BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St-PÉTERSBOURG.

TOME VINGT-DEUXIÈME.

(Avec 9 Planches.)

Mo. Bot. Garden.
1897.

ST.-PÉTEPSBOURG, 1877.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

A ST.-PÉTERSBOURG:
MM. Eggers & Cie, J. Glasounof et Jacques Issakof;

A RIGA:
M. N. Kymmel;

A LEIPZIG:
M. Léopold Voss.

Prix du volume: 3 Roub. arg. pour la Russie, 9 marks Allemands pour l'étranger.

Imprimé par l'ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Janvier 1877. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

TABLES DES MATIÈRES.

A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUES.

V. Bouniakowsky, Sur quelques propositions nouvelles relatives au système de Legendre $\left(\frac{a}{p}\right)$. 358—377.

ASTRONOMIE.

A. Sawitch, Observations faites à l'Observatoire astronomique de l'Académie des sciences à St.-Pétersbourg. 198—199.
O. Struve, Sur le satellite supposé du Procyon. 295—303.
E. v. Asten, Recherches ultérieures sur la comète Encke. 550—572.

PHYSIQUE.

M. Avenarius, Sur les causes qui déterminent la température critique (avec une planche). 378—389.
O. Chwolson, Sur un rhéostate à mercure construit par M. Jacobi (avec deux planches). 409—440.
R. Lenz, Application de la loi de Kirchhoff sur la distribution du courant électrique aux liquides. 440—450.

CHIMIE.

J. Setschenow, Sur l'absorption du carbone par l'acide sulphurique et par ses mélanges avec l'eau. 102—107.
N. Mentschoutkin, Sur l'acide tartronamique. 138—145.
—— Sur l'éthyl- et le méthylsuccinimide. 145—147.
Jdanow, Sur l'acide diéthylméthylacétique, nouvelle variété isomérique de l'acide œnanthilique. 170—173.
G. Lawrinowitsch, Sur le pinacone et le pinacoline qui se forment du méthyléthylketon. 488—492.
D. Pawlow, Action des chlorures électronégatifs sur les composés métallorganiques. 497—533.

GÉOLOGIE.

H. Abich, Sur l'âge géologique du grès houiller jurassique du Nord du Caucase et sur le salpêtre naturel qui s'y rencontre dans la vallée de Kouban. 148—170.

BOTANIQUE.

A. Famintzin, La formation des bourgeons des Equisetum (avec une planche). 194—198.
C. J. Maximowicz, Diagnoses plantarum Japoniae et Mandshuriae. Decas XX (avec une planche). 209—264.
N. Geleznow, Recherches sur la quantité et la répartition de l'eau dans la tige des plantes ligneuses. 321=358.

ZOOLOGIE ET PHYSIOLOGIE.

J. Schmalhausen, Les plantes de l'étage oursien, trouvées dans les galets du fleuve Ogour, Sibérie orientale (avec 4 planches). 277—291.
—— Examen microscopique des restes de nourriture du Rhinoceros antiquitatis seu tichorhinus de la Sibérie. Communication préalable. 291—295.
F. W. Woldstedt, Sur une collection d'Ichneumonides de Silésie. 390—402.
H. Struve, Phénomènes osmotiques produits dans les cellules végétales et animales par l'action de l'éther. II. 533—550.

PHILOLOGIE ET HISTOIRE.

A. Nauck, Remarques critiques. VII. 1—102.
L. Stephani, Parerga archaeologica. XXIX et XXX. 107—122 et 402—409.
A. Schiefner, Contes indiens. IV—VI. 123—138.
M. Bésobrasof, L'Institut de droit international de 1873 à 1876. 173—193.
M. Brosset, Rapport sur l'ouvrage manuscrit de M. Bakradzé contenant l'exposé des recherches archéologiques faites dans l'Adchara et dans le Gouria par ordre de l'Académie en 1873. 264—277.
—— Revue de la littérature historique de l'Arménie. 303—312.
O. Böhtlingk, Quelques observations concernant les racines de l'ancien slavon avec les *r* et *l* formant des syllabes. 312—315.
M. Brosset, De la Chronologie technique, ecclésiastique et civile. 455—488.

Bulletin bibliographique, 200—208, 315—320, 492—496, 572—576.

B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Abich, H. Sur l'âge géologique du grès houiller jurassique du Nord du Caucase et sur le salpêtre naturel qui s'y rencontre dans la vallée de Kouban. 148.

v. Asten, E. Recherches ultérieures sur la comète Encke. 550.

Avenarius, M. Sur les causes qui déterminent la température critique (avec une planche). 378.

Bésobrasof, Wl. L'Institut de droit international de 1873 à 1876. 173.

Böhtlingk, O. Quelques observations concernant les racines de l'ancien slavon avec les *r* et *l* formant des syllabes. 312.

Bouniakowsky, V. Sur quelques propositions nouvelles relatives au système de Legendre $\left(\frac{a}{p}\right)$. 358.

Brosset, M. Rapport sur l'ouvrage manuscrit de M. Bakradzé contenant l'exposé des recherches archéologiques faites dans l'Adchara et dans le Gouria par ordre de l'Académie en 1873. 264.

—— Revue de la littérature historique de l'Arménie. 303.

—— De la Chronologie technique géorgienne, ecclésiastique et civile. 455.

Bulletin bibliographique. 200, 315, 492, 572.

Chwolson, O. Sur un rhéostate à mercure construit par M. Jacobi (avec deux planches). 409.

Famintzin, A. La formation des bourgeons des Equisetum (avec une planche). 194.

Geleznow, N. Recherches sur la quantité et la répartition de l'eau dans la tige des plantes ligneuses. 321.

Jdanow. Sur l'acide diéthylméthylacétique, nouvelle variété isomérique de l'acide œnanthilique. 170.

Lawrinowitsch, G. Sur le pinacone et le pinacoline qui se forment du méthyléthylketon. 488.

Lenz, R. Application de la loi de Kirchhoff, sur la distribution du courant électrique aux liquides. 440.

Maximowicz, C. J. Diagnoses plantarum Japoniae et Mandshuriae. Decas XX (avec une planche). 209.

Menschutkin, N. Sur l'acide tartronamique. 138.

—— Sur l'éthyl- et le méthylsuccinimide. 145.

Nauck, A. Remarqnes critiques. VII. 1.

Pawlow, D. Action des chlorures électronégatifs sur les composés métallorganiques. 497.

Sawitch, A. Observations faites à l'Observatoire astronomique de l'Académie des sciences à St.-Pétersbourg. 198.

Schmalhausen, J. Les plantes de l'étage oursien, trouvées dans les galets du fleuve Ogour, Sibérie orientale (avec 4 planches). 277.

—— Examen microscopique des restes de nourriture du Rhinoceros antiquitatis seu tichorhinus de la Sibérie. Communication préalable. 291.

Schiefner, A. Contes indiens. IV — VI. 123.

Setschenow, J. Sur l'absorption du carbone par l'acide sulphurique et par ses mélanges avec l'eau. 102.

Stephani, L. Parerga archaeologica. XXIX et XXX. 107, 402.

Struve, O. Sur le satellite supposé du Procyon. 295.

Struve, H. Phénomènes osmotiques produits dans les cellules végétales et animales par l'action de l'éther. II. 533.

Woldstedt, F. W. Sur une collection d'Ichneumonides de Silésie. 390.

T. XXII, N° 1.

Title page at end of last no.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXII.

(Feuilles 1—13.)

CONTENU.

	Page.
A. Nauck, Remarques critiques. VII	1—102
J. Setschenow, Sur l'absorption du carbone par l'acide sulphurique et par ses mélanges avec l'eau	102—107
L. Stephani, Parerga archaeologica. XXIX	107—122
A. Schiefner, Contes indiens. IV — VI	123—138
N. Menschutkin, Sur l'acide tartronamique	138—145
——— Sur l'éthyl- et le méthylsuccinimide	145—147
H. Abich, Sur l'age géologique du grès houillier jurassique du Nord du Caucase et sur le salpêtre naturel qui s'y rencontre dans la vallée de Kouban	148—170
Jdanow, Sur l'acide diéthyl-méthylacétique, nouvelle variété isomérique de l'acide oenanthilique	170—173
Wl. Besobrasof, L'Institut de droit international de 1873 à 1876	173—193
A. Famintzin, La formation des bourgeons des Équisetum *(avec une planche)*	194—198
A. Sawitch, Observations faites à l'Observatoire astronomique de l'Académie des sciences à St.-Pétersbourg	198—199
Bulletin bibliographique	200—208

Mo. Bot. Garden.
1897

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, J. Issakof et J. Glasounof, libraires à St.-Pétersbourg; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ); N. Kymmel, libraire à Riga, et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Juillet 1876. — C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

BOTTELIN

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Kritische Bemerkungen. Von A. Nauck. (Lu le 25 novembre 1875.)

VII.

Im Bulletin XVII p. 216—219 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 259—263 glaube ich erwiesen zu haben dass das bei Homer als Epitheton der Substantiva νεῖκος, πόλεμος, γῆρας und θάνατος ziemlich häufig auftretende ὁμοίιος, mit dessen Erklärung man in alter Zeit wie in unseren Tagen sich vergeblich abgemüht hat, nichts anderes ist als ein thörichter Schreibfehler statt des allein möglichen ὀλοίιος. Auch der Verfasser des Hymnus in Vener. 244: νῦν δὲ σὲ μὲν τάχα γῆρας ὁμοίιον ἀμφικαλύψει, hat das Greisenalter ohne Zweifel ὀλοίιον genannt. Dagegen steht nichts der Annahme entgegen dass spätere Dichter, getäuscht durch einen alten Fehler, dem Adiectivum ὁμοίιος eine seiner Natur nach ihm durchaus fremde Bedeutung «elend, traurig» irrthümlicher Weise beigelegt haben. Vgl. Quintus Smyrn. 13, 197: ἑλπόμενός ποτε γῆρας ὁμοίιον εἰσαφικέσθαι. Gregorius Naz. Anth. Pal. 8, 50: οὐ νόσος οὐδέ σε γῆρας ὁμοίιον, οὐ σέ γ' ἀνίη, καίπερ γηραλέην, μῆτερ ἐμή, δάμασεν. Nonnus Metaphr. 11, 49: Λάζαρον εὖνασε πότμος ὁμοίιος, ἄγριον ἄλλον ὕπνον ἄγων. Inschrift aus Palästina C. I. 4578*c* vol. 3 p. 253: ὁππότ' ἂν αἶσα ἕλῃσιν ὁμοιίου θανάτοιο, wo Buckinghams Lesung ΟΗΟΠΟΥ nichts anderes zu enthalten scheint als das von Franz gesetzte ὁμοιίου. Für die Form ὀλοίιος finde ich bei Gregorius Naz. drei Belege. Vol. 2 p. 82 B: ὡς στρατὸν ἔγνω καρτερόν, ἡγητῆρσιν ὀλοίιον ἔμβαλεν ἔχθος. p. 86 C: ἤ μοι γῆρας ἔχευεν ὀλοίιον. p. 132 C: εἶδος ἐπ' εἶδος ἄγουσαν ὀλοίιον. An diese Nachweisungen knüpfe ich noch eine Bemerkung über Nonnus Dion. 13, 416:

ἀμφὶ δὲ νίκῃ
Πληιάδων κελάδησε βοῆς ἀντίθροος ἠχώ
γνωτῆς αἷμα φέροντι χαριζομένη Διονύσῳ,
καὶ στρατιῇ πόρε θάρσος ὁμοίιον.

Statt des letzten Wortes hat Köchly nach eigener Vermuthung ὀλώιον gesetzt. Ist hier eine Aenderung überhaupt berechtigt, so wird ὀλοίιον unbedingt vorzuziehen sein, nicht sowohl weil dies der Ueberlieferung näher liegt, als weil ὀλώιος überhaupt nicht hinreichend verbürgt ist.

Die Formen ἀγχόθι und ἄγχου unterscheiden sich wie etwa πόθι und που, d. h. ἀγχόθι ist die ältere und ausschliesslich poetische Form, jünger ist das verkürzte, auch von einigen Prosaikern gebrauchte ἄγχου. In den Homerischen Gedichten finden sich beide Formen überliefert. a) Ξ 412: στῆθος βεβλήκειν ὑπὲρ ἄντυγος, ἀγχόθι δειρῆς. Ψ 762: πηνίον ἐξέλκουσα παρὲκ μίτον, ἀγχόθι δ' ἴσχει. ν 103 (347): ἀγχόθι δ' αὐτῆς ἄντρον ἐπήρατον ἠεροειδές. b) B 172 (ο 9): ἄγχου δ' ἱσταμένη προσέφη γλαυκῶπις Ἀθήνη. B 790 (Γ 129. Δ 199. Ω 87): ἄγχου δ' ἱσταμένη προσέφη πόδας ὠκέα Ἶρις. Δ 92 (E 123. Σ 169. X 215. 228): ἄγχου δ' ἱσταμένη ἔπεα πτερόεντα προσηύδα. Δ 203 (N 462. Ξ 356. Π 537. δ 25. ρ 552. χ 100): ἄγχου δ' ἱστάμενος ἔπεα πτερόεντα προσηύδα. N 768: ἄγχου δ' ἱστάμενος προσέφη αἰσχροῖσι ἔπεσσιν. O 173: ἄγχου δ' ἱσταμένη προσέφη κλυτὸν εἰνοσίγαιον. P 684: ἄγχου δ' ἱστάμενος προσέφη ξανθὸς Μενέλαος. Ω 709: ἄγχου δὲ ξύμβληντο πυλάων νεκρὸν ἄγοντι. ε 159: ἄγχου δ' ἱσταμένη προσεφώνεε δῖα θεάων. ζ 5: ἄγχου Κυκλώπων ἀνδρῶν ὑπερηνορεόντων. ρ 349: ἄγχου δ' ἱστάμενος ἔπεα πτερόεντ' ἀγόρευεν. ρ 526 (τ 271): ἄγχου, Θεσπρωτῶν ἀνδρῶν ἐνὶ πίονι δήμῳ. Nach der Ueberlieferung hätten wir somit, wie es die Herausgeber thun, an 4 Stellen ἀγχόθι, an 27 Stellen ἄγχου zu schreiben. Gegen ἄγχου spricht jedoch ein sehr triftiger Grund, dass es nämlich bei Homer nicht eine einzige Stelle gibt, welche die zweisilbige Form mit Nothwendigkeit fordert, wie es ohne Zweifel der Fall sein würde, wenn die jüngere Form ἄγχου der Homerischen Poesie bereits bekannt wäre. Dieser Grund scheint mir durch kein Raisonnement beseitigt oder erschüttert werden zu können: dass unter 31 Belegen dieses Adverbium nicht ein einziger die zweisilbige Form erweist, kann unmöglich dem Zufall beigemessen werden. Wenn wir also gegenüber der höchst unzuverlässigen Ueberlieferung unserer Homerischen

Gedichte nicht blindlings auf jedes eigene Urtheil verzichten, wenn wir dem Dichter selbst mehr glauben als den auf uns gekommenen Handschriften, so werden wir bei Homer durchgängig die dreisilbige Form ἀγχόϑι herzustellen haben, falls nicht jemand mit Payne Knight ανχοϝο (d. h. ἀγχόο) zu schreiben sich für berechtigt erachtet; was selbstverständlich in gleicher Weise für ἀγχοῦ wie für ἀγχόϑι überall eintreten kann. Dass ein alterthümliches ἀγχόϑι dem gangbaren ἀγχοῦ mehrentheils bei Homer gewichen ist, hat nichts befremdliches[1]): selbst die Einstimmigkzit unserer Handschriften, die meines Wissens nirgends ein Schwanken zeigen zwischen ἀγχόϑι und ἀγχοῦ, wird niemand überraschen, dem es bekannt ist inwieweit unsere Homerischen Handschriften selbst in geringfügigen Fehlern zu harmoniren pflegen.

Unter den so genannten Homerischen Hymnen findet sich (als Nr. VIII) eine Anrufung des Ares, die vielleicht mit Ruhnken und G. Hermann zu den Orphischen Poesien zu rechnen ist, sicherlich einer ziemlich späten Zeit ihren Ursprung dankt. Der sechste Vers dieses Hymnus lautet:

ἠνορέης σκηπτοῦχε, πυραυγέα κόσμον ἑλίσσων.

Unhomerisch ist hier wie die ganze Redeweise so auch die Stellung des Wortes σκηπτοῦχος, dessen mittlere Silbe den Versaccent hat, wie gewöhnlich in der epischen und elegischen Poesie der späteren Zeit. Vgl. Moschus 2, 161: οἳ σκηπτοῦχοι ἄνακτες ἐπιχϑονίοισιν ἔσονται. Meleager Anth. Pal. 7, 428, 5: ἦ ῥά γε νικάεντα μάχᾳ σκαπτοῦχον ἄνακτα. Orph. Hymn. 15, 6 (18, 3): Ζεῦ Κρόνιε, σκηπτοῦχε. 52, 7: ὠμάδιε, σκηπτοῦχε, χοροιμανές. 55, 11: νυμφιδίη, σύνδαιτε, ϑεῶν σκηπτοῦχε, λύκαινα. Nonnus Dion. 26, 105: ὁππότε μιν σκηπτοῦχος ἔχων. Tryphiod. 267: Δαρδανίδη σκηπτοῦχε. Dagegen lesen wir bei Homer A 279 (β 231. ε 9): σκηπτοῦχος βασιλεύς. B 86 (ϑ 41): σκηπτοῦχοι βασιλῆες. Ξ 93: σκηπτοῦχός τ' εἴη καί οἱ πειϑοίατο λαοί. δ 64: σκηπτούχων, ἐπεὶ οὔ κε κακοὶ τοιούσδε τέκοιεν. ϑ 47: σκηπτοῦχοι· κῆρυξ δὲ μετώχετο δῖον ἀοιδόν. Diese Verschiedenheit lehrt dass bei Homer die jüngere contrahirte Form unberechtigt ist, dass ihm vielmehr wie αἰγίοχος γαιήοχος Δηίοχος ἡνίοχος, so σκηπτόοχος zukommt. In gleicher Weise dürfte Υ 457 statt Δημοῦχον vielmehr Δημόοχον nothwendig sein.

Durchaus willkürlich ist es, wenn bei Homer geschrieben wird oder geschrieben wurde X 97: πύργῳ ἐπὶ προύχοντι. Ψ 325: καὶ τὸν προύχοντα δοκεύει. Ψ 453: ἔγνω, φράσσατο δ' ἵππον ἀριπρεπέα προύχοντα. γ 8: καὶ προύχοντο ἑκάστοϑι ἐννέα ταύρους. ζ 138: ἐπ' ἠιόνας προυχούσας. κ 90: ἐν στόματι προύχουσιν. τ 544: ἐπὶ προύχοντι μελάϑρῳ. ω 82: ἀκτῇ ἐπὶ προυχούσῃ, ἐπὶ πλατεῖ Ἑλλησπόντῳ. Keine dieser Stellen erweist die Contraction προύχω statt προέχω: es sind also die offenen Formen in ihr Recht einzusetzen, προέχοντι προέχοντα προέχοντο προεχούσας u. s. w., nicht weil κ 90 in einigen Handschriften προέχουσιν sich findet, sondern weil das unwandelbar feste Gesetz, das der Dichter beobachtet hat, höher zu stellen ist als die Schulweisheit thörichter Grammatiker oder die Willkür gedankenloser Schreiber. Selbst Contractionen wie προύϑηκεν sind in der Homerischen Poesie mehr als bedenklich. Vgl. Θ 367: εὖτέ μιν εἰς Ἀίδαο πυλάρταο προύπεμψεν. N 136 (O 306. P 262): Τρῶες δὲ προύτυψαν ἀολλέες. Ω 409: ταμὼν προύϑηκεν Ἀχιλλεύς. ι 143: οὐδὲ προυφαίνετ' ἰδέσϑαι. ι 145: οὐρανόϑεν προύφαινε. μ 394: ϑεοὶ τεράα προύφαινον. ν 169: καὶ δὴ προυφαίνετο πᾶσα. ρ 54: τὸν μὲν ἐγὼ προύπεμψα. ρ 117: ἵπποισιν προύπεμψε καὶ ἅρμασι κολλητοῖσιν. Das Metrum gestattet und der constante Gebrauch fordert προέπεμψεν προέτυψαν προέϑηκεν u. s. w. Die einzige Stelle, wo προύπεμψε durch das Metrum gefordert wird, ω 360:

ἔνϑα δὲ Τηλέμαχον καὶ βουκόλον ἠδὲ συβώτην
προύπεμψ', ὡς ἂν δεῖπνον ἐφοπλίσσωσι τάχιστα,

ist entweder durch den jüngeren Ursprung der betreffenden Partie zu entschuldigen oder, was ich für wahrscheinlicher halte, fehlerhaft überliefert. Selbst προύκειτο bei Hesiod Scut. 312 ist zu verwerfen, wie im Hymnus Cerer. die Schreibungen δήμου τε προύχουσιν ἰδὲ κρήδεμνα πόληος (V. 151) und ἐπὶ προύχοντι

1) Für weit auffallender halte ich es, wenn der Genit. Sing. der zweiten Declination in —όφι(ν) verändert worden ist, was in der That zuweilen geschehen sein dürfte. Vgl. Φ 295: πρὶν κατὰ Ἰλιόφι κλυτὰ τεύχεα λαὸν ἑέλσαι. Ω 268: καδ δ' ἀπὸ πασσαλόφι ζυγὸν ἧρεον ἡμιόνειον. ϑ 67 (105): καδ δ' ἐκ πασσαλόφι κρέμασεν φόρμιγγα λιγεῖαν. ω 83: ὥς κεν τηλεφανὴς ἐκ ποντόφιν ἀνδράσιν εἴη. N 588: ὡς δ' ὅτ' ἀπὸ πλατέος πτυόφιν μεγάλην κατ' ἀλωὴν ϑρῴσκωσιν κύαμοι. Λ 351: πλάγχϑη δ' ἀπὸ χαλκόφι χαλκός. An diesen Stellen hat Ahrens Rhein. Mus. N. F. II p. 163 f. mit hoher Wahrscheinlichkeit die Genitive Ἰλίοο, πασσάλοο, πόντοο, πτύοο, χαλκόο empfohlen. Auf einer ganz ähnlichen Verderbniss scheint zu beruhen, was bei Hesiod Op. 369 jetzt steht:

ἀρχομένου δὲ πίϑου καὶ λήγοντος κορέσασϑαι,
μεσσόϑι φείδεσϑαι· δειλὴ δ' ἐνὶ πυϑμένι φειδώ.

Statt μεσσόϑι scheint der Genitiv angemessener; ich möchte daher μέσσοο φείδεσϑαι lesen.

κολωνῷ (272. 298). — Beiläufig erwähne ich noch Choerob. in Theod. p. 244, 18: τὸ γὰρ Ο καὶ Ε εἰς τὴν ΟΥ δίφθογγον κίρναται (l. κιρνᾶται), οἷον τὸ ἐμὸν τοὐμόν, πρόεστι προὔστι, προέβη προὔβη. Diese Stelle hat Lentz in seinen Herodian aufgenommen vol. 2 p. 339, 12 und abermals p. 623, 15. Das überlieferte προὔστι ist p. 339 stillschweigend in προῦστι verändert worden; dagegen wird p. 623 προὔστι geduldet, aber in den Corrigenda et addenda p. 1260 προῦστι als *rectius* bezeichnet. Statt πρόεστι προὔστι war vielmehr zu schreiben προέστη προὔστη (vgl. Soph. Ai. 1133: ἦ σοὶ γὰρ Αἴας πολέμιος προύστη ποτέ). Wer diese auf flacher Hand liegende Emendation nicht sofort selbst machte, konnte sie entnehmen aus Choerob. in Theod. p. 395, 26: τὸ γὰρ Ο καὶ Ε οὐδέποτε εἰς τὴν ΕΥ δίφθογγον κίρναται (l. κιρνᾶται), ἀλλ' εἰς τὴν ΟΥ, οἷον τὸ ἐμὸν τοὐμόν, προέστη προὔστη, προέβη προὔβη, eine Stelle welche ebenfalls im Herodian von Lenz zu lesen ist und zwar, wie sich erwarten liess, wiederum doppelt, vol. 2 p. 336, 11 und p. 777, 5.

Die Homerische Stelle ο 88:

βούλομαι ἤδη νεῖσθαι ἐφ' ἡμέτερ'· οὐ γὰρ ὄπισθεν κτέ.

kann ich nicht für richtig halten um der contrahirten Form νεῖσθαι willen. In der nachhomerischen Poesie wird eine derartige Contraction niemand befremden, wie wir z. B. lesen bei Pind. Pyth. 4, 247: μακρά μοι νεῖσθαι κατ' ἀμαξιτόν. Nem. 2, 12: μὴ τηλόθεν Ὡρίωνα νεῖσθαι. Soph. Ant. 33: καὶ δεῦρο νεῖσθαι ταῦτα τοῖσι μὴ εἰδόσιν σαφῆ προκηρύξοντα. Eur. Alc. 737: οὐ γὰρ τῷδέ γ' εἰς ταὐτὸν στέγος νεῖσθ'· εἰ δ' ἀπειπεῖν χρῆν με. Epigr. im Corpus Inscr. Att. vol. 1 p. 207: ταῦτ' ἀποδυράμενοι νεῖσθε ἐπὶ πρᾶγμ' ἀγαθόν. Arat. 407: ὑφ' ἑσπερίην ἅλα νεῖται. Callim. Hymn. 3, 148: εἴ τι φέρουσα νεῖαι πῖον ἔδεσμα. 6, 7: πανίκα νεῖται; 6, 82: νεῖταί τοι Τριόπας. Apoll. Rhod. 3, 373: νεῖσθ' αὐτοῖσι δόλοισι παλίσσυτοι. 3, 431: ἥ με καὶ ἐνθάδε νεῖσθαι ἐπέχραεν. Bei Homer dagegen finden wir fast durchgängig νέεσθαι wie νεέσθω und νεέσθων. Ameis bemerkt über das vereinzelte νεῖσθαι im Anhang zu ο 88: «νεῖσθαι findet sich nur hier contrahiert, was durch die Stellung im Verse motiviert ist, in den übrigen 55 Stellen steht νέεσθαι und zwar stets im Versschluss ausser ξ 91. Ξ 221. Ψ 51.» Also durch den Zwang des Metrum d. h. durch die Messung des Wortes ἤδη soll der Dichter bewogen worden sein eine sonst durchgängig gemiedene Contraction sich zu gestatten? Das mag glauben wer es vermag. Ich denke, der Dichter schrieb oder vielmehr sang βούλομαι ἀπονέεσθαι. Gerade der Umstand, dass Homer lieber ἀπονέεσθαι mit irrationaler Dehnung des kurzen Alpha als ἀπονεῖσθαι sich gestattet hat, ist der sicherste Beweis für die Unrichtigkeit des überlieferten βούλομαι ἤδη νεῖσθαι. Die an 13 Homerischen Stellen unversehrt erhaltene Form ἀπονέεσθαι scheint auch anderwärts in Folge unwillkürlicher Fehler oder durch willkürliche Correcturen verdrängt zu sein. Dahin rechne ich A 19: ἐκπέρσαι Πριάμοιο πόλιν, εὖ δ' οἴκαδ' ἱκέσθαι. ι 530: δὸς μὴ Ὀδυσσῆα πτολιπόρθιον οἴκαδ' ἱκέσθαι. ο 66: ἤδη γάρ μοι θυμὸς ἐέλδεται οἴκαδ' ἱκέσθαι. φ 211: τῶν δ' ἄλλων οὔ τευ ἄκουσα εὐξαμένου ἐμὲ αὖτις ὑπότροπον οἴκαδ' ἱκέσθαι. χ 35: ὦ κύνες, οὔ μ' ἔτ' ἐφάσκεθ' ὑπότροπον οἴκαδ' ἱκέσθαι δήμου ἀπὸ Τρώων. An diesen fünf Stellen würde der Versschluss ἀπονέεσθαι dem Sinn wie dem Metrum genügen, und vielleicht ist dafür οἴκαδ' ἱκέσθαι gesetzt worden von einem Corrector welcher die Verlängerung der ersten Silbe in ἀπό beanstandete[2]). Dass χ 35 der Inf. Aor.

2) Vielleicht wird man einwenden, es widerstreite aller Wahrscheinlichkeit, dass alte Correctoren oder Copisten die Form ἀπονέεσθαι bei Homer an dreizehn Stellen geduldet, an fünf Stellen dagegen durch οἴκαδ' ἱκέσθαι ersetzt haben sollen. Wenigstens wurde einigen Emendationen unseres Homerischen Textes, die mir vollkommen sicher scheinen, ein derartiges Argument entgegengestellt. Die nach unseren bisherigen Erfahrungen unmögliche Form ἦην, welche an drei Stellen der Odyssee (τ 283. ψ 316. ω 343) überliefert ist, habe ich geändert in ἔπλετο, mit der Bemerkung dass vermuthlich ἦην substituirt worden sei zur Vermeidung eines durchaus unverfänglichen Hiatus, der bei ἔπλετο selbst an der gleichen Versstelle von mir nachgewiesen wurde. Die zur Begründung meiner Ansicht geltend gemachte Analogie benutzt W. Hartel Homerische Studien, 2. Aufl. (Wien 1873) p. 69 als Waffe gegen mich, indem er es unwahrscheinlich findet, dass man diesen anderwärts geduldeten Hiatus gerade an drei Stellen beseitigt und durch eine niemals existirende, gegen alle Analogie für diesen Zweck geschaffene Form ersetzt habe. Was zunächst die letzten Worte betrifft, so waren die alten Grammatiker und die Schreiber unserer Handschriften in Bezug auf Wortformen vielfach weniger scrupulös als wir es sind: wenn sie ἦεν und ἔην kannten, so mochten sie eben auch ἦην für berechtigt erachten, wie es denn an Belegen dieser fehlerhaften Form nicht gänzlich fehlt. Ob freilich C. I. 6280 B 39 vol. 3 p. 919 die von Franz gebilligte Schreibung καὶ Γανυμηδείη καὶ Δαρδάνιον γένος ἦην zu dulden ist, lässt sich entscheiden nur durch eine neue Vergleichung des Originals; sicherlich jedoch steht ὧδε μάλ' ἐκπάγλως, ἐπειὴ μάλα μοι φίλος ἦην viermal hinter einander in einem Pariser Papyrus (vgl. meine Vorrede zur Odyssee I p. XIII), während dem Verfasser dieses Verses nur ἦεν zugetraut werden darf. Sodann aber kann es nicht überraschen dass Correctoren und Abschreiber gewisse Licenzen, die sie an zahllosen Stellen ohne Bedenken geduldet hatten, ab und zu beanstandeten: wir selbst unterliegen nur zu oft dem gleichen Loose, wie Lobeck im Phryn. p. 354

ἱκέσθαι dem Sinne nach schlechterdings unmöglich ist, erkannte Madvig Adv. crit. I p. 170, dem ich jedoch nicht beistimmen kann, wenn er die in den Scholien überlieferte Variante οἴκαδε νεῖσθαι einfach billigt. Allerdings ist νεῖσθαι durchaus sinngemäss, aber die Form erscheint als unstatthaft, und so meine ich dass die Variante οἴκαδε νεῖσθαι zwar eine Spur der richtigen Lesart enthält, nicht aber das Original wiedergibt. — Wenn die Form νεῖσθαι der Homerischen Poesie fremd ist, so werden wir auch die Contractionen νεῖται und νεῖαι beanstanden, und gewiss ist es nicht zufällig dass an den in Betracht kommenden Stellen der Odyssee die offenen Formen νέεται und νέεαι dem Metrum sich fügen. Vgl. δ 633: ὁππότε Τηλέμαχος νεῖτ' ἐκ Πύλου ἠμαθόεντος. λ 114 (μ 141): ὀψὲ κακῶς νεῖαι, ὀλέσας ἄπο πάντας ἑταίρους. μ 188: ἀλλ' ὅ γε τερψάμενος νεῖται καὶ πλείονα εἰδώς. ξ 152: ὡς νεῖται Ὀδυσεύς. — Noch befremdlicher als νεῖσθαι und νεῖται ist νεῦμαι Σ 136: ἠῶθεν γὰρ νεῦμαι ἅμ' ἠελίῳ ἀνιόντι. Entsprechend dem Homerischen Sprachgebrauch, d. h. den Formen νέομαι νέονται νεόμην νέοντο νεώμεθα νέωνται ἀπονεοίμην ἀπονέονται ἀπονέοντο, werden wir zu lesen haben ἠοόθεν νέομαι γάρ. In der späteren Poesie ist dagegen νεῦμαι durch mindestens einen Beleg und durch zahlreiche Analogien sicher gestellt. Vgl. Epigr. Hom. 15, 11: νεῦμαί τοι, νεῦμαι ἐνιαύσιος. Theocr. 18, 56: νεύμεθα κἄμμες ἐς ὄρθρον. Apoll. Rhod. 2, 1153: νεύμεθ' ἐς Ὀρχομενὸν κτεάνων Ἀθάμαντος ἕκητι. Antipater Anth. Pal. 9, 96: εἶπεν, ὅτ' ἦν ἤδη νεύμενος εἰς Ἀίδην. Marcellus de piscibus 76: κεῖνο λίπος τρητοῦ διανεύμενον ἠθητῆρος. Orphica (fr. 19, 11 Herm. oder Lobeck Aglaoph. p. 497) bei Proclus in Plat. Tim. p. 38 A: ᾗ μέσος ἄξων ἠελίου τρέπεται ποτινεύμενος. Oppian. Cyneg. 3, 101: αἳ δ' ἄρ' ἔπειτ' ὀπίσω πάλι νεύμεναι. Nonnus Dion. 14, 89: Σωσοῦς μετανεύμενος εὐνήν. 29, 7: ἄλλον ἐνηείῃ μετανεύμενος. 33, 286: ἠέρι πεπταμένην μετανεύμενος. 36, 161: ἔννεπε, καὶ προμάχους μετανεύμενος. Nonnus Metaphr. 1, 115: ὅττι περ αἰθερίων κατανεύμενον ἕδρακε κόλπων. 6, 66 (6, 102): ἄστυ Καφαρναοὺμ μετανεύμενοι. 12, 49: λαὸς Ἰουδαίων μετανεύμενος. 13, 25: λοίσθιον ἐκ πρώτου μετανεύμενος. 15, 41: πατρώης ἀγάπης ἀπονεύμενος. Freilich lassen sich die Formen νεύμεθα und νεύμενος in den vorgeführten Stellen eher entschuldigen als νεῦμαι, sofern νεόμεθα und νεόμενος dem daktylischen Maasse widerstreben, während νέομαι in der epischen und elegischen Poesie ohne Schwierigkeit gebraucht werden konnte.

