tsung.</i>
LX.	2	905	<i>Tschao-süen-ti.</i>

*Li-yuen*, Fürst von *Thang*, gelangte durch Entsagung *Kung-ti's*, letzten Kaisers der *Sui*, zum Thron. Sein geschichtlicher Name ist *Kao-tsu*. Er trat 626 im achten Monat des chinesischen Jahrs zu Gunsten seines Sohns *Li-schi-min*, der den geschichtlichen Namen *Tai-tsung* erhielt, in den Privatstand zurück. Das *Kang-mu* legt dieses Jahr seinem Nachfolger bei; aber das *Wan-nian-schu* befolgt hier, wie fast überall, die Regel, das letzte Jahr eines Kaisers noch ganz ihm zuzuschreiben. Das *tsung* in den Namen der Kaiser dieser Dynastie heißt illustris.

Den Namen *Hiuan-tsung*, des sechsten Kaisers, habe ich als den gebräuchlichsten aus dem *Kang-mu* entlehnt. Das *Wan-nian-schu* gebraucht dafür *Ming-hoang-ti*, und daß dieser Name auch sonst vorkomme, bemerkt Gaubil in seiner *Histoire de la grande Dynastie Tang* (1).

---

(1) *Mémoires* Tom. XVI, p. 5. (Der Anfang steht schon im 15<sup>ten</sup> Bande). *Grande Dynastie* sagt Gaubil, um diese Dynastie von der nachmaligen *Heu-thang* zu unterscheiden, die nur 13 Jahre regiert hat.

*Schün-tsung* trat seine Regierung nach wenigen Monaten wegen physischer Schwäche an seinen Sohn *Hien-tsung* ab, der sie noch in demselben Jahr 805 übernahm. Da aber die Jahre der chinesischen Kaiser vollgezählt werden, so macht das *Wan-nian-schu* erst das folgende zum ersten des *Hien-tsung*.

XIII. Dynastie *Heu-leang*.

LX.	4	907 n. Chr.	<i>Tai-tsu.</i>
—	10	913	<i>Tschü-tien.</i>

*Tschü-wen*, Stifter der Dynastie *Heu-leang* d. i. der späteren *Leang*, General des Kaisers *Hsi-tsung* der *Thang*, wurde von *Tschao-tsung* zum Könige von *Leang* ernannt. Er ermordete seinen Wohlthäter, setzte ein paar Jahre später dessen Nachfolger *Tschao-süen-ti* ab, und gründete eine neue Dynastie. Sein geschichtlicher Name ist *Tai-tsu*. Das *Kang-mu* nennt den zweiten Kaiser dieser Dynastie *Mo-ti*.

XIV. Dynastie *Heu-thang*.

LX.	20	923 n. Chr.	<i>Tschuang-tsung.</i>
—	23	926	<i>Ming-tsung.</i>
—	31	934	<i>Min-ti.</i>

*Li-ke-yong* wurde vom Kaiser *Hsi-tsung* der Dynastie *Thang* zum Könige von *Tsin* ernannt. *Li-tsün-hüü*, sein Sohn und Nachfolger, schlug den *Tschü-tien*, den letzten Kaiser der Dynastie *Heu-leang*, der sich aus Verzweiflung tödtete, und nahm den Kaisertitel an. Er wollte sich als den Wiederhersteller der Dynastie *Thang* betrachtet wissen, und führt in der Geschichte den Namen *Tschuang-tsung*. *Min-ti* regierte nur einige Monate. *Li-tsung-ku*, Adoptivsohn des *Ming-tsung*, ermordete ihn und nahm den Kaisertitel an. Als Kaiser wird er *Lu-wang* genannt. Das *Wan-nian-schu* nennt ihn zugleich mit *Min-ti*, aber als Usurpator.

XV. Dynastie *Heu-tsin*.

LX.	33	936 n. Chr.	<i>Kao-tsu.</i>
—	40	943	<i>Sche-tschung</i> oder <i>Tsi-wang.</i>

*Sche-king-tang*, dessen Abkunft unbekannt ist, heirathete *Kue-tschang*, Tochter des *Ming-tsung* der Dynastie *Heu-thang*. Er ergriff die Partei des Usurpators *Lu-wang*, vernichtete aber nachher mit Hülfe der *Chitan*, einer tatarischen Horde, die Dynastie *Heu-thang*, und bestieg den Thron. Er nannte die von ihm gegründete Dynastie *Tsin* und erhielt den geschichtlichen Namen *Kao-tsu*. Das *Kang-mu* macht das Jahr 937 zum ersten seiner Regierung. Der Kaiser *Tsi-wang* (der Name *Sche-tschung*, den er vor seiner Erhebung führte, kommt nur im *Wan-nian-schu* vor) wurde von den Tataren abgesetzt.

#### XVI. Dynastie *Heu-han*.

LX.	44	947 n. Chr.	<i>Kao-tsu</i> .
—	45	948	<i>Yen-ti</i> .

*Lieu-tschy-yuan*, Türke der Horde *Schato*, Gouverneur der Provinz *Ho-tong*, machte sich, während die *Chitan* China überschwemmt und den Kaiser *Tsi-wang* gefangen wegführten, eine Partei und bestieg den Thron. Er gab seiner kurzdauernden Dynastie den Namen *Han*, und wird in der Geschichte *Kao-tsu* genannt.

#### XVII. Dynastie *Heu-tscheu*.

LX.	48	951 n. Chr.	<i>Tai-tsu</i> .
—	51	954	<i>Schi-tsung</i> .

*Yen-ti*, Kaiser der *Heu-han*, wurde bei einem Aufruhr umgebracht, und als man ihm eben den *Siang-yn-kong*, Neffen des *Kao-tsu*, zum Nachfolger gab, wurde *Kuo-wei*, der an der Spitze einer siegreichen Armee stand, zum Kaiser ausgerufen. Er nannte die von ihm gestiftete Dynastie *Tscheu*, weil er von der alten Dynastie dieses Namens abzustammen vorgab. Sein geschichtlicher Name ist *Tai-tsu* (¹).

---

(¹) Unter ihm erschien im Jahr 952 das erste gedruckte Buch in China, eine Ausgabe der neun *King*. Die Charaktere waren nach der noch jetzt in China fast allein gebräuchlichen Weise auf Holztafeln eingeschnitten. Die Erfindung der Druckerei gehört eigentlich schon der Regierung des *Ming-tsung*, des zweiten Kaisers der Dynastie *Heu-thang*, an. S. Abel-Rémusat's *Nouv. Mélanges Asiat.* Tom. I, p. 287 ff.

*Schi-tsung* starb gegen den Schluß des sechsten Jahrs seiner Regierung. Ihm folgte unter Vormundschaft sein 12jähriger Sohn *Kung-ti*, der aber bald einer neuen Dynastie weichen mußte.

XVIII. Dynastie *Sung II.*

LX.	57	960 n. Chr.	<i>Tai-tsu.</i>
LXI.	14	977	<i>Tai-tsung.</i>
—	35	998	<i>Tschün-tsung.</i>
—	60	1023	<i>Dsjin-tsung.</i>
LXII.	41	1064	<i>Yng-tsung.</i>
—	45	1068	<i>Schin-tsung.</i>
LXIII.	3	1086	<i>Tsche-tsung.</i>
—	18	1101	<i>Hoei-tsung.</i>
—	43	1126	<i>Kin-tsung.</i>
—	44	1127	<i>Kao-tsung.</i>
LXIV.	20	1163	<i>Hiao-tsung.</i>
—	47	1190	<i>Kuang-tsung.</i>
—	52	1195	<i>Ning-tsung.</i>
LXV.	22	1225	<i>Li-tsung.</i>
LXVI.	2	1265	<i>Tu-tsung.</i>
—	12	1275	<i>Kung-tsung.</i>
—	13	1276	<i>Tuen-tsung.</i>
—	15	1278	<i>Ti-ping.</i>

Von der Dynastie *Sung*, der zweiten dieses Namens, heißen die neun ersten Kaiser die *Sung* des Norden, die letzten, von *Kao-tsung* an, die des Süden. Jene residirten in *Kai-fong-fu*, diese in *Hang-tschou-fu*, der Hauptstadt von *Tsche-kiang*.

*Tschao-kuang-yn*, der Gründer dieser Dynastie, hatte sich durch die Siege berühmt gemacht, die er über die *Chitan* davon getragen. Er wurde von dem Volk und Heer auf den Thron erhoben, als derjenige, der allein den Frieden im Reiche wiederherzustellen im Stande sei <sup>(1)</sup>. Sein geschichtlicher Name ist *Tai-tsu*. Er starb 976 im zehnten Monat des chi-

(1) Man sehe die Umstände der Thronbesteigung dieses ausgezeichneten Monarchen in der Biographie, die Amiot im achten Bande der *Mémoires* S. 3 ff. von ihm giebt.

nesischen Jahrs. Das *Kang-mu* macht daher richtig das Jahr 977 zum ersten seines Nachfolgers *Tai-tsung*, das *Wan-nian-schu* schon 976.

Im vierten Monat des Jahrs 1127 wurde *Kim-tsung* mit seiner Familie von den siegreichen *Kin* fortgeführt, einem tungusischen Volke, den Vorfahren der heutigen Mandschus. Es blieb blofs der neunte Sohn des *Hoci-tsung* übrig, der sich im Süden des *Ta-kiang* behauptete, und seine Residenz erst nach Nanking und dann nach dem gedachten *Hang-tschu-fu* verlegte <sup>(1)</sup>. Er führt den geschichtlichen Namen *Kao-tsung*.

*Kung-tsung* wurde 1276 im dritten Monat des chinesischen Jahrs von den siegreichen Mongolen nach dem Norden geführt, den sie schon längst in Besitz genommen hatten, und hierauf sein Bruder *Tuen-tsung*, auch *Y-wang* genannt, zum Regenten erwählt. Als dieser 1278 im vierten Monat des chinesischen Jahrs gestorben war, wurde sein noch sehr junger Bruder *Ping* oder *Ti-ping* zum Kaiser ernannt, der aber schon 1279 im dritten Monat des chinesischen Jahrs nach einer verlorenen Seeschlacht im Meer umkam. „So endete,“ sagt das *Wan-nian-schu* beim Jahr 1279, „die Dynastie der *Sung*. Ganz China kam nun unter die Herrschaft der Mongolen.“

### XIX. Dynastie *Yuan*

(der Mongolen oder westlichen Tataren).

			Chinesische Namen.	Mongolische Namen.
LXVI.	17	1280 n. Chr.	<i>Schi-tsu.</i>	<i>Chubiläi-Chan.</i>
—	31	1294	<i>Tsching-tsung.</i>	<i>Temür-Chan.</i>
—	45	1308	<i>Wu-tsung.</i>	<i>Küllük-Chan.</i>
—	49	1312	<i>Dsjin-tsung.</i>	<i>Öldscheitu-Chan.</i>
—	58	1321	<i>Yng-tsung.</i>	<i>Gegen-Chan.</i>
LXVII.	1	1324	<i>Tai-ting.</i>	<i>Jessun-temür-Chan.</i>
—	7	1330	<i>Wen-tsung.</i>	<i>Dschijaghatu-Chan.</i>
—	10	1333	<i>Schün-ti.</i>	<i>Toghon-temür.</i>

Die Mongolen treten zuerst als ein eroberndes Volk unter *Tschinghis-Chan* im Jahr 1206 auf. Sie machen unter diesem Krieger, unter seinem Sohn *Ogdai-* (richtiger *Ügedei-*) *Chan* und seinen Enkeln *Mangu*

(1) Diese Stadt wurde nun *King-fse*, kaiserliche Residenz, genannt. Dies ist das *Quinsai* des Marco Polo, das *Kinsa* des Ebn Batuta.

(richtiger *Möngke*) und *Chubiläi-Chan* reisende Fortschritte gegen die *Kin* im Norden und Nordosten von China, und gegen die Dynastie der *Sung*, die sie allmählig weiter gegen Süden drängen. Schon beim Jahr 1260 erkennt das *Fan-nian-schu* den *Chubiläi-Chan* als Beherrscher von China an, was er auch faktisch war; aber den eigentlichen Anfang der Dynastie *Yuan* setzen die Chinesen erst in das Jahr 1280 nach gänzlicher Erlöschung der Dynastie *Sung*. *Chubiläi-Chan* (der auch weniger richtig *Hupiläi-Han* geschrieben wird) nahm seine Residenz in *Chan-baligh*, dem heutigen Peking (<sup>1</sup>). Hier fand ihn der berühmte Reisende Marco Polo. Während *Mangu* und *Chubiläi* ihre Eroberungen von der Hochebene Asiens aus gegen Osten und Südosten fortsetzten, zog ihr Bruder *Hulagu* gegen Westen, und machte 1258 durch die Eroberung von Bagdad dem Chalifat ein Ende. Noch andere Mongolenhorden drangen bekanntlich bis Ungarn und Schlesien vor.

Die Dynastie der Mongolen führt bei den Chinesen den Namen *Yuan*. Dieses Wort bezeichnet nach *Kang-hi's* Wörterbuch (dem besten chinesischen) „die große Kraft des Himmels und der Erde, welche alles Lebende ins Dasein ruft.“ Abgeleitete Bedeutungen sind: 1) Anfang, Ursprung; 2) groß, erhaben, gleichgeltend mit *ta*. In der letzteren ist das Wort hier zu nehmen (<sup>2</sup>).

(<sup>1</sup>) Es existirte früher eine Stadt, der die Nebendynastie der *Kin* im Jahr 1153 den Namen *Tschung-tu*, Residenz der Mitte, beigelegt hatte. *Tschinghis-Chan* zerstörte sie. *Chubiläi* stellte sie wieder her und erbaute nahe dabei (nur 3 *li* entfernt) eine neue Stadt *Chan-baligh* (*Cambalu* bei Marco Polo) d. i. königliche Stadt. *Baligh* oder *Balik* ist eine Verkürzung des mongolischen Wortes *balgafsun*, Stadt. Die Chinesen sagten dafür *Tai-tu*, große Residenz, oder *Pe-king*, Hof des Norden, im Gegensatz zu *Nan-king*, Hof des Süden. Die gewöhnlichste Benennung ist jetzt *King-fse*, die Hauptstadt.

(<sup>2</sup>) Hr. Dr. Schott, dem ich die obige Belehrung verdanke, theilt mir noch folgende die Rechtschreibung einiger Namen betreffende Bemerkungen mit. Man findet in europäischen Büchern öfters *Mogolen* und *Tartaren* für *Mongolen* und *Tataren*. Ersteres Volk nennt sich selbst *Mongghol*. *Tataren* ist allein richtig. So schreiben die Araber, Perser, Osmanen, Austro-Sibirier, Russen und Mongolen, namentlich *Ssanang-Ssetsen* in der Schmidtschen Ausgabe seiner Geschichte der Ost-Mongolen, Petersburg 1829. (Man vergleiche die Anmerkung zu S. 3 meiner Abhandlung über die Zeitrechnung von *Chatà* und *Igur*.) Die mongolischen Namen der Kaiser dieser Dynastie, die hier nach dem eben erwähnten mongolischen Geschichtschreiber gegeben werden, sind sämmtlich Appellativa. So z. B. heißt *temür* bei den Mongolen Eisen, wofür die Osmanen *timur* oder *demir* sagen.

XX. Dynastie *Ming*.

			Geschichtliche Namen.	Regierungsprädikate.
LXVII.	45	1368 n. Chr.	<i>Tai-tsu.</i>	<i>Hung-wu.</i>
LXVIII.	15	1398	<i>Kian-wen-ti.</i>	— —
—	20	1403	<i>Tsching-tsu.</i>	<i>Yung-lo.</i>
—	43	1426	<i>Dsjin-tsung.</i>	<i>Hong-ki.</i>
—	44	1427	<i>Süen-tsung.</i>	<i>Süen-ti.</i>
—	54	1437	<i>Yng-tsung.</i>	<i>Tsching-tung.</i>
LXIX.	7	1450	<i>King-ti.</i>	<i>King-tai.</i>
—	15	1458	<i>Yng-tsung.</i>	<i>Tien-schün.</i>
—	23	1466	<i>Hien-tsung.</i>	<i>Tsching-hoa.</i>
—	45	1488	<i>Hiao-tsung.</i>	<i>Hong-tschü.</i>
LXX.	3	1506	<i>Wu-tsung.</i>	<i>Tsching-ti.</i>
—	19	1522	<i>Schi-tsung.</i>	<i>Kia-tsing.</i>
LXXI.	4	1567	<i>Mu-tsung.</i>	<i>Lung-king.</i>
—	10	1573	<i>Schin-tsung.</i>	<i>Wan-li.</i>
—	57	1620	<i>Kuang-tsung.</i>	<i>Tai-tschang.</i>
—	58	1621	<i>Hi-tsung.</i>	<i>Tien-ki.</i>
LXXII.	5	1628	<i>Hoai-tsung.</i>	<i>Tsung-tsching.</i>

Der Bonze *Tschü-yuan-tschang* tritt in den Unruhen unter *Schü-ti*, dem letzten mongolischen Kaiser, zuerst 1355 als Parteigänger auf, findet Anhang und macht Eroberungen, die sich allmählig über ganz China verbreiten und sich mit dem Untergange der Dynastie *Yuan* endigen (<sup>1</sup>). Er nimmt 1368 den Kaisertitel an und nennt seine Regierung *Hung-wu*, seine Dynastie *Ming*. Ersteres heißt gewaltige Tapferkeit, letzteres Licht. Auch findet sich *Tai-ming*, großes Licht. Sein geschichtlicher Name ist *Tai-tsu*. Von jetzt an werden die Regierungsprädikate wichtig, indem sie noch oft gehört werden. Ich habe sie daher allen Kaisern dieser Dynastie beigefügt.

*Kian-wen-ti*, der Enkel des *Tai-tsu*, wird von seinem Oheim *Tschü-tai*, Fürsten von *Yen*, im Jahr 1403 vom Thron gestossen. Da er nicht stirbt, sondern als Bonze verkleidet entkommt, so muß dieses Jahr schon

(<sup>1</sup>) Man vergleiche den Artikel, den Abel-Rémusat über ihn in seinen *Nouv. Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 4 ff. giebt.

als das erste des neuen Regenten betrachtet werden, dem es auch das *Wan-nian-schu* beilegt, dahingegen die *Histoire générale de la Chine*, die von den *Ming* an eine bloße Compilation ist (das *Kang-mu* geht nur bis auf den Schlufs der Dynastie *Yuan*), die Regierung des *Tsching-tsu* erst mit 1404 anfängt. *Kian-wen-ti* lebte in der Verbannung bis zum Jahr 1441, in welchem er erkannt und an den Hof berufen wurde, wo er seine Tage als Privatmann beschloß. *Tsching-tsu*, der seiner Regierung das Prädikat *Yung-lo* beigelegt hatte, verordnete, daß die Regierung seines Neffen unter dem Prädikat *Hung-wu*, des Stifters der Dynastie, mit begriffen sein sollte.

*Süen-tsung* stirbt im Anfange des Jahrs 1436. Sein achtjähriger Sohn *Yng-tsung* folgt ihm unter der Vormundschaft seiner Großmutter, welche das Jahr 1437 für sein erstes erklärt, dem Herkommen gemäß. Das *Wan-nian-schu* legt ihm schon das Jahr 1436 bei.

*Yng-tsung* verliert 1450 eine Schlacht gegen die Tataren und geräth in Gefangenschaft, worauf sein Bruder *King-ti* den Thron besteigt. Er kehrt zwar 1451 zurück, gelangt aber erst 1458 während *King-ti's* Krankheit und nach dessen Tode wieder zur Regierung. Seine Verwaltung führt zwei Namen, *Tsching-tung* für die erste, *Tien-schün* für die zweite Periode.

*Schin-tsung* und *Kuang-tsung* starben beide im Jahr 1620. Letzterer hat nur zwei Monate regiert.

Unter *Hoai-tsung* war das Reich von den Mandschu-Tataren bedroht und im Innern von Rebellen erschüttert. Erstere hatten sich der Hauptstadt genähert und letztere sie erobert, als der Kaiser durch einen freiwilligen Tod der Dynastie *Ming* 1644 im dritten Monat des chinesischen Jahrs ein Ende machte.

## XXI. Dynastie *Tsing*

(der Mandschus oder östlichen Tataren).

			Geschichtliche Namen.	Regierungsprädicate.
LXXII.	21	1644 n. Chr.	<i>Schi-tsu-tschang.</i>	<i>Schün-tschü.</i>
—	39	1662	<i>Sching-tsu-dsjin.</i>	<i>Khang-hi.</i>
LXXIII.	40	1723	<i>Schi-tsung-hien.</i>	<i>Yung-tsching.</i>
—	53	1736	<i>Kao-tsung-schün.</i>	<i>Khian-lung.</i>
LXXIV.	53	1796	<i>Dsjin-tsung-dsjui.</i>	<i>Kia-king.</i>
LXXV.	18	1821	— —	<i>Tao-huang.</i>

Zur Vollständigkeit der geschichtlichen Namen gehört noch *hoang-ti*, erhabener Monarch, z. B. *Schi-tsu-tschang-hoang-ti*, wofür auch abgekürzt *Tschang-hoang-ti* gesagt wird. Eben so kommt *Dsjin-hoang-ti*, *Hien-hoang-ti* u. s. w. vor.

Die Mandschus <sup>(1)</sup>, die jetzt in China herrschen, stammen zunächst von den *Kin* ab, einem tatarischen Volke, das 120 Jahre lang einen Theil des nördlichen Chinas in Besitz hatte. Von den Mongolen vertrieben, zogen sie sich in ihre alten Wohnsitze im Norden von Corea zurück, wo sie sich in sieben Horden unter eben so vielen Chans theilten. Im Jahr 1586 unter der Regierung *Wan-li* näherten sie sich China aufs neue und gewannen Sitze in *Leao-tang*. Die Chinesen tödteten verrätherischer Weise ihren Anführer, worauf dessen Sohn *Tai-tsu*, den die Mandschus als den Stifter ihrer Dynastie betrachten, vordrang und seine Residenz in *Mukden* nahm. Ihm folgte 1625 sein Sohn *Tai-tsung*, der, eben so kriegerisch, bis gegen Peking vorrückte und 1635 den Titel eines Kaisers von China annahm. Er legte seiner Dynastie den Namen *Tsing*, der reinen, oder *Tai-tsing*, der sehr reinen, bei, starb aber schon 1636 und hinterließ keinen Sohn. Nun trat ein achtjähriges Interregnum ein, während dessen die Mandschus in einer Art republikanischer Verfassung lebten. Die inneren Unruhen Chinas und die Chinesen selbst, die ihre Hülfe gegen die Empörer suchten, beriefen sie zu neuer Thätigkeit. Sie besetzten Peking und erhoben 1644 im fünften Monat des chinesischen Jahrs einen Neffen des *Tai-tsung* auf den Thron. Dieser nahm das Regierungsprädikat *Schün-tschü*, glückliche Herrschaft, an, und wird von den Chinesen als der erste Kaiser der Mandschu-Dynastie betrachtet. Ihm sind bis jetzt fünf Kaiser vom Vater auf den Sohn gefolgt, und China hat sich unter ihnen einer festen und im Ganzen glorreichen Regierung erfreuet, besonders unter *Khang-hi* (tiefer Frieden) und *Khian-lung* (Schutz des Himmels), die zu den ausgezeichnetsten Regenten gehören, welche die Weltgeschichte kennt. Man sehe die vortreflichen biographischen Artikel, die Abel-Rémusat im zweiten Bande seiner *Nouveaux Mélanges Asiatiques* über sie gegeben hat, worin auch von ihren Verdiensten um die chinesische Literatur die Rede ist.

---

(1) Der Ursprung des Namens Mandschu, den sich dieses tatarische Volk selbst beilegt, liegt im Dunkeln. S. Abel-Rémusat *Recherches sur les langues Tartares* p. 14 ff. Die beiden chinesischen Charaktere, wodurch der Name ausgedrückt wird, sind *Man-tschou* auszusprechen.



## II.

Tafel zur Reduction der cyklischen Data.

1	<i>t'ing-tscheu</i>	14	31	<i>kia-yn</i>	51
2	<i>dsjin-u</i>	19	b. 32	<i>ki-wei</i>	56
3	<i>t'ing-hai</i>	24	33	<i>y-tscheu</i>	2
b. 4	<i>dsjin-tschin</i>	29	34	<i>keng-u</i>	7
5	<i>wu-su</i>	35	35	<i>y-hai</i>	12
6	<i>kuei-mao</i>	40	b. 36	<i>keng-tschin</i>	17
7	<i>wu-schin</i>	45	37	<i>ping-su</i>	23
b. 8	<i>kuei-tscheu</i>	50	38	<i>sin-mao</i>	28
9	<i>ki-wei</i>	56	39	<i>ping-schin</i>	33
10	<i>kia-tsö</i>	1	b. 40	<i>sin-tscheu</i>	38
11	<i>ki-fse</i>	6	41	<i>t'ing-wei</i>	44
b. 12	<i>kia-su</i>	11	42	<i>dsjin-tsö</i>	49
13	<i>keng-tschin</i>	17	43	<i>t'ing-fse</i>	54
14	<i>y-yeu</i>	22	b. 44	<i>dsjin-su</i>	59
15	<i>keng-yn</i>	27	45	<i>wu-tschin</i>	5
b. 16	<i>y-wei</i>	32	46	<i>kuei-yeu</i>	10
17	<i>sin-tscheu</i>	38	47	<i>wu-yn</i>	15
18	<i>ping-u</i>	43	b. 48	<i>kuei-wei</i>	20
19	<i>sin-hai</i>	48	49	<i>ki-tscheu</i>	26
b. 20	<i>ping-tschin</i>	53	50	<i>kia-u</i>	31
21	<i>dsjin-su</i>	59	51	<i>ki-hai</i>	36
22	<i>t'ing-mao</i>	4	b. 52	<i>kia-tschin</i>	41
23	<i>dsjin-schin</i>	9	53	<i>keng-su</i>	47
b. 24	<i>t'ing-tscheu</i>	14	54	<i>y-mao</i>	52
25	<i>kuei-wei</i>	20	55	<i>keng-schin</i>	57
26	<i>wu-tsö</i>	25	b. 56	<i>y-tscheu</i>	2
27	<i>kuei-fse</i>	30	57	<i>sin-wei</i>	8
b. 28	<i>wu-su</i>	35	58	<i>ping-tsö</i>	13
29	<i>kia-tschin</i>	41	59	<i>sin-fse</i>	18
30	<i>ki-yeu</i>	46	b. 60	<i>ping-su</i>	23

61	<i>dsjin-tschin</i>	29	71	<i>kia-schin</i>	21
62	<i>ting-yeu</i>	34	b. 72	<i>ki-tscheu</i>	26
63	<i>dsjin-yn</i>	39	73	<i>γ-wei</i>	32
b. 64	<i>ting-wei</i>	44	74	<i>keng-tsö</i>	37
65	<i>kuei-tscheu</i>	50	75	<i>γ-fse</i>	42
66	<i>wu-u</i>	55	b. 76	<i>keng-su</i>	47
67	<i>kuei-hai</i>	60	77	<i>ping-tschin</i>	53
b. 68	<i>wu-tschin</i>	5	78	<i>sin-yeu</i>	58
69	<i>kia-su</i>	11	79	<i>ping-yn</i>	3
70	<i>ki-mao</i>	16	b. 80	<i>sin-wei</i>	8
			81	<i>ting-tscheu</i>	14

Dafs erst nach Ablauf von 80 unserer Jahre, wie oben S. 209 behauptet ist, dieselben julianischen Data zu denselben cyklischen Tagen der Chinesen zurückkehren, ergiebt sich aus folgender einfachen Darstellung: nach 4 julianischen Jahren schreitet ein bestimmtes Datum, z. B. der 1. Januar, im Sexagesimalcyklus um  $3 \cdot 5 + 6 = 21$  Tage vor. Dies giebt für den 20 mal gröfseren Zeitraum oder für 80 julianische Jahre einen Vorschrift von  $7 \cdot 3 \cdot 20 = 7 \cdot 60$  Tagen oder von gerade 7 Cykeln oder Sexagesimalwochen, so dafs sich nach 80 Jahren alles ausgleicht. Dies zeigt auch ein Blick auf obige Tafel, welche die Charaktere des Sexagesimalcyklus kennen lehrt, die dem 1. Januar der ersten 80 Jahre der christlichen Äre entsprechen. Das 81<sup>te</sup> Jahr fängt, wie man sieht, mit eben den cyklischen Charakteren an, wie das erste, und nimmt zugleich dieselbe Stelle im 4jährigen julianischen Schalteirkel ein.

Schon Des-Vignoles erkannte dies <sup>(1)</sup>, und gründete hierauf eine Tafel zur Reduction der cyklischen Data auf den julianischen Kalender, die aber wenig Bequemlichkeit gewährt. Weit einfacher und sicherer gelangt man vermittelst der vorstehenden Tafel zum Ziel. Sie findet sich meines Wissens zuerst bei Gaubil <sup>(2)</sup> unter dem Titel: *Caractères Chinois du premier Janvier de chaque année d'une période de 80 ans.* Er hat sie so geordnet, dafs ihr erstes Jahr dem 1<sup>sten</sup> v. Chr. entspricht. Um sie zum Gebrauch noch bequemer einzurichten, habe ich sie dahin verändert, dafs sie sich an

<sup>(1)</sup> *Miscell. Berolin.* Tom. IV, p. 44.

<sup>(2)</sup> *Traité* p. 191. *Lettr. édif.* p. 442 und 443.

die ersten 80 Jahre unserer Äre anschliesst und leicht auf alle folgende oder vorhergehende 80 Jahre übertragen werden kann.

Um ihre Richtigkeit zu prüfen, darf man nur die cyklischen Charaktere irgend eines Tages unserer Zeitrechnung kennen. So war nach Ulug Begh <sup>(1)</sup> der 8. Schevval des Jahrs 847 der Hidschret d. i. der 28. Januar 1444 der 56<sup>te</sup> Tag der Sexagesimalwoche. Der 1. Januar war mithin der 29<sup>te</sup> Tag derselben mit den Charakteren *dsjin-tschin*, welches auch wirklich in unserer Tafel die Charaktere des 1. Januar 1444, des vierten im 80jährigen Cyklus, sind.

Obgleich oben bereits das Nöthige über den Gebrauch dieser Tafel beigebracht ist, wird es doch nicht überflüssig sein, denselben noch durch einige Beispiele weiter zu erläutern.

In den chinesischen Annalen wird eine Sonnenfinsternifs erwähnt, die sich im sechzehnten Jahr des Kaisers *Mu-ti* der Dynastie *Tsin*, d. i. im Jahr 360 n. Chr., am ersten Tage des achten Monats mit den Charakteren *sin-tschou* ereignet hat <sup>(2)</sup>. Das Jahr 360 ist das 40<sup>te</sup> des 80jährigen Cyklus. Der 1. Januar ist also der Tag *sin-tschou* oder der 38<sup>te</sup> der Sexagesimalwoche, und dieser cyklische Tag kehrte unter andern am 28. August wieder (360 ist ein Schaltjahr). Der achte Monat des chinesischen Jahrs ist aber seit der Dynastie *Han* derjenige, in welchem die Sonne in die Wage tritt (S. 202). Da nun die Finsternifs am ersten Tage des achten Monats statt gefunden haben soll, so kann kein anderer Tag des Jahrs 360 gemeint sein, als eben der 28. August, an welchem sich auch eine in China sichtbare Sonnenfinsternifs ereignet hat.

Um ein Beispiel von einem Jahr vor Christi Geburt zu geben, wähle ich die Sonnenfinsternifs, deren sich Gaubil bedient hat, um die Epoche der *Han* festzustellen <sup>(3)</sup>. Sie hat sich im neunten Jahr des *Tai-tsu*, des Stifters dieser Dynastie, am Tage *y-wei*, dem letzten des sechsten Monats,

<sup>(1)</sup> *Epochae celebriores* ed. Gravii, p. 55. Vergl. meine Abhandlung über die Zeitrechnung von Chatá und Igür in den Schriften der Berliner Akademie vom Jahr 1832, S. 279 und 283.

<sup>(2)</sup> *Histoire générale de la Chine*, Tom. IV, p. 411. Gaubil, *Traité* p. 194.

<sup>(3)</sup> *Traité* p. 202.

ereignet. Hat die Dynastie im Jahr 206 v. Chr. begonnen, so ist 198 ihr neuntes Jahr. Um ein Jahr v. Chr. auf den 80jährigen Cyklus zu bringen, ziehe man es von derjenigen unter den Zahlen

81, 161, 241, 321, 401, 481, 561, 641, 721, 801....

ab, die jedesmal zunächst gröfser ist, also hier 198 von 241. Man erhält 43. In diesem Jahr des Cyklus ist der 1. Januar der Tag *t'ing-fsc*, der 54<sup>te</sup> der Sexagesimalwoche. Dieselben Charaktere kehren am 2. März, 1. Mai und 30. Junius wieder. Wenn wir nun von letzterem Datum, als dem 54<sup>ten</sup> Tage, bis zu *γ-wei*, dem 32<sup>sten</sup> der nächsten Woche, fortgehen, so gelangen wir zum 7. August, welches der Tag der Finsternifs sein mufs, weil vom letzten Tage des sechsten Monats die Rede ist, sich also die Sonne im Löwen befand. Es ereignete sich auch wirklich an diesem Tage eine für *Si-ngan-fu*, die Residenz der westlichen *Han*, beträchtliche Sonnenfinsternifs, und da viele Jahre vor und nach 198 keine Sonnenfinsternifs unter gleichen Umständen eingetreten ist, so ergibt sich das Jahr 206 v. Chr. als das vollkommen zuverlässige Anfangsjahr der Dynastie *Han*. Man ersieht hieraus, welchen Nutzen die Sonnenfinsternisse zur Anordnung der historischen Chronologie der Chinesen gewähren. Gaubil sagt (<sup>1</sup>), dafs in den chinesischen Annalen seit den *Han* die Finsternisse immer mit den Charakteren des Jahrs und des Tages, und mit den Ordnungszahlen des Monats bezeichnet sind. Wenn man nun erwägt, dafs Jahrhunderte hingehen, ehe eine Sonnenfinsternifs mit denselben Charakteren des Jahrs und des Tages wiederkehrt, so wird man ihm Recht geben, wenn er behauptet, dafs dergleichen Angaben eine *chronologie indubitable* bilden. Bei den Finsternissen vor den *Han* fehlen entweder die Charaktere des Jahrs, oder man ist wenigstens nicht gewifs, dafs sie von gleichzeitigen Schriftstellern beigefügt sind. Man kennt aber die Reihenfolge der Regierungen rückwärts bis zu sehr entfernten Zeiten, und so läfst sich, wenn nur die Charaktere des Tages, die Ordnungszahl des Monats und das Regentenjahr bekannt sind, das Datum der Finsternifs sicher ermitteln, und die Finsternifs dient dann ihrerseits zur Feststellung der Chronologie. Dies gilt von den uns im *Tschün-tsicu* des Confucius aufbewahrten Sonnenfinsternissen.

---

(<sup>1</sup>) *Traité* p. 195.

Die Tafel des 80jährigen Cyklus ist auf den julianischen Kalender gegründet. Ist von Zeiten nach der gregorianischen Reform die Rede, so muß der Unterschied beider Kalender gehörig beachtet werden. Für diesen Fall diene eine vom P. Verbiest berechnete und beobachtete Sonnenfinsterniß (<sup>1</sup>). Sie ereignete sich im achten Jahr *Khang-hi* am ersten Tage des vierten Monats, d. i. am 30. April 1669 (<sup>2</sup>). Die Finsterniß trat am Tage *kuci-hai* oder am letzten Tage der Sexagesimalwoche ein. Das Jahr 1669 ist das 69<sup>te</sup> des 80jährigen Cyklus, in welchem der 1. Januar der Tag *kia-su*, der 11<sup>te</sup> der Sexagesimalwoche, war. Diese Charaktere kehren am 2. März wieder, und gehen wir vom 11<sup>ten</sup> Tage bis zum 60<sup>ten</sup> fort, so gelangen wir zum 20. April alten oder 30. April neuen Stils. Die Jesuiten in China rechnen immer nach dem neuen Kalender, der bekanntlich von 1582 an durch das ganze siebzehnte Jahrhundert um 10, im achtzehnten um 11 und im gegenwärtigen neunzehnten um 12 Tage mehr zählt, als der alte.

Kennt man die Charaktere des Tages, mit welchem ein chinesisches Jahr anfängt, so kann man leicht und bestimmt das gregorianische Datum desselben finden, welches allemal von dem 21. Januar und 20. Februar als seinen Grenzen eingeschlossen ist. So fängt das jetzige 17<sup>te</sup> Jahr *Tao-kuang* mit dem Tage *ki-mao*, dem 16<sup>ten</sup> der Sexagesimalwoche, an. Da nun der 1. Januar 1837 die Cykelzahl 53 im alten, 41 im neuen Kalender hat, so ergibt sich durch Weiterzählen, daß die Cykelzahl 16 innerhalb jener Grenzen dem 5. Februar entspricht. Wenn man umgekehrt unser Datum des chinesischen Neujahrstages kennt, so läßt sich eben so leicht die ihm zukommende Cykelzahl finden. Der 80jährige Cyklus dient also zur gegenseitigen Vergleichung der Cykelzahlen der chinesischen Tage und der Data unsers Kalenders. Bei der Reduction der ersteren auf die letzteren muß immer zugleich der chinesische Monat gegeben sein, weil einerlei Cykelzahl im chinesischen Gemeinjahr sechs, im Schaltjahr sieben verschiedenen Tagen des Jahrs angehört.

In den chinesischen Kalendern sind jedem Tage des Jahrs seine cyklischen Charaktere beigeschrieben, die jedoch im bürgerlichen Leben beim Datiren fast nie erwähnt werden, indem man sich begnügt, das Regierungs-

(<sup>1</sup>) Des-Vignoles a. a. O. p. 50.

(<sup>2</sup>) Man sehe den Kalender dieses Jahrs in der dritten Beilage.

jahr des Kaisers, die Ordnungszahl des Monats und das Datum zu nennen. Ein anderes ist es, wenn zum Behuf der Geschichte ein Zeitpunkt mit großer Genauigkeit bestimmt werden soll.

Auch die Chinesen haben ehemals den 80jährigen Cyklus gebraucht, um die cyklischen Charaktere eines jeden Tages ihres Sonnenjahrs zu finden, als sie dasselbe noch der Dauer unsers julianischen Jahrs gleichsetzten. Zu dem Ende durften sie nur eben so von dem Tage der Winterwende ausgehen, wie wir oben vom 1. Januar, und einem jeden ihrer 24 *tsie-khi* eine bestimmte Zahl von 15 oder 16 Tagen beilegen. Schon *Hoai-nan-tse* soll nach *Gaubil* (1) mehr als 100 Jahre v. Chr. sich des 80jährigen Cyklus zu diesem Zweck bedient haben.

---

(1) *Traité*, p. 197.



## III.

Kalender aller Jahre der jetzigen Dynastie nach dem  
*Wan-niau-schu.*

Das *Wan-niau-schu* giebt in seiner zweiten Abtheilung eine Übersicht der Kalender aller Jahre der jetzt regierenden Dynastie bis zum fünfzehnten des Kaisers *Tao-kuang*. Man entnimmt aus derselben einmal den Jahranfang und die Dauer eines jeden Monats, und zweitens Tag und Stunde des Anfangs der 24 *tsie-khi* oder Abschnitte des Sonnenjahrs. Der zweite Punkt hat für das Ausland kein erhebliches Interesse. Desto wichtiger ist der erste, weil wir dadurch in den Stand gesetzt werden, jedes chinesische Datum seit dem Jahr 1644 mit Leichtigkeit auf unsern Kalender zu reduciren.

Bevor ich die tabellarische Übersicht dieser Kalender mittheile, halte ich es für nöthig, die chinesische Form derselben auseinander zu setzen, was Gelegenheit geben wird, mehrere Punkte der chinesischen Zeitrechnung näher zu erläutern. Als Beispiel wähle ich das zweite Jahr *Tao-kuang*, eines Schaltjahrs, welches den 23. Januar 1822 anfang und mit dem 10. Februar 1823 endigte. Zur Vergleichung stehe hier zuvörderst eine Berechnung der Neumonde und der anfangenden *tsie-khi* für den Meridian von Peking.

Neumonde.				<i>Tsie-khi.</i>			
I.	23. Januar 1822.	1 U.	10' Ab.	1) <i>Li-tschün</i>	4. Febr. 1822.	3 U.	12' Ab.
				2) <i>Yü-schui</i>	19 —	11	29 M.
II.	22. Februar	3	20 M.	3) <i>King-tschü</i>	6. März	10	9 M.
				4) <i>Tschün-fen</i>	21 —	11	43 M.
III.	23. März	2	54 Ab.	5) <i>Tsing-ming</i>	5. April	4	23 Ab.
				6) <i>Ku-ju</i>	21 —	12	12 M.
<i>dsjün</i>	22. April	12	2 M.	7) <i>Li-hia</i>	6. Mai	11	6 M.

Neumonde.				Tsie- <i>khi</i> .			
IV.	21. Mai	1822	7 U. 29' M.	8)	<i>Siao-man</i>	22. Mai 1822	12 U. 33' M.
V.	19. Junius		2 18 Ab.	9)	<i>Mang-tschung</i>	6. Junius	4 11 Ab.
VI.	18. Julius		9 43 Ab.	10)	<i>Hia-tschü</i>	22 —	9 5 M.
VII.	17. August		7 2 M.	11)	<i>Siao-schu</i>	8. Julius	2 40 M.
VIII.	15. September		6 46 Ab.	12)	<i>Ta-schu</i>	23 —	7 51 Ab.
IX.	15. Oktober		9 18 M.	13)	<i>Li-tsieu</i>	8. August	12 7 Ab.
X.	14. November		2 22 M.	14)	<i>Tschü-schu</i>	24 —	2 19 M.
XI.	13. December		9 16 Ab.	15)	<i>Pe-lu</i>	8. September	2 12 Ab.
XII.	12. Jan. 1823.		4 39 Ab.	16)	<i>Tsieu-fen</i>	23 —	10 57 Ab.
I.	11. Febr. 1823.		10 46 M.	17)	<i>Ilan-lu</i>	9. Oktober	4 46 M.
				18)	<i>Schuang-kiang</i>	24 —	7 9 M.
				19)	<i>Li-tung</i>	8. November	6 44 M.
				20)	<i>Siao-siüe</i>	23 —	3 34 M.
				21)	<i>Ta-siüe</i>	7. December	10 34 Ab.
				22)	<i>Tung-tschü</i>	22 —	4 4 Ab.
				23)	<i>Siao-han</i>	6. Jan. 1823.	9 16 M.
				24)	<i>Ta-han</i>	21 —	2 33 M.
				1)	<i>Li-tschün</i>	4. Februar	9 6 Ab.
				2)	<i>Fü-schui</i>	19. Febr. 1823.	5 18 Ab.

Die Monate fangen allemal an den Tagen an, auf welche unter dem Meridian von Peking die wahren Neumonde treffen. Man sieht also, daß sie in diesem Jahr von folgender Dauer sind:

I.	30 Tage.	VII.	29 Tage.
II.	29 —	VIII.	30 —
III.	30 —	IX.	30 —
<i>dsjün</i>	29 —	X.	29 —
IV.	29 —	XI.	30 —
V.	29 —	XII.	30 —
VI.	30 —	Dauer des Jahrs..... 384 Tage.	

Vergleicht man die Anfänge der *tsie-khi* mit denen der Monate, so ergibt sich, daß der *Ku-yü* am 21. April und ein Monat am 22. April, ferner daß der folgende Monat am 21. Mai und der *Siao-man* am 22. Mai anfängt. Da nun der *Ku-yü* dem Eintritt der Sonne in den Stier und der *Siao-man* ihrem Eintritt in die Zwillinge entspricht, so erhellt, daß im vierten Monat, vom

Anfange des Jahrs gerechnet, kein Eintritt der Sonne in ein neues Zeichen erfolgt, dafs also derselbe der Schaltmonat ist.

Alles dies stimmt vollkommen mit dem Kalender überein, den das *Wan-nian-schu* von dem in Rede stehenden Jahr in folgender Form giebt:

<p>tsching-<i>yu</i> la</p>	<p>II. siao</p>	<p>tsching-<i>yu</i> la</p>	<p>tsching-<i>yu</i> siao</p>	<p>IV. siao</p>	<p>V. siao</p>	<p>VI. la</p>
<p>13 schin li-tschun</p>	<p>13 tschen king-tschü</p>	<p>14 schin tsing-ming</p>	<p>15 u li-hia</p>	<p>17 tschen mang-tschung</p>	<p>20 yn siao-schu</p>	<p>22 u li-tschü</p>
<p>28 u hai</p>	<p>28 u su</p>	<p>30 tsö yau</p>	<p>2 tsö schin</p>	<p>4 fse wei</p>	<p>6 su u</p>	
<p>VIII. siao</p>	<p>VIII. ta</p>	<p>IX. ta</p>	<p>X. siao</p>	<p>XI. ta</p>	<p>XII. la</p>	
<p>kuei yau, wei, fse</p>	<p>dsjin yn, tsö, su</p>	<p>dsjin schin, u, tschin</p>	<p>dsjin y, tsö, su</p>	<p>sin wei, fse, mau</p>	<p>sin tschen, hai, yau</p>	
<p>23 wei pe-lu</p>	<p>25 mao han-lu</p>	<p>25 tschü li-tung</p>	<p>24 tsö ta-siue</p>	<p>25 fse siao-han</p>	<p>24 hai li-tschün</p>	
<p>8 yn fse</p>	<p>9 tsö tschin</p>	<p>10 tschin mao</p>	<p>10 yn yn</p>	<p>10 schin tschen</p>	<p>10 tschen tsö</p>	

Bei dieser in dem chinesischen Original eine Oktavseite einnehmenden Tafel steht, dafs sie für das zweite Jahr *Tao-kuang* mit der Cykelzahl 19 gelte. Zu ihrer Erläuterung bemerke ich Folgendes: In der ersten und fünften horizontalen Columne sind die Ordnungszahlen und Längen der Monate angegeben. Der erste Monat ist mit den Charakteren *tsching-yue* (S. 214), geweihter Monat, und der vierte, vom Anfange des Jahrs gerechnet, mit den Charakteren *dsjün-yue*, Schaltmonat, bezeichnet. Die übrigen sind durch die gewöhnlichen Zahlcharaktere angedeutet, wofür ich römische geschrieben habe. Die Wörter *ta* und *siao*, großs und klein, geben zu erkennen, ob der Monat 30 oder 29 Tage hält.

In der zweiten und sechsten Columne sieht man oben einen Charakter des Decimal- und unten drei des Duodecimalcyklus. Der erste, mit den letzteren einzeln verbunden, wie *ting-wci*, *ting-fse*, *ting-mao*, d. i. 44, 54, 4, macht die Stellen bemerklich, welche der erste, elfte und einundzwanzigste Tag des jedesmaligen Monats einnehmen, wodurch sich bestätigt, was oben (a. a. O.) von einer Dekadeneintheilung des chinesischen Monats angedeutet ist. Hier sind die Zahlwerthe für sämtliche Monate:

I.	44	54	4	VII.	10	20	30
II.	14	24	34	VIII.	39	49	59
III.	43	53	3	IX.	9	19	29
<i>dsjün.</i>	13	23	33	X.	39	49	59
IV.	42	52	2	XI.	8	18	28
V.	11	21	31	XII.	38	48	58
VI.	40	50	60				

Mit Hülfe des 80jährigen Cyklus (Beil. II.) findet man leicht, dafs der 23. Januar, mit welchem der erste Monat anfängt, wirklich der 44<sup>te</sup> Tag der Sexagesimalwoche ist, und aus der Dauer eines jeden Monats ergibt sich eben so leicht die Richtigkeit der ersten Zahl im folgenden. Man kann hiernach eine Monatstafel entwerfen, worin jedem Tage des chinesischen Jahrs unser Datum und die Cykelzahl beigeschrieben ist.

In der dritten und siebenten Columne werden zuerst die Monatstage angegeben, mit denen die ungeraden *tsie-khi*, die den Mitten der Himmelszeichen vom 15<sup>ten</sup> Grade des Wassermanns an entsprechen, ihren Anfang nehmen. Die Benennungen derselben finden sich unterhalb. Wenn man von dem Anfangstage eines Monats einschliesslich bis zum Anfange des jedes-

maligen *tsie-khi* fortgeht, so stellen sich diese Zahlen durchgehends als richtig dar. In der Mitte stehen Charaktere des Duodecimalcyklus, welche die chinesische Stunde des Anfanges der *tsie-khi* bezeichnen sollen. Die zwölf Tagesabschnitte — *shi* — der Chinesen (S. 211) sind:

1) <i>tsö</i>	von 11 U. Ab. bis 1 U. M.	7) <i>u</i>	von 11 U. M. bis 1 U. Ab.
2) <i>tscheu</i>	von 1 bis 3 U. M.	8) <i>wei</i>	von 1 bis 3 U. Ab.
3) <i>yn</i>	von 3 bis 5 U. M.	9) <i>schin</i>	von 3 bis 5 U. Ab.
4) <i>mao</i>	von 5 bis 7 U. M.	10) <i>yeu</i>	von 5 bis 7 U. Ab.
5) <i>tschin</i>	von 7 bis 9 U. M.	11) <i>su</i>	von 7 bis 9 U. Ab.
6) <i>fse</i>	von 9 bis 11 U. M.	12) <i>hai</i>	von 9 bis 11 U. Ab.

Vergleicht man nun die chinesischen Stunden der Tafel mit den europäischen in obiger Berechnung des Jahrs, so ergibt sich, daß die Zahlen beim ersten und dritten Monat, beim Schaltmonat, und beim sechsten, siebenten, elften und zwölften richtig sind, daß beim fünften, achten, neunten und zehnten die um 1 grössere Zahl steht, und daß beim zweiten 2 statt 6, beim vierten 2 statt 9 gesetzt ist, wobei entweder Schreib- oder Rechnungsfehler im Spiel sind.

In der vierten und achten Columne endlich sind die Monatstage des Anfanges der geraden *tsie-khi* oder der Eintritte der Sonne in die Zeichen der Ekliptik, von den Fischen an gerechnet, richtig angegeben. Auf den Schaltmonat trifft seinem Wesen nach kein Eintritt der Sonne in ein neues Zeichen. Hinter jeder Zahl stehen zwei Charaktere des Duodecimalcyklus. Der oberste giebt die Stunde des jedesmaligen Eintritts dieser *tsie-khi*, und zwar ganz richtig, mit Ausnahme des siebenten und achten Monats, wo 3 für 2 und 1 für 12 steht. Der unterste nennt statt des *tsie-khi* das zugehörige Zeichen der Ekliptik. Die Zeichen werden von den Chinesen mit den Charakteren des Duodecimalcyklus wie folgt benannt:

☾	<i>hai</i>	12	♏	<i>fse</i>	6
♈	<i>su</i>	11	♎	<i>tschin</i>	5
♉	<i>yeu</i>	10	♍	<i>mao</i>	4
♊	<i>schin</i>	9	♌	<i>yn</i>	3
♋	<i>wei</i>	8	♍	<i>tscheu</i>	2
♌	<i>u</i>	7	♎	<i>tsö</i>	1

Sie heißen *kung*, was Bayer <sup>(1)</sup> durch *palatia regia seu domos caelestes* übersetzt. Den cyklischen Charakteren wird in diesem Falle der Charakter *kung* beigefügt, wie *hai-kung*, *su-kung*. Ein Mehreres hiervon unten im neunten Nachtrage.

Ich habe nun in der nachstehenden Tafel für die 192 Jahre vom Anfange der jetzigen Dynastie bis 1835 aus dem *Wan-nian-schu* zusammengestellt, was zu wissen nöthig ist, um ein jedes chinesisches Datum aus diesem Zeitraum bequem auf unseren Kalender reduciren zu können.

Den Inhalt der drei ersten Columnen geben die Überschriften hinlänglich zu erkennen. Ich bemerke nur, daß von dem chinesischen Jahr der elfte Monat zuweilen, der zwölfte allemal in unser nächstfolgendes übertritt.

Die vierte Columne nennt die entsprechenden Jahre des 19jährigen Mondeyklus der Chinesen. Ehe sie ihre Neumonde nach jetziger Weise astronomisch berechneten, bedienten sie sich zur Anordnung ihres Kalenders auch des bekannten Metonischen Cyklus von 235 Mondwechseln, dessen Spuren man mit Sicherheit bis zur Dynastie der *Han* zurückverfolgen kann. Sie nennen ihn *tschang*. Ungeachtet sie von ihm keinen Gebrauch mehr machen, so pflegen sie doch in ihren Kalendern noch immer sein laufendes Jahr zu nennen. So waren die ersten 11 Jahre *Yung-tsching* (1723 bis 1733), aus denen Bayer Kalender vor sich hatte <sup>(2)</sup>, das 13<sup>te</sup> bis 4<sup>te</sup> des *tschang*. Hieraus folgert man leicht, daß der Rest der Division unserer Jahrzahl durch 19 allemal das laufende Jahr des *tschang* giebt. Das *b.* bezeichnet die Schaltjahre. Ein Mehreres von diesem Cyklus im zehnten Nachtrage.

Die fünfte und sechste Columne geben den Anfangstag des chinesischen Jahrs im Sexagesimalcyklus und im gregorianischen Kalender, die zwölf folgenden die Dauer der einzelnen Monate, und die letzte die Tagsumme des Jahrs. Wo in einer Monatscolumnne zwei Zahlen stehen, bezeichnet die erste die Dauer des gewöhnlichen, die zweite die des ihm folgenden Schaltmonats.

Das *Wan-nian-schu* geht nur bis zum Jahr 1835. Die letzten 5 Jahre habe ich hinzugefügt.

Im zwölften Jahre *Tao-kuang* (1832) tritt der Schaltmonat, der 1795 angefangen hatte, in das neunte Jahr des 19jährigen Mondeyklus hinüber zu

<sup>(1)</sup> Theoph. Siegefr. Bayer *de Moris Sinicis* (Petropoli 1735, 4) p. 30.

<sup>(2)</sup> Ebend. p. 23 ff.

schwanken noch einmal in das achte zurück, und zwar unter Umständen, die eine nähere Erwägung verdienen. Die Data der Neumonde und der Eintritte der Sonne in die Zeichen sind vom achten Monat an folgende:

Neumonde.			Eintritte der Sonne.	
VIII.	26. August	1832.	♋	23. September 1832.
IX.	24. September.		♌	23. Oktober.
	<i>dsjün</i>	24. Oktober.		
X.	22. November.		♍	22. November.
XI.	22. December.		♎	22. December.
			♏	20. Januar 1833.
XII.	21. Januar	1833.	♐	19. Februar.
I.	20. Februar.			
II.	21. März.		♑	21. März.

Befremdender Weise findet hier in zwei nicht weit von einander entfernten Monaten kein Übergang der Sonne in ein neues Zeichen statt. Man kann daher einen Augenblick über den eigentlichen Sitz des Schaltmonats zweifelhaft sein. Dafs aber der Kalender richtig geordnet ist, erhellet sogleich daraus, dafs der Eintritt der Sonne in die Wage im achten, ihr Eintritt in den Steinbock im elften, ihr Eintritt in den Widder im zweiten Monat erfolgt, ganz der uralten Vorschrift gemäfs. Das Befremdende der Sache liegt darin, dafs auf den elften Monat zwei Eintritte der Sonne in ein neues Zeichen treffen, welcher Fall sehr selten vorkommt, wovon die Folge nothwendig die ist, dafs bald nachher in einem Monat gar kein Eintritt statt findet. Zur Erläuterung hiervon bemerke ich Folgendes. In unserer Kalendertafel tritt der *dsjün*, der dem Princip nach jedem Monat des Jahrs folgen kann, nicht Ein Mal nach dem elften, zwölften und ersten Monat ein. Die Sonne verweilt nämlich im Schützen zu unserer Zeit 29 Tage 13 Stunden, im Steinbock, wo das Perihelium liegt, also ihre Bewegung am schnellsten ist, 29 T. 11 St., im Wassermann 29 T. 15 St. Die in dieser Gegend anfangenden bürgerlichen Monate sind daher, wenn sie, wie hier der elfte Monat, 30 Tage halten, länger als die durch die Eintritte der Sonne in die Zeichen bedingten Sonnenmonate, und wenn sie auch bei einer Länge von nur 29 Tagen kürzer sind, so wird es sich gleichwol nur sehr selten so treffen, dafs ein bürgerlicher Monat ganz von den Grenzen eines und desselben Zeichens eingeschlossen ist; ja es kann sogar, wie hier, der Fall eintreten, dafs zwei Übergänge der Sonne in ein neues Zeichen Einem Monat angehören.

## Kalendertafel für alle Jahr

Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungs-Jahre.	Mond- Cyklus.	Neujahrstage.	
				Cykelzahl.	Datum.
1644	LXXII. 21	<i>Schün-tschü.</i> 1	10	<i>keng-yn</i> 27	8. Februar
1645	22	2	b. 11	<i>y-yeu</i> 22	28. Januar
1646	23	3	12	<i>ki-yeu</i> 46	16. Februar
1647	24	4	13	<i>kuei-mao</i> 40	5. Februar
1648	25	5	b. 14	<i>ting-yeu</i> 34	25. Januar
1649	26	6	15	<i>keng-schin</i> 57	11. Februar
1650	27	7	16	<i>y-mao</i> 52	1. Februar
1651	28	8	b. 17	<i>ki-yeu</i> 46	21. Januar
1652	29	9	18	<i>kuei-yeu</i> 10	9. Februar
1653	30	10	b. 19	<i>wu-tschin</i> 5	29. Januar
1654	31	11	1	<i>dsjin-tschin</i> 29	17. Februar
1655	32	12	2	<i>ping-su</i> 23	6. Februar
1656	33	13	b. 3	<i>keng-tschin</i> 17	26. Januar
1657	34	14	4	<i>kia-tschin</i> 41	13. Februar
1658	35	15	5	<i>wu-su</i> 35	2. Februar
1659	36	16	b. 6	<i>kuei-fse</i> 30	23. Januar
1660	37	17	7	<i>ting-fse</i> 54	11. Februar
1661	38	18	b. 8	<i>sin-hai</i> 48	30. Januar
1662	39	<i>Kang-hi.</i> 1	9	<i>y-hai</i> 12	18. Februar
1663	40	2	10	<i>keng-u</i> 7	8. Februar
1664	41	3	b. 11	<i>kia-tsö</i> 1	28. Januar
1665	42	4	12	<i>wu-tsö</i> 25	15. Februar
1666	43	5	13	<i>dsjin-u</i> 19	4. Februar
1667	44	6	b. 14	<i>ping-tsö</i> 13	24. Januar
1668	45	7	15	<i>keng-tsö</i> 37	12. Februar
1669	46	8	16	<i>y-wei</i> 32	1. Februar
1670	47	9	b. 17	<i>ki-tschou</i> 26	21. Januar

der jetzt herrschenden Dynastie.

I.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
29	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	355
30	29	29	30	29 29	30	29	30	30	30	30	384
30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	30	354
30	30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	354
30	30	29 30	29	30	29	29	30	29	30	29	383
30	29	30	30	29	30	29	29	30	29	30	355
30	30	29	30	29	30	30	29	29	30	29	354
30	29	30	29	30	30	29	30	30	29	29	384
29	30	29	30	29	30	30	29	30	30	29	355
29	29	30	29	29 30	30	29	30	30	29	30	384
29	29	30	29	29	30	29	30	30	30	29	354
30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	29	354
30	29	30	29 30	29	29	30	29	30	29	30	384
30	29	30	29	30	29	29	30	29	30	29	354
30	29	30	30	29	30	29	29	30	29	30	355
30	29 30	30	29	30	29	30	29	30	29	30	384
30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	354
29	30	29	29	30	30 29	30	30	29	30	29	384
29	30	29	29	30	29	30	30	30	29	30	355
29	29	30	29	29	30	29	30	30	29	30	354
29	30	29	30	29 29	30	29	30	29	30	30	384
29	30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
29	30	30	29	30	29	29	30	29	30	29	354
29	30	30 29	30	29	30	29	30	29	30	29	384
29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	355
30	29	30	29	30	29	30	30	29	30	29	354
9 30	29	29	30	29	30	30	30	29	30	29	384

Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungs-Jahre.	Mond- Cyklus.	Neujahrstage.		I.
				Cykelzahl.	Datum.	
1671	LXXII. 48	<i>Kang-hi.</i> 10	18	<i>kuei-tscheu</i> 50	9. Februar	30
1672	49	11	<i>b.</i> 19	<i>wu-schin</i> 45	30. Januar	29
1673	50	12	1	<i>dsjin-schin</i> 9	17. Februar	29
1674	51	13	2	<i>ping-yn</i> 3	6. Februar	29
1675	52	14	<i>b.</i> 3	<i>keng-schin</i> 57	26. Januar	29
1676	53	15	4	<i>kia-schin</i> 21	14. Februar	29
1677	54	16	5	<i>wu-yn</i> 15	2. Februar	30
1678	55	17	<i>b.</i> 6	<i>kuei-yeu</i> 10	23. Januar	29
1679	56	18	7	<i>ting-yeu</i> 34	11. Februar	29
1680	57	19	<i>b.</i> 8	<i>sin-mao</i> 28	31. Januar	30
1681	58	20	9	<i>y-mao</i> 52	18. Februar	30
1682	59	21	10	<i>ki-yeu</i> 46	7. Februar	30
1683	60	22	<i>b.</i> 11	<i>kuei-mao</i> 40	27. Januar	30
1684	LXXIII. 1	23	12	<i>ting-mao</i> 4	15. Februar	30
1685	2	24	13	<i>sin-yeu</i> 58	3. Februar	30
1686	3	25	<i>b.</i> 14	<i>ping-tschin</i> 53	24. Januar	29
1687	4	26	15	<i>keng-tschin</i> 17	12. Februar	29
1688	5	27	16	<i>y-hai</i> 12	2. Februar	29
1689	6	28	<i>b.</i> 17	<i>ki-fse</i> 6	21. Januar	30
1690	7	29	18	<i>kuei-fse</i> 30	9. Februar	30
1691	8	30	<i>b.</i> 19	<i>ting-hai</i> 24	29. Januar	30
1692	9	31	1	<i>sin-hai</i> 48	17. Februar	30
1693	10	32	2	<i>y-fse</i> 42	5. Februar	30
1694	11	33	<i>b.</i> 3	<i>ki-hai</i> 36	25. Januar	30
1695	12	34	4	<i>kuei-hai</i> 60	13. Februar	30
1696	13	35	5	<i>wu-u</i> 55	3. Februar	29
1697	14	36	<i>b.</i> 6	<i>kuei-tscheu</i> 50	23. Januar	29
1698	15	37	7	<i>ting-tscheu</i> 14	11. Februar	29
1699	16	38	<i>b.</i> 8	<i>sin-wei</i> 8	31. Januar	30
1700	17	39	9	<i>y-wei</i> 32	19. Februar	30
1701	18	40	10	<i>ki-tscheu</i> 26	8. Februar	30
1702	19	41	<i>b.</i> 11	<i>kuei-wei</i> 20	28. Januar	30
1703	20	42	12	<i>ting-wei</i> 41	16. Februar	29
1704	21	43	13	<i>sin-tscheu</i> 38	5. Februar	30
1705	22	44	<i>b.</i> 14	<i>ping-schin</i> 33	25. Januar	29

II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
29	30	29	29	30	29	30	30	29	30	30	355
30	29	30	29	29	30 29	30	29	30	30	30	384
30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	354
30	30	29	30	29	29	30	29	29	30	30	354
30	30	30	29 30	29	29	30	29	30	29	30	384
30	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	354
29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	355
30	29 29	30	30	29	30	30	29	30	29	30	384
30	29	29	30	29	30	30	29	30	30	29	354
29	30	29	29	30	29	30 29	30	30	30	29	384
29	30	29	29	30	29	29	30	30	30	29	354
30	29	30	29	29	30	29	29	30	30	29	354
30	30	29	30	29 29	30	29	29	30	30	29	384
30	29	30	29	30	29	30	29	29	30	29	354
30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	355
30	30	29 30	29	30	30	29	30	29	30	29	384
30	29	30	29	30	30	29	30	30	29	30	355
30	29	29	30	29	30	29	30	30	30	29	354
29	30 29	29	30	29	29	30	30	30	29	30	384
29	30	29	29	30	29	29	30	30	29	30	354
30	29	30	29	29	30 29	29	30	29	30	30	384
29	30	30	29	29	30	29	29	30	29	30	354
30	29	30	29	30	29	30	29	29	30	29	354
30	29	30	29 30	30	29	30	29	30	29	29	384
29	30	30	29	30	29	30	30	29	30	29	355
30	29	30	29	30	29	30	30	30	29	30	355
30	29 29	30	29	30	29	30	30	29	30	30	384
30	29	29	30	29	29	30	30	29	30	30	354
29	30	29	29	30	29 29	30	29	30	30	30	384
29	30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	354
29	30	29	30	29	30	29	29	30	29	30	354
29	30	30	29	30 29	30	29	29	30	29	30	384
30	30	29	30	30	29	30	29	29	30	29	354
9	30	29	30	30	29	30	30	29	30	29	355
0	29	30 29	30	29	30	30	29	30	30	29	384

Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungsjahre.	Mond-Cyklus.	Neujahrstage.		I.
				Cykelzahl.	Datum.	
1706	LXXIII. 23	<i>Kang-hi.</i> 45	15	<i>keng-schin</i> 57	13. Februar	30
1707	24	46	16	<i>y-mao</i> 52	3. Februar	29
1708	25	47	b. 17	<i>ki-yeu</i> 46	23. Januar	29
1709	26	48	18	<i>kuei-yeu</i> 10	10. Februar	29
1710	27	49	b. 19	<i>ting-mao</i> 4	30. Januar	29
1711	28	50	1	<i>keng-yn</i> 27	17. Februar	30
1712	29	51	2	<i>y-yeu</i> 22	7. Februar	29
1713	30	52	b. 3	<i>ki-mao</i> 16	26. Januar	30
1714	31	53	4	<i>kuei-mao</i> 40	14. Februar	30
1715	32	54	5	<i>wu-su</i> 35	4. Februar	30
1716	33	55	b. 6	<i>dsjin-tschin</i> 29	24. Januar	30
1717	34	56	7	<i>ping-tschin</i> 53	11. Februar	30
1718	35	57	b. 8	<i>keng-su</i> 47	31. Januar	30
1719	36	58	9	<i>kia-su</i> 11	19. Februar	30
1720	37	59	10	<i>wu-tschin</i> 5	8. Februar	30
1721	38	60	b. 11	<i>kuei-hai</i> 60	28. Januar	29
1722	39	61	12	<i>ting-hai</i> 24	16. Februar	29
1723	40	<i>Yung-tsching.</i> 1	13	<i>sin-fse</i> 18	5. Februar	29
1724	41	2	b. 14	<i>ping-tsö</i> 13	26. Januar	29
1725	42	3	15	<i>keng-tsö</i> 37	13. Februar	29
1726	43	4	16	<i>kia-u</i> 31	2. Februar	29
1727	44	5	b. 17	<i>wu-tsö</i> 25	22. Januar	29
1728	45	6	18	<i>dsjin-tsö</i> 49	10. Februar	29
1729	46	7	b. 19	<i>ping-u</i> 43	29. Januar	29
1730	47	8	1	<i>keng-u</i> 7	17. Februar	29
1731	48	9	2	<i>y-tscheu</i> 2	7. Februar	29
1732	49	10	b. 3	<i>ki-wei</i> 56	27. Januar	29
1733	50	11	4	<i>kuei-wei</i> 20	14. Februar	29
1734	51	12	5	<i>wu-yn</i> 15	4. Februar	29
1735	52	13	b. 6	<i>dsjin-schin</i> 9	24. Januar	29
1736	53	<i>Khian-lung.</i> 1	7	<i>ping-schin</i> 33	12. Februar	29
1737	54	2	b. 8	<i>keng-yn</i> 27	31. Januar	29
1738	55	3	9	<i>kia-yn</i> 51	19. Februar	29
1739	56	4	10	<i>wu-schin</i> 45	8. Februar	29
1740	57	5	b. 11	<i>kuei-mao</i> 40	29. Januar	29

II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
29	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	355
30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	30	354
30	30 29	29	30	29	29	30	29	30	30	30	384
30	30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	354
30	30	29	30	29	30 29	29	30	29	30	29	383
30	29	30	30	29	30	29	29	30	29	30	355
30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	354
29	30	29	30 29	30	30	29	30	30	29	29	384
29	30	29	30	29	30	29	30	30	30	29	355
29	29	30	29	29	30	29	30	30	30	29	354
0	29 29	30	29	29	30	29	30	30	30	29	384
0	29	29	30	29	29	30	29	30	30	29	354
0	29	30	29	30	29	29 30	29	30	29	30	384
0	29	30	29	30	29	29	30	29	30	29	354
0	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	355
0	29	30	30	29 30	29	30	29	30	29	30	384
0	29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	354
9	30	29	29	30	30	29	30	30	29	30	355
0	29	30 29	29	30	29	30	30	30	29	30	384
0	29	30	29	29	30	29	30	30	29	30	354
9	30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
0	29 30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	384
9	30	30	29	30	29	29	30	29	30	29	354
9	30	30	29	30	29 30	29	30	29	30	29	384
9	30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	355
0	29	30	29	30	29	30	30	29	30	29	354
9	30	29	29 30	29	30	30	30	29	30	29	384
9	30	29	29	30	29	30	30	29	30	30	355
0	29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	354
9	30	29 30	29	29	29	30	29	30	30	30	384
0	30	29	30	29	29	30	29	29	30	30	354
0	30	29	30	29	30	29	30 29	29	30	30	384
0	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	354
9	30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	355
0	29	29	30	30 29	30	30	29	30	29	30	384

Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungs-Jahre.	Mond-Cyklus.	Neujahrstage.		I.
				Cykelzahl.	Datum.	
1741	LXXIII. 58	<i>Khian-lung.</i> 6	12	<i>ting-mao</i> 4	16. Februar	29
1742	59	7	13	<i>sin-yeu</i> 58	5. Februar	30
1743	60	8	<i>b.</i> 14	<i>ping-tschin</i> 53	26. Januar	29
1744	LXXIV. 1	9	15	<i>ki-mao</i> 16	13. Februar	30
1745	2	10	16	<i>kuei-yeu</i> 10	1. Februar	30
1746	3	11	<i>b.</i> 17	<i>wu-tschin</i> 5	22. Januar	29
1747	4	12	18	<i>sin-mao</i> 28	9. Februar	30
1748	5	13	<i>b.</i> 19	<i>ping-su</i> 23	30. Januar	29
1749	6	14	1	<i>keng-su</i> 47	17. Februar	29
1750	7	15	2	<i>y-fse</i> 42	7. Februar	29
1751	8	16	<i>b.</i> 3	<i>ki-hai</i> 36	27. Januar	30
1752	9	17	4	<i>kuei-hai</i> 60	15. Februar	30
1753	10	18	5	<i>ting-fse</i> 54	3. Februar	30
1754	11	19	<i>b.</i> 6	<i>sin-hai</i> 48	23. Januar	30
1755	12	20	7	<i>y-hai</i> 12	11. Februar	30
1756	13	21	<i>b.</i> 8	<i>ki-fse</i> 6	31. Januar	30
1757	14	22	9	<i>kuei-fse</i> 30	18. Februar	30
1758	15	23	10	<i>wu-tsö</i> 25	8. Februar	30
1759	16	24	<i>b.</i> 11	<i>kuei-wei</i> 20	29. Januar	30
1760	17	25	12	<i>ting-wei</i> 44	17. Februar	30
1761	18	26	13	<i>sin-tscheu</i> 38	5. Februar	30
1762	19	27	<i>b.</i> 14	<i>y-wei</i> 32	25. Januar	30
1763	20	28	15	<i>ki-wei</i> 56	13. Februar	30
1764	21	29	16	<i>kuei-tscheu</i> 50	2. Februar	30
1765	22	30	<i>b.</i> 17	<i>ting-wei</i> 44	21. Januar	30
1766	23	31	18	<i>sin-wei</i> 8	9. Februar	30
1767	24	32	<i>b.</i> 19	<i>ping-yu</i> 3	30. Januar	30
1768	25	33	1	<i>keng-yu</i> 27	18. Februar	30
1769	26	34	2	<i>y-yeu</i> 22	7. Februar	30
1770	27	35	<i>b.</i> 3	<i>ki-mao</i> 16	27. Januar	30
1771	28	36	4	<i>kuei-mao</i> 40	15. Februar	30
1772	29	37	5	<i>ting-yeu</i> 34	4. Februar	30
1773	30	38	<i>b.</i> 6	<i>sin-mao</i> 28	23. Januar	30
1774	31	39	7	<i>y-mao</i> 52	11. Februar	30
1775	32	40	<i>b.</i> 8	<i>ki-yeu</i> 46	31. Januar	30

	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
0	29	29	30	29	30	30	29	30	30	29	354
9	30	29	29	30	29	30	29	30	30	30	355
0	29	30 29	29	29	30	29	30	30	30	29	383
9	29	30	29	29	29	30	29	30	30	29	354
0	30	29	30	29	29	30	29	29	30	30	355
9	30 29	30	29	30	29	30	29	29	30	29	383
0	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	355
9	29	30	30	29	30 30	29	30	29	30	29	384
0	29	30	29	30	30	29	30	30	29	30	355
9	29	29	30	29	30	29	30	30	30	29	354
0	30	29	29 30	29	29	30	30	30	29	30	384
9	30	29	29	29	30	29	30	30	29	30	354
0	29	30	29	29	29	30	29	30	29	30	354
9	29	30 29	30	29	30	29	29	30	29	30	384
0	30	30	29	30	29	30	29	29	30	29	354
9	29	30	29	30	30	29	30 29	29	30	29	384
0	30	29	30	30	29	30	30	29	30	29	355
9	29	30	29	30	29	30	30	30	29	30	355
0	30	29	30	29 30	29	30	30	29	30	30	384
9	29	29	29	30	29	30	30	29	30	30	354
0	30	29	29	29	30	29	30	29	30	30	354
9	30	30	29 29	29	30	29	30	29	30	30	384
0	30	29	30	29	30	29	29	30	29	30	354
9	30	30	29	30	29	30	29	29	30	29	354
0	30	29	30	29	30	30	29	29	30	29	384
9	30	29	30	30	29	30	29	30	30	29	355
0	29	30	29	30	29 30	30	29	30	30	29	384
9	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	355
0	29	29	29	30	29	30	29	30	30	30	354
9	30	29	29 29	30	29	30	29	30	30	30	384
0	29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	354
9	30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
0	30 29	30	30	29	29	30	29	30	29	30	384
9	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	354
0	30	29	30	29	30	30	29	30 29	30	29	384

Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungs-Jahre.	Mond-Cyklus.	Neujahrstage.		I.	
				Cykelzahl.	Datum.		
1776	LXXIV. 33	<i>Khian-lung.</i> 41	9	<i>kuei-yeu</i> 10	19. Februar	30	
1777			10	<i>wu-tschin</i> 5	8. Februar	29	
1778			<i>b.</i> 11	<i>dsjin-su</i> 59	28. Januar	30	
1779			12	<i>ping-su</i> 23	16. Februar	30	
1780			13	<i>keng-tschin</i> 17	5. Februar	30	
1781	38	46	<i>b.</i> 14	<i>kia-su</i> 11	24. Januar	30	
1782			15	<i>wu-su</i> 35	12. Februar	30	
1783			16	<i>kuei-fse</i> 30	2. Februar	29	
1784			<i>b.</i> 17	<i>ting-hai</i> 24	22. Januar	30	
1785			18	<i>sin-hai</i> 48	9. Februar	30	
1786	43	51	<i>b.</i> 19	<i>ping-u</i> 43	30. Januar	29	
1787			1	<i>keng-u</i> 7	18. Februar	29	
1788			2	<i>kia-tsö</i> 1	7. Februar	30	
1789			<i>b.</i> 3	<i>wu-u</i> 55	26. Januar	30	
1790			4	<i>dsjin-u</i> 19	14. Februar	30	
1791	48	56	5	<i>ping-tsö</i> 13	3. Februar	30	
1792			<i>b.</i> 6	<i>sin-wei</i> 8	24. Januar	2	
1793			7	<i>y-wei</i> 32	11. Februar	2	
1794			8	<i>ki-tscheu</i> 26	31. Januar	3	
1795			<i>b.</i> 9	<i>kia-schin</i> 21	21. Januar	2	
1796	53	<i>Kia-khing.</i> 1	10	<i>wu-schin</i> 45	9. Februar	2	
1797			<i>b.</i> 11	<i>dsjin-yn</i> 39	28. Januar	3	
1798			12	<i>ping-yn</i> 3	16. Februar	2	
1799			13	<i>keng-schin</i> 57	5. Februar	2	
1800			<i>b.</i> 14	<i>kia-yn</i> 51	25. Januar	2	
1801	58	6	15	<i>wu-yn</i> 15	13. Februar	2	
1802			16	<i>kuei-yeu</i> 10	3. Februar	2	
1803			<i>b.</i> 17	<i>ting-mao</i> 4	23. Januar	2	
1804			LXXV. 1	9	<i>sin-mao</i> 28	11. Februar	2
1805				10	<i>ping-su</i> 23	31. Januar	2
1806	3	11	1	<i>ki-yeu</i> 46	18. Februar	2	
1807			2	<i>kuei-mao</i> 40	7. Februar	2	
1808			<i>b.</i> 3	<i>wu-su</i> 35	28. Januar	2	
1809			4	<i>sin-yeu</i> 58	14. Februar	2	
1810			5	<i>ping-tschin</i> 53	4. Februar	2	

I.	II.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
29	30	29	29	30	30	29	30	30	29	30	355
30	29	29	30	29	30	29	30	30	30	29	354
29	30	29	29	30 29	30	29	30	30	30	29	384
29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	29	354
30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	29	354
30	30	29	30 29	29	30	29	30	29	30	29	384
30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	355
30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	354
29	30 29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	384
29	30	29	29	30	30	29	30	30	29	30	355
30	29	29	30	29	30 29	30	30	30	29	30	384
30	29	29	30	29	30	29	30	29	30	30	354
29	30	29	30	29	29	29	30	30	29	30	354
30	29	30	29 29	30	29	30	29	30	29	30	384
29	30	30	29	29	30	29	30	29	30	29	354
29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	30	355
30	29	30 29	30	30	29	30	29	30	29	30	384
30	29	29	30	30	29	30	30	29	30	29	354
29	29	30	29	30	29	30	30	30	29	30	355
29	29	30	29	30	29	30	29	30	30	30	384
30	29	30	29	29	29	30	30	29	30	30	354
29	30	29	30	29 29	29	30	29	30	30	30	384
30	30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	354
30	30	29	30	29	30	29	30	29	29	30	354
29	30	30 29	30	29	30	29	30	29	30	29	384
30	30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	355
29	30	29	30	29	30	30	30	29	30	29	354
29	30	29	30	29	30	30	29	30	30	29	384
29	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	355
30	29	30	29	29 29	30	29	30	30	30	29	383
30	29	30	29	29	29	30	29	30	30	29	354
30	30	29	29	30	29	29	30	29	30	30	355
30	30	29	30 29	30	29	30	29	29	30	29	383
30	29	30	30	29	30	29	30	29	29	30	355
30	29	30	30	29	30	30	29	30	29	30	355

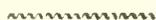
Christl. Jahre.	Cykel-Jahre.	Regierungsjahre.	Mond- Cyklus.	Neujahrstage.		I.
				Cykelzahl.	Datum.	
1811	LXXV. 8	<i>Kia-khing.</i> 16	<i>b.</i> 6	<i>sin-hai</i> 48	25. Januar	29
1812	9	17	7	<i>y-hai</i> 12	13. Februar	29
1813	10	18	8	<i>ki-fse</i> 6	1. Februar	30
1814	11	19	<i>b.</i> 9	<i>kuei-hai</i> 60	21. Januar	30
1815	12	20	10	<i>ting-hai</i> 24	9. Februar	30
1816	13	21	<i>b.</i> 11	<i>sin-fse</i> 18	29. Januar	30
1817	14	22	12	<i>y-fse</i> 42	16. Februar	30
1818	15	23	13	<i>ki-hai</i> 36	5. Februar	30
1819	16	24	<i>b.</i> 14	<i>kia-u</i> 31	26. Januar	29
1820	17	25	15	<i>wu-u</i> 55	14. Februar	29
1821	18	<i>Tao-kuang.</i> 1	16	<i>kuei-tscheu</i> 50	3. Februar	29
1822	19	2	<i>b.</i> 17	<i>ting-wei</i> 44	23. Januar	30
1823	20	3	18	<i>sin-wei</i> 8	11. Februar	30
1824	21	4	<i>b.</i> 19	<i>y-tscheu</i> 2	31. Januar	30
1825	22	5	1	<i>ki-tscheu</i> 26	18. Februar	30
1826	23	6	2	<i>kuei-wei</i> 20	7. Februar	30
1827	24	7	<i>b.</i> 3	<i>ting-tscheu</i> 14	27. Januar	30
1828	25	8	4	<i>sin-tscheu</i> 38	15. Februar	30
1829	26	9	5	<i>ping-schin</i> 33	4. Februar	29
1830	27	10	<i>b.</i> 6	<i>sin-mao</i> 28	25. Januar	29
1831	28	11	7	<i>y-mao</i> 52	13. Februar	29
1832	29	12	<i>b.</i> 8	<i>ki-yeu</i> 46	2. Februar	29
1833	30	13	9	<i>kuei-yeu</i> 10	20. Februar	29
1834	31	14	10	<i>ting-mao</i> 4	9. Februar	29
1835	32	15	<i>b.</i> 11	<i>sin-yeu</i> 58	29. Januar	29
1836	33	16	12	<i>y-yeu</i> 22	17. Februar	29
1837	34	17	13	<i>ki-mao</i> 16	5. Februar	30
1838	35	18	<i>b.</i> 14	<i>kia-su</i> 11	26. Januar	29
1839	36	19	15	<i>wu-su</i> 35	14. Februar	29
1840	37	20	16	<i>dsjin-tschin</i> 29	3. Februar	30

II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Tag- summe.
29	30 29	30	29	30	30	29	30	30	29	30	384
29	30	29	30	29	30	29	30	30	30	29	354
29	30	29	29	29	30	29	30	30	30	29	354
29	30	29	29	29	30	29	30	30	29	30	384
30	29	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
30	29	30	29	30 29	29	30	29	30	29	30	384
29	30	30	29	30	29	30	29	29	30	29	354
29	30	30	29	30	30	29	30	29	29	30	355
30	29	30 29	30	30	29	30	30	29	30	29	384
30	29	30	29	30	29	30	30	30	29	30	355
29	30	29	29	30	29	30	30	30	29	30	354
29	30 29	29	29	30	29	30	30	29	30	30	384
29	30	29	29	29	30	29	30	29	30	30	354
29	30	29	30	29	29 30	29	30	29	30	30	384
29	30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
29	30	30	29	30	29	29	30	29	30	29	354
29	30	30	29 30	29	30	29	30	29	30	29	384
29	30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	355
30	29	30	29	30	29	30	30	29	30	30	355
29	30	29 29	30	29	30	30	29	30	30	30	384
29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	30	354
30	29	30	29	29	30	29	30 29	30	30	30	384
30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	354
30	30	29	30	29	29	30	29	30	29	30	354
30	30	29	30	30 29	29	30	29	30	29	30	384
30	29	30	30	29	30	29	30	29	30	29	354
29	30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	355
30	29	30 29	29	30	30	29	30	30	29	30	384
30	29	29	30	29	30	29	30	30	30	29	354
29	30	29	29	30	29	30	29	30	30	29	354

Vermittelst des Datums des Neujahrstages und der Dauer der einzelnen Monate findet man leicht die Data unsers Kalenders, mit denen sie beginnen. So z. B. für das siebzehnte Jahr *Tao-kuang* gestaltet sich der chinesische Kalender also :

Monate.	Dauer.	Datum des Anfanges.
I.	30	5. Februar 1837.
II.	29	7. März.
III.	30	5. April.
IV.	29	5. Mai.
V.	30	3. Junius.
VI.	29	3. Julius.
VII.	30	1. August.
VIII.	30	31. August.
IX.	29	30. September.
X.	30	29. Oktober.
XI.	29	28. November.
XII.	30	27. December.
I.	29	26. Januar 1838.

Wenn man aus einer Zeit, die dem Anfange unserer Kalendertafel vorangeht, ein chinesisches Datum zu reduciren hat, so muß der Neumond, der den Anfang des chinesischen Monats bestimmt, aus den astronomischen Tafeln berechnet werden. Am bequemsten bedient man sich hiezu der Mayerschen Tafel der Neu- und Vollmonde, wie ich unten im zehnten Nachtrage an einem Beispiel zeigen werde. Da während der Dynastien *Yuan* und *Ming* das mathematische Tribunal von muhammedanischen Astronomen geleitet wurde, die weniger sicher rechneten, als nachmals die Jesuiten, so kann man bei der Reduction eines chinesischen Datums aus dieser Periode leicht um einen, bei noch früheren Daten gar um zwei Tage fehlen, wenn nicht zugleich die cyklischen Charaktere des Tages bemerkt sind. Diese fehlen selten; auch vertreten sie öfters in Verbindung mit der Ordnungszahl des Monats allein und mit großer Bestimmtheit die Stelle des gewöhnlichen Datums. In solchem Falle ist, wie wir in der zweiten Beilage gesehen haben, die Rechnung mit Hülfe des achtzigjährigen Cyklus sehr einfach.



# Nachträge.

---

## I.

### Historische und literarische Bemerkungen über den Sexagesimalcyklus der Chinesen.

Die Charaktere der *kan* und *tschi*, die vereint den Sexagesimalcyklus bilden, finden sich in mehreren Büchern <sup>(1)</sup>. Die meisten derselben haben noch anderweitige Bedeutungen, die aber mit ihrer Function als chronologische Charaktere in keinem erweislichen Zusammenhange stehen. So ist *tsö*, das erste *tschi*, in der Schrift, wie in der Sprache des Lebens, das gewöhnliche Wort für Sohn, Kind; *ting*, das vierte *kan*, bedeutet Stärke, Festigkeit, kräftiges Mannesalter u. s. w. Nur von dreien dieser Charaktere läßt sich nicht nachweisen, daß sie je etwas anderes bedeutet haben, nämlich vom zweiten, sechsten und zwölften *tschi*. Morrison sagt, daß der Denarius auch *thian-kan*, die himmlischen Stämme, der Duodenarius auch *ti-tschi*, die irdischen Zweige, und der Sexagenarius auch *hoa-kia-tsö*, der chinesische Cyklus <sup>(2)</sup>, genannt werde.

---

<sup>(1)</sup> Z. B. in *Gottii Additamentum de regno Catayo* hinter *Martini Atlas Sinensis*; in *Noël's Observationes mathematicae et physicae in India et China factae* (Prag 1710, 4.) p. 57; im *Nouveau Journal Asiatique* Tom. XV, p. 310 und 314; in *Morrison's View of China*, p. 3.

<sup>(2)</sup> *Hoa* heißt eigentlich die Blume. Die gewöhnlichsten Namen, welche die Chinesen ihrem Lande beilegen, sind *tschung-hoa*, Blume der Mitte; *thian-tscho*, himmlisches Reich; *tschung-kue*, Reich der Mitte; *se-hai*, die vier Meere, indem sie glauben oder doch ehemals geglaubt haben müssen, daß ihr Land, die Mitte der Erde, von vier Meeren

Nach Gaubil <sup>(1)</sup> sollen die *kan* ehemals ein Cyklus von 10 Tagen gewesen sein, wovon sich jetzt keine Spur mehr zeigt. Man gebraucht sie blofs, um durch ihre Combination mit den *tschi* den Sexagesimalcyklus zu bilden. Die *tschi* dagegen kommen auch abgesondert vor, als Namen für die 12 *tschi* oder Stunden des Tages und die 12 *kung* oder Zeichen der Ekliptik.