Nur selten fordert der Homerische Vers den einsilbigen Nominativ παῖς (vgl. Bulletin VI p. 22 oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 418), während die offene Form πάις fast durchgängig entweder nothwendig oder doch zulässig ist und um der Häufigkeit der Fälle willen auch da als vollkommen berechtigt erscheint, wo das Metrum die jüngere Form παῖς zulässt. Der dem Nom. πάις entsprechende Accus. πάιν ist in der späteren Poesie nicht eben selten. Vgl. Apoll. Rhod. 4, 697: ὣπέρ τ' Αἰήταο πάιν κτάνεν. Oppian. Cyneg. 3, 218: ἐὸν πάιν ἀμφιβεβῶσαν. Anth. Pal. 3, 8: ζῶσα μὲν εἰς Ἰθάκην οὐχ ὑπέδεξο πάιν. 9, 125, 3: πρὶν πάιν ἀθρήσωσι λελουμένον ὕδατι σεμνῷ. 9, 125, 6: αὐτὸς ἐπ' ἀσπίδι θῆκεν ἐὸν πάιν, οὐδ' ἀλεγίζει. Greg. Naz. vol. 2 p. 43 A: οὔτε πάιν θνητοῖσιν ὁμοίια γειναμένοιο. p. 105 A: δραχμήν τε πρόβατόν τε πάιν τ' ἀπὸ πάντ' ὀλέσαντα. p. 120 A: αὐτίκ' ἀριθμήσειαν ἐμὸν πάιν, ἴσα τέκεσσι τίοντες. p. 121 C: μύρατο οὐκέτι θῆρα, πάιν δ' ὑπὸ χερσὶ δαμέντα. p. 122 C: αἶψα πατὴρ ἐλέηρε κακὸν πάιν, αὐχένι χεῖρας πλέξατο. p. 162 B: οὐ γὰρ ἀπόπροθι πατρὸς ἔγνως πάιν. Greg. Naz. Anth. Pal. 8, 51: δῶκε θεῷ θυσίην Ἀβραὰμ πάιν. Georgius gramm. bei Matranga Anecd. p. 575: τετελεσμένας δ' ἐς ὥρας πάιν ἀγκάλαισι φέρβοις. Eben diese Form finden wir in einer ziemlich jungen prosaischen Inschrift aus Lesbus, C. I. 2186 vol. 2 p. 195: τὸν ἀγωνοθέταν καὶ παναγυριάρχαν, πάιν Εὐξένω τῶ ἀρχειέρεος, ἀπύγονον Εὐξένω. Vielleicht ist es nur zufällig dass unsere Ueberlieferung der ältesten Dichter diesen Accus. nicht kennt. Ich halte es für wahrscheinlich dass er der üblichen Form παῖδα gewichen ist an folgenden Stellen. M 309: αὐτίκα δὲ Γλαῦκον προσέφη παῖδ' Ἱππολόχοιο. M 387: Τεῦκρος δὲ Γλαῦκον κρατερὸν παῖδ' Ἱππολόχοιο. ω 289: σὸν ξεῖνον δύστηνον, ἐμὸν παῖδ', εἴ ποτ' ἔην γε. Hesiod. Op. 378: γηραιὸς δὲ θάνοις ἕτερον παῖδ' ἐγκαταλείπων. Desgleichen Z 432: μὴ παῖδ' ὀρφανικὸν θείῃς χήρην τε γυναῖκα. ψ 56: καὶ παῖδ' ἐν μεγάροισι· κακῶς δ' οἵ πέρ

---

bezeugt, wenn er sagt: «*quotusquisque nostrum non aliquando ad ea obstupescit, quae plus centies legit*». Sollte endlich die Aenderung ἔπλετο statt ἦην gewaltsam scheinen, so erinnere ich an Verwechselungen wie ἔσκεν und ἔπλετο Od. θ 284, ἦεν und ἔσκεν Od. ξ 222, πέλεν und ἦν Od. τ 192, ἔπλεν und ἦεν Il. M 11 und Tzetz. Posth. 477. Ist übrigens meine Vermuthung ἔπλετο statt ἦην an den drei oben citirten Stellen der Odyssee berechtigt, so wird für Il. A 808, wo ἦην vor einem Consonanten überliefert ist, die gleiche Substitution weder unmöglich noch unwahrscheinlich zu nennen sein.

μιν ἔρεζον. Eben so wäre πάιν zulässig an zwei Stellen, wo jetzt υἱόν den vierten Fuss schliesst, E 612: καὶ βάλεν Ἄμφιον Σελάγου υἱόν, ὅς ῥ' ἐνὶ Παισῷ ναῖε πολυκτήμων, und P 590: ἐσθλὸν ἐνὶ προμάχοισι Ποδῆν, υἱὸν Ἠετίωνος [3]). Selbst an Stellen wie Δ 327: εὗρ' υἱὸν Πετεῶο Μενεσθῆα Πλήξιππον, Δ 499: ἀλλ' υἱὸν Πριάμοιο νόθον βάλε Δημοκόωντα, I 651: πρίν γ' υἱὸν Πριάμοιο δαΐφρονος, Ἕκτορα δῖον, Λ 197 (O 239): εὗρ' υἱὸν Πριάμοιο δαΐφρονος, Ἕκτορα δῖον, würde ich πάιν vorziehen (εὗρε πάιν, ἀλλὰ πάιν u. dgl.), und Ψ 391 könnte ἦ δὲ μετ' Ἀδμήτου υἱὸν aus ἦ δὲ μετ' Ἀδμήτοιο πάιν gemacht sein. Das Nomen υἱός [4]) wird bei Homer in den Casus obliqui überwiegend nach der dritten Declination flectirt; den Formen υἱῷ und υἱούς wie υἱοί begegnen wir in der Ilias und Odyssee nirgends, den Formen υἱοῦ und υἱοῖσι je einmal. Für den Accus. Sing. υἱόν lassen sich aus den beiden Epen zusammen mehr als 160 Belege anführen; die bei weitem meisten Stellen bieten jedoch keine völlige Garantie für die Richtigkeit der jetzigen Schreibung, sofern am Schluss des Verses und in der Hauptcäsur υἷα, an anderen Stellen υἱέα dafür eintreten kann. Dies detaillirt zu erörtern überlasse ich anderen: nur auf einige Fälle möchte ich hinweisen, wo die Ueberlieferung uns zwingt die Form υἱόν zu beanstanden. Bei Athenaeus XIV p. 632 E wird als Beleg eines στίχος λαγαρός als Homerisch folgender Hexameter angeführt:

αἶψα δ' ἄρ' Αἰνείαν υἱὸν φίλον Ἀγχίσαο.

Dieser Vers findet sich nicht in unserem Homer, und er ist kein στίχος λαγαρός. Gemeint aber war, wie ich glaube, Ω 333: αἶψα δ' ἄρ' Ἑρμείαν υἱὸν φίλον ἀντίον ηὔδα, und um einen στίχος λαγαρός zu gewinnen, werden wir zu schreiben haben φίλον υἱὸν statt υἱὸν φίλον. Diese bereits von Meineke Philolog. exercit. in Ath. II p. 35 oder Anal. crit. p. 304 vorgenommene, von ihm selbst als nicht hinlänglich wahrscheinlich bezeichnete Aenderung wird gegen jeden Zweifel gesichert durch zwei andere Homerische Verse. Od. ε 28 schreibt man gewöhnlich

ἦ ῥα, καὶ Ἑρμείαν υἱὸν φίλον ἀντίον ηὔδα,

während die meisten und besten Handschriften φίλον υἱὸν bieten, und λ 103 (oder ν 343) steht zwar in unseren Handschriften

χωόμενος ὅτι οἱ υἱὸν φίλον ἐξαλάωσας,

aber Maximus Tyr. XXXVIII, 7 citirt ὅτι οἱ φίλον υἱὸν ἐξαλάωσεν. Hiernach erscheint das gangbare υἱὸν φίλον Ω 333. ε 28. λ 103 (ν 343) als eine metrische Correctur, der ein gelinderes Heilmittel vorzuziehen sein dürfte, nämlich Ω 333: αἶψα δ' ἄρ' Ἑρμείαν φίλον υἱέα ἀντίον ηὔδα. ε 28: ἦ ῥα, καὶ Ἑρμείαν φίλον υἱέα ἀντίον ηὔδα. λ 103 (ν 343): χωόμενος ὅτι οἱ φίλον υἱέα ἐξαλάωσας. Dass der Hiatus am Schluss des vierten Daktylus vollkommen berechtigt ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Das Nomen μήδεα bezeichnet bei Homer und später theils kluge Anschläge theils die männliche Schaam. In letzterer Bedeutung steht es Od. ζ 129: ἐκ πυκινῆς δ' ὕλης πτόρθον κλάσε χειρὶ παχείῃ φύλλων, ὡς ῥύσαιτο περὶ χροΐ μήδεα φωτός. σ 67: ζώσατο μὲν ῥάκεσιν περὶ μήδεα. σ 87: μήδεά τ' ἐξερύσας δώῃ κυσὶν ὠμὰ δάσασθαι. χ 476: μήδεά τ' ἐξέρυσαν, κυσὶν ὠμὰ δάσασθαι. Hesiod. Theog. 180: φίλου δ' ἀπὸ μήδεα πατρὸς ἐσσυμένως ἤμησε. 188: μήδεα δ' ὡς τὸ πρῶτον ἀποτμήξας ἀδάμαντι κάββαλ' ἀπ' ἠπείροιο πολυκλύστῳ ἐνὶ πόντῳ. Emped. 349: οὐ πόδες, οὐ θοὰ γοῦν', οὐ μήδεα λαχνήεντα. Antimach. fr. 42: δρεπάνῳ τέμνων ἄπο μήδεα πατρός. Apoll. Rhod. 4, 986: δρέπανον — ᾧ ἀπὸ πατρὸς μήδεα νηλειῶς ἔταμε Κρόνος. Oppian. Cyneg. 1, 581: μήδεά τ' ἀνδρομέοισι πανείκελα καρτύνονται (δελφῖνες). 3, 207: μεμαὼς παιδὸς γενύεσσι ταμέσθαι μήδεα. 3, 388: ἀπηνέι δ' ἔνδοθι θυμῷ δῆσε κυνὸς σφίγγων ἄπο μήδεα. 4, 207: ἀλλὰ κυνός· τοῦ δ' αὖτ' ἀπὸ μήδεα δῆσαν ἱμάσθλαις λεπταλέαις. 4, 441: λαγόνων τ' ἄπο μήδεα χεύῃ. Maneth. 4, 220: γονίμων μηδέων ἀπαμήτορας ἄνδρας. 4, 312: στομάτεσσιν ὀπυιομένους, γονοπώτας, μήδεα μασθὸν ἔχοντας. 6, 298: κέρσαντες γὰρ ἀχρεῖον ἑοῦ ἀπὸ σώματος αἰδῶ καὶ κυσὶ μήδεα δόντες ἑκοντὴν ὠμὰ δάσασθαι. 6, 580: μήδε' ἀποτμήγοντες ἐφημέρου εἵνεκα φορβῆς ἀλλοτρίῃσι θύρῃσιν ἐφεστηῶτες ἀλῆται. Nonnus Dion. 7, 227: ἀμερσιγάμῳ Κρόνος ἅρπῃ μήδεα πατρὸς ἔτεμνεν. Orph. bei Proclus in Plat. Crat. p. 116 (Lob. Agl. p. 542): μήδεα δ' ἀμ πέλαγος πέσεν ὑψόθεν. Orac. Sibyll. 1,

---

3) Was hier über E 612 und P 590 gesagt ist, gilt in gleicher Weise für N 185, wo nicht υἱόν, sondern υἷα mit elidirtem Endvocal am Schlusse des vierten Fusses steht: Κτεάτου υἷ' Ἀκτορίωνος. Auch hier halte ich Κτεάτου πάιν für besser und eben darum für wahrscheinlicher als die überlieferte Lesart.

4) Einen Nominativ nach der dritten Declination υἱύς (auch υἱῦς geschrieben) oder ὗς hat kürzlich R. Neubauer im Berliner Hermes X p. 158 ff. aus Inschriften nachgewiesen. Den Nominativ ὗις soll Simonides gebraucht haben, vgl. Etym. Flor. bei Miller Mélanges de litt. Gr. p. 291: υἱός· ἔστιν ὗις ὗιος, ὡς ὄφις ὄφιος· εἴρηται ἡ εὐθεῖα παρὰ Σιμωνίδῃ.

49: μήδεά τ' ἀμφεκάλυψαν, ἐπεὶ σφίσιν ἤιεν αἰδώς. Dass Alexandrinische und Byzantinische Dichter die männliche Schaam μήδεα genannt haben, kann durchaus kein Befremden erregen: bei Homer, Hesiod, Empedokles und Antimachus dürfte dagegen, wo diese Bedeutung erforderlich ist, vielmehr μέζεα zu schreiben sein, wie im Homer von Payne Knight bereits μεδσεα gelesen wird. Diese von Gregorius Corinth. de dial. p. 535 als Ionisch bezeichnete Form ist unversehrt geblieben bei Hesiod. Op. 512: ϑῆρες δὲ φρίσσουσ', οὐρὰς δ' ὑπὸ μέζε' ἔϑεντο. Vgl. Archil. fr. 137 p. 567 (hergestellt von Schneidewin Coni. crit. p. 138): ἵνας μεζέων ἀπέϑρισεν. Lycophr. 762: νῆσον δ' εἰς Κρόνῳ στυγουμένην Ἅρπην περάσας, μεζέων κρεανόμον. Nic. Ther. 722: αὐτίκα δὲ χρὼς μέζεά τ' ἀνδρὸς ἔνερϑε τιταίνεται. Wenigstens kann ich es nicht für glaublich halten dass die männliche Schaam, die in den Ἔργα καὶ ἡμέραι des Hesiod μέζεα genannt wird, in Hesiods Theogonie μήδεα geheissen habe, oder dass wenn Homer die μήδεα ἀνδρῶν erwähnt, nur der Zusammenhang entscheiden soll ob die Geschlechtstheile oder die Anschläge der Männer gemeint sind. Die für μήδεα in der Bedeutung «Schaam» scheinbar sprechende Stelle Hesiod. Theog. 200: (man nannte die Aphrodite Κυπρογένεια) ὅτι γέντο πολυκλύστῳ ἐνὶ Κύπρῳ, ἠδὲ φιλομηδέα, ὅτι μηδέων ἐξεφαάνϑη, wird von Lennep, Schoemann, Köchly u. a. mit Recht für eine spätere Einschaltung gehalten: der Urheber dieser Worte scheint ein unverständiger Grammatiker gewesen zu sein, der nicht wusste was φιλομμειδής (denn so hiess Aphrodite) bedeutet und auf die falsche Schreibung φιλο(μ)μηδής eine thörichte Etymologie gründete. Ein so apokryphes Zeugniss kann gegen die empfohlene Schreibung μέζεα schwerlich etwas beweisen.

Das in der ältesten epischen Poesie öfters vorkommende Adi. εὐρώεις pflegt man entweder von τὸ εὖρος oder von ὁ εὐρώς abzuleiten und danach entweder durch weit, geräumig oder durch schimmlig, moderig zu erklären. Vgl. Etym. M. p. 398, 1: εὐρώεντα — παρὰ τὸν εὐρῶτα γίνεται εὐρωτόεντα, καὶ συγκοπῇ εὐρώεντα. ἢ παρὰ τὸ εὖρος εὐρόεντα, καὶ ἐκτάσει εὐρώεντα. Beide Etymologien sind in formaler Hinsicht schwerlich zu rechtfertigen (vgl. Lobeck Pathol. elem. I p. 352), und beide Erklärungen finden an dem Gebrauch der Dichter aus classischer Zeit keine Stütze. Dass einige Spätlinge εὐρώεις für εὐρύς nahmen (vgl. Oppian Hal. 5, 3: κόλπον ἀν' εὐρώεντα ϑαλάσσης. Nonn. Dion. 25, 476: δένδρεον εὐρώεντι κατέκρυφεν ἀνϑερεῶνι), kommt natürlich nicht in Betracht. In welchem Sinne das Wort bei älteren Dichtern zu fassen ist, ergibt sich aus folgenden Stellen. Υ 65: οἰκία (des Hades) σμερδαλέ' εὐρώεντα, τά τε στυγέουσι ϑεοί περ. κ 512: αὐτὸς δ' εἰς Ἀίδεω ἰέναι δόμον εὐρώεντα. ψ 322: εἰς Ἀίδεω δόμον ἤλυϑεν εὐρώεντα. ω 10: ἦρχε δ' ἄρα σφιν Ἑρμείας ἀκάκητα κατ' εὐρώεντα κέλευϑα. Hesiod. Op. 153: ἐς εὐρώεντα δόμον κρυεροῦ Ἄιδαο. Theog. 739: πείρατ' ἔασιν ἀργαλέ' (oder nach Philodemus π. εὐσεβείας p. 27 ζμερδαλέ') εὐρώεντα, τά τε στυγέουσι ϑεοί περ. Hymn. Cer. 482: φϑίμενός περ ὑπὸ ζόφῳ εὐρώεντι. Diese Stellen lehren dass εὐρώεις nichts anderes bedeutet als dunkel, finster, wie schon alte Grammatiker das Wort durch σκοτεινός wiederzugeben pflegen, und wie es jüngere Dichter in diesem Sinn gebraucht zu haben scheinen. Vgl. Anon. bei Hippol. Refut. haer. p. 96 ed. Gott.: Ταρτάρου εὐρώεντος ἀεικλαύτοισι μελάϑροις. Orac. Sib. 2, 303: ἀλλὰ μακρὰν ζοφόενϑ' ὑπὸ Τάρταρον εὐρώεντα τειρόμενοι βώσονται. Greg. Naz. vol. 2 p. 40 B: ἢ καὶ γῆς ὑπένερϑεν ἐς εὐρώεντα βέρεϑρα. Nonnus Dion. 26, 107: δέσμιον εὐρώεντι κατεκλήισσε βερέϑρῳ [5]). Das Adi. εὐρώεις wird mit andern Worten, abgesehen von einigen gelehrten Dichtern sehr später Zeit, durchgängig in demselben Sinn angetroffen wie ἠερόεις (vgl. Ο 191: Ἀίδης δὲ λάχε ζόφον ἠερόεντα. Ψ 51: νεκρὸν — νέεσϑαι ὑπὸ ζόφον ἠερόεντα. υ 64: κατ' ἠερόεντα κέλευϑα. Hesiod. Theog. 119: Τάρταρά τ' ἠερόεντα. Hymn. Merc. 172: ἄντρῳ ἐν ἠερόεντι, u. ä.). Auf diesen Thatbestand hat L. Döderlein (Hom. Gloss. I p. 6) die Vermuthung gegründet, dass ἠερόεις und εὐρώεις verschiedene Formen desselben Wortes seien; er sieht in εὐρώεις eine uralte, vielleicht Dorische Form, aus αὐερόεις entstanden, welches sich zu ἠερόεις eben so verhalte wie αὐαλέος zu ἠέλιος, und meint, das αυ

5) Einmal finden wir in der Tragödie dasselbe Wort, Soph. Ai. 1167: σπεῦσον κοίλην κάπετόν τιν' ἰδεῖν τῷδ', ἔνϑα βροτοῖς τὸν ἀείμηστον τάφον εὐρώεντα καϑέξει. Die meisten Erklärer denken hier an das finstere, manche an das verfaulte Grab. Bei der einen wie bei der anderen Auffassung erscheint die Verbindung ἀείμνηστον εὐρώεντα τάφον als höchst befremdlich; Hartung hielt τὸν ἀείμνηστον für unrichtig und schrieb dafür ἀεὶ ἄμνηστον, wogegen Morstadt εὐρώεντα durch εὖ χωσϑέντα ersetzen wollte. Es ist mir nicht möglich über diese Stelle zu einer festen Entscheidung zu gelangen: für wahrscheinlich aber halte ich dass εὐρώεντα auf einem Schreibfehler beruht, obgleich Quintus Smyrn. die Lesart τάφον εὐρώεντα vor Augen gehabt zu haben scheint, wenn er 14, 241 den Grabhügel des Achilles τύμβον εὐρώεντα nennt.

sei durch das folgende ω getrübt, «wie εὖρος neben αὔρη». Dieser von Ahrens im Philol. VI p. 7 gebilligten Ansicht kann ich nicht unbedingt beitreten. Die Identität von ἠερόεις und εὐρώεις erscheint auch mir unzweifelhaft: dass aber von ἀήρ eine Bildung εὐρώεις hergeleitet werden könne, halte ich für unmöglich. Die dicke, schwere, atmosphärische Luft, mit der sich die Vorstellung des Nebels und der Dunkelheit verbindet, heisst bei Homer im Nominativus ἀήρ (E 864. η 143. ι 144), während in den Casus obliqui (ἠέρος ἠέρι ἠέρα) wie in den abgeleiteten Wörtern (ἠέριος ἠερόεις ἠεροειδής u. a.) durchgängig der Vocal Eta im Anlaut erscheint. Ob die seltsame Discrepanz zwischen ἀήρ und ἠέρος berechtigt sei, lasse ich unentschieden: in jedem Falle aber stand nach dem ersten Vocal, mag er nun A oder E gelautet haben, ursprünglich ein Vau. Dies ergibt sich aus dem Lakonischen ἀβήρ und dem Lesbischen αὔηρ wie aus dem Lateinischen aura. Das Adi. ἠερόεις lautete also ursprünglich ἠϝερόεις. Daraus konnte vielleicht entstehen εὐερόεις, schwerlich aber εὐρώεις, wo das Omega meines Wissens der Analogie widerstrebt. Die Form εὐρώεις erscheint um so bedenklicher, da sie am Metrum nirgends eine Stütze findet: statt εὐρώεντι und εὐρώεντα kann durchgängig ἠερόεντι und ἠερόεντα eintreten. Für die Annahme dass εὐρώεις eine falsche Nebenform von ἠερόεις sei, lassen sich auch einige Schwankungen der Ueberlieferung geltend machen. Bei Hesiod Op. 153 findet sich neben εὐρώεντα δόμον die Schreibung εὐρόεντα δόμον, die auf ein ursprüngliches ἠερόεντα δ. hinzuweisen scheint. Eben so steht στυγερὸν δόμον εὐρόεντα im codex Palat. bei Nicarchus Anth. Pal. 11, 328, 5. Die Stelle des Hesiod Theog. 119 wird angeführt von Cornutus de N. D. c. 17 p. 83, wo die Handschriften zwischen Τάρταρά τ' ἠερόεντα und Τάρταρά τ' εὐρυόεντα (oder εὐρυόδοντα) getheilt sind. Od. ψ 322 bieten unsere Handschriften und Ausgaben: ἠδ' ὡς εἰς Ἀίδεω δόμον ἤλυθεν εὐρώεντα, aber γρ. ἠερόεντα ein Scholion cod. Vind. 5. Sollte endlich jemand, um εὐρώεις neben ἠερόεις zu retten, sich auf Hesiod Theog. 729 — 731 berufen:

ἔνθα θεοὶ Τιτῆνες ὑπὸ ζόφῳ ἠερόεντι
κεκρύφαται βουλῇσι Διὸς νεφεληγερέταο
χώρῳ ἐν εὐρώεντι, πελώρης ἔσχατα γαίης,

so kann ich allerdings die Aenderung χώρῳ ἐν ἠερόεντι nach dem voraufgehenden ὑπὸ ζόφῳ ἠερόεντι nicht für wahrscheinlich erachten: aber mit Recht hat man hier den letzten Vers längst beseitigt als eine spätere Zuthat.

Die mit dem Substantivum μῆτις zusammengesetzten Adiectiva schwanken in höchst auffallender Weise zwischen den Endungen ις und ης: neben dem πολύμητις Ὀδυσσεύς finden wir bei Homer den Κρόνος ἀγκυλομήτης, und demselben Schwanken begegnen wir anderwärts. Welche Endung die richtige sei, darüber kann nach den Gesetzen der Griechischen Wortbildung nicht der geringste Zweifel bestehen. Von μάντις kommen die Composita ἀληθόμαντις ἀριστόμαντις θεόμαντις κακόμαντις νυκτόμαντις ὀνειρόμαντις πρόμαντις πρωτόμαντις Πυθόμαντις σεμνόμαντις στρατόμαντις ψευδόμαντις ψυχόμαντις u. a.; dem Substantivum μῆνις entsprechen βαρύμηνις δύσμηνις ταχύμηνις; πόλις liefert Composita wie ἄπολις ἐλέπολις φιλόπολις u. ä. In gleicher Weise ist πολύμητις eine gesetzmässige Form, ἀγκυλομήτης dagegen nicht minder befremdend als es befremden würde, wenn jemand ἀπόλης und φιλοπόλης schriebe. Durchaus nicht zutreffend ist was L. Schroeder der Unterscheidung der Redetheile im Griech. und Lat. p. 380 zur Rechtfertigung von δολομήτης beibringt, Formen wie λειποτάκτης (richtiger λιποτάκτης), αἰθρηγενέτης, ἱπποβάτης u. dgl., wo die Endung της handgreiflich vorliegt. Die einzige Analogie welche für ἀγκυλομήτης, ποικιλομήτης und entsprechende Missbildungen sich nachweisen lässt, bieten, so viel ich sehe, gewisse Composita von ὄρχις: wo wir neben den regelrechten Bildungen ἔνδορχις ἔνορχις κρύψορχις μόνορχις auch finden ἐνόρχης σποδόρχης τριόρχης, wie ἄνορχος ἔνορχος τρίορχος. Was von ἐνόρχης und ἔνορχος (letzteres schon Il. Ψ 147) nebst entsprechenden Formen zu halten sei, lasse ich für jetzt unerörtert: in Betreff der von μῆτις abgeleiteten Adiectiva glaube ich jedoch durch fortgesetzte Beobachtung zu dem Resultate gelangt zu sein dass die auf μήτης ausgehenden Adiectiva als unberechtigt erscheinen. Selbst wenn dies Resultat sich als unrichtig erweisen sollte, wird eine Mittheilung des von mir gesammelten Materiales nicht unnütz sein. Der leichteren Uebersicht wegen folge ich bei der Aufzählung der hier in Betracht zu ziehenden Adiectiva der alphabetischen Ordnung.

1. ἀγκυλομήτης. Nom.: Κρόνος ἀγκυλομήτης Δ 59. Hesiod. Theog. 137. 168. 473. 495. Hymn. Hom. 4, 22. 42. Dorotheus 36. Προμηθεὺς ἀγκυλομήτης

Hesiod. Theog. 546. Op. 48. ἀάσχετος ἀγκυλομήτης Tzetz. Posth. 39. An allen diesen Stellen bildet ἀγκυλομήτης den Schluss des Verses, so dass ἀγκυλόμητις durch das Metrum gestattet ist. Von Prosaikern vgl. Damasc. de princ. p. 186: ὡς δηλοῖ ὅ τε σύμπας μῦθος καὶ ὁ ἀγκυλομήτης. Nicetas bei Westermann Mythogr. p. 355, 4: ἐπίθετα Διός· ἱκέσιος, ἐφέστιος — ἀγκυλομήτης. Grammatiker und Lexikographen lasse ich im Allgemeinen geflissentlich unerwähnt. Bei Christ. pat. 3 schreibt Dübner δράκων ἀγκυλομήτης, aber ἀγκυλόμητις bietet, wie Boissonade Anecd. V p. 16 bemerkt, eine Pariser Handschrift. — Genit.: Κρόνου πάις ἀγκυλομήτεω B 205. 319. Δ 75. I 37. M 450. Π 431. Σ 293. φ 415. πατρὸς Κρόνου ἀγκυλομήτεω Anonymus de herbis 105. τοῦ ἀγκυλομήτου Διός Genesius p. 126, 17 ed. Bonn. — Accus.: Κρόνον ἀγκυλομήτην Hesiod. Theog. 19. Maneth. 4, 425. νόον ἀγκυλομήτην Procl. Hymn. 6, 49. Ueberall schliesst die Form den Vers, überall wäre also ἀγκυλόμητιν zulässig. — Vocat.: ἀγκυλομῆτα, φέριστε Orph. Hymn. 13, 9. — Nom. Plur.: ἀγκυλομῆται· σκολιόβουλοι Lex. Bekk. p. 329, 3. Aehnlich Suid.: ἀγκυλομήτης. καὶ ἀγκυλομῆται οἱ σκολιόβουλοι.

ἀγκυλόμητις. Nom.: Κρόνος ἀγκυλόμητις Epimenides bei Tzetz. in Lyc. 406. καὶ λύκος ἀγκυλόμητις ἐπέρχεται ἅρπαγι λαιμῷ Nonn. Metaphr. 10, 47. καὶ χορὸς ἀγκυλόμητις ἀπιστοτάτων (ὑπερφιάλων) Φαρισαίων 11, 215. 234. — Accus.: τοῖα καὶ ἀγκυλόμητιν ἐπέκλυον ἐντύνασθαι κερδώ Oppian. Hal. 2, 107. οὐ Κρόνον ἀγκυλόμητιν ἑῶν θοινήτορα παίδων Nonn. Dion. 21, 253. εἶπε, καὶ ἀγκυλόμητιν ἀμοιβαίῳ τινὶ μύθῳ Nonn. Metaphr. 4, 75. Ἰουδαίων χορὸν ἀγκυλόμητιν ἐάσας 12, 148. πάνυ δ' εἰκότως καὶ ἀγκυλόμητιν (so Osann nach den meisten Handschriften statt ἀγκυλομήτην) καλοῦσι τὸν Κρόνον Cornutus de N. D. c. 7 p. 23.

2. ἀγλαόμητις. Nom.: παρθένος αἰγλήεσσα περίφρων ἀγλαόμητις Greg. Naz. vol. 2 p. 152 B. ἔμπεδος ἀγλαόμητις ἀνασταχύεσκε γενέθλη Procl. Hymn. 3, 10. τέχνης ἀγλαόμητις ἐῆς ἐπέβαινεν Ἐπειός Tryphiod. 183. — Vocat.: παρθένε κυδήεσσα καὶ ἀγλαόμητι περίφρων Greg. Naz. vol. 2 p. 55 C.

3. αἰμυλομήτης (?). Hymn. Merc. 13:

καὶ τότ' ἐγείνατο παῖδα πολύτροπον αἰμυλομήτην,

wo der Vers die fehlerhafte Endung nicht schützt, die nicht einmal in den Handschriften einstimmig überliefert ist; wenigstens sagt Ruhnken Epist. crit. I p. 28 «*Mss. nostri*, αἰμυλόμητιν» und Ilgen p. 361: «*Fl. Ald.* αἰμυλομήτην. *Codd. Mosc. et Regg.* αἰμυλόμητιν», während G. Hermann, Fr. Franke und A. Baumeister über dies Schwanken der Ueberlieferung schweigen. Uebrigens hat Ruhnken αἰμυλόμυθον vermuthet, Ilgen αἰσυλομήτην geschrieben; eher könnte man an αἰολόμητιν oder ἀγκυλόμητιν denken.

4. αἰολομήτης. Hesiod. fr. 32, 4 bei Tzetz. Lycophr. 284:

Κρηθεὺς ἠδ' Ἀθάμας καὶ Σίσυφος αἰολομήτης.

αἰολόμητις. Nom.: τίεται δ' αἰολόμητις θεὸς ἔργοις ἐπὶ σεμνοῖς Aesch. Suppl. 1037. ἔνθα ποτ' αἰολόμητις ἀλώμενος ἦλθεν Ὀδυσσεύς Dion. Per. 207. πούλυπος αἰολόμητις ἐθήμονι πήγνυτο πέτρῃ Nonn. Dion. 1, 279. καὶ πλέον αἰολόμητις ἐδέχνυτο Μύστις ἀνίην 9, 299. Μυρτίλος αἰολόμητις ἐπίκλοπον ἤνυσε νίκην 20, 160 und 37, 340. δεύτερος αἰολόμητις Ἔρως τεχνήμονι θεσμῷ 33, 90. Μορρεὺς αἰολόμητις· ἐπεφθέγξαντο δὲ λαοί 36, 471. Αἰακὸς αἰολόμητις, ὑποκλέπτοντι δὲ ταρσῷ 37, 576. Ἴδμων δ' αἰολόμητις ἐπεὶ μάθεν ὄργια μούσης 38, 31. Σίμων αἰολόμητις· ὀπηδεύοντά τε ταρσῷ Nonn. Metaphr. 21, 120. ἄνδρα γὰρ αἰολόμητις Ἔρως βελέεσσι δαμάζει Musaeus 198. — Accus.: ἠδὲ Προμηθέα ποικίλον αἰολόμητιν (andere ἀγκυλόμητιν oder unmetrisch ἀγκυλομήτην) ἁμαρτίνοόν τ' Ἐπιμηθέα Hesiod. Theog. 511. ἔνθα τὸν αἰολόμητιν Ὀδυσσέα Oppian. Hal. 2, 503. ἀλλά νύ τ' αἰολόμητιν ἀνοίγνυσι κάρτα τὸν οἶμον Anonymus (Verf. von στίχοι ἡρωικοὶ εἰς τὸ ψαλτήριον) im Catal. cod. Clark. I p. 58.

5. αἰπυμήτης im Vocat. bei Aesch. Prom. 18: τῆς ὀρθοβούλου Θέμιδος αἰπυμῆτα παῖ.

[αἰσιομήτης ist lediglich eine etymologische Fiction, durch welche das Wort αἰσυμνητήρ erklärt werden soll, Etym. M. p. 39, 27. Etym. Gud. p. 22, 28. 617, 46.]

6. αἰσχρόμητις. Aesch. Agam. 222: βροτοὺς θρασύνει γὰρ αἰσχρόμητις τάλαινα παρακοπά. Dasselbe Wort in etwas veränderter Form hat vielleicht gebraucht Tzetzes Posth. 702: οὕνεκά μ' Ἰσαάκιος ἀτίσατο αἰσχεοτίμας, wo ich αἰσχεόμητις oder allenfalls auch αἰσχεομήτης vermuthen möchte.

7. ἀργιμήτης nur bei dem Tragiker Phrynichus fr. 15 p. 560: ἀργιμήτας ταῦρος, von dem Stiere, welcher die Europe entführte. Hesychius und Eustathius, welche das Fragment erhalten haben, weichen nur insofern von einander ab, als dort ἀργιμήτας, hier ἀργιμήτης sich findet. Mir scheint weder dies noch

ἀργίμητις zulässig; vielmehr sollte man, denke ich, etwa ἀργιμέτωπος erwarten nach Moschus 2, 85: κύκλος δ' ἀργύφεος μέσσῳ μάρμαιρε μετώπῳ. Vgl. Ψ 454: ἐν δὲ μετώπῳ λευκὸν σῆμ' ἐτέτυκτο περίτροχον ἠύτε μήνη.

8. ἀφϑιτόμητις bei Greg. Naz. vol. 2 p. 147 A: δεῦτε δὲ πᾶσι ϑεοῖο βοᾷ λόγος ἀφϑιτόμητις.

9. βαϑυμῆτα (Nomin.) beruht auf Pind. Nem. 3, 53: λεγόμενον δὲ τοῦτο προτέρων ἔπος ἔχω· βαϑυμῆτα Χείρων τράφε λιϑίνῳ Ἰάσονʼ ἔνδον τέγει.

10. διχόμητις. Nom.: ἀμφιλαφὴς διχόμητις ἔην ἔρις Nonn. Metaphr. 7, 167. ὀρϑὴν πίστιν ἔχουσα καὶ οὐ διχόμητις ἐοῦσα 11, 146. — Accus.: Ἰησοῦς Διδύμοιο νόον διχόμητιν ἐλέγχων Nonn. Metaphr. 20, 132.

[δολιόμητις s. δολόμητις.]

11. δολομήτης. Vocat.: τίς δ' αὖ τοι, δολομῆτα, ϑεῶν συμφράσσατο βουλάς A 540. πῶς ἐδύνω, δολομῆτα, δύω βόε δειροτομῆσαι Hymn. Merc. 405. τί πτώσσεις, δολομῆτα; τίν' ἔλπεαι ἠπεροπεύειν Oppian. Hal. 2, 305. σχέτλι' Ἔρως δολομῆτα 4, 11.

δολόμητις. Nom. Sing.: τίνα δ' αὐτῷ μήσατ' ὄλεϑρον Αἴγισϑος δολόμητις; ἐπεὶ κτάνε πολλὸν ἀρείω γ 250. ὅν ῥα καϑεῖσεν Αἴγισϑος δολόμητις ἄγων δ 525. Κασσάνδρης, τὴν κτεῖνε Κλυταιμνήστρη δολόμητις λ 422. δεσμὰ φυγὼν δολόμητις ὁμαρτήσειε Προμηϑεύς Nonn. Dion. 2, 576. ὣς φαμένη δολόμητις ὑπηνέμιος φύγε δαίμων 8, 176. παρϑενικὴ δολόμητις, ὅπως Ἥφαιστον ἀλύξῃ 29, 336. ἔνϑ' ὁπόταν δολόμητις (ἣν δ' ὁποίαν δολιόμητις cod.) ἀνήρ Orac. Sibyll. 13, 89. δολόμητις ἐπίκλοπον εὕρατο ϑήρην σηπίη Oppian. Hal. 2, 120. ὡς καὶ ἐμοὶ δολόμητις, ἐπεὶ ζόφον ὄντα μιν ἔγνων Greg. Naz. vol. 2 p. 32 B. τούνεκα καὶ δολόμητις, ἐπεὶ Χριστοῦ βασιλῆος p. 59 B. νεκροβόρος δολόμητις ἀτάσϑαλος p. 80 B. τοῖς δὲ Σίνων δολόμητις ἐπέδραμε τραύμασι βρίϑων Tzetz. Posth. 688. — Accus.: Αἴγισϑον δολόμητιν, ὅ οἱ πατέρα κλυτὸν ἔκτα α 300. γ 198. 308. δολόμητιν δ' ἀπάταν Aesch. Pers. 93. λαϑραῖον ἀκοίτην ϑηρομιγῆ δολόμητιν, ἐπεὶ δυτικῷ παρὰ κέντρῳ Nonn. Dion. 6, 96. — Vocat.: χαῖρε, ϑεὰ δολόμητι δολοπλανές Nonn. Dion. 8, 126. — Nom. Plur.: δουλόφρονες δὲ καὶ δολομήτιδες δυσάγνοις φρεσίν Aesch. Suppl. 750, wo man zur Herstellung des Metrum οὐλόφρονες δὲ καὶ δολιομήτιδες oder οὐλόφρονες δ' ἄγαν καὶ δολομήτιδες vermuthet hat.

13. δυσμήτης oder δύσμητις. Hesych.: δυσμήτης· κακότεχνος. Suidas: δύσμητις· ὁ κακόβουλος.

14. ἐμπεδόμητις. ἐμπεδόμητις ἀνάγκη Nonn. Metaphr. 10, 63. πᾶς βροτὸς ἐμπεδόμητις ὁμόπλοκος εἰς ἐμὲ μίμνων 15, 17.

[εὐκοινόμητις s. κοινόμητις.]

15. Εὐμήτης als Nomen pr. bei Apollod. III, 8, 1, 3. der neben vielen anderen Söhnen des Arkadischen Königs Lykaon auch Εὐμήτην erwähnt.

εὔμητις. Nom.: βαιὸς ἀνὴρ εὔμητις· ἐπεὶ καὶ κῆτος ἄαπτον Oppian. Hal. 5, 97. — Accus.: ἁ δέ σε Κύπρις εὔγαμον, εὔμητιν Παλλάς, ἄτρεστον Ἄρης Antipater Anth. Pal. 9, 59, 8.

16. ἠπιόμητις. Nom.: παρϑενίῃ μὲν τοῖα πατὴρ ὡς ἠπιόμητις ἐκ ϑυμοῦ φιλέων ἐπιτέλλομαι Greg. Naz. vol. 2 p. 62 D. — Vocat.: ἀλλ' ἔμπης τόδε σοι πάντων πλέον, ἠπιόμητι Greg. Naz. vol. 2 p. 112 A.

17. ϑεόμητις. Dat.: Suid.: ϑεομήτι· ϑεόφρονι ϑεοβούλῳ. — Accus.: καὶ πόϑεν οὐ ϑεόμητιν ἐμὴν γινώσκετε φωνήν Nonn. Metaphr. 8, 121.

18. ϑρασύμητις. Leonidas Anth. Pal. 6, 324: ἀναιμάκτους δὲ ϑυηλὰς οὐ δέχομαι βωμοῖς ὁ ϑρασύμητις Ἄρης.

19. ἱππόμητις. Pind. Isthm. 7, 9: ἀμφ' Ἰόλαον ἱππόμητιν.

20. κακομήτης. Nom. Sing.: ὁ δὲ παῖς Στροφίου, κακομήτας ἀνήρ Eur. Or. 1403, wo jetzt ziemlich allgemein κακόμητις ἀνήρ geschrieben wird nach einer Emendation von Porson, welche lediglich durch Rücksicht auf das Metrum bedingt war, zugleich aber statt einer falschen Bildung die richtige Form herstellte. — Nom. Plur.: Τιτῆνες κακομῆται ὑπέρβιον ἦτορ ἔχοντες Orpheus (Lobeck Aglaoph. p. 507) bei Proclus in Tim. p. 54 B.

κακόμητις. Gen. Sing.: κακομήτιος ὅσσε Μεγαίρης Orph. Lith. 223. καὶ Φαραὼ κακομήτιδος ἐξερύσειας μάρτυς Anon. bei Cramer Anecd. Paris. vol. 4 p. 292, 16. — Acc.: τίς Φαραὼ κακόμητιν, Ἀχὰβ ϑράσος, Ἀσσυρίων τε πικροτάτους βασιλῆας ἐϑρέψατο Greg. Naz. vol. 2 p. 50 B. ἀλλ' ἔμπης κακόμητιν ἀλεύεο p. 57 C. σχὲς Φαραὼ κακόμητιν, ἀναιδέας ἐργοδιώκτας p. 97 B. πείσαις (?) Φαραὼ κακόμητιν, ἀηδέας ἀστούς Anon. bei Cramer Anecd. Paris. vol. 4 p. 291, 24. — Der Nom. Pl. κακομήτιες ist vielleicht herzustellen bei Maneth. 2, 308: πολλάκι καὶ κτεάνων πίστεις, ὧνπέρ τις ἔδωκεν λάϑρῃ παρϑέμενος κακομητίῃ ἠρνήσαντο, und 4, 307: ἀεὶ κακίῃσι γυναικῶν σύμβουλοι, δόλιοι, κακομήτορες, αἰσχροδιδάκται. Allerdings liegt es an der zweiten Stelle sehr nahe mit Köchly κακομήστορες zu schrei-

ben; aber κακομήστωρ ist so wenig nachweisbar als κακομητία, wofür sich eine analoge Bildung findet nur in dem bei einigen Grammatikern (Hesych. Suid. Etym. M. p. 11, 30. Anecd. Paris. vol. 4 p. 89, 12) erwähnten ἀγλαομητία.

21. καρτερόμητις. Greg. Naz. vol. 2 p. 76 A: οὗτος καρτερόμητις, ἐνὶ πτολίεσσι μέγιστος.

22. κλυτομήτης. Philostr. iun. Imag. c. 13: Ἀσκληπιὸς δέ, οἶμαι, οὗτος ἐγγὺς παιᾶνά που παρεγγυῶν γράφειν καὶ κλυτομήτης (Variante κλυτομῆτις) οὐκ ἀπαξιῶν παρὰ σοῦ ἀκοῦσαι. Aus dieser Stelle hat man den wahrscheinlichen Schluss gezogen, dass Sophokles das Wort als Epitheton des Asklepios gebraucht habe, natürlich nicht κλυτομήτης, sondern κλυτόμητις.

κλυτόμητις. Acc.: Ἥφαιστον κλυτόμητιν ἀείσεο Hymn. Hom. 20, 1. Νικοκράτην κλυτόμητιν, ἀφ' αἵματος ἀρχιερήων Corp. Inscr. 1066 vol. 1 p. 562. — Voc.: Δαμόχαρι κλυτόμητι, δικασπόλε, σοὶ τόδε κῦδος Anth. Plan. 43, 1. νουσολύτα, κλυτόμητι, φερέσβιε Corp. Inscr. 5973c vol. 3 p. 801.

23. κοινόμητις. Aesch. Suppl. 700: τὸ δήμιον, τὸ πτόλιν κρατύνει, προμαθεὺς εὐκοινόμητις ἀρχά. Die Herstellung der fehlerhaften Stelle scheint mir unsicher; nur dies kann keinem Zweifel unterliegen, dass statt des sinnlosen εὐκοινόμητις vielmehr κοινόμητις zu schreiben ist, wie Lachmann bemerkt hat.

24. λεπτόμητις. Hesychius: λεπτόμητις (so Musurus statt des handschriftlichen λεπτόμιτυς) ἡ δασεῖα (vielleicht δριμεῖα?) ψυχή.

25. μεγαλόμητις bei Aesch. Ag. 1426: μεγαλόμητις εἶ, περίφρονα δ' ἔλακες.

[μειλιχόμητις stand nach einer unrichtigen Vermuthung von Musurus ehemals bei Hesychius, wo man das handschriftliche μειλιχομετίδης jetzt in μειλιχομειδής oder μειλιχομείδης geändert hat auf Grund der beigefügten Erklärungen πραΰγελως, ἡδύγελως.]

26. πάμμητις. Simonides (fr. 61 p. 891) bei Theophilus ad Autol. II, 8: θεὸς ὁ πάμμητις.

27. ποικιλομήτης. Accus.: δαΐφρονα ποικιλομήτην (durchgängig am Schluss des Verses und durchgängig mit der Variante ποικιλόμητιν oder ποικιλομῆτιν) Λ 482. γ 163. η 168. χ 115. 202. 281. — Vocat.: σχέτλιε, ποικιλομῆτα, δόλων ἄατ', οὐδ' ἄρ' ἔμελλες ν 293. σχέτλιε, ποικιλομῆτα, τί νῦν ἔτι μήσεαι ἄλλο Hymn. Apoll. Pyth. 144. τίπτε σύ, ποικιλομῆτα, πόθεν τόδε νυκτὸς ἐν ὥρῃ ἔρχῃ Hymn. Merc. 155. δείδια, Μαιάδος υἱέ, διάκτορε ποικιλομῆτα 514.

ποικιλόμητις. Nom. Sing.: ἀνὴρ ποικιλόμητις ἀφ' ἑσπερίης ἐπεγερθείς Orac. Sib. 12, 257. Ἥρη ποικιλόμητις ἀμυνομένη παρακοίτην Nonnus Dion. 8, 125. τῷ δ' ἔπι ποικιλόμητις ἀνέδραμεν ὠκὺς Ἐρεχθεύς 37, 622. — Vocat.: πάντα περιφραδέως, βροτὲ ποικιλόμητι δολόφρον Orac. Sib. 3, 217. ἀλλὰ σὺ μὴ μέλλων, βροτὲ ποικιλόμητι κακόφρον Orac. Sib. 3, 624 (mit der Variante ποικιλόμητι βράδυνε angeführt von Clemens Alex. Protr. p. 64). — Nom. Plur.: ποικιλομήτιδες ἅται Soph. fr. 530 bei Stob. Flor. 98, 45.

28. πολυμήτης. Gen.: ῥὶς μεγάλη σημεῖον πολυμήτου Anonymus bei Boissonade in Marin. p. 132. — Accus.: ἵνα δαιμόνων ὅμιλον φύσις ἰζάνοισα τίκτει πολύθρουν καὶ πολυμήταν Synesius Hymn. 2, 54 p. 317 C, wo das Metrum auch die Form πολύμητιν zulässt.

πολυμῆτα als Nom. bei Oppian. Hal. 5, 6: Ἰαπετοῖο γένος πολυμῆτα Προμηθεύς.

πολύμητις. Als Beiwort des Odysseus findet sich der Nom. πολύμητις an 18 Stellen der Ilias, an 68 Stellen der Odyssee, überall durch das Metrum gesichert. Entsprechend αὐτὰρ ἐπεὶ πολύμητις ἐὼν πολυμήχανον εὗρεν Hymn. Merc. 319. πολύμητις Ὀδυσσεύς Ar. Vesp. 351. πολύμητις ἀνάκτωρ Orac. Sib. 14, 94. χειρῶν ὀλλυμένων ἔρρει πολύμητις (andere πολυεργὸς) Ἀθήνη Orpheus (vgl. Bulletin XII p. 517 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 60 f.). πολύμητις ἐθαύμασεν ὀβριμοπάτρη Orph. Lith. 569. ὡς φαμένη πρὸς Ὄλυμπον ἔβη πολύμητις Ἀθήνη Nonn. Dion. 26, 36. ἡνίοχος πολύμητις ἔχων καὶ ἐλάσσονας ἵππους 37, 203. — Gen.: πνοιῇ τειρόμενοι πολυμήτιος Ἡφαίστοιο Φ 355. οἳ πρῶτοι τέχνην πολυμήτιος Ἡφαίστοιο Verfasser der Φορωνίς in Schol. Apoll. Rhod. 1, 1129. Ἡφαίστοιο χάριν πολυμήτιος Apoll. Rhod. 1, 851. πολυμήτιος Ἑρμείαο Orph. Lith. 54. — Dat.: πολυμήτιδι τέχνῃ Orph. Argon. 127. — Accus.: γλαυκῶπιν πολύμητιν, ἀμείλιχον ἦτορ ἔχουσαν Hymn. Hom. 28, 2. οὐ τὸν ἀναπτύσσοντα φύσιν πολύμητιν ἀριθμῶν Anth. Plan. 325, 1. αὐτοτελῆ πολύμητιν Ἔρωτα Orph. Arg. 426. Dieselbe Form ist vielleicht β 200 herzustellen, wo man jetzt liest: οὔ τινα δείδιμεν ἔμπης, οὔτ' οὖν Τηλέμαχον, μάλα περ πολύμυθον ἐόντα. — Vocat.: ἀλλὰ μάκαρ πολύμητι πολύσπορε Orph. Hymn. 6, 10. ἄρσην, πολύμητι (so Hermann statt πολύγηθε) μεγίστη Orph. Hymn. 10, 10.

29. πραΰμητις. Pind. Ol. 6, 42: πραΰμητίν τ' Ἐλείθυιαν.

30. ταχύμητις. Ναΐαναὴλ ταχύμητις ἔπος ξύνωσε Φιλίππῳ Nonnus Metaphr. 1, 184. καὶ Πιλάτος ταχύμητις ἀνέδραμε δώματος ἔξω 19, 16. Bei Hesychius wird ἀργιμήτας durch ταχύμητις erklärt.

31. ὑστερόμητις. Nonnus Dion. 2, 8: λάθριον ὑστερόμητις ἀποκτείνειε Τυφωεύς. 13, 540: Πρίασος ὑστερόμητις ἑὴν ὑπεδύσατο πάτρην. Nonn. Metaphr. 20, 130: Θωμᾶς δ' ὑστερόμητις ἀμοιβάδα ῥήξατο φωνήν.

Aus der vorstehenden Stellensammlung, die zwar durchaus keine Ansprüche auf Vollständigkeit erhebt, aber doch schwerlich etwas wesentliches vermissen lässt, ergibt sich, wenn wir bei den mit μῆτις zusammengesetzten Adiectiva die nachgewiesenen Formen nach den Casus ordnen, folgende Uebersicht:

Sing. Nom.: a) ἀγκυλόμητις ἀγλαόμητις αἰολόμητις αἰσχρόμητις ἀφθιτόμητις διχόμητις δολόμητις δύσμητις ἐμπεδόμητις εὔμητις ἠπιόμητις θρασύμητις κακόμητις καρτερόμητις κοινόμητις λεπτόμητις μεγαλόμητις πάμμητις ποικιλόμητις πολύμητις ταχύμητις ὑστερόμητις.

b) ἀγκυλομήτης αἰολομήτης ἀργιμήτας (-της) δυσμήτης κακομήτας κλυτομήτης nebst dem Nomen proprium Εὐμήτης.

c) βαθυμῆτα πολυμῆτα.

Genit. a) κακομήτιος πολυμήτιος, κακομήτιδος.

b) ἀγκυλομήτεω ἀγκυλομήτου πολυμήτου.

Dat. θεομήτι πολυμήτιδι.

Accus. a) ἀγκυλόμητιν αἰμυλόμητιν αἰολόμητιν διχόμητιν δολόμητιν εὔμητιν θεόμητιν ἱππόμητιν κακόμητιν κλυτόμητιν πολύμητιν πραΰμητιν.

b) ἀγκυλομήτην αἰμυλομήτην ποικιλομήτην πολυμήταν.

Voc. a) ἀγλαόμητι δολόμητι ἠπιόμητι κλυτόμητι ποικιλόμητι πολύμητι.

b) ἀγκυλομῆτα αἰπυμῆτα δολομῆτα ποικιλομῆτα.

Plur. Nom.: a) δολομήτιδες ποικιλομήτιδες, zweifelhaft κακομήτιες.

b) ἀγκυλομῆται κακομῆται.

Selbst eine flüchtige Betrachtung dieser Tabelle lehrt dass die gesetzmässige Endung -μητις im Nom. Sing. und die dieser Endung entsprechenden Formen in den übrigen Casus bei weitem vorherrschen: bei genauerer Analyse erweisen sich die immerhin zahlreichen Contraventionsfälle, welche für -μήτης zu sprechen scheinen, was die classische Grăcität anbetrifft, als durchaus unsicher, und als berechtigt nur bei wenigen Spätlingen, die in Folge ihrer Unkenntniss der Gesetze der Wortbildung durch fehlerhafte Texte sich täuschen liessen. Gehen wir die einzelnen Casus durch, so ist nicht eine einzige Dichterstelle vorhanden, welche im Nom. oder Accus. Sing. das Eta der Endung erwiese: Formen wie δολόμητις und δολόμητιν, πολύμητις und πολύμητιν werden für Masc. und Femin. gebraucht; ἀγκυλομήτης αἰολομήτης ἀγκυλομήτην ποικιλομήτην und entsprechende Formen erscheinen in der Ueberlieferung nur masculinisch, sind aber durchgängig so gestellt, dass der Vers die gesetzmässigen Bildungen ἀγκυλόμητις αἰολόμητις ἀγκυλόμητιν ποικιλόμητιν u. dgl. gestattet[6]). Da dies unmöglich einem blinden Ungefähr beigemessen werden kann, so sehen wir uns genöthigt Formen wie Κρόνος ἀγκυλομήτης, Κρόνον ἀγκυλομήτην u. ä. für unberechtigt zu halten. Wie also bei Eur. Or. 1403 das überlieferte κακομήτας ἀνήρ als verdorben aus κακόμητις ἀνήρ schon durch das Metrum erwiesen wird, so sind ganz in gleicher Weise Schreibungen wie Κρόνος ἀγκυλομήτης, Σίσυφος αἰολομήτης, Κρόνον ἀγκυλομήτην, Ὀδυσῆα δαίφρονα ποικιλομήτην u. dgl. fehlerhafte Bildungen aus den Texten der Dichter zu entfernen. Die Consequenz, mit der namentlich bei Homer das ursprüngliche Κρόνος ἀγκυλόμητις in Κρόνος ἀγκυλομήτης entstellt worden ist, lehrt augenscheinlich dass wir es hier wie bei den meisten Entstellungen des Homerischen Textes nicht mit zufälligen Versehen der Abschreiber zu thun haben, sondern mit Correcturen der Alexandrinischen Gelehrten, die mit einer höchst unzulänglichen Kenntniss der elementaren Grammatik ausgerüstet sich für befugt hielten die Homerischen Gedichte zu emendiren, deren διορθώσεις eben darum mehrentheils παραδιορθώσεις waren: was an sich kein grosses Unglück wäre, wenn nicht diese Paradiorthosen in zahllosen Fällen die ursprüngliche Lesart völlig verdunkelt hätten. Wie aber konnte ein Grammatiker darauf verfallen das vollkommen unverfängliche Κρόνος ἀγκυλόμητις in das vollkommen unmögliche Κρόνος ἀγκυλομήτης zu corrumpiren? Der Grund ist einfach dieser, dass bei Adiectiva oder Sub-

6) Diesen Thatbestand hat richtig erkannt Moschopulus in Hesiod. Op. 47 p. 65: ἰστέον ὅτι τὸ ἀγκυλόμητις, τὸ ποικιλόμητις, τὸ δολόμητις καὶ ὅσα ἀπὸ τοῦ μῆτις σύγκειται προπαροξύνεται καὶ διὰ τοῦ Ι γράφεται. — ὅτι δὲ ἐπὶ τῶν εὐθειῶν βραχυκατάληκτα ταῦτά ἐστι καὶ οὐδέποτε ἄλλως, δῆλον ἀπὸ τῶν μέτρων, εἴ τις τὰ τοιαῦτα ἐξετάζειν βούλεται.

stantiva mobilia überaus häufig die Endungen της (Gen. του) für das Masculinum und τις (Gen. τιδος) für das Femin. einander entsprechen. Dahin gehören βοηλάτης ἐργάτης παραστάτης, Κροτωνιάτης Πισάτης Σπαρτιάτης Τεγεάτης, δραπέτης εὐνέτης ἱκέτης ὀφειλέτης φυλέτης εὐεργέτης ὑπηρέτης, ἀλήτης κωμήτης λιμνήτης πλανήτης πολιήτης προφήτης ὑποφήτης Αἰγινήτης, δωματίτης ὁπλίτης πολίτης σιδηρίτης τεχνίτης τριοδίτης χορίτης χωρίτης Ἀβδηρίτης Συβαρίτης, ἠεροφοίτης οὐρεσιφοίτης, ἀγρότης δεσπότης προδότης πότης οἰνοπότης τοξότης, πρεσβύτης, ἠπειρώτης Ἰασώτης ἰδιώτης Ἀμπρακιώτης Ἀργειώτης Ἡρακλεώτης Σικελιώτης Φθιώτης, ἱεροφάντης, κεράστης μύστης u. dgl., wo überall Femininalformen wie βοηλάτις ἐργάτις παραστάτις, Κροτωνιᾶτις Πισᾶτις Σπαρτιᾶτις Τεγεᾶτις, δραπέτις εὐνέτις ἱκέτις ὀφειλέτις φυλέτις u. s. w. vorhanden sind. Getäuscht durch diese Analogie meinten die Grammatiker, bei den mit μῆτις zusammengesetzten Adiectiva gehöre die Endung -μητις von Rechts wegen nur dem Femininum; für das Masculinum suchten sie nach Möglichkeit die fehlerhafte Endung -μήτης einzuschmuggeln. Den πολύμητις Ὀδυσσεύς konnten sie nicht los werden; statt Κρόνος ἀγκυλόμητις und Κρόνον ἀγκυλόμητιν setzten sie dagegen, da der Vers es zuliess, die falschen Bildungen Κρόνος ἀγκυλομήτης und Κρόνον ἀγκυλομήτην. Auf einem ähnlichen Missverständniss scheint es zu beruhen, wenn zu dem ursprünglich als Masc. und Fem. gebrauchten νῆστις die Masculinarform νήστης ziemlich früh (bei dem Paroden Matrôn, vielleicht sogar schon bei Simonides) vorkam, obwohl hier die Endung -ης sich bei weitem besser vertheidigen lässt als bei ἀγκυλομήτης: den entgegengesetzten Fehler machten diejenigen welche zu συγγενής und εὐγενής besondere Feminina bildeten, συγγενίς εὐγενίς, die von den Grammatikern als äusserst barbarisch bezeichnet werden. — Hiermit glauben wir die der Analogie widerstrebenden und durch das Metrum nirgends gesicherten Formen ἀγκυλομήτης αἰολομήτης δυσμήτης κλυτομήτης, wie ἀγκυλομήτην αἱμυλομήτην ποικιλομήτην πολυμήταν beseitigt zu haben. Der Nom. ἀργιμήτας (oder ἀργιμήτης) ταῦρος bei dem Tragiker Phrynichus erschien um des Sinnes willen als unzulässig; κακομήτας bei Eur. Or. 1403 musste schon um des Metrum willen dem gesetzmässigen κακόμητις weichen. Unsicher ist das Urtheil über das Nomen pr. Εὐμήτης bei Apollodor: vielleicht ist hier Εὐμήδης zu schreiben, ein ziemlich häufiger Name, dem zahlreiche entsprechende Bildungen zur Seite stehen (vgl. Pape-Benseler Wörterb. der gr. Eigennamen p. XXX); in jedem Falle kann dieser Name nichts beweisen. Höchst auffallend ist der Nominativ βαθυμῆτα bei Pind. Nem. 3, 53: λεγόμενον δὲ τοῦτο προτέρων ἔπος ἔχω· βαθυμῆτα Χείρων τράφε λιθίνῳ Ἰάσον᾽ ἔνδον τέγει καὶ ἔπειτεν Ἀσκληπιόν. Ob der Dichter βαθύμητις ἥρως, ob anders geschrieben hat, vermag ich nicht zu sagen; dass βαθυμῆτα Χείρων unrichtig ist, kann keinem Zweifel unterliegen. Statt πολυμῆτα Προμηθεύς bei Oppian vermuthe ich (γένος) πολύμητι Πρ. — Die Vocative αἰπυμῆτα δολομῆτα ποικιλομῆτα sind willkürlich substituirt von alten Grammatikern statt der allein berechtigten Formen αἰπύμητι δολόμητι ποικιλόμητι: bei ἀγκυλομῆτα Orph. Hymn. 13, 9 kann man zweifeln, ob die Abschreiber gefehlt haben oder der Verfasser selbst. — Im Gen. Sing. erscheint als anstössig nur der öfters wiederkehrende Versausgang Κρόνου πάις ἀγκυλομήτεω: denn bei Byzantinern sind die Formen ἀγκυλομήτου und πολυμήτου als Sprachfehler hinzunehmen. In der Homerischen Poesie dagegen dürfte Κρόνου πάις ἀγκυλομήτεω ein schlechter Ersatz sein statt des ursprünglichen Κρόνου πάις ἀγκυλόμητις. Denn bei der Erwähnung des Kroniden Zeus erwarten wir vielmehr ein diesen selbst charakterisirendes Beiwort als ein Epitheton zu Κρόνου, und sicherlich konnte ἀγκυλόμητις auch Zeus genannt werden. Vielleicht also erinnerten sich gelehrte Grammatiker bei der Verbindung Κρόνου πάις ἀγκυλόμητις zur Unzeit des Umstandes, dass Homer den Kronos als ἀγκυλομήτης (oder vielmehr ἀγκυλόμητις) zu bezeichnen pflegt. — Der Dat. Sing. zeigt nur die gesetzmässigen Formen θεομήτι (richtiger vielleicht θεομήτει) und πολυμήτιδι. Wenn Ed. Kammer (Einheit der Odyssee p. 432) statt Αἴγισθος δολόμητις Od. γ 250 schreiben wollte Αἰγίσθῳ δολομήτῃ, so fehlte er gegen die Gesetze der Grammatik und bediente sich einer Dativform, die ich erst aus dem 19. Jahrhundert n. Chr. nachzuweisen vermag, vgl. O. Schneider Callimach. vol. II p. 416: «*id enim epithetum* Κρόνῳ ἀγκυλομήτῃ *potius quam Urano convenit*». — Auffallend selten begegnen wir dem Pluralis der in Rede stehenden Adiectiva: die Formen ἀγκυλομῆται und κακομῆται sind durch die Unkenntniss der Autoren, bei denen sie sich finden, hinreichend entschuldigt.

Für αἰπύς und αἰπεινός finden sich zwei Nebenfor-

men, die nur bei gelehrten Dichtern der späteren Zeit berechtigt zu sein scheinen, αἰπήεις und αἰπός. Die Form αἰπήεις gebrauchen Apoll. Rhod. 2, 721: νῆσον λίπον αἰπήεσσαν. Leonidas Anth. Pal. 7, 273: εὕρου με τρηχεῖα καὶ αἰπήεσσα καταιγίς. Quintus Smyrn. 1,304: φαίνεται αἰπήεσσα πέτρη Σιπύλοιό τ' ἀπορρώξ. 11,333: Πριάμοιο ποτὶ πτόλιν αἰπήεσσαν. Die einzige Gewähr für diese Form bietet Φ 87: Πήδασον αἰπήεσσαν ἔχων ἐπὶ Σατνιόεντι, wo αἰπήεσσαν vielleicht durch Πήδασον αἰπεινήν Z 35 veranlasst ist, der Dichter aber wohl eher ein gleichbedeutendes Πήδασον ἠνεμόεσσαν gebraucht haben dürfte. — Häufiger begegnen wir der neben αἰπύς höchst auffallenden Form αἰπός, die bei Homer in zwei Verbindungen auftritt, αἰπὰ ῥέεθρα und πόλιν αἰπήν. Vgl. Θ 369: Στυγὸς ὕδατος αἰπὰ ῥέεθρα. Φ 9: ἐν δ' ἔπεσον μεγάλῳ πατάγῳ, βράχε δ' αἰπὰ ῥέεθρα, ὄχθαι δ' ἀμφὶ περὶ μεγάλ' ἴαχον. N 625: ὅς τε ποτ' ὔμμι διαφθέρσει πόλιν αἰπήν. γ 130 (λ 533. ν 316): Πριάμοιο πόλιν διεπέρσαμεν αἰπήν. Θ 516: ἄλλον δ' ἄλλῃ ἄειδε πόλιν κεραιζέμεν αἰπήν. Statt πόλιν αἰπήν dürfte es nicht allzu verwegen sein πόλιν αἰπύν[7]) zu vermuthen nach Analogie von ἡδὺς ἀυτμή, θῆλυς ἔρση, πουλὺν ἐφ' ὑγρήν und ähnlichen Verbindungen, die ich Bulletin histor.-philol. XVI p. 439 f. oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 189 f. zusammengestellt habe. Für αἰπύς ist eine derartige Uebertragung der Masculinarform auf das Femininum zwar nirgends überliefert, aber noch an einer anderen Homerischen Stelle mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Bekanntlich gebraucht Homer, wie Aristarch sehr richtig beobachtet hat, Ἴλιος als Fem., wogegen das Neutrum Ἴλιον ihm fremd ist. Diesem Gesetz widerstrebt in dem auf uns gekommenen Text eine einzige Stelle, O 71:

εἰς ὅ κ' Ἀχαιοὶ
Ἴλιον αἰπὺ ἕλοιεν Ἀθηναίης διὰ βουλάς.

Sollte auch diese Stelle unecht sein, wie alte und neuere Kritiker vermuthet haben, so wäre ein Ἴλιον αἰπύ damit allein noch keineswegs entschuldigt, da τὸ Ἴλιον erst aus der Tragödie nachweisbar ist. Ausserdem spricht gegen die Richtigkeit der Lesart Ἴλιον αἰπὺ ἕλοιεν der zwar nicht unerhörte, aber doch immerhin sehr auffallende Hiatus nach αἰπύ. Aristarch soll Ἴλιον ἐκπέρσωσιν geschrieben haben. Die blinden Verehrer des «grossen Kritikers» werden nicht ermangeln zu behaupten dass er diese Lesart aus besseren Handschriften entnommen habe; denn eine gewaltsame oder unwahrscheinliche Vermuthung dem Aristarch zuzutrauen können sie sich nicht entschliessen: damit an seinem Namen nicht dieser Makel hafte, müssen seine uns unbekannten Handschriften so gefällig sein jeder seiner Vermuthungen, den richtigen wie den unrichtigen, die nöthige diplomatische Beglaubigung zu verleihen. Mir scheint es unzweifelhaft dass wir O 71 Ἴλιον αἰπὺν herzustellen haben, was in αἰπὺ verändert wurde, weil man αἰπύν als Masculinarform auffasste. — Die αἰπὰ ῥέεθρα (Θ 369. Φ 9) lauteten vielleicht ursprünglich αἰνὰ ῥέεθρα. Zu Gunsten der Vermuthung Στυγὸς ὕδατος αἰνὰ ῥέεθρα könnte man sich berufen auf die Handschriften des Quintus Smyrn. 5,453: ἦ δὲ θοῶς ἵκανε ποτὶ Στυγὸς αἰνὰ ῥέεθρα, wo jetzt nach einer Vermuthung von Spitzner in Uebereinstimmung mit 6,266 Στυγὸς αἰπὰ ῥέεθρα geschrieben wird. Φ 9 würde ich, wenn die Aenderung αἰνὰ hier berechtigt ist, nicht sowohl αἰνὰ ῥέεθρα als βράχε δ' αἰνὰ verbinden (vgl. Δ 420: δεινὸν δ' ἔβραχε χαλκός). Bei gelehrten Dichtern ist αἰπός natürlich zu dulden. Apoll. Rhod. 1, 927: ἱστία δ' οὔρῳ στησάμενοι κούρης Ἀθαμαντίδος αἰπὰ ῥέεθρα εἰσέβαλον. Quintus Smyrn. 2, 596: αἰὲν ἑλισσομένου Ὑπερίονος αἰπὰ κέλευθα. 5, 55: τεθηπότες αἰπὰ κέλευθα. 6, 145: Ἕκτορος αἰπὰ μέλαθρα. 6,266: παρὰ Στυγὸς αἰπὰ ῥέεθρα. 7, 557: Οὐλύμποιο θυώδεες αἰπὰ μέλαθρα. Unsicher ist Τυμφρηστοῖο αἰπῆς bei Euphorion fr. 84.