Wenn die Chinesen ihren mythischen *Hoang-ti* als den Ordner ihres Sexagesimalcyklus betrachten <sup>(2)</sup>, so wollen sie damit nur andeuten, dafs der Cyklus uralt sei, und dies ist er ohne Zweifel. Zur Bezeichnung von Tagen wird er schon im *Schu-king* bei Gelegenheit eines Datums erwähnt, das dem ersten Jahr des *Tai-kia*, des zweiten Regenten der Dynastie *Schang*,

eingeschlossen sei, in denen alle übrige Länder blofse Inseln bilden. Wollte man dies wörtlich nehmen, so müfste man westlich bis zum kaspischen Meer und nördlich bis zum Eismeer fortgehen. Sich selbst nennen sie gewöhnlich nach der regierenden Dynastie, z. B. *tsing-dsjin*, die *Tsing*-Menschen. Der Name *China*, der bei ihnen nicht gebräuchlich ist, stammt aus dem dritten Jahrhundert v. Chr. her, wo sie sich nach der kurzdauernden Dynastie *Tshin* benannten, und ihr Herrscher *Tshin-schi-hoang* seine Eroberungen über das südliche China bis nach Cotschinchina ausbreitete. Die Malaien, mit denen sie damals in Berührung kamen, legten dem Lande den Namen *Tschina* bei, der sich zu den Hindus und noch weiter westlich fortpflanzte. Die Perser sagen *چین*, *Tschin*, oder *ماچین*, *Mätschin*, die Araber *چین*, *Dschin*, oder *صین*, *Ssin*. Schon Ptolemäus nennt die südlichen Chinesen *Σίνα* und ihre Hauptstadt (vielleicht das jetzige Canton) *Θεῖνα*. Da die Piloten, welche die ersten europäischen Schiffe nach China führten, Malaien waren, so entlehnten die Portugiesen von ihnen den Namen *China*, der sich nun über Europa verbreitete. Die Benennung *Seres*, welche die nördlichen Chinesen bei den Griechen und Römern führten, verdankt ihre Entstehung dem Handel mit Seidenstoffen, der seit dem höchsten Alterthum durch die centralen Länder Asiens betrieben wurde, und die Kunde von einem grossen östlichen Reiche nach Westen brachte. Der Name *σῆρα*, den die Griechen der Seidenraupe gaben und der sich schon beim Aristoteles findet, ist im östlichen Asien einheimisch. Die Chinesen, denen bekanntlich das *r* fehlt, wenigstens in der Mandarinensprache, sprechen ihn *fse* oder *fsi* aus. Die Benennung *Chata* oder *Chataï*, die das nördliche China seit Marco Polo geführt hat und bei den Russen noch jetzt führt, schreibt sich von den Chitan her, einer tatarischen Horde, die im zehnten und elften Jahrhundert unserer Zeitrechnung einige Provinzen des nördlichen China in Besitz gehabt hat. Ein Mehreres hierüber ersehe man in Klaproth's Aufsatz: *Sur les différens noms de la Chine* im *Journal Asiatique* Tom. X, p. 53 ff. und vollständig in seinen *Mémoires relatifs à l'Asie*, Tom. III, p. 257 ff.

(1) Vorrede zum *Traité* p. v.

(2) Noël a. a. O.

angehört (1). Von Jahren gebraucht kommt er mit Sicherheit erst seit den *Han* vor (2).

Es läßt sich gar nicht absehen, was Anlaß gegeben haben mag, den Jahrcyklus gerade so, wie es herkömmlich ist, an die Geschichte zu knüpfen. Die natürlichste Voraussetzung scheint zu sein, daß seine Einführung einem Jahr angehört, welches mit denselben Charakteren des Tagescyklus begann. Aber ein solches mit Sicherheit zu ermitteln, ist bei dem schwankenden Zustande des früheren Kalenders nicht wohl möglich.

Einen Sexagesimalcyklus für die Jahre haben auch die Inder, die aber jeder Einheit einen besonderen Namen beilegen. Den Kunstgriff, ihn aus zwei kleineren Cykeln zusammensetzen, die immer wieder von vorn anfangen, bis sie sich zugleich erschöpfen, treffen wir nicht bloß bei den Chinesen an, sondern auch bei den Japanern, Mandschus, Mongolen und Tübetanern. Etwas Analoges fand sich bei den Azteken oder alten Mexikanern, die einen 52theiligen Cyklus aus einem 4 und 13theiligen, und einen 260theiligen aus einem 13 und 20theiligen combinirten. Hr. von Humboldt nimmt hierin einen Anklang asiatischer Ideen wahr (3).

Beim Gebrauch der cyklischen Jahrzahlen erwähnen die Chinesen nie die Nummer des laufenden Cyklus von einer bestimmten Epoche an gerechnet, wie es in der obigen Regententafel geschehen ist. Die daselbst gegebenen Nummern können dazu dienen, die Anzahl der seit der Epoche der Tafel (2637 v. Chr.) abgelaufenen Jahre mit Leichtigkeit zu berechnen. So sind bis auf den jetzigen Kaiser *Tao-kuang*, der seine Regierung im 18<sup>ten</sup> Jahr des 75<sup>ten</sup> Cyklus angetreten hat, 74 ganze Cykel und 17 Jahre, also  $74 \cdot 60 + 17 = 4457$  Jahre verflossen.

Mehrere europäische Gelehrte, die über die chinesische Geschichte und Chronologie geschrieben haben (4), gehen noch einen Cyklus weiter

(1) Kap. *Y-hiün* p. 92 der Gaubilschen Übersetzung. Es ist von dem Cykeltage *y-tscheu* (2) des zwölften Monats die Rede, auf den nach damaliger Rechnung die Winterwende traf. Untersuchungen über das julianische Datum dieses Tages stellt Gaubil in den *Lettres éditantes* p. 332 ff. an.

(2) Gaubil, *Traité* p. 271.

(3) Man sehe die interessanten Untersuchungen hierüber in seinen *Vues des Cordillères*, Th. I, S. 322 ff. der Oktavausgabe.

(4) Deguignes in der *Table des années du Cycle chinois réduites à celles de Jésus-Christ* im ersten Bande seiner *Histoire générale des Huns*; Martini in seiner *Historia Sinica*, wo

zurück, nämlich bis zum Jahr 2697 v. Chr., dem angeblich ersten Regierungsjahr des *Hoang-ti*. Sie sind hierbei der Autorität des unter *Chubilä-Chan* lebenden *Hü-heng* gefolgt <sup>(1)</sup>. Martini behauptet gar, daß die Chinesen bereits von *Hoang-ti* an ihre Jahre nach dem Sexagesimaleyklus zu zählen angefangen haben. Es liegen dafür durchaus keine Beweise vor. Das *Thung-kian-kang-mu*, eins der Hauptgeschichtswerke der Chinesen, fängt zwar bereits mit *Yao* an, die cyklischen Charaktere zur Bezeichnung der Jahre zu brauchen; Souciet macht aber die treffende Bemerkung <sup>(2)</sup>, daß daraus gar nicht ein so hohes Alter des Cyklus folge; man könne die spätere Bezeichnungsweise der Jahre auf die früheren Zeiten übertragen haben, wie man die von Dionysius Exiguus zuerst gebrauchte christliche Äre auf alle frühere Jahrhunderte auszudehnen pflege. Es komme darauf an, zu ermitteln, wann und von wem diese Jahrrechnung zuerst angewendet sei. Dies wüßten aber die Chinesen nicht. Im bürgerlichen Leben wird jetzt allein nach Regierungsjahren der Kaiser gerechnet, und daß dies von jeher geschehen sei, lehren unter andern die Nachrichten von allen in China beobachteten Finsternissen.

Ein mit den cyklischen Charakteren bezeichnetes Jahr kann natürlich nur dann auf unsere Zeitrechnung reducirt werden, wenn man den Kaiser kennt, dem es angehört. Ist hierüber kein Zweifel, so bedarf es zu diesem Zweck nur eines Blicks auf unsere Regententafel.

In der *Bibliotheca Germanica* <sup>(3)</sup> legt sich Des-Vignoles das Verdienst bei, die Sexagesimalwoche der Chinesen zuerst wahrgenommen zu haben. Sie soll denen, die sich mit der Chronologie und Geschichte der Chinesen bis auf ihn am meisten beschäftigt haben, ganz entgangen sein. Wie ist dies denkbar, da er anderswo <sup>(4)</sup> selbst sagt, die Sexagesimalcharaktere der Tage fänden sich in den chinesischen Annalen so häufig erwähnt, daß sie eher Diarien als Annalen genannt zu werden verdienten?

---

besonders S. 14 der Münchener Ausgabe zu vergleichen ist; Couplet in seiner *Tabula chronologica*; Des-Vignoles, *Miscellanea Berolinensia* Tom. IV, p. 24 ff.

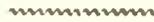
<sup>(1)</sup> Gaubil, *Traité* p. 164.

<sup>(2)</sup> *Observations* Tom. II, p. 137.

<sup>(3)</sup> Tom. V, p. 53.

<sup>(4)</sup> Tom. XII, p. 145.

Wenn er aber auch gerade nicht den Sexagesimalcyklus der Tage zuerst wahrgenommen hat (die Jesuiten sind ihm darin entschieden vorangegangen), so muß man ihm doch die Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß durch seine Abhandlung *de cyclis Sinensium sexagenariis* ein großes Licht über diesen Gegenstand verbreitet worden ist. Er scheint in Europa zuerst bestimmt ausgesprochen zu haben, daß der Cyklus der Tage in ununterbrochener Folge durch die chinesischen Annalen sich hinzieht, wie die sieben-tägige Woche durch die der Christen und Muhammedaner.



## II.

## Über den Thiercyklus der ostasiatischen Völker.

Der Thiercyklus (S. 203), den man gewöhnlich den tatarischen nennt, kommt in Japan, in Hinterindien, namentlich in Siam, in China und bei allen den Völkern Centralasiens vor, welche jetzt die chinesische Oberherrschaft anerkennen. In Vorderindien findet sich keine Spur davon. Es ist ein Jahrcyklus, der in dem großen Gebiete, worin er vorherrscht, überall zugleich seinen Anfang nimmt, was auf eine Entstehung aus einer gemeinschaftlichen Quelle hindeutet <sup>(1)</sup>. Die Thiere sind überall wesentlich dieselben, nur die Namen nach den Sprachen verschieden. Eine Zusammenstellung dieser Namen findet sich in verschiedenen Büchern <sup>(2)</sup>.

Der Ursprung des Thiercyklus liegt im Dunkeln. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist er im westlichen Asien entstanden und daselbst später durch

---

<sup>(1)</sup> Man hat gesagt, daß, da die Affen und Tiger auf dem kalten Plateau von Centralasien nicht heimisch sind, die Tübetauer, Mongolen, Kalmücken und Mandschus den Thiercyklus aus einem südlicheren Lande erhalten haben müssen. Mit Bezug auf die Affen ist diese Ansicht ganz richtig; aber der Tiger — *felis tigris* — kommt überall in Centralasien vor. S. Pallas *Zoographia Rosso-Asiatica* (Petropoli 1811, 4.) p. 19 und 20. Die Kaiser *Kang-hi* und *Khian-lung* haben alljährlich in der Mandschurei, bis zum 42<sup>ten</sup> Breitengrade hin, Tigerjagden angestellt, die gegen den eigentlichen bengalischen oder Königstiger gerichtet waren. Im zoologischen Museum zu Berlin befindet sich ein Exemplar eines am südlichen Abhange des Altaï geschossenen Tigers.

<sup>(2)</sup> So giebt Georgi (*Alphabetum Tibetanum*, S. 466) die tübetanischen, chinesischen und tatarischen (igurischen); Bayer (*de Moris Sinicis*, Taf. VII und VIII) die chinesischen, kalmückischen, mongolischen, tübetanischen und mandschuischen; Langlès (Noten zu Thunberg's Reisen, Th. IV, S. 91) die tübetanischen, türkischen (igurischen), kalmückischen, mongolischen, mandschuischen, chinesischen und japanischen; Hr. v. Humboldt (a. a. O. S. 3) die mandschuischen, japanischen und tübetanischen Namen.

andere Jahrrechnungen verdrängt worden. Beim Censorinus (1) ist unter mehreren Zeitkreisen von einem 12jährigen die Rede mit den Worten: *Proxima est hanc magnitudine, quae vocatur δωδεκαετηρίς, ex annis vertentibus duodecim. Huic anno Chaldaico nomen est, quem genethliaci non ad solis lunaeque cursus, sed ad observationes alias habent accomodatum, quod in eo dicunt tempestates frugumque proventus, sterilitates item morbosque circumire.* Scaliger (2) zweifelt nicht, daß damit unser Thiercyklus gemeint sei, und daß die Benennungen der einzelnen Jahre auf astrologischen Ansichten beruhen. So bezeichnet seiner Meinung nach die Schlange ein ungesundes Jahr, der Hase ein fruchtbares, das Pferd ein durch Krieg heimgesuchtes, der Ochs ein dem Ackerbau günstiges, die Maus ein unfruchtbares u. s. w. Marco Polo gedenkt ausdrücklich (3) eines solchen bei den Tataren (Mongolen) gebräuchlichen astrologischen Cyklus, wenn er gleich irrig das erste Jahr dem Löwen, der gar nicht im Thiercyklus vorkommt, das dritte dem Drachen, das vierte dem Hunde beilegt. Die Identität beider Cykel läßt sich in der That kaum bezweifeln, und sie würde noch augenfälliger sein, wenn, wie Georgi irrig versichert (4), Censorinus wirklich sagte, daß der 12jährige Cyklus fünfmal zu einem 60jährigen wiederholt werde, wie dies bei dem tatarischen der Fall ist. Bei vorausgesetzter Identität läßt sich weiter schließeln, daß der Thiercyklus vom westlichen Asien über Baktrien nach China gekommen ist und sich von dort aus allmählig nach allen Richtungen hin über die benachbarten Völker verbreitet hat. Von sehr hohem Alter scheint er im östlichen Asien gerade nicht zu sein. Klaproth sagt (5), daß die erste Erwähnung desselben bei den Chinesen, so viel man wisse, dem Jahr 622 n. Chr. angehöre. Seine Worte sind: „Die Beschreibung einer Sammlung von Alterthümern, betitelt *Po-ku-thu* von *Huang-hio-fung*, deren älteste Ausgabe zwischen 1119 und 1125 unserer Äre, die vor mir liegende neuste 1753 erschienen ist, stellt (Tom. XIX, fol. 16) die Figur eines bronzenen Spiegels dar, auf welchem

(1) *De die natali*, c. 18.

(2) *De emendatione temporum* I. II, p. 100, ed. 1629.

(3) I. II, c. 25.

(4) *Alphabetum Tibetanum*, p. 462.

(5) *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. XV, p. 312.

die zwölf Thierfiguren in gehöriger Folge abgebildet sind, mit der Beischrift, daß der Spiegel im achten Monat des Cykeljahrs *dsjin-u* (19) des fünften Regierungsjahrs des *Kao-tsu*, des Stifters der Dynastie *Thang*, gefertigt sei."

Mehrere Gelehrte <sup>(1)</sup> haben die Thiernamen der ostasiatischen Völker für uralte Benennungen der Zeichen der Ekliptik gehalten. Man begreift nur nicht, wie aus dem Cyklus der Zeichen, der allenfalls, wie im Parapegma des Geminus <sup>(2)</sup>, die Stelle eines Cyklus der Sonnenmonate vertreten konnte, ein Cyklus von Jahren geworden sein sollte. Auch findet sich bei keinem der Völker, die jetzt ihre Jahre im Thiercyklus zählen, eine Andeutung davon. Die Chinesen bezeichnen zwar die zwölf Abschnitte der Ekliptik vom Wassermann rückwärts bis zu den Fischen mit den *tschi*, den gewöhnlichen Charakteren ihres zwölftheiligen Cyklus (s. oben S. 255), aber nie mit den Thiernamen.

Was allein für diese Ansicht zu sprechen scheint, ist das Planisphär des Bianchini, ein marmornes Fragment, das, 1705 zu Rom ausgegraben, sich gegenwärtig im Musée Royal zu Paris befindet. Als es noch vollständig war, stellte es in fünf concentrischen Zonen, von außen nach innen gerechnet, die Planeten, die Dekane, dann zweimal ganz übereinstimmig, nur in ungleicher Gröfse, die gewöhnlichen Zodiakalbilder, endlich noch einen anderweitigen Thierkreis dar, der allerdings einige Ähnlichkeit mit dem tatarischen Cyklus hat. Man sehe, was Fontenelle <sup>(3)</sup>, Bailly <sup>(4)</sup> und Hr. von Humboldt <sup>(5)</sup> darüber sagen, und die in großem Maafsstabe entworfene Zeichnung beim ersteren. Folgende Bemerkungen werden hier genügen. Die Dekane sind bei den alten Astrologen die Repräsentanten der Wirkungen, die sie dem Zodiakus zuschreiben, jeder für ein Drittheil eines Zeichens oder für 10° <sup>(6)</sup>. Sie erscheinen hier

<sup>(1)</sup> Salmasius *de ann. clim.* Vorrede; Bailly *Hist. de l'Astron. ancienne* p. 493 und 505; Hr. v. Humboldt S. 2.

<sup>(2)</sup> *Isagoge* c. 16.

<sup>(3)</sup> *Hist. de l'Académie des Sciences* vom Jahr 1708, S. 110. In der zweiten Auflage fehlt das Kupfer.

<sup>(4)</sup> An der zweiten der oben angeführten Stellen.

<sup>(5)</sup> A. a. O. S. 42. Hager's *Illustrazione d'uno zodiaco orientale* (1811) habe ich nicht gesehen, auch keine sonderliche Belehrung daraus erwartet.

<sup>(6)</sup> Firmicus *Astronomica* IV, 16. Vergl. Salmasius *de annis climactericis* S. 617.

als ganze Figuren in ägyptischem Stil, zum Theil mit Thierköpfen und Thiermasken. Über jedem Dekan steht die Büste eines Planeten nach der Ordnung des ptolemäischen Systems, und zwar so, daß Mars, Sonne, Venus dem Widder, Merkur, Mond, Saturn dem Stier u. s. w. entsprechen. Die Bilder des griechischen Thierkreises tragen nichts von der gewöhnlichen Vorstellung weiter abweichendes an sich, als daß die Wage von einer männlichen Figur gehalten wird (<sup>1</sup>). In der innersten Zone erkennt man ein Pferd, einen Krebs, eine Schlange, einen Hund oder Wolf, zwei Vögel und noch drei Vierfüßer, die sich nicht mit Sicherheit deuten lassen. Es entsprechen sich folgende Bilder:

Widder .....	ein Vogel.
Stier .....	ein Hund.
Zwillinge.....	eine Schlange.
Krebs.....	ein Krebs.
(Löwe) .....	ein Pferd.
(Jungfrau).....	ein Vierfüßer mit langem Schwanz.
Wage } .....	{ zwei Vierfüßer, am meisten einer Ziege oder einem Hasen gleichend.
Skorpion }	
Schütze .....	ein Vogel.

Von den Zodiakbildern fehlen die beiden eingeklammerten und die drei letzten. Im innersten Raum, der sich fast vollständig erhalten hat, nimmt man eine Schlange und in den Windungen derselben zwei Bären wahr, so daß sich hier drei dem Nordpol benachbarte Constellationen beisammen finden. Durch alles, was die gedachten Gelehrten über dies Bruchstück gesagt haben, sind seine Entstehung und die Absicht seines Urhebers nicht genügend aufgeklärt worden. Nur geht entschieden aus den Figuren der Dekane hervor, daß es ein ägyptisches Monument von apotelesmatischer Bedeutung ist, und aus dem Stil der Planetenbüsten, daß es in die Zeiten der Kaiser gehört. So urtheilt Visconti. Man sieht, daß der proble-

---

(<sup>1</sup>) Hierdurch rechtfertigt sich folgende sonst ganz isolirt stehende Notiz bei dem unbedeutenden Lucius Ampelius (*lib. memor. c. 2*): *Libra, quam Graeci Zygon appellant, virile nomen est adeptus. Is omni clementiae iustitia Mochos dictus, qui primus dicitur librae pondus hominibus invenisse, quae utilissima mortalibus aestimantur, ideoque in numerum stellarum receptus est.* Die Worte sind offenbar bedeutender Verbesserungen bedürftig.

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

matische Zodiacus weder ganz dieselben Figuren, noch die deutlicheren in derselben Ordnung enthält, wie der Thiercyklus der Ostasiaten.

Wir wollen nun die Nomenklatur dieses Cyklus bei den verschiedenen ostasiatischen Völkern kennen lernen. Ohne die freundliche Hülfe des Hrn. Dr. Schott würde ich darüber wenig Genügendes zu sagen gehabt haben.

### C h i n e s e n .

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) <i>schu</i> , Maus.     | 7) <i>ma</i> , Pferd.       |
| 2) <i>nicu</i> , Ochs.     | 8) <i>yang</i> , Schaf.     |
| 3) <i>hu</i> , Tiger.      | 9) <i>heu</i> , Affe.       |
| 4) <i>thu</i> , Hase.      | 10) <i>ki</i> , Henne.      |
| 5) <i>lung</i> , Drache.   | 11) <i>keu</i> , Hund.      |
| 6) <i>sche</i> , Schlange. | 12) <i>tschu</i> , Schwein. |

Die Namen geben unter anderen Gaubil <sup>(1)</sup> und Bayer <sup>(2)</sup>, letzterer auch die Charaktere. *Schu* bedeutet bei den Chinesen Ratze und Maus, *thu* Hase und Kaninchen, *yang* Schaf und Ziege. Sie bedienen sich dieser doppelsinnigen Wörter, so oft es gleichgültig ist, welche der verwandten Thierarten man versteht. Doch sind die Bedeutungen Maus, Hase und Schaf vorherrschend. Eben so doppelsinnig sind die entsprechenden mandschuischen Benennungen.

*Lung* heist eigentlich der Drache, der die Sonnen- und Mondfinsternisse dadurch verursachen soll, daß er das Licht dieser Körper entweder ganz oder zum Theil absorbirt. Diesen fabelhaften Drachen haben auch die Tübetaner unter dem Namen *hbrug* oder in der gemilderten Aussprache *brug*.

Die Thiernamen sollen die Chinesen nach Bayer blofs in der Astrologie gebrauchen. Er sagt <sup>(3)</sup>: *Hunc cyclum Sinenses non nisi in suis electionibus et praesagiis astrologicis adhibent. In calendariis nusquam occurrit.* Letztere Behauptung ist unrichtig. In dem Normalkalender vom Jahr 1802 (s. oben S. 223) kommen die Charaktere des Thiercyklus aller-

<sup>(1)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 174, 175.

<sup>(2)</sup> *De hor. Sin.* Tab. II - VI.

<sup>(3)</sup> A. a. O. S. 19.

dings vor, und man ersieht daraus, daß die Chinesen, wenn sie eine Reihe von Jahren hinter einander aufführen, die einzelnen Jahre auch in einem 12jährigen Cyklus mit den Thiernamen zählen.

Die Maus entspricht bei ihnen, wie bei allen übrigen Völkern, unter andern unserm Jahr 1804, mit welchem ein Sexagesimalcyklus anfang, woraus sich leicht eine Regel für die Correspondenz mit den übrigen Jahren unserer Äre herleiten lassen wird.

Auch in Corea, Tunkin und Cotschinchina bedient man sich der chinesischen *kan*, *tshi* und Thiernamen, doch, da die Sprachen verschieden sind, mit anderen Wörtern (<sup>1</sup>).

#### M a n d s c h u s .

1) <i>singgeri</i> , Maus.	7) <i>morin</i> , Pferd.
2) <i>ichan</i> , Ochs.	8) <i>chonin</i> , Schaf.
3) <i>tas'cha</i> , Tiger.	9) <i>bonio</i> , Affe.
4) <i>chólmachón</i> , Hase.	10) <i>tschoko</i> , Henne.
5) <i>muduri</i> , Drache.	11) <i>indachón</i> , Hund.
6) <i>meiche</i> , Schlange.	12) <i>ulgijan</i> , Schwein.

Die Namen, die bei Bayer und Langlès etwas abweichend lauten, habe ich nach Hrn. Dr. Schott's Anweisung gegeben. Klaproth (<sup>2</sup>) und Gabelentz (<sup>3</sup>) schreiben sie richtig. Die Namen, welche Hr. von Humboldt als die mandschuischen aufführt, sind, mit Ausnahme von *singgeri*, die mongolischen.

Die Benennungen für den Denarius entlehnen die Mandschus von den Farben, wie folgt:

(<sup>1</sup>) Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 137. Die beiden letzteren Reiche werden von den Chinesen *Tung-king* und *Tschen-tsching* genannt und von ihnen unter dem gemeinschaftlichen Namen *Annan* oder *Ngan-nan* zusammenbegriffen, der so viel als beruhigter Süden heißt. In dem kurzen geographischen Werke *Kuang-yü-thu-ki*, wovon die hiesige königl. Bibliothek ein Exemplar besitzt, heißt es unter *Ngan-nan*: „Im Anfange der Jahre *Hong-wu* (der *Ming*) huldigte dieses Reich dem Kaiser und empfing damals den Namen *Ngan-nan*. Sein König wurde als Vasall belehnt.“ Aus einer Mittheilung des Hrn. Dr. Schott.

(<sup>2</sup>) *Chrestomathie Mandchoue*, S. 244.

(<sup>3</sup>) *Grammaire Mandchoue*, S. 33 und 34.

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1) <i>nioanggijan</i> , grün.  | 6) <i>sochon</i> , gelblich.        |
| 2) <i>niochon</i> , grünlich.  | 7) <i>schanggijan</i> , weifs.      |
| 3) <i>fulgijan</i> , roth.     | 8) <i>schachon</i> , weifsllich.    |
| 4) <i>fulachon</i> , röthlich. | 9) <i>sachalijan</i> , schwarz.     |
| 5) <i>suajan</i> , gelb.       | 10) <i>sachachon</i> , schwärzlich. |

Auch diese Benennungen schreiben Klaproth und Gabelentz richtig. Die beste Autorität für die Orthographie und die Bedeutung der Thier- und Farbennamen bei den Mandschus ist das große mandschuisch-chinesische Wörterbuch des Kaisers *Khian-lung*, welches 1778 erschien, und von welchem die königl. Bibliothek zu Berlin ein Exemplar in acht Bänden besitzt.

Der Sexagesimalcyklus der Mandschus wird eben so aus den Farben- und Thiernamen zusammengesetzt, wie bei den Chinesen aus den *kan* und *tschi*. So z. B. ist das elfte Jahr das des grünen Hundes — *nioanggijan indachón*; das 25<sup>te</sup> das der gelben Maus — *suajan singgeri*.

#### M o n g o l e n .

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) <i>chulaghana</i> , Maus. | 7) <i>morin</i> , Pferd.      |
| 2) <i>üker</i> , Rind.       | 8) <i>chonin</i> , Schaf.     |
| 3) <i>bars</i> , Panther.    | 9) <i>betschin</i> , Affe.    |
| 4) <i>taolai</i> , Hase.     | 10) <i>takja</i> , Henne.     |
| 5) <i>lu</i> , Drache.       | 11) <i>nochai</i> , Hund.     |
| 6) <i>moghai</i> , Schlange. | 12) <i>ghachai</i> , Schwein. |

Die Namen, die bei Bayer und Langlès in Kleinigkeiten abweichen, lauten hier so, wie sie mir Hr. Dr. Schott nach Ssanang-Ssetsen (S. 31) und nach Schmidt's Mongolisch-russischem Wörterbuche (Petersburg 1835) angegeben hat. Für *betschin* sagen die Kalmücken *metschin*. Sonst stimmen die kalmückischen Benennungen <sup>(1)</sup> wesentlich mit den mongolischen überein, indem die kalmückische Sprache nur ein weicher Dialekt der mongolischen ist. Klaproth giebt <sup>(2)</sup> die mongolischen Namen im

---

<sup>(1)</sup> Man findet sie bei Bayer und in Müllers Sammlung Russischer Geschichte B. IV, S. 354.

<sup>(2)</sup> A. a. O. S. 244.

Ganzen richtig; *chono* für *chomin* und *taoli* für *taolai* sind wol nur Schreib- oder Druckfehler.

Für den Denarius bedienen sich die Mongolen entweder der chinesischen *kan*, die sie nicht ganz treu also wiedergeben:

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) <i>ga.</i>   | 6) <i>ki.</i>    |
| 2) <i>yi.</i>   | 7) <i>king.</i>  |
| 3) <i>bing.</i> | 8) <i>sin.</i>   |
| 4) <i>ting.</i> | 9) <i>schin.</i> |
| 5) <i>u.</i>    | 10) <i>kui.</i>  |

oder ihrer Wörter für die fünf Elemente, nämlich *modun*, Holz, *ghal*, Feuer, *schiroi*, Erde, *temür*, Eisen, *ussun*, Wasser, denen sie *ere*, männlich, und *eme*, weiblich beifügen, wie folgt:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) <i>ere modun.</i>   | 6) <i>eme schiroi.</i> |
| 2) <i>eme modun.</i>   | 7) <i>ere temür.</i>   |
| 3) <i>ere ghal.</i>    | 8) <i>eme temür.</i>   |
| 4) <i>eme ghal.</i>    | 9) <i>ere ussun.</i>   |
| 5) <i>ere schiroi.</i> | 10) <i>eme ussun.</i>  |

oder endlich ihrer Wörter für die fünf Grundfarben, mit männlicher und weiblicher Endung, nämlich:

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) <i>köke</i> , blau.    | 6) <i>schiraktschin.</i>   |
| 2) <i>kökektschin.</i>    | 7) <i>tsaghan</i> , weifs. |
| 3) <i>ulaghan</i> , roth. | 8) <i>tsaghaktschin.</i>   |
| 4) <i>ulaghaktschin.</i>  | 9) <i>chara</i> , schwarz. |
| 5) <i>schira</i> , gelb.  | 10) <i>charaktschin.</i>   |

Hr. Dr. Schott bemerkt hierbei: „Klaproth irrt, wenn er *köke* durch grün übersetzt (das mongolische Wort dafür ist *noghon*), und wenn er, durch die mandschuischen analogen Wörter verleitet, die Endung *ktschin* für ein Zeichen des Deminutivs hält.“ Der Sexagesimalcyklus wird hier nach auf dreierlei Weise gebildet. Ssanang-Ssetsen<sup>(1)</sup> verbindet immer den chinesischen Denarius mit den Thiernamen, wie folgt:

---

(1) Ich erwähne hierbei, das die Epoche der Äre, nach der er zählt, das Jahr 2133 v. Chr. ist, indem er, wie alle Völker, bei denen der Buddhismus Staatsreligion ist, mit dem

- 1) *ga-chulaghana*.
- 2) *yi-üker*.
- 3) *bing-bars*.
- 4) *ting-taolai*.
- 5) *u-lu* u. s. w.

## I g u r e n.

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) <i>kesku</i> , Maus.     | 7) <i>jund</i> , Pferd.       |
| 2) <i>oth</i> , Ochs.       | 8) <i>koï</i> , Schaf.        |
| 3) <i>pars</i> , Parder.    | 9) <i>pitschin</i> , Affe.    |
| 4) <i>thuschkan</i> , Hase. | 10) <i>dakuk</i> , Henne.     |
| 5) <i>lui</i> , Drache.     | 11) <i>ith</i> , Hund.        |
| 6) <i>jilan</i> , Schlange. | 12) <i>thungus</i> , Schwein. |

So lauten diese Wörter bei Ulug Begh <sup>(1)</sup>. Nur einige, *pars*, *jilan*, *ith*, kommen in der Sprache der Osmanen oder westlichen Türken noch jetzt vor; andere etwas verändert, *thuschkan* in *thawschan*, *jund* in *junde*, Stute, *koï* in *kusu*, *dakuk* in *thaiik*, *thungus* in *dommuz*; andere gar nicht mehr, nämlich *kesku*, *oth*, *pitschin*. *Lui* ist der Name, den die Igueren dem chinesischen Drachen *lung* beilegen. Die Osmanen kennen dies fabelhafte Thier nicht und vertauschen es mit dem *nehenk* oder Krokodill der Perser.

Der Thiercyklus ist von den östlichen Türken nach ihrer Annahme des Islam zum Zählen der Jahre beibehalten worden <sup>(2)</sup>. Abulghasi Bahader Chan pflegt in seiner *Genealogia turcica* die Namen mit den Jahren der Hidschret zu verbinden. Bayer berichtet <sup>(3)</sup> auf die Autorität

---

Jahre nach dem Tode Buddha's zu rechnen anfängt. Die Angaben über dieses Todesjahr lauten verschieden (s. v. Bohlen's *altes Indien*, Th. I, S. 279); er bestimmt sich für 2134.

<sup>(1)</sup> S. meine Abhandlung über die Zeitrechnung von Chatá und Igúr in den Schriften der Berl. Akademie vom Jahr 1832, S. 275.

<sup>(2)</sup> Dafs sie ihn auch zur Bezeichnung ihrer *tschagh* oder 12 Stunden des bürgerlichen Tages gebrauchen, versichert Ulug Begh. Dasselbe gilt von den Japanern und vermuthlich auch von den Mongolen. Die Chinesen haben dafür frühzeitig ihre *tschi* gesetzt. Ob nicht vielleicht die ganze Eintheilung des bürgerlichen Tages in zwölf Theile ursprünglich durch den Thiercyklus bedingt sein sollte, den man nicht blofs für die Jahre, sondern auch für die Stunden gebrauchen wollte?

<sup>(3)</sup> *De horis Sinicis*, p. 17.

des Mulla Chasan, eines bucharischen Priesters, Folgendes: „Die Jahre der Hidschret und die arabischen Monate werden bei allen öffentlichen und Privatverhandlungen gebraucht. Das Sonnenjahr dient blofs dazu, den Landmann bei seinen Feldarbeiten zu leiten. Es fängt mit dem 10. März des julianischen Kalenders (dem Tage der Frühlingsnachtgleiche) an. Jedes Jahr erhält seinen Namen in dem Duodecimalcyklus von einem Thier. So wurde das Jahr 1735 vom Hasen benannt. In Turkestan, namentlich in den Städten Taschkend, Jerkend, Kaschgar, Chotan, sind die obigen Benennungen im Gebrauch; die Bucharen dagegen in Bochara, Samarkand, Badakschan, substituiren dafür die persischen.“ Diese sind:

- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) موش <i>musch</i> , Maus.        | 7) اسب <i>esb</i> , Pferd.           |
| 2) بقر <i>bakar</i> , Ochs.        | 8) کوسفند <i>kusfend</i> , Schaf.    |
| 3) پلنگ <i>pelenk</i> , Tiger.     | 9) چدونه <i>hamdune</i> , Affe.      |
| 4) خرکوش <i>charkusch</i> , Hase.  | 10) مرغ <i>murg</i> , Henne (Vogel). |
| 5) نهنگ <i>nehenk</i> , Krokodill. | 11) سگ <i>seg</i> , Hund.            |
| 6) مار <i>mar</i> , Schlange.      | 12) خوک <i>chug</i> , Schwein.       |

#### T ü b e t a n e r.

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1) <i>byi, dschi</i> , Maus.      | 7) <i>rta, ta</i> , Pferd.     |
| 2) <i>glang, lang</i> , Ochs.     | 8) <i>lug</i> — Schaf.         |
| 3) <i>stag, tag</i> , Tiger.      | 9) <i>spre, pre</i> , Affe.    |
| 4) <i>jos, jo</i> , Hase.         | 10) <i>bya, dscha</i> , Vogel. |
| 5) <i>hbrug, brug</i> , Drache.   | 11) <i>khji</i> — Hund.        |
| 6) <i>sbrul, brul</i> , Schlange. | 12) <i>phag</i> — Schwein.     |

Die Namen sind hier meistens in zweierlei Schreibart gegeben; einmal nach dem eigentlichen Gehalt der tübetanischen Buchstaben, und dann ihrer gemilderten Aussprache gemäfs. Letztere hat Hr. Dr. Schott nach den in Csoma de Körös *Grammar of the Tibetan language* (1) gegebenen Regeln gemodelt. Das heutige Tübetanische nämlich ist durch Elision vieler Consonanten aus einem rauhen Gebirgsidiom allmählig eine ziemlich weiche Sprache geworden. Der zweiten Schreibart nähert sich am meisten der Pater Hyacinthe in seiner aus dem Chinesischen übersetzten Be-

(1) Calcutta 1834, 4.

schreibung von Tübet (¹). Etwas mehr weichen Georgi und Langlès ab.

Den Namen wird beim Zählen der Jahre in der Regel *lo*, Jahr, beigefügt, z. B. *ta-lo*, Pferdejahr. S. den Anhang zur gedachten Grammatik (²), wo sich auch alles mit tübetanischen Buchstaben geschrieben findet.

Um den Denarius zu bilden, bedienen sich die Tübetaner entweder der chinesischen *kan*, die sie nach ihrer Weise etwas verändert aussprechen, oder, gleich den Mongolen, der Namen ihrer Elemente, *sching*, Holz, *mc*, Feuer, *sa*, Erde, *ltschags* (³), Eisen, *tschu*, Wasser, denen sie, um sie zu verdoppeln, die Wörter *pho*, männlich, und *mo*, weiblich, beifügen, wie folgt:

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) <i>sching pho</i> . | 6) <i>sa mo</i> .       |
| 2) <i>sching mo</i> .  | 7) <i>ltschags pho</i>  |
| 3) <i>mc pho</i> .     | 8) <i>ltschags mo</i> . |
| 4) <i>mc mo</i> .      | 9) <i>tschu pho</i> .   |
| 5) <i>sa pho</i> .     | 10) <i>tschu mo</i> .   |

Den 60jährigen Cyklus setzen sie entweder, wie die Chinesen, aus dem Denarius und Duodenarius zusammen, oder sie legen, nach Art der Hindus, jedem Jahr einen eigenen Namen bei, worüber in Csoma de Körös Grammatik das Nähere zu ersehen ist. Ich bemerke nur noch, dafs sie auch die Wörter männlich und weiblich weglassen, und die Cykeljahre folgendermassen zählen:

- 1) *sching dschi*.
- 2) *sching lang*.
- 3) *me tag*.
- 4) *me jo*.
- 5) *sa brug*.
- 6) *sa brul* u. s. w.

---

(¹) Der Titel ist: *Description du Tubet traduite du Chinois en Russe par le P. Hyacinthe, et du Russe en Français, par M\*\*\*, revue sur l'original Chinois et accompagnée de notes par M. Klaproth*. Im *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. IV, p. 81 ff.

(²) S. 147 ff.

(³) In der gemilderten Aussprache wird das *l* in *ltschags* nicht gehört.

## Japaner.

Nach Kämpfer.	Nach Langlès.
1) <i>ne</i> , Maus.	<i>ne</i> .
2) <i>us</i> , Ochs.	<i>us</i> .
3) <i>torra</i> , Tiger.	<i>torra</i> .
4) <i>on</i> , Hase.	<i>ov</i> .
5) <i>tats</i> , Drache.	<i>tats</i> .
6) <i>mi</i> , Schlange.	<i>mi</i> .
7) <i>uma</i> , Pferd.	<i>una</i> .
8) <i>tsitsuse</i> , Schaf.	<i>tschütschus</i> .
9) <i>sar</i> , Meerkatze.	<i>sar</i> .
10) <i>torri</i> , Henne.	<i>torri</i> .
11) <i>in</i> , Hund.	<i>in</i> .
12) <i>y</i> , Eber.	<i>y</i> .

Kämpfer's Namen entlehne ich aus seiner Geschichte und Beschreibung von Japan <sup>(1)</sup>. Er nennt sie die *Jetta* oder japanischen Himmelszeichen. *On* bei ihm und *una* bei Langlès scheinen Schreib- oder Druckfehler zu sein.

Nach Kämpfer werden die Thiernamen auch zur Bezeichnung der zwölf Stunden des Tages gebraucht.

Um die Namen für den Denarius zu gewinnen, verbinden die Japaner, wie die Mongolen und Tübetaner, die Benennungen der fünf Elemente, *kino*, Holz, *fino*, Feuer, *tsutsno*, Erde, *kanno*, Metall, *midsno*, Wasser, mit den Wörtern *je*, männlich, und *to*, weiblich, wie folgt:

1) <i>kino je</i> .	6) <i>tsutsno to</i> .
2) <i>kino to</i> .	7) <i>kanno je</i> .
3) <i>fino je</i> .	8) <i>kanno to</i> .
4) <i>fino to</i> .	9) <i>midsno je</i> .
5) <i>tsutsno je</i> .	10) <i>midsno to</i> ;

<sup>(1)</sup> Nach der Dohmschen Ausgabe (Lemgo, 1777, 4.) Th. I. S. 182.

woraus dann weiter durch Combination mit den Thiernamen der Sexagesimalcyklus gebildet wird.

Was die Charaktere betrifft, womit die Japaner gewöhnlich den zeh- und zwölftheiligen Cyklus bezeichnen, so sind es nach Kämpfer ganz die der chinesischen *kan* und *tschi*. Hr. Dr. Schott theilt mir hierüber folgende Erläuterung mit: „Die Japaner bedienen sich, nicht blofs beim Schreiben der Cykel, sondern häufig auch für jedes andere Wort, der unveränderten chinesischen Charaktere. Eine Menge in Japan gedruckter Werke sind sogar von Anfang bis zu Ende chinesisch geschrieben, d. h. nicht blofs mit den chinesischen Charakteren, sondern auch ganz nach den Regeln der chinesischen Wortstellung. Beim Lesen solcher Schriften spricht man die Charaktere chinesisch aus, aber in einem den Japanern eigenthümlichen Dialekt, der jedoch mit der japanischen Sprache nichts zu schaffen hat. Man sehe das auf Siebold's Kosten lithographirte Werk *Zi-lin-gyok-ben, Literarum ideographicarum thesaurus* (<sup>1</sup>). Es enthält eine vollständige Sammlung der chinesischen Charaktere, lexikalisch geordnet, mit ihrer bei den Japanern üblichen Aussprache. Aus demselben sind folgende Benennungen für den Decimal- und Duodecimalcyklus entlehnt:

für den ersteren:

1) <i>kaf.</i>	6) <i>ki.</i>
2) <i>its.</i>	7) <i>kan.</i>
3) <i>fcï.</i>	8) <i>sin.</i>
4) <i>teï.</i>	9) <i>fsin.</i>
5) <i>boo.</i>	10) <i>ki.</i>

für den letzteren:

1) <i>si.</i>	7) <i>ko.</i>
2) <i>tsiu.</i>	8) <i>bi.</i>
3) <i>in.</i>	9) <i>sin.</i>
4) <i>bau.</i>	10) <i>iu.</i>
5) <i>sin.</i>	11) <i>siuts.</i>
6) <i>si.</i>	12) <i>gai.</i>

---

(<sup>1</sup>) Leiden 1834, ein Band in folio.

Um in ihrer Landessprache zu schreiben, bedienen sich die Japaner gewöhnlich zweier Sylbenschriften, *Firo-kanna* und *Kata-kanna* genannt. Die letztere ist viel einfacher als die erste. Beide bestehen aus einer Anzahl verkürzter und verstümmelter chinesischen Charaktere <sup>(1)</sup>, die nur phonetische Geltung haben, und von deren Bedeutung gänzlich abstrahirt wird." Man vergleiche Abel-Rémusat's *Notice sur l'Encyclopédie Japonaise* <sup>(2)</sup>.

### S i a m e s e n.

Ihren Thiercyklus findet man bei Kämpfer und in de la Loubère's *Histoire du Royaume de Siam* <sup>(3)</sup>, ziemlich divergent, nach Allem zu schließen bei beiden nicht sehr zuverlässig, daher ich ihn auf sich beruhen lasse.

<sup>(1)</sup> Oft gebrauchen sie sogar die unveränderten chinesischen Charaktere als japanische Sylbenzeichen, doch selten bei Abfassung größerer Texte. Schott.

<sup>(2)</sup> Im elften Bande der *Notices et Extraits des Manuscrits de la Bibliothèque du Roi*. Der japanischen Encyclopädie liegt ein großes encyclopädisches Werk in chinesischer Sprache zum Grunde. Über den Inhalt beider in Paris befindlichen Werke und ihr Verhältniß zu einander giebt Abel-Rémusat in seinen *Mélanges Asiatiques*, Tom. II, S. 378 ff. einen belehrenden Artikel.

<sup>(3)</sup> Amsterdam 1691, 12., Th. II, S. 59 ff.



## III.

Über die *King* oder klassischen Bücher  
der Chinesen.

Unter *King* verstehen die Chinesen ein Buch, das eine feste, untrügliche Lehre enthält. Jede Sekte in China hat ihre *King*. Hier soll nur von den Büchern die Rede sein, die dem Confucius und seinen Schülern zugeschrieben werden. Der eigentliche Name dieses Weisen ist *Khung-fu-tsö*, wofür auch blofs *Khung-tsö*, oder *Fu-tsö*, oder kurz *Tsö*, der Meister, gesagt wird. Er ist 551 v. Chr. geboren und 479 gestorben, wie Gaubil mit Hülfe zweier Sonnenfinsternisse außer Zweifel gesetzt hat <sup>(1)</sup>. Er lebte also unter *Ling-wang* und den beiden *King-wang* der Dynastie *Tschou* <sup>(2)</sup>.

Die wichtigsten der *King*, die bei der literarischen Sekte, zu der sich der Kaiser und die Grofsen des Reichs bekennen, in dem Ansehen kanonischer Bücher stehen, sind das *Y-king*, *Schu-king*, *Schi-king*, *Li-ki* und *Tschün-tsieu*, die unter der gemeinschaftlichen Benennung *U-king*, die fünf klassischen Bücher, zusammenbegriffen werden. Hier ist eine kurze Notiz derselben, meistens nach Gaubil <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> *Traité* p. 208 und 213.

<sup>(2)</sup> Einige Nachrichten über seine Lebensumstände ebendasselbst S. 49. Eine ausführliche Biographie von ihm giebt der Missionar Amiot im zwölften Bande der *Mémoires*. Er sagt S. 437, dafs er nur die Absicht gehabt habe, den Confucius so darzustellen, wie die Chinesen sich ihn denken und die Traditionen ihn schildern; *ainsi nulle critique de ma part. Chacun pourra faire la sienne, suivant sa manière et ses préjugés.*

<sup>(3)</sup> *Traité* p. 76 ff. Sehr umständliche, aus den Quellen geschöpfte Nachrichten über die *King* enthält die Abhandlung: *L'Antiquité des Chinois prouvée par les monumens* des gedachten Missionars im zweiten Bande der *Mémoires*. Auch hier macht sich der Mangel an Kritik sehr fühlbar.

Das ursprüngliche *Y-king* ist von hohem Alter. Es enthält eine Erklärung der 64 *kua*, der ältesten, aus sechs ganzen oder gebrochenen horizontalen Strichen bestehenden Schriftzeichen der Chinesen. Acht derselben, jedes drei ganze oder gebrochene Striche enthaltend, soll schon *Fu-hi* eingeführt haben. Über dieses von verschiedenen Verfassern herrührende Werk hat Confucius commentirt, und sein Commentar, der fast bloß moralischen Inhalts ist, bildet den Hauptbestandtheil dessen, was man jetzt *Y-king* nennt. In einem Anhang wird als erster Kaiser von China *Pao-hi* oder *Fu-hi* genannt, nach welchem *Schin-nong*, *Hoang-ti*, *Yao* und *Schin* regiert haben sollen. Confucius stellt sie als Weise dar, die zu dem ganzen Leben und Wesen Chinas den Grund gelegt haben. Das *Y-king* ist von einigen französischen Gelehrten, namentlich von dem P. Régis, ins Lateinische übersetzt worden <sup>(1)</sup>. Bei der Verbrennung der Bücher unter *Tshin-schi-hoang* (S. 230) blieb das *Y-king* verschont, weil man nur Regeln für die Divination darin zu finden wähnte. Dieser Kaiser der kurzdauernden Dynastie *Tshin* machte sich bis zum Jahr 222 v. Chr. zum unumschränkten Herrn des ganzen chinesischen Reichs, indem er alle Nebendynastien vernichtete. Er nahm 221 den Titel *Tshin-schi-hoang-ti*, des erhabenen Gründers der Dynastie *Tshin*, an. Er wird als ein despotischer und grausamer Regent geschildert <sup>(2)</sup>. Im Jahr 213 ging er in seinem Übermuth so weit, daß er die meisten *King* und alle von Astronomie und Ge-

---

<sup>(1)</sup> *Y-king, antiquissimus Sinarum liber, quem ex latina interpretatione Patris Regis aliorumque edidit Julius Mohl.* Stuttgart und Tübingen 1834, 8.

<sup>(2)</sup> Aber auch als ein sehr energischer. Er vollendete die große schon unter den letzten Kaisern der Dynastie *Tsheu* von einigen Vasallen-Fürsten in den nördlichen Provinzen zum Schutz gegen die Incursionen der Tataren angefangene Mauer, welche sich vom gelben Meer 300 geographische Meilen weit gegen Westen bis zu unzugänglichen Höhen erstreckt. Sie ist an 20 bis 25 Fuß hoch und so breit, daß sechs Pferde neben einander darauf laufen können. Von Strecke zu Strecke hat sie Thore, die von Bastionen vertheidigt werden. Nach Barrow's Schätzung (*Transactions of the Royal Asiatic Society*, Tom. I, p. 7) enthält sie mehr Material, als alle Gebäude Großbritanniens zusammengenommen. Doch ist sie keinesweges ganz massiv, sondern zum Theil ein bloßer gepflasterter Erdwall. Die Kaiser der jetzigen Dynastie, die ein großes Land im Norden der Mauer beherrschen, vernachlässigen sie als nunmehr unnütz, und so verfällt sie allmählig. Die Chinesen nennen sie *Wan-tschang-tschung*, die lange Mauer von 10000 *li*. (Man sehe die Anmerkung zu S. 208). Sie ist aber nur halb so lang. Zehn *li* gehen nach der jetzigen Bestimmung eine französische Lieue zu 25 auf einen Grad des Äquators.

schichte handelnde Bücher der Chinesen, deren es damals schon sehr viele gegeben haben soll, als unnütz, ja gefährlich, verbrennen liefs, diejenigen ausgenommen, welche die Astrologie, die Geschichte seiner Familie, den Landbau und die Arzneikunde betrafen. Er und sein Minister *Li-fse*, von dem diese Maafsregel eigentlich ausgegangen sein soll, wollten, dafs die Chinesen unwissend bleiben und nicht an die alten Könige und Weisen erinnert werden sollten <sup>(1)</sup>. Der Befehl wurde mit barbarischer Strenge, aber doch nur sehr unvollkommen ausgeführt, weil wenige Jahre später (206 v. Chr.) die Dynastie *Tshin* unterging und die *Han*, die nun zur Herrschaft gelangten, Befehle im entgegengesetzten Sinne gaben. So kam Vieles wieder ans Licht, was in einzelnen Exemplaren gerettet war. Doch gab diese Verbrennung in späterer Zeit zu manchen Verfälschungen Anlafs; auch ist sie auf jeden Fall Schuld, dafs eine den kritischen Forscher befriedigende, völlig sichere chinesische Geschichte erst mit den *Han* ihren Anfang nimmt.

Das *Schu-king* ist ein beträchtliches, sehr schätzbares Bruchstück der ältesten Geschichte Chinas, welches mit mehreren Unterbrechungen von *Yao* und *Schün* durch die Dynastien *Hia* und *Schang* bis zu *Ping-wang*, dem dreizehnten Kaiser der *Tscheu*, fortläuft. Confucius lebte in einer sehr bewegten Zeit, wo mächtige Vasallen als Usurpatoren auftraten und sich von der herrschenden Dynastie unabhängig zu machen suchten. Er schrieb das *Schu-king*, um ihnen die Maximen der weisen Regenten, unter denen China geblüht hatte, ins Gedächtnifs zurückzurufen. Nach des gelehrten *Ma-tuan-lin* Literargeschichte <sup>(2)</sup> fand Confucius schon

---

<sup>(1)</sup> Das Nähere hierüber ersehe man bei *Gaubil*, *Traité* p. 64, bei *Deguignes*, Vorrede zum *Schu-king* p. 17, und bei *Mailla*, Vorrede zur *Histoire de la Chine* und in seinem ersten Sendschreiben an *Fréret* S. cxii.

<sup>(2)</sup> *Ma-tuan-lin*, einer der grössten chinesischen Gelehrten, welcher unter den letzten Kaisern der *Sung* und den ersten der *Yuan* von 1245 bis 1322 unserer Äre lebte, ist der Verfasser eines encyclopädischen Werks, betitelt *Wen-hian-thung-khao*, genaue Erforschung der alten Denkmäler, einer Art historischer Bibliothek, welche die Geschichte der Civilisation Chinas bis zum Jahr 1224 unserer Zeitrechnung umfaßt und die Quelle fast von Allem ist, was sich in den europäischen Büchern über das ältere China zuverlässiges gesagt findet. Das Werk ist um so schätzbarer, da ein grosfer Theil der Bücher, die seit den *Han* geschrieben und dabei benutzt sind, nicht mehr existirt. Es erschien zum ersten Mal 1321 und ist nachher öfters gedruckt worden, unter andern 1747 auf Befehl *Khian-lung's* in 100 *pen* oder Heften. Es besteht aus 24 grosfen Sectionen, zusammen aus 348

ein Werk dieses Titels vor, das er nur auffrischte. *Ma-tuan-lin's* Worte, wie sie mir Hr. Dr. Schott mitgetheilt hat, sind: „Da das *Schu-king* zur Zeit des Confucius eine Masse abergläubiger und absurder Dinge enthielt, wie sie einem Zeitalter der Unwissenheit eigenthümlich sind, so schaffte Confucius allen diesen Wust fort, und reducirte das Buch auf 100 Kapitel.“ *Tshin-schi-hoang* hatte es bei der Verbrennung der Bücher ganz besonders auf dieses Werk abgesehen. Von den gedachten 100 Kapiteln sind unter den ersten *Han*, namentlich unter *Hiao-wu-ti* ums Jahr 140 v. Chr., 58 wiederhergestellt worden, worüber man das Nähere bei Mailla <sup>(1)</sup> nachsehen kann. Diese 58 geretteten Kapitel, die in Gaubil's Übersetzung zu 50 zusammengezogen sind, werden von den Chinesen vorzugsweise *Schang-schu*, das alte Buch, genannt. Die beiden ersten Kapitel, *Yao-tien* und *Schün-tien* überschrieben (*tien* heisst eine zuverlässige Tradition), enthalten das Älteste und Sicherste, was wir von der Geschichte Chinas wissen. *Ping-wang*, mit dem das Werk schließt, regierte von 770 bis 720 v. Chr. Gaubil hat sich ein großes Verdienst um dieses Werk durch seine mit zahlreichen chronologischen und anderweitigen Erläuterungen begleitete Übersetzung erworben, welche folgenden Titel führt: *Le Chou-king, un des livres sacrés des Chinois, qui renferme les fondemens de leur ancienne histoire, les principes de leur gouvernement et de leur morale: ouvrage recueilli par Confucius. Traduit et enrichi de notes par le P. Gaubil. Recu et corrigé sur le texte Chinois, accompagné de nouvelles notes et d'additions tirées des historiens originaux par M. de Guignes* <sup>(2)</sup>. Der Antheil, den der Herausgeber an diesem Buche hat, ist nicht so erheblich, als es der Titel vermuthen läßt.

---

Büchern. Die im Text erwähnte Literargeschichte bildet die 18<sup>te</sup> Section, in der alle Zweige der Literatur abgehandelt sind. Aus der 21<sup>sten</sup> Section, die von den Himmelskörpern handelt, ist der Katalog der in China beobachteten Kometen entlehnt, den Pingré in seiner *Cométographie* mittheilt. Die ausführlichste und bündigste Notiz über das ganze Werk giebt Abel-Rémusat im zweiten Bande seiner *Nouveaux mélanges Asiatiques*. Man vergleiche auch Gaubil's *Traité*, p. 167. Ein Supplement zu dieser Encyclopädie ist das *Sin-wen-hian-thung-khao*, welches die Fortsetzung der Artikel bis auf die neueste Zeit enthält.

(1) Vorrede zu seiner Geschichte Chinas von S. VIII an.

(2) Paris 1770, 4.

Das *Schi-king* ist für die Geschichte von keinem großen Belange, wenn es gleich öfters auf Personen und Dinge bis zu *Ping-wang* herab anspielt. Es enthält, wie es von Confucius redigirt vorliegt, theils Betrachtungen über allerlei Gegenstände der Moral, namentlich über Regentpflichten, theils 311 längere oder kürzere Gedichte, die bei öffentlichen Festlichkeiten gesungen wurden. *Il y a des pièces*, sagt Gaubil <sup>(1)</sup>, *dont l'esprit et l'éloquence naturelle ont je ne sais quoi de sublime qui serait du goût de ceux qui en Europe se piquent de belles lettres*. Schon seit Schön waren, wie man aus dem *Schu-king* ersieht, dergleichen zur Belehrung der Jugend bestimmte Lieder im Gebrauch, die in Musik gesetzt wurden. Der P. Delacharme hat das *Schi-king* ins Lateinische übersetzt und mit schätzbaren Erläuterungen versehen <sup>(2)</sup>.

Das *Li-ki* enthält, wie der Titel besagt, Denkwürdigkeiten über religiöse und andere Gebräuche. Das Buch soll dem Confucius angehören, ist aber allem Anschein nach sehr entstellt auf uns gekommen. Selbst *Matuan-lin* spricht dem Weisen jede schriftliche Beisteuer zu den Quellen des *Li-ki* ab, und behauptet nur, daß viele durch Tradition erhaltene Sprüche und Maximen von ihm darin zu finden seien. Nach ihm waren die Sammler des *Li-ki* zwei Gelehrten der Familie *Tai*, die unter den *Han* lebten. Das Geschichtliche, das sich darin zerstreut findet, und zum Theil noch über die Zeiten des *Fu-hi* zurückgeht, ist unzusammenhängend und für die Zeitrechnung unbrauchbar.

Desto wichtiger in dieser Beziehung ist das *Tschün-tsieu*, welcher Titel so viel sagt als Frühling und Herbst <sup>(3)</sup>. Es ist eine Geschichte der Nebendynastie *Lu* in Schan-tung, unter der Confucius lebte, und von ihm in der Absicht geschrieben, um durch die Erzählung der traurigen Folgen einer Herrschaft, die nicht auf Tugend gegründet ist, die damaligen Regenten zu erschüttern und zu belehren. Es ist unter allen Büchern, die seinen Namen tragen, das einzige, das ganz ihm angehört. Er redet von

<sup>(1)</sup> *Traité* p. 86.

<sup>(2)</sup> *Confucii Cli-king, seu liber carminum. Ex latina Patris Lacharme interpretatione edidit Julius Mohl. Stuttgart 1830, 8.*

<sup>(3)</sup> Die Chinesen bezeichnen auf diese Weise das ganze Jahr, und so soll der Titel eigentlich so viel als Annalen sagen. Abel-Rémusat, *Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 404.

zwölf Fürsten der Familie *Lu*, von *Yn-kung* bis *Ngai-kung*, aus dem Zeitraum von 722 bis 481 v. Chr., so dafs das *Tschün-tsiu* ungefähr da anfängt, wo das *Schu-king* aufhört. Was diesem Werke für uns ein großes Interesse giebt, ist die Erwähnung von 36 Sonnenfinsternissen, von denen nach Gaubil, der sie untersucht und durchgerechnet hat, nur 3 oder 4 falsch und ein paar nicht in China sichtbar gewesen sind (¹). Die erste von allen hat sich am 22. Februar 720 v. Chr. im dritten Jahr des *Yn-kung*, die letzte am 22. Julius 495 im funfzehnten des *Ting-kung* ereignet. Das Werk schließt mit dem Jahr 481 v. Chr., dem vierzehnten des *Ngai-kung*. Die Schüler des Confucius haben es noch zwei Jahre weiter bis zum sechzehnten dieses Fürsten fortgeführt, in welchem der Weise starb. Das *Tschün-tsiu* gehört zu den Büchern, die *Tshin-schi-hoang* verbrennen liefs; doch kamen nach Erlöschung seiner Dynastie Exemplare davon zum Vorschein, die bei den Chinesen allgemein für das ächte Werk des Confucius gelten. Nächst dem *Schu-king* ist dies die wichtigste Quelle für die ältere Geschichte Chinas, deren Werth noch sehr durch die Werke *Tso-tschuen* und *Kue-yü* des *Tso-khieu-ming* erhöht wird. Dieser Zeitgenosse des Confucius hat noch die Finsternis vom 19. April des Jahrs 481 v. Chr. hinzugefügt. Das *Tso-tschuen* nimmt bei den Chinesen die erste Stelle nach den *King* ein. Es ist ein Commentar zu dem in einer sehr gedrängten Sprache geschriebenen *Tschün-tsiu*, und das *Kue-yü* eine Ergänzung desselben, die bis auf das sechzehnte Jahr des *Tsching-ting-wang* der *Tscheu* oder 453 v. Chr. geht. Beide Werke enthalten ein reiches Material für die älteste Geschichte des chinesischen Reichs (²).

Aufser den bisher gedachten fünf *King* werden noch drei von Schülern des Confucius geschriebene Bücher, das *Tai-hio*, *Lün-yü* und *Tschung-yung*, und das Buch des über hundert Jahre später lebenden *Meng-tso* (Memcius) zu den klassischen gezählt, jedoch von einem niedrigeren Grade. Sie führen den gemeinschaftlichen Namen *Sse-schu*, der vier Bücher, und sind als ein Inbegriff der Lehren des großen Weisen zu betrachten (³). Die drei ersten sind in Couplet's *Confucius Sinarum*

(¹) *Observations*, Tom. II, p. 156 ff. und Tom. III, p. 239 ff.

(²) *Traité*, p. 96 ff. Vergl. *Lettres édif.* p. 399.

(³) *Traité*, p. 90 ff.

*philosophus* (1) und alle vier in Noël's *Sse-schu* (2) übersetzt oder vielmehr paraphrasirt. In neuerer Zeit sind bessere Übersetzungen mit den Originaltexten zur Seite erschienen, von denen ich nur die des *Meng-tso* von Hrn. Étienne Julien und des ganzen *Sse-schu* mit dem sehr geschätzten Commentar des *Tschü-hi* von Hrn. Pauthier nenne (3).

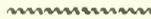
Eine Sammlung der *U-king*, des *Sse-schu* und von noch vier anderen in großem Ansehen stehenden Büchern ist unter *Tai-tsung*, dem zweiten Kaiser der Dynastie *Thang*, von *Khung-ying-ta*, einem Abkömmling des Confucius, veranstaltet worden. Über jedes der 13 Bücher wählte dieser kundigste Mann seiner Zeit den besten Commentar, wie das *Tso-tschuen* über das *Tschün-tsiu*, und fügte noch viele Bemerkungen von sich und anderen Gelehrten hinzu. Nach Gaubil's Urtheil (4) ist dies eine der schönsten Sammlungen für die chinesische Literatur, die man besitzt; nur fehlt europäische Kritik.

(1) Paris 1687, fol.

(2) Prag 1711, 4.

(3) Man vergleiche die Artikel *Thseng-tseu*, *Tseu-fse* und *Meng-tseu* in Abel-Rémusat's *Nouv. Mélanges Asiatiq.* Tom. II, p. 106 ff. und *Notices et extraits des Manuscrits*, Tom. X, p. 269.

(4) *Traité* p. 147.



## IV.

Über die *Sieu* oder Mondstationen der Chinesen.

Seit den ältesten Zeiten existirt in China ein durch den periodischen Umlauf des Mondes bestimmter Zodiakus von 28 Theilen, der auf eine ähnliche Weise, wie unser erst später daselbst bekannt gewordener zwölftheiliger Thierkreis zur Bezeichnung der Sonnen-, Mond- und Planetenörter gebraucht wird. Die gemeinschaftliche Benennung seiner Abtheilungen ist *sieu*. Der chinesische Charakter kann auch *su* ausgesprochen werden und bedeutet dann eine Herberge für die Nacht, als Verbum ausruhen. Von der letzteren Aussprache ausgehend, werde ich mich der Benennung Mondstationen bedienen, da die in europäischen Büchern übliche: Mondeconstellationen für eine Reihe isolirter Sterne nicht passend ist. Das arabische منازل القمر *menázil el-kamar*, Mondherbergen, ist ganz analog gebildet. Nach Gaubil <sup>(1)</sup> sagen die Chinesen auch die 28 *sche*, welcher Charakter, astronomisch genommen, eigentlich die tägliche Bewegung und den täglichen Ort des Mondes bezeichuet.

Die Namen der einzelnen Mondstationen und die Sterne, die ihren Anfang bestimmen, nebst deren Stellungen, ersieht man aus folgender von Gaubil gegebenen Tafel <sup>(2)</sup>:

---

(1) *Observations* Tom. III, p. 80.

(2) Ebend. Tom. II, p. 178-181. *Lett. édif.* auf der Kupfertafel zu S. 440 und *Traité* in der Vorrede. An letzterem Ort sind nicht die Sterne selbst, sondern blofs ihre Längen und Breiten aufgeführt.

Namen.	Sterne.	Länge.	Breite.	Intervall.
1) <i>kio</i>	Spica	♌ 19° 40'	2° 2' S.	12°
2) <i>kang</i>	κ Jungfrau	♍ 0 20	2 56 N.	9
3) <i>ti</i>	α Wage	10 54	0 22 N.	15
4) <i>fang</i>	π Skorpion	28 45	5 27 S.	5
5) <i>sin</i>	σ —	♏ 3 36	3 58 S.	5
6) <i>wei</i>	μ —	11 5	14 50 S.	18
7) <i>khi</i>	γ Schütze	27 4	6 57 S.	11
8) <i>teu</i>	φ —	♐ 6 0	3 54 S.	26
9) <i>nieu</i>	β Steinbock	29 52	4 37 N.	8
10) <i>nü</i>	ε Wassermann	♑ 7 35	8 10 N.	12
11) <i>hü</i>	β —	19 13	8 38 N.	10
12) <i>wei</i>	α —	29 11	10 40 N.	17
13) <i>sche</i>	α Pegasus	♒ 19 17	19 25 N.	16
14) <i>pi</i>	γ —	Υ 4 57	12 37 N.	9
15) <i>kuei</i>	ζ Andromeda	16 31	17 48 N.	16
16) <i>leu</i>	β Widder	29 46	8 39 N.	12
17) <i>wei</i>	α Fliege	♈ 12 48	11 8 N.	14
18) <i>mao</i>	η Stier	25 47	4 1 N.	11
19) <i>pi</i>	ε —	♉ 4 15	2 36 S.	16
20) <i>tsui</i>	λ Orion	19 36	13 26 S.	2
21) <i>tsan</i>	δ —	18 10	23 36 S.	9
22) <i>tsing</i>	μ Zwillinge	♊ 1 5	0 54 S.	33
23) <i>kuei</i>	θ Krebs	♋ 1 32	0 48 S.	4
24) <i>lieu</i>	δ Wasserschlange	6 8	12 27 S.	15
25) <i>sing</i>	α —	23 6	22 25 S.	7
26) <i>tshang</i>	ι υ —	♌ 1 30	26 12 S.	18
27) <i>y</i>	α Becher	19 33	22 41 S.	18
28) <i>tshin</i>	γ Rabe	♍ 6 35	14 25 S.	17

Bei Gaubil fehlen die Sterne zu 15, 17, 23, 24, 26 und 27. Ich habe sie nach den angegebenen Längen und Breiten hinzugefügt. Die Tafel ist auf das Jahr 1700 unserer Zeitrechnung gestellt. Vergrößert man die Längen um 2 Grad, so paßt sie auf unsere Zeit.

Die sechste, zwölfte und siebzehnte, die vierzehnte und neunzehnte, die funfzehnte und dreiundzwanzigste Station lauten übereinstimmig, werden aber mit verschiedenen Charakteren geschrieben. Die Charaktere

finden sich bei Gaubil <sup>(1)</sup> und Morrison <sup>(2)</sup>. Sie sind zugleich Repräsentanten von allerlei Begriffen. So bedeutet der Charakter für *kio* auch Horn, der für *kang* auch Hals. Man darf aber deshalb nicht glauben, daß Bilder an diese Benennungen geknüpft sind. Die Chinesen haben gar keine Sternbilder, sondern bloße Namen für einzelne Sterne und kleine Sterngruppen.

Die Intervalle sind im Äquator genommen und passen auf die Zeit des *Han-wu-ti*, 140 Jahre v. Chr. <sup>(3)</sup>. Die Chinesen haben nämlich in älterer Zeit die am Himmel vorgehenden Bewegungen bloß auf den Äquator bezogen, wie es die unmittelbare Beobachtung mit sich bringt. Sie scheinen nicht im Stande gewesen zu sein, die beobachteten Örter durch Rechnung auf die Ekliptik zu reduciren, was eben keine besonders günstige Idee von ihrer älteren Astronomie erweckt.

Von *tsui* auf *tsan* findet in der Länge ein Rückschritt von anderthalb Graden statt, in der geraden Aufsteigung nicht, da  $\delta$  Orion vor 2000 Jahren im Äquator östlicher stand als  $\lambda$  Orion.

Es ist sehr auffallend, daß die Intervalle so ungleich ausfallen, und daß man zum Theil so kleine Sterne gewählt hat, wo man ganz in der Nähe viel größere hatte, z. B.  $\sigma$  im Skorpion statt  $\alpha$  oder Antares. Dies läßt sich, wenn nicht alte Mißverständnisse im Spiel sind, sehr schwer erklären. Ich vermüthe, daß bei dieser anscheinend wunderlichen Anordnung der Mondstationen alte Vergleichen des auf- oder untergehenden Mondes mit gleichzeitig culminirenden Sternen zum Grunde gelegen haben, bin aber nicht so glücklich gewesen, das dabei leitende Prinzip zu entdecken. Gab es ein solches, so muß die Anwendung desselben sehr roh gewesen sein; denn bei keiner möglichen Combination konnte eine Station 26, ja 33 Grad halten, während benachbarte nur aus 4, ja nur aus 2 Graden bestanden. Nur so viel ist gewiß, daß man wenigstens seit der Dynastie der *Han* die Mondstationen immer so bestimmt hat, wie sie obige Tafel darstellt. Wir ersehen dies aus fünf anderweitigen Tafeln, die Gaubil als schätzbare Denkmäler der älteren chinesischen Astronomie mitgetheilt hat. Es sind folgende:

<sup>(1)</sup> Auf der erwähnten Kupfertafel.

<sup>(2)</sup> *View of China*, p. 102.

<sup>(3)</sup> *Observations*, Tom. III, p. 105.

- 1) eine für die Zeit des *Wu-ti*, 140 v. Chr. <sup>(1)</sup>, aus der *Astronomie der westlichen Han* entlehnt. Sie enthält blofs die Intervalle im Äquator, ganz wie die obige Tafel. Wie Gaubil bemerkt, bediente man sich damals der Armillen und bezog die himmlischen Bewegungen allein auf den Äquator;
- 2) eine für das Jahr 103 n. Chr. <sup>(2)</sup>. Es sind darin die Intervalle im Äquator und zugleich in der Ekliptik gegeben, erstere fast ganz übereinstimmig mit obiger Tafel, letztere um 4 bis 5 Grad unrichtig. Die Tafel fängt mit der Station *ten* an, auf die damals die Winterwende traf. Um die Intervalle im Äquator zu messen, soll man sich eines grossen Instruments aus Messing bedient haben, das man nicht näher beschrieben findet;
- 3) eine für das Jahr 724 n. Chr. <sup>(3)</sup>. Sie gründet sich auf die vom Bonzen *Y-hang* unter *Huan-tung* zu Si-gan-fu in Schen-si mit einem grossen bronzenen Instrument angestellten Meridian-Beobachtungen. Es sind darin die Intervalle im Äquator und in der Ekliptik, nebst der Polardistanz der Sterne aufgeführt;
- 4) eine für das Jahr 1280 n. Chr. <sup>(4)</sup>, bei der die von *Ko-tscheu-king* unter *Chubilai* zu Peking gemachten Beobachtungen zum Grunde liegen. Es sind die Intervalle in der Ekliptik und im Äquator gegeben. Die Sternörter fehlen;
- 5) eine für das Jahr 1683 <sup>(5)</sup>. Sie ist, wie Gaubil sagt, aus der *Astronomie chinoise faite par ordre de l'Empereur Kang-hi*, d. i. aus der Sammlung astronomischer Tafeln entlehnt, welche der Kaiser durch die Jesuiten veranstalten liess (s. oben S. 221). Es sind darin die Längen, Breiten und Gröfsen der Sterne nach europäischen Beobachtungen angesetzt. Gaubil bemerkt dabei, dafs *tsan* eigentlich vor *tsui* hätte stehen müssen; man habe aber von der alten Ordnung der Mondstationen nicht abgeben wollen. Seitdem bezieht man sie blofs auf die Ekliptik.

---

<sup>(1)</sup> *Observations*, Tom. III, p. 104, 105.

<sup>(2)</sup> Ebend. p. 81, 82.

<sup>(3)</sup> Ebend. p. 108, 109.

<sup>(4)</sup> Ebend. p. 106, 107.

<sup>(5)</sup> Ebend. p. 79, 80.

Um obige Äquatoreal-Intervalle zu prüfen, habe ich folgende Tafel der geraden Aufsteigungen für das Jahr 140 v. Chr. berechnet, wobei ich die Längen und Breiten der Sterne aus der Berliner Sammlung astronomischer Tafeln entlehnt, die Präcession in 72 Jahren auf einen Grad gesetzt, und die Schiefe der Ekliptik zu  $23^{\circ} 45'$  angenommen habe.

Namen.	Sterne.	Rect- ascensionen.	Chin. Grade.	Intervalle.	nach Gaubil.
1) <i>lio</i>	Spica	173° 41'	176,26	11,92	12
2) <i>kang</i>	$\kappa$ Jungfrau	185 29	188,18	8,85	9
3) <i>ti</i>	$\alpha$ Wage	194 12	197,03	11,92	15
4) <i>fang</i>	$\pi$ Skorpion	208 51	211,95	5,37	5
5) <i>sin</i>	$\sigma$ —	211 12	217,32	5,08	5
6) <i>wei</i>	$\varepsilon$ —	219 12	222,10	18,75	18
7) <i>khi</i>	$\gamma$ Schütze	237 41	241,15	10,59	11
8) <i>teu</i>	$\phi$ —	248 7	251,71	26,76	26
9) <i>nieu</i>	$\beta$ Steinbock	274 30	278,50	7,89	8
10) <i>niü</i>	$\varepsilon$ Wassermann	282 16	286,39	11,90	12
11) <i>hiü</i>	$\beta$ —	294 0	298,29	9,53	10
12) <i>wei</i>	$\alpha$ —	303 21	307,82	16,52	17
13) <i>sche</i>	$\alpha$ Pegasus	319 41	324,34	16,79	16
14) <i>pi</i>	$\gamma$ —	336 14	341,13	8,32	9
15) <i>kuci</i>	$\zeta$ Andromeda	344 26	349,45	16,19	16
16) <i>leu</i>	$\beta$ Widder	9 23	0,39	12,57	12
17) <i>wei</i>	$c$ Fliege	12 46	12,96	14,00	14
18) <i>mao</i>	$\eta$ Stier	26 31	26,96	10,66	11
19) <i>pi</i>	$\varepsilon$ —	37 5	37,62	18,00	16
20) <i>tsui</i>	$\lambda$ Orion	54 49	55,62	1,25	2
21) <i>tsan</i>	$\delta$ —	56 3	56,87	7,76	9
22) <i>tsing</i>	$\mu$ Zwillinge	63 42	61,63	33,23	33
23) <i>kuei</i>	$\theta$ Krebs	96 27	97,86	4,08	4
24) <i>lieu</i>	$\delta$ Wasserschlange	100 28	101,94	15,04	15
25) <i>sing</i>	$\alpha$ —	115 18	116,98	6,83	7
26) <i>tschang</i>	$\iota$ —	122 2	123,81	17,06	18
27) <i>y</i>	$\alpha$ Becher	138 51	140,87	18,37	18
28) <i>tschin</i>	$\gamma$ Rabe	156 57	159,24	17,02	17
Summe 365,25					365

Die Sterne zu No. 6 und 17 sind nach Gaubil  $\mu$  im Skorpion und  $\alpha$  in der Fliege (Bode). Ich habe dafür  $\epsilon$  Skorpion und  $c$  Fliege gesetzt, weil Noël (<sup>1</sup>) die sechste Station durch den Stern *in secundo spondylo scorpionis* bezeichnet, und  $c$  der hellere in der Gruppe der Fliege ist. Dann stimmen die Angaben in ganzen Graden für eine so entfernte Zeit so gut, als man es nur erwarten kann.

Mit den Mondstationen hängen alle Untersuchungen über die frühere Astronomie der Chinesen zusammen. Im ersten Kapitel des *Schu-king* (<sup>2</sup>) werden für die Zeit des *Yao* als Signale der Gleichheit von Tag und Nacht in der Mitte des Frühlings der Stern *niao*, des längsten Tages in der Mitte des Sommers der Stern *ho*, der Gleichheit von Tag und Nacht in der Mitte des Herbstes der Stern *hüü*, und des kürzesten Tages in der Mitte des Winters der Stern *mao* genannt. Nach den Auslegern aus der Zeit der *Han* waren *niao* und *ho* die Sterne, welche jetzt *sing* und *fang* heißen, die fünf- und zwanzigste und vierte Station, die Sterne *hüü* und *mao* eben die, welche noch jetzt so genannt werden, die elfte und achtzehnte. Wenn also diese Sterne eben die sind, an welche die Stationen unter den *Han* geknüpft wurden, so war unter *Yao* das Signal der Frühlingsnachtgleiche  $\alpha$  Hydri, der Sommerwende  $\pi$  Skorpion, der Herbstnachtgleiche  $\beta$  Wassermann, der Winterwende der helle in den Plejaden. Diese Sterne standen damals beim Untergange der Sonne ungefähr im Meridian. Hieraus hat man gefolgert und seit den *Han* allgemein angenommen, daß unter *Yao* die vier Cardinalpunkte, von der Frühlingsnachtgleiche an gerechnet, durch die Sterne *mao*, *sing*, *fang* und *hüü* repräsentirt wurden. Ich habe die geraden Aufsteigungen, welche sie vor 4000 Jahren hatten (dies ist ungefähr die Zeit, wo nach chinesischen Berichten *Yao* gelebt haben soll), berechnet, indem ich die Vorrückung der Nachtgleichen wie oben, und die Schiefe der Ekliptik auf 24 Grad gesetzt habe. So ergab sich

für den hellen in den Plejaden .....	0° 23'
für $\alpha$ Hydri .....	89 31
für $\pi$ Skorpion .....	182 30
für $\beta$ Wassermann .....	265 30

(<sup>1</sup>) *Observations*, p. 74.

(<sup>2</sup>) S. 6 der Gaubilschen Übersetzung.

Hiernach trafen das Sommer- und Wintersolstitium wirklich auf *sing* und *hiü*; das Frühlings- und das Herbstäquinocium gingen nahe vor *mao* und *fang* her. Man muß also Gaubil beipflichten, wenn er sagt <sup>(1)</sup>: *le Catalogue des 28 constellations est très-ancien de même que leur arrangement, et c'est sans doute un monument de Yao*. Natürlich läßt sich nicht umgekehrt auf eine so schwankende Basis eine Berechnung der Epoche des *Yao* gründen, da es sich nur um ganze Stationen handelt, und da man, wie Gaubil bemerkt <sup>(2)</sup>, nicht annehmen darf, daß man in so entfernten Zeiten schon im Stande war, mit einiger Sicherheit die Örter der Sterne zu bestimmen.

Auch im *Schi-king*, *Tschün-tsieu* und *Tso-tschuen* werden schon einzelne Mondstationen genannt. Das vollständige Verzeichniß derselben findet sich aber erst in den Fragmenten, die sich aus der Schrift *Lü-schi-tschün-tsieu* erhalten haben <sup>(3)</sup>. Der Verfasser derselben, *Lü-pu-wei*, ein Kaufmann aus *Honan*, der durch seine Reichthümer und seine Ränke den Kaiser *Tshin-schi-hoang* auf den Thron brachte und dafür zum Großwürdenträger des Reichs ernannt wurde, soll mit großen Kosten von allen Seiten her Schriften gelehrter Männer gesammelt und Auszüge daraus in gedachter Schrift mitgetheilt haben.

Die Anfänge der Mondstationen correspondiren zu unserer Zeit mit den Zeichen der Ekliptik — *kung* — wie folgt:

Υ <i>pi, kwei.</i>	♋ <i>tschin, kio.</i>
♌ <i>leu, wei, mao.</i>	♎ <i>kang, ti.</i>
♍ <i>pi, tsui, tsan.</i>	♏ <i>fang, sin, wei, khi.</i>
♎ <i>tsing.</i>	♐ <i>teu.</i>
♏ <i>kwei, lieu, sing.</i>	♑ <i>nieu, nüü, hiü.</i>
♐ <i>tschang, y.</i>	♒ <i>wei, sche.</i>

In den chinesischen Kalendern pflegt angegeben zu sein, mit welchem Grade der drei Stationen *nieu*, *nüü* und *hiü*, die jetzt im Zeichen des Wassermanns beginnen, das Jahr seinen Anfang nimmt. So in den elf Kalendern, die Bayer vor sich hatte. Von dem ersten derselben, der unserm

<sup>(1)</sup> *Lettres édif.* p. 310.

<sup>(2)</sup> *Traité* p. 258.

<sup>(3)</sup> *Ebend.* p. 107 ff. *Vergl.* p. 56.

Jahr 1723 entspricht, sagt er <sup>(1)</sup>: *Primus dies sin-fse* (der 18<sup>te</sup> Tag der Sexagesimalwoche, der 5. Februar), *quo die sol in tsö-kung seu Aquario fuit gr. 15 29', constellationis nüü gr. 7 33'*. Die Station *nüü* begann damals mit 7°  $\approx$  54'. Man sieht also, daß die Zusammenstellung bei ihm sehr nahe zutrifft.

Allen von Gaubil gesammelten Nachrichten zufolge haben die Chinesen von jeher den Tag der Winterwende durch Beobachtung des längsten Mittagschattens am Gnomon zu bestimmen gesucht. Hatten sie nun auch eine Methode, den Ort derselben im Cyklus der Mondstationen mit einiger Sicherheit zu ermitteln, so konnte es nicht fehlen, daß sie durch ihre fortgesetzte Anwendung auf die Vorrückung der Nachtgleichen geleitet wurden. Eine solche Methode erfand *Kiang-ki* um das Jahr 284 unserer Zeitrechnung <sup>(2)</sup>. Er beobachtete den Ort des Mondes zur Zeit der Mitte einer Mondfinsternis, und erhielt so den gegenüberstehenden Ort der Sonne. Von hier an rechnete er in der Reihe der Mondstationen, deren Ausdehnung im Äquator damals schon mit ziemlicher Genauigkeit bekannt war, unter der Voraussetzung, daß sich die Sonne täglich um einen (chinesischen) Grad vorwärts bewege, weiter, und so ergab sich ihm der Ort der Winterwende vermittelt der Zeit derselben, die er durch die gnomonische Messung erhalten hatte. Auf diese Weise fand er, daß das Solstitium damals dem 17<sup>ten</sup> Grade der Station *teu* entsprach.

Eben dieser Methode bedienten sich nachmals die Astronomen *Hosching-tien* und der Bonze *Y-hang*. Jener setzte mit Hülfe der Mondfinsternisse der Jahre 434, 436, 437 und 440 den Ort des Wintersolstitiums auf den 14<sup>ten</sup>, und dieser im Jahr 724 auf den 10<sup>ten</sup> Grad von *teu* <sup>(3)</sup>. Diese Bestimmungen sagten ihrer Zeit nahe zu.

*Yü-hi*, ein Zeitgenosse des eben gedachten *Kiang-ki*, soll der erste gewesen sein, der von der Vorrückung der Nachtgleichen sprach <sup>(4)</sup>. Es ist meines Erachtens gar nicht nöthig, dabei mit Hrn. Letronne an eine *influence occidentale* zu denken <sup>(5)</sup>. Schon längst waren in China Beobach-

<sup>(1)</sup> *De horis Sinicis*, p. 24.

<sup>(2)</sup> Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 45.

<sup>(3)</sup> Ebend. p. 48, und III, p. 109.

<sup>(4)</sup> Ebend. Tom. II, p. 46.

<sup>(5)</sup> *Origine grecque des zodiaques prétendus Égyptiens*, p. 17.

tungen des Wintersolstitiums vorhanden, die, wenn auch noch so roh, zu dieser Entdeckung Anlaß geben mußten. Nur die Quantität der Präcession blieb lange schwankend. *Yü-hi* setzte sie in 50 Jahren, und der Astronom *Lieu-hüen* unter den *Sui* gar in 45 Jahren auf einen Grad <sup>(1)</sup>. Erst unter *Hong-wu*, dem Gründer der Dynastie *Ming*, näherte man sich der Wahrheit, indem man sie in 70 bis 72 Jahren zu einem Grad annahm <sup>(2)</sup>. Diese Bestimmung scheint den muhammedanischen Astronomen anzugehören, unter deren Leitung damals das mathematische Tribunal stand.

Die Mondstationen kommen nicht bloß in China, sondern in dem größten und kultivirtesten Theil Asiens von Arabien bis Japan vor. Die Inder nennen sie *Nakschatras*. Sie zählen, der Dauer des periodischen Monats zu  $27\frac{1}{3}$  Tagen gemäß, eigentlich nur 27, vermehren aber diese Zahl, um den vernachlässigten Bruch einzubringen, durch Einschaltung auf 28. Die Sanskritnamen der einzelnen Stationen und die Sterne und Sterngruppen, an die sie geknüpft sind, lernt man am bündigsten aus Colebrooke's Abhandlung: *On the Indian and Arabian divisions of the Zodiac* kennen <sup>(3)</sup>. Sie kommen schon in den Vedas vor, wo die Plejaden — *Krittika* — als das erste Gestirn genannt werden. Hat man, wie zu vermuthen steht, die Reihe ursprünglich mit der Frühlingsnachtgleiche angefangen, so muß das Alter der indischen Stationen ungefähr dem der chinesischen gleich sein. Jene unterscheiden sich dadurch wesentlich von diesen, daß sie ziemlich von gleicher Größe und meistens durch augenfällige Sterne bezeichnet sind. Dieses verschiedenen Charakters wegen glaube ich, daß die Mondstationen höchstens der zum Grunde liegenden Idee nach von dem einen Volk zum andern übergegangen sein können. Praktischen Nutzen scheinen sie bei den Hindus eben nicht gehabt zu haben; sie spielen meistens nur eine Rolle in ihrer Astrologie. Die Araber haben die *Menázil el-kamar*, von denen sich in ihrer ältesten Astrognosie keine Spur findet, erst nach Muhammed kennen gelernt, und zwar von den Indern; denn die Griechen, deren Astronomie sonst ganz zu ihnen übergegangen ist, wußten nichts von einem Mondzodiakus.

---

<sup>(1)</sup> *Traité* p. 258.

<sup>(2)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 116.

<sup>(3)</sup> *Asiatic Researches*, Tom. IX.

Ich habe in meinem Buch über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen die Namen und Sterne der einzelnen arabischen Stationen nach Kazwini gegeben <sup>(1)</sup>. Die Japaner haben sie, selbst mit Einschluss der Namen, von den Chinesen entlehnt, denen sie fast alle ihre astronomischen Kenntnisse verdanken <sup>(2)</sup>.

Eine kurze Notiz über die chinesischen Gestirne wird sich hier schicklich anschließen. Sie bestehen meistens nur aus wenigen Sternen, die auf der Sphäre und in den Karten durch Linien verbunden zu werden pflegen, wodurch sie das Ansehen mathematischer Figuren erhalten. Von eigentlichen Sternbildern ist nicht die Rede. Die Namen sind meistens von der kaiserlichen Familie und den Würdenträgern des himmlischen Reichs entlehnt. Von gleichem Charakter ist der Sternhimmel der Mongolen, mit welchem uns Abel-Rémusat bekannt gemacht hat <sup>(3)</sup>. Schon in dem Fragment eines Kalenders *Hiao-siao-tsching* aus den Zeiten der ältesten Dynastie *Hia* werden mehrere Sternnamen erwähnt <sup>(4)</sup>. Aber erst mit der Ankunft der Missionare klärt sich der chinesische Sternhimmel für uns Europäer auf. Der P. Schall gab um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts ein Planisphär nach der Ekliptik abgetheilt unter dem Titel *Thang-scho-wang* in vier großen Blättern heraus, wovon sich ein Exemplar in der königlichen Bibliothek zu Berlin befindet <sup>(5)</sup>. Später haben der P. Verbiest und sein Nachfolger im mathematischen Tribunal, der P. Grimaldi, neue chinesische Planisphären ans Licht gestellt, letzterer auf sechs graduirten Blättern. Bei diesen Darstellungen liegen Tycho's Sternpositionen zum Grunde; aber die Sternnamen der Chinesen und ihre Constellationen sind beibehalten <sup>(6)</sup>. Ein ausführliches Sternverzeichniss in alter Weise, nämlich blofs nach den Örtern in den griechischen Bildern geordnet, mit chinesischer Nomenklatur begleitet, und deshalb noch immer schätzbar, lieferte der Jesuit Noël <sup>(7)</sup>, der sich lange in China aufgehalten

---

<sup>(1)</sup> S. 287 ff.

<sup>(2)</sup> S. Abel-Rémusat, *Notices et extraits des manuscrits*, Tom. XI, p. 151.