Der Homerische Vers B 544:

θώρηκας ῥήξειν δηίων ἀμφὶ στήθεσσιν,

galt nach Eust. p. 282, 29 den Alten als zwölfsilbig: τὸ δὲ δηίων ἐνταῦθα οἱ παλαιοὶ ἀξιοῦσι δήων ἀναγινώσκειν δισυλλάβως δίχα ἐκφωνήσεως τοῦ I, καὶ γίνεται οὕτω τὸ ἔπος ὁλοσπόνδειον. Die Herausgeber des Homer messen dagegen δηίων anapästisch. Dieser Annahme widerspricht Cobet Mnem. nov. II p. 200: *modo* δήϊοι ἄνδρες, δήϊον ἄνδρα, δηΐου ἐκ πολέμοιο, δήϊον ἐς πόλεμον *dixit* τρισυλλάβως, *modo per synaeresin* δῄοισι μάχεσθαι, δῄοισι δὲ χάρμα γενέσθαι, μάρνασθαι δῄοισι — *sed Bekkero placuit* δηίοισι, δηίους, δηίων, δηίοιο *scribere incertum quo more aut iure.* Allerdings findet sich für das Verbum δηιόω überaus häufig in unserem

7) Od. ν 316 bietet in der That αἰπῦν der codex Augustanus, und zwar *post rasuram*, wie La Roche bezeugt. Dies erwähne ich, nicht um meine Vermuthung als diplomatisch beglaubigt hinzustellen, sondern um anzuerkennen dass ein anderer vor mir den gleichen Gedanken gehabt hat.

Homerischen Text die kürzere Form δηόω (vgl. δηώσωσιν Δ 416. δηωθέντων Δ 417. δήουν E 452 u. dgl.); für das Adiectivum δῆος lässt sich dagegen aus Homer nur eine einzige Stelle geltend machen, deren Lesart jedoch streitig ist. I 594 liest man gewöhnlich:

τέκνα δέ τ' ἄλλοι ἄγουσι βαθυζώνους τε γυναῖκας.

Zenodot aber soll gelesen haben τέκνα δὲ δῆοι ἄγουσι. Wäre diese Lesart richtig, zo dürften wir ein zweisilbiger δῆος für Homer als erwiesen betrachten. Alle übrigen Homerischen Stellen welche Cobet zu Gunsten der Schreibung δῆος anführen kann, sind so beschaffen dass δήιος mit Verkürzung der ersten Silbe durch den Vers nicht ausgeschlossen wird. B 415: πρῆσαι δὲ πυρὸς δηίοιο θύρετρα. B 544: θώρηκας ῥῆξειν δηίων ἀμφὶ στήθεσσιν. Δ 373: δηίοισι μάχεσθαι. Z 82: δηίοισι δὲ χάρμα γενέσθαι. Z 331: πυρὸς δηίοιο θέρηται. H 241: δηίῳ μέλπεσθαι Ἄρηι. Θ 181: πυρὸς δηίοιο γενέσθω. I 317 (P 148): μάρνασθαι δηίοισιν ἐπ' ἀνδράσι. I 347 (674): ἀλεξέμεναι δήιον πῦρ. K 358: γνῶ ῥ' ἄνδρας δηίους, λαιψηρὰ δὲ γούνατ' ἐνώμα. Λ 190 (205): μάρνασθαι δηίοισι κατὰ κρατερὴν ὑσμίνην. Λ 667: πυρὸς δηίοιο θέρωνται. M 264: βάλλον ἀπ' αὐτάων δηίους. M 276: δηίους προτὶ ἄστυ δίεσθαι. Π 127: πυρὸς δηίοιο ἰωήν. Π 301: ἀπωσάμενοι δήιον πῦρ. P 667: δηίοισι λίποιεν. Σ 13: ἀπωσάμενον δήιον πῦρ. Ω 684: ἀνδράσιν ἐν δηίοισιν. Die Uebereinstimmung dieser Stellen lehrt dass Homer die erste Silbe in δήιος nicht selten verkürzt, die zweisilbige Form δῆος dagegen gemieden hat, und dass Zenodots Schreibung τέκνα δὲ δῆοι ἄγουσι keinen Glauben verdient, ein Pentameter dagegen wie χάλκεον ἀμφ' ὄνυχα στάζε φόνον δηίων (Anyte Anth. Pal. 6,123) von Seiten des Metrum nichts gegen sich hat. Mit der Verkürzung δῆος statt δήιος vergleicht Cobet die Homerischen Doppelformen Θρήικες und Θρῆκες. Allerdings sind die Schreibungen Θρῆκες Θρήκη Θρήκηθεν Θρήκηνδε jetzt bei Homer herrschend, verbürgt aber sind diese Contractionen nur durch E 462:

εἰδόμενος Ἀκάμαντι θοῷ ἡγήτορι Θρηκῶν.

Alle übrigen Stellen wo jetzt entsprechende Formen geschrieben werden, lassen sich zurückführen auf Θρήικες mit verkürzter Wurzelsilbe oder Θρέικες (nach Steph. Byz. p. 317, 1: τὸ ἐθνικὸν φασὶ καὶ Θρέικες καὶ θηλυκῶς Θρέισσα). So Δ 519: βάλε δὲ Θρηκῶν ἀγὸς ἀνδρῶν, und entsprechend Δ 537. Z 7. 15. 72. K 464. 470. 506. 518. Λ 222. N 4. 301. Ξ 227. Υ 485. Ω 234. θ 361. Diesen Thatbestand erkannte Payne Knight, der E 462 als unecht bezeichnet: «*etsi enim dei plerunque sub virorum personis in acie versabantur, non ita Mars nunc fecisse videtur. Vide infra 846, etc.* Θρηκων *quoque, quum in Homerico sermone anapaestus fuerit* θρεικων, *in nullo vel fine vel initio versus locum habere potuit*».

Wie nach der vorstehenden Erörterung der Vers (B 544)

θώρηκας ῥῆξειν δηίων ἀμφὶ στήθεσσιν

nicht sechs, sondern nur fünf Spondeen enthält, so sind zwölfsilbige Hexameter wie wir sie in der ältesten Römischen Poesie finden, z. B.

olli respondit rex Albai longai, oder
introducuntur legati Minturnenses,

von Griechischen Dichtern schwerlich jemals gebraucht worden. Denn die insgemein angeführten Belege rein spondeischer Hexameter (A. Ludwich de hex. spond. p. 26) können eine derartige Licenz nicht erweisen. Vgl. Λ 130: Ἀτρείδης· τὼ δ' αὖτ' ἐκ δίφρου γουνάζεσθην. Statt Ἀτρείδης schreibt man jetzt mit vollstem Rechte Ἀτρεΐδης (eig. Ἀτρεϝίδης): der älteste Epiker der ein dreisilbiges Ἀτρείδης sich gestattet hat, ist meines Wissens Tzetzes. Der Gen. δίφρου wird besser δίφροο lauten, wie Leo Meyer erkannt hat. — Ψ 221: ψυχὴν κικλήσκων Πατροκλῆος δειλοῖο. Homer kennt nicht Πατροκλῆος, sondern nur Πατροκλέος. — ο 334: σίτου καὶ κρειῶν ἠδ' οἴνου βεβρίθασιν. Fehlerhaft ist κρειῶν, was vielmehr κρεάων heissen sollte; bedenklich ἠδ' οἴνου, wofür καὶ οἴνοο erwartet wird. — φ 15: τὼ δ' ἐν Μεσσήνῃ ξυμβλήτην ἀλλήλοιιν. Statt der activen Form ξυμβλήτην fordert der Sprachgebrauch das Medium, also ξυμβλήατο mit einem erlaubten Hiatus: ἐν Μεσσήνῃ scheint statt ἐνὶ Μεσσήνῃ substituirt zu sein. — χ 175 (192): σειρὴν δὲ πλεκτὴν ἐξ αὐτοῦ πειρήναντε. Vielmehr αὐτόο. — Hymn. Apoll. Del. 31: νῆσός τ' Αἰγίνης ναυσικλειτή τ' Εὔβοια. Der Dichter dieses Hymnus hat im 4. und 5. Fusse Daktylen gebraucht, ναυσικλεϊτή τ' Εὔβοια.

Il. A 156 ist überliefert: ἐπειὴ (oder ἐπεὶ ἦ) μάλα πολλὰ μεταξὺ οὔρεά τε σκιόεντα θάλασσά τε ἠχήεσσα. Statt des in der Ilias und Odyssee nirgends weiter vorkommenden μεταξύ hat I. Bekker μεσηγύς gesetzt, wie der aus einer erheblichen Zahl von Stellen ersichtliche Homerische Sprachgebrauch zu schreiben gebot. Was man gegen diese Aenderung eingewendet hat, läuft hinaus auf die eine Thatsache, dass μεταξύ

in allen unseren Handschriften steht und bei einigen späteren Schriftstellern[8]) und Grammatikern aus eben dieser Stelle angeführt wird, kurz dass die Ueberlieferung A 156 eben nur μεταξύ kennt, nicht aber μεσηγύ oder μεσηγύς. Ein derartiges Argument ist freilich geeignet auch das widersinnigste zu vertheidigen, will aber doch sehr wenig bedeuten, wenn man erwägt wie nahe es einer jüngeren Zeit lag das dichterische und veraltete μεσηγύ durch das gangbare μεταξύ zu ersetzen. In einem bekannten Orakel (bei Phot. Lex. und Suid. v. ὑμεῖς. Anth. Pal. 14, 73. Schol. Theocr. 14, 48) finden sich die Worte:

ἀλλ' ἔτι καὶ τῶν εἰσὶν ἀμείνονες οἳ τὸ μεσηγὺ
Τίρυνθος ναίουσι καὶ Ἀρκαδίης πολυμήλου,

wofür Tzetzes Chil. 9, 492. 886 οἳ τὸ μεταξύ citirt, wie anderwärts ἵνα und ὅθι, ἔπος und λόγος, φῶς und ἀνήρ u. dgl. unendlich oft vertauscht werden. Um die handschriftliche Lesart A 156 zu schützen, war zu zeigen dass schon in ziemlich alter Zeit μεταξύ gebraucht wurde. Einen Versuch dies zu beweisen macht Ameis, der behauptet, in dem Sprichwort πολλὰ μεταξὺ πέλει κύλικος καὶ χείλεος ἄκρου sei der Anfang sicherlich aus unserer Stelle entlehnt — eine durchaus willkürliche Behauptung, die, wenn sie richtig wäre, für die Form μεταξύ nichts beweisen würde — und darauf fortfährt: «*wird doch sogar der ganze Vers* (πολλὰ — ἄκρου) *von Michael Hamartolus in Boisonnade's Anecd. IV 455 dem Homer beigelegt, was wol jeder als ein Zeugniss für das Alter des Verses betrachtet.*» Wie alt ein Vers mindestens sein müsse, damit er von einem schlecht unterrichteten Byzantiner für Homerisch gehalten werden könne, hat Ameis vorsichtiger Weise unentschieden gelassen. Michael Hamartolus aber hat seine falsche Angabe vermuthlich aus Stob. Flor. 111, 14 entlehnt, wo der nämliche Vers πολλὰ μεταξὺ πέλει κύλικος καὶ χείλεος ἄκρου angeführt wird mit dem Lemma Ὁμήρου Ὀδυσσείας. Der Ursprung dieses Irrthums erklärt sich sehr einfach, wenn man weiss dass in den Schol. Od. χ 9 dieser Vers besprochen wird; statt der Homerischen Odyssee hätte Stobaeus vielmehr die Scholien zur Odyssee erwähnen sollen. Aus der irrthümlichen Angabe des Michael Hamartolus lässt sich somit das Alter jenes sprichwörtlichen Verses in keiner Weise bestimmen.

Zu Od. κ 268: οἶδα γὰρ ὡς οὔτ' αὐτὸς ἐλεύσεαι οὔτε τιν' ἄλλον ἄξεις σῶν ἑτάρων, finden wir in den Schol. Havn. über σῶν die Bemerkung: Ἀρίσταρχος ἀντὶ τοῦ σῶον. In seiner ersten Ausgabe der Odyssee billigte Ameis die Auffassung des Aristarch aus verschiedenen Gründen, die man bei ihm selbst nachlesen mag; später bezeichnete er σῶν als Gen. von σός, wofür er wiederum verschiedene Gründe anführte, ohne jedoch des einfachsten und schlagendsten Grundes zu gedenken, des Umstandes nämlich dass die einsilbige Form σῶς der Homerischen Poesie fremd ist. Bekanntlich ist σῶς entstanden aus σάος (eigentlich σάϝος), wofür frühzeitig σόος aufgekommen zu sein scheint. Abgesehen von einer einzigen Stelle, X 332:

Ἕκτορ, ἀτάρ που ἔφης Πατροκλέϊ ἐξεναρίζων
σῶς ἔσσεσθ', ἐμὲ δ' οὐδὲν ὀπίζεο νόσφιν ἐόντα,

wo σῶς ἔσσεσθ' aus ζώς ἔσσεσθ' oder ζῳὸς ἔσεσθ' verderbt ist, gestattet die Homerische Poesie durchgängig die an mehreren Stellen durch den Vers geforderte zweisilbige Form, die wir eben deshalb bei Homer als allein berechtigt anzusehen haben, während der «grosse Kritiker» Aristarch, sei es nach schlechten Handschriften, sei es nach eigener Willkür, das Attische σῶς bei Homer unrichtiger Weise bevorzugte (vgl. La Roche Hom. Texteskr. p. 358). Die zweisilbige Form lautet in der Ueberlieferung der Homerischen Gedichte fast durchgängig σόος: nur selten begegnen wir der Form σάος (wie bei Apollon. de coni. p. 489, 16: βούλομ' ἐγὼ λαὸν σάον ἔμμεναι, aus A 117, und Schol. A Π 252: διχῶς γράφεται, καὶ σόον καὶ σάον), die etymologisch allein berechtigt ist und aus zahlreichen Ableitungen auch bei Homer erkannt wird: dahin gehören σαόφρων und σαοφροσύνη, Verbalformen wie ἐσάωσα ἐσαώθην σαώσω σαώσομαι, namentlich aber der Comparativ σαώτερος A 32. Nach diesen Ableitungen, die das Alpha der Wurzel durchgängig bewahrt haben, erscheint es als höchst auffallend, dass σάος aus unserem Homerischen Texte fast spurlos verschwunden ist. Für die Veränderung der ursprünglichen Form σάος in σόος dürfte der O-Laut der Endung maassgebend gewesen sein: ganz eben so kam statt φάος die Form φόος frühzeitig auf (die Schreibung φόως wird von Leo Meyer Zeitschr. f. Spr. IX

8) Auf einem Irrthum beruht Bekkers Angabe (Hom. Blätter I p. 212), dass Plato in einer Anführung μεταξύ habe; bei Plato wird diese Stelle überhaupt nicht angeführt. Wohl aber bieten μεταξύ in Uebereinstimmung mit unseren Handschriften Plut. Mor. p. 672 D. Dio Chrysost. 37, 44. Apollon. Tyan. Epist. 60. Iohannes Alex. p. 42, 19. Schol. E 479. I 363. T 218.

p. 389 verworfen), aber die Trübung des wurzelhaften Alpha beschränkte sich auf den Nom. und Acc. Sing., d. h. auf die Formen wo ein O auf das Alpha folgte, wogegen φάει und φάεα den ursprünglichen Vocal durchgängig bewahrt haben: wie etwa Δημοφάων zu Δημοφόων werden konnte, Εὐρυφάεσσα dagegen eine entsprechende Veränderung nicht erlitten hat. Können wir somit die Formen σόος σόον σόοι bei Homer gelten lassen, so dürften doch schwerlich Trübungen zu rechtfertigen sein wie σόη und σόα. Vgl. O 497: ἄλοχός τε σόη καὶ παῖδες ὀπίσσω. Ω 382 (ν 364): ἵνα περ τάδε τοι σόα μίμνῃ. Den alten Grammatikern lag es begreiflicher Weise sehr nahe, sobald σόος und σόον anerkannt waren, auch σόη und σόα für berechtigt und nothwendig zu erachten[9]): uns wird obliegen die gesetzmässigen Formen σάη σάα wiederherzustellen, weil für diese Formen eine Trübung des Alpha als unmotivirt erscheint, und namentlich weil das Attische σᾶ (Neutrum Plur. bei Eur. fr. 762 und Plat. Critias p. 111 C, Fem. Sing. bei Aristoph. Com. 2 p. 1194) den Wurzelvocal Alpha erweist. Eine Spur der richtigen Femininalform ist vielleicht wahrzunehmen I 230:

ἀλλὰ λίην μέγα πῆμα, διοτρεφές, εἰσορόωντες
δείδιμεν· ἐν δοιῇ δὲ σαωσέμεν ἢ ἀπολέσθαι
νῆας ἐυσσέλμους, εἰ μὴ σύ γε δύσεαι ἀλκήν.

Hier hat I. Bekker das sinnlose σαωσέμεν geändert in σόας ἔμεν (eben so etwas später Cobet Mnem. IX p. 392); die Gesetze der Grammatik fordern vielmehr σάας ἔμεν, und σαωσέμεν erklärt sich nunmehr ganz einfach aus der falschen Verbindung σαασέμεν. Der classischen Zeit durchaus fremd ist die Form σῶος (richtiger σῷος), die zuweilen bei Homer als Variante auftaucht (wie A 117. H 310. Θ 246) und bei Attischen Prosaikern statt des ursprünglichen σῶς sehr häufig in die Handschriften eingedrungen ist: so weit wir zu urtheilen vermögen, kann σῷος als sicher gelten nur für nachalexandrinische Autoren, wie Apoll. Rhod. 1, 918. Philodemus Anth. Pal. 6, 349, 6. Babr. 94, 8. Maximus περὶ καταρχῶν 386. Merkwürdig ist der Missbrauch späterer Dichter, welche durch die Form σόος veranlasst wurden Bildungen wie βροτοσσόος im Sinne von σῴζων τοὺς ἀνθρώπους zu gebrauchen: während die in älterer Zeit vorkommenden Adiectiva der gleichen Endung (λαοσσόος, δορυσσόος u. dgl.) bekanntlich nicht mit σάος oder σόος zusammenhängen, sondern von σεύω (eigentlich σϝεύω) abgeleitet sind.

Dem Adiectivum σάος entspricht das Verbum σαόω, das in den Homerischen Gedichten die regelrechten Bildungen σαώσω σαώσομαι ἐσάωσα ἐσαώθην nebst den zugehörigen Flexionsformen durchgängig bewahrt hat, im Präsens und Imperfectum dagegen eine Unregelmässigkeit zeigt, in der ich nur einen neuen Beweis finde für die nach meinem Dafürhalten unzweifelhafte Thatsache, dass die Alexandrinischen Grammatiker wenig Griechisch verstanden, und dass die Homerischen Gedichte, weil diesen vorzugsweise ihre unreife und willkürliche Kritik galt, am meisten systematisch entstellt wurden. Auf einem leicht erklärlichen Irrthum beruht die Schreibung σάω als Imperf. an zwei Stellen der Ilias wie als Imperat. an zwei Stellen der Odyssee. Π 363: ἀλλὰ καὶ ὣς ἀνέμιμνε, σάω δ' ἑρίηρας ἑταίρους. Φ 238: ζωοὺς δὲ σάω κατὰ καλὰ ῥέεθρα. ν 230: ἀλλὰ σάω μὲν ταῦτα, σάω δ' ἐμέ. ρ 595: αὐτὸν μὲν σὲ πρῶτα σάω (σάου eine Wiener Handschrift und Apollonius de pron. p. 59 A). Dieselbe Form finden wir überwiegend in der späteren Poesie, wo man mitunter zweifeln kann, ob die Dichter selbst oder die Abschreiber durch den Homerischen Text sich täuschen liessen. Callim. Hymn. 5, 142: καὶ Δαναῶν κλᾶρον ἅπαντα σάω. 6, 135: χαῖρε θεὰ καὶ τάνδε σάω πόλιν. Phaedimus Anth. Pal. 13, 2: Ἀπολλοδώρου παῖδα καὶ πάτραν σάω. Greg. Naz. vol. 2 p. 73 B: ἀλλὰ σάω καὶ γῆρας ἐμόν. p. 79 D: ἀλλὰ σάω με σάω με, φίλη τριάς. p. 96 B: ἀλλὰ σάω με σάω με, θεοῦ λόγε. Greg. Naz. Anth. Pal. 8, 37: ἀλλὰ σάω καὶ νῦν με, πάτερ, μεγάλῃσι λιτῇσιν. Apollinar. Par. Psalm. bei O. Schneider Callim. I p. 83. Unversehrt hat sich σάου erhalten Hymn. Hom. 13, 3: χαῖρε θεὰ καὶ τήνδε σάου πόλιν (wo man jetzt σάω schreibt mit Barnes). Callim. (Epigr. 35) Anth. Pal. 6, 347: ἀλλὰ σὺ μὲν δέξαι, πότνια, τὴν δὲ σάου (σάω Anna Fabri). Hedylus bei Ath. XI p. 486 B: ἣν σάου (ἣν σὺ σάου richtig L. Dindorf im Thes.) πάντως. Theodoridas Anth. Pal. 6, 157: τόξῳ μὲν κλῶπας βάλλε, σάου δὲ φίλους. Quintus Smyrn. 12, 153: κλῦθι, θεὰ μεγάθυμε, σάου δ' ἐμὲ καὶ τεὸν ἵππον. Synes. Hymn. 3, 496 p. 329 B: τὰ σὺ πάντα μάκαρ Λιβύεσσι σάου. 3, 543. 546 p. 330 B: καὶ

9) Sehr bezeichnend für die Anschauung der alten Grammatiker ist was über den Ursprung der Form σῶς berichtet wird Schol. Eur. Hec. 994: ἀπὸ τοῦ σῶος κατὰ συγκοπὴν γίνεται σῶς, τὸ δὲ σῶς Δωρικῶς σάος, καὶ τροπῇ τοῦ Α εἰς Ω μέγα καὶ ἐκβολῇ τοῦ Ο σῶς. ἔτι (l. ἔστι) δὲ καὶ σόοι διὰ τοῦ Ο μικροῦ.

σῶμα σάου ἀρτεμές, ἐχθραῖς ἄβατον λώβαις. καὶ πνεῦμα σάου ἀμόλυντον, ἄναξ. 8, 6 p. 345 C: σὺ δέ μου βιοτὰν σάου παναπήμονα, κοίρανε. 8, 38 p. 346 B: ὀάρων ἄλοχον σάου. Einem Schwanken zwischen beiden Formen begegnen wir in dem Epigramm Anthol. append. 294: χαῖρε, Ζεῦ βασιλεῦ, καὶ σάω Ἀρκαδίαν, wo Polybius 4, 33 σάω (Var. σάοζ') bietet, Pausanias dagegen 4, 22 σάου (Var. σῶε). Für Homer wie überhaupt für die voralexandrinische Zeit werden wir das regelrechte σάου für nothwendig zu erachten haben mit Cobet Mnem. nov. II p. 356: «*nempe* ἐν τοῖς παλαιοῖς ἐγέγραπτο CAO, παρεφθάρη δὲ ὑπὸ τῶν μεταχαρακτηρισάντων, *qui* σάΩ *scripserunt quum* σάΟΥ *deberent.*» — Stärker entstellt sind diejenigen Formen des Verbum σαόω, welche bei Homer in der Wurzel den Vocal Omikron zeigen. I 393: ἦν γὰρ δή με σόωσι θεοὶ καὶ οἴκαδ' ἵκωμαι. Hier ist entweder ἦν γὰρ δή με σαῶσι θεοὶ oder ἦν γὰρ δὴ σαόωσι θεοὶ zu schreiben; dass die Ueberlieferung schwankte lehrt ein Schol. A: σόωσι· Τυραννίων προπερισπᾷ ὡς νοῶσιν — Ἀπίων δὲ διὰ τοῦ Α γράφει — ἡ δὲ πλείων χρῆσις, ὧν ἔστι καὶ ὁ Ἀσκαλωνίτης, ὡς σώζωσι. καὶ δῆλον ὅτι τοῦ σώωσι συστολὴν αὐτούς (doch wohl αὐτό) δεῖ παραδέξασθαι Womit zu vergleichen das Citat in Schol. V Π 252: ἦν γὰρ δή με σάωσι θεοὶ καὶ οἴκαδ' ἵκωμαι. Ferner I 424: ἥ κέ σφιν νῆάς τε σόῳ (andere σόῃ) καὶ λαὸν Ἀχαιῶν, und I 681: ὅππως κεν νῆάς τε σόῳς (andere Handschriften bieten σόῃς, σώιης, σόοις, σώσῃς) καὶ λαὸν Ἀχαιῶν. An diesen beiden Stellen liegt es nahe νῆάς τε σαοῖ und νῆάς τε σαοῖς zu schreiben, zumal Aristarch I 681 zwischen σοῷς und σαῷς schwankte; vielleicht aber ist vorzuziehen νῆας σαόῃ und νῆας σαόῃς. In jedem Falle verlangt die Wurzel den Vocal Alpha. Vgl. Tyrtaeus fr. 11, 13 bei Stob. Flor. 50, 7: παυρότεροι θνήσκουσι, σαοῦσι (so Buttmann statt des handschriftlichen σάουσι) δὲ λαὸν ὀπίσσω. Theognis 868: αἰχμητὴς γὰρ ἀνὴρ γῆν τε καὶ ἄστυ σαοῖ (andere σάοι). Callim. Hymn. 4, 22: σαοῖ δέ μιν ἀντ' ἐπιβάθρων. Nicander Alex. 167: τῷ γὰρ δὴ ζωήν τε σαοῖ (andere σάοι), καὶ πότμον ἐπισπεῖ (?). Diog. L. 3, 45 (Anth. Pal. 7, 109): Φοῖβος ἔφυσε βροτοῖς Ἀσκληπιὸν ἠδὲ Πλάτωνα, τὸν μὲν ἵνα ψυχήν, τὸν δ' ἵνα σῶμα σαοῖ[10]). — Endlich ermangelt für Homer und die ältere Poesie hinreichender Beglaubigung die Form σώω, deren sich spätere Dichter allerdings bedient haben. Apoll. Rhod. 2, 296: οἳ δ' ὅρκῳ εἴξαντες ὑπέστρεφον ἂψ ἐπὶ νῆα σώεσθαι (so Ruhnken nach dem Zeugniss Etym. M. p. 742, 7 statt des handschriftlichen σεύεσθαι). 2, 610: δὴ γὰρ φάσαν ἐξ Ἀίδαο σώεσθαι. 2, 1010: σώοντο παρὲξ Τιβαρηνίδα γαῖαν. 3, 307: ἠέ τις ἄτη σωομένοις μεσσηγὺς ἐνέκλασεν. 4, 197: αὐτῶν θ' ὑμείων ἐσθλὴν ἐπαρωγὸν ἐοῦσαν σώετε. Nicodemus oder Bassus Anth. Pal. 9, 53: Ἱπποκράτης φάος ἦν μερόπων καὶ σώετο λαῶν ἔθνεα. Macedonius Anth. Pal. 5, 235: ἀλλ' ἐμὲ τὸν ναυηγὸν ἐπ' ἠπείροιο φανέντα σῶε τεῶν λιμένων ἔνδοθι δεξαμένη[11]). Bei Homer ist σώειν überliefert an zwei Stellen, Θ 363: ὅ οἱ μάλα πολλάκις υἱὸν τειρόμενον σώεσκον ὑπ' Εὐρυσθῆος ἀέθλων, und ι 430: τὼ δ' ἑτέρῳ ἑκάτερθεν ἴτην σώοντε ἑταίρους. Weder die eine noch die andere Stelle kann das Omega der Wurzelsilbe rechtfertigen; es werden also die durch die Analogie geforderten Formen in ihr Recht einzusetzen sein, dort σαόεσκον, hier σαόοντες. In gleicher Weise ist ε 490: σπέρμα πυρὸς σώζων, wo Buttmann Ausf. Sprachl. II p. 295 σπέρμα πυρὸς σώων vorgeschlagen hat, vielmehr σπέρμα πυρὸς σαόων herzustellen: die Zulässigkeit dieser dreisilbigen Form spricht dafür dass Buttmann, wenngleich sein Verbesserungsvorschlag nicht zu billigen ist, doch mit vollem Recht gegen das handschriftliche σώζων sich erklärt hat[12]).

10) Sowohl bei Diog. L. als in der Anth. Pal. scheint σάοι überliefert zu sein. Eine Präsensform von σαόω vermuthet man auch bei Alcaeus fr. 73, angeführt von Apollonius de pron. p. 128 B: ἄσφε Αἰολεῖς·

ὅτ' ἄσφ' ἀπολλυμένους σάως,
Ἀλκαῖος δευτέρῳ. Doch könnte hier, wie Bekker erinnert, auch σάωσα oder σάωσεν oder eine entsprechende Form gestanden haben.

11) Von zweifelhafter Gewähr ist die handschriftliche Lesart bei Maximus περὶ καταρχῶν 569: εἰ μὲν ἐν ἀρνειῷ κεραὴ τροχάῃσι σελήνη, σώεται ἂψ ἐς δῶμα, wo ich mit Dübner σεύεται schreiben möchte, Köchlys Conjectur σώζεται dagegen nicht für begründet erachten kann. Bei Babrius fab. 103, 17 setzte Lachmann: σώοιο, φησίν, statt des überlieferten ζώοιο, das andere mit Recht in σῴζοιο geändert haben, vgl. fab. 121, 3 und über die Verwechselung der Verba ζώειν und σῴζειν fab. 6, 2. Durchaus unrichtig ist Schneidewins Schreibung σῴοιο. Nur auf einem Druckfehler scheint zu beruhen σῴῃ statt σώσῃ bei Ideler Physici et medici Graeci min. vol. 2 p. 181, 23.

12) Noch an einer Stelle des älteren Epos ist σώζω überliefert, aber keineswegs einstimmig, bei Hesiod Op. 376:

μουνογενὴς δὲ πάις σώ'ζοι πατρώιον οἶκον.

So die eine Recension, während andere schreiben:

μουνογενὴς δὲ πάις εἴη πατρώιον οἶκον
φερβέμεν· ὣς γὰρ πλοῦτος ἀέξεται ἐν μεγάροισιν.

Hier scheint der zweite Vers eine spätere Zuthat zu sein, die durch das fehlerhafte εἴη hervorgerufen wurde. Mit Tilgung dieses Verses möchte ich schreiben:

μουνογενὴς δὲ πάις σαόοι πατρώιον οἶκον.

Die Form σαόοι konnte leicht einerseits in σώζοι, andrerseits in εἴη entstellt werden. Auffallend bleibt freilich οἶκον statt ϝοῖκον.

Od. ο 479 ist überliefert:

ἄντλῳ δ' ἐνδούπησε πεσοῦσ' ὡς εἰναλίη κήξ.

Die einsilbige Form κήξ findet sich nur hier und bei Grammatikern die auf die vorliegende Stelle Bezug nehmen. Sonst gebrauchen die uns bekannten Dichter zur Bezeichnung des hier gemeinten Vogels durchgängig nur die zweisilbige Form, κῆυξ oder καύηξ. Babrius 115, 2: λάροις τε καὶ κήυξιν εἶπεν ἀγρώσταις. Lucian Ocyp. 113: πρὸς ταῦτα νυκτὸς ἀνακαθήμενος μόνος ὁποῖα κῆρυξ (l. κῆυξ) ἐξεθρήνει τὸν πόδα. Hipponax fr. 2 p. 589: Κίκων δ' ὁ πανδάλητος (?), ἄμμορος καύηξ. Antimach. fr. 77: ἠύτε τις καύηξ δύνῃ. Callim. fr. 167: εὔδιοι καύηκες. Lycophr. 425: τρισσοὺς δὲ ταρχύσουσι Κερκάφου νάπαι καύηκας. 741: καύηξ ἐρινοῦ πρασκαθήμενος κλάδῳ. 789: λοίσθιον δὲ καύηξ ὥστε κυμάτων δρομεύς. Leonidas Anth. Pal. 7, 652, 5: χῶ μέν που καύηξι καὶ ἰχθυβόροις λαρίδεσσιν τεθρήνητ' ἄπνους. Euphor. fr. 88: τῆς οὐδ' αἴθυιαι οὐδὲ κρυεροὶ καύηκες. Schon nach diesen Stellen muss das einsilbige κήξ bei Homer als höchst befremdlich erscheinen, zumal da κῆυξ, wie die Nebenform καύηξ und das Lateinische *gavia* lehrt, zwischen den beiden Vocalen ursprünglich noch ein Vau hatte. Es dürfte somit zu schreiben sein:

ἄντλῳ δ' ἐνδούπησε πεσοῦσ' ὡς εἰν ἁλὶ κῆυξ.

Somit ist es vielleicht nicht zufällig, dass mehrere Handschriften der Odyssee die zweisilbige Form κῆυξ bieten, die auch im cod. Gotting. der Schol. Pind. Pyth. 8, 10 sich findet. Zur Unterstützung meiner Vermuthung kann dienen Schol. Soph. Ant. 264, wo in einem Verse des Callimachus (fr. 209) μέγας εἰνάλιος μύδρος überliefert ist statt μέγας εἰν ἁλὶ μύδρος. Statt ἐνδούπησε wird aus einer Wiener Handschrift und Eust. das Simplex ἐδούπησε von La Roche angemerkt: vielleicht eine Spur des ursprünglichen ἄντλῳ δ' ἐγδούπησε. Uebrigens dürfte die aus Hipponax, Antimachus und jüngeren Dichtern nachgewiesene Form καύηξ in Verbindung mit dem Lateinischen *gavia* wohl eher auf ein älteres καϝηξ oder κήϝηξ schliessen lassen, das freilich nirgends bezeugt zu sein scheint, als auf das von mir vorgeschlagene κῆυξ, das als Appellativum spät und selten, überaus häufig dagegen und schon bei Hesiod als Eigenname auftritt. Darum würde ich nichts einzuwenden haben, wenn jemand an der Homerischen Stelle ἄντλῳ δ' ἐνδούπησε πεσοῦσ' ὡς εἰν ἁλὶ κήηξ zu schreiben vorzöge.

Il. Θ 532—541 spricht Hektor in einer Versammlung folgende Worte:

εἶσομαι εἴ κέ μ' ὁ Τυδεΐδης κρατερὸς Διομήδης
παρ νηῶν πρὸς τεῖχος ἀπώσεται, ἤ κεν ἐγὼ τὸν
χαλκῷ δηώσας ἔναρα βροτόεντα φέρωμαι.
αὔριον ἣν ἀρετὴν διαείσεται, εἴ κ' ἐμὸν ἔγχος
μείνῃ ἐπερχόμενον· ἀλλ' ἐν πρώτοισιν, οἴω,
κείσεται οὐτηθείς, πολέες δ' ἀμφ' αὐτὸν ἑταῖροι,
ἠελίου ἀνιόντος ἐς αὔριον. εἰ γὰρ ἐγὼν ὡς
εἴην ἀθάνατος καὶ ἀγήραος ἤματα πάντα,
τιοίμην δ' ὡς τίετ' Ἀθηναίη καὶ Ἀπόλλων,
ὡς νῦν ἡμέρη ἥδε κακὸν φέρει Ἀργείοισιν.