<sup>(3)</sup> *Fundgruben des Orients*, Bd. III, S. 179 ff. *Mélanges Asiatiques*, Tom. I, p. 212 ff.

<sup>(4)</sup> *Lettres édifiantes*, p. 325 ff.

<sup>(5)</sup> S. Klaproth's Verzeichniss, S. 183.

<sup>(6)</sup> *Observations*, Tom. I, p. 4 und 5.

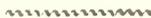
<sup>(7)</sup> *Observationes*, von p. 67 bis 103.

und die dortige Astrognosie fleissig studirt hat. Weiter sind neuerdings Deguignes der Sohn und Reaves gegangen. Jener hat, von seinem Vater unterstützt, Noël's Katalog auf eine neue, dem jetzigen Zustande der Wissenschaft angemessenere Form gebracht, und zwei Planisphären dazu stechen lassen <sup>(1)</sup>. Dieser, Mitglied der Londoner Societät, hat bei seinem Aufenthalt in Canton ein Sternverzeichnifs zusammengestellt, in welchem er die chinesischen Namen mit den unsrigen zu identificiren bemüht gewesen ist. Seine Arbeit steht am Schlusse des ersten Bandes von Morrison's chinesischem Wörterbuch. Nach Abel-Rémusat <sup>(2)</sup> hat er dabei besonders eine von den Missionaren compilirte chinesische Encyclopädie, *Liu-li-yuan-yuan* betitelt, benutzt, in deren 31<sup>tem</sup> Heft (es sind ihrer 100) eine Liste von 92 Sternen der ersten und zweiten, und eine andere von 217 Sternen dritter bis fünfter Grösse, nach gerader Aufsteigung und Abweichung gegeben ist. Auf diese Weise ist es ihm gelungen, eine grosse Sicherheit in seine Synonymik der chinesischen Constellationen zu bringen.

---

<sup>(1)</sup> S. den zehnten Band der *Mémoires présentés*, S. 359 ff.

<sup>(2)</sup> S. das oben erwähnte Verzeichnifs der mongolischen Sternnamen in den *Mélanges Asiatiques*.



## V.

## Über die Geschichtschreibung und die wichtigsten historischen Werke der Chinesen.

Als unter den *Han* das *Schu-king* grofsentheils wiederhergestellt und das *Tschün-tsieu* mit dem Commentar *Tso-tschuen* und der Fortsetzung *Kue-yü*, das *Sse-schu* und andere der Verbrennung der Bücher unter *Tshin-schi-hoang* entgangene Geschichtsquellen <sup>(1)</sup> an das Licht gezogen waren, wünschte *Wu-ti*, der fünfte Kaiser dieser Dynastie, ein grofser Freund der Literatur, die frühere Geschichte Chinas so gut als möglich aufzufrischen. Er versammelte die einsichtsvollsten Gelehrten um sich, liefs sie so viele Materialien, als in den Archiven und anderweitig aufzufinden waren, zusammentragen, und stellte *Sse-ma-than*, den tüchtigsten Forscher seiner Zeit, an die Spitze des damals schon vorhandenen historischen Tribunals, mit dem Befehl, den Stoff zu einem Ganzen zu verarbeiten. Diese Aufgabe löste erst *Sse-ma-than's* Sohn *Sse-ma-tsian* durch seine *Sse-ki* oder historischen Denkwürdigkeiten, wodurch er sich den Namen eines Begründers der chinesischen Geschichte erworben hat. Dieses Werk ist noch vorhanden und die Grundlage aller späteren Forschungen über die ältere Geschichte Chinas geworden <sup>(2)</sup>. Für eben so wichtig gilt den Chinesen die Geschichte der westlichen *Han* von *Phan-ku*, der unter *Ming-ti*, dem zweiten Kaiser der östlichen *Han*, dem historischen Tribunal vorstand.

Das *Sse-ki* wurde nun von diesem Tribunal allmählig in der Art fortgesetzt, dafs die Geschichte einer jeden Dynastie erst dann ans Licht

---

<sup>(1)</sup> Vergl. den dritten Nachtrag.

<sup>(2)</sup> S. Gaubil's *Traité* p. 123 ff., und besonders die Artikel *Sse-ma-than* und *Sse-ma-tsian* in Abel-Rémusat's *Nouv. Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 132 ff.

trat, wenn sie ganz erloschen war. So erschien die Geschichte der *Thang* und der ihnen folgenden fünf kleinen Dynastien erst unter den *Sung*, die der *Sung* und der *Yuan* erst unter den *Ming*, die der *Ming* erst unter *Khian-lung*, der sie 1742 drucken liefs. Auf diese Weise sind die chinesischen Reichsannalen entstanden, welche *Hoai-tsung* 1630 in Eine Sammlung gebracht hat, unter dem Titel *Öl-schi-yi-fse* oder *Niau-yi-fse*, die einundzwanzig Geschichtswerke, wofür man jetzt, nachdem die Geschichte der *Ming* hinzugekommen ist, *Nian-öl-fse*, die zweiundzwanzig Geschichtswerke, sagt <sup>(1)</sup>.

Dieses sehr ausführliche Werk, das für sich eine ganze Bibliothek bildet <sup>(2)</sup>, ist weniger eine Geschichte im europäischen Sinne des Worts, als ein Inbegriff nach den Dynastien geordneter Materialien, worin allgemeine Geschichte, Geschichtstafeln, zahllose Biographien und eine Masse Notizen über Geographie, Verwaltung, Finanzen, Sitten und Gebräuche, Astronomie und Kalenderwesen, Musik, Literatur und andere Gegenstände zu einem Ganzen verbunden sind, das keine deutliche Übersicht über den Gang der Begebenheiten gewährt <sup>(3)</sup>.

Eine andere Art, die Geschichte zu behandeln, die sich mehr der unsrigen nähert, führte der im elften Jahrhundert unter den *Sung* lebende *Sse-ma-kuang* ein <sup>(4)</sup>. Er wählte das *Tschün-tsiu* und den Commentar von *Tso-kien-ming* zum Muster, indem er Alles, was in das Gebiet der Geschichte gehört, streng an den Faden der Cykeljahre reihte und viele minder erhebliche Einzelheiten wegliefs. So brachte er im Verein mit mehreren Mitgliedern des historischen Tribunals, dessen Vorsteher er war, ein Werk

<sup>(1)</sup> Über die Zahl der chinesischen Dynastien vergleiche man die oben S. 232 gemachte Bemerkung.

<sup>(2)</sup> Abel-Rémusat sagt (*Mél. Asiat.* Tom. II, p. 356), dafs die Reichsannalen aus 480 chinesischen Bänden bestehen, die in einer Übersetzung 50 bis 60 Bände von dem Format und der Stärke der Bände der *Histoire de la Chine* geben würden. Er zweifelt, dafs sich in irgend einer europäischen Bibliothek ein vollständiges Exemplar davon vorfinde.

<sup>(3)</sup> Die Inhaltsanzeige, die Klaproth in seinem Verzeichnifs (s. oben a. a. O.) von den *Ming-fse*, den Annalen der Dynastie *Ming*, giebt (S. 48 ff.), gewährt hierüber die beste Auskunft.

<sup>(4)</sup> Nachrichten von diesem verdienstvollen Mann finden sich im zehnten Bande der *Mémoires* und in Abel-Rémusat's *Nouveaux Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 149 ff. unter dem Titel: *Sse-ma-kouang, Ministre et Historien chinois*.

unter dem Titel *Tsö-tschü-thung-kian*, allgemeiner Spiegel zum Gebrauch der Regierenden, zu Stande, worin er die Geschichte Chinas durch einen Zeitraum von 1362 Jahren, von 403 v. Chr., dem 23<sup>ten</sup> Jahre des *Wei-lic-wang* der Dynastie *Tschou* (1), bis 959 n. Chr., dem letzten der kleinen Dynastie *Hou-tschou*, fortführt. Der Kaiser *Schin-tsung*, dem er es 1084 überreichte, nahm es beifällig auf, und noch jetzt steht es, erläutert und fortgesetzt, bei den Chinesen in großem Ansehen.

Zuerst ergänzte *Licu-dsjü*, einer der Mitarbeiter des *Sse-ma-kuang*, das *Thung-kian*, indem er nach demselben Plan sein *Wai-ki* schrieb, welches die älteste Geschichte bis auf das Jahr 403 v. Chr. umfaßt. Um ein möglichst vollständiges Werk zu liefern, nahm er eine Menge Traditionen über die frühesten Regenten Chinas aus den Schriften der *Tao*-Sekte und anderen apokryphischen Büchern auf, wohin auch der Titel *Wai-ki* deutet, der soviel als Extra-Denkwürdigkeiten sagt, indem er es seinen Lesern überliefs, zu glauben oder nicht zu glauben, was davon nicht in den *King* steht (2).

Ferner fand das *Thung-kian* in den späteren Zeiten der *Sung* einen tüchtigen Erklärer an *Hu-san-sing*, der es sich zur Aufgabe machte, alle sprachliche und sachliche Schwierigkeiten des Werks gründlich zu beseitigen. Dieser Commentar, betitelt *Yn-tschü*, Auslegungen, erschien zuerst 1286, und ist seitdem ein unzertrennlicher Begleiter des Textes geworden, den er nach chinesischer Weise in kleinerer Schrift an jeder schicklichen Stelle unterbricht (3).

(1) Weshalb er gerade von dieser Epoche ausgegangen ist, die seitdem einen Hauptabschnitt in der chinesischen Geschichte bildet, ist nicht ganz klar. Nur so viel ist nach Gaubil's Versicherung (*Traité* p. 158) gewiß, daß er nicht etwa diesen Zeitpunkt als denjenigen betrachtet hat, mit welchem erst die zuverlässige Geschichte beginnt. Abel-Rémusat sagt a. a. O. S. 155, er habe zum Ausgangspunkt gewählt *ce que les Chinois appellent les temps des guerres civiles*. Eine Menge Vasallen kämpften damals um die Oberherrschaft.

(2) Gaubil, *Traité* p. 158, und Amiot, *Mémoires*, Tom. V, p. 315.

(3) Eben dieser *Hu-san-sing* machte eine kritische Prüfung der historischen Data des *Thung-kian* zum Gegenstande eines besonderen Werks, welches von demselben stets getrennt geblieben ist. Es führt den Titel: *Thung-kian-schi-wen-pian-u*, Verbesserung der Fehler des *Thung-kian*. Ein Exemplar davon besitzt die Berliner Bibliothek. S. Klaproth's Verzeichnifs S. 3.

Unter den *Ming* endlich ist das *Thung-kian* mit Hülfe der Reichsannalen bis zum Jahr 1367, dem letzten der *Yuan*, unter dem Titel *Sung-yuan-thung-kian*, allgemeiner Spiegel der Dynastien *Sung* und *Yuan*, von *Sie-yng-khi* fortgesetzt. Dieses Werk wurde 1566 zum ersten Mal gedruckt und 1626 von dem Reichshistoriographen *Tschin-dsjin-si* mit dem des *Sse-ma-kuang* zu Einem Ganzen vereinigt, von welchem die ältere Berliner Sammlung ein Exemplar in 21 Bänden besitzt (<sup>1</sup>).

Neben diesem Hauptwerk über die chinesische Geschichte besteht ein zweites, das durch seine eigenthümliche Anordnung dem Geschmack der Chinesen vorzugsweise zusagt. *Tschü-hi* nämlich, einer der geschätztesten Stilisten, dessen Commentar über das *Sse-schu* oben (S. 296) erwähnt worden ist, glaubte das Werk des *Sse-ma-kuang* dadurch noch brauchbarer zu machen, dafs er es auf die Form des von *Tso-khieu-ming* commentirten *Tschün-tsieu* brächte. Zu diesem Zweck gab er von jeder mehr oder minder umständlich erzählten Begebenheit eine gedrängte Übersicht oder einen summarischen Inhalt als Text, dem er das Einzelne der Thatsachen größtentheils mit den eigenen Worten des *Sse-ma-kuang* in kleinerer Schrift als Commentar anreihete, ohne etwas wesentliches zu ändern. Um das Unterscheidende seiner Arbeit kurz anzudeuten, fügte er dem Titel *Tsö-tschi-thung-kian* noch die Charaktere *kang-mu*, Netz und Augen (Maschen) hinzu. Auf gleiche Weise bearbeitete er das *Wai-ki* des *Lieu-dsjü*, und lieferte so eine vollständige Geschichte Chinas von *Fu-hi* bis auf den Anfang der Dynastie *Sung*. Dieses Werk erschien zum ersten Mal 1172. Es wurde mit großem Beifall aufgenommen, und ist seitdem immer als ein selbständiges betrachtet worden. Man vergleiche oben die erste Beilage, in der es immer kurz *Kang-mu* genannt worden ist. Es hat seine eigenen Commentatoren und Fortsetzer gefunden.

*Kin-li-siang*, gestorben 1303, misbilligte es, dafs *Lieu-dsjü* in sein *Wai-ki* so vieles Fabelhafte aufgenommen hatte. Er schrieb demzufolge ein neues Werk über die ältere Geschichte Chinas von *Yao* an, unter dem Titel *Tsian-pian*, frühere Jahrbücher, das er aus dem *Schu-king*,

(<sup>1</sup>) S. das eben gedachte Verzeichnifs S. 1 ff. Das *Wai-ki*, das nach Gaubil mit dem *Thung-kian* in den früheren Ausgaben immer zu Einem Ganzen verbunden ist, hat *Tschin-dsjin-si* nicht aufgenommen.

*Tschün-tsiu*, *Tso-tschuen*, *Küe-yü* und einigen unbestrittenen Traditionen schöpfte. *Wei-schang* hat unter dem Kaiser *Hien-tsung* der Dynastie *Ming* noch einige Zusätze dazu geliefert, welche die Zeit vor *Yao* betreffen <sup>(1)</sup>, und seitdem ist dieses Werk im *Kang-mu* an die Stelle des *Wai-ki* getreten.

Der zweite von *Tschü-hi* redigirte Theil des *Kang-mu* ist unter den *Ming* von mehreren Gelehrten mit Anmerkungen versehen worden, welche Erläuterungen über geographische, chronologische und anderweitige Gegenstände enthalten.

Die Fortsetzung des Werks bis zum Schlufs der *Yuan* ist unter *Schin-tsung* oder *Wan-li*, einem der letzteren *Ming*, von *Schang-lu* und anderen Mitgliedern des historischen Tribunals in gleicher Form bearbeitet und zum ersten Mal 1576 gedruckt worden. Sie bildet den dritten Theil des *Kang-mu*, der nach *Gaubil* <sup>(2)</sup> dem Werke des *Sie-yng-khi* an Ausführlichkeit und Gründlichkeit nicht gleich kommt.

So bestand also nun das *Kang-mu* aus drei Abtheilungen, dem *Tsian-pian* des *Kin-li-siang*, der Arbeit des *Tschü-hi* und der Fortsetzung derselben bis auf den Schlufs der *Yuan*. Eine neue Ausgabe des Ganzen besorgte der obgedachte Reichshistoriograph *Tschin-dsjin-si* im Jahr 1630, in der er die beiden letzten Abtheilungen, nach der Analogie der ersten, *Tsching-pian*, gerade oder mittlere, und *Su-pian*, ergänzende Jahrbücher, nannte. Eine der nachmaligen nicht weiter veränderten Ausgaben vom Jahr 1803 befindet sich in der neueren Sammlung der königlichen Bibliothek zu Berlin in 20 Bänden, von der Hr. Dr. Schott in einer Fortsetzung des Klaprothschen Verzeichnisses einen Bericht erstatten wird, den er mir handschriftlich zur Benutzung mitzutheilen die Gefälligkeit gehabt hat. Ich bin dadurch in den Stand gesetzt worden, den hier gegebenen Notizen die nöthige Bestimmtheit und Zuverlässigkeit zu ertheilen.

Beide Werke, das *Thung-kian* und das *Thung-kian-kang-mu*, sind in die Mandschusprache übersetzt, jenes vom Vater des Kaisers *Schün-tshi*, einem tatarischen Fürsten, dieses auf Befehl und unter Mit-

---

<sup>(1)</sup> *Gaubil*, *Traité* p. 172.

<sup>(2)</sup> *Ebend.* p. 174.

wirkung des Kaisers *Khang-hi*, der beide Übersetzungen hat drucken lassen, letztere mit einer eigenhändigen Vorrede. Die chinesische Form des *Kang-mu* ist nicht beibehalten worden, so dafs das Werk im Mandchu als eine zusammenhängende, gleichsam aus Einem Gufs entstandene Geschichte erscheint. Von *Yao* an sind den Jahren überall die Cykelzahlen beigefügt. Eine neue prachtvolle Ausgabe ist auf Befehl des Kaisers *Khian-lung* veranstaltet worden.

Diese tatarische Übersetzung des *Kang-mu* ist wieder von Mailla<sup>(1)</sup>, einem eben so gründlichen Kenner des Mandchu wie des Chinesischen, ins Französische übertragen worden. (Der Titel ist bereits oben S. 224 angeführt.) Er konnte den Sinn des chinesischen Originals, das er überall verglich, um so treuer wiedergeben, da die Mandchusprache, wie er sagt, weit weniger als die chinesische *sujette aux équivoques* ist. Ohne weiter etwas an dem Mandchutext zu ändern, hat er sich blofs hin und wieder einige Abkürzungen erlaubt. In der Vorrede und in den ihr folgenden Sendschreiben an Fréret handelt er ausführlich von dem Alter und den Quellen der chinesischen Geschichte.

Aufser den bisher gedachten Werken besitzen die Chinesen noch viele andere, welche sich mehr oder minder befriedigend über ihre gesammte Geschichte oder einzelne Abschnitte derselben verbreiten. Ich verweise desfalls auf Gaubil<sup>(2)</sup>, und will hier blofs noch ein Mal auf das oben (S. 207) erwähnte Geschichtswerk zurückkommen, welches *Khang-hi* 1715 ans Licht gestellt hat. Es führt den Titel *Yü-ting-li-tai-ki-schemian-piao*, chronologische Geschichte der Dynastien in Jahrestabellen, und ging in seiner ursprünglichen Gestalt von *Fao* bis auf die Dynastie *Sui* (581 n. Chr.). Der Kaiser, dem es auf einer Reise in die südlichen Provinzen des Reichs handschriftlich überreicht war, wurde durch die darin befolgte Methode und die Klarheit der Darstellung überrascht,

---

(<sup>1</sup>) Dieser französische Missionar starb 1748 zu Peking nach einem 45jährigen Aufenthalt in China. Seine Kenntniß der Sprache und der Alterthümer des Landes wurde selbst von den chinesischen Gelehrten bewundert. Der Kaiser *Khang-hi*, der ihn sehr schätzte, trug ihm und den Vätern Régis und Jartoux eine Triangulirung des chinesischen Reichs auf, die sie in 8 Jahren zu Stande brachten. Das Resultat davon war eine Karte, die sie dem Kaiser 1721 überreichten, und die d'Anville 1732 mit französischer Schrift hat stechen lassen.

(<sup>2</sup>) S. die zweite Abtheilung seines *Traité*.

und liefs es von dem historischen Tribunal bis auf den Schlufs der Dynastie der *Yuan* fortsetzen, worauf es mit einer eigenhändigen Vorrede von ihm gedruckt wurde. Gaubil rühmt es sehr <sup>(1)</sup>. Es giebt in tabellarischer Form eine gedrängte Übersicht über die Hauptbegebenheiten eines jeden Cykeljahrs, über das Personal der regierenden Familie und dessen Apanagen in den Provinzen, über die Nebendynastien, wenn solche vorhanden waren, und über die Länder, mit denen China in Verbindung kam. Von der Regententafel, die dem Werke vorgesetzt ist, bildet die erste Abtheilung des *Wan-nian-schu* eine blofse Kopie und Fortsetzung. Mit der Chronologie beider Tafeln stimmt die des *Thung-kian* und des *Kang-mu* wesentlich überein.

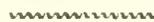
Schliesslich bemerke ich, dafs Hr. Morrison, Verfasser eines sehr geschätzten chinesischen Lexikons, in seinem oben schon mehrmals erwähnten *View of China* unter anderen China betreffenden nützlichen Nachrichten auch eine chronologische Tafel der chinesischen Dynastien giebt. Er geht von den neusten Zeiten rückwärts bis zu den ältesten fort, und stellt mit den Hauptereignissen der chinesischen Geschichte synchronistisch die der Universalhistorie zusammen. Wenn ich gleich dem strengen Urtheil Klaproth's <sup>(2)</sup>, der diese Zusammenstellung für eine „höchst mangel- und fehlerhafte“ erklärt, die nur von unserem Jahr 1572 an einiges Zutrauen verdiene, gerade nicht beitreten möchte, so mufs ich doch auch gestehen, dafs sie nur mit grosfer Vorsicht zu gebrauchen ist. Überdies haben die chinesischen Namen ein so fremdartiges Ansehen, dafs der Ausländer sie nur einigermafsen richtig lesen kann, wenn er mit den Eigenthümlichkeiten der englischen Aussprache sehr vertraut ist. Wenn Abel-Rémusat bemerkt <sup>(3)</sup>, es sei leichter, den Laut der chinesischen Wörter in den Lexicis des Landes aufzufinden, als ihn in den europäischen Travestirungen wieder zu erkennen, so gilt dies vorzugsweise von der englischen Schreibeweise bei Morrison, Davis, Gützlaff und anderen.

---

<sup>(1)</sup> Ebend. S. 177.

<sup>(2)</sup> Verzeichnifs der chinesischen und mandschuischen Bücher, S. 4.

<sup>(3)</sup> *Mélanges Asiatiques*, Tom. II, p. 276.



## VI.

Prüfung der Epochen der chinesischen Geschichte bis auf den  
Beginn der Dynastie *Han*.

Das Jahr 206 v. Chr. steht als Epoche der *Han* vollkommen fest. Man sehe, was Gaubil hierüber beibringt <sup>(1)</sup>. Er bedient sich zur Fixirung derselben unter andern zweier in den chinesischen Annalen erwähnten Sonnenfinsternisse, von denen sich die erste im neunten Jahr des *Kao-tsu* am 7. August 198 v. Chr., die andere im siebenten Jahr des *Kuang-wu-ti* am 10. Mai 31 n. Chr. ereignet hat. Letztere ist bereits oben (S. 209) erwähnt worden. Sie war zwar zu *Lo-yang*, jetzt *Ho-nan-fu*, der Residenz der östlichen *Han*, nicht total, wie Couplet sagt <sup>(2)</sup>, aber doch so beträchtlich, dafs sie der allgemeinen Aufmerksamkeit nicht entgehen konnte <sup>(3)</sup>. Hiernach trat also *Kuang-wu-ti*, der erste der östlichen *Han*,

(1) *Traité* p. 198 ff.

(2) *Tab. chronol.* p. 38.

(3) Diese Finsternis soll nach Andreas Müller (*de eclipsi passionis*, Berlin 1685) eben die gewesen sein, die sich nach dem Evangelium bei Christi Tode ereignete, und zwar eine gegen den natürlichen Lauf der Dinge eingetretene, weil das Passahfest der Juden, an welchem Christus starb, bekanntlich am Vollmonde gefeiert wird, wo keine Sonnenfinsternis eintreten kann. Offenbar war der Probst zu Cölln an der Spree ein eben so schwacher Astronom wie Sinolog. Theoph. Siegfr. Bayer (*de eclipsi solis Sinica*, Königsberg 1718, 8.), Christfried Kirch (*Miscell. Berol.*, Tom. II, p. 133 ff.) und Gaubil (*Observations*, Tom. II, p. 163 ff.) haben es der Mühe werth gehalten, eine so wunderliche Hypothese zu widerlegen. Es ging mit der Finsternis ganz natürlich zu. Nach Kirch's Rechnung hat sie zu Peking, wo ihr Mittel gegen 9 Uhr Vormittags eintrat, 6,7 Zoll betragen. Zu *Lo-yang* in der Provinz *Ho-nan* mußte sie stärker sein; zu Canton hatte sie 9,5 Zoll. Nach den chinesischen Annalen wurde der Kaiser *Kuang-wu-ti* dadurch so erschreckt, dafs er sich fünf Tage in seinem Kabinet einschlofs, um über seinen Lebenswandel nachzudenken. Er erlief ein Rescript — *schang-yü* —, worin er sagte: „Der Anblick der vom Monde verfinsterten Sonne mahnt uns, in uns zu gehen und unsere Fehler zu verbessern, damit uns

seine Regierung im Jahr 25 n. Chr. an, und da nach dem wenig später lebenden *Phan-ku* (oben S. 308) die westlichen *Han* 230 Jahr regiert haben, so ergibt sich das Jahr 206 v. Chr. als das erste der ganzen Dynastie.

Eben so sicher, wie das Epochenjahr der *Han*, ist ihre Geschichte, die uns von gleichzeitigen Annalisten überliefert worden ist. Noch geringeren Zweifeln unterliegt das Geschichtliche der nachfolgenden Dynastien. Es kann mithin der Chronologie der obigen Regententafel von der Dynastie der *Han* abwärts unbedingter Glaube beigemessen werden. Was aber die frühere Geschichte Chinas betrifft, so sind nicht wenige europäische Gelehrten der Meinung gewesen, daß sie als ganz unzuverlässig zu betrachten sei. So sagt Goguet <sup>(1)</sup>: *On peut assurer que jusqu'à l'an 206 avant Jésus-Christ l'histoire des Chinois ne mérite aucune croyance. C'est un tissu perpétuel de fables et de contradictions; c'est un cahos monstrueux dont on ne saurait extraire rien de suivi et de raisonnable.* Auch unser Schlözer, der zwar nicht aus den chinesischen Quellen schöpfen konnte, doch jedenfalls ein Historiker von scharfem Blick war, erklärt die Epoche der *Han* für den Anfang des historischen Zeitalters der Chinesen, und verweist ihre gesammte frühere Geschichte in das Gebiet der Fabel <sup>(2)</sup>; anderer ähnlicher Urtheile nicht zu gedenken. Der Gegenstand ist von Fréret <sup>(3)</sup>, De-

---

das Unglück, womit der Himmel droht, nicht treffe. Ich zittere bei dem Gedanken an meine Sünden, und vermag kaum zu sprechen." Er forderte die Großen seines Hofes auf, ihm ihre Meinung über dieses Naturereigniß in versiegelten Eingaben mitzutheilen, worauf einer, Namens *Tsching-hing*, bemerkte, daß die Finsterniß eigentlich am ersten Monatstage hätte eintreten sollen. Da sie sich nun, wie früher schon mehrere, am letzten Tage des Monats ereignet habe, so deute dies auf eine Beschleunigung der Bewegung des Mondes, also auf eine Störung seines Laufs. „Die Sonne, fügte er hinzu, ist das Bild des Herrschers, der Mond das der Unterthanen. Die Fehler der letzteren haben gemeinlich ihre Quelle in denen der ersteren." Gaubil S. 167. Daß die Finsterniß am letzten Monatstage eintrat, dient bloß zum Beweise von dem schwankenden Zustande des damaligen Kalenders. Übrigens würde der Kaiser schwerlich so eingeschüchtert worden sein, wenn man damals schon die Finsternisse zu berechnen verstanden hätte.

<sup>(1)</sup> *Origine des lois*, Tom. III, diss. 3.

<sup>(2)</sup> Vorstellung der Universalhistorie, 2<sup>e</sup> Aufl. S. 131.

<sup>(3)</sup> In der Abhandlung *de l'antiquité et de la certitude de la chronologie chinoise. Mémoires de l'Acad. des Inscript.*, Tom. X. Noch andere dahin gehörige Abhandlungen liefern die folgenden Bände.

guignes <sup>(1)</sup>, besonders von dem kundigen und kritischen Gaubil <sup>(2)</sup> ausführlich besprochen worden. Ich rechne auf den Beifall meiner Leser, wenn ich ihnen hier kurz die Resultate der Untersuchungen vorlege, die der letztere über die chronologische Basis der älteren chinesischen Geschichte angestellt hat.

Was wir von der kurzdauernden Dynastie *Tshin* wissen, ist aus ihrer Geschichte entlehnt, die, von gleichzeitigen Autoren geschrieben, unverbrannt geblieben ist und noch existirt. Auch hatte *Sse-ma-tsian* unter *Han-wu-ti* gewifs noch viele Berichte von Personen vor sich, die Augenzeugen der Begebenheiten unter den letzteren *Tshin* gewesen waren. Alle stimmen darin überein, dafs *Öl-schi*, der letzte Kaiser, 3 Jahre von 209 v. Chr. an, und sein Vater *Tshin-schi-hoang* 37 Jahre von 246 an regiert haben. Das Jahr 249 wird gewöhnlich als das letzte der vorangehenden Dynastie *Tscheu* betrachtet <sup>(3)</sup>.

Was ferner diese dritte Dynastie betrifft, so bestätigen sich die Zahlen der obigen Regententafel rückwärts bis zum achten Jahrhundert v. Chr. vollkommen durch alle im *Tschün-tsieu* erwähnte Sonnenfinsternisse (s. oben S. 295). Sie sind durch die Jahre der in der Provinz *Schan-tung* regierenden Fürsten von *Lu* bezeichnet, unter denen Confucius lebte. Da nun im *Sse-ki* des *Sse-ma-tsian* und anderen alten Büchern die Jahre der Nebendynastien genau mit denen der Hauptdynastie verglichen werden, so kennen wir auch die Kaiserjahre, denen die Finsternisse angehören. So soll sich die erste von allen im dritten Jahr des *Yn-kung* am Cykeltage *ki-fse* (6) ereignet haben. Das dritte Jahr des *Yn-kung* der *Lu* entsprach aber dem 51<sup>sten</sup> des *Ping-wang* der *Tscheu*, d. h. nach unserer Tafel dem Jahr 720 v. Chr., und am 22. Februar dieses Jahrs mit der Cykelzahl *ki-fse* ist wirklich eine bedeutende in der Provinz *Schan-tung* sichtbare Sonnenfinsternis eingetreten <sup>(4)</sup>.

(1) In der Vorrede zur französischen Übersetzung des *Schu-king*.

(2) In der dritten Abtheilung des *Traité de la Chronologie Chinoise*.

(3) S. oben S. 229.

(4) Man vergleiche, was Gaubil über diese Finsternis sagt. *Observations*, Tom. II, p. 156 ff. *Traité* p. 210 ff. Deguignes (Vorr. zum *Schu-king* p. XXXI) findet es merkwürdig, dafs die erste Finsternis im *Tschün-tsieu* fast gleichzeitig mit der ersten chaldäischen

Über das gedachte Jahr zurück verlassen uns die Finsternisse fast gänzlich, so daß die hin und wieder ausgesprochene Behauptung, die alte Geschichte der Chinesen beruhe durchgehends auf der Gewährleistung aufgezeichneter Sonnenfinsternisse, nur bis zum achten Jahrhundert v. Chr. richtig ist. Aus dem fast 2000jährigen Zeitraum, der nach den chinesischen Annalen dem *Tschün-tsieu* vorangegangen ist, hat sich nur noch die Nachricht von zwei Finsternissen erhalten, von denen die eine, auf die wir unten kommen werden, ziemlich problematisch erscheint. Die andere wird in einer dem Zeitalter des Kaisers *Yeu-wang* der *Tschou* angehörigen Ode erwähnt, die das *Schi-king* (s. oben S. 294) in dem Abschnitt *Siao-ya* aufbewahrt hat. Es heißt daselbst: „*Kiao* des zehnten Monats erster Tag *sin-mao*, Sonnenfinsternis.“ Alle Ausleger sind darin einig, daß diese etwas räthselhaften Worte auf eine wirkliche Sonnenfinsternis hindeuten. Der Charakter *kiao* bezeichnet nach *Gaubil* <sup>(1)</sup> in der älteren chinesischen Astronomie die Knoten der Mondbahn, in deren Nähe sich die Finsternisse bekanntlich allein ereignen können. Das *Küe-yü* und das *Sse-ki* sagen, daß *Yeu-wang* elf Jahre regiert hat. Nach der obgedachten Geschichte der Familie *Tshin*, die seit dem neunten Jahrhundert v. Chr. in einem Distrikt der Provinz *Schen-si* regiert und sich unter *Tshin-schi-hoang* zur Oberherrschaft von China erhoben hat, ist das siebente Jahr des *Siang-kong* dasjenige, wo *Yeu-wang* von den Tataren in einer Schlacht getödtet wurde. Dies ist aber nach der bekannten Reihenfolge der Fürsten von *Tshin* bei *Gaubil* <sup>(2)</sup> das Jahr 771 v. Chr. Hiernach kam *Yeu-wang* 781 zur Regierung, wie es auch unsere Regententafel besagt. Im Verlauf derselben

---

Beobachtung im *Almagest* vom 19. März 721 v. Chr. ist. *Par quel hasard, sagt er, a-t-on commencé alors à la Chine à marquer les éclipses dans l'histoire Chinoise? Il y a beaucoup d'apparence que Confucius avait connaissance des opérations astronomiques faites à Babylone, et que ces opérations ont servi à augmenter les progrès de l'astronomie à la Chine, comme elles ont fait à la Grèce.* Nicht zu gedenken, daß uns von den Chaldäern nur Mondfinsternisse, von den Chinesen nur Sonnenfinsternisse überliefert sind, ist das Zusammentreffen der Epochen beider Beobachtungsreihen rein zufällig, da *Confucius* erst von dieser Zeit an die Geschichte der *Lu*, die den eigentlichen Gegenstand seines Werks ausmacht, zu erzählen anfängt.

<sup>(1)</sup> Man sehe seine Abhandlung über diese Finsternis im zweiten Bande der *Observations* S. 151 ff. und im *Traité* p. 215 ff.

<sup>(2)</sup> Vorrede zum *Traité*, p. IX.

gab es aber zu *Si-ngan-fu* in *Schen-si*, der damaligen Residenz der *Tscheu*, nur Eine sichtbare Sonnenfinsternis, und zwar im Jahr 776 am ersten Tage des zehnten (jetzt achten) Monats, den 6. September. Da dies nun wirklich der Tag *sin-mao* war, so leidet es keinen Zweifel, dafs derselbe gemeint ist, und dafs sich die Finsternis im sechsten Jahr des *Yeu-wang* ereignet hat. Dies bestätigt auch die Chronologie des *Tschu-schu*, die das sechste Jahr des *Yeu-wang* mit den Charakteren *y-tscheu* (2) bezeichnet und auf den Tag *sin-mao* (28), den ersten des zehnten Monats, eine Sonnenfinsternis setzt.

Dieses *Tschu-schu* ist eine der Quellen der ältesten Geschichte Chinas. Der vollständige Titel ist *Tschu-schu-ki-nian*, d. i. Annalen des Bambusbuchs. Es ist nämlich eine Chronik auf Bambustafeln, die, mit veralteten Charakteren geschrieben, im Jahr 284 n. Chr. unter *Tsin-wu-ti* im Grabe eines Fürsten von *Wei* gefunden wurde. Man entzifferte sie, und fand, dafs sie von Geschichtschreibern dieser Nebendynastie verfaßt und der Verbrennung der Bücher entgangen war. Sie enthält eine Regententafel vom uralten *Hoang-ti* bis auf *Nan-wang*, den letzten Kaiser der *Tscheu*, die Gaubil mittheilt (1). Von *Yao* an sind nicht blofs die Regierungsjahre, sondern auch die Cykeljahre beigefügt, in denen die Kaiser zum Thron gelangt sind. Was die letzteren betrifft, so hat es mit dem Bambusbuch ohne Zweifel dieselbe Bewandnis, wie mit der Geschichte der *Tshin*. Diese enthält keine Charaktere des Jahreyklus. Da man aber die Dauer der Regierungen dieser Fürsten von dem letzten Kaiser zunächst vor den *Han* bis zum neunten Jahrhundert v. Chr. zurück kannte, so konnte man ihre Jahre leicht cyklisch ordnen. Dies geschah allen Nachrichten zufolge erst unter den *Han*.

Die Geschichte der Familie *Tshin* geht bis zum Jahr 857 v. Chr. zurück, wo *Tshin-heu* zur Regierung gelangte. Ungefähr bis zu derselben Zeit, nämlich bis auf *Li-wang*, giebt *Sse-ma-tsian* die Regierungsdauer der *Tscheu* ganz übereinstimmig mit unserer Regententafel. Da nun diese Chronologie, wie bemerkt worden, durch die zahlreichen im *Tschün-tsiu* erwähnten Sonnenfinsternisse controlirt und bestätigt wird, so kann man ohne Bedenken die Dynastie *Tscheu* von der Regentschaft *Kong-ho* ab als

(1) *Traité* p. 114 ff.

wohl begründet betrachten. Diese Regentschaft trat im Jahr 844 v. Chr. ein, nachdem *Li-wang* seiner schlechten Eigenschaften wegen im 37<sup>ten</sup> Jahre seiner Regierung entthront worden war. Zwei Minister *Schao-kung* und *Tschou-kung* übernahmen dieselbe, und führten sie in vollkommener Eintracht — wie der Name *Kōng-ho* besagt — vierzehn Jahre lang bis zu *Li-wang's* Tode und bis zur Mündigkeit seines Sohns *Süen-wang* so wohlthätig für das Land fort, dafs ihre Administration den Chinesen noch jetzt für ein Muster einer guten Staatsverwaltung gilt <sup>(1)</sup>.

So haben wir also einen sicheren Ausgangspunkt für die chinesische Geschichte gewonnen, der ungefähr derselben Zeit entspricht, wo es in der griechischen Geschichte zu tagen begann.

Was aber die früheren Zeiten betrifft, so walten darüber allerdings bedeutende Zweifel ob, wie nach Gaubil selbst die einsichtsvolleren chinesischen Gelehrten nicht in Abrede stellen. Die Überlieferungen mannigfacher Art, aus denen die Annalisten von den *Han* her eine zusammenhängende, mit den cyklischen Charakteren der Jahre versehene, Geschichte seit *Yao* gebildet haben, können nur als einzelne Trümmer betrachtet werden, die dem Schiffbruch der Zeit entgangen sind. Sie finden sich zerstreut im *Schu-king* des Confucius, in dem alten Buche *Tso-tschuen* und dessen Fortsetzung *Kue-yü*, in dem Traktat *Meng-tsö*, in dem Bambusbuche, auf dessen Zahlen man sich jedoch vor der Regentschaft *Kōng-ho* nicht verlassen kann, und in dem *Sse-ki* des *Sse-ma-tsian*, wozu noch manche jetzt verschollene alte Bücher gekommen sein mögen. Die Namen und Zahlen der aus den vereinten Forschungen jener Annalisten allmählig hervorgegangenen Chronologie liegen in unserer Regententafel vor, die jetzt in China allgemein angenommen ist. Gaubil hat sie einer ausführlichen Kritik unterworfen, aus der ich hier nur das Wesentlichste anführen kann.

Die erste Veranlassung, von der recipirten Chronologie abzugehen, findet er bei *Kāng-wang*, dem dritten Kaiser der *Tschou*, der von 1078 bis 1053 v. Chr. regiert haben soll. Es heifst nämlich im *Schu-king* <sup>(2)</sup>: „Im sechsten Monat des zwölften Jahrs des *Kāng-wang* war der Tag *kcng-u* (7)

---

<sup>(1)</sup> Man sehe, was Gaubil im *Traité* p. 38 über das Geschichtliche und p. 218 über das Chronologische dieser Epoche sagt.

<sup>(2)</sup> Kapitel *Pi-ming*, p. 279 der französischen Übersetzung.

derjenige, wo sich die Helligkeit (die erste Mondphase) zeigte. Der dritte Tag nachher war *dsjin-schin* (9).“ Der sechste Monat des Jahrs kam unter der dritten Dynastie seiner Stellung nach mit dem jetzigen vierten überein, in welchem die Sonne in das Zeichen der Zwillinge tritt <sup>(1)</sup>. Für den Monatstag, an welchem die Mondsichel zuerst in der Abenddämmerung erscheint, gilt den Chinesen allgemein der dritte, und so verstehen hier auch alle Interpreten den Charakter *pu*, welcher aus zwei anderen, *ju*, Monat, und *tschu*, hervorgehen, zusammengesetzt ist. Nun entsprach im Jahr 1067 v. Chr., welches nach der recipirten Chronologie das zwölfte des *Kang-wang* ist, der Cykeltag *keng-u* dem 16. Mai, der aber kein dritter Monatstag war. Dies gilt dagegen vom Jahr 1056 v. Chr., wo die Conjunction dem 16<sup>ten</sup> und der Cykeltag *keng-u* dem 18. Mai angehört. Schon der Bonze *Y-hang* <sup>(2)</sup> hatte diese Bemerkung gemacht, und das Cykeljahr *γ-yeu* (22) oder 1056 v. Chr. für das 12<sup>te</sup> des *Kang-wang* genommen. Auf eine ähnliche Weise thut Gaubil mit Hülfe zweier cyklischen Data im *Schu-king* dar, dafs *Y-hang* Recht hatte, wenn er das siebente Jahr des *Tsching-wang*, des Vaters von *Kang-wang*, nicht zum 1109<sup>ten</sup>, sondern zum 1095<sup>sten</sup> machte. So bringt er uns also die Epoche der *Tscheu* oder den Anfang des *Wu-wang* um 14 Jahre näher, als nach der recipirten Chronologie, nämlich ins Jahr 1111 v. Chr., für welches er sich bestimmt erklärt, sich noch auf einige andere Beweise derselben Art stützend, die ich bei ihm nachzusehen anheimgebe <sup>(3)</sup>.

Aus dem *Schu-king*, *Meng-tsö*, *Tso-tschuen*, *Kuc-yü* und anderen vor der Verbrennung geschriebenen Büchern weifs man, dafs es damals eine Geschichte der Dynastie *Schang* gab, worin die Reihenfolge ihrer Regenten von *Tsching-tang* bis *Ti-sin* nebst der Dauer einer jeden Regierung verzeichnet war. Diese Geschichte ist längst nicht mehr vorhanden. Eben so wenig existirt eine astronomische Beobachtung aus der

<sup>(1)</sup> Das Nähere hierüber sehe man unten im neunten Nachtrage.

<sup>(2)</sup> Der Buddhapriester *Y-hang* stand unter dem Kaiser *Huan-tsung* der *Thang* (im achten Jahrhundert n. Chr.) an der Spitze des mathematischen Tribunals. Er gilt bei den Chinesen für einen tüchtigen Astronomen, und mufs es auch gewesen sein, wie unter anderen seine Kritik der Finsternisse im *Tschün-tsiu* beweist. Man sehe, was Gaubil, *Traité*, S. 148 und in den *Observations*, Tom. II, p. 73 über ihn sagt.

<sup>(3)</sup> *Traité* von S. 223 an.

Periode der *Schang*. Nur von wenigen ihrer Kaiser kennt man die Regierungsdauer aus dem *Schu-king* und *Meng-tsö* mit Sicherheit. Die Liste, welche *Sse-ma-tsian* und das *Tschu-schu* geben, wird von den Chinesen allgemein als richtig angenommen. Sie ist unstreitig ein altes Monument. Nach *Phan-ku* dauerte die Dynastie 629 Jahre. Gehen wir hiervon aus, und setzen den Anfang der *Tschen* mit Gaubil ins Jahr 1111 v. Chr., so erhalten wir für den Anfang der *Schang* das Jahr 1740. Nehmen wir dagegen nach einem Fragment des alten Buchs *Yo-tse* <sup>(1)</sup> an, dafs von *Tsching-tang* bis auf den Regierungsantritt des *Ti-sin* 576 Jahre verflossen sind, und setzen die Dauer seiner Regierung mit dem *Tschu-schu* auf 52 Jahre, so ergeben sich für die ganze Dynastie 628, und so würde ihre Epoche ins Jahr 1739 rücken, um 27 Jahre näher, als nach der gewöhnlichen Chronologie. Gaubil erklärt sich für diese Bestimmung, bemerkt aber selbst, dafs sie nicht als zuverlässig zu betrachten sei <sup>(2)</sup>.

Noch schwankender ist die Chronologie der ersten Dynastie *Hia*. Das *Schu-king* <sup>(3)</sup> gedenkt einer Sonnenfinsternifs, die sich unter ihrem vierten Kaiser *Tschung-kang* ereignet haben soll. Liefse sich das Jahr derselben mit Sicherheit ermitteln, so würde sie ein Lichtpunkt in der ältesten Geschichte Chinas sein. Ihre Epoche steht aber keinesweges ganz fest. Gaubil setzt sie in das Jahr 2155 v. Chr., das er als das erste des *Tschung-kang* betrachtet. Er hat sie mehrmals in Untersuchung genommen <sup>(4)</sup>. Die sie betreffenden Worte des alten Buchs sind nicht sowohl dunkel als unbestimmt. Sie lauten in seiner Übersetzung also: *Au premier jour de la dernière lune d'automne le soleil et la lune dans leur con-*

<sup>(1)</sup> *Traité*, p. 95 und 236.

<sup>(2)</sup> Man sehe, was er hierüber in seinem *Traité* von S. 235 bis 242 beibringt. Weitere Untersuchungen über die Epoche der *Schang* stellt er in seiner später geschriebenen Geschichte der chinesischen Astronomie bis auf die *Han* an. *Lettres édifiantes* p. 332 ff. In Folge derselben ergibt sich ihm das Jahr 1760 v. Chr., das mit der recipirten Chronologie weit näher übereinkommt, als das erste der zweiten Dynastie. Man sieht, wie schwankend hier alles ist, je nachdem man auf dieses oder jenes Moment mehr Gewicht legt.

<sup>(3)</sup> Kapitel *Yn-tsching*, p. 67.

<sup>(4)</sup> In den *Observations*, Tom. II, p. 140, am Schlusse seiner Übersetzung des *Schu-king* p. 372, im *Traité* p. 242 und in den *Lettres édifiantes* p. 316.

*jonction ne furent pas d'accord dans Fang.* Der Ausdruck *ne furent pas d'accord* deutet, wie der Traktat *Tso-tschuen* sagt und die Chinesen allgemein annehmen, auf eine sichtbare Finsternis (¹). Auch sind wir über die Stellung des Monats in keiner Ungewissheit. Die Form des Jahrs war unter den *Hia* ganz die gegenwärtige, also der letzte Herbstmonat der neunte im Jahr, der nach dem Eintritt der Sonne in die Wage anfängt. Die Conjunction wird im Text durch den Charakter *tschin* angedeutet, der noch jetzt in diesem Sinn gebraucht wird, wenn man von den zwölf *tschin* oder Neumonden des Jahrs spricht. Es ist eigentlich ein Charakter des Duodecimalcyklus, der zugleich die chinesische Stunde von 7 bis 9 Uhr Morgens bezeichnet, wofür er jedoch hier nicht zu nehmen ist, weil der Gebrauch des Duodenarius für die Stunden erst nach den Zeiten des *Tschün-tsicu* aufgekommen ist (²). Leider giebt obiges Citat nicht den cyklischen Tag der Finsternis an, wodurch es sehr an Bestimmtheit gewonnen haben würde. Der Hof befand sich damals in der Provinz *Ho-nan*, in der Gegend des jetzigen *Tai-kang-hien* unter 34° Breite, 2° westlich von Peking. Gaubil nun glaubt, dafs die Sonnenfinsternis, die sich daselbst am 12. Oktober 2155 v. Chr. beim Aufgange der Sonne zeigte, die einzige sei, die den im *Schu-king* angegebenen Umständen zusagt. Die Sonne stand in den ersten Graden der Wage. Die Chinesen ermittelten in älterer Zeit den Tag des Wintersolstitiums durch unmittelbare Beobachtung mit dem Gnomon, und nahmen die Bewegung der Sonne in der Ekliptik als gleichförmig an, täglich zu 59' 8'', welcher Bogen ihnen für einen Grad galt. Das Wintersolstitium traf aber im Jahr 2155 v. Chr. auf den 8. Januar, also das Herbstäquinocinium nach ihrer Bestimmungsweise auf den 8<sup>ten</sup> oder 9. Oktober, so dafs sich nach ihnen die Sonne am 12. Oktober 3 bis 4 Grad östlich vom Herbstpunkt befand. Die Finsternis ereignete sich demnach wirklich im neunten Monat, und zugleich in der Station *fang*, wenn diese damals schon, wie es aller-

---

(¹) Amiot (*Mémoires*, Tom. II, p. 256 und 272) misbilligt die Übersetzung: *le soleil et la lune ne furent pas d'accord*, wobei sich freilich nichts Bestimmtes denken läfst, und setzt dafür: *le soleil ayant été caché par la lune*. Er sagt, dies sei der Sinn, den der Kaiser *Khian-lung* in seiner Mandschu-Übersetzung des *Schu-king* ausgedrückt habe.

(²) *Traité* p. 243.

dings wahrscheinlich ist, auf eine ähnliche Weise wie späterhin bestimmt wurde <sup>(1)</sup>.

Es ist nicht nöthig, den Sachkenner auf das Unsichere dieser Zeitbestimmung aufmerksam zu machen. Die Hauptschwierigkeit liegt aber in der Kleinheit der Finsternifs, die nur etwa einen Zoll betrug, da sie doch nach dem *Schu-king* sehr bedeutend sein mußte, weil sie zur Bestrafung der Astronomen *Hsi* und *Ho*, die sie zu verkündigen versäumt hatten, Anlaß gegeben haben soll. Delambre sagt <sup>(2)</sup>: „Wenn es bewiesen ist, daß die Chinesen 2500 Jahre später noch keine Regel für die Parallaxe hatten, so ist die Geschichte von der Nachlässigkeit und Bestrafung des *Hsi* und *Ho* nichts weiter als ein Märchen. Die von Gaubil angenommene Finsternifs war klein, und keinesweges geeignet, das Volk in Schrecken zu setzen. Man kann allerdings sagen, daß man sich bei einer Sonnenfinsternifs aus einer so frühen Periode, zumal da sie nahe am Horizont eingetreten ist, nicht ganz auf unsere Tafeln verlassen könne. Jedenfalls müßte aber eine Finsternifs zuverlässigere Charaktere an sich tragen, um unser Zutrauen zu verdienen. Dazu kommt, daß sie ganz isolirt in der Geschichte dasteht, und daß erst 1500 Jahre später wieder von einer Sonnenfinsternifs bei den Chinesen die Rede ist. Woher diese auffallende Lücke? Sollte vielleicht, setzt er scherzhaft hinzu, das Schicksal der Astronomen *Hsi* und *Ho* die Chinesen von einer Wissenschaft abgeschreckt haben, die ihren Verehrern so gefährlich wurde?“ Er legt überhaupt wenig Gewicht auf die in den chinesischen Annalen aufgezeichneten Finsternisse. Sie haben auch in der That bloß einen geschichtlichen Werth, und diesen nur dann, wenn sie sich, wie die im *Tschün-tsiu*, chronologisch genau verificiren lassen. Nirgends findet sich bei den älteren Finsternissen Anfang, Ende und Gröfse angegeben, was auf eine eigentliche Beobachtung schließeln liefse. Sie scheinen nur zufällig wahrgenommen und in den Annalen unter anderen Naturereignissen bemerkt worden zu sein, so daß sie für die Theorie von gar keiner Wichtigkeit sind.

---

<sup>(1)</sup> Man vergleiche, was oben S. 302 die Rechnung für die gerade Aufsteigung des Sterns  $\pi$  im Skorpion, mit welchem diese Station beginnt, für *Yao's* Zeit gegeben hat.

<sup>(2)</sup> *Histoire de l'Astronomie ancienne*, Tom. I, p. 353 ff.

Die Chinesen selbst schwanken nach Gaubil in der Bestimmung der Finsternis unter *Tschung-kang*. Im *Tschu-schu* wird sie den angegebenen Cykelzahlen des Jahrs und des Tages nach auf den 28. Oktober 1918 v. Chr. gesetzt, wo es keine Conjunction, geschweige denn eine ekliptische gab. Der Bonze *Y-hang* erklärte sich für den 13. Oktober des Jahrs 2128. An diesem Tage fand allerdings eine Finsternis statt; sie war aber in der Provinz *Ho-nan*, dem damaligen Sitz der Regierung, nicht sichtbar. Die bedeutende von Cassini berechnete Finsternis vom 25. Oktober 2007, die Fréret für die richtige hält, verwirft Gaubil aus mehreren Gründen, besonders weil sie sich nicht in der Station *fang* zutrug. Dieser Umstand erscheint aber von keiner sonderlichen Bedeutung, da wir nicht berechtigt sind, von der jetzigen Bestimmung der *su*, die sich aus den Zeiten der *Han* herschreibt, einen ganz sicheren Schluss auf die frühere zu machen. Auf jeden Fall ereignete sich diese Finsternis in der Nähe der jetzigen Station *fang*, und dies scheint zu genügen. Gaubil selbst sagt <sup>(1)</sup>: *Après tout, je ne fais que proposer un doute, et je ne prétends pas que la difficulté que je présente, soit une démonstration contre l'époque de l'an 2007*. Wichtiger ist es, daß diese Finsternis sich nicht mit den Überlieferungen vereinigen läßt, die uns über die Dauer der Dynastien *Hia* und *Schang* durch das *Tso-tschuen*, das *Meng-tsö*, das Fragment *Yo-tse* und andere Bücher aus den Zeiten vor dem Brande zugekommen sind, dahingegen die Finsternis vom 12. Oktober 2155 ganz gut dazu stimmt <sup>(2)</sup>.

Nach dem *Tschu-schu* ist das Intervall zwischen der Regierung des *Yü*, des Stifters der Dynastie *Hia*, und des *Tschung-kang* 37 Jahre. Addiren wir diese zum Jahr 2155, in der Voraussetzung, daß die Finsternis des *Schu-king* wirklich im ersten Jahr des letzteren Kaisers eingetreten ist, so erhalten wir für die Epoche der Dynastie *Hia* das Jahr 2192. Gaubil entscheidet sich für 2191, weil *Yü* nach dem *Meng-tsö* ein Jahr weniger regiert hat, als nach dem *Tschu-schu*. Nehmen wir mit ihm das Jahr 1739 für die Epoche der *Schang*, so erhalten wir für die Dauer der ersten Dynastie *Hia* 452 Jahre. Nach der recipirten Chronologie beträgt sie nur 439.

<sup>(1)</sup> *Traité* p. 250.

<sup>(2)</sup> Das Nähere hierüber ersehe man im *Traité* von der eben gedachten Seite an.

In den Kapiteln *Yao-tien* und *Schün-tien*, mit denen das *Schu-king* beginnt <sup>(1)</sup>, wird berichtet, daß *Yao* im 73<sup>ten</sup> Jahr seiner Regierung den *Schün* zum Mitregenten annahm, daß er 28 Jahre nachher starb und daß 50 Jahre später *Yü* zum Thron gelangte. So wäre also das Intervall zwischen *Yao* und *Yü* 150 Jahre. Addiren wir diese zu dem eben erwähnten Epochenjahr 2191 der *Hia*, so erhalten wir für den Regierungsantritt des *Yao* das Jahr 2341 v. Chr. Nach der recipirten Chronologie ist es 2357.

Auf sechzehn Jahre mehr oder weniger würde es hier gerade nicht ankommen, wenn sich nur das Jahrhundert des *Yao* mit Sicherheit ermitteln ließe. Niemand hat sich in dieser Beziehung mehr Mühe gegeben, als Fréret <sup>(2)</sup>, jedoch, wie Gaubil nachweist <sup>(3)</sup>, ohne genügenden Erfolg. Die Astronomie läßt uns hier gänzlich im Stich, und es bleibt uns nichts weiter übrig, als uns mit Gaubil an den Zusammenhang zu halten, in welchem die Überlieferungen der Chinesen zu einander stehen. Daß *Yao* eine historische Person sei, kann niemand bezweifeln, der die Autorität des *Schu-king* nicht ganz in Frage stellen will.

Noch dunkler, wenn nicht ganz mythisch, erscheint das Zeitalter der Regenten, die vor *Yao* genannt werden. In rückgängiger Ordnung sind es: *Tschü*, *Ti-ko*, *Tschuan-hüü*, *Schao-hao*, *Hoang-ti*, *Schün-nong* und *Fu-hi*. An zerstreuten Traditionen über sie fehlt es in den *King* und anderswo nicht. Das *Tschu-schu* und das gegen den Schluß der Dynastie *Tscheu* verfaßte *Schi-pen* <sup>(4)</sup> geben ihre Regierungsjahre ungefähr eben so, wie unsere Regendentafel, die mit *Schao-hao* anhebt.

Cassini und Kirch haben sich viel mit einer Zusammenkunft der fünf Planeten in der Mondstation *sche* beschäftigt, welche unter *Tschuan-*

<sup>(1)</sup> Aus diesem Werke haben sich, wie wir in dem Nachtrage über die *King* gesehen haben, nur einzelne Kapitel erhalten, die von *Yao* und *Schün*, von *Yü*, *Ki*, *Tai-kang* und *Tschung-kang* der *Hia*, von *Tsching-tang*, *Tai-kia*, *Poan-keng*, *Kao-tzung* oder *Wu-ting* und *Scheu* oder *Ti-sin* der *Schang*, und von *Wu-wang*, *Tsching-wang*, *Kang-wang*, *Mu-wang* und *Ping-wang* der *Tscheu* handeln. Diese Bruchstücke tragen ganz das Gepräge gleichzeitiger Annalen an sich. Sie sind das älteste, was an geschichtlichen Denkmälern auf uns gekommen ist. Confucius ist nur als Sammler dieses Stoffs zu betrachten.

<sup>(2)</sup> In der oben S. 316 citirten Abhandlung.

<sup>(3)</sup> *Traité* p. 259 ff.

<sup>(4)</sup> Ebend. p. 120.

*hiü* am ersten Tage des *Li-tschün*, wo auch Mond und Sonne in Conjunction waren, stattgefunden haben soll. Sie wird nur in späteren Geschichtsbüchern erwähnt, und kann nach Gaubil <sup>(1)</sup> nur als eine *époque feinte et systématique* betrachtet werden, die sich nicht astronomisch verificiren läßt.

Dafs *Hoang-ti* existirt hat, läßt sich wol nicht bezweifeln. Confucius nennt ihn, wie den *Fu-hi* und *Schin-nong*, im Anhang zum *Y-king* als Regenten von China. Wenn aber *Lü-pu-wei*, der unter *Tshin-schi-hoang* schrieb (s. oben S. 303), versichert, dafs dieser uralte Kaiser das historische Tribunal gründete, astronomische Instrumente, Kalender und Himmelskarten anfertigen liefs und den Sexagesimalcyklus ordnete, so möchte dies alles leicht eben so unsicher sein, wie so Manches, was die Römer von ihrem alten Numa Pompilius berichten.

Gaubil sagt <sup>(2)</sup>: „Ich glaube, dafs *Hoang-ti* der erste Regent von China gewesen ist; dafs das chinesische Reich bis auf *Yao* weder so mächtig, noch so cultivirt war, wie es die späteren Geschichtschreiber darstellen, und dafs man die Summe der Jahre von *Yao* zurück bis auf *Hoang-ti* nicht mit Sicherheit angeben kann. Auch sind meines Erachtens *Fu-hi* und *Schin-nong* Fürsten der Chinesen gewesen, aber auf ihrer Wanderung aus der Umgegend Babylons nach China“ <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> *Traité* p. 269.

<sup>(2)</sup> Am Schlufs seiner Untersuchung p. 280.

<sup>(3)</sup> Die letzteren Worte gehen auf die Zerstreung der Völker nach der Sündfluth der Genesis, bis zu deren Epoche die Traditionen der Chinesen nahe hinan reichen. Als der P. Ricci im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts die Mission der Jesuiten in China gegründet hatte, glaubten einige Missionare, dafs die dortige Chronologie, die den Anfang der Regierung des *Yao* ins Jahr 2357 v. Chr. setzt, der heiligen Schrift zuwider laufe. Man besprach sich mit den gelehrtesten Mandarinern und beauftragte 1628 den P. Schall, deshalb mit dem Jesuitengeneral zu Rom in Unterhandlung zu treten. Der Pater schickte eine Abhandlung ein, worin er den *Yao* als den ersten chinesischen Kaiser (*ki*), und seine Vorgänger bis *Fu-hi* zurück als achtbare Familienhäupter darstellte, deren Verdienste ihnen den Königstitel (*wang*) erworben. Die Epoche 2357 sei aufer Zweifel 1) wegen der ununterbrochenen Reihenfolge der cyklischen Jahre von *Yao* bis auf die neueste Zeit; 2) weil der siebente Grad der Station *hiü* wirklich damals, wie die Chinesen behaupteten, dem Wintersolstitium entsprochen habe; 3) weil alles, was sonst noch von astronomischen Beobachtungen aus jener Zeit angeführt werde, mit den zugleich angeführten Cykeljahren übereinstimme. Nachdem die Sache zu Rom von einer Commission geprüft war, erfolgte unter dem 20. December 1637 eine Antwort, worin der Mission eingeschürft wurde, bei der Verkündigung des Evan-

Um die Meinung noch eines gründlichen Kenners der chinesischen Geschichte und Literatur anzuführen, so sagt Abel-Rémusat (1): „Die Geschichte Chinas geht mit Sicherheit bis zum 22<sup>ten</sup> Jahrhundert v. Chr. zurück, und Traditionen, die nicht zu verachten sind, erlauben, den Ausgangspunkt noch vier Jahrhunderte weiter zurückzusetzen bis zum Jahr 2637, dem angeblich 60<sup>ten</sup> des *Hoang-ti*. *Fu-hi* gilt für den Gründer des Reichs; aber seine Regierung, so wie die mehrerer seiner Nachfolger, ist mit Fabeln verbrämt. *Yao* ist der erste Herrscher, von welchem im *Schu-king*, dem glaubwürdigsten der klassischen Bücher der Chinesen, die Rede ist. *Yü*, sein zweiter Nachfolger, ist der Stifter der ersten Dynastie, der noch zwanzig gefolgt sind. Es fehlt aber viel, daß sie alle ganz China beherrscht haben. Die ersten Kaiser scheinen blofs im Besitz der nördlichen Provinzen *Schen-si*, *Ho-nan* und *Schan-si* gewesen zu sein.“

---

geliums eine übereinstimmige Zeitrechnung zu beobachten, mit dem Beifügen, daß man unbedenklich die chinesische Chronologie, wie sie der P. Schall dargestellt habe, als richtig annehmen könne, da sie durch die Autorität des römischen Martyrologiums, des Kardinals Baronius und der Kirchenväter bestätigt werde (!). Gaubil, der uns (*Traité* p. 283 ff.) von dieser Thatsache in Kenntniß setzt, fügt noch hinzu, daß die Mission auch das Gutachten einiger berühmten europäischen Astronomen eingeholt habe. Unter anderen habe der P. TERENCE an Kepler geschrieben und ihm mitgetheilt, was sich im *Schu-king*, *Schi-king* und *Tschün-tsiu* von alten Beobachtungen findet; man wisse aber nicht, ob und was Kepler geantwortet habe. (Er war daran vermuthlich durch seinen am 15. November 1631 erfolgten Tod gehindert worden.)

(1) *Nouveaux mélanges Asiatiques*. Tom. I, p. 65.



## VII.

## Nachträgliche Bemerkungen über die Stundeneintheilung des Tages bei den Chinesen.

Das Wesentlichste von der jetzt bei den Chinesen gebräuchlichen Eintheilung des bürgerlichen Tages ist bereits oben S. 211 und 255 beigebracht worden. Hier sollen nur noch einige historische und sprachliche Bemerkungen nachgetragen werden.

Nach Gaubil <sup>(1)</sup> war es *Wu-wang*, der Stifter der Dynastie *Tscheu*, der die Mitternacht zur Epoche des bürgerlichen Tages machte. Unter der vorhergehenden, *Schang*, soll der Tag mit dem Mittage angefangen worden sein <sup>(2)</sup>.

Die 12 *schü* und 96 *khe* sind ohne Zweifel eine Überlieferung der ältesten Zeit. Die Eintheilung des *schü* dagegen in zwei Hälften *tsu* oder *kiao* und *tsching*, so wie die des *khe* in 15 *fen* ist erst unter der jetzigen Dynastie aufgekomen. Die chinesische Stundenrechnung ist dadurch ganz der unsrigen analog geworden. Die Jesuiten haben zum Behuf des astronomischen Calculs auch unsere Sekunden unter der Benennung *miao* eingeführt. Dieses Wort bezeichnet eigentlich die Spitzen der Kornähre, dann jedes Feine und Subtile <sup>(3)</sup>.

Vor Ankunft der Jesuiten theilte man beim Calcul den Tag in 10000 Theile, die sich bequem in Form von Decimalbrüchen des Tages schreiben

<sup>(1)</sup> *Traité*, p. 34. *Lettres édifiantes*, p. 337.

<sup>(2)</sup> *Lettres édifiantes*, p. 330.

<sup>(3)</sup> Die Charaktere für alle diese Kunstwörter giebt Bayer in seiner Schrift *de horis Sincis*. In seinem *Museum Sincicum*, Tom. II, p. 304, schreibt er irrig *schao* für *miao*. Auch bei der Gradeintheilung werden *fen* und *miao* für Minute und Sekunde gebraucht. Der Grad heißt bei den Chinesen *tu*. S. Klaproth's Verzeichniß der Bücher u. s. w. S. 181.

lassen. Ulug Begh nennt diese kleinen Theile  $\text{فنگ}$ , *feng*. Welchen Charakter die Chinesen dafür gebrauchten, finde ich nirgends erwähnt. Klaproth sagt <sup>(1)</sup>, daß er eigentlich  $\text{ون}$ , *wan*, hätte schreiben sollen; denn sein *feng* sei nichts anderes, als das chinesische Wort für zehntausend (s. oben S. 208). Das für unseren Begriff Minute in Gebrauch gekommene *fen*, das so viel als Theil bedeutet, scheint nicht damit zusammenzuhängen. Das Wort  $\text{چاغ}$ , *tschagh*, womit der tatarische Fürst das *sch*i ausdrückt, ist ein alttürkisches, das die dschaggataischen Wörterbücher, wie Klaproth versichert, durch das arabische  $\text{وقت}$ , *wakt*, Stunde, geben <sup>(2)</sup>.

Wie die Chinesen einen Zeitpunkt mit der Genauigkeit einer Minute bezeichnen, ist schon oben (S. 212) an einem Beispiel gezeigt worden. Ich bemerke noch, daß sie nach Morrison <sup>(3)</sup> auch die Charaktere *tsu* oder *kiao* und *tsching* dem Duodecimalcharakter der Stunde voransetzen, wie *kiao mao öl khe*, halb 6 Uhr Morgens, *tsching mao y khe*, ein Viertel auf 7 Uhr Morgens, wo *mao* das vierte *sch*i von 5 bis 7 Uhr Morgens, *kiao* die erste, *tsching* die zweite Hälfte, *y* eins, *öl* zwei, bezeichnet. Die Mitternacht drücken sie durch *tsching tsö*, die mittlere erste Stunde, den Mittag durch *tsching u*, die mittlere siebente Stunde, aus.

<sup>(1)</sup> *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. XV, p. 313.

<sup>(2)</sup> Nach einer Mittheilung des Hrn. Dr. Schott kommt dieses  $\text{چاغ}$  in mancherlei Phrasen noch jetzt für die Begriffe Zeit und Stunde bei den Osmanen vor, die sich dafür sonst eigentlich der arabischen Wörter  $\text{زمان}$  und  $\text{وقت}$  bedienen. Auch die Mongolen haben sich das  $\text{چاغ}$  angeeignet.

<sup>(3)</sup> *View of China*, p. 104.



## VIII.

## Über die siebentägige Woche der Chinesen.

Seit Jahrhunderten läuft durch die chinesischen Kalender ein 28tägiger Cyklus zur Bezeichnung unserer Wochentage. Die Einheiten desselben werden durch die Charaktere der 28 Mondstationen unterschieden, die hierbei die Stelle bloßer Zahlzeichen vertreten, ohne mit dem Lauf des Mondes in irgend einer Verbindung zu stehen. Vier dieser Charaktere, nämlich *fang*, *hüü*, *mao*, *sing*, geben den Sonntag, die vier folgenden den Montag u. s. w. zu erkennen, ganz in der gewöhnlichen Ordnung der Stationen, wie nachstehende Tafel zeigt:

Sonntag	<i>fang</i> ,	<i>hüü</i> ,	<i>mao</i> ,	<i>sing</i>
Montag	<i>sin</i> ,	<i>wei</i> ,	<i>pi</i> ,	<i>tschang</i>
Dienstag	<i>wci</i> ,	<i>sche</i> ,	<i>tsui</i> ,	<i>y</i>
Mittwoch	<i>khi</i> ,	<i>pi</i> ,	<i>tsan</i> ,	<i>tschin</i>
Donnerstag	<i>teu</i> ,	<i>kuei</i> ,	<i>tsing</i> ,	<i>kio</i>
Freitag	<i>nieu</i> ,	<i>leu</i> ,	<i>kuei</i> ,	<i>kang</i>
Sonnabend	<i>nüü</i> ,	<i>wei</i> ,	<i>lieu</i> ,	<i>ti</i> .

Diese Charaktere sind in ununterbrochener Folge den einzelnen Monatstagen des chinesischen Kalenders beigeschrieben, so daß der Chinese, so oft er will, von unseren Wochentagen Notiz nehmen kann. So z. B. fängt der Kalender des siebenten Jahrs *Kia-khing* mit dem Charakter *tschin*, der Kalender des vierzehnten Jahrs *Tao-kuang* mit dem Charakter *mao* an. Jener entspricht dem Mittwoch, dieser dem Sonntage, und wirklich hat ersteres Jahr den 3. Februar 1802 mit einem Mittwoch, letzteres den 9. Februar 1834 mit einem Sonntage begonnen <sup>(1)</sup>. Wie sich aus verschiedenen

---

(<sup>1</sup>) Des-Vignoles, der einen Kalender vom elften Jahr *Schün-tschi* vor sich hatte, und darin den ersten Tag mit dem Charakter *y* bezeichnet fand, sagt in seinem *πρόλογος Sincicum* (*Miscell. Berolin.* Tom. IV, p. 246): *Istud non percepi, nec patitur ratio temporum. Teste*

Andeutungen bei Bailly <sup>(1)</sup> und Gaubil <sup>(2)</sup> abnehmen läßt, müssen ehemals die Charaktere der sieben Planeten des alten Systems, Sonne, Mond, Mars, Merkur, Jupiter, Venus, Saturn, an welche die Astrologie seit dem ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung die Wochentage geknüpft hat, den Charakteren der Stationen beigefügt gewesen sein; sie finden sich aber in keinem der Kalender aus neuerer Zeit, die ich zu vergleichen Gelegenheit gehabt habe. Übrigens bedienen sich die Chinesen der sieben­­tägigen Woche im bürgerlichen Leben gar nicht, wie Gaubil und Morrison <sup>(3)</sup>, die so lange unter ihnen gelebt haben, ausdrücklich versichern. Nur zu astrologischen Zwecken sollen sie zuweilen Gebrauch davon machen.

Wann dieser uralte, vom westlichen Asien ausgegangene Zeitkreis zuerst nach China gekommen ist, weiß man nicht mit Bestimmtheit. Nach Gaubil <sup>(4)</sup> hat ihn schon Confucius unter dem Namen *tsi*, Sieben, als seit dem Anfange der Dynastie *Tscheu* bekannt, mit der Bemerkung erwähnt, daß der jedesmalige siebente Tag dem ernstesten Nachdenken eines jeden über seine Fehler zu widmen sei <sup>(5)</sup>. Die Namen der Planeten zur Bezeichnung der Wochentage sind natürlich viel später eingewandert. In Indien hat sich ihrer zuerst der Astronom Brahmagupta, der nach Colebrooke <sup>(6)</sup> um den Schlufs des sechsten Jahrhunderts n. Chr. lebte, bei seinen Rechnungen bedient <sup>(7)</sup>. Nicht lange nachher, unter den ersten *Thang*, sind nach allen

---

*Martinio, Müllero et Cassinio constellatio y dicta a gradu 18 virginis ad 5 librae tunc extendebatur; sed annus civilis Sinarum semper in aquario incipit.* Richtig! Aber der Charakter *y* bezeichnet in diesem Fall nicht einen Stern, sondern unsern Dienstag, mit welchem jenes Jahr am 17. Februar 1654 seinen Anfang nahm. Der gedachte Kalender war früher in Andreas Müllers Händen, der davon in seinem Werke *de Chataja* p. 38 spricht (s. oben S. 210). Nachmals kam er in die Bibliothek der Marienkirche zu Stettin, mit der er verbrannt ist.

<sup>(1)</sup> *Histoire de l'Astronomie ancienne*, p. 493.

<sup>(2)</sup> *Mémoires*, Tom. XVI, p. 382. Auch der Missionar Cibot, *Mémoires*, Tom. IX, p. 381, ist hier zu vergleichen.

<sup>(3)</sup> *View of China*, p. 102.

<sup>(4)</sup> *Lettres édifiantes*, p. 368.

<sup>(5)</sup> Bei den Ceremonien zum Gedächtniß der Verstorbenen gebrauchen die Chinesen, wie Gaubil an der eben angeführten Stelle versichert, den Charakter *tsi* noch jetzt in diesem Sinne, indem sie von einer, zwei, drei *tsi* oder Wochen sprechen.

<sup>(6)</sup> *Algebra of Brahmagupta and Bhascara. Notes and illustrations*, p. 35.

<sup>(7)</sup> *Asiatic Researches*, Vol. VIII, p. 236.

Traditionen mehrere astronomische Begriffe und Kenntnisse von Westen her nach China gekommen. Dahin gehören die Mondknoten — *lo-heu* und *ki-tu* <sup>(1)</sup>, das Apogäum des Mondes — *po* — und eine Periode — *ki* — von 28 Sonnenjahren <sup>(2)</sup>. Letztere kann keine andere als unser Sonnencirkel von 28 julianischen Jahren sein, der bekanntlich bei der Berechnung des Osterfestes zur Bestimmung der Wochentage gebraucht wird. Da er für die Chinesen von gar keiner Bedeutung war, so ging er für sie bald wieder verloren. Dafür müssen sie aber seitdem einen Cyklus von 28 Tagen, das Vierfache unserer Woche, in ihren Kalender aufgenommen haben. Vermuthlich waren es Christen, die jene Begriffe und Kenntnisse, namentlich den Sonnencirkel, nach China brachten. Dafs unter *Tai-tsung*, dem zweiten Kaiser der *Thang*, christliche Missionare bis China vordrangen, lehren unzweideutige Spuren, wovon man das Nähere in Gaubil's Geschichte der *Thang* und in des P. Visdelou *Monument de la religion chrétienne* <sup>(3)</sup> nachsehen kann.

<sup>(1)</sup> Bei den Indern *rahu* und *kitu*. Man erinnere sich, dafs die Mandarinensprache kein *r* hat, und dafür ein *l* setzt.

<sup>(2)</sup> Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 122 ff. und Geschichte der grofsen Dynastie *Thang* in den *Mémoires*, Tom. XVI von p. 378 an. (Der Anfang derselben steht schon im funfzehnten Bande.)

<sup>(3)</sup> *Supplément à la Bibliothèque orientale* von d'Herbelot, p. 165 ff. der Mastrichter Ausgabe. Vergl. *Mémoires*, Tom. V, p. 61. Die Zweifel, die man über dieses zu *Si-ngan-fu* in *Schen-si* gefundene und in unser Jahr 781 gehörige Monument erhoben hat, werden in Abel-Rémusat's *Mélanges Asiatiques*, Tom. I, p. 35 besprochen und beseitigt. Auch vergleiche man den Artikel *Olopen, prédicateur du Christianisme à la Chine* im zweiten Bande seiner *Nouveaux Mélanges Asiatiques*, p. 189.



## IX.

Geschichtliche Bemerkungen über das Sonnenjahr  
der Chinesen.

Die Chinesen haben von Alters her zur Regulirung ihrer Jahreszeiten und zur Anordnung ihres bürgerlichen Mondjahrs ein Sonnenjahr von  $365\frac{1}{4}$  Tagen gebraucht, und den Anfang desselben ursprünglich auf den Tag der Winterwende gesetzt, den sie durch unmittelbare Beobachtung mit dem Gnomon zu bestimmen suchten (¹). Das bürgerliche Jahr fängt mit dem Mondmonat an, in dessen Verlauf die Sonne in unser Zeichen der Fische tritt, so daß die Conjunction, die diesen Monat bestimmt, auf das Zeichen des Wassermanns trifft.

Um diese Conjunction zu ermitteln, müssen sie in alter Zeit folgendermaßen verfahren sein. Sie gaben nach der Länge des Sonnenjahrs der Ekliptik  $365\frac{1}{4}$  Grad und nahmen an, daß die Sonne täglich einen derselben zurücklege. Sie theilten ferner das Sonnenjahr in vier gleiche Jahreszeiten und jede einzelne wieder in sechs gleiche Abschnitte oder *tsie-khi*. Die letztere Eintheilung trugen sie auch auf die Ekliptik über, welche sonach in 24 gleiche Bogen zerfiel, von denen jeder der Hälfte eines unserer Zeichen entsprach und noch jetzt entspricht. Das vierte *tsie-khi* von der Winterwende gerechnet gab den Anfang des Frühlings, das siebente die Frühlingsnachtgleiche, das zehnte den Anfang des Sommers, das dreizehnte die Sommerwende, das sechzehnte den Anfang des Herbstes, das neunzehnte die Herbstnachtgleiche, das zweiundzwanzigste den Anfang des Winters, das fünfundzwanzigste oder erste die Winterwende. Jedes *tsie-khi* hielt im Durchschnitt 15,22 Tage; wahrscheinlich legten sie aber jedem einzelnen in bestimmter Folge 15 oder 16 ganze Tage bei, so daß sich nach vier

---

(¹) G a u b i l, *Observations*, Tom. II, p. 138.

Sonnenjahren oder 1461 Tagen alles ausglich. Nachdem sie nun durch den Gnomon den Tag der Winterwende ermittelt hatten, zählten sie so viele ganze Tage weiter, als bis zum Anfange des vierten *tsie-khi* verfließen sollten. So erhielten sie den Tag des Frühlingsanfanges, und sie durften dann nur die Mondgestalt vergleichen, um zu erkennen, ob das nächstfolgende *tsie-khi*, das mit dem Eintritt der Sonne in unsere Fische beginnen sollte, noch im laufenden Monat oder erst im folgenden seinen Anfang nehmen werde. Im ersten Fall war der laufende Monat der erste des bürgerlichen Jahrs, im letzteren der folgende. War auf diese Weise der Kalender einmal geordnet, so kam es darauf an, ihn durch gehörige Einschaltung eines Mondmonats mit dem Himmel in Übereinstimmung zu erhalten. Zur Controle diente das gewiß schon frühzeitig aufgestellte Princip, daß die Nachtgleichen immer auf den zweiten und achten, die Sonnenwenden auf den fünften und elften bürgerlichen Monat treffen müssen.

Jetzt zählen die Chinesen die Reihe ihrer *tsie-khi* nicht mehr von der Winterwende, sondern von der Mitte des Wassermanns an, so daß das erste dasjenige ist, an welchem der Anfang des Frühlings haftet, wie auch sein Name *Li-tschün* besagt.

Nach der Meinung vieler chinesischen Gelehrten <sup>(1)</sup> soll schon der uralte *Tschuan-hüü* (S. 225) den Anfang des bürgerlichen Jahrs auf den Monat gesetzt haben, welcher der Mitte des Wassermanns am nächsten kommt. Diese Anordnung bestimmte *Yü*, der Stifter der Dynastie *Hia*, näher dahin, daß der erste Frühlingsmonat der erste im Jahr sein sollte <sup>(2)</sup>. Unter der zweiten Dynastie wurde der Anfang des bürgerlichen Jahrs um einen Monat, unter der dritten um zwei vorgeschoben. Der erste Monat des Jahrs war demnach unter den *Hia* derjenige, in welchem die Sonne in die Fische, unter den *Schang* der, in welchem sie in den Wassermann, unter den *Tscheu* der, in welchem sie in den Steinbock tritt <sup>(3)</sup>. Erst

(1) Gaubil, *Observations*, Tom. I, p. 182, *Traité*, p. 261.

(2) *Traité*, p. 21.

(3) Alles dies beruht auf alten in dem Buche *Tso-tschuen* enthaltenen Traditionen, wie Gaubil, *Traité*, p. 232, 238 und 243 bemerkt. Unter der kurzdauernden Dynastie *Tshin* soll auf Befehl des *Tshin-schi-hoang* sogar noch eine weitere Verschiebung des Jahranfanges bis auf den Beginn des jetzigen zehnten Monats stattgefunden haben. Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 4, und *Traité*, p. 60 und 61.

*Philos.-histor. Abhandl.* 1837.

unter *Wu-ti*, dem fünften Kaiser der Dynastie *Han*, wurde der ursprüngliche Jahresanfang wieder aufgenommen <sup>(1)</sup>, und hierbei ist es seitdem geblieben. Merkwürdig ist es, daß, wie die Tafel der Sonnenfinsternisse im *Tschün-tsiu* lehrt <sup>(2)</sup>, bei der Verschiebung des Jahresanfangs unter den *Schang* und *Tscheu* auch die vier Jahreszeiten gleichmäÙig verschoben wurden, so daß das Jahr zwar nach wie vor mit dem ersten Frühlingsmonat begann, der Frühling aber unter den *Schang* mit der Mitte des Steinbocks, unter den *Tscheu* gar mit der Mitte des Schützen seinen Anfang nahm. Diese sonderbare Anordnung der Jahreszeiten läÙt sich, wenn nicht anders spätere Mißverständnisse dabei obwalten, nur daraus erklären, daß man bei der allmäligen Veränderung des Jahresanfangs von der alten Bestimmung des *Yü* nicht abgehen wollte. Die Folge davon war freilich zuletzt die, daß man die ganze langdauernde Dynastie der *Tscheu* hindurch den Frühling noch vor der Winterwende anfang <sup>(3)</sup>.

Wenn *Tschuan-hü* den Anfang des Jahrs auf den Monat gesetzt haben soll, welcher der Mitte des Wassermanns am nächsten kommt, so wird offenbar die Mitte des Intervalls zwischen der Winterwende und der Frühlingsnachtgleiche oder die Mitte des Zeichens Wassermann gemeint, an welchen Punkt der Sonnenbahn die Chinesen in der ältesten Zeit den Anfang ihres Frühlings geknüpft haben. Es ist eine ganz unstatthafte Meinung von Bailly <sup>(4)</sup>, daß hier an die Mitte des Sternbildes Wassermann zu denken sei. Welches ist denn eigentlich die Mitte dieses Bildes, dessen ausgestreckte Linke weit über den Steinbock weg gegen Westen hin ragt? Und haben die Chinesen je etwas von dem griechischen Sternbilde gewußt, zumal dritthalbtausend Jahre vor unserer Zeitrechnung? Gleichwohl sucht er mit Hülfe der Präcession die sehr entfernte Epoche

<sup>(1)</sup> *Observations*, am letztern Orte und anderswo.

<sup>(2)</sup> Ebend. Tom. III, p. 239 ff. Mit dieser von Gaubil berechneten Tafel vergleiche man seine nachträglichen Bemerkungen in den *Lettr. édif.* von p. 371 an.

<sup>(3)</sup> Nach Gaubil (*Lettr. édif.* p. 369) hat Confucius im *Tschün-tsiu* den ersten Monat des Jahrs der Nebendynastie *Lu*, das mit dem der Hauptdynastie *Tscheu* übereinstimmte, gewöhnlich den Monat des *wang* oder Königs genannt, um anzudeuten, daß das, was damals Frühling hieß, nicht der naturgemäÙe Frühling sei, und so seine Mißbilligung dieser ganzen Anordnung des Jahrs an den Tag zu legen.

<sup>(4)</sup> *Histoire de l'Astronomie ancienne*, p. 347.

(seinem Calcul nach das Jahr 3513 v. Chr.) zu bestimmen, wo sich der Winterpunkt, „mit welchem die Chinesen nach einem alten constanten Gebrauch ihr Jahr von jeher angefangen haben,“ in der Mitte dieses Gestirns befand. Eine seltsame Verwirrung der Begriffe, die sich auch Davis angeeignet hat <sup>(1)</sup>.

Die obgedachte Anordnung, der zufolge die Nachtgleichen und Sonnenwenden, wie einst in Cäsars Kalender, den Mitten der Jahreszeiten entsprechen, hat nach dem *Schu-king* <sup>(2)</sup> schon unter *Yao* bestanden. Auch das Sonnenjahr zu  $365\frac{1}{4}$  Tagen soll schon unter diesem alten Monarchen bekannt gewesen sein. *Yao* sagt nämlich daselbst zu *Hi* und *Ho* <sup>(3)</sup>: „Nehmet eine Periode von 366 Tagen wahr. Die Einschaltung eines Monats und die Bestimmung der vier Jahreszeiten dienen zur vollkommenen Anordnung des Jahrs. Ist dies Alles genau regulirt, so wird ein jeder sein Geschäft in der rechten Jahreszeit verrichten und Alles gehörig von Statten gehen.“ Die gesperrt gedruckten Worte versteht Gaubil von der vierjährigen julianischen Schaltperiode, nach der das Sonnenjahr dreimal hintereinander zu 365, das vierte Mal zu 366 Tagen, also der Zeitraum von vier Jahren zu 1461 Tagen gerechnet wird. Die Stelle des *Schu-king* ist wegen allzu großer Kürze dunkel; doch läßt sich nicht zweifeln, daß bereits in einer sehr frühen Periode das astronomische Jahr der Chinesen aus  $365\frac{1}{4}$  Tagen bestanden, und ihr bürgerliches Jahr den Charakter eines gebundenen Mondjahrs gehabt hat.

Der Grund, weshalb die Chinesen vorzugsweise die Winterwende beobachtet haben (von der Sommerwende ist viel seltener die Rede),

<sup>(1)</sup> *Memoir concerning the Chinese* im ersten Bande der *Transactions of the Royal Asiatic Society*. Langlès, der freilich in solchen Dingen keine Autorität ist, tritt dieser verkehrten Ansicht bei. S. eine Note von ihm zu Thunberg's Reise, Thl. IV, p. 89.

<sup>(2)</sup> Kap. *Yao-tien* p. 6 und 7.

<sup>(3)</sup> Diese Namen werden im *Schu-king*, Kap. *Yn-tsching*, S. 67, bei Gelegenheit einer 200 Jahre später eingetretenen Sonnenfinsternis (s. oben S. 324) abermals erwähnt. Offenbar sind es keine nomina propria, sondern appellativa von hohen Würdenträgern des Reichs, denen die Anordnung der religiösen Ceremonien und die damit zusammenhängende Beobachtung des Himmels oblag. Hr. Kurz betrachtet *Hi* und *Ho* als die Priester des Sternkultus, aus welchem, seiner Meinung nach, in jener alten Zeit die Staatsreligion der Chinesen bestand. S. sein *Mémoire sur l'état politique et religieux de la Chine 2300 ans avant notre ère*, im fünften und sechsten Bande des *Nouveau Journal Asiatique*.

lag wol unter andern darin, dafs bei dem niedrigen Stande der Sonne in derselben die Länge des Mittagsschattens sich von einem Tage zum andern merklicher ändert, als bei dem hohen um die Sommerwende, dafs also die Beobachtung im ersten Falle sicherer den Tag des Solstitiums zu erkennen giebt, als im zweiten. Gaubil versichert <sup>(1)</sup>, dafs die Chinesen ziemlich genaue Tafeln über die Länge des Mittagsschattens eines Gnomons von 8 Fufs Höhe für verschiedene Polhöhen und Jahreszeiten besitzen. Vermittelt solcher Beobachtungen ergab sich leicht die Schiefe der Ekliptik.

Die älteste Beobachtung dieser Art ist um das Jahr 1100 v. Chr. von *Tscheu-kung* angestellt worden. Dieser Fürst, ein Bruder des *Wu-wang*, des Stifters der Dynastie *Tscheu*, hat sich als Reichsverweser während der Minderjährigkeit des *Tsching-wang*, dem er nach dem *Schu-king* die weisesten Lehren ertheilte, einen unvergänglichen Namen bei den Chinesen erworben. Er fand, dafs der 8füfsige Gnomon zu *Lo-yang* in der Provinz *Ho-nan* einen Mittagsschatten am Tage der Sommerwende von  $1\frac{1}{2}$  Fufs und am Tage der Winterwende von 13 Fufs gab <sup>(2)</sup>. Laplace, dem diese Beobachtung mit Recht als sehr wichtig erschien <sup>(3)</sup>, hat sie in Rechnung genommen, und dreien Correctionen unterworfen, von denen die bedeutendste den scheinbaren Halbmesser der Sonne, eine zweite die Strahlenbrechung, und eine dritte die Parallaxe der Sonne betrifft. Auf diese Weise hat er, unter der Polhöhe  $34^{\circ} 47'$  von *Lo-yang* als grösste Mittagshöhe der Sonne  $79^{\circ} 6' 52''$  und als kleinste  $31^{\circ} 18' 47''$  gefunden <sup>(4)</sup>, woraus eine Schiefe von  $23^{\circ} 54' 2\frac{1}{2}''$  folgt. Er sagt, die Theorie der allgemeinen Schwere <sup>(5)</sup> gebe für diese entfernte Zeit nur  $23^{\circ} 52'$ ; der Unterschied komme aber wegen der Schwierigkeit, den Halbschatten bei dergleichen Beobachtungen zu beseitigen, in keinen Betracht.