Ueber die Verse 535 — 537 finden wir in den Scholia A folgende Bemerkung: ὅτι ἢ τούτους δεῖ τοὺς τρεῖς στίχους μένειν, οἷς τὸ ἀντίσιγμα παράκειται, ἢ τοὺς ἑξῆς τρεῖς, οἷς αἱ στιγμαὶ παράκεινται· εἰς γὰρ τὴν αὐτὴν γεγραμμένοι εἰσὶ διάνοιαν. ἐγκρίνει δὲ μᾶλλον ὁ Ἀρίσταρχος τοὺς δευτέρους διὰ τὸ καυχηματικωτέρους εἶναι τοὺς λόγους· ὁ δὲ Ζηνόδοτος τοὺς πρώτους τρεῖς οὐδὲ ἔγραφεν. Hiernach hätte Aristarch drei Verse und zwar entweder 535 — 537 oder 538 — 540 ausscheiden wollen. Es liegt aber auf der Hand dass 538 — 540 sich nicht ausscheiden lassen, falls nicht zugleich 541 verworfen wird: darum wollte I. Bekker schreiben ἢ τοὺς ἑξῆς τέσσαρας (538 — 541), οἷς αἱ στιγμαὶ παράκεινται, und in der That konnten τρεῖς und τέσσαρες überaus leicht vertauscht werden, wie sonst τρίτος und τέταρτος. Gleichwohl ist Bekkers Aenderung unwahrscheinlich nach den Worten ὁ δὲ Ζηνόδοτος τοὺς πρώτους τρεῖς οὐδὲ ἔγραφεν, die darauf hinzuweisen scheinen dass es sich um je drei Verse handelte. Unter den ἑξῆς τρεῖς στίχοι möchte ich daher mit Pluygers und und L. Friedländer (Aristonici περὶ σημείων Ἰλιάδος reliq. p. 152) die Verse 538. 539. 541 verstehen und annehmen dass Aristarch die aus N 827 entlehnten Worte

τιοίμην δ' ὡς τίετ' Ἀθηναίη καὶ Ἀπόλλων

an unserer Stelle überhaupt nicht gekannt habe. Dies ist der wesentlichste Gewinn der sich aus dem oben mitgetheilten Scholion ergibt: nicht zu verschmähen ist demnächst die Notiz, dass Zenodot die Verse 535 — 537 οὐδὲ ἔγραφεν, d. h. aller Wahrscheinlichkeit nach in seinen Handschriften des Homer gar nicht vorgefunden. In der That bieten diese Verse manches befremdliche: ἣν ἀρετὴν statt ϝὴν ἀρ., διαείσεται statt des hier zu erwartenden Begriffes δείξει, endlich οὐτηθείς

statt des üblichen οὐτάμενος. Gleichwohl dürfte es misslich sein auf diese Indicien hin die drei Verse 535—537 als eine spätere Einschaltung zu verurtheilen: ich möchte eher mit Payne Knight und I. Bekker die Echtheit der Verse 535—541 in Zweifel ziehen als annehmen dass die drei in der Ausgabe des Zenodot fehlenden Verse von unberufener Hand nachträglich eingeschaltet seien. Dass 535—537 vor 538 nicht fehlen dürfen, scheint mir klar hervorzugehen aus einer bisher meines Wissens von niemand wahrgenommenen Entstellung unseres Textes, um derentwillen gerade eine Besprechung dieser Stelle nicht überflüssig schien. Aristarch wollte entweder 535—537 oder die drei nachfolgenden Verse (nach unserer Zählung 538. 539. 541) ausscheiden[13]), weil in beiden Stellen derselbe Gedanke enthalten sei. Worin aber besteht die von Aristarch gerügte Tautologie? Offenbar nur in der Verbindung von αὔριον ἦν ἀρετὴν διαείσεται und ἠελίου ἀνιόντος ἐς αὔριον. Allerdings ist diese Verbindung unerträglich; aber ἠελίου ἀνιόντος ἐς αὔριον scheint mir an sich unpassend, und wenn die Erklärer bemerken, ἐς αὔριον sei hier «unrichtig» statt αὔριον gebraucht, so kann ich diese Unrichtigkeit nicht dem Verfasser unserer Stelle zur Last legen, sondern lediglich den Abschreibern. Wie wir H 423 lesen: ἠέλιος μὲν ἔπειτα νέον προσέβαλλεν ἀρούρας — οὐρανὸν εἰσανιών, und ähnliches anderwärts, so scheint es mir unzweifelhaft dass es ursprünglich geheissen ἠελίου ἀνιόντος ἐς οὐρανόν. Gerade durch das voraufgehende αὔριον V. 535 wurde der Fehler unseres Textes veranlasst, und wenn wir ἀνιόντος ἐς οὐρανόν herstellen, so erweist sich für die früheren Worte eine Zeitbestimmung wie sie in αὔριον enthalten ist, als unentbehrlich; V. 535 — 537 können somit unmöglich einfach ausgeschieden werden. Statt ἐπερχόμενον 536 dürfte ἐπερχομένου nothwendig sein. — Eine andere Metamorphose hat das Wort οὐρανός bei Georgius Choeroboscus in Spengels Rhet. Gr. vol. 3 p. 254, 16 erlitten, wo ein Beleg der προσωποποιία angeführt wird, οἱ οἰωνοὶ διηγοῦνται δόξαν θεοῦ. Den Ruhm Gottes verkünden wie andere Geschöpfe so wohl auch die Geier, vorzugsweise aber doch die Himmel: statt οἱ οἰωνοὶ ist vielmehr οἱ ουνοὶ d. h. οἱ οὐρανοὶ zu schreiben, wie die Quelle des Spruches (Psalm 18, 2) lehrt.

Il. I 412 — 415:

εἰ μέν κ' αὖθι μένων Τρώων πόλιν ἀμφιμάχωμαι,
ὤλετο μέν μοι νόστος, ἀτὰρ κλέος ἄφθιτον ἔσται·
εἰ δέ κε οἴκαδ' ἵκωμι φίλην ἐς πατρίδα γαῖαν,
ὤλετό μοι κλέος ἐσθλόν, ἐπὶ δηρὸν δέ μοι αἰών.

Die Ueberlieferung schwankt V. 414 zwischen ἵκωμι und ἵκωμαι. Gegen οἴκαδ' ἵκωμι spricht der Umstand, dass in ἵκω die erste Silbe stets lang gebraucht wird. Tadellos in metrischer Hinsicht ist Bentleys Vermuthung οἴκαδ' ἵκωμαι ἐμὴν ἐς πατρίδα γαῖαν, welche von Bekker Hom. Bl. p. 218 und Meineke Stob. Ecl. p. CXCVI gebilligt wird. Dass jedoch ein überliefertes ἵκωμαι ἐμὴν in ἵκωμαι φίλην übergegangen sei, kann ich nicht für wahrscheinlich halten[14]). Leichter ist jedenfalls die Aenderung:

εἰ δέ κε οἴκαδ' ἴωμι φίλην ἐς πατρίδα γαῖαν,

und wohl auch sinngemässer: denn εἴ κεν ἵκωμαι bedeutet «wofern ich gelangt sein werde», εἴ κεν ἴωμι dagegen «wofern ich aufbreche»; dem αὖθι μένειν kann aber füglich nur das Antreten der Reise, nicht das Ankommen in der Heimath gegenübergestellt werden. Die Form ἴωμι, die ich sonst nicht nachzuweisen vermag, ist gesichert durch ἴησθα K 67 und ἴησιν I 701.

Il. Λ 528 — 530:

κεῖσ' ἵππους τε καὶ ἅρμ' ἰθύνομεν, ἔνθα μάλιστα
ἱππῆες πεζοί τε, κακὴν ἔριδα προβαλόντες,
ἀλλήλους ὀλέκουσι, βοὴ δ' ἄσβεστος ὄρωρεν.

Die Verbindung ἔριν προβάλλειν ist mir räthselhaft, und meines Wissens ist es bis jetzt niemand gelungen eine mit dieser Redensart vergleichbare Anwendung des Verbum προβάλλειν nachzuweisen. Denn nur auf einer falschen Vermuthung, welche durch die vorliegende Stelle gestützt werden sollte, beruht was Wunder dem Sophokles beilegte: ἐπεί μοι τὴν ἔριν σὺ προύβαλες Trach. 810, wo ich das handschriftliche τὴν ξέμιν für durchaus nothwendig, dagegen προύβαλες für verdorben halte und mit der auf die Scholien gegründeten Aenderung ἐπεί μοι (oder ἐπειδὴ) τὴν ξέμιν σὺ προυσελεῖς zu heilen versucht habe. An der Homeri-

13) Statt μένειν wäre angemessener ἀθετεῖν: wenn drei Verse denselben Gedanken enthalten wie drei unmittelbar voraufgehende oder nachfolgende, so ist dies ein Grund nicht zum Beibehalten, sondern zum Tilgen von drei Versen.

14) Die umgekehrte Vertauschung scheint vorzuliegen Od. μ 444:

ἑζόμενος δ' ἐπὶ τοῖσι διήρεσα χερσὶν ἐμῇσιν.

Wo ich χερσὶ φίλῃσιν vorziehen würde nach Σ 27: φίλῃσι δὲ χερσὶ κόμην ἤσχυνε δαΐζων. Ψ 99: ὡρέξατο χερσὶ φίλῃσιν. ε 482: ἄφαρ δ' εὐνὴν ἐπαμήσατο χερσὶ φίλῃσιν.

schen Stelle scheint mir nothwendig zu sein: κακὴν ἔριδα προφέροντες. Ueber diese Verbindung vgl. Γ 7: ἠέριαι δ' ἄρα ταί γε κακὴν ἔριδα προφέρονται. ζ 92: στεῖβον δ' ἐν βόθροισι θοῶς ἔριδα προφέρουσαι. Θ 210: ὅς τις ξεινοδόκῳ ἔριδα προφέρηται ἀέθλων δήμῳ ἐν ἀλλοδαπῷ. Anth. Plan. 29, 5: Ἕκτορα — Δαναοῖσι μάχην (μάχης die Handschr.) προφέροντα. Orac. Sibyll. 14, 93 (196): ἀλλήλους κτενέουσι (κόψουσι) κακὴν ἔριδα προφέροντες. Tzetzes Anteh. 25: ἄρεας αἱματόεντας ἐπ' ἀλλήλοις προφέρουσαι. Die Mehrzahl der vorstehenden Stellen spricht für das Activum προφέρειν: nur Γ 7 und Θ 210 finden wir das Medium, ἔριδα προφέρονται und ἔριδα προφέρηται ἀέθλων. Aber Θ 210 erscheint bei Iulian p. 96 B in folgender Fassung: ὅστις ξεινοδόκῳ ἔριδα προφέρῃσι βαρεῖαν, und Γ 7 wäre κακὴν ἔριδα προφέρουσιν durch das Metrum gestattet.

Il. Π 810 f. heisst es von Euphorbus:

καὶ γὰρ δὴ τότε φῶτας ἐείκοσι βῆσεν ἀφ' ἵππων,
πρῶτ' ἐλθὼν σὺν ὄχεσφι, διδασκόμενος πολέμοιο.

Durchaus berechtigt ist eine Structur wie ἔμπειρός τινος, εἰδώς τινος, δεδαημένος τινός: aber διδασκόμενός τινος hat bisher niemand zu rechtfertigen vermocht. Man sollte, wie ich meine, erwarten λιλαιόμενος πολέμοιο. Vgl. Γ 133: ὀλοοῖο λιλαιόμενοι πολέμοιο.

Il. Σ 410:

ἦ, καὶ ἀπ' ἀκμοθέτοιο πέλωρ αἴητον ἀνέστη
χωλεύων· ὑπὸ δὲ κνῆμαι ῥώοντο ἀραιαί.

Wenn Hephästus πέλωρ genannt wird, so bezieht sich diese Benennung auf die Hässlichkeit seiner gleichsam den Naturgesetzen zuwiderlaufenden Erscheinung: was das nur hier vorkommende αἴητον bedeute, ist ein ungelöstes Räthsel. Ein durchaus angemessenes und zwar nicht weiter in der Homerischen Poesie, aber bei Archilochus erscheinendes Wort bekämen wir, wenn es hiesse πέλωρ αἰηνὲς ἀνέστη. Ueber αἰηνής (Attisch αἰανής) vgl. Blomfield zu Aesch. Pers. 935 und die im Bulletin VI p. 38 f. oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 441 f. von mir gegebenen Nachweisungen. Alte und neuere Grammatiker berufen sich, um αἴητος zu schützen, auf Φ 395:

τίπτ' αὖτ', ὦ κυνάμυια, θεοὺς ἔριδι ξυνελαύνεις
θάρσος ἄητον ἔχουσα;

Auch diese Stelle ist höchst bedenklich: denn nur für einen Nothbehelf kann ich es halten, wenn man ἄητον auf ἄημι «wehen» zurückführen und aus der hiernach gewonnenen Bedeutung «wehend» die neue Bedeutung «heftig» ableiten will. Die von Hesychius überlieferte Notiz, dass Aeschylus (fr. 2) ἀήτους für μεγάλας gebraucht habe, kann uns wenig helfen, da der Beleg für diese Behauptung uns vorenthalten wird, und wenn Nic. Ther. 783 ἄητος im Sinne von ἀκόρεστος anwendet, so beruht diese Redeweise vielleicht nur auf einer falschen Auffassung des Homerischen θάρσος ἄητον. Dentlicher ist die Entlehnung aus Homer bei Quintus Smyrn. 1, 217: ἀλλ' ἄγε θάρσος ἄατον ἐνὶ στέρνοισι λαβόντες ἀλκῆς μνησώμεσθα. Zu einem sicheren Urtheil über das θάρσος ἄητον habe ich bisher nicht gelangen können: sicherlich aber ist πέλωρ αἴητον durch θάρσος ἄητον noch keineswegs gerechtfertigt.

Od. α 68 f.: ἀλλὰ Ποσειδάων γαιήοχος ἀσκελὲς αἰεὶ
Κύκλωπος κεχόλωται, ὃν ὀφθαλμοῦ ἀλάωσεν.

Die Verbindung ὀφθαλμοῦ ἀλάωσεν kehrt wieder ι 516: νῦν δέ μ' ἐὼν ὀλίγος τε καὶ οὐτιδανὸς καὶ ἄκικυς ὀφθαλμοῦ ἀλάωσας. Man entschuldigt die pleonastische Redeweise damit dass in ἀλαοῦν der Begriff des Beraubens enthalten sei, also ὀφθαλμοῦ ἀλάωσεν stehe für ὀφθαλμοῦ ἐστέρησεν. Aber ἀλαοῦν heisst «blind machen, blenden», und ἀλαοῦν τινα ὀφθαλμοῦ ist nicht minder befremdlich als τυφλοῦν τινα ὀφθαλμοῦ oder «jemand des Auges blenden» es sein würde. Dass von τυφλός zuweilen ein Genitiv abhängig gemacht wird, kommt hier nicht in Betracht: τυφλός τινος ist so viel als οὐχ ὁρῶν τι oder ἄιδρίς τινος (vgl. τυφλὸς τοῦ μέλλοντος u. ä.), lässt also mit ἀλαοῦν ὀφθαλμοῦ sich ganz und gar nicht vergleichen. Wie man aber τυφλὸς τὸν ἕτερον ὀφθαλμόν sagt, so würde ich ὀφθαλμοὺς ἀλαοῦν τινα nicht beanstanden. Der Genitiv ὀφθαλμοῦ scheint an den beiden oben citirten Stellen hinzuweisen auf das ursprüngliche ὀφθαλμοῦ ἀπάμερσεν und ὀφθαλμοῦ ἀπάμερσας. Für ἀμέρδειν oder ἀπαμέρδειν τινά τινος finden sich bei Homer und jüngeren Dichtern zahlreiche Belege; unseren Stellen gleicht am meisten Θ 64: ὀφθαλμῶν μὲν ἄμερσε, δίδου δ' ἡδεῖαν ἀοιδήν.

Od. π 387: εἰ δ' ὑμῖν ὅδε μῦθος ἀφανδάνει, ἀλλὰ βόλεσθε
αὐτόν τε ζώειν καὶ ἔχειν πατρώια πάντα κτέ.

Eine der wenigen Stellen wo statt des bei Homer herrschenden ϝανδάνω die jüngere Form ἀνδάνω gebraucht zu sein scheint[15]). Vielleicht ist ἀφανδάνει eine willkürliche Neuerung statt des ursprünglichen ἀπεύαδεν.

15) Statt βουλήν, ἣ ῥα θεοῖσιν ἐφήνδανε μητιόωσιν Η 45 hat Hoffmann θεοῖς ἐπιάνδανε vermuthet, I. Bekker dagegen θεοῖσιν ἐϝήνδανε drucken lassen: wir werden vorziehen θεοῖσιν ἐϝάνδανε mit Payne

Noch könnte ich manche Stelle zur Sprache bringen, wo die überlieferte Fassung des Homerischen Textes mir unhaltbar scheint; doch es kam mir zunächst wesentlich darauf an, zu zeigen dass wir berechtigt und verpflichtet sind wie bei anderen Texten des Griechischen Alterthums, so vorzugsweise bei Homer unser Urtheil nicht blindlings den Handschriften oder den Alexandrinischen Grammatikern gegenüber gefangen zu geben. Sollte es mir gelungen sein für diese Ansicht einige Anhänger gewonnen zu haben, so würde der Zweck der vorstehenden Bemerkungen vollständig erreicht sein. Dass wir alle mehr oder weniger geneigt sind den gangbaren Homerischen Text als untrüglich zu betrachten, geht hervor namentlich aus der Gleichgiltigkeit oder Willkür, mit der wir Homerische Citate und Reminiscenzen zu behandeln pflegen. Bei weitem die meisten Citationen aus Homer geben allerdings den herrschenden Text; zuweilen aber dürfte es doch nicht ganz zufällig sein, wenn im Alterthum selbst Varianten auftreten, die mit den Vermuthungen neuerer Kritiker ganz oder theilweise zusammenfallen. Hierfür einige Beispiele. Σ 460 liest man: καὶ Ϝώρηχ᾽· ὃ γὰρ ἦν οἱ, ἀπώλεσε πιστὸς ἑταῖρος. Da das einsilbige ἦν bei Homer mir bedenklich scheint, so habe ich vor mehreren Jahren die Vermuthung ausgesprochen dass ἦεν ἀπώλεσε zu lesen sei mit Tilgung des entbehrlichen Pronomen οἱ. Zu Gunsten meiner Vermuthung konnte ich anführen das Citat bei Choerob. in Psalm. p. 9, 18: ὃ γὰρ ἦν ἀπώλεσεν πιστὸς ἑταῖρος, wo Gaisford durch den gangbaren Homerischen Text sich verleiten liess nach ἦν das Pronomen (οἱ) in Klammern einzufügen. — ζ 185 wird allgemein geschrieben: πόλλ᾽ ἄλγεα δυσμενέεσσι(ν), χάρματα δ᾽ εὐμενέτῃσι. Sehr ansprechend vermuthet Herwerden Eur. Ion. p. 198 χάρματα δ᾽ εὐμενέεσσι. Damit vgl. Gregor. Naz. vol. 2 p. 47 A: χάρμα μέγ᾽ εὐμενέεσσιν, ἄχος δέ τε δυσμενέεσσιν. — Besonders aber ist belehrend für die bei Citationen Homerischer Verse jetzt und vermuthlich bereits in Byzantinischer Zeit herrschende Praxis τ 539:

ἐλθὼν δ᾽ ἐξαπίνης μέγας αἰετὸς ἀγκυλοχείλης
πᾶσι κατ᾽ αὐχένας ἦξε καὶ ἔκτανεν.

So unsere Handschriften und fast alle Ausgaben. Da jedoch ἄγνυμι ursprünglich ϝάγνυμι lautete, hat Dawes πᾶσι κατ᾽ αὐχένα ϝᾶξε, Cobet πᾶσι κατ᾽ αὐχέν᾽ ἔαξε vorgeschlagen: vgl. Kontos im Λόγιος Ἑρμῆς I p. 88. Zur Empfehlung, wenn es deren bedarf, dient Herodian περὶ μον. λέξ. p. 15, 18: πᾶσι κατ᾽ αὐχέν᾽ ἔηξεν[16]) καὶ ἔκτανεν. Dies nämlich bietet die Handschrift: Lehrs jedoch (Herodiani scripta tria emendat. p. 48) trug kein Bedenken die Worte zu ändern in πᾶσι κατ᾽ αὐχένας ἦξε καὶ ἔκτανεν, und selbstverständlich ist Lentz Herod. vol. 1 p. 395, 8 oder vol. 2 p. 921, 32 ihm gefolgt. So werden die Spuren aller Abweichungen von den Homerischen Handschriften und Ausgaben vertilgt *in maiorem vulgaris lectionis gloriam.*

Bevor ich Homer verlasse, möchte ich noch auf einige Citate oder Benutzungen Homerischer Stellen hinweisen, wo die Worte des Dichters mehr oder weniger entstellt vorliegen, wo also der citirende oder benutzende Autor zu emendiren ist. Derartige Emendationen sind allerdings oft ziemlich wohlfeil, aber dafür um so einleuchtender und einem Widerspruch kaum ausgesetzt.

Anecd. Oxon. vol. 1 p. 44, 30: ἀλεύετο γὰρ βέλος, aus υ 305: ἀλεύατο γὰρ βέλος αὐτός. Eben da p. 44, 32: ἀϑλεύω καὶ πρὸ ἄνακτος. Zu lesen ἀϑλεύων πρὸ ἄνακτος nach Ω 734.

Anecd. Oxon. vol. 1 p. 164, 19: τῷ προσφὺς ἐχοίμην ὡς νυκτερίς. Vielmehr ἐχόμην nach μ 433.

Anecd. Oxon. vol. 1 p. 169, 14: παίδος ἐέργῃ νῆα. Gemeint ist Δ 131: παιδὸς ἐέργῃ μυῖαν.

Anecd. Oxon. vol. 1 p. 253, 1 (oder Herodian. gr. vol. 2 p. 297, 9): ἑστεότα χ᾽ αὑτοῦ. Die Emendation ergibt sich aus χ 130: ἑσταότ᾽ ἄγχ᾽ αὐτῆς.

Anecd. Oxon. vol. 1 p. 441, 18: φροντίδος εὐρείης. Lies φορτίδος εὐρείης (ε 250). Eben da p. 441, 31: ἀμφ᾽ αὐτῷ ἐχύμην. Vielmehr χυμένη (Τ 284. Ϙ 527).

Anecd. Oxon. vol. 2 p. 376, 28 (oder Herod. gr. vol. 1 p. 469, 9): ἀπόσχωνται πολλοί. Vielmehr ἀπόσχωνται πολέμοιο (Δ 799. Ξ 78. Π 41. Σ 199).

Choerob. in Theodos. p. 645, 32 (oder Herod. gr. vol. 2 p. 806, 1): ἤρεσα χερσὶν ἐμῇσιν. Vgl. μ 444: διήρεσα χερσὶν ἐμῇσιν, woran schon O. Schneider Callim. vol. 2 p. 763 erinnert hat.

Knight. Eben so wenig beweist gegen ϝανδάνω Γ 173, wo Helena sagen soll: ὡς ὄφελεν Ϙάνατός μοι ἁδεῖν κακός, ὁππότε δεῦρο
υἱέι σῷ ἑπόμην.
Hier ist ἁδεῖν nicht ganz sinngemäss: Helena konnte nur wünschen «hätte mich doch der Tod hinweggerafft», also ὡς ὄφελεν Ϙάνατός μ᾽ ἑλέμεν κακός.

16) Formen wie ξυνέηξεν oder κατεήξαμεν soll bekanntlich Zenodot bei Homer gelesen haben: vgl. Duentzer de Zenod. p. 61. Entsprechend sind ἐωνοχόει, ἐήνδανεν u. dgl.

Iohannes Alex. p. 42, 18: ἐπεὶ ἦ φᾶτ' ἄρ' ἐσφαλές. Lehrs Quaest. epic. p. 62 schrieb stillschweigend ἐπεὶ ἦ φάτ' ἄρ' ἀσφαλές, und Lentz Herod. gr. vol. 1 p. 520, 7 ist dieser Aenderung beigetreten. Die *verba incerti auctoris* gehören, wie bereits La Roche im Anhang seiner Ausgabe der Odyssee erkannt hat, dem Vater Homer, vgl. ρ 196: ἐπειὴ φάτ' ἀρισφαλέ' ἔμμεναι οὐδόν, wo andere lasen ἀρισφαλὲς ἔμμεναι οὖδας.

Longinus bei Spengel Rhet. Gr. vol. 1 p. 327, 29: ἀπενέοντο ἡ πληθὺς ἐπὶ νῆας Ἀχαιῶν. Die Wortfolge sollte sein: ἡ πληθὺς ἐπὶ νῆας Ἀχαιῶν ἀπενέοντο (O 305).

Maximus Planudes Rhet. Gr. vol. 5 p. 557, 10: ἀλλ' ἄγε σὺν δ' Εὔμαιε φέρων ἀνὰ δῶμα. Vgl. φ 234: ἀλλὰ σύ, δῖ' Εὔμαιε, φέρων ἀνὰ δώματα (andere δῶμα τὸ) τόξον.

Schol. BLV B 284: νῦν γὰρ καὶ πόνος ἐστί. Ueber dies Citat sagt Cobet Mnem. nov. vol. 3 p. 88: «*in Homericis carminibus non reperies. Laudaverat homo, opinor, ex Odyssea φ. 258.*

νῦν μὲν γὰρ κατὰ δῆμον ἑορτὴ τοῖο θεοῖο,

sed ex evanida ac fugiente scriptura librarius quum nihil extunderet dedit quod in buccam venit.» Vielmehr meint der Grammatiker, wie auch O. Schneider Callim. vol. 2 p. 778 urtheilt, B 291: ἦ μὴν καὶ πόνος ἐστὶν ἀνιηθέντα νέεσθαι.

Schol. A Z 152 (oder Herod. gramm. vol. 2 p. 54, 29 und p. 164, 23): ὃ δὴ τετελεσμένον ἐστίν. Zu schreiben mit O. Schneider τετελεσμένος nach A 388, obgleich auch hier zufälliger Weise eine Handschrift τετελεσμένον bietet.

Schol. A O 187 (oder Herod. gr. vol. 2 p. 93, 25): εἴσατο τεύχεα. Vielmehr ἔσσατο τεύχεα (H 207), vgl. O. Schneider Callim. vol. 2 p. 774 f.

Schol. V Π 221: ἀνέῳγε πλεονασμῷ τοῦ Ε, ὁμοίως τῷ «ἐπιστόμ' ἀνέῳγεν» Ἀττικῶς. Zu bessern ὁμοίως τῷ «ἐπὶ στόμ' ἔωσεν» Ἀττικῶς. Vgl. Π 410: καδ δ' ἄρ' ἐπὶ στόμ' ἔωσε· πεσόντα δέ μιν λίπε θυμός.

Den unter dem Namen des Homer auf uns gekommenen Hymnen haben die neueren Kritiker bei weitem mehr Sorgfalt zugewendet als der Ilias und Odyssee; aber die meisten dieser Hymnen sind in einem Texteszustand überliefert, der eine leidliche Herstellung kaum hoffen lässt, zumal da der geringe Umfang dieser Gattung unseren Emendationsversuchen wenig Vorschub leistet.

Hymn. 1, 28 schreibt man λιγυπνοίοις ἀνέμοισιν. Da λιγύπνοιος sonst nirgends nachweisbar zu sein scheint, die der Analogie besser ensprechende Form λιγύπνοος aber erst bei Colluthus 302, wie λιγύπνους in einem ziemlich jungen Epigramm Corp. Inscr. 6270 vol. 3 p. 912 auftaucht, so vermuthe ich λιγὺ πνείουσ' ἀνέμοισιν, wie Od. δ 567 λιγὺ πνείοντας ἀήτας sich findet.

Die älteste Erwähnung der Pelopsinsel findet sich Hymn. 2, 72 (112): ἠμὲν ὅσοι Πελοπόννησον πίειραν ἔχουσιν. 2, 241: ἀλλὰ παρὲκ Πελοπόννησον πίειραν ἑκοῦσα ἦι' ὁδόν. 2, 252: ἀλλ' ὅτε δὴ Πελοπόννησον παρενίσσετο πᾶσαν. 2, 254: ὅς τε διὲκ Πελοπόννησον πίειραν ἐέργει. Statt Πελοπόννησον aber dürfte an allen diesen Stellen die Trennung Πέλοπος νῆσον nothwendig sein, die in der älteren Poesie vorherrschend ist. Vgl. Tyrtaeus fr. 2 p. 316: εὐρεῖαν Πέλοπος νῆσον ἀφικόμεθα. Bacchylid. fr. 7 p. 965: ὦ Πέλοπος λιπαρᾶς νάσου θεόδματοι πύλαι. Eben so Ion trag. fr. 24, 3: Πέλοπος ἐν νήσῳ. Die Neigung der Abschreiber statt Πέλοπος νῆσος das in der Prosa übliche Compositum zu setzen wird erkannt aus einem Epigramm Anth. Pal. 7, 275: ἁ Πέλοπος νᾶσος καὶ δύσπλοος ὤλεσε Κρήτα, wo im cod. Pal. über Πέλοπος νάσος ein γρ. πόννασος angemerkt ist.

Hymn. 4, 155 — 157 wird erzählt dass Aphrodite ἕρπε μεταστρεφθεῖσα — ἐς λέχος εὔστρωτον. Ein dreisilbiges εὔστρωτος statt des üblichen ἐύστρωτος ist wie bei Homer, so in diesen Hymnen befremdlich, wenngleich einzelne Analogien beigebracht werden können (vgl. Hermann Hymn. 1, 36 p. 7). Vermuthlich schrieb der Dichter λέκτρον ἐύστρωτον. War dazu die Präposition ἐς als Erläuterung beigeschrieben und mit den Worten des Dichters vermengt worden, so konnte sehr leicht ἐς λέκτρον ἐύστρωτον um des Metrum willen in die überlieferte Lesart ἐς λέχος εὔστρωτον verwandelt werden: wie bei Soph. Oed. R. 976 unsere Handschriften zwischen λέχος und λέκτρον getheilt sind. Auch Hymn. 5, 285 halte ich die gangbare Lesart

καδ δ' ἄρ' ἀπ' εὐστρώτων λεχέων θόρον

für entschieden unrichtig; schon die Verbindung von κατά und ἀπό erscheint hier als höchst befremdlich. Somit vermuthe ich καδ δ' ἄρ' ἐυστρώτων λεχέων θόρον.

Hymn. 33, 14 — 17 ist die Rede von den Dioskuren, welche den bedrängten Schiffen Rettung bringen: αὐτίκα δ' ἀργαλέων ἀνέμων κατέπαυσαν ἀέλλας,

κύματα δ' ἐστόρεσαν λευκῆς ἁλὸς ἐν πελάγεσσιν,

ναύταις σήματα καλά, πόνου σφίσιν. οἳ δὲ ἰδόντες γήθησαν, παύσαντο δ' ὀιζυροῖο πόνοιο.

Völlig unverständlich und ganz sinnlos sind die Worte πόνου σφίσιν. Was Matthiae dafür vermuthet hat, πλόου σφίσιν, würde ich der Erwähnung nicht werth achten, wenn nicht mehrere Herausgeber diese Vermuthung in den Text gebracht hätten, natürlich mit anderer Interpunktion:

κύματα δ' ἐστόρεσαν λευκῆς ἁλὸς ἐν πελάγεσσιν
ναύταις, σήματα καλὰ πλόου σφίσιν·

wo ναύταις und σφίσιν als geradezu unerträglich erscheinen, πλόου mindestens höchst überflüssig ist. Sehr richtig hat Baumeister erkannt dass der Fehler liegt nicht in πόνου, sondern in σφίσιν. Wenn er jedoch schreibt ναύταις σήματα καλά, πόνου κρίσιν,
und πόνου κρίσιν durch *laboris discrimen* d. h. *finem* oder *exitum* erklärt, so legt er dem Wort κρίσις eine Bedeutung bei, die demselben nicht zukommt. Wie νόσου κρίσις dasjenige Stadium der Krankheit bezeichnet wo eine Wendung zum Guten oder zum Schlimmen d. h. zur Genesung oder zum Tode eintritt, so würde πόνου κρίσις — wenn überhaupt eine derartige Verbindung möglich wäre — es unentschieden lassen nach welcher Seite hin die Wendung erfolgte: hier dagegen muss nothwendig «die Befreiung aus der Noth» bezeichnet werden, wonach ich πόνου λύσιν für wahrscheinlich erachte. Verbindungen wie λύσις μόχθων Soph. Trach. 1171, πενθέων Pind. Nem. 10, 76, πημάτων Eur. Andr. 900, πενίης Theognis 180, θανάτου Theogn. 1010 u. dgl. sind hinlänglich bekannt.

Bei Hesiod Op. 240 f. bieten die neusten Ausgaben:

πολλάκι καὶ ξύμπασα πόλις κακοῦ ἀνδρὸς ἀπηύρα,
ὅς τις ἀλιτραίνει καὶ ἀτάσθαλα μηχανάαται.

Wäre diese Schreibung richtig, so würde sie der alten, leider noch nicht ganz veralteten Theorie über die so genannte Zerdehnung contrahirter Formen eine gewichtige Stütze bieten. Bekanntlich nahmen oder nehmen die Grammatiker an, aus einer Form wie αἰτιάονται sei zunächst durch Contraction αἰτιῶνται entstanden, und sodann sei diese contrahirte Form, damit sie dem daktylischen Maasse sich füge, wiederum zerdehnt worden in αἰτιόωνται. Auf diese Theorie gründet sich bei Lobeck Technol. p. 173—189 das Capitel *de diectasi*, das mit den Worten beginnt: «*Verborum in αω derivatorum notum est apud poetas epicos tres reperiri formas, integram, contractam et ex contractione dilatatam; quarum altera omnibus verbis concessa est, reliquae non omnibus.*» Gegen die der gesunden Vernunft widerstreitende Annahme, dass man zuerst contrahirt und dann die Contraction wieder beseitigt habe, hat sich besonders Leo Meyer erklärt, der αἰτιόωνται als eine falsche Schreibung statt αἰτιόονται bezeichnet und aus αἰτιάονται zunächst αἰτιόονται, sodann erst αἰτιῶνται entstanden sein lässt. Für die Richtigkeit dieser Auffassung und gegen die Schreibung αἰτιόωνται spricht, wenn wir lediglich die uns vorliegenden Thatsachen ins Auge fassen, namentlich folgender Umstand: wäre eine Form wie αἰτιόωνται berechtigt, so hätten die Dichter auch die erste Pers. Sing. αἰτιόωμαι gebrauchen dürfen, für die ein Beleg nirgends vorzukommen scheint. Nicht minder befremdlich als αἰτιόωμαι ist der Indicativus μηχανάᾶται mit einer Dehnung der vorletzten Silbe. Darum halte ich es für unzweifelhaft dass an der obigen Stelle des Hesiod mit Goettling die Coniunctive herzustellen sind,

ὅς τις ἀλιτραίνῃ καὶ ἀτάσθαλα μηχανάαται.

Im Coniunctivus ist μηχανάᾶται eine vollkommen berechtigte Form, die den Uebergang vermittelt von μηχανάηται zu μηχανᾶται. In der That findet sich bei Hesiod die Variante ἀλιτραίνῃ, und ὅς κεν ἀλιτραίνῃ καὶ ἀτάσθαλα μητιάαται (oder μηχανάαται) lautet der Vers bei Aeschines c. Ctesiph. § 135. Bemerkenswerth aber ist dies, dass die fehlerhafte Schreibung des Hesiodischen Verses ihren Einfluss ausgeübt hat auf spätere Dichter, bei denen wir den Indicativus μηχανάᾶται und einige entsprechende Formen antreffen als handgreiflichen Beweis für die Urtheilslosigkeit, mit der sie die ihnen vorliegenden Texte ausschrieben. Vgl. Orac. Sib. 5, 125: αἳ αἳ σοὶ Λυκίη, ὅσα σοὶ κακὰ μηχανάαται πόντος. 5, 171: οὐκ ἔγνως τί θεὸς δύναται, τί δὲ μηχανάαται. Nic. Alex. 221: ὡς ὁ νόου λύσῃ ἐσφαλμένα βρυχανάαται ὠρυδόν. Oppian. Cyn. 3, 67: ἢ δ' ἔμπαλιν εἰσοράαται· μείοσι μὲν μείζων τελέθει, μεγάλῃσι δὲ μείων. Orph. fr. 2, 12 Herm.: οὐδέ τις αὐτῶν εἰσοράᾳ ψυχῶν θνητῶν, νῷ δ' εἰσοράαται. Tzetz. Hom. 372: ὠχριόων δ' ὁράαται ὑπαὶ νεφέων ἐριδούπων. Secundus Anth. Pal. 9, 301: τίπτε τὸν ὀγκητὴν βραδύπουν ὄνον ἄμμιγ' ἐν ἵπποις γυρὸν ἀλωεναῖς ἐξελάατε δρόμον; Quintus Smyrn. 1, 420: ἦ οὐχ ὁράατε γυναῖκα μέγ' αἴζηῶν προφέρουσαν ἀγχεμάχων;

Orac. Sibyll. 1, 77:

ἦσαν δ' ἂρ μιαροί, κεκορυθμένοι αἵματι φωτῶν
καὶ πολέμους ἐποίουν.

Höchst unpassend ist κεκορυθμένοι, offenbar vordorben aus μεμορυγμένοι.

1, 112: οὔτε θεὸν δειδιότες οὔτ' ἀνθρώπους | αἰδόμενοι. Es muss natürlich heissen δειδοικότες. Derselbe Fehler kehrt wieder 1, 179: οὐκ ὀργὴν δὲ θεοῦ δειδιότες ὑψίστοιο. 8, 183: οὐ μήνιμα θεοῦ δειδιότες οὔτ' (l. οὐδ') ἀνθρώπων.

3, 248:

ἡνίκα δ' Αἴγυπτον λείψει καὶ τερπνὸν ὁδεύσει
λαὸς ὁ δωδεκάφυλος ἐν ἡγεμόσιν θεοπέμπτοις κτέ.

Dass ἐν ἡγεμόσιν unrichtig sei mag ich nicht behaupten, wenngleich ἅμ' ἡγεμόσιν mir besser zusagen würde. Entschieden sinnlos aber ist τερπνὸν ὁδεύσει von den durch die Wüste wandernden Israeliten: man erwartet was die metrische Lateinische Uebersetzung ausdrückt, *desertaque vadet per loca*, also καὶ ἔρημον ὁδεύσει. Aus KAIEPHMON konnte leicht KAIτEPΠNON entstehen.

5, 467:

καὶ τότε θυμοβόροι μέροπες κατέδουσι γονῆας,
λιμῷ τειρόμενοι.

Die hier vorliegende Anwendung des Adiectivum θυμοβόρος ist nach dem sonstigen Gebrauch des Wortes ganz unglaublich: θυμοβόρον ist was am Herzen nagt, wie ἔρις, λύπη, ὀδύναι, besonders aber «Sorgen» (vgl. Corp. Inscr. 6203, 14 vol. 3 p. 883: λευγαλέους τε φόβους καὶ θυμοβόρους μελεδῶνας. Nonn. Dion. 47, 53: θυμοβόρους γὰρ οὐ στάχυες λύουσι μελεδόνας), die in ähnlicher Weise auch γυιοβόροι (Hesiod. Op. 66) und ψυχοβόροι (Synes. Hymn. 4, 244 p. 340 A) genannt werden. Die ihre Eltern aufessenden Menschen dürften wohl eher als ἀθεσμοβόροι zu bezeichnen sein. Zwar ist dies Wort bisher nicht nachgewiesen: aber ἀθεσμοφάγος kennen wir aus Maneth. 4, 564.

7, 40 — 42: ἀλλ' ὅταν ἄλλοι
ἄρξωνται Πέρσαι, μαχίμων φῦλον, αὐτίκα δεινοὶ
ἔσσονται θάλαμοι νυμφῶν διὰ δύσνομα φῦλα.

Im mittleren Verse möchte ich weder mit Alexandre μάχιμον φύλον noch mit Meineke μάχιμον φύτλον (eine meines Wissens völlig unerhörte Form) setzen. Das fehlerhaft gemessene φῦλον ist ohne Zweifel veranlasst durch die δύσνομα φῦλα des folgenden Verses: der Sibyllist dürfte μάχιμον γένος geschrieben haben.

11, 94: προσελθὼν ἐπὶ τέρμα χρόνοιο.

Dass der Verfasser die mittlere Silbe in προσελθών kurz gebraucht habe, scheint mir undenkbar. Vermuthlich ist zu lesen προμολὼν ἐπὶ τέρμα χρόνοιο.

11, 130:

τούτων δ' εἷς ἔσται βασιλεὺς κλυτὸς αἰχμητής.

Zur Herstellung des Metrum hat Alexandre κλυτὸς in κλειτὸς geändert: ich möchte vorziehen κλυτὸς ὢν αἰχμητής.

14, 123:

πολλαὶ δ' αὖτε πόλεις ὑπ' ἀνθρώπων πολεμιστῶν
πρηνισμοῖς ἀπολοῦνται.

Es war zu schreiben nicht πόλεις ὑπὸ ἀνθρώπων mit einem schwerlich zu entschuldigenden Hiatus, sondern πόληες ὑπ' ἀνθρώπων.

David Proleg. ad Porphyr. Isag. p. 18 b 4 behauptet, über Porphyrius und Iamblichus habe die Pythia den Ausspruch gethan:

ἔνθους ὁ Σύρος, πολυμαθὴς ὁ Φοῖνιξ.

Nach G. Wolff *de novissima oraculorum aetate* (Berlin 1854) p. 9 ist dies der jüngste Delphische Orakelspruch, von dem eine Notiz auf uns gelangt ist. Welche metrische Form die obigen Worte ursprünglich hatten, lehrt ein von Cramer Anecd. Paris. vol. 4 p. 281, 14 mitgetheiltes Epigramm, das εἰς τὸν ἅγιον Γρηγόριον τὸν θεολόγον betitelt ist:

Ἔνθεος ἦν ὁ Σύρος, πολυγράμματος ἦεν ὁ Φοῖνιξ,
Καππαδόκης δ' ἄμφω καὶ πλέον ἀμφοτέρων.

Im ersten Verse steht bei Cramer ἦν δὲ ὁ Φοῖνιξ, im zweiten καὶ πλέον ἀμφοτέροις. Nach diesem Epigramm ist es klar dass Davids Angabe über den Ausspruch der Pythia nicht den mindesten Werth hat.

Bei Didymus Alex. de trinitate II, 27 p. 300 werden zum Beweis dass auch οἱ Ἕλληνες d. h. die heidnischen Griechen über die göttliche Dreieinigkeit zuweilen richtige Ansichten ausgesprochen haben, folgende Hexameter eines unbekannten Verfassers angeführt:

πνεῦμα μὲν ἀθανάτοιο θεοῦ πατρὸς ἐκπροπόρευμα
αὐτόθεν ἔνθεν ἔβη μένον ἔμπεδον οὔτι μεριστόν,
ἀλλὰ θεοῖο λόγοιο μένον ζαθέοις ὑπὸ κόλποις
πάντα τελεῖ ἅτι θεῖος ἀμήδεται ἀρχέγονος φρήν,
κτίσμασι δὲ ξύμπασι φέρει χάριν, ᾗ ὑπὸ πάντα
ἔργα θεοῦ ζώει καὶ ἀίδιον ἔλλαχ' ἀρωγήν.

Diese angeblich heidnische Poesie rührt offenbar her von einem Christen und gehört vermuthlich zu den eben so zahlreichen als albernen Fälschungen, welche in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung von

frommen Betrügern in Umlauf gesetzt wurden, um christliche Dogmen durch erlogene Autoritäten zu stützen und einem kritiklosen Publikum zu empfehlen. Einer solchen Afterpoesie gegenüber hat die Kritik einen schwierigen Stand, da man keineswegs berechtigt ist dem Autor durchweg eine verständige Ausdruckweise zuzutrauen: aber wenigstens einige Fehler des Mingarellischen Textes lassen sich mit völliger Sicherheit heben. V. 2 dürfte zu schreiben sein μένει ἔμπεδον mit Lobeck Aglaoph. p. 959. Im vorletzten Verse würde ich ἧς ὕπο vorziehen. Ob im letzten Verse Lobecks Schreibung καὶ ἀείδιον ἔλλαχ᾽ ἀρωγήν einerseits nothwendig und andrerseits ausreichend sei, wage ich nicht zu entscheiden. Am handgreiflichsten aber ist entstellt V. 4:

πάντα τελεῖ ἅτι θεῖος ἀμήδεται ἀρχέγονος φρήν.

Statt θεῖος ἀμήδεται hat Mingarelli θεῖον ἃ μήδεται vorgeschlagen, und ihm ist Lobeck gefolgt in der Weise dass er, ohne die überlieferte Lesart zu erwähnen, drucken lässt:

πάντα τελεῖ, ἅτε θεῖον, ἃ μήδεται ἀρχέγονος φρήν.

Die handschriftliche Lesart war vielmehr beizubehalten und nur die Buchstaben anders abzutheilen:

πάντα τέλεια τιθεῖ ὅσα μήδεται ἀρχέγονος φρήν.

In derselben Schrift des Didymus finden sich III, 21 p. 402 folgende Hexameter:

πάντα θεοῦ μεγάλοιο νόου ὑπὸ νεύμασι κεῖται,
ἀρχὴ πηγή τε ζωῆς καὶ ὑπείροχον εὖχος
καὶ κράτος ἠδὲ βίη καὶ ἰσχύος ἄφθιτος ἀλκὴ
καὶ δύναμις κρατερὴ καὶ ἀμφιέλικτος ἀνάγκη.

Die letzten drei Verse citirt Lobeck Aglaoph. p. 444, ohne die gangbare Lesart zu beanstanden. Dennoch scheint es mir unzweifelhaft, dass der Verfasser schrieb ἀστυφέλικτος ἀνάγκη. Bekanntlich ist dies Adiectivum der späteren Poesie sehr geläufig, wie wir es in ähnlichen Versen bei Didymus selbst finden. II, 19 p. 287: φέρων θεὸν ἀστυφέλικτον. III, 2 p. 322: ἀθάνατος δὲ θεὸς παναγήραος ἀστυφέλικτος. III, 18 p. 386: ἀθάνατος δὲ θεὸς πανυπέρτατος αἰθέρι ναίων, ἄφθιτος ἀστυφέλικτος.

Maneth. Apot. 1, 210:

εἰ δὲ λίποι Κρονίωνα φάει πλήθουσα σελήνη κτέ.

Den Dativ φάει finden wir, nachdem er 6, 575 durch die Emendation φανῇ von Köchly beseitigt ist, noch an einer Stelle der Ἀποτελεσματικά, 6, 566: μήνης δ᾽ ἐν φθινύθοντι φάει πρόδυσιν κατὰ πάντα. Vielleicht ist es nicht zufällig dass hier wie dort ein mit zwei Consonanten beginnendes Wort folgt: vermuthlich ist an beiden Stellen φαΐ zu schreiben, eine bisher nur aus den Sibyllinischen Orakeln (prooem. 18. 1, 348. 3, 494) nachgewiesene Dativform, die selbst in dem Versschlusse ἐν φαΐ κοινῷ von den Abschreibern in das gangbare φάει geändert worden ist.

2, 210 — 212:

ὅσσοις δ᾽ αὖ Φαέθων Ἄρεως οἴκοισι βέβηκεν,
τρισμάκαρες στρατιῶν ἡγήτορες ἔν τε βροτοῖσιν
τιόμενοι πολίων ἡγήτορες ἢ βασιλῆες.

Zunächst ist die Schreibweise τρισμάκαρες eben so unberechtigt als εὐπρήσσοντας 2, 153. Es muss heissen εὖ πρήσσοντας und τρὶς μάκαρες[17]). Sodann befremdet die Wiederkehr desselben Wortes in zwei auf einander folgenden Versen, στρατιῶν ἡγήτορες und πολίων ἡγήτορες. Der Fehler scheint an der zweiten Stelle zu liegen: ich denke, der Verfasser schrieb πολίων σημάντορες.

2, 269 f.: ὀπιπεύοντας ἑταίρων
εὐνέτιδας πηῶν τε, καὶ αἴσχεα μακρὰ τελοῦντας.

Vielleicht αἴσχεα πολλὰ τελοῦντας nach 2, 381. 3, 151. 395.

2, 367:

ἄχρι κεν ἵζηνται μακάρων ἱεροῖς παρὰ βωμοῖς.

Ich kann es nur für eine Uebereilung halten, wenn Axt und Rigler das εἴξηται der Gronovschen Ausgabe

17) In gleicher Weise ist τρὶς μάκαρας zu schreiben bei Maneth. 3, 77. 177. 317, wie τρὶς ἑλικτός oder τριέλικτος (nicht aber τρισέλικτος) 1, 197. Auf die richtige Schreibung deuten öfters die überlieferten Accente, wie τρισοιζυρὴν πόλιν bei Archilochus oder τρισμάκαρ bei Callimachus, wofür einzelne Gelehrte der Neuzeit unrichtiger Weise τρισοιζύρην und τρίσμακαρ gesetzt haben. Noch deutlicher ergibt sich die nothwendige Trennung aus Redeweisen wie τρὶς μάκαρες καὶ τετράκις bei Hom., Timon, u. a., τρὶς δ᾽ ὄλβια κύματα Anth. Pal. 12, 52, δὶς καὶ τρὶς καὶ πολλάκις μακάριος Greg. Cyprius in Boisson. Anecd. vol. 1 p. 357. Dazu kommen metrische Gründe, vgl. Soph. Oed. C. 372: εἰσῆλθε τοῖν τρὶς ἀθλίοιν ἔρις κακή, wo die Verbindung τρισαθλίοιν einem in der Tragödie mit unverbrüchlicher Strenge beobachteten Gesetz zuwiderläuft, das Porson Eur. Hec. p. XXVIII nachgewiesen hat, neuere Kritiker aber nur zu oft in ihren Coniecturen verletzen. Ob in unseren Handschriften τρισέχθιστος oder τρὶς ἔχθιστος häufiger ist, kommt ganz und gar nicht in Betracht, da die auf Verbindung oder Trennung von Wörtern bezüglichen Fragen überhaupt nach handschriftlicher Autorität nicht zu entscheiden sind. Ein unzweideutiges Zeugniss für die richtige Schreibung bietet dagegen ΤΡΕΙϹ·ΟΛΒΙΟΥ (d. h τρὶς ὀλβίου) auf einer christlichen Inschrift C. I. 8668 vol. 4 p. 312. — Fehlerhafte Schreibungen wie εὐναιόμενος statt εὖ (oder ἐὺ) ναιόμενος, εὐναιεταόντες, λιγυπνείοντες, βαρυπνείοντας, παλιμπλαγχθέντας, παντάριστος, πολυφέρτατος sind aus unseren Texten jetzt zwar noch nicht vollständig, aber doch grösstentheils beseitigt.

Mo. Bot. Garden,
1897.

in ἴζηνται änderten, und finde es räthselhaft dass eben dieses ἴζηνται bei Köchly im Text steht und von Veitch *Greek verbs irregulare and defective* p. 291 registrirt worden ist. Der hier erforderliche Pluralis kann nur lauten ἴζωνται.

3, 277 — 279:

Ἀφρογενεῖ δὲ συνὼν Φαίνων ἠδ' ἀντιπέρηϑεν
πρεσβυτέρας στείρας τ' ἀλόχους καὶ ἀεικέας αἰνῶς
δῶκεν.

Die Verbindung von πρεσβύτεραι und στεῖραι mit dem ganz heterogenen ἀεικέες kommt auf Rechnung eines Abschreibers, nicht des Dichters, der ohne Zweifel ἀειδέας αἰνῶς geschrieben hat.

4, 57 f.:

ὀρφνήεις, δολοεργός, ἀνέστιος, αἰσχεόμυϑος,
παμψέκτωρ, ἀδίδακτος, ἀεὶ δεδιδαγμένος αἰσχροῖς.

«Unterrichtet in schändlichen Dingen» könnte heissen δεδιδαγμένος αἰσχρά oder αἰσχρῶν, nicht αἰσχροῖς: der Begriff aber «unterrichtet von schändlichen Menschen» würde hier zu schwach sein, wo nicht «ein Schüler der Bösen», d. h. ein an sich guter, aber durch schlechten Umgang oder böses Beispiel verdorbener Mensch, sondern ein Ausbunt der Schlechtigkeit bezeichnet werden soll. Dazu kommt die wunderliche Verbindung von ἀδίδακτος und ἀεὶ δεδιδαγμένος, die unmöglich durch die Annahme eines Oxymoron entschuldigt werden kann. Es scheint unzweifelhaft dass δεδιδαγμένος durch das unmittelbar vorhergehende ἀδίδακτος veranlasst ist. Man erwartet ἀεὶ μεμελημένος αἰσχροῖς. Ueber diese Anwendung des Perf. μεμέλημαι vgl. Maneth. 4, 124 (oder 1, 289): ἄκμοσι βαιστοτύποις μεμελημένοι ἠδὲ καμίνοις. 4, 505: ἀξιοπιστοσύνῃ μεμελημέναι. Nonn. Dion. 13, 431: μεμελημένον εἰσέτι μαζῷ. 37, 12: μεμελημένος ἠϑάδι λόχμῃ. 37, 495: ἠϑάδι πυγμαχίῃ μεμελημένος. 37, 502: ὃς πάρος αἰεὶ πατρῴῳ μεμέλητο παρήμενος ἐσχαρεῶνι. Nonn. Metaphr. 11, 208: ϑυηπολίῃ μεμελημένος. Andere Belege gibt Köchly Quint. Smyrn. 4, 500. Dass αἰσχροῖς μεμελημένος gesagt werden konnte, lehren Nonnus Dion. 37, 202: ὅς δέ κε τεχνήεντι δόλῳ μεμελημένος εἴη. Metaphr. 9, 129: οὗτος ἀλιτροσύνῃσι πέλει μεμελημένος ἀνήρ. Apollin. Psalm. 5, 19: δολεροῖσιν ἀεὶ μεμελήατο μύϑοις. 36, 61: ἀϑεσμοσύνῃ μεμελημένοι. Nicht wesentlich verschieden ist was wir bei Maneth. 4, 321 lesen, σκυτείῃ τέχνῃ μεμελημένα δαιδάλλοντας. Danach berichtige man 4, 279: αἰϑέρι καὶ γαίῃ μεμετρημένα ἔργα τελοῦντας, und 4, 524: τιμῇ μεμετρημένα πράγματ' ἔχοντας, wo μεμετρημένα durch μεμελημένα zu ersetzen ist. — Auch das Perfectum Act. μέμηλα wird in gleichem Sinne gebraucht, wie sonst (vgl. Quintus Smyrn. 4, 530: ἱππασίῃσι μεμηλώς. Nonnus Dion. 37, 1: φιλότητι μεμηλότες. 37, 135: παντοίαις ἀρετῇσι μεμηλότες), so bei Maneth. 6, 369: μολπῇσιν γλυκερῇσι μεμηλότας ἄνδρας ἔτευξαν. 6, 590: κρυπταδίαις τ' εὐνῇσι μεμηλότας (gewöhnlich μεμηνότας) ἄνδρας ἔτευξαν.

4, 197: κέρδεος ἐχϑροτάτου ϑηρήτορας. Was κέρδος ἐχϑρόν hier bedeuten soll, ist mir unverständlich; passender dürfte sein αἰσχροτάτου.

4, 210: γαιομέτρας δείκνυσι. So Köchly statt des überlieferten γαιωμέτρας, das andere in γεωμέτρας geändert haben. Es war vielmehr γειομέτρας zu schreiben, wie γειοπόνοι 4, 433. γειοπόνους 6, 489 und ὑπόγειος überaus häufig in den Apotelesmatika vorkommt.

4, 422: γνάπτορας εὐσήμων πέπλων καὶ τεύκτορας αὐτῶν ἱστοπόνους. An εὐσήμων haben Axt und Rigler mit Recht Anstoss genommen; ihren Vorschlag εὐνήτων kann ich nicht für richtig halten, weil ἐύνητος oder ἐύννητος von keinem Dichter jemals dreisilbig gebraucht zu sein scheint. Darum möchte ich vorziehen εὐσχήμων πέπλων. Bildungen wie εὔσχημος sind in der späteren Gräcität nicht eben unerhört. So ἄσχημος Thes. Gr. L. und τῶν ἀσχημοτάτων Diog. L. 2, 88. ἀσχήμως Schol. Il. O 21. εὐσχήμως Suid. v. ἀποψοφεῖν. Anecd. Bekk. p. 439, 29. ὁμοιόσχημος Apoll. de pron. p. 87 A. 131 B. μονόσχημος Phoebammon Rhet. VIII p. 492. 493. μονόσχημος, πεντάσχημος, δεκάσχημος Ps.-Plut. p. 175 Did. κακόσχημος und πολύσχημος Herod. Epim. p. 177 Boiss. Dass Theophr. de causis plant. VI, 1, 6 μεγαλόσχημος gebraucht habe, halte ich für unwahrscheinlich. Sicherlich fehlerhaft ist Eur. Hec. 569:

πολλὴν πρόνοιαν ἔσχεν εὐσχήμως πεσεῖν,

wo die in der dritten Ausgabe von mir empfohlene Schreibung εὐσχήμων πεσεῖν neuerdings eine gewichtige Stütze bekommen hat an einem noch nicht veröffentlichten Papyrus von Herculanum: vgl. Th. Gomperz Beitr. zur Kritik und Erkl. gr. Schriftst. II p. 13 (oder Sitzungsb. der phil.-hist. Cl. der Wiener Akad. LXXX p. 757). Als nicht minder anstössig erscheint ἄκυμος statt ἀκύμων bei Eur. Herc. 698: μοχϑήσας τὸν ἄκυμον ϑῆκεν βίοτον βροτοῖς, πέρσας δείματα ϑηρῶν, wenngleich spätere Schriftsteller diese Form zugelas-

sen haben. Eher lässt sich entschuldigen das von Cratinus Com. 2 p. 103 gebrauchte ἀλλοτριόγνωμος.

4, 483: Ϋυρέτρων ἐπανοίκτορας ὀϒνειάων.

Ueber diese Stelle sagt Köchly in der Leipziger Ausgabe p. XXX: «*elegantissimus auctor dubitari non potest quin* Ϋυρέων *scripserit, cum a compilatore I, 310 turpissimus soloecismus* Ϋυρέτρων ὀϒνειάων *haud alienus videatur.*» Aber denselben Fehler hat der Verfasser des vierten Buches der Apot. begangen, indem er ψηφάων schrieb (V. 448). Ganz entsprechend ist μοτάων bei Quintus Smyrn. 4, 212 (was einige Lexikographen auf einen Nom. Sing. μοτή zurückführen wollen), desgleichen νησάων bei Callimachus Hymn. 4, 66. 275. Andere Beispiele derartiger Declinationsfehler verzeichnet ein Scholion BV T 1, vgl. Ahrens de dial. Dor. p. 229. Schneider Callim. vol. II p. 775. Die älteste Autorität für diese Genitive böte Hesiodus Scut. 7, wenn er wirklich geschrieben hätte, was ihm beigelegt wird, βλεφάρων τ᾽ ἀπὸ κυανεάων.

4, 490:

πνεῦμα πικρὸν λείψουσι πικρῆς μοίρης ὑπ᾽ ἀνάγκη.

Köchly schreibt πνεῦμα λυγρὸν λείψουσι: vielleicht ist vorzuziehen πνεῦμα φίλον, wofür zu sprechen scheint πνεῦμά Ϋ᾽ ἑὸν λείψουσι 1, 320.

4, 531:

οὐ μίαν εἰς ἀτραπὸν βιότου νόον ἐκνεύοντες,
ἄλλοτε δ᾽ ἀλλοίην ζωὴν εὔτρεπτον ἔχοντες.

Das sinnlose βιότου νόον hat Köchly in βιότου δρόμον gebessert. Consequenter Weise wird ἐκνεύοντες durch ἰϒύνοντες zu ersetzen sein: *non unam in viam vitae cursum dirigentes.* Vgl. 4, 326: λιϒοψώκτῳ καμάτῳ βίον ἰϒύνοντας. 4, 507: κέρδει βίον ἰϒύνουσαι. 4, 525: εἰς ἰδίην δὲ πάτρην ψογερὸν βίον ἰϒύνοντας.

4, 584:

στείρας τοι δείξει καὶ ἀτέκμονας ἀνδράσι νύμφας
ἀσπορίῃ τε τόκοιο λέχη λιπόπαιδα φερούσας.

Eine Bildung ἀτέκμων ist nicht nur unerhört, sondern schlechterdings undenkbar. Die vorliegende Stelle hatte ehemals folgende Gestalt:

ΤΕΚ
στείρας τοι δείξει καὶ ΑΚΥΜΟΝΑΣ ἀνδράσι νύμφας.

Mit den übergeschriebenen Buchstaben war ἀτέκνας gemeint; ein unverständiger Abschreiber machte aus ἀκύμονας und ἀτέκνας das unmögliche ἀτέκμονας. Uebrigens war die Interpretation ungenau: ἀκύμων bedeutet nicht «kinderlos», sondern «unfruchtbar».

5, 105: οὐ καλός ἐστιν Ἄρης ἐπεμβαίνων Ἀφροδίτῃ. Zur Herstellung des Metrum hat Rigler Ἄρης μὲν ἐπ., Köchly Ἄρης καὶ ἐπεμβαίνων geschrieben. Beide Vorschläge sind dem Sinne nach unzulässig. Darum ziehe ich vor: Ἄρης οὐ καλός ἐστιν.

Der Schluss der Apotelesmatika 6, 751 — 755 lautet:

αὐτὰρ ἐγὼ μούσῃσι καὶ αἰϒερίοισιν ἅμ᾽ ἄστροις
εὐξάμενος λιγὺν ὕμνον ἐμὴν καταπαύσω ἀοιδήν·
ἀστέρες εὐφεγγεῖς Διὸς αἰγιόχου τε ϑύγατρες,
ἵλατε καὶ κλέος ἐσϑλὸν ἐμῇ πορσύνετ᾽ ἀοιδῇ.

Im ersten dieser Verse ist ἅμα lästig: vielleicht schrieb der Verfasser καὶ ἀστράσιν αἰϒερίοισιν. Entschieden unrichtig scheint mir der zweite Vers, da die in den beiden letzten Hexametern an die Sterne und an die Musen gerichtete Bitte unmöglich als λιγὺς ὕμνος bezeichnet werden konnte. Wie ich glaube, ist herzustellen λιγὺν οἶμον ἐμῆς καταπαύσω ἀοιδῆς. Ueber die Verbindung οἶμος ἀοιδῆς und über die Verwechslung von ὕμνος und οἶμος habe ich gesprochen Bulletin XII p. 490. XVII p. 224 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 21 f. 270.

Anführungen von Versen des Manetho sind fast unerhört; mir ist nur eine Stelle bekannt, wo ein Vers unserer Ἀποτελεσματικά ohne Nennung des Verfassers erscheint, Philoponus de mundi creat. IV, 20: ὅϒεν οἱ μετιόντες αὐτὴν (nämlich τὴν γενεϑλιαλογίαν) τῆς ἀγνοίας αἰσϑόμενοι ἄλλοι εἰς ἄλλας τῆς ἀποτεύξεως αἰτίας τρέπονται καὶ κοινὸν μὲν ἅπασι τὸ

εἰ δὲ ὥρη ψεύσηται, συνεξώλισϑεν ἅπαντα,

ἣν εὑρεῖν ἐστιν ἀδύνατον. Vgl. Maneth. 5, 27: ἢν δὲ ὥρην ψεύσηται, συνξώλισϑεν ἅπαντα, wo Dorvilles Vermuthung ἢν δ᾽ ὥρη ψεύσειε dem richtigen εἰ δ᾽ ὥρη ψεύσειε sehr nahe kommt, obwohl schon Philoponus das fehlerhafte ψεύσηται vorfand. — Die im Etym. M. p. 328, 56 ohne Nennung des Verfassers angeführten Worte ἀμετροβίων ἐλεφάντων finden sich allerdings bei Manetho (1, 53), aber auch bei Nonnus (Dion. 17, 382. 26, 296. 36, 162), so dass an Manetho zu denken kein Grund vorlag.

Zur astrologischen Poesie gehören die von unseren Literarhistorikern, wie es scheint, übersehenen Καταρχαί eines *Ammon*, aus denen Tzetzes bei Cramer Anecd. Oxon. vol. 3 p. 382 und Exeg. Il. p. 33, 8 mehrere Verse anführt. Die Stelle der Anecd. Oxon. ist mit Benutzung von Matranga Anecd. p. 613 und Bois-

sonade Tzetz. Alleg. Il. p. 122 etwa so zu schreiben:
ἐκ τῶν Ἄμμωνος καταρχῶν·

ἐν τροπικοῖς οὔτ᾽ ἄρ γαμέειν καλὸν οὔτε γάμοιο
μνηστείην ἐρατὴν τελέειν, οὐ κτήσιος ὠνήν·
μηδὲ δαημοσύνην τέχνης τινὸς ἄρχεο τῆμος.
εἰ δὲ καὶ ἄλλο τι πρῆγμα ϑέλεις μίμνειν ἐπὶ δηρόν,
μὴ σύ γε τοῦτ᾽ ἔρξῃς τροπικοῖς μήνης ἐνεούσης·
πάντα γὰρ ἐν τροπικοῖσι παλίντροπα ἐκτελέουσι,
καὶ χρησμοὶ καὶ ὄνειροι ψεύδοντ᾽ ἐν τροπικοῖσι.
ῥηιδίως δ᾽ ὁ λαβών τι καὶ ἀσπασίως ἀποδώσει.
εἰς ξείνην δὲ πλέειν καὶ ὁδευέμεν ἢν ἐϑέλῃσϑα,
ἐν τροπικοῖς κέλομαι· νόστος δέ τοι ἔσσεται ὠκύς,
ἢν εἰς οἶκον ἴῃς τῆμος ξείνης ἀπὸ γαίης.
ἢν δὲ φύγῃ ϑεράπων κακομήχανος ἐν τροπικοῖσιν,
ἂψ εἰς οἶκον ἄνακτος ἐλεύσεται οὐδ᾽ ὑπαλύξει·
κλέψας δ᾽ ἐν τροπικοῖσιν ἁλώσεται οὐδέ τε λήσει.

V. 1 ist überliefert οὔτ᾽ αὖ γαμέειν, V. 3 μήτε, V. 4 πρᾶγμα, V. 5 ἔρξεις, V. 6 παλίντονα ἐκτελέουσι, V. 8 ῥηιδίως ὁ λαβὼν καὶ ἀσπασίως ἀποτίσει, V. 8 εἰ δὲ ξένην πλοίην (oder πλώειν) καὶ ὁδεύειν ἢν ἐϑέλησϑα, V. 10 νοῦσος, V. 11 καὶ εἰς οἶκον ἴϑῃ (oder ἴϑι) τῆμος, V. 14 ἁλίσκεται. Die Emendation νόστος V. 10 rührt her von Dübner. Fehlerhaft scheint ἐκτελέουσι V. 6, wo ἐκτελέϑουσι den Vorzug verdient, wie ψεύδοντ᾽ V. 7. — In der Exeg. Il. sagt Tzetzes: ἔτι δὲ ὁ μαϑηματικὸς φησὶν Ἄμμων ἐν ταῖς ἑαυτοῦ καταρχαῖς·

ἐν στερεοῖς ζῴοις ξείνην εἰς γαῖαν ἐπειχϑεὶς
δηρὸν ἐκεῖ μενέεις, καί τοι νόστος βραδὺς ἔσται·
ἀρξαμένη δὲ νόσος στερεοῖς κακή· οὐδὲ γὰρ ὦκα
παύεται, ἀλλὰ μένει τε νόσος καὶ πολλάκις ἄνδρας
ὤλεσεν, εἰ μή τις μῆνιν ϑεὸς εἴσιδεν ἐσϑλός.

V. 2 schrieb man bisher βραδύς ἐστιν. Verdächtig ist μένει τε νόσος V. 4, ganz unverständlich im letzten Verse μῆνιν, wofür vielleicht μήνην genügt.