Der erste Chinese, der selbst eine solche Rechnung versuchte, war der um das Jahr 66 v. Chr. lebende *Lieu-hin*, der in seinem *San-tong*, einem

<sup>(1)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 138.

<sup>(2)</sup> Man sehe die schätzbare Sammlung von Solstitial-Beobachtungen der Chinesen, welche Gaubil im Jahr 1734 an den Astronomen Delisle übersendet und Laplace im Jahrgange 1809 der *Connaissance des tems*, p. 382 ff. hat abdrucken lassen, namentlich p. 393.

<sup>(3)</sup> *Exposition du système du monde*, p. 400.

<sup>(4)</sup> Ich habe seine Decimalgrade auf die uns geläufigere alte Kreiseintheilung zurückgeführt.

<sup>(5)</sup> *Mécan. céleste*, l. VI.

der ältesten astronomischen Bücher der Chinesen, die Schiefe der Ekliptik auf 24 chinesische Grade setzte <sup>(1)</sup>, welche nach unserer Kreiseintheilung 23° 39' geben. Dreizehn Jahrhunderte später unter *Chubilai* fand *Ko-tschou-king* mit einem Gnomon von 40 Fufs 23,903 chinesische Grade, nach unserer Eintheilung 23° 33',6 <sup>(2)</sup>.

Unter den *Han* hatten die Chinesen, wie das eben gedachte *Santon* lehrt, noch keine Ahnung von den Anomalien der Sonne und des Mondes. Die tägliche Bewegung der Sonne wurde noch immer auf einen chinesischen Grad gesetzt, und das Sonnenjahr in 24 *tsie-ghi* von gleicher Dauer getheilt. Erst um den Anfang unsers sechsten Jahrhunderts soll *Tschang-tsö-sin* gelehrt haben, dafs das Intervall zwischen der Winterwende und der Frühlingsnachtgleiche kürzer sei, als das zwischen der letzteren und der Sommerwende <sup>(3)</sup>. Seitdem wufste man also, dafs sich die Sonne nicht gleichförmig in ihrer Bahn bewegt. Diese Wahrnehmung blieb aber für den Kalender unbenutzt. „Als die Chinesen, sagt *Gaubil* <sup>(4)</sup>, die Ungleichheit der Intervalle zwischen den vier Jahrpunkten erkannt hatten, ordneten sie ihre Monate noch immer in der Voraussetzung, dafs die Jahreszeiten gleich sind. Dies wird durch ihre Geschichte, die Aussage ihrer Astronomen, und durch alles bestätigt, was uns von ihren Kalendern bis auf den Eintritt der Jesuiten in das mathematische Tribunal übrig ist.“ Noch *Ulug Begh*, der 1444 unter den *Ming* schrieb, gründet den Kalender der *Chatajer* auf die mittlere Bewegung der Sonne; doch nahm er die Dauer des Sonnenjahrs nicht mehr, wie es früher geschah, zu 365,25, sondern zu 365,2436 Tagen, d. h. zu 365 Tagen 5 Stunden 50' 47" an. Genauer hatte sie schon vor ihm *Ko-tschou-king* auf 365,2425 Tage oder 365 Tage 5 Stunden 49' 12" gesetzt <sup>(5)</sup>. Erst als im Anfange der jetzigen Dynastie das Kalenderwesen der Chinesen unter die

<sup>(1)</sup> *Gaubil, Observations, Tom. II, p. 8.*

<sup>(2)</sup> *Ebend. p. 112.*

<sup>(3)</sup> *Ebend. Tom. III, p. 125.*

<sup>(4)</sup> *Traité, p. 247.*

<sup>(5)</sup> *Gaubil, Observations, Tom. III, p. 69.* Dies ist eben die Länge des Sonnenjahrs, welche bei der Gregorianischen Kalenderverbesserung zum Grunde gelegt wurde. *Handbuch der Chronologie, Th. II, S. 305.*

Leitung der Jesuiten kam, wurde an die Stelle der älteren rohen Rechnung eine genauere, auf die europäischen Tafeln gegründete, Bestimmung der Sonnen- und Mondörter gesetzt. Seitdem fängt ihr bürgerliches Jahr mit dem Mondmonat an, in dessen Verlauf die Sonne, zufolge ihrer wahren Bewegung, in die Fische tritt.

Die Chinesen nennen die Ekliptik *hoang-tao*, die gelbe Bahn <sup>(1)</sup>. Sie haben eine dreifache Eintheilung derselben, eine in 28 *su* oder Mondstationen, eine in 12 *kung* oder Zeichen, eine in 24 *tsie-ki* oder halbe Zeichen. Von der ersten habe ich im vierten Nachtrage gehandelt, und von der zweiten in der dritten Beilage bei Gelegenheit der Erläuterung der Kalender im *Wan-nian-schu* die Nomenklatur gegeben. Wie man daselbst ersieht, werden die *kung* in diesem Buche mit den Charakteren des Duodecimalcyklus in rückgängiger Ordnung gezählt, so daß der Wassermann das erste, der Steinbock das zweite, der Schütze das dritte Zeichen ist. In derselben Ordnung nennt sie Gaubil <sup>(2)</sup>. Noël <sup>(3)</sup> und Klaproth <sup>(4)</sup> dagegen versichern, daß die chinesische Zählungsweise der *kung*, vom Wassermann angefangen, ganz die unsrige sei. Ich weiß mir diesen Widerspruch und jene rückgängige, unseren Begriffen nach widersinnige, Zählungsweise nicht zu erklären. Übrigens stimmen die *kung* einzeln genommen ganz mit unseren Zeichen überein. Es sind bloße Abschnitte — *tsie* — der Ekliptik zu je 30 Graden, ohne alle Verbindung mit einem Sterngürtel. Einen solchen haben die Chinesen bloß in ihren Mondstationen. Unsere Namen Widder, Stier, Zwillinge u. s. w. mit den zugehörigen Bildern kommen wol bei den Indern, aber nicht bei den Chinesen vor. Zwar soll sie unter den *Thang* ein Buddhapriester Namens *Pu-kong* aus *Nie-po-lo* (d. h. Nepaul) nach China gebracht haben <sup>(5)</sup>; doch sind sie daselbst

<sup>(1)</sup> *Mémoires*, Tom. II, p. 160.

<sup>(2)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 174, 175.

<sup>(3)</sup> *Observationes*, p. 64.

<sup>(4)</sup> *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. X, p. 485. Sein Gewährsmann ist *Li-ming-tsche*, Verfasser eines 1820 zu Canton gedruckten Traktats über die Sphäre, wovon er einen Auszug giebt. Der Chinese ist dem Traktat über die Sphäre von *Yang-ma-no* gefolgt. Dies ist der chinesische Name des portugiesischen Jesuiten Emanuel Diaz, der 1618 nach China kam und daselbst 1659 starb.

<sup>(5)</sup> Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 122.

nie in Gebrauch gekommen. Von gewissen alten Benennungen der Zeichen, die Gaubil anführt (1), nämlich:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) <i>hiücu-hiao.</i>  | 7) <i>schün-ho.</i>   |
| 2) <i>tseu-tse.</i>    | 8) <i>schün-wei.</i>  |
| 3) <i>kiang-leu.</i>   | 9) <i>scheu-sing.</i> |
| 4) <i>ta-leang.</i>    | 10) <i>ta-ho.</i>     |
| 5) <i>sche-sching.</i> | 11) <i>si-mu.</i>     |
| 6) <i>schün-scheu.</i> | 12) <i>sing-ki,</i>   |

kennt man die Bedeutung nicht mit Sicherheit; nur so viel ist gewiß, daß sie auf die griechischen Bilder keinen Bezug haben. Sie folgen, vom Wassermann oder Steinbock an gerechnet (2), in östlicher Richtung auf einander. Schon im *Küe-yü*, das einen Zeitgenossen des Confucius zum Verfasser hat (s. oben S. 295), sollen nach Gaubil (3) verschiedene Beobachtungen und Rechnungen an die 12 *tsie* oder Abschnitte der Ekliptik geknüpft vorkommen. Ist die Zwölfttheilung, wie ich in meiner Abhandlung über den Ursprung des Thierkreises wahrscheinlich zu machen gesucht habe (4), von Babylon ausgegangen, so muß sie von dort frühzeitig nach China gelangt sein, ob über Indien oder auf den alten Serenstraßen (5), wage ich nicht zu entscheiden.

Von den *tsie-khi* habe ich oben S. 212 die Namen, Bedeutungen und Stellungen gegeben. Sie werden sowohl von den Abschnitten des Sonnenjahrs, als von den entsprechenden, je 15 Grad haltenden, Bogen der Sonnenbahn gebraucht. Das Wort sagt soviel als Witterungs- oder Temperaturabschnitte (6). Die chinesischen Charaktere der *tsie-khi* findet

(1) *Observations*, Tom. III, p. 98. *Lettr. édif.* p. 338. Sie sollen bei den Astronomen der *Han* gebräuchlich gewesen sein.

(2) Jenes sagt Gaubil an der ersten, dieses an der zweiten der eben citirten Stellen.

(3) *Observations*, Tom. III, p. 95.

(4) S. den nächstfolgenden Jahrgang 1838 der akademischen Schriften.

(5) Ich meine auf den Straßen, auf denen der Handel mit Seidenstoffen zwischen Nordchina und dem westlichen Asien getrieben wurde. Sie gingen durch Centralasien, entweder über Khotan und Kabul, oder nördlicher über Kaschgar, Kokand und Bochara. S. Ritter's Erdkunde, B. VII, Westasien, I. Abschnitt §. 5 und 6, S. 320 ff.

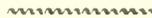
(6) *Khi* heißt Luft, Atmosphäre, Wetter; es ist nicht mit *ki* zu verwechseln, welches Periode, Umlauf, bedeutet.

man in Golius *Additamentum de regno Catayo*, bei Morrison <sup>(1)</sup> und im *Nouveau Journal Asiatique* <sup>(2)</sup>. In den chinesischen Kalendern werden jetzt die Tage, Stunden und Minuten angegeben, womit die einzelnen *tsie-khi* der wahren Bewegung der Sonne gemäß ihren Anfang nehmen. Mit den Zeichen hängen sie dergestalt zusammen, daß jedes gerade *tsie-khi* mit einem *kung*, jedes ungerade in der Mitte eines *kung* beginnt. Die Frühlingsnachtgleiche trifft auf den Anfang des *tschün-fen*, die Herbstnachtgleiche auf den des *tsieu-fen*, die Sommerwende auf den Anfang des *hia-tschi*, die Winterwende auf den des *tung-tschi*. Die Chinesen scheinen für die vier Jahrpunkte keine andere Benennungen zu haben, als eben diese. Die Namen der *tsie-khi* lassen sich mit Sicherheit nur bis zu den *Han* zurück verfolgen; es leidet aber wol keinen Zweifel, daß sie für die Halbmonate des Sonnenjahrs schon früher im Gebrauch gewesen sind.

---

<sup>(1)</sup> *View of China*, p. 103.

<sup>(2)</sup> Tom. X, p. 485.



## X.

Geschichtliche Bemerkungen über das Mondjahr  
der Chinesen.

Wie die Chinesen während der jetzigen Dynastie unter dem Einflusse der Jesuiten ihr bürgerliches Jahr geordnet haben, und, ungeachtet dieses Einflusses jetzt nicht mehr besteht, mit Hülfe der europäischen Tafeln, deren sie sich bedienen, auch wol ferner ordnen werden, ist bereits in der Vorlesung und in der dritten Beilage ausführlich auseinander gesetzt und durch Beispiele erläutert worden. Man vergleiche Gaubil's *Remarques chronologiques* <sup>(1)</sup> und das Sendschreiben an P. Foureau, das er seinem *Traité* angehängt hat, worin man die wesentlichsten Punkte der chinesischen Zeitrechnung kurz und bündig zusammengestellt findet.

Das Princip, nach welchem der Schaltmonat angesetzt wird, ist seit den *Han* immer dasselbe gewesen <sup>(2)</sup>. Es besteht darin, dafs der Monat, in dessen Verlauf die Sonne kein neues Himmelszeichen oder keins der geraden *tsie-khi*, von den Chinesen *tschung-khi* genannt, sondern blofs eins der ungeraden, z. B. *Li-hia* <sup>(3)</sup>, erreicht, für einen überzähligen gilt. Als die zwölf eigentlichen Monate des Jahrs werden nur diejenigen betrachtet, auf welchen die Anfänge der geraden *tsie-khi* haften. Dafs der Schaltmonat unter der Nummer des vorhergehenden Monats mit begriffen und von demselben durch den beigefügten Charakter *dsjün* unterschieden wird, ist gleich zu Anfange dieser Abhandlung bemerkt worden.

<sup>(1)</sup> *Observations*, Tom. I, p. 182-184.

<sup>(2)</sup> Unter der Dynastie *Thsin* soll der Schaltmonat hinter den jetzigen neunten Monat, also an den Schlufs des damaligen Jahrs (vergl. oben S. 335 die Note 3) gesetzt worden sein. Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 4. Wie es früher damit gehalten wurde, wissen wir nicht mit Bestimmtheit.

<sup>(3)</sup> Wie im zweiten Jahr *Tao-kuang*, wovon oben in der dritten Beilage S. 251 eine tabellarische Übersicht gegeben ist.

Überhaupt haben nach den Traditionen der Chinesen die Hauptgrundsätze ihrer Zeitrechnung von den ältesten Zeiten her bestanden. Die unzweideutigsten Spuren davon finden sich bereits in den beiden ersten Kapiteln des *Schu-king*, *Yao-tien* und *Schün-tien* überschrieben. In dem letzteren heisst es: „Am ersten Tage des ersten Monats wurde *Schün* von *Yao* in dem Saal der Vorfahren <sup>(1)</sup> zum Erben des Reichs eingesetzt. — Im zweiten Monat besuchte er den östlichen, im fünften den südlichen, im achten den westlichen, im elften den nördlichen Theil seines Reichs.“ Da dies die Monate sind, denen von jeher die Nachtgleichen und Sonnenwenden, die Mitten der vier Jahreszeiten, entsprochen haben, so läßt sich nicht zweifeln, daß das gebundene Mondjahr der Chinesen in seiner gegenwärtigen Stellung zum Sonnenjahr schon damals im Gange war, und daß gerade hierin die Anordnung der Monate und Jahre bestand, die ebendasselbst dem *Schün* beigelegt wird <sup>(2)</sup>. Martini will mit diesen und anderen chronologischen Einrichtungen bis auf *Hoang-ti* zurückgehen <sup>(3)</sup>; doch Gaubil <sup>(4)</sup> hält es für sicherer, in dieser Beziehung dem klassischen Buche zu folgen.

Was allein lange schwankend blieb und sich erst sehr allmählig vervollkommnet hat, ist die Berechnungsweise der *tsie-khi* und der Neumonde. Bei dem rohen Zustande der Sternkunde mußte man sich Jahrhunderte lang begnügen, die mittlere Dauer der Halbmonate des Sonnen- und der Mondmonate des bürgerlichen Jahrs in Rechnung zu bringen, die Eintritte derselben durch fortgesetzte Beobachtung der Solstitien, Mondphasen und Finsternisse zu controliren, und bei einer wahrgenommenen Verschiebung des Kalenders nur dahin zu trachten, daß die vier Jahrpunkte mit dem zweiten,

---

<sup>(1)</sup> *Wen-tsu*. Dieser Saal besteht noch jetzt. Es werden darin die Namen aller legitimen Kaiser auf Tafeln geschrieben aufbewahrt; nur die abgesetzten, *Fi-ti* genannt (s. oben S. 233) fehlen. Der regierende Kaiser besucht denselben herkömmlich in jedem Schaltmonat, also alle zwei bis drei Jahre einmal.

<sup>(2)</sup> Nach Gaubil, *Lettres édifiantes* p. 313, begibt man noch jetzt jährlich gewisse Ceremonien in der östlichen Gegend Pekings im zweiten, in der südlichen im fünften, in der westlichen im achten, in der nördlichen im elften Monat. Er setzt hinzu: *il y a de beaux et vastes emplacements pour les cérémonies*. Dies sind jetzt offenbar leere Gebräuche, womit man bloß das Andenken an *Yao* und *Schün* ehren will.

<sup>(3)</sup> *Historia Sinica*, p. 18, 19.

<sup>(4)</sup> *Traité*, p. 274.

fünften, achten und elften Monat in Übereinstimmung blieben, wobei es, wie man leicht erachten kann, nicht ohne Fehler abgegangen sein wird. Wir würden uns daher bei der Reduction älterer Zeitangaben auf unseren julianischen Kalender überall in großer Verlegenheit befinden, wenn statt der Monatstage nicht gewöhnlich die Charaktere des nie schwankenden Sexagesimalcyklus der Tage angegeben wären, die in Verbindung mit der Nummer des Monats und dem Jahr des jedesmaligen Kaisers glücklicherweise eine Sicherheit der Zeitbestimmung gewähren, wie sich deren wenige Völker rühmen können <sup>(1)</sup>. Erst um den Anfang unseres sechsten Jahrhunderts lernte man die Ungleichheit der Bewegung der Sonne (s. oben S. 339), und erst unter den *Thang* im siebenten das *po* oder Apogäum des Mondes kennen (S. 333), von welchem hauptsächlich seine Anomalien abhängen. Seitdem konnte also erst von einer genaueren Berechnung der Sonnen- und Mondörter die Rede sein. Dafs sie aber noch immer bis auf die Ankunft der Jesuiten hin sehr unvollkommen blieb, lehrt Ulug Begh's Darstellung der Zeitrechnung von Chatà, bei der sich für die Sonne noch gar keine Äquation gebraucht findet, und für den Mond nur eine sehr rohe, die erst durch die muhammedanischen, mit den Mongolen unter *Chubilai* ins Land und an die Spitze des mathematischen Tribunals gekommenen, Astronomen eingeführt zu sein scheint. Die Jesuiten brachten endlich unter *Khang-hi* die europäischen Tafeln nach China, und seitdem hat, so lange ihr Einfluss dauerte, der chinesische Kalender sehr wohl mit dem Himmel übereingestimmt. Ob die Nationalastronomen, unter deren Leitung das Tribunal jetzt allein steht, auch fernerhin für eine genaue Berechnung des Sonnen- und Mondlaufs sorgen werden und können, wird die Zeit lehren.

Mit Ausnahme des ersten Monats, der von Alters her den Namen *tsching-yue*, geweihter Monat, führt, haben die heutigen Chinesen keine Eigennamen für ihre Monate. Vom zweiten an zählen sie dieselben mit ihren gewöhnlichen Zahlwörtern <sup>(2)</sup> und beigefügtem *yue*, Monat. In

---

<sup>(1)</sup> Diese Bemerkung machte schon Des-Vignoles. *De cyclis Sinensium sexagenariis. Miscell. Berolin.*, Tom. IV, p. 46.

<sup>(2)</sup> Die Namen der Zahlen sind im Zusammenhange:

<i>y</i> oder <i>yi</i> eins.	<i>fo</i> vier.
<i>ü</i> zwei.	<i>u</i> fünf.
<i>san</i> drei.	<i>lo</i> sechs.

mehreren Büchern <sup>(1)</sup> findet sich die Notiz, daß sie die Monate auch mit den *tschi* oder Charakteren des Duodecimalcyklus bezeichnen; in den Kalendern und beim Datiren kommt jedoch keine Spur davon vor. Wohl aber zählen sie ihre Monate im Sexagesimalcyklus, wovon ich oben S. 210 das Nähere beigebracht habe. Ich bemerke nur noch, daß diese Zählungsweise blofs in den Kalendern, nicht beim Datiren gebräuchlich ist. Nach einer Tafel bei Gaubil <sup>(2)</sup> werden die zwölf Monate des Jahrs auch durch die Namen erster, zweiter, dritter des *tschün*, Frühlings, *hia*, Sommers, *tsieu*, Herbstes und *tung*, Winters, bezeichnet. Die Stelle der Zahlen vertreten hierbei die Wörter *meng*, *exordiens*, *tschung*, *medius*, und *ki*, *parvus* oder *posterior*, so daß die zwölf Monate vollständig folgende Namen führen:

1) <i>meng</i> - 2) <i>tschung</i> - 3) <i>ki</i> - 4) <i>meng</i> - 5) <i>tschung</i> - 6) <i>ki</i> -	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\}$	<i>tschün.</i>      <i>hia.</i>	7) <i>meng</i> - 8) <i>tschung</i> - 9) <i>ki</i> - 10) <i>meng</i> - 11) <i>tschung</i> - 12) <i>ki</i> -	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\}$	<i>tsieu.</i>      <i>tung.</i>
--	---	---	---	---	---

*tsi* sieben.

*pa* acht.

*kieu* neun.

*tschi* zehn.

*tschi-y* elf.

*tschi-öl* zwölf.

*tschi-san* dreizehn.

*tschi-fse* vierzehn u. s. w.

*öl-tschü* oder *nian* zwanzig.

*san-tschü* dreißig.

*fse-tschü* vierzig u. s. w.

*pe* hundert.

*thsian* tausend.

*wan* zehntausend.

Man sieht, die Chinesen haben wesentlich unser Decimalsystem, nach welchem sie auch rechnen, jedoch meistens nur mit Hülfe einer Rechenmaschine — *suan pan* —, eines Bretts mit Kugeln, die an Schnüren aufgereiht sind, wovon man eine Abbildung und Beschreibung bei Duhalde findet. *Description de la Chine*, Tom. III, p. 330, 331. Daß die Jesuiten beim astronomischen Calcul unsere Zahlencharakteristik mit Einschluß der Null eingeführt haben, ist schon oben, S. 221, bemerkt worden. Seitdem hat sich auch für den Handelsverkehr eine Art von Positionsziffern gebildet, auf deren Erklärung ich hier nicht eingehen kann.

<sup>(1)</sup> Z. B. in Bayer's *Museum Sinicum*, Tom. II, p. 349.

<sup>(2)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 174, 175.

Sie sind sehr alt <sup>(1)</sup> und kommen meines Wissens gegenwärtig nicht mehr vor <sup>(2)</sup>.

Der Neujahrstag wird nach Morrison <sup>(3)</sup> *juan-dsji* genannt. *Yuan* heisst Ursprung, Anfang, *dsji*, Tag. Es ist ein Fest damit verknüpft, das ein paar Tage lang durch Besuch der Tempel, durch Glückwünschen und andere Ceremonien gefeiert wird.

Die Monatstage zählen die Chinesen mit den gewöhnlichen Zahlwörtern hinter einander fort von 1 bis 29 oder 30, je nachdem der Monat *siao*, klein, oder *ta*, groß, ist <sup>(4)</sup>. Bei den ersten zehn Tagen kommt

<sup>(1)</sup> Eine Spur davon findet sich schon im *Schu-king*, S. 67 der französischen Übersetzung.

<sup>(2)</sup> Noch andere, an der eben angeführten Stelle der *Observations* erwähnte, jetzt veraltete Benennungen der Monate, nämlich:

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) <i>Tai-tsu</i>     | 7) <i>Y-tse</i>          |
| 2) <i>Kia-tschung</i> | 8) <i>Nan-lü</i>         |
| 3) <i>Ku-sian</i>     | 9) <i>Wu-y</i>           |
| 4) <i>Tschung-lü</i>  | 10) <i>Yng-tschung</i>   |
| 5) <i>Dsjui-ping</i>  | 11) <i>Hoang-tschung</i> |
| 6) <i>Lin-tschung</i> | 12) <i>Ta-lü</i>         |

sind von den Tonverhältnissen entlehnt. Die gelehrte Erläuterung, die mir Hr. Dr. Schott aus dem nach Materien geordneten mandschuisch-chinesischen Wörterbuche des Kaisers *Khian-lung*, Art. Musik, darüber mitgeteilt hat, ist zu ausführlich, als das ich sie hier ganz wiederholen könnte. Nur um den Geist anzudeuten, in welchem sie gefasst sind, gebe ich hier die Erklärung des ersten: „*Tai-tsu*, mandschuisch *amba dualinacha*, ein Ton des geistigen Princips, heisst also, weil im ersten Monat alle Dinge in ihrer Art entstehen. Bedeutung: großes Werden.“ Die Namen sind abwechselnd vom geistigen Princip — *yang* — und vom materiellen — *yn* — entlehnt. Gaubil bemerkt (*Lett. édif.* p. 396, verglichen mit 408), das schon der Verfasser des Buchs *Kue-yü* (s. oben S. 295) von einer Beziehung der astronomischen Rechnungen auf die Zahlen der Töne und Accorde für jede Art von Instrumenten redet. Eine Abhandlung über die Musik der Chinesen von Amiot findet man im sechsten Bande der *Mémoires*. Im elften von S. 528 an kann man seine Neugier befriedigen, wenn man zu wissen wünscht, was die chinesischen Philosophen alles über das *yang* und *yn* gegrübelt haben. Unsere Metaphysiker können etwas daraus lernen.

<sup>(3)</sup> *View of China*, p. 105.

<sup>(4)</sup> Die Chinesen haben nur diese beiden Arten von Monaten. Martini irrt, wenn er (*Hist. Sin.* p. 19) den Chinesen dreierlei Monate, *communes*, *deficientes* und *abundantes* beilegt. Es kann sein, das in alter Zeit bei nöthig gewordenen Rectificationen des Kalenders auch Monate von 31 Tagen vorkamen; nur gesetzlich waren sie nicht.

der Charakter *tsu*, iniens, hinzu, wie *tsu y dsji*, *tsu öl dsji* u. s. w. In den Kalendern des *Wan-nian-schu* werden allemal die Stellen angegeben, welche der erste, elfte und einundzwanzigste Monatstag im Sexagesimalcyklus einnehmen, wodurch sich, wie schon bemerkt worden (S. 214 und 254) eine Eintheilung des Monats in drei Dekaden — *sün* — zu erkennen giebt, von denen die erste, wie Morrison sagt <sup>(1)</sup>, *schang*, die obere, die zweite *tschung*, die mittlere, die dritte *hia*, die untere, genannt wird. Letztere hält in den kleinen Monaten nur 9 Tage.

In den öffentlichen Akten geben die Chinesen jetzt ganz einfach das Datum so an, das sie blofs das Regierungsjahr des Kaisers, den laufenden Monat und den Monatstag nennen. Wie sich ihr Sprachgebrauch hierbei gestaltet hat, werden ein paar mir von Hrn. Dr. Schott mitgetheilte Beispiele lehren.

Die Vorrede zu des Kaisers *Khian-lung* mandschuisch-chinesischem Wörterbuch ist folgendermassen datirt: *Khian-lung san-schi-lo nian schi-öl yue öl-schi-fse dsji*, „im 36<sup>ten</sup> Jahre *Khian-lung* im 12<sup>ten</sup> Monat am 24<sup>ten</sup> Tage.“ Die Reduction giebt den 28. Januar 1772.

Die Vorrede zu dem chinesischen Wörterbuche des Kaisers *Khang-hi* <sup>(2)</sup> ist mit folgender Zeitangabe versehen: *Khang-hi u-schi-u nian dsjün san yue schi-kieu dsji*, „im 55<sup>ten</sup> Jahr *Khang-hi* im Schaltmonat, der dem 3<sup>ten</sup> des Jahrs folgt, am 19<sup>ten</sup> Tage.“ Dies ist der 10. Mai 1716. Das Rescript zur Abfassung des von dreifsig Gelehrten ausgearbeiteten Werks ist vom 7. April 1710 datirt, wie folgt: *Khang-hi fse-schi-kieu nian san yue tsu kieu dsji*, „im 49<sup>ten</sup> Jahr *Khang-hi* im 3<sup>ten</sup> Monat am 9<sup>ten</sup> Tage der ersten Dekade.“

Früher wurde in officiellen Aktenstücken zu gröfserer Bestimmtheit auch wol das cyklische Jahr und der cyklische Tag bemerkt, wie in dem oben S. 217 angeführten Edikt des Kaisers *Khang-hi* vom 22. März 1692. Jetzt möchte dergleichen selten mehr vorkommen.

Da nunmehr ein weit lebhafterer Verkehr mit China, besonders von den britischen Besitzungen in Indien aus, eingetreten ist, als noch vor

<sup>(1)</sup> *View of China* a. a. O.

<sup>(2)</sup> Dieses grofse Werk enthält an 40000 Charaktere. Morrison hat es bei dem seini- gen zum Grunde gelegt, doch die Erklärungen nicht überall vollständig gegeben.

einem halben Jahrhundert, so kommen häufig chinesische Zeitungsberichte mit ihren Originaldaten nach Europa, die sich mit Hülfe der in der dritten Beilage gegebenen Tafel leicht reduciren, oder, wenn sie schon reducirt sind, leicht verificiren lassen. So z. B. heisst es in der preussischen Staatszeitung vom Jahr 1832, No. 266: „Die Zeitung von Peking (1) enthält das Programm des Ceremoniells, das am zehnten Tage des achten Monats des elften Jahrs, als am 50<sup>ten</sup> Geburtstage Sr. Kaiserlichen Majestät, stattfinden soll.“ Das 11<sup>te</sup> Jahr *Tao-kuang* fing 1831 den 13. Februar an, und der 10<sup>te</sup> Tag des 8<sup>ten</sup> Monats ist der 15. September. Man sieht also, das die Pekinger Zeitung erst ein Jahr später nach Europa gekommen ist. Im Jahr 1837 traf der 10<sup>te</sup> Tag des 8<sup>ten</sup> Monats auf den 9. September, an welchem der Kaiser sein 56<sup>tes</sup> Lebensjahr angetreten hat.

So einfach und bestimmt die Datirungsweise in den öffentlichen Akten erscheint, so gekünstelt und nicht selten schwankend lauten gewöhnlich die Daten, welche von Privatpersonen ausgehen. Um auch hiervon ein paar Beispiele anzuführen, so hat die große chinesische Naturgeschichte *Pen-tsao-kang-mu* zwei Vorreden, von denen die eine: *Schün-tschü y-wei tschün-dsji* „im Cykeljahr 32 *Schün-tschü* am Frühlingstage,“ die andere: *Schün-tschü ting-yeu tschang-tschü-dsji* „im Cykeljahr 34 *Schün-tschü* am längsten Tage“ datirt ist. Das 32 und 34<sup>te</sup> Cykeljahr fingen unter *Schün-tschü*, dem ersten Kaiser der jetzigen Dynastie, am 6. Februar 1655 und am 13. Februar 1657 an. Der erste Frühlingstag ist bei den Chinesen derjenige, an welchem die Sonne in den 15<sup>ten</sup> Grad

---

(1) Im chinesischen Reiche erscheint nur eine Zeitung, nämlich in Peking, dem Sitz der Regierung, von wo aus sie in alle Provinzen versandt wird. Sie heisst *king-pao*, Bote der Hauptstadt, und enthält gewöhnlich nichts weiter, als Auszüge aus den Dekreten des Kaisers, die zuvor in einem Hofe seines Pallastes angeschlagen gewesen sind, worin der Kaiser fast immer redend eingeführt wird. Sie ist mit unseren Amtsblättern zu vergleichen. Mit Ausnahme der Tage vom 20<sup>sten</sup> des letzten Monats bis zum 20<sup>sten</sup> des ersten (im Jahr 1837 vom 26. Januar bis zum 24. Februar), wo in allen Reichsgeschäften Ferien eintreten, erscheint sie täglich. Weitere Nachrichten über sie findet man im *Journal Asiatique*, Tom. XI, p. 239, und im *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. XII, p. 567. Auszüge daraus giebt Davis im ersten Bande der *Transactions of the Royal Asiatic Society*. In den Reductionen der Data kommen hier einige Fehler vor, vielleicht Druckfehler, die man leicht verbessern wird. So steht p. 41 eine Proklamation des *Fu-yuen* oder Subvicekönigs von Canton, datirt vom 8<sup>ten</sup> Tage des 11<sup>ten</sup> Monats des 2<sup>ten</sup> Jahrs *Tao-kuang*. Es muß der 20<sup>te</sup>, nicht der 28<sup>te</sup>, December 1822 heißen.

des Wassermanns tritt, der 1. *Li-tschün*, und der längste Tag der 1. *Hia-tschü* (<sup>1</sup>). Dies waren in den gedachten Jahren der 5. Februar (<sup>2</sup>) und der 21. Junius.

In der Vorrede zur ältesten Ausgabe des chinesischen Wörterbuchs *Tsö-wei* findet sich folgendes Datum: *Wan-li y-mao meng-tseu-tschü-yue ki-dsjü li-tschün*, „unter der Regierung *Wan-li* im ersten Monat des Cykeljahrs 52 an einem glücklichen Tage des *Li-tschün*“ (<sup>3</sup>). Der Kaiser *Wan-li* der Dynastie *Ming*, nach seinem Tode *Schin-tsung* genannt, regierte 47 Jahr von 1573 bis 1619 oder vom 10<sup>ten</sup> Cykeljahr bis zum 56<sup>sten</sup> (S. 242). Das 52<sup>ste</sup> Cykeljahr fing am 29. Januar 1615 an und der *Li-tschün* reichte während des ersten Monats vom 4. Februar bis zum 18<sup>ten</sup> einschließlic. Welcher unter diesen 15 Tagen der in Rede stehende glückliche sei, hat der Verfasser seinen Lesern zu errathen überlassen.

Aus dem Jahr 1615 liegt keine Ephemeride vor. In solchem Falle muß man den jedesmaligen Neumond, den ersten Tag des chinesischen Monats, aus den astronomischen Tafeln berechnen. Dies kann am bequemsten mit Hülfe der Mayerschen Tafeln der Neu- und Vollmonde geschehen, welche die Conjunctionen und Oppositionen bis auf

(<sup>1</sup>) Man vergleiche die Tafel der *tsie-khi* oben S. 212. *Tschang* in der zweiten Vorrede heißt lang und Länge; *tschü* ist die Partikel des Genitivs. *Tschang-tschü-dsjü* bedeutet also wörtlich den Tag der Länge.

(<sup>2</sup>) Da der 1. *Li-tschün* um einen Tag vor dem Eintritt des 32<sup>ten</sup> Cykeljahrs herging, so könnte man glauben, daß erst der folgende 1. *Li-tschün* gemeint sei. Aber dieser trat in das 33<sup>te</sup> Cykeljahr hinein, das 1656 bereits mit dem 26. Januar anfing. Vermuthlich war der 1. *Li-tschün* 1655 bei der damals noch unsicheren Berechnung des Kalenders, um einen Tag zu spät, auf den Neujahrstag gesetzt, so daß der Concipient der Vorrede den combinirten Neujahrs- und ersten Frühlingstag, den 6. Februar, gemeint hat.

(<sup>3</sup>) Hr. Dr. Schott hat mir über das Sprachliche dieses Datums folgende Erläuterung mitgetheilt. *Tseu* bezeichnet nach dem Original-Wörterbuche *Khang-hi's* und nach Morrison die vorspringende Ecke eines Hauses, und dann in Verbindung mit dem oben S. 346 erklärten *meng* und dem Worte *yue*, Monat, den ersten Monat im Jahr, gewöhnlich *tsching-yue* genannt. *Tschü* ist wieder das Zeichen des Genitivs. Wenn die Chinesen ein Genitiv-Verhältniß andeuten wollen, so setzen sie das regierte Wort vor das regierende. So z. B. *thian-tschü-ming*, der Befehl des Himmels (*thian*, Himmel, *ming*, Befehl). Die Partikel *tschü* kommt allemal, wenn sie gesetzt wird, zwischen beiden Wörtern zu stehen; in der Regel bleibt sie weg. *Meng-tseu-tschü-yue* ist also der Monat *meng-tseu*, gleichsam der vorderen Ecke.

Unterschiede von höchstens einer Viertelstunde geben <sup>(1)</sup>. Ich setze ein Beispiel einer solchen Rechnung hieher, der ich keine Erläuterung beifüge. Sie würde sehr weitläufig sein müssen für den, der mit dem astronomischen Calcul ganz unbekannt ist, und überflüssig für den, der nur die geringste Idee davon hat.

Es sei der Anfang des ersten chinesischen Monats im Jahr 1615 (zwischen den Grenzen 21. Januar und 20. Februar) zu berechnen.

E p o c h e.		Mittl. Anomalie der ☉ = <i>a</i>	Mittl. Anomalie des ☾ = <i>M</i>
1600 n. Chr. ....	5 T. 7 St. 31' 13"	6 Z. 18° 31' 47"	3 Z. 15° 29' 54"
15 Jahre .....	13 16 32 47	0 13 34 47	4 1 55 27
Summe .....	19 T. 0 St. 4' 0"	7 Z. 2° 6' 34"	7 Z. 17° 25' 21"
Unterschied der Kalender <sup>(2)</sup> + 10 T.			
Mittlerer Neumond .....	29 T. 0 St. 4' 0"		
A r g u m e n t e.			
<i>a</i> =	7 Z. 2° 6' 34"	+	—
<i>M</i> =	7 17 25 21	2 St. 15' 45"	
<i>a</i> + <i>M</i> =	2 19 32		6 St. 48' 44"
<i>a</i> - <i>M</i> =	11 14 41	2 47	6 53
<i>a</i> + 2 <i>M</i> =	10 6 57	42	
<i>a</i> - 2 <i>M</i> =	3 27 16		29
		2 St. 19' 14"	6 St. 56' 6"
			2 19 14
			— 4 St. 36' 52"

Mittlerer Neumond ..... 29. Januar 12 U. 4' Ab.  
— 4 St. 37'

Wahrer Neumond zu Berlin ..... 29. Januar 7 U. 27' Morg.

Unterschied der Meridiane ..... + 6 St. 52'

Wahrer Neumond zu Peking ..... 29. Januar 2 U. 19' Ab.

Es trifft also im Jahr 1615 der Anfang des ersten Monats des chinesischen Jahrs auf den 29. Januar, oder sollte wenigstens auf denselben

<sup>(1)</sup> Berliner Sammlung astronomischer Tafeln, B. II, S. 97.

<sup>(2)</sup> Die Mayerschen Tafeln sind bis zum Jahr 1700 auf den alten Kalender gestellt.

treffen; denn mit Sicherheit läßt sich hierüber nichts entscheiden, da der Kalender damals noch schwankend war. Doch kann der Unterschied schwerlich mehr als einen Tag betragen haben.

Das *ki-dsji*, glücklicher Tag, in dem zuletzt erwähnten Datum findet sich in den Zeitangaben, welche von Privatpersonen ausgehen, nicht selten beigelegt. Es giebt kein abergläubigeres Volk, als die Chinesen. Sie beginnen in der Regel nichts Wichtiges, bevor sie sich nicht aus ihrem Kalender überzeugt haben, daß der gewählte Tag ein günstiger sei. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß sie einen eigenen zwölfjährigen Wahlcyklus haben, dessen Einheiten nach Ulug Begh folgende Namen führen <sup>(1)</sup>:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) <i>kian</i> .  | 7) <i>pho</i> .     |
| 2) <i>tshü</i> .  | 8) <i>fi</i> .      |
| 3) <i>man</i> .   | 9) <i>tsching</i> . |
| 4) <i>phing</i> . | 10) <i>scheu</i> .  |
| 5) <i>ting</i> .  | 11) <i>khai</i> .   |
| 6) <i>tshi</i> .  | 12) <i>pi</i> .     |

Vier von diesen Tagen — *kian*, *man*, *phing* und *scheu* — sind *he*, schwarz oder unglücklich; vier — *tshü*, *ting*, *tshi* und *fi* — *hoang*, gelb oder glücklich; zwei — *pho* und *pi* — *hoen*, schmutzig oder sehr unglücklich; zwei — *tsching* und *khai* — *pe*, weiß oder sehr glücklich. Ulug Begh bemerkt, daß dieser Cyklus an die Tage der 24 *tsie-khi*, also an das Sonnenjahr, geknüpft sei und jährlich 12 Mal unterbrochen werde, indem man den letzten Tag eines jeden geraden *tsie-khi* und den folgenden ersten des ungeraden als Tage von gleicher Beschaffenheit betrachte und mit einerlei Charakter bezeichne <sup>(2)</sup>. Er lehrt den Tag finden, mit welchem jedes Mal der *Li-tschün* seinen Anfang nimmt, wobei ich nicht verweilen will, da die Sache in chronologischer Beziehung von keiner Erheblichkeit ist und ich auch nicht weiß, ob die von ihm gegebene Anweisung noch jetzt gilt. In dem oben S. 221 beschriebenen Normalkalender kommt diese astrologische Terminologie nicht vor.

---

<sup>(1)</sup> Klaproth fügt den Namen zugleich die Charaktere und ihre Bedeutungen bei. *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. XV, p. 341.

<sup>(2)</sup> *Epochae celebriores*, p. 87 ff.

Zu den Mitteln, deren sich die Chinesen in früherer Zeit zur Anordnung ihres Kalenders bedient haben, gehört auch der bekannte neunzehnjährige Mondeyklus, den wir zu gleichem Zweck von den alten Griechen und seit den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung von den Juden gebraucht finden. Auch liegt er bekanntlich der Bestimmung unseres Osterfestes zum Grunde <sup>(1)</sup>.

Wenn Laplace behauptet <sup>(2)</sup>, daß dieser Cyklus, als dessen Urheber gewöhnlich der im fünften Jahrhundert v. Chr. lebende Athener Meton (nicht, wie er sagt, Callippus) betrachtet wird, in China bereits seit *Yao* bekannt gewesen sei, so scheint er sich nur darauf zu stützen, daß viele chinesische Chronologen die Kenntniß desselben so hoch hinaufsetzen <sup>(3)</sup>. Man weiß aber, daß auf solche Angaben aus der ältesten Zeit bei Schriftstellern der jüngsten nicht viel zu bauen ist. In den klassischen Büchern findet sich hiervon nichts. Ich will hiermit den Chinesen keinesweges das Verdienst absprechen, die Entdeckung, daß 235 synodische Monate sich sehr nahe mit 19 Sonnenjahren ausgleichen, selbst gemacht zu haben; nur zweifele ich, daß dies so früh geschehen ist. Mit Sicherheit lassen sich die Spuren des 19jährigen Cyklus nur bis zu den *Han* zurück verfolgen; und wenn nun jemand die Hypothese aufstellen wollte, daß bei dem lebhafteren Verkehr mit dem Auslande, der damals eintrat <sup>(4)</sup>, eine Notiz von der Metonischen Erfindung nach China gelangt sei, so sehe ich nicht, was sich mit Grund dagegen einwenden liefse. Die Verbindung konnte auf den Seerestrasen (s. oben S. 341) über Baktrien (Balkh) statt finden, bis wohin sich seit Alexanders Zug nach Indien griechische Cultur verbreitet hatte.

<sup>(1)</sup> Vergl. Handbuch der Chronologie, Th. I, S. 47, 313, 578, Th. II, S. 192.

<sup>(2)</sup> *Exposition du Système du Monde*, p. 317.

<sup>(3)</sup> Gaubil, *Observations*, Tom. III, p. 47.

<sup>(4)</sup> So sollen nach der Geschichte der östlichen *Han* im Jahr 164 unserer Zeitrechnung Fremde nach China gekommen sein, die sich Gesandte des *Gan-tun*, Königs von *Ta-tsin*, nannten. Unter *Ta-tsin* verstehen die chinesischen Gelehrten das damalige römische Reich, wenigstens seinen östlichen, in Asien gelegenen Theil, und ist diese Annahme richtig, so möchte *Gan-tun* kein anderer als Marcus Aurelius Antoninus sein. Gaubil, *Observations*, Tom. II, p. 118, 119. So zeigt sich eine Möglichkeit, daß sehr früh eine, wenn auch nur dunkle, Kunde vom *Almagest* des Ptolemäus nach China gelangt ist. Ob sie einen Einfluß auf die chinesische Astronomie gehabt habe, lasse ich dahingestellt.

Auch haben sich unter den *Han* jüdische Familien aus *Tien-tschö* in China niedergelassen <sup>(1)</sup> und vielleicht die Kenntniß des 19jährigen Cyklus mit dabingebraucht.