Die neusten Bände der zweiten Sammlung der Herculanensia volumina machen einen traurigen Eindruck, sofern die hier mitgetheilten Texte, titellose Schriften unbekannter Verfasser, in so trostloser Zerrüttung vorliegen, dass nur selten einige zusammenhängende Zeilen sich ergeben, zumal da bei dem Copiren der undeutlichen Schriftzüge vielfache Irrungen unvermeidlich waren. Zuweilen erregen Namen alter Dichter, die in diesen Fragmenten auftauchen, unser Interesse: Dichterworte lassen sich dagegen nur wahrnehmen, wo eine anderweitig uns bekannte Stelle benutzt wird. Dahin gehört VIII fol. 142:

ΚΑΙΘΑΠΑΛΟΝ
Α
ΤΟΡΧΗCΕ ΑΙ

d. h. καί ϑ᾽ ἁπαλὸν [γελάσαι] καί τ᾽ ὀρχήσασϑαι (aus Od. ξ 465). Ferner VIII fol. 51:

ΤΗΝΑΛ ΦΙΑΡΑΟΥΠΑΡΑΙΝΕC
ΠΡΩΤ/ ΥΘΗΡΟCΠΕΤΡΑΙΟΥΚΡΗ
ΤΙΜ ϹΤΑΝϹ ΝΠΡΟCΤΡΕ
ΠΩΝ ΙCΠΟΝΕCCΙΝΟΜΙ
ΦΗCΙ ΙΔΑΡΟCΠΩCΓΑΡΤΕΛ

d. h. τὴν Ἀ[μ]φιαράου παραίνεσ[ιν] «π[ον]τ[ίο]υ ϑηρὸς πετραίου [χ]ρ[ω]τὶ μ[άλισ]τα νό[ο]ν προστρέπων [πάσα]ις πο[λί]εσσιν ὁμί[λει]» φησὶ [Πίν]δαρος. πῶς γὰρ τε. . , wo die Emendation der Fehler wie die Ergänzung der Lücken durch Pind. fr. 19 uns ermöglicht wird, an Varianten nur προστρέπων statt des gangbaren προσφέρων sich ergibt. — Wenn wir VIII fol. 59 lesen

ΔΟΚΛΗCΕΦΗΘ
ΕΤΙΘΝΗΤΟC

so liegt das Supplement [Ἐμπε]δοκλῆς ἔφη «ϑ[εὸς ἄμβροτος, οὐκ]έτι ϑνητός» auf flacher Hand; aber etwas neues erfahren wir nicht. — Ein anderer Vers des Empedokles (2 der Steinschen Ausgabe),

στεινωποὶ μὲν γὰρ παλάμαι κατὰ γυῖα κέχυνται,

erscheint dagegen VII f. 22 in etwas verschiedener Gestalt:

ΤΑΙΠΟΤΕΚΑΙΕΜΠΕΔΟΚΛΗC
CΥΝΕΜΦΑΙΝΩΝΤΟΥΤΟΔΙΑ
Τ ΕΙΝCΤΕΙΝΩΠΟΙΜΕΝΓΑΡ
Η ΛΙΚΑΤΑΓΥΙΑΤΕΤΑΝ
Τ ΑΝΙΝΔΕΤΑΤΩΙ Ω
ΠΗΝΑ ΤΩΤΑΙ

d. h. φαίνε]ταί (?) ποτε καὶ Ἐμπεδοκλῆς συνεμφαίνων τοῦτο διὰ τ[οῦ λέγ]ειν «στεινωποὶ μὲν γὰρ [παλάμα]ι κατὰ γυῖα τέτανται»]. Die Lesart τέτανται scheint mir vor dem gangbaren κέχυνται den Vorzug zu verdienen, vgl. Emped. 288: πᾶσι λίφαιμοι σαρκῶν σύριγγες πύματον κατὰ σῶμα τέτανται. Was im Papyrus folgt, vermag ich nicht zu enträthseln. — Noch erwähne ich IV f. 136, wo der Schluss

ΘΑΤΤΕΡΟΤΑΝΕ
Η
ΕΙΤΗΙΓΕΝΝΑΙΟ
ΤΡΟΠΩΝΤΕΚΜ

ein Citat aus Euripides enthält, dessen Fortsetzung, wie Th. Gomperz brieflich mir mitgetheilt hat, erst zu Anfang von f. 140 zum Vorschein kommt:

ΧΗΜΑΕΧΕΙC CΔΗ
ΩΓΥ ΑΙΓΝΩΙΗ ΑΝΩC
ΠΟ ΙΑΝΘΡΩΠΟΥ<
ΗΜΑΙΔΩΝΤΙC
ΕΝΕΥΓΕΝΗC'ΤΟ

wonach es klar ist dass die Blätter 137 — 139 eine falsche Stelle einnehmen[18]). Die lückenhaften Worte sind ungefähr so zu ergänzen: [κα]ϑάπερ ὅταν Εὐ[ριπίδης] εἴπῃ· γενναιότ ..... τρόπων τεκμ[ήριον
τὸ σ]χῆμα ἔχεις, [ἥτι]ς δή [ποτ' εἶ], ὦ γύ[ν]αι.
γν[ο]ίη [δὲ] ἂν ὡς [τὰ] πο[λλά γ'] ἀνϑρώπου [πέρι
τὸ σχ]ῆμα ἰδών τις [εἰ πέφυκ]εν εὐγενής.

Vier Trimeter aus Eur. Ion. 237 — 240: γενναιότης σοι, καὶ τρόπων τεκμήριον τὸ σχῆμ' ἔχεις τόδ', ἥτις εἶ ποτ', ὦ γύναι κτέ. Die Worte γενναιότης σοι sind nicht ohne Grund beanstandet worden. Sollte Dobrees Vorschlag γενναῖος εἶ τις richtig sein, so wäre die Entstellung des Euripideischen Textes älter als der Anonymus der Herculanischen Rollen; mit gleichem Rechte könne man jedoch γενναιότητος (so Boissonade) τῶν τρόπων τεκμήριον vermuthen.

Antipater Anth. Pal. 9, 92:

Ἀρκεῖ τέττιγας μεϑύσαι δρόσος· ἀλλὰ πιόντες
ἀείδειν κύκνων εἰσὶ γεγωνότεροι.
ὡς καὶ ἀοιδὸς ἀνὴρ ξενίων χάριν ἀνταποδοῦναι
ὕμνους εὐέρκταις οἶδε, παϑὼν ὀλίγα.

Das nicht weiter vorkommende εὐέρκτης kann nichts anderes bezeichnen als εὐεργέτης: dieser Begriff aber scheint hier nicht eben angemessen, darum weil derjenige welcher einem ξένος Speise und Trank verabreicht, noch nicht dessen «Wohlthäter» genannt werden kann. Unerlässlich nothwendig ist dagegen eine nähere Bestimmung zu ὕμνους: denn der Verfasser des Epigramms will zeigen dass wie die Cicaden, wenn sie im Thau sich berauscht haben, lieblicher singen als die Schwäne, so der Sänger eine geringfügige Gabe zu lohnen weiss nicht mit Liedern schlechthin, die vielleicht besser ungesungen blieben, sondern mit herrlichen und köstlichen Liedern. Somit wird herzustellen sein ὕμνους εὐκρέκτους, womit zu vgl. Telestes bei Ath. XIV p. 626 A: τοὶ δ' ὀξυφώνοις πηκτίδων ψαλμοῖς κρέκον Λύδιον ὕμνον. Mnasalcas Anth. Pal. 7, 192: ἁδὺ κρέκουσα μέλος. Leichter lässt sich nunmehr in dem obigen Epigramm ein anderer Fehler heben; ich meine die unerträgliche Gegenüberstellung von ἀνταποδοῦναι und παϑών. Es muss heissen:

ὡς καὶ ἀοιδὸς ἀνὴρ ξενίων χάριν ἀνταποδοῦναι
ὕμνους εὐκρέκτους οἶδε, λαβὼν ὀλίγα.

Dem παϑών würde ποιεῖν entsprechen: zu ἀνταποδοῦναι bildet den allein möglichen Gegensatz λαβών.

Palladas Anth. Pal. 9, 379:

Φασὶ παροιμιακῶς «κἂν ὗς δάκοι ἄνδρα πονηρόν»·
ἀλλὰ τόδ' οὐχ οὕτω φημὶ προσῆκε λέγειν.
ἀλλὰ δάκοι κἂν ὗς ἀγαϑοὺς καὶ ἀπράγμονας ἄνδρας,
τὸν δὲ κακὸν δεδιὼς δήξεται οὐδὲ δράκων.

Der Sinn des hier angeführten und als unwahr bezeichneten Sprichwortes ist leicht verständlich: ein schlechter Mensch bringt einen jeden gegen sich auf, oder bildlich, einen Schlechten beisst sogar ein Thier das sonst keinem etwas zu Leide thut. Es liegt auf der Hand dass die Erwähnung des Schweines, das zwar in dem Rufe grosser Unsauberkeit steht, nicht aber als gutmüthig oder harmlos gilt, hier unpassend ist. Darum hat man ehemals κἂν μῦς δάκοι ἄνδρα πονηρόν vermuthet, was Meineke Theocr. p. 458 billigt. Mir scheint diese Aenderung unstatthaft: die Maus ist zwar ein furchtsames, aber keineswegs ein sanftes Thier; sie beisst unter Umständen, nämlich im Drange der Noth oder (nach Batrachom. 44 ff.) im nächtlichen Dunkel, einen jeden. Und wie können μῦς und δράκων einander gegenübertreten? Maus und Löwe würden einen passenden Gegensatz bilden als Symbole der Furchtsamkeit und des Muthes, der Ohnmacht und der höchsten Kraft; nur würde hier dieser Gegensatz nicht gut gewählt sein, weil damit dem Schlechten eine Anerkennung gezollt würde, die der Dichter sicherlich nicht beabsichtigte. Ein drittes Thier finden wir in der bei Diogenianus 5, 87 überlieferten Fassung unseres Sprichwortes, κἂν αἴξ δάκῃ ἄνδρα πονηρόν, wo Leutsch zwar das unmögliche δάκῃ ohne Anfechtung durchlässt, aber dafür mit naturhistorischer Gelehrsamkeit uns überrascht: «*caprarum morsus, quum ipsae nunquam sine febre et maxime epilepsiae obnoxiae sint, noxii et exitiales putantur*: v. *Hippocr.* περὶ ἱερῆ

18) Diese Erfahrung ist nicht neu, seit Th. Gomperz nachgewiesen hat, dass im zweiten Bande der neuen Sammlung Herculanischer Rollen Tafel 94 und 61 die Reste einer und derselben Columne von Philodemus περὶ εὐσεβείας enthalten (vgl. Zeitschr. f. d. österreich. Gymn. 1864 p. 731 ff. Philodem über Frömmigkeit p. 45), wonach man 34 Tafeln der neuen Sammlung zu durchmustern hatte, um zwei zusammengehörige Papyrusfetzen zusammenzubringen. — Beiläufig mag hier erwähnt werden, dass Herc. Vol. Coll. alt. IV f. 137 einen bei Demetrius eben da VI f. 154 wiederkehrenden Vers des Sophokles (fr. 690) enthält, ναῦται δ' ἐμηρύσαντο νηὸς ἰσχάδα.

νόσου *T. I, 606 Kuehn. Varr. R. R. II, 3, 5*» u. s. w. Ob die Ziegen beständig fieberkrank sind und zu epileptischen Anfällen neigen, ob ihre Bisse schädlich oder gar tödtlich sind, dies kommt für das Sprichwort dass den Schlechten selbst eine Ziege beisst, ganz und gar nicht in Betracht. Auch die Ziege will für dieses Sprichwort sich nicht schicken. Das von Diogenian überlieferte Sprichwort lautete ursprünglich κἂν οἷς δάκοι ἄνδρα πονηρόν, und eben so ist in dem obigen Epigramm V. 1 wie V. 3 ὗς zu ändern in οἷς, wodurch wir zu dem δράκων d. h. der giftigen Schlange den passendsten Gegensatz bekommen in dem gutmüthigen Schaf. Die Substitution von οἷς statt ὗς verdient kaum den Namen einer Aenderung, sofern die Byzantiner zwischen OI und Y keinen Unterschied machten. Wie also Suidas es der Mühe werth findet anzumerken dass das Schweinefleisch ὕειον κρέας mit dem Ypsilon, das Schaffleisch dagegen οἴειον κρέας mit OI zu schreiben ist, so ist die Wahl zwischen ὗς und οἷς nur vom Sinn der betreffenden Stelle abhängig zu machen, nicht von der Autorität Byzantinischer Handschriften. Die hier nachgewiesene Verwechslung finden wir wieder in dem Sprichwort: τὸ κυνὸς κακὸν ὗς ἀπέτισεν bei Gregorius Cyprius 3, 77 u. a. (vgl. Meineke Theocr. p. 461), dessen Sinn nur sein kann, dass der Schuldige oft straflos bleibt, indem ein Unschuldiger für ihn büsst. Offenbar muss es heissen τὸ κυνὸς κακὸν οἷς ἀπέτισεν, den Schaden den der Hund angerichtet, bezahlt nicht das Schwein, sondern das unschuldige Schaf.

Anth. Pal. 9, 498:

Μὴ ϑάπτε τὸν ἄϑαπτον, ἔα κυσὶ κῦρμα γενέσϑαι·
γῆ πάντων μήτηρ μητροφϑόρον οὐ δέχετ' ἄνδρα.

Den metrischen Fehler des ersten Verses hat Jacobs durch die Aenderung μὴ ϑάπτειν zu heben gesucht; vielleicht ist vorzuziehen μὴ ϑάψῃς τὸν ἄϑαπτον, was nicht nur Plan. bietet, sondern auch Agathias 2, 31.

Anth. Pal. 9, 701:

Αὐτοῦ Ζηνὸς ὅδ' οἶκος ἐπάξιος· οὐδ' ἂν Ὄλυμπος
μέμψεται οὐρανόϑεν Ζῆνα κατερχόμενον.

Schwerlich sage ich etwas neues, wenn ich bemerke dass μέμψαιτ' οὐρανόϑεν zu lesen ist: aber selbst in der neusten Pariser Ausgabe der Anthologie wird μέμψεται stillschweigend geduldet.

Posidippus Anth. Plan. 119, 1:

Λύσιππε, πλάστα Σικυώνιε, ϑαρσαλέη χείρ.

Dem Ausdruck ϑαρσαλέη χείρ, zuversichtliche oder verwegene Hand, lässt sich hier schwerlich ein passender oder auch nur erträglicher Sinn abgewinnen[19]). Die ursprüngliche Lesart δαιδαλέη χείρ ist uns zufällig gerettet worden von dem diesen Vers anführenden Himerius Orat. XIV, 14 p. 74, 38 Dübn. Zur Bestätigung dient Anth. Pal. 9, 826: τὸν Βρομίου σάτυρον τεχνήσατο δαιδαλέη χείρ.

Ein bekanntes Epigramm des Aratus εἰς Διότιμον lautet:

Αἰάζω Διότιμον, ὃς ἐν πέτρῃσι κάϑηται
Γαργαρέων παισὶν βῆτα καὶ ἄλφα λέγων.

Der Hexameter dieses Distichon erscheint bei Bergk Anthol. lyr. p. 141 in einer wesentlichen verschiedenen Gestalt,

Αἰάζω δ' ὅτι μοῦνος ἐνὶ πέτρῃσι κάϑηται,

ohne dass die Vorrede p. XI, wo nur gesagt wird «*Aratus. Stephanus Byz. v.* Γάργαρα *et Anthol. Pal. XI 437*», über die Neuerung der Lesart uns aufklärt. Das Epigramm findet sich auch bei Macrob. Sat. V, 20, 8 und Eust. Il. p. 986, 48. Von den übrigen in der zuerst mitgetheilten Lesart, abgesehen von der geringfügigen Variante πέτραισι κάϑηται, übereinstimmenden Zeugen weicht allein ab Stephanus Byz. p. 199: ἐκεῖ (nämlich ἐν Γαργάροις) καὶ Διότιμος ὁ Ἀδραμυττηνὸς ἐδίδασκε γράμματα, εἰς ὃν Ἄρατος εἶπεν·

αἰάζω ὅτι μοῦνος ἐνὶ πέτρῃσι κάϑηται
παισὶν Γαργαρέων βῆτα καὶ ἄλφα λέγων.

Lediglich auf diese Stelle gründet sich die von Bergk gegebene Fassung, in der die Einschaltung des δέ auf Coniectur beruht. Die gangbare Lesart ist aber entschieden die richtige, weil sie den Namen des Diotimus enthält, von dem das Distichon handelt. Die scheinbar auffallende Abweichung des Stephanus glaube ich in einfachster Weise erklären zu können. Aus

αἰάζω ΔΙΟΤΙΜΟΝ ΟΣ ἐν πέτρῃσι κάϑηται

wurde zunächst, indem man nur falsch theilte,

αἰάζω ΔΙΟΤΙ ΜΟΝΟΣ ἐν πέτρῃσι κάϑηται,

und dafür setzte ein Verbesserer

αἰάζω ὅτι μοῦνος ἐνὶ πέτρῃσι κάϑηται,

so dass die ursprüngliche Lesart zu Gunsten des Metrum an drei Stellen willkürlich geändert wurde (wo-

19) In der neusten Ausgabe der Griechischen Anthologie wird mit ϑαρσαλέη χείρ verglichen eine Stelle des Propertius (IV, 8, 9):

gloria Lysippo est animosa effingere signa,

die mir durchaus nicht hierher zu gehören scheint. Unter den *animosa signa* können offenbar nur «lebensvolle Figuren» gemeint sein. Wie aber wäre es möglich ϑαρσαλέη χείρ in diesem Sinne zu deuten?

bei immer noch die Dehnung des Iota in ἐνί anstössig bleibt) und von dem Namen Διότιμος kaum noch eine Spur sich erhielt. Aehnliche Willkürlichkeiten werden auch jetzt noch begangen. Den auffallendsten Beleg dieser Art bietet eine in der Revue archéologique 1866 I p. 439 publicirte, im Philologus XXV p. 369 ungenau und fehlerhaft wiederholte Kyprische Grabschrift, bestehend aus fünf elegischen Distichen, deren letztes in der Abschrift so lautet:

ΟΥΚΑΚΟΣΕΣΤΑΙΔΑΣΠΑΡΙΟΙΞΕΝΕΧΑΙΡΕ
ΠΡΟΣΕΙΠΑΣ
ΚΟΙΝΟΣΕΠΕΙΘΝΑΤΟΙΣΟΠΛΟΟΣΕΙΣ
ΦΘΙΜΕΝΟΥΣ

Der Herausgeber D. Piéridès las den Hexameter:
Οὐκ ἄκος δ' ἔσται δ' ἀσπάριοι, ξένε, χαῖρε προσεῖπας,
und Egger wollte corrigiren
οὐ κακὸς ἔσται δ' ἀσπασμός, ξένε, χαῖρε προσεῖπαι,
bis endlich E. Miller in derselben Revue 1866 II p. 62 erinnerte, dass ΠΑΡΙΟΙ eine falsche Lesung war statt ΠΑΡΙΘΙ, die Buchstaben aber etwas anders abgetheilt werden mussten:
οὐ κακός ἐστ' Ἀΐδας· πάριθι, ξένε, «χαῖρε» προσείπας.
Dass eine derartige Erinnerung überhaupt jemals nothwendig wurde, ist kaum zu glauben. Und doch geschah etwas noch viel unglaublicheres: im Philologus XXVI p. 445 wurde Millers Lesung verworfen und eine neue Herstellung empfohlen,
οὐκ ἄκος ἔσται δ', ὡς παριών, ξένε, χαῖρε προσεῖπας,
über die ich nur sagen kann dass sie mir vollkommen unverständlich ist.

Procopius de bello Gotthico IV, 22 erzählt, Agamemnon habe in Gerästus der Artemis ein steinernes Schiff geweiht, auf welchem entweder damals oder später eine metrische Inschrift eingegraben worden sei. Die Charaktere dieser Inschrift seien im Laufe der Zeit zum grössten Theile unleserlich geworden, die ersten Buchstaben aber seien noch sichtbar und lauten:

Νῆα μέλαιναν ἱδρύσατο τῇδ' Ἀγαμέμνων,
Ἑλλήνων στρατιῆς σῆμα πλοϊζομένης.

καὶ ἐν ἀρχῇ ἔχει «Τήνιχος ἐποίει Ἀρτέμιδι Βολοσίᾳ». Der Hexameter dieses Distichon dürfte so herzustellen sein:

Νῆα μέλαιναν ἄναξ ἱδρύσατο τῇδ' Ἀγαμέμνων.

Wie leicht ἄναξ nach μέλαιναν ausfallen konnte, lehrt der Vers eines christlichen Dichters bei Cramer Anecd. Paris. vol. 4 p. 294, 18:

ἀλλά μ' ἂν ἐλέαιρε καὶ εἰκόνα θείαν ὀδεύοις,

wo ἀλλά μ' ἄναξ ἐλέαιρε zu schreiben ist. In dem Pentameter des von Procopius erhaltenen Epigrammes ist σῆμα vielleicht zu ersetzen durch das deutlichere μνῆμα. Die nachher folgenden Worte

Τήνιχος ἐποίει Ἀρτέμιδι Βολοσίᾳ

standen sicherlich am Schluss des Epigrammes, wonach ἐν ἀρχῇ nicht richtig sein kann, wie auch daraus hervorgeht dass ἐν ἀρχῇ keinen richtigen Gegensatz bildet zu τὰ πρῶτα γράμματα. Man sollte erwarten καὶ ὑπογραφὴν ἔχει. In dieser Unterschrift wird Τήνιχος mit Welcker Sylloge epigr. p. 226 in Τύννιχος zu ändern sein. Die Ἄρτεμις Βολοσία ist vielmehr Βολωσία zu nennen; dafür spricht die von Dindorf angeführte Stelle des Etym. M. p. 205, 25 wie das Metrum; denn offenbar bildet diese Unterschrift einen iambischen Trimeter[20]), zu dessen Herstellung es nur einer ganz geringen Aenderung bedarf:

Τύννιχος ἐποίειν Ἀρτέμιδι Βολωσίᾳ.

Die Form ἐποίειν kennen wir aus einer Milesichen Inschrift, vgl. Kirchhoff Studien zur Geschichte des Gr. Alphabets (Abhandl. der hist.-philol. Klasse der K. Akademie der Wissensch. zu Berlin 1863) p. 140.

Bei L. Heuzey *Le mont Olympe* (Paris 1860) p. 479 findet sich eine aus zwei Distichen bestehende Grabschrift, von denen nur das erste sich herstellen lässt:

ΓΑΙΟCΕΙΜΑΡΤΗΑΛΟΚΩ
ΤΟΔΕCΗΜΑΘΑΝΟΥCΗ
ΘΗΚΕΛΥΚΕΙΑΝΗΜΝΗ
ΜΟCΥΝΗCΕΝΕΚΕΝ

Vermuthlich bietet der Stein ΕΙΜΕΡΤΗΑΛΟΧΩ. Danach würde das Distichon lauten:

Γάιος εἱμερτῇ ἀλόχῳ τόδε σῆμα Θανούσῃ
Θῆκε Λυκειανῇ μνημοσύνης ἕνεκεν.

Natürlich ist εἱμερτῇ so viel als ἱμερτῇ, während εἱμαρτῇ ἀλόχῳ mir sinnlos scheint. — Von der bei Heuzey p. 480 folgenden Grabschrift vermag ich nur den ersten Vers zu entziffern, welcher lautet oder doch lauten sollte:

---

20) Einem Epigramm der Anth. Pal. 13, 13 ist die Unterschrift beigefügt: Κυδωνιάτας Κριοίας εἰργάσατο.
In dieser Unterschrift erkannte Meineke Del. poet. Anth. Gr. p. 235 f. einen iambischen Trimeter:
Κυδωνιάτας Κρησίλας εἰργάξατο.
Dass diese Vermuthung bis auf eine geringfügige Kleinigkeit richtig war, lehrt das neuerdings aufgefundene Original im ersten Bande des Corpus Inscr. Att. p. 187. Nur hätte Meineke εἰργάσσατο schreiben sollen, wie vor Auffindung des Steines Boissonade vermuthet hatte.

Ὡς ῥόδον εἰαρινόν με βροτοφθόρος ἥρπασεν Ἅιδης.

Was der Herausgeber dafür gesetzt hat, können wir auf sich beruhen lassen.

Eine neue Bearbeitung der Bruchstücke des Callimachus war nach der nie genug zu bewundernden Leistung von Bentley ein dringendes Bedürfniss, dem endlich Otto Schneider durch den zweiten Band seiner Callimachea im J. 1873 abgeholfen hat in einer Weise die unsere vollste Anerkennung verdient. Die Herstellung der Fragmente bleibt, wie es in der Natur der Sache liegt, vielfach unsicher. Entschieden fehlerhaft aber ist was in der neuen Ausgabe p. 244 dem Callimachus beigelegt wird (fr. 83[a]),

προήγαγεν δ' ἐπὶ πλεῖστον
ἃ ξεῦρε Φρὺξ Εὔφορβος, ὅστις ἀνθρώπους κτέ.,

wo der dritte und vierte Fuss des Choliambus durch ein einziges Wort gebildet werden. — Fr. 147 ergänzt O. Schneider zu einem überlieferten Pentameter versuchsweise die vorgehenden und nachfolgenden Worte:

[δρέπανον δ' οὐκ ἦε Κρόνοιο,]
τῷ περὶ δινήεντ' Ἀκμονίδην ἔβαλεν
[λώβησιν κείνῃσι].

Derartige Ergänzungen sind an sich kaum mehr als ein müssiges Spiel; in dem vorliegenden Falle aber müssen wir Protest erheben gegen die Form ἦε, die zwar bei Gregorius Naz. sich öfters findet (vol. 2 p. 46 A: ἐπεὶ χρέος ἦε γενέσθαι. p. 99 C: πέμπτος δ' ἦε Φίλιππος, ὁ δ' ἕκτος Βαρθολομαῖος. p. 101 A: τοῦ τέτρατος ἦε Καϊνάν. p. 126 B: πᾶσι μὲν ἤπιος ἦε, τόσον δέ τε παισὶν ἑοῖσιν), die ich aber dem Callimachus, trotzdem dass es mit seiner grammatischen Correctheit schwach bestellt ist, zunächst nicht zutrauen möchte[21]). — Eine der gelungensten Ergänzungen eines Fragmentes des Callimachus verdanken wir O. Jahn (Berliner Hermes II p. 249), der die abgerissenen und unverständlichen Worte τὸν ὄγδοον ὥστε Κόροιβον (fr. 307) aus Porphyrion vervollständigt hat:

ἑπτὰ σοφοὶ χαίροιτε· τὸν ὄγδοον ὥστε Κόροιβον
οὐ συναριθμέομεν.

Unbegreiflicher Weise hat der neuste Herausgeber gegen Jahns glänzende Herstellung sich ablehnend verhalten. — Einen durchaus richtigen Takt hatten die Kritiker bewiesen, welche nach Cic. Tusc. 1, 39, 93: *non male ait Callimachus multo saepius lacrimasse Priamum quam Troilum*, und Plut. Mor. p. 113 E: μεῖον γὰρ ὄντως ἐδάκρυσεν Τρωίλος ἢ Πρίαμος, dem Callimachus (fr. 363) den Pentameter zueigneten

μεῖον ἐδάκρυσεν Τρωίλος ἢ Πρίαμος.

Dieser Pentameter liegt bei Plutarch unversehrt vor, sobald man die Worte γὰρ und ὄντως ausscheidet, die offenbar dem Plutarch gehören und nichts zu thun haben mit dem von ihm benutzten Dichterwort[22]). Wie schwerfällig nimmt sich dagegen aus, was Schneider nach der Plutarchischen Stelle dem Callimachus aufbürdet,

μεῖον γὰρ ὄντως Τρωίλος γ' ἐδάκρυσεν
ἢ Πρίαμος.

In dieser Fassung enzieht sich ὄντως unserem Verständniss, und die zu Gunsten des Metrum eingeschaltete Partikel γε ist unpassend, weil Troilus nur einer unter vielen ist, die mit gleichem Rechte im Gegensatz zu Priamus erwähnt werden konnten. — Die weit verbreitete, selbst in mythologische Handbücher (wie Preller Griech. Mythol. I p. 247 zw. Aufl.) übergegangene Notiz einiger Grammatiker, Callimachus (fr. 82[d] oder fr. 62) habe in den Worten

χαῖρ' Εὐκολίνη

die Hekate κατ' ἀντίφρασιν Εὐκολίνη genannt, beruht auf einem doppelten Irrthum. Wie schon Bentley er-

---

21) Hartel (Hom. Studien, 2. Aufl. Wien 1873. p. 71 f.) wundert sich, dass ich Od κ 225:

ὅς μοι κήδιστος ἑτάρων ἦεν κεδνότατός τε,

das mir bei Homer anstössige ἦν nicht wage in ἔε zu ändern, sondern lieber an der Herstellung dieser und «ähnlicher Stellen» (mir ist nur eine einzige entsprechende Homerische Stelle bekannt, nämlich Ω 706) verzweifle. Der Grund ist einfach: dem Lateinischen *erat* entsprechen bei Griechischen Dichtern die Formen ἔσκε(ν), ἔεν, ἦεν, ἦν, ἔην (ἤην ist nur eine Fiction der Grammatiker). Die erste dieser Formen hat den Endconsonant schon in der classischen Zeit eingebüsst; von den übrigen Formen ist nur ἦεν in ἦε verkürzt worden, aber meines Wissens nicht früher als bei dem Kirchenvater Gregorius Naz.

22) Das γάρ ist von Plutarch eingefügt, weil er mit den Worten des Callimachus die voraufgeschickte Behauptung (ὅτι ὁ λεγόμενος ἄωρος θάνατος εὐπαραμύθητός ἐστι) begründet; durch ὄντως zeigt der Schriftsteller an dass er dem citirten Autor Recht gibt, dass in dem vorliegenden Fall ein bekannter Ausspruch sich bewahrheitet oder etwas ähnliches. Ganz entsprechend sagt z. B. Cornutus de N. D. c. 30 p. 174: ὄντως γὰρ οἰνός τι πυρὶ ἴσον μένος ἔχει κατὰ τοὺς ποιητάς, wo nicht ein iambischer Trimeter (wie etwa ὄντως γὰρ οἶνος μένος ἔχων ἴσον πυρί) zu suchen ist, sondern hinlänglich bekannte Worte des Eratosthenes (p. 153 Bernh.) benutzt werden:

Οἶνός τοι πυρὶ ἶσον ἔχει μένος, εὖτ' ἂν ἐς ἄνδρα
ἔλθῃ, κυμαίνει δ' εἶα Λίβυσσαν ἅλα
βορρῆς ἠὲ νότος κτέ.,

Worte über welche ausser Athenaeus, Stobaeus und Clemens Alex. noch verglichen werden kann Hesychius v. ναρθηκοπλήρωτον, oder Hiller Eratosthenis Carm. reliq. p. 111 f.

kannte, galt das χαῖρε bei Callimachus nicht der Ἑκάτη, sondern der Ἑκάλη, und statt χαῖρ' Εὐκολίνη war vielmehr mit Cobet Mnem. nov. 1 p. 378 χαῖρ' Ἑκαλίνη zu schreiben. Vgl. Etym. M. p. 319, 45: ταύτην (nämlich τὴν Ἑκάλην) Ἑκαλίνην ἔλεγον οἱ παλαιοὶ ὑποκοριζόμενοι. Plut. Thes. c. 14: τὴν Ἑκάλην ἐτίμων Ἑκαλίνην (Ἑκαλήνην die Handschriften) ὑποκοριζόμενοι διὰ τὸ κἀκείνην νέον ὄντα κομιδῇ τὸν Θησέα ξενίζουσαν ἀσπάσασθαι πρεσβυτικῶς καὶ φιλοφρονεῖσθαι τοιούτοις ὑποκορισμοῖς. — Für Callim. fr. 222:

τεύχων ὡς ἑτέρῳ τις ἐῷ κακὸν ἥπατι τεύχει,

waren noch zu beachten Aelian N. A. 7, 11 und das von R. Hercher herausgegebene Fragmentum Marcianum (Hermes 3 p. 385, 13), vgl. Bulletin XVII p. 227 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 275 f. — Fragm. 289 war einfach zu tilgen. Statt δανὰ ξύλα κεάσαι hat Bentley unzweifelhaft richtig ξύλα δανὰ κεάσσαι hergestellt[23]); diese Worte aber sind aus der Odyssee (ο 322) entlehnt, und wenn es auch an sich nicht unmöglich ist dass Callimachus einen ähnlichen Ausdruck den Homerischen Worten nachgebildet habe, so kann doch eben so wohl der Name Καλλίμαχος auf einer Gedankenlosigkeit des Suidas beruhen. In jedem Falle ist die Ergänzung δανὰ ξύλα [τυτθὰ] κεάσσαι durchaus willkürlich. — Auf fr. 481:

μὴ μετρεῖν σχοίνῳ Περσίδι τὴν σοφίην,

bezieht sich Gregorius Naz. Epist. 209 vol. 1 p. 903 B (bei Hercher Epistologr. p. 15): τί γὰρ ἢ τῇ Περσικῇ σχοίνῳ μετρεῖσθαι δεῖ τὴν σοφίαν ἢ παιδικοῖς πήχεσι; — Das von Herodian π. μον. λέξ. und Choerob. erhaltene fr. 505: νυμφίε Δημοφόων, ἄδικε ξένε, steht ohne Nennung des Verfassers auch bei Procopius Gaz. Epist. 18 p. 539 Herch.

Den Bruchstücken des Callimachus hat O. Schneider eine nahezu 400 Numern umfassende Sammlung epischer und elegischer Anonyma angehängt (p. 705—791), die man dem Callimachus vermuthungsweise zugeschrieben hat oder vielleicht zuschreiben darf. In dieser überaus fleissigen Zusammenstellung, welche einem künftigen Bearbeiter der Fragmente der Griechischen Epiker von wesentlichem Nutzen sein wird, bleibt natürlich vieles streitig und zweifelhaft. Um so lieber beschränke ich mich auf die Nachweisung übersehener Thatsachen. Der Vers γρουνοὶ μὲν δαίοντο, μέγας δ' Ἥφαιστος ἀνέστη (fr. 84) steht auch bei Tzetzes in Lycophr. 86, wo er dem Homer beigelegt wird. — Fr. 112 ist zu tilgen, da der Hexameter

κήτεα πεφρίκασι, τά τε σφίσιν ἀντιόωσιν

sich bei Oppian Hal. 1, 48 findet. — Warum wurden die Worte χιτῶνά τε ἔννυτο δισσάς fr. 113, wo der Herausgeber eine Verunstaltung von Od. ε 229 vollkommen richtig erkannt hat, nicht einfach ausgeschieden? Ein gleiches gilt von fr. 154. 291. 321. 324. 337. 342. 356. Ueber alle diese Stellen genügt es auf Schneiders eigene Auseinandersetzungen zu verweisen. — Fr. 119 aus Etym. Flor. p. 93: δυαί· ἐκ τοῦ δύο γίνεται δυὴ καὶ δυαί· δυαὶ μὲν μεμέληνται, würde vermuthlich fortgeblieben sein, wenn meine Emendation, δοιαί· ἐκ τοῦ δύο γίνεται δοιοὶ καὶ δοιαί· δοιαὶ μὲν Μενελάῳ (Δ 7), dem Herausgeber früher bekannt geworden wäre. Diese Stelle kann zeigen, wie vorsichtig die Texte der Grammatiker zu benutzen sind. — Der Zweifel über die echte Lesart in fr. 116: ἔνθεν δ' αὐτίκ' ἔπειτα καταρρεπὲς ἔσσυτο κῦμα, erledigt sich und das Bruchstück verschwindet, wenn man die Quelle desselben kennt, Apoll. Rhod. 2, 593. — Dass fr. 120: κισσῷ δ' ἱμερόεντι καλὰς ἔστελλεν (l. ἔστεψεν) ἐθείρας, dem Periegeten Dionysius (947) gehört, habe ich in dem Bericht über E. Millers Mélanges bemerkt. Auch sonst werden στέλλειν und στέφειν verwechselt. — Was unter fr. 132 über πέκτος mir beigelegt wird, ist genau das Gegentheil von dem was ich in an der von O. Schneider angeführten Stelle (Bulletin XIII p. 362 oder Mél. Gr.-Rom. III p. 129) gesagt habe: auch ich wunderte mich dass M. Schmidt und Lentz das bei Arcad. p. 80, 9 überlieferte πόκτος ge-

23) Zu den üblen Angewohnheiten der Schreiber unserer Codices gehört auch die wunderliche Neigung ein nachgestelltes Adiectivum seinem Substantivum vorzusetzen. So bieten alle unsere Handschriften ἀργύρεοι δὲ σταθμοὶ (für σταθμοὶ δ' ἀργύρεοι) Od. η 89, nicht wenige καρπαλίμως μοι φίλα τέκνα (statt τέκνα φίλα) κρηήνατ' ἐέλδωρ Od. γ 418. Zwischen πολλοὶ λαοί und λαοὶ πολλοί schwankt die Ueberlieferung bei Hesiod Op. 763 f. In den Sibyllinischen Orakeln 12, 202: καὶ τότε δὴ βασίλεια κλυτὴ μεγάλοιο ἄνακτος, haben die Abschreiber κλυτὴ βασιλεία vorgezogen. Der Versausgang σὸν πατέρα τιμώμενον Eur. fr. 235 ist mit Recht von Bothe geändert worden in πατέρα σὸν τιμώμενον. Aus derselben Unsitte erklärt sich bei Eur. Andr. 423 das Schwanken unserer Handschriften zwischen εἰς ξύμβασιν δὲ χρῆν σε

σὴν παῖδ' ἄγειν,
σήν γε παῖδ' ἄγειν,
σὴν παῖδ' ἐξάγειν,
καὶ σὴν παῖδ' ἄγειν,

wo Kirchhoff durch die Umstellung παῖδα σὴν ἄγειν die Hand des Dichters hergestellt hat, während interpolirende Byzantiner einen dreifachen unrichtigen Versuch gemacht hatten die fehlende Silbe durch Einschaltung zu gewinnen. Einige andere Belege für derartige Umstellungen habe ich beigebracht im Lexicon Vindob. p. XVI f.

ändert und zwar stillschweigend geändert hatten in πέκτος. — Die Glosse des Hesychius αἶψα λέλοιπεν (fr. 144) ist entlehnt aus Greg. Naz. vol. 2 p. 52 D. Wie dieser Kirchenvater dem Lexikon des Hesychius und anderen Byzantinischen Grammatikern eine reiche Ausbeute zugeführt hat, so sind nachweisbar aus derselben Officin hervorgegangen die Glossen in fr. 160: εἴδεος ἦκε σέλας (Greg. p. 102 D), fr. 204: μιῆς χθονός (Greg. p. 32 D), fr. 214: ὄπα γηρύοντες (Greg. p. 36 B), fr. 218: πὰρ πυλεῶνα (Greg. p. 58 A), fr. 246: χάζεο τῆλε (Greg. Anth. Pal. 8, 112, 1). Alle diese auf Gregorius Naz. bezüglichen Nachweisungen liessen sich aus der Schmidtschen Bearbeitung des Hesychius gewinnen. Homerisch sind die als fr. 207 erscheinenden Worte νύμφην γε νέην (λ 447), wie fr. 224: πολυδευκέα φωνήν (vgl. meine Bemerkung zu Od. τ 521), desgleichen fr. 322: ἔρχομ' ἔχων ἐπὶ νῆας (A 168). — Ueber den gelegentlich (p. 772) erwähnten Hexameter

ὀλλυμένων χειρῶν ἔρρει πολύμητις Ἀθήνη

konnten noch einige Zeugnisse beigefügt werden (vgl. Bulletin XII p. 517 oder Mél. Gréco-Rom. III p. 60 f.). — Fr. 329: θέσπιν κατεβρόντησεν ὁ βλέπων ὄπα, ist ein Vers aus den Κανόνες des Iohannes Damascenus (Hymn. 3, 91), über die ich zuerst in der Zeitschr. f. d. Alt.-Wiss. 1855 p. 19 — 22 und später bei verschiedenen Anlässen gesprochen habe. Nachdem diese Κανόνες durch die Anthologia christiana von W. Christ und M. Paranikas (Lipsiae 1871) allgemein zugänglich geworden sind, wäre es endlich an der Zeit dass sich mit ihnen alle diejenigen genauer bekannt machten, welche über Griechische Grammatiker und über die bei denselben erhaltenen Dichterfragmente zu schreiben unternehmen. O. Schneider hatte um so mehr Veranlassung diese Hymnen zu lesen, da Naeke einen Vers derselben mit Callim. fr. 76 verbinden wollte: eine Muthmassung, durch welche sich mit vielen anderen auch Bernhardy im Suidas II, 2 p. 1296 täuschen liess, wie denn unter den Philologen unseres Jahrhunderts Gaisford in seinen Ausgaben des Suidas und des Etym. M. fast der einzige gewesen sein dürfte der die metrischen Hymnen des Iohannes Damascenus kannte. — Fr. 334. Den in den Schol. V Il. M 5 anonym überlieferten halben Vers, ἵνα μιῇ περὶ πᾶσαν ἐέργοι, hat O. Schneider durch die Aenderung μιν statt μιῇ geheilt; was er aber über die ursprüngliche Beziehung dieser Worte p. 97 und p. 774 vermuthet (er denkt an das unheilvolle Gewand, welches Medea ihrer Nebenbuhlerin Glauke gesendet), ist irrig, da die fraglichen Worte dem Hesiod gehören, Theog. 127:

Γαῖα δέ τοι πρῶτον μὲν ἐγείνατο ἶσον ἑαυτῇ
Οὐρανὸν ἀστερόεντ', ἵνα μιν περὶ πάντα καλύπτοι,
ὄφρ' εἴη μακάρεσσι θεοῖς ἕδος ἀσφαλὲς αἰεί.

So (abgesehen von der Variante καλύπτῃ) unsere Handschriften und Ausgaben; aber ἵνα μιν περὶ πᾶσαν ἐέργοι ist, wie die Koechly-Kinkelsche Ausgabe anmerkt, deutlich erkennbar in den mannichfachen Entstellungen der Handschriften des Cornutus de N. D. c. 17 p. 87 f. Os., wo die Worte ἵνα μιν — ἀσφαλὲς αἰεί angeführt werden. Abermals ein Beweis, wie unfruchtbar es ist abgerissenen Fragmenten eine bestimmte Stelle in verloren gegangenen Gedichten zuweisen zu wollen. — Fr. 343: σμύρνης ἀκράτου καὶ κέδρου νηλεῖ καπνῷ. Dieser Vers lässt sich nach der Ansicht alter Metriker als daktylischer Hexameter und als iambischer Trimeter lesen. Ein Schol. Hephaest. p. 21 und Tzetzes in Anecd. Oxon. vol. 3 p. 318 legen den Vers dem Hesiod (fr. 248 Goettl.) bei und bieten eine bei weitem wahrscheinlichere Fassung: πίσσης τε δνοφερῆς καὶ κέδρου νηλέι καπνῷ. — Fr. 359: νῦν ὃ μὲν οὔτι τόσον τελέθει κακὸν ἔνδοθι μίμνον. Die auch im Etym. M. p. 614, 9. Etym. Gud. p. 417, 15 stehenden Worte gehören dem Gregorius Naz. vol. 2 p. 129 D, wonach die von Schneider begonnene Emendation zu vervollständigen ist. — Ueber das vom Herausgeber (fr. 376) nur aus Plutarch angeführte

ἶσόν τοι κυάμους ἔσθειν κεφαλάς τε τοκήων

konnten nicht wenige andere Parallelstellen beigebracht werden, vgl. Bulletin XVIII p. 494 f. oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 577 ff., wo ich hinzufüge Etym. Gud. p. 351, 8: Ὅμηρος, ἶσόν τοι κυάμοις τε φαγεῖν. — Fr. 378: γαστρὸς ἀπὸ πλείης βουλὴν καὶ μῆτιν ἀμείνω. Die Vermuthung βουλὴ καὶ μῆτις ἀμείνων wird bestätigt durch eine andere Stelle des Plutarch Quaest. symp. VII, 9, 1 p. 714 A. — Fr. 380: Ἀδμήτῳ πάρα θητεῦσαι μέγαν εἰς ἐνιαυτόν, berücksichtigt von Clemens Alex. Str. I p. 383: καὶ Ἀδμήτῳ θητεύων (Ἀπόλλων) εὑρίσκεται «μέγαν εἰς ἐνιαυτόν». Nach Schol. Eur. Alc. 1 haben einige Gelehrte den Vers dem Rhianus beigelegt (vgl. Düntzer Fragm. der ep. Poesie II p. 72 und Meineke Anal. Alex. p. 180). — Nachträge zu den von O. Schneider zusammengestellten Adespota beizubringen wäre eine endlose Aufgabe, welche die

Grenzen dieser Bemerkungen weit überschreiten würde. Eine Stelle möchte ich jedoch erwähnen, wo ein Dichterwort benutzt zu sein scheint. Athenagoras Suppl. pro christ. c. 14: ἂν τοίνυν ἡμεῖς, ὅτι μὴ κοινῶς ἐκείνοις θεοσεβοῦμεν, ἀσεβῶμεν, πᾶσαι μὲν πόλεις πάντα δὲ ἔθνη ἀσεβοῦσιν· οὐ γὰρ τοὺς αὐτοὺς πάντες ἄγουσι θεούς. Den letzten Worten dürfte ein Pentameter, wie etwa

ὡς οὐ τοὺς αὐτοὺς πάντες ἄγουσι θεούς

zu Grunde liegen, der möglicher Weise von Callimachus herrührt.

Die Texteskritik der Fabeln des Babrius ist durch die Ausgabe von A. Eberhard (Berlin 1875) wesentlich gefördert worden: nichts desto weniger bleibt für diesen Dichter sehr viel zu wünschen und wohl auch noch manches zu thun übrig. Dass der im codex Athous überlieferte Text hie und da durch ungeschickte Hände erweitert ist, lässt sich urkundlich darthun und wird allgemein zugestanden; in Betreff der einzelnen Stellen werden freilich die Ansichten vielfach getheilt sein. Eine längst erkannte Interpolation wird von Eberhard nicht eingeräumt Fab. 9, 1 f.:

Ἁλιεύς τις [αὐλοὺς εἶχε καὶ σοφῶς ηὔλει·
καὶ δή ποτ'] ὄψον ἐλπίσας ἁμοιθήτως
πολὺ πρὸς αὐλῶν ἡδυφωνίην ἕλξειν,
τὸ δίκτυον θεὶς ἐτερέτιζεν εὐμούσως.

Gewiss ist es nicht zufällig dass die eingeklammerten Worte sich ausscheiden lassen zum entschiedenen Vortheil der Darstellung. Die Verbindung αὐλοὺς εἶχε mit σοφῶς ηὔλει ist an sich so ungeschickt, wie wenn jemand sagen wollte: «N. N. besass Geigen und geigte gut»; hier wird diese Verbindung noch lästiger durch das nachfolgende αὐλῶν. Der Pluralis αὐλούς ist veranlasst durch die folgenden Worte πρὸς αὐλῶν ἡδυφωνίην, woraus der Interpolator den falschen Schluss zog, der Fischer habe mehrere Flöten gleichzeitig geblasen.

Nicht minder einleuchtend scheint mir die Fälschung 22, 2:

Βίου τις ἤδη τὴν μέσην ἔχων ὥρην
[νέος μὲν οὐκ ἦν, οὐδέπω δὲ πρεσβύτης]
λευκὰς μελαίνας μιγάδας ἐκλόνει χαίτας.

Wohl kann man sich gefallen lassen eine Erläuterung wie sie 103, 2 gegeben wird: Λέων ἐπ' ἄγρην οὐκέτι σθένων βαίνειν, πολλῷ γὰρ ἤδη τῷ χρόνῳ γεγηράκει, κοίλης ἔσω σπήλυγγος ὡς νόσῳ κάμνων ἔκειτο. Dass aber zu dem allgemein verständlichen Begriff der mittleren Jahre noch der Zusatz tritt «zwar nicht Jüngling, aber noch nicht Greis», dies ist nicht nur überflüssig, sondern geradezu läppisch. — Fabel 44 handelt von drei zusammen weidenden Stieren; der Löwe getraute sich nicht mit der Gesammtheit fertig zu werden,

λόγοις δ' ὑπούλοις διαβολαῖς τε συγκρούων
ἐχθροὺς ἐποίει, χωρίσας δ' ἀπ' ἀλλήλων
ἕκαστον αὐτῶν ἔσχε ῥᾳδίαν θοίνην.

Bei ἐχθροὺς ἐποίει fehlt die Hauptsache, eine Bezeichnung dessen mit welchem die Stiere verfeindet wurden, nämlich ἀλλήλοις. Auch scheint διαβολαῖς wenig passend, sofern es neben den διαβολαί noch andere arglistige Reden gab (namentlich Versprechungen), durch welche der Löwe seinen Zweck eben so gut und besser erreichen konnte. Babrius dürfte geschrieben haben:

λόγοις δ' ὑπούλοις χωρίσας ἀπ' ἀλλήλων
ἕκαστον αὐτῶν ἔσχε ῥᾳδίως θοίνην.

Frei von der Interpolation war das Original der prosaischen Fassung (Fab. Aesop. 394 Halm): αἰμύλοις δὲ λόγοις τούτους διαχωρίσας, μεμονωμένους τούτων ἕνα καθ' ἕνα εὑρὼν ἀδεῶς ἤσθιεν.—Von den Arabern, welche den mit Lügen und Schelmereien gefüllten Wagen des Hermes ausplündern, heisst es 57, 9 — 11:

πολύτιμον ἁρπάζοντες ἐμπόρου φόρτον
ἐκένωσαν αὐτὴν οὐδ' ἀφῆκαν εἰς ἄλλους
[ἔτι προελθεῖν καίπερ ὄντας ἀνθρώπους].

Dem Unsinn der Worte καίπερ ὄντος ἀνθρώπους hat man mit verschiedenen Mitteln abzuhelfen versucht; dass derartige Versuche scheiterten kann nicht befremden, da der ganze Vers nichts weiter ist als eine ungeschickte Zuthat von späterer Hand.

In der Fabel vom Fuchs und den Trauben liest man bei Eberhard 19, 6. 7:

κάμνουσα δ' ἄλλως (οὐ γὰρ ἴσχυεν ψαύειν)
παρῆλθεν οὕτω βουκολοῦσα τὴν λύπην.

Nicht während der Fuchs sich umsonst abmühte, ging er vorüber, sondern nachdem er sich umsonst abgemüht hatte, ging er fort, also καμοῦσα δ' ἄλλως — ἀπῆλθεν, wo ἀπῆλθεν längst Burges in Aesch. Suppl. 920 vorgeschlagen hat, κάμνουσα aber aus καμοῦσα gemacht ist wie Fab. 9, 5 ἔκαμνε aus ἔκαμε. Auch ἴσχῡεν scheint mir bedenklich, da das Ypsilon dieses Verbum bei Babrius sonst stets lang ist (vgl. 47, 12. 76, 16. 77, 6. 95, 7. 112, 10) ausser in dem unechten Epimythion von Fabel 96; vielleicht ist zu bessern οὐ γὰρ ἔσθενεν ψαύειν, wie σθένειν oft durch ἰσχύειν erklärt wird.

22, 4 wird bei Suidas v. κῶμος angeführt, wonach κώμους künftig nicht als Coniectur des Minoides Minas zu bezeichnen sein wird[24]).

35, 3. 4: ἀλλ' ὃν μὲν αὐτῶν ἀϑλίης ὑπ' εὐνοίης
ϑάλπουσα κόλποις ἀγρίοις ἀποπνίγει.

Der Herausgeber schreibt mit Bergk und Seidler ἀγρίως ἀποπνίγει und bemerkt: *sedem uu. ἀ. ὑπ' ε. et ἀ. ἀ. commutabat N* (d. h. Nauck). Vielmehr habe ich Philol. 6 p. 408 vermuthet:

ἀλλ' ὃν μὲν αὐτῶν ἀγρίης ὑπ' εὐνοίης
ϑάλπουσα κόλποις ἀϑλίως ἀποπνίγει,

was ich noch jetzt für nothwendig halte.

46, 6 — 7 lauten in der neuen Ausgabe:

ἐλϑὼν δ' ἕκαστος τῆς πόης τ' ἀποτρώγων
ἤει πρὸς ὕλας· ὁ δὲ τάλας κατεσκλήκει,
μή πω κορώνην δευτέρην ἀναπλήσας.

Statt des mittleren Verses bietet die Handschrift zwei Choliamben:

ἤει πρὸς ὕλας· ὁ δὲ πεινίη ϑνήσκει.
ἔλαφος δὲ λιμῷ κοὐ νόσῳ κατεσκλήκει.

Mit Recht hat Bergk die Worte ἔλαφος — κατεσκλήκει getilgt. Vorher dürfte zu schreiben sein ὃ δὲ νεηνίης ϑνήσκει, wie ich bereits früher bemerkt habe[25]). Vollkommen richtig sind die nachfolgenden Worte μή πω κορώνην δευτέρην ἀναπλήσας, die im Rhein. Museum N. F. IX p. 312 angefochten wurden: sie bezeichnen dass der durch den Besuch seiner Freunde des Futters beraubte Hirsch vor der Zeit starb; denn der Hirsch ist τετρακόρωνος nach Hesiod. fr. 163, 2. Oppian. Cyneg. 2, 292.

54, 1. 2: Εὐνοῦχος ἦλϑε πρὸς ϑύτην ὑπὲρ παίδων
σκεψόμενος.

Was σκεψόμενος hier soll, vermag ich nicht ausfindig zu machen: offenbar ist zu bessern χρησόμενος.

56, 9 steht bei Eberhard:

αὐτὸς τὸν αὑτοῦ πᾶς τις εὐπρεπῆ κρίνει.

Wozu bemerkt wird: «αὐτὸς τὸν E: τὸν αὐτοὶ A». In den Verbesserungsvorschlägen zum Text des Babrius (Berlin 1866) p. 8 sagt der Herausgeber: «*v. 9 hat* A τὸν αὐτοῦ πᾶς τις εὐπρεπῆ κρίνει: *also wird zu schreiben sein* αὐτὸς τὸν αὑτοῦ». Vielmehr scheint die Handschrift zu bieten: τὸν αὐτὸς αὑτοῦ πᾶς τις εὐπρεπῆ κρίνει. Ist dies aber der Fall, so sehe ich keinen Grund zu einer Aenderung.

59, 17: πειρῶ τι ποιεῖν, τὸν φϑόνον δὲ μὴ κρίνειν.

Der Sinn dieser Paränese kann nach dem Zusammenhang nur dieser sein: «lass dich, wenn du etwas zu schaffen suchst, nicht irre machen oder stören durch Neider oder Tadler», womit die nachfolgende Zeile stimmt, ἀρεστὸν ἁπλῶς οὐδέν ἐστι τῷ Μώμῳ. Dass die Worte τὸν φϑόνον δὲ μὴ κρίνειν, die sich dem Verständniss entziehen, für fehlerhaft zu halten sind, selbst wenn das Epimythion, dem sie angehören, nicht von Babrius herrührt, haben Eberhard und Tournier richtig erkannt. Tournier (Bibliothèque de l'école des hautes études, Sciences philol. et hist. Dixième fasc. p. 33) vermuthete τὸν φϑόνον δ' ἔα κρίνειν. Ich denke, man sollte eher das Gegentheil erwarten, τὸν φϑόνον δὲ μὴ ἔα κρίνειν, wie denn Eberhard μὴ φϑόνον δ' ἔα κρίνειν im Texte gibt und Hertzberg, ohne eine Aenderung für nothwendig zu erachten, übersetzt

Thu, was du willst, doch lasse nie den Neid richten.

Dass auch Eberhards Aenderung einen schiefen Ausdruck gibt, scheint mir keines Nachweises zu bedürfen: die Fabel lehrt dass der Momos, der früher unter den Göttern wohnte, überall wo etwas geleistet wird, Stoff zum Tadeln findet; wer etwas schafft, kann nicht verhindern dass die Missgunst der Neider an seiner Schöpfung mäkelt, aber er soll gegen unberechtigten Tadel sich gleichgiltig verhalten. Nur dieser Gedanke ist hier statthaft, also weder μὴ φϑόνον δ' ἔα κρίνειν noch οὐ φϑόνον δὲ δεῖ κρίνειν noch δεῖ φϑόνον δὲ μὴ κρίνειν (wie Eberhard früher wollte) noch etwas ähnliches. Vielmehr ist hier erforderlich die Mahnung: «kümmere dich nicht um den φϑόνος», d. h.

τὸν φϑόνον δ' ἔα χαίρειν.

Aus dieser Lesart floss der Unsinn des jetzigen Textes in Folge einer übergeschriebenen Erklärung:

---

24) Uebersehen ist von den Herausgebern des Babrius auch folgende Glosse des Suidas: γυρίης περιφερούς·
ἐπεὶ δὲ λίμνης ἐγγὺς ἦλϑον γυρίης.
Dies Citat ist eine Entstellung von Babrius 25, 5:
ἐπεὶ δὲ λίμνης ἐγγὺς ἦσαν εὐρείης.
Wie ΕΥΡΕΙΗΣ in ΓΥΡΙΗΣ übergehen konnte, lässt sich begreifen; bemerkenswerth aber ist die Freiheit, mit welcher Suidas oder sein Gewährsmann eine völlig sinnlose Entstellung als unverfälscht hinnimmt und frischweg erklärt. Auf der gleichen Quelle beruht Zon. Lex. p. 459: γυρίης· περιφερούς. Wäre nur diese Glosse uns erhalten, so würde niemand den Betrug ahnen. Ein Beweis dass wir Grund haben gegen Suidas und Consorten uns misstrauisch zu verhalten.

25) Vgl. Bulletin XVII p. 258 f. oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 320. Diese meine Bemerkung scheint Eberhards Aufmerksamkeit entgangen zu sein, eben so wie die Vermuthung λόγοισι φηλωϑεῖσα σοῖς μελιγλώσσοις 95, 9 (vgl. Bulletin XII p. 519 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 63 f.).

μὴ κρίνειν
τὸν φθόνον δ' ἔα χαίρειν.

Damit war gemeint τὸν φθόνον δὲ μὴ ἔα κρίνειν: aus metrischen Rücksichten aber wurde das ἔα fortgelassen.

70, 3: Ὕβριν δὲ γήμας, οὐ γὰρ εἷς κατειλήφει.

So Eberhard nach einer Vermuthung von Seidler, die ich nicht nur als misslungen, sondern als geradezu unbegreiflich bezeichnen muss. Zwischen οὐδείς und οὐχ εἷς besteht ein gewaltiger Unterschied, sofern οὐχ εἷς nichts anderes bedeutet als ἔνιοι oder πολλοί. Vgl. Aesch. Sept. 103: πάταγος οὐχ ἑνὸς δορός. Soph. O. R. 122: λῃστὰς ἔφασκε συντυχόντας οὐ μιᾷ ῥώμῃ κτανεῖν νιν, ἀλλὰ σὺν πλήθει χερῶν. Eur. fr. 273: τῆς τύχης δ' οὐχ εἷς τρόπος.

71, 5. 6: ἤκουσε δ' ἡ θάλασσα, καὶ γυναικείην
λαβοῦσα φωνὴν εἶπε κτέ.

Statt der «weiblichen Stimme» würde ich hier vorziehen «weibliche Gestalt», also γυναικείην λαβοῦσα μορφὴν εἶπε, vgl. 32, 3.

72, 14: καὶ πρὸς θεοὺς ἤιξιν αἰετοῦ κρείσσων.

Bezeichnender wäre αἰετοῦ θάσσων. Der Schlussvers derselben Fabel lautet in der Handschrift:

τοῖς ἑτέρων γὰρ ἐμπρέπων τούτων στερηθήσῃ.

Somit wird es genügen, wenn wir schreiben, was in den Eurip. Stud. II p. 190 empfohlen wurde, τοῖσιν ἑτέρων γὰρ ἐμπρέπων στερηθήσῃ.

89, 4: σύ τί με πέρυσι μικρὸς ὢν ἐβλασφήμεις.

Statt σὺ δή με würde ich σύ τοί με vorziehen, was jedenfalls leichter ist und wohl auch passender.

94, 10: ἀλλ' ἀρκέσει σοι μή τι κακὸν πάσχειν. Richtig der Herausgeber μή τι καὶ κακὸν πάσχειν, wie ich selbst (Eur. Stud. II p. 190) schon früher vorgeschlagen hatte. — Die Form οἶσθας 95, 14 glaube ich Eur. Stud. II p. 71 — 73 (vgl. p. 190) hinlänglich geschützt zu haben, so dass kein Grund vorlag dafür οἶδας zu setzen mit Minoides Minas und den prosaischen Paraphrasen der Aesopischen Fabeln.

95, 50: χαλεπὸν κελεύεις, ἀλλ' ὑπουργήσω.

Den fehlenden Versfuss hat man auf verschiedene Weise zu gewinnen versucht: mir scheint das passendste χαλεπὸν κελεύεις ἔργον oder ἔργον κελεύεις χαλεπόν.

Gegen das 115, 12 überlieferte τί γὰρ νεφῶν μοι wüsste ich nichts einzuwenden; vgl. Bernhardy Paral. synt. Gr. p. 67 und meine Bemerkung im Bulletin XII p. 519 f. oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 64 f.

Einen Vers wie 134, 1: ποιμὴν σκύλακά τις ἔτρεφ' ἐκ κενεβρείων, wo der Tribrachys des zweiten Fusses von einem dreisilbigen Wort gebildet wird, hat Babrius schwerlich sich gestattet. — Zu den Bruchstücken daktylischer Fabeln, welche Eberhard p. 96 f. nach dem Vorgang von Lachmann p. VII f. seiner Ausgabe des Babrius beigefügt hat, kommt eine von Boissonade in Tzetz. Alleg. Il. p. 320 aus einer Handschrift von Iohannis Georgidae Gnomol. mitgetheilte Stelle, die sich auf Babrius 86 zu beziehen scheint:

γαστέρα (δ'?) ὄγκον ἔχουσαν
ἡ λεπτὴ χωρεῖν εἴσοδος οὐ δύναται.

Für die geistlichen Hymnen des Bischofs Synesius war, wie wir meinten, durch die im J. 1871 erschienene Anthologia carminum christianorum von W. Christ und M. Paranikas vorläufig in ausreichender Weise gesorgt, zumal da diese gedunsene Poesie nur wenige Leser jetzt findet und künftig finden wird. Nachdem jedoch die neuste Specialausgabe dieser Hymnen uns zu Gesicht gekommen ist (*Synesii episcopi hymni metrici. Apparatu critico adjecto ed. Johannes Flach. Tubingae, apud Franciscum Fues. 1875.*), halten wir eine abermalige Bearbeitung eben dieser Hymnen für höchst wünschenswerth. Die Fehler des neusten Textes schrittweise zu verfolgen hiesse Papier verschwenden; es genügt uns einige Verbesserungsvorschläge mitzutheilen, die einem künftigen Herausgeber der Hymnen des Synesius vielleicht nicht unerwünscht sind.

Hymn. 1, 13: κιθάρας μίτους ἐρέσσειν. Vermuthlich ist zu lesen ἀράσσειν, nach Christod. Ecphr. 46: ἱερὴν δὲ λύρην οὐ χερσὶν ἀράσσεις. Orph. Arg. 384: Φοίβου κιθάρην μετὰ χερσὶν ἀράσσων. 400: Θέτιδος καὶ Πηλέος υἱὸς χερσὶ λύρην ἤρασσε. Entsprechend das Lateinische *pulsare citharam*.

3, 250 — 252: ἅμα πατρὶ φάνη
αἰὼν γενόμενος
ὁ γεννησόμενος.

Der mittlere Vers ist metrisch fehlerhaft und sinnlos zugleich. Man sollte αἰῶνι γεγὼς erwarten.

3, 670 — 673: ὅδε γὰρ χθονίας
θεσμὸς ἀνάγκας
διχόθεν θνατοῖς
βίον οἰνοχοεῖ.

Also ἀνάγκας θεσμὸς βίον οἰνοχοεῖ? Das klingt etwas wunderlich; ich denke, Synesius schrieb βίον ἀνιοχεῖ, wie etwa Meleager Anth. Pal. 12, 119: θεὸς θνατὰν ἀνιοχεῖ κραδίαν.

3, 713 — 724: λιβὰς οὐρανία
κέχυμαι κατὰ γᾶς·
παγᾷ με δίδου,
ὅθεν ἐξεχύθην
φυγὰ ἀλῆτις.
νεῦσον προγόνῳ
φωτὶ μιγῆναι·
νεῦσον δ' ὑπὸ σοὶ
ταμιευομέναν,
σὺν ἄνακτι χορῷ
ἀνάγειν ὁσίως
νοεροὺς ὕμνους.

So der Flachsche Text. V. 717 ist ἀλήτης überliefert: ἀλῆτις soll nach p. XI von Boissonade herrühren (obwohl schon bei Petavius in der Ausgabe von J. 1612 ἀλῆτις sich findet), φυγὰ (statt φυγὰς) scheint ein Druckfehler zu sein. Um das Metrum in Ordnung zu bringen schrieb Badham Comm. in Eur. Hel. 1454 (Lond. 1851) φοιτὰς ἀλῆτις. Gegen φοιτὰς aber wie gegen ἀλῆτις spricht Emped. 381: τῶν καὶ ἐγὼ νῦν εἰμί, φυγὰς θεόθεν καὶ ἀλήτης, eine Stelle welche Synesius hier ausgeschrieben hat, wie er κύδεϊ γαίων 1, 56 aus Homer, ἀβάτων ἀποβάς 3, 134 aus Soph. Oed. C. 167 wörtlich zu entlehnen kein Bedenken trug. Somit glaube ich dass Synesius die erste Silbe in φυγάς lang gemessen hat, zumal da mehrfach ähnliche Licenzen bei den Vocalen υ und ι in diesen Hymnen auftauchen[26]). V. 721 ist überliefert πατρὶ ταμιευομέναν: die Münchener Handschrift A, deren Autorität für ταμιευομέναν geltend gemacht wird, bietet vor diesem Worte eine Rasur, bestätigt also lediglich die Lesart der übrigen Codices; mir scheint die scharfsinnige Vermuthung von Badham,

νεῦσον δ' ὑπὸ σοῦ
πρυτανευομέναν,

das Original wiederzugeben.

Die Verse ὃς καρπὸν ἀπώμοτον
τροφὸν ἀργαλέου μόρου
πόρεν ἀρχεγόνῳ νοεράν·
στεφανηφόρε κύδιμε,
σέ, πάτερ παῖ παρθένου
ὑμνῶ Σολομηίδος,

bei Christ und Paranikas Hymn. 9, 7 — 12, bezeichnet Flach p. VI f. als *haud contemnendos:* gleichwohl hat er sich nicht gemüssigt gesehen ihnen die gebührende Stelle im Text zu gönnen, sondern sie in die Vorrede verwiesen (p. XV), ohne das apodiktische Urtheil «*equidem pro spuriis eos habeo*» irgend wie zu begründen. Die unmetrischen und sinnlosen Worte πόρεν ἀρχεγόνῳ νοεράν hat Badham geheilt durch die Aenderung πόρεν ἀρχεγόνῳ βοράν. Statt παῖ παρθένου war hier wie nachher (9, 11. 28 Chr.) πάι παρθένου zu schreiben.

Aesch. Prom. 1 f.:

Χθονὸς μὲν εἰς τηλουρὸν ἥκομεν πέδον
Σκύθην ἐς οἶμον, ἄβροτον εἰς ἐρημίαν.

Unsere Lexikographen folgern aus dieser Stelle für οἶμος die unerweisbare Bedeutung «Landstrich»; ich denke, der Dichter konnte hier nicht von dem Scythischen «Pfade», sondern nur von dem Scythischen «Lande» reden, d. h. statt der gangbaren und von einigen Grammatikern bereits vorgefundenenen Lesart Σκύθην ἐς οἶμον vermuthe ich Σκυθῶν ἐς αἶαν. An entsprechende Verbindungen wie τὴν σιδηρομήτορα ἐλθεῖν ἐς αἶαν Prom. 302, Φρυγῶν ἐς αἶαν Eur. Hec. 1141, Κόλχων ἐς αἶαν Med. 2, Φωκέων ἐς αἶαν El. 1287 u. dgl. brauchen wir nicht zu erinnern. Bemerkenswerth aber ist für Eur. Alc. 8:

ἐλθὼν δὲ γαῖαν τήνδ' ἐβουφόρβουν ξένῳ,

die bei Athenagoras Suppl. pro christ. c. 21 p. 104 überlieferte Schreibung ἐλθὼν δ' ἐς αἶαν, der gegenüber die handschriftliche Lesart als höchst verdächtig

26) Dahin gehören Verkürzungen wie 1, 45: κλύε καὶ τέττιγος ᾠδάν (⏑–⏑–). 1, 75: τὰ δ' ἄνω σιγὰ καλύπτοι (⏑⏑–⏑–), 4, 56 — 59: ὕμνων ἵλεῳ | πεύθοιντο πατρός, | ἵλεῳ δὲ λιτὰς | ἀνάγοιεν ἐμάς. 1, 128: ἄγε μοι, ψυχά, πιοῖσα. 3, 10: θύμ' ἀναίμακτον (gewöhnlich θῦμ' ἀναίμακτον, als ob Synesius die zweite Silbe in ἀναίμακτον verkürzt hätte); desgleichen Verlängerungen wie 4, 115: πρόχυσιν υἱός. 3, 234: οὐ καταχυθέν (vielleicht fehlerhaft, sicherlich aber nicht in καταχευθέν zu ändern). 10, 10: τά μοι ἐμφυῆ. Für die Verlängerung des Ypsilon in καταμύσει 3, 122 konnte sich der Verfasser auf das Beispiel älterer Dichter berufen. Bedenklich scheint mir 10, 8: λῦσιν παθέων, vielleicht durch λύσιν