Dem sei wie ihm wolle, genug es steht fest, daß die Chinesen unter den *Han* den Metonischen Cyklus nicht bloß gekannt, sondern auch für ihre Zeitrechnung benutzt haben. Nach Gaubil <sup>(2)</sup> werden im *Sau-tong* des *Lieu-hin* (s. oben S. 338) 235 Mondmonate 19 Sonnenjahren gleichgestellt. Dieser mit dem Charakter *tschang* bezeichnete Cyklus enthält sieben Schaltmonate, weil 19 Jahre zu 12 Monaten nur 228 Monate geben. Gaubil fügt hinzu <sup>(3)</sup>, daß die Astronomen der *Han* sich dieses Zeitkreises zur Berechnung der Conjunctionen und Oppositionen bedient, aber ausdrücklich bemerkt haben, daß er nicht ganz genau sei.

In der zweiten Hälfte unseres ersten Jahrhunderts war auch schon die Periode des Callippus, die verbesserte Metonische, in China bekannt. Wie der eben genannte Gelehrte berichtet <sup>(4)</sup>, construirte der Astronom *Li-fang*, auf Befehl des Kaisers *Tschang-ti* der östlichen *Han*, einen neuen Kalender oder vielmehr eine neue Methode zur Berechnung des Kalenders, *Sse-fen*, vier Theile, genannt, wovon eine 76jährige Periode — *pu* — und eine 1520jährige — *ki* — die Grundlage bildeten. Jene sollte die Conjunctionen zu demselben Punkt des Sonnenjahrs, diese sie auch zu demselben cyklischen Tage zurückführen. Die Anordnung des *pu* kennen wir nicht näher; nur so viel ist gewiß, daß sich 940 Mondwechsel nicht genau mit 76 Sonnenjahren ausgleichen, sondern um nahe 6 Stunden kürzer als 76 julianische und über 8 Stunden länger als eben so viele tropische Jahre sind. Es konnte also um so weniger das *ki*, das Zwanzigfache des *pu*, eine richtige Ausgleichungsperiode sein, wenn es gleich wirklich die Eigenschaft hat, daß es die cyklischen Charaktere zu denselben Tagen des julianischen Jahrs zurückführt.

---

<sup>(1)</sup> Gaubil, *Traité*, p. 267. *Tien-tschö* ist ein schwankender Name, den die Chinesen bald dem Theile *Indiens*, aus welchem *Fo* gekommen sein soll, bald der Gegend von *Medina*, der Wiege des *Islams*, bald *Syrien* beilegen.

<sup>(2)</sup> *Observations*, Tom. II, p. 11.

<sup>(3)</sup> *Ebend.* p. 13.

<sup>(4)</sup> *Ebend.* p. 20-22.

Aus diesen und mancherlei andern Versuchen, welche die Chinesen unter den *Han* und später zur Ausgleichung des Sonnen- und Mondjahrs gemacht haben <sup>(1)</sup>, geht klar hervor, welche Schwierigkeit sie fanden, ihren Kalender durch eine bloße cyklische Berechnung der Neumonde mit dem Himmel in Übereinstimmung zu erhalten. Sie vertauschten sie daher endlich ganz mit der astronomischen. Beim Ulug Begh und seinem Vorgänger Nassir Eddin <sup>(2)</sup>, der zu *Chubilai's* Zeit lebte, ist von dem neunzehnjährigen Cyklus keine Rede mehr.

Der Kalender der Chinesen beruht indessen, wie ein Blick auf obige Kalendertafel lehrt, wesentlich auf diesem Zeitkreise. Er ist ihnen daher mit Recht von jeher als sehr wichtig erschienen, und noch immer bemerken sie in ihren Kalendern sein laufendes Jahr. Zu Anfange der Regierung *Khang-hi's* compilirte *Su* sein Geschichtswerk *Tien-yuan-ti-li* <sup>(3)</sup>, worin er vorzugsweise dem Bambusbuche (s. oben S. 319) folgte. Er bediente sich dabei des 19jährigen Cyklus als eines Fadens, an den er von den ältesten Zeiten her die Begebenheiten reihte. Zum ersten Jahr des ersten Cyklus machte er das Jahr 2157 v. Chr., mit welchem ein sechzigjähriger Zeitkreis begann. Das dreizehnte des ersten Cyklus, also das Jahr 2145 v. Chr., war ihm das erste des *Yao*. Von hier ging er bis zum ersten des *Khang-hi* fort, dem letzten des 201<sup>sten</sup> Cyklus. Er wich in manchen Punkten von der herkömmlichen Chronologie ab. Selbst die Jahre des Cyklus zählte er anders, als sie in den chinesischen Kalendern angesetzt zu werden pflegen; denn 1662 ist nach der gewöhnlichen Zählung nicht das 19<sup>te</sup>, sondern das 9<sup>te</sup> des *tschang*.

<sup>(1)</sup> Man vergleiche den ganzen zweiten Band der *Observations*, der wichtige Beiträge zur Geschichte der chinesischen Astronomie seit den *Han* enthält.

<sup>(2)</sup> Golius behauptet in seinem oben S. 271 citirten *Additamentum de regno Catayo*, daß Ulug Begh fast alles, was er in der chronologischen Einleitung zu seinen astronomischen Tafeln über die Zeitrechnung der asiatischen Völker sagt, aus den Tafeln des 200 Jahre früher lebenden Nassir Eddin geschöpft habe. Einige Nachrichten von diesem berühmten Geometer und Astronomen gebe ich in der Einleitung zu meinen Untersuchungen über die Sternnamen, S. LV. Da ich seine nur handschriftlich vorhandenen Tafeln nicht gesehen habe, so kann ich nicht beurtheilen, in wie weit Golius Recht hat. Doch lassen die Auszüge, die er daraus mittheilt, wol nicht zweifeln, daß Ulug Begh's Arbeit höchstens in der Form und Darstellung von der des Nassir Eddin verschieden sein konnte.

<sup>(3)</sup> Gaubil, *Traité* p. 175.

In einem an Bayer gerichteten Schreiben der Missionare Kögler, Pereyra und Slaviceck aus Peking vom Jahr 1733 <sup>(1)</sup> wird bemerkt, daß die Schaltmonate in dem *tschang*, der 1730 begann, auf die Jahre 3, 6, 8, 11, 14, 17 und 19 trafen. Dies gilt nicht bloß von dem damals laufenden Cyclus, sondern auch von den zunächst vorhergehenden und nachfolgenden. Erst mit dem Jahr 1795 fängt der Schaltmonat an, aus dem achten Jahr in das neunte hinüberzutreten; er kehrt aber 1832 noch einmal zum achten zurück <sup>(2)</sup>.

Zum Schluß muß ich noch eines Schaltcyklus gedenken, den Fréret aufgestellt hat <sup>(3)</sup>, um eine sichere Epoche für *Yao* zu gewinnen. Er nimmt an, daß man bis auf die *Han* 60 Sonnenjahre mit 742 Mondmonaten, worunter 22 eingeschaltete, verglichen habe. Hierbei würde man einen Fehler von 2 Tagen 20 Stunden begangen haben, um welche 742 synodische Monate kürzer als 60 tropische Jahre sind, wovon die Folge die gewesen sein müßte, daß nach etwa 625 Jahren der Anfang des bürgerlichen Jahrs um einen Monat im Sonnenjahr zurückwich. Hieraus ließe sich die allmähliche Verschiebung des Jahresanfangs aus der Mitte des Wassermanns bis zur Mitte des Schützen, von der oben S. 335 die Rede gewesen, sehr natürlich erklären. Nur Schade, daß sich von einem solchen Schaltcykel in den chinesischen Annalen keine Spur findet, und daß die Vergleichung des Sonnenjahrs mit dem Mondmonat, von der er ein Resultat gewesen sein würde, natürlicher auf den 19jährigen, ungleich genaueren, Cyklus leiten mußte, der ohnedies eine alte Tradition für sich hat.

<sup>(1)</sup> *De horis Sinicis*, p. 29.

<sup>(2)</sup> Man vergleiche, was hierüber oben S. 256 und 257 gesagt ist.

<sup>(3)</sup> In der S. 316 citirten Abhandlung.



## XI.

## Über das Kalenderwesen der Chinesen.

Die Redaction des Kalenders ist in China von jeher als eine wichtige Staatsangelegenheit betrachtet worden. Wenn gleich die Principien, nach welchen die Zeitrechnung geordnet wird, wesentlich dieselben bleiben, beginnt doch jede Dynastie damit, dafs sie in den Formen des Kalenders, in der Terminologie oder in der Methode der Berechnung irgend etwas Eigenthümliches feststellt, dessen Anerkennung von Seiten der Provinzen und Individuen für ein Zeichen der Unterwürfigkeit und des unverbrüchlichen Gehorsams gilt. Den Kalender der regierenden Dynastie verwerfen, heifst das Panier der Empörung erheben; auch fängt jeder Usurpator, der eine neue Dynastie zu begründen beabsichtigt, hiermit an. Das mathematische Tribunal, ein eigens für den Kalender bestelltes Reichskollegium, wacht unter der Kontrolle eines kaiserlichen Prinzen über die gesetzmässige Anfertigung desselben, und legt ihn elf Monate vor Anfang des jedesmaligen Jahrs, nämlich am ersten Tage des zweiten Monats, dem Kaiser zur Genehmigung vor. Ist diese erfolgt, so wird der Kalender gedruckt, gestempelt und mit grossem Gepränge, dessen Beschreibung man bei Duhalde nachsehen kann <sup>(1)</sup>, den Personen der kaiserlichen Familie, den Würdenträgern und Staatsbeamten überreicht. Von diesem Normalkalender — *hoang-li*, der kaiserliche, genannt — erscheinen dann mehr oder weniger, doch nur in unwesentlichen Punkten, modificirte Abdrücke in den einzelnen Provinzen, von deren grossen Anzahl man sich daraus einen Begriff machen wird, dafs in China jede Familie, sie sei auch noch so arm, sich ihren eigenen Kalender hält.

---

(1) *Description de la Chine*, Tom. III, p. 346.

Die Anfertigung eines Reichskalenders gehört ohne Zweifel zu den ältesten Institutionen Chinas. Nach dem *Schu-king* hat schon *Yao* den Grund dazu gelegt. Alte Traditionen gehen gar bis *Hoang-ti* zurück. Die Änderungen, die allmählig mit dem Kalenderwesen vorgenommen sind, lehren die Reichsannalen (S. 309) kennen, die bei jeder Dynastie in einem eigenen Artikel von dem unter ihr gebräuchlichen Kalender, von der Methode der Berechnung der Finsternisse, von den angestellten Beobachtungen und von den Männern handeln, die sich in dieser Beziehung einen Namen gemacht haben. Hieraus hat *Gaubil* die Beiträge zur Geschichte der chinesischen Astronomie geschöpft, die wir ihm verdanken. Ein besonderes Werk über die Kalender und die Astronomie unter den einzelnen Dynastien hat *Hing-yün-lu* zur Zeit des Kaisers *Wan-li* der *Ming* compilirt<sup>(1)</sup>, worin auch eine Methode zur Berechnung der Finsternisse und ein Verzeichniß derselben aus einem Zeitraum von 3500 Jahren enthalten ist.

Das Kalenderwesen unter den Dynastien *Yuan* und *Ming* kennen wir sehr genau durch *Ulug Begh*, der im Jahr 1444 schrieb. Es wurde damals von muhammedanischen Astronomen geleitet, die mit den Mongolen ins Land gekommen waren und über 300 Jahre an der Spitze des mathematischen Tribunals gestanden haben. Unter der jetzigen Dynastie traten die Jesuiten an ihre Stelle, die, nachdem sie schon unter den letzten Kaisern der *Ming* und unter *Schün-tschü*, dem ersten der *Tsing*, bei der Redaction des Kalenders zugezogen waren, von *Khang-hi* 1669 förmlich beauftragt wurden, die Rechnungen zu reformiren und nach festen Grundsätzen zu ordnen. Durch sie kamen die europäischen Tafeln in Gebrauch, nach denen noch immer gerechnet wird, wenn auch sonst der fremde Einfluß auf das Kalenderwesen jetzt als gänzlich erloschen zu betrachten ist. Durch die Annahme unserer Astronomie haben die selbstgenügsamen Chinesen der europäischen Cultur eine Huldigung dargebracht, die sie ihr fast in jeder anderen Hinsicht versagen<sup>(2)</sup>. Sie räumen übrigens nur so viel

---

<sup>(1)</sup> Vorrede zum zweiten Bande der *Observations*, p. XIII.

<sup>(2)</sup> Folgendes Urtheil von *Davis* (*On the Chinese year*, *Philos. Transact.* 1823, P. I, p. 91), verdient hier angeführt zu werden, wenn gleich einige Übertreibung darin nicht zu verkennen ist: „Alle Untersuchungen lehren, daß die Chinesen ohne die Araber und späterhin die europäischen Missionare mit der Astronomie so gut wie unbekannt sein würden. Es ist wahr, *Confucius* hat 36 Sonnenfinsternisse erwähnt, deren größte Zahl durch die Rech-

ein, daß die Europäer die Sternkunde von *Yao* und *Schün* empfangen, sie seitdem sorgfältig aufbewahrt und ihnen neuerdings wieder zugeführt haben, worauf sie von *Khang-hi* in eine bewundernswürdige Ordnung gebracht sei <sup>(1)</sup>.

Von den chinesischen Festen, die im Kalender eben so wenig wie die Finsternisse bemerkt werden, giebt *Morrison* eine Übersicht <sup>(2)</sup>. Sie sind theils an das bürgerliche Mondjahr, theils an die *tsie-khi* oder Halbmonate des Sonnenjahrs geknüpft. Zur letzteren Art gehört die Feier des Wintersolstitiums und ein zehntägiges Fest zu Ehren des Landbaus und der Viehzucht im Anfange des *Li-tschün*. Besonders merkwürdig ist die uralte Ceremonie, welche der Kaiser um die Zeit der Frühlingsnachtgleiche (der Tag scheint kein ganz bestimmter zu sein) zur Verberrlichung des Ackerbaues dadurch begeht, daß er nach einem feierlichen Opfer, welches er als Oberpriester seines Landes dem *Schang-ti* oder höchsten Wesen darbringt, auf einem geweihten Felde in eigener Person mit dem Pfluge einige Furchen zieht, worauf dann die Mandarinen die Bestellung vollenden. Was

---

nungen europäischer Astronomen verificirt worden ist; aber die Erwähnung einer Finsterniß kann wohl die Autbenticität der Annalen, doch nicht die Existenz astronomischer Kenntnisse darthun. Beschauet haben die Chinesen allerdings den Himmel seit der frühesten Zeit sehr fleißig; aber alle ihre sogenannten Beobachtungen zeigen, daß sie keine Astronomen waren. In diesem Punkt allein sind sie von ihrer Maxime, nichts Fremdes zuzulassen, abgewichen. Daß ein so eiteles Volk die Sternkunde des Auslandes aufgenommen und die fremden Astronomen hochgeehrt hat, lehrt überzeugend, wie sehr es ihnen an eigener Wissenschaft gebrach. Es leidet keinen Zweifel, daß die astronomischen Instrumente, welche die Missionare bei ihrem Eintritt ins Land vorfanden, von Arabern construiert waren. *Duhalde's* Bemerkung, daß der Gebrauch dieser Instrumente mit chinesischen Charakteren darauf geschrieben war, beweiset für das Gegentheil nichts. Die Kanonen, welche für die Chinesen von den Europäern gegossen wurden, sind stets mit chinesischen Charakteren bezeichnet gewesen. Die undankbare Eitelkeit dieses Volks verleitete es stets, wenn es etwas von den Europäern erborgte, den Ursprung möglichst zu verhehlen. Als *Pearson* die Chinesen mit den Schutzblättern bekannt gemacht hatte, erschien eine kleine chinesische Schrift, worin die Anleitung zum Gebrauch derselben gegeben, und die Erfindung als eine englische bezeichnet war. Aber bald nachher wurde eine verbesserte Auflage ans Licht gestellt, in der kein Wort über den Ursprung der Erfindung gesagt war, so daß ein jeder glauben mußte, sie sei von den Chinesen selbst gemacht worden.

<sup>(1)</sup> S. ein Schreiben von *Ganbil* im *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. X, p. 341. Vergl. *Lettres édifiantes*, p. 365 und 366.

<sup>(2)</sup> *View of China*, p. 105 ff.

gewonnen wird, dient wieder zur künftigen Aussaat. Eine Beschreibung dieser Feierlichkeit giebt die kleine Schrift: die Jesuiten in China (1).

Die Provinzialkalender werden von Privatpersonen besorgt; ob unter der Aufsicht der Vicekönige und Provinzialregierungen, weiß ich nicht. Sie wiederholen das Material des Normalkalenders, fügen aber in der Regel noch manches Astronomische und Astrologische hinzu, letzteres im Geschmack unsers hundertjährigen Kalenders. Ihr gewöhnlicher Name ist *thung-schu*, allgemein gültiges Buch. Ein solcher theils roth, theils schwarz gedruckter Kalender (2) vom zehnten Jahr *Tao-kuang* (1830) liegt in 52 Oktavblättern mit einer Inhaltsanzeige von Hrn. Dr. Schott vor mir. Sein Titel lautet: *Tsu-pe-ta-tsiuan-thung-schu*, das große umfassende *thung-schu* des *Tsu-pe* (vermuthlich der Name des Herausgebers). Die Provinz, für die er bestimmt ist, und der Druckort sind nicht bemerkt; aber nach der auf dem 13<sup>ten</sup> Blatt gegebenen Tafel der Tages- und Nachtstunden zu schließsen, ist die Rechnung auf eine Polhöhe von  $35\frac{1}{2}$  Grad gestellt, weil der längste Tag zu 60, der kürzste zu 40 *khe*, also jener zu 14 St. 24', dieser zu 9 St. 36' angesetzt ist (3). Das erste Blatt stellt in einem rohen Umriss den Frühlingsstier dar, den der Kaiser bei der so eben gedachten Ceremonie der Ackerbestellung opfert. Die von S. 39 bis zu Ende gehende Tafel der 13 Monate des Jahrs (das zehnte *Tao-kuang* ist ein Schaltjahr) wiederholt nur die Monatstafel des Normalkalenders (S. 222). Das Merkwürdigste möchte die Ephemeride der elf Planeten auf den Blättern 5 bis 7 sein. Die Chinesen haben nämlich außer den 7 Planeten des Ptolemäischen Systems: Sonne, Mond, Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, von denen sie die fünf letzteren, wie oben (a. a. O.) bemerkt worden, Wasser-, Metall-, Feuer-, Holz- und Erdstern nennen, noch vier unsichtbare, nämlich *Lo-sing* (der Stern *Lo*), *Ki-tu*, *Pei* und *Khi*. Dies sind bloße Punkte, die sie wegen ihrer regelmässigen

---

(1) Nürnberg 1782, 8., S. 78 ff. Man vergleiche das Programm der Ceremonie im dritten Bande der *Mémoires*, p. 499 ff., auch Tom. V, p. 40 ff., und Gaubil's *Traité*, p. 40.

(2) Im Besitz des Hrn. Prof. Carl Ritter.

(3) Der Tag ist hier, nicht wie im bürgerlichen Leben zu 96, sondern zu 100 *khe* gerechnet. Es muß dies ein Überrest der früher beim astronomischen Calcul gebräuchlichen Eintheilung des Tages in 10000 Theile sein. S. oben S. 211 und 329.

Bewegung zu den Wandelsternen zählen. Die beiden ersten sind offenbar die Mondknoten (S. 333), was nicht blofs aus ihren gewöhnlichen Namen *lo-heu* und *ki-tu*, sondern auch aus ihren, wenn gleich schwankend angegebenen, Örtern und aus der beigefügten Bemerkung erhellet, dafs sie ihren rückgängigen Umlauf in 18 Jahren vollenden und immer einander gegenüber stehen. Auch die Inder betrachten diese Knoten als unsichtbare Planeten. Das *pei* kann nichts anderes, als das Apogäum des Mondes sein, das oben (an dem zuletzt angeführten Ort) nach einem Citat von Gaubil *po* genannt ist. Was aber unter dem Wandelstern *khi* zu verstehen sei, ist mir ein Räthsel. Es mufs ein imaginärer Punkt sein, der irgend eine astrologische Bedeutung hat. Wenn versichert wird, dafs er alle Monat einen Grad vortrückt, so läfst dies auf einen Zusammenhang mit dem *ki* oder 28jährigen Cyklus schliessen, dessen oben (ebend.) gedacht ist; nur läfst sich nicht absehen, worin dieser Zusammenhang bestehen kann. Die Ephemeride der sieben sichtbaren Planeten ist nur ganz oberflächlich entworfen. So z. B. heifst es von der Sonne: „Sie steht am ersten Tage des ersten Monats (den 25. Januar 1830) in der Stunde *tsö* (um Mitternacht) im zweiten Grade der Station *nieu* im Zeichen *tsö* (Wassermann).“ Da sie sich damals im vierten Grade des Wassermanns befand, so mufs die Station *nieu* (die neunte im Mondzodiakus) mit dem dritten Grade dieses Zeichens angefangen haben, was für unsere Zeit ganz richtig ist (<sup>1</sup>). Die Himmelszeichen mit den ihnen entsprechenden Mondstationen, welche die Blätter 8 bis 10 mit Beimischung vieler astrologischen Träumereien enthalten, geben übrigens nichts Bestimmtes und Sicheres über die gegenwärtige Stellung der letzteren.

Ein zweiter ganz ähnlicher Kalender für das vierzehnte Jahr *Tao-kuang* (1834), dem Hrn. Dr. Schott gehörig, führt den Titel *Seng-tsching-ta-tsiuan-thung-schu*, das grofse umfassende *thung-schu* der Provinzial-Hauptstadt. Dafs dies Canton — *Kuan-tung* — sein soll, erhellet aus einer Randbemerkung. Als demselben eigenthümlich erwähne ich nur die beiden auf dem zweiten Blatt befindlichen Tafeln. Die erste führt die zwölf chinesischen *shi* oder Doppelstunden des bürgerlichen Tages in *kiao* und *tsching* abgetheilt (s. oben S. 211 und 330) mit den entsprechenden europäischen Stunden auf. So steht bei *tsö-kiao* 11, bei *tsö-tsching* 12,

---

(<sup>1</sup>) Vergl. oben den vierten Nachtrag S. 296.

bei *tscheu-kiao* 1 . . . ., bei *u-kiao* wieder 11, bei *u-tsching* 12, bei *wei-kiao* 1 . . . . Offenbar hat der merkantilische Verkehr Canton's diese Zusammenstellung herbeigeführt. In der zweiten sind die Stunden der dortigen Ebbe und Fluth für das ganze Jahr bemerkt.

Die Kalender der Chinesen, besonders die in den Provinzen erscheinenden, starren von astrologischem Unsinn. Der Jesuit Duhalde berichtet zu Ehren seines Ordens Folgendes <sup>(1)</sup>: *Quand on voulut charger les Missionnaires du calendrier, ils s'en excusèrent. L'Empereur parut surpris. Hé quoi! leur dit-il, vous m'avez dit souvent que c'était la charité envers le prochain qui vous avait conduit à la Chine: ce que je vous demande est très-important au bien public; quelle raison pouvez-vous avoir de ne pas accepter ce travail? Les pères répondirent qu'ils craignaient qu'on ne leur attribuât les superstitions ridicules qui s'ajoutent au calendrier. Ce n'est pas là ce que je souhaite, répliqua l'Empereur; cela ne vous regardera point, et je n'ajoute pas plus de foi que vous à ces imaginations ridicules. Ce que je vous demande, c'est ce qui concerne le calendrier, et qui n'a de rapport qu'à l'Astronomie. Alors les pères se rendirent aux volontés de l'Empereur: mais ils firent une déclaration publique, par laquelle ils protestèrent que non seulement ils n'avaient nulle part à ces folies, mais qu'ils les condamnaient absolument, le succès des actions des hommes ne dépendant nullement de l'influence des astres, mais de la sagesse avec laquelle ils se conduisent. Le feu Empereur Kang-hi, qui avait trop d'esprit et de sens pour donner dans de semblables extravagances, comme il l'avait témoigné lui-même, approuva fort qu'ils s'expliquassent de la sorte.* Erst wenn der vom mathematischen Tribunal entworfene Kalender die Genehmigung des Kaisers erhalten hat, sollen die Unterbeamten dieser Behörde den Aberglauben gehörigen Orts eintragen.

Über die Kalender der Nachbarvölker, welche gegenwärtig die chinesische Oberherrschaft anerkennen, weiß ich nichts Zusammenhängendes und Sicheres zu berichten. Nur über die Zeitrechnung der Tübetaner kann ich aus den oben (S. 285) nachgewiesenen Quellen hier einige, wenn auch nur oberflächliche, Nachrichten mittheilen. Sie haben ihre Astronomie und Astrologie theils von den Hindus, theils von den Chinesen entlehnt,

---

(<sup>1</sup>) *Description de la Chine*, Tom. III, p. 345.

und sollen eine Menge Werke besitzen, in denen entweder das indische oder das chinesische Princip vorherrscht. Jenes nennen sie nach Csoma de Körös *skar-rtsis*, dieses *nag-rtsis*, in gemildeter Aussprache *kar-rtsis* und *nag-rtsis* (1). Wie sie ihre Jahre im Sexagesimalcyklus zählen ist bereits oben auseinander gesetzt worden. Nach indischer Weise rechnen sie 3 Jahre weniger als die Chinesen. So war das Jahr 1834 bei ihnen das 28<sup>te</sup>, bei den Chinesen das 31<sup>te</sup>. Da sie jetzt in ihrem vierzehnten Cyklus sind, so muß ihre Jahrrechnung mit unserm Jahr 1027 angefangen haben. Nach der *Description du Tibet* (2) haben sie zwar, als Unterthanen des chinesischen Reichs, wesentlich den Kalender der regierenden Dynastie angenommen, aber doch in der Anordnung ihrer Monate und Schaltjahre einiges Eigenthümliche aus ihrer älteren Zeitrechnung beibehalten. Sie fangen ihr Jahr, wie die Chinesen, mit dem ersten Frühlingsmonat um die Mitte des Wassermanns an. Ihre Monate haben in der Regel 30 Tage; um aber mit dem Monde in Übereinstimmung zu bleiben, überspringen sie zuweilen einen Tag, so daß sie z. B. vom 26<sup>ten</sup> Monatstage gleich zum 28<sup>ten</sup> übergehen, und da dies nicht immer in den 29tägigen oder kleinen Monaten der Chinesen geschieht, so weicht der Anfang ihres Monats und Jahrs nicht selten um einen Tag von dem chinesischen ab. Auch befolgen sie ganz andere Schaltprincipien. So z. B. setzten sie im zehnten Jahr *Yung-tsching* (1732) den Schaltmonat nicht, wie die Chinesen, hinter den fünften, sondern hinter den ersten Monat. Ja sie schalten nicht immer in demselben Jahr ein. So war das zwölfte Jahr dieses Kaisers (1734) bei ihnen ein Schaltjahr, bei den Chinesen ein Gemeinjahr, und das dreizehnte fing bei ihnen um einen ganzen Monat später an. Ob und in wie weit sie hierbei nach festen Grundsätzen verfahren, läßt sich aus den vorliegenden dürftigen Nachrichten nicht mit Sicherheit beurtheilen.

---

(1) *Skar-rtsis* heißt Stern-Berechnung (von *skar*, Stern, und *rtsis*. Rechnung); *nag-rtsis*, schwarze Berechnung, weil die Tübetaner China *gya-nag*, die schwarze Ebene, nennen, im Gegensatz zu *gya-gar*, der weißen Ebene, wie sie Indien betiteln. Schon der Umstand, daß die indische Astronomie nur schlechthin Stern-Berechnung heißt, zeugt für das höhere Alterthum des indischen Einflusses. Aus einer Mittheilung des Hrn. Dr. Schott.

(2) *Nouveau Journal Asiatique*, Tom. IV, p. 134 ff.

Bei dieser Gelegenheit gedenke ich noch einer der chinesischen nahe verwandten Zeitrechnung, der japanischen. Meine Gewährsmänner sind blofs Kämpfer und Thunberg <sup>(1)</sup>; tiefer einzugehen, ist mir nicht möglich gewesen. Wie die Japaner den Sexagesimalcyklus mittelst der Thiernamen und der Benennungen der Elemente ordnen, haben wir bereits oben (S. 287) gesehen <sup>(2)</sup>. Dieser Cyklus läuft bei ihnen vollkommen mit dem chinesischen parallel; denn unser Jahr 1688 war nach Kämpfer ihr Cykeljahr *tsutsno je tats*, das *wu-tschin* oder fünfte der Chinesen. Die Nummer des jedesmaligen Cyklus, von einer bestimmten Epoche an gerechnet, wird bei ihnen eben so wenig wie bei den Chinesen gehört <sup>(3)</sup>. Außerdem bezeichnen sie ihre Jahre noch auf zweierlei Weise; einmal in der Äre *nino*, und dann in einer wechselnden Jahrreihe *nengo*. Die Epoche der ersten ist das Jahr 660 v. Chr., wo ihr erster erblicher Kaiser *Sin mu ten oe* den Thron bestieg. Unser gegenwärtiges Jahr 1837 ist das 2497<sup>te</sup> des *nino*. Das Wort bedeutet nach Kämpfer einen mächtigen Monarchen. Das *nengo* begreift nur einen Zeitraum von wenigen Jahren, selten von mehr als 20. Irgend ein merkwürdiges Ereigniß giebt Veranlassung zum Wechsel, den allemal der Kaiser verfügt. Es ist, selbst der Entstehung des Worts nach, ganz das chinesische *nian-hao* (S. 205), das auch bei den Chinesen in früherer Zeit mehrmals unter jedem Kaiser zu wechseln pflegte (S. 232), jetzt aber immer für eine ganze Regierung gilt. Das Jahr 1688 war z. B. das erste des *nengo gen rokf*, welches Wort nach Kämpfer so viel als Glückseligkeit der Natur und Kunst bedeutet. Diese Jahrrechnung wird in den Kalendern, den öffentlichen Akten und der Correspondenz gebraucht. In Büchern dagegen bedient man sich gewöhnlicher des *nino* und des Cykeljahrs. Ein *nengo* wird allemal mit einem neuen Jahr angefangen. Bis sich das Publikum an das neue *nengo* gewöhnt hat, pflegt neben demselben das alte noch einige Zeit fortgeführt zu werden. Das Jahr

---

(1) Die benutzten Werke sind schon S. 276 und 287 erwähnt worden. Von Thunberg's Reisen habe ich auch das schwedische Original verglichen. Upsala, 1788-93, 4 Bände in 8.

(2) Kämpfer giebt eine Tafel über die Namen und Charaktere sämtlicher Jahre des Cyklus.

(3) Wenn Kämpfer behauptet, daß die Chinesen bei Erwähnung eines Cykeljahrs auch die Nummer des laufenden Cyklus beifügen, so irrt er. S. oben S. 273.

der Japaner wird, wie Kämpfer sagt, immer mit dem Neumonde begonnen, welcher vor dem 5. Februar hergeht oder demselben zunächst folgt, also ganz nach chinesischer Weise. Auch ihre Schaltmethode scheint wesentlich dieselbe zu sein. Ich schliesse dies aus nachstehender Zusammenstellung bei Kämpfer (1):

Jahre des <i>nino</i> .	Jahre des <i>nengo</i> .	Cykeljahre.	Neujahrstage.
2348	1 <i>gen rokf</i>	<i>tsutsno je tats</i>	2. Februar 1688
2349	2	<i>tsutsno to mi</i>	21. Januar 1689
2350	3	<i>kanno je uma</i>	9. Februar 1690
2351	4	<i>kanno to tsitsuse</i>	29. Januar 1691
2352	5	<i>midsno je sar</i>	17. Februar 1692
2353	6	<i>midsno to torri</i>	5. Februar 1693

Die Monate werden, wie bei den Chinesen, blofs mit den Ordnungszahlen bezeichnet, wie folgendes unserm Jahr 1776 entsprechende Schema bei Thunberg lehrt:

Monate.	Anfang.	Dauer.
I. <i>Sjoguats</i>	19. Februar 1776	30 Tage
II. <i>Niguats</i>	20. März	29
III. <i>Sanguats</i>	18. April	30
IV. <i>Siguats</i>	18. Mai	29
V. <i>Goguats</i>	16. Junius	30
VI. <i>Kokguats</i>	16. Julius	29
VII. <i>Sitsguats</i>	14. August	30
VIII. <i>Fatsguats</i>	13. September	29
IX. <i>Kuguats</i>	12. Oktober	30
X. <i>Sjuguats</i>	11. November	30
XI. <i>Sjuitsguats</i>	11. December	30
XII. <i>Sjunitsguats</i>	10. Januar 1777	29

Dauer des Jahrs 355 Tage.

Die Data stimmen wesentlich mit den chinesischen überein; denn der Unterschied in der Dauer des fünften und sechsten Monats, so wie in der des elften und zwölften, rührt blofs von dem Meridianunterschiede zwischen

(1) Vergleiche die chinesische Kalendertafel oben S. 260 und 261.

Peking und Miaco her, indem der sechste und der zwölfte Monat an jenem Ort den 15. Julius und 9. Januar, an diesem (ungefähr 20 Grade weiter östlich) den 16. Julius und 10. Januar angefangen haben. Wie die Japaner den Schaltmonat nennen, finde ich nirgends bemerkt. Unsere Woche ist bei ihnen eben so wenig gebräuchlich, wie bei den Chinesen. Der erste und der funfzehnte eines jeden Monats sind bei ihnen Ruhetage, die nach Thunberg selbst die öffentlichen Dirnen gewissenhaft beobachten. Den Tag theilen sie, wie die Chinesen, in 12 Stunden, nur mit dem Unterschiede, dafs sie auf den natürlichen Tag, so wie auf die Nacht, je 6 Stunden rechnen, die mit dem Auf- und Untergange der Sonne ihren Anfang nehmen, so dafs der Mittag auf den Anfang der 4<sup>ten</sup>, die Mitternacht auf den Anfang der 10<sup>ten</sup> Stunde trifft. Die Dauer der Stunden wechselt hiernach mit den Jahreszeiten, nach Art der Zeitstunden der Griechen und Römer. Der bürgerliche Tag, nach welchem datirt wird, mufs aber, nach obiger Monatstafel zu schliessen, wie bei den Chinesen mit der Mitternacht beginnen. Die einzelnen Stunden werden mit den *Jetta* oder Thiernamen bezeichnet, wie bei den Chinesen mit den *tschi*. Zu Kämpfers Zeit wurde der Kalender von einem gelehrten Bürger in Miaco gefertigt, jedoch, ehe er in die Druckerei ging, bei Hofe von dazu bestellten Commissarien geprüft. Dafs seitdem die Holländer in Java den Japanern ihren Kalender entwerfen und ihnen jährlich zuführen, ist eine hin und wieder angeführte sehr unwahrscheinliche Sage, die sich auf einen jährlich zum Behuf des Handels von den Holländern veranstalteten Nachdruck des japanischen Kalenders reduciren möchte.

Nachdem ich nun die Zeitrechnung der Chinesen so weit ins Licht gesetzt habe, als es die mir zu Gebot stehenden Hilfsmittel gestatteten, will ich zum Schlufs noch kurz im Zusammenhange zeigen, in welchen Punkten sich der Kalender der *Yuan* und *Ming*, den Ulug Begh unter der Benennung *Tarich Chatâ* ausführlich beschrieben hat, von dem gegenwärtigen unterscheidet. Die Änderungen, die der Kalender unter den *Tsing* erfahren hat, sind theils durch einen auch in China, wenn gleich schwächer als anderswo, wahrnehmbaren Fortschritt wissenschaftlicher Ideen, theils durch den oben gedachten Umstand herbeigeführt worden, dafs jede Dynastie in den Kalender, den sie als Typus ihrer Herrschaft aufstellt, etwas Eigenthümliches zu bringen pflegt.

Jener Punkte sind wesentlich vier: 1) wurde der bürgerliche Tag zwar, wie noch immer, in 12 Stunden zu 8 *khe*, also in 96 *khe*, außerdem aber auch in 10000 *feng* getheilt. Die letztere Eintheilung, die jetzt nicht mehr gebräuchlich ist, scheint blofs zum Behuf der astronomischen Rechnung <sup>(1)</sup> unter *Chubilai* eingeführt oder auch nur wieder aufgefrischt zu sein <sup>(2)</sup>. Erst im Anfange der jetzigen Dynastie haben die Chinesen auf Anrathen des P. Schall die Eintheilung des *khe* in 15 *fen* oder Minuten angenommen, deren sie sich sowohl im bürgerlichen Leben als beim Calcul bedienen. Da sie nun auch die Doppelstunde in zwei einfache zu 4 *khe* zerfallen, so ist ihre Eintheilung des Tages ganz der unsrigen analog geworden. 2) wurden die Anfänge der *tsie-khi* nicht, wie jetzt, nach den astronomischen Tafeln berechnet, sondern blofs der mittleren Bewegung der Sonne gemäß angesetzt, indem die Dauer des Jahrs zu 365,2436 Tagen, d. i. zu 365 Tagen 5 Stunden 50' 47", also die durchschnittliche Dauer der *tsie-khi* zu 15,2185 Tagen angenommen wurde. Um in der Sexagesimalwoche den Anfang des *Li-tschün* oder den Zeitpunkt, wo die Sonne die Mitte des Wassermanns erreicht, für irgend ein Jahr zu finden, stellt Ulug Begh eine Tafel auf, die sich auf obige Dauer des Sonnenjahrs und auf die Voraussetzung gründet, dafs für seine Epoche (den 8. Schevval 847 der Hidschret oder 28. Januar 1444) der Anfang des *Li-tschün* nach Samarkander Zeit, die fast die Mitte zwischen der Berliner und Pekingers hält, 55,6140 Tage nach Anfang der Sexagesimalwoche eintraf. Diese Tafel giebt, wie ich in meiner mehrmals erwähnten Abhandlung gezeigt habe, für unsere Zeit den Eintritt des *Li-tschün* über zwei Tage später, als die astronomischen Tafeln, weil theils die mittlere Dauer des Sonnenjahrs um 2 Minuten zu lang angenommen, theils die Ungleichförmigkeit des Sonnenlaufs nicht berücksichtigt ist. 3) bei der Berechnung der *tsie-khi* wurde der Anfang des bürgerlichen Tages, wie noch jetzt, auf die Mitternacht gesetzt, bei der der Neumonde dagegen auf den Untergang der Sonne, wovon sich heut zu Tage keine Spur mehr zeigt. Trifft z. B. ein Neumond auf den

---

<sup>(1)</sup> Wie die 1080 *chlakim*, welche die Juden bei ihrer Kalenderrechnung dem Tage beilegen.

<sup>(2)</sup> Nach einer Notiz in den *Observations* (Tom. III, pag. 78) sollen schon die östlichen *Han* die Eintheilung des Tages in 100 *khe* und die des *khe* in 100 Theile gebraucht haben.

2. April zwischen Sonnenuntergang und Mitternacht, so ist nach dem gegenwärtigen Gebrauch der 2. April der erste Monatstag, nach dem damaligen der 3<sup>te</sup>. Auf die Anomalien des Mondlaufs wurde zwar schon Rücksicht genommen, jedoch noch auf eine sehr unvollkommene Weise; denn die nach Ulug Begh's Methode berechneten Neumonde stellen sich um 5 bis 6 Stunden später ein, als nach unseren Tafeln. Die Regel für die Einschaltung lautet bei ihm minder bestimmt, als oben (S. 216). Er sagt nämlich: „der Schaltmonat ist derjenige, auf den der Eintritt eines der 24 Theile des Sonnenjahrs allein — تنها — trifft.“ Er hätte blofs von den ungeraden *tsic-khi*, vom *Li-tschün* an gerechnet, welche mit den Mitten der Zeichen anfangen, sprechen sollen. 4) wurden bei der Jahrrechnung allemal drei sechzigjährige Cykel combinirt, von denen der erste *schang-wen*, das obere, der zweite *tschung-wen*, das mittlere, der dritte *hia-wen*, das untere *wen* hiefs. Ulug Begh setzt den Anfang eines *schang-wen* auf das Jahr 847 der Hidschret, mit welchem ein Sexagesimalecyklus begann. Bis dahin, sagt er, sind nach den Chatajern seit der Schöpfung 8863 *wen*, jedes von 10000 Jahren, und noch 9860 volle Jahre, zusammen 88639860 Jahre verflossen. Man sieht, er gebraucht hier sein *wen* — ون — in einem doppelten Sinn, einmal als Benennung des sechzigjährigen Cyklus, dann zur Bezeichnung eines Zeitraums von 10000 Jahren. Ein chinesischer Charakter, *wan* gelesen, bedeutet allerdings 10000 (S. 208): was soll aber *wan* oder *wen* in Verbindung mit *schang*, *tschung* und *hia* sein? Der P. Visdelou sagt <sup>(1)</sup>, es müsse *yuan* heifsen, was eine allgemeine Benennung für jede Periode sei. Auch der P. Amiot schreibt *yuan* <sup>(2)</sup>, und übersetzt *schang*, *tschung* und *hia-yuan* durch oberes, mittleres und unteres Princip, mit dem Beifügen, dafs je drei solcher sechzigjährigen Cykel, zu einer 180jährigen Periode combinirt, von den Chinesen unter der Benennung *san-yuan* zusammen begriffen würden, was er durch *tri-cycle* übersetzt. Nach Visdelou kommt die 180jährige Periode blofs noch bei

---

<sup>(1)</sup> *Supplément* zu d'Herbelot's *Bibliothèque orientale* p. 15.

<sup>(2)</sup> *Mémoires*, Tom. XIII, p. 232. In einigen Provinzaldialekten lautet *yuan* ganz wie *wan*, wie Morrison in seinem chinesischen Wörterbuch S. 1046 versichert. Hr. Dr. Schott, der mich hiervon in Kenntniß gesetzt hat, sagt, es sei ein Mißgriff von Klaproth, wenn er (*Nouv. Journal Asiatique*, Tom. XV, p. 316) einen Charakter *wen*, der nie von einem Cyklus gebraucht sei, dem ون des Ulug Begh substituiren wolle.

der *Tao*-Sekte vor. Nach Amiot hat sie der Kaiser *Khiau-lung* in einem chronologischen Abrifs der chinesischen Geschichte, der auf seinen Befehl bearbeitet und 1759 gedruckt worden <sup>(1)</sup>, wieder aufgefrischt, um die Verwechslung zweier sechzigjährigen Cykel bei denjenigen Regierungen zu verhüten, die länger als einen Cyklus gedauert haben. Von einer Aere der Schöpfung, deren Ulug Begh gedenkt, ist in der Lehre des Confucius keine Rede. Sie scheint mit der Religion des *Fo* aus Indien gekommen zu sein, wo von jeher viel über das Alter der Welt gegrübelt und dasselbe durch ungeheure Zahlen ausgedrückt worden ist.

---

(1) Näheres über dieses von Amiot sehr gerühmte Werk weiß ich nicht zu berichten. Er giebt in dem dreizehnten Bande der *Mémoires*, nach einem ausführlichen *Discours préliminaire*, von S. 234 an eine Übersetzung des (vielleicht unwichtigsten) Theils desselben von 2637 v. Chr., dem einundsechzigsten Jahr des *Hoang-ti*, bis auf den Anfang der Dynastie *Hia*. Die vielen darin erwähnten Einzelheiten gelten diesem unkritischen Gelehrten für lauter baare Thatsachen, deren Wahrscheinlichkeit er am Ende den Zweifeln von Goguet (s. oben S. 316) entgegenstellt.



## Verbesserungen.

---

S. 218 Z. 8 l. 755 st. 765.

S. 225 Z. 16 ist das Wort Benennungen aus dem Text gefallen.

S. 253 ist unter dem zehnten Monat *yn, tsö, su* st. *y, tsö, su* zu lesen.

S. 276 Z. 5 v. u. l. *Horis* st. *Moris*, und Z. 2 v. u. l. a. a. O. Th. II, S. 3.

S. 282 Z. 9 v. u. l. (S. 241).

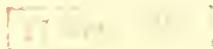
S. 287 In dem erst später verglichenen schwedischen Original von Thunberg's Reise steht *ow, uma* und, wie bei Kämpfer, *tsitsuse*. Langlès scheint an diesen Namen geklügelt zu haben. Ich weiß nicht, ob er Kenner des Japanischen war.

S. 300 Z. 8 l. letztere zum Theil um 4 bis 5 Grad unrichtig.

S. 328 Z. 6 l. 61<sup>sten</sup> st. 60<sup>sten</sup>.

S. 330 Z. 17 und 18 l. gerade st. mittlere.

S. 347 Z. 23 l. der ersten st. des ersten.













SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01298 8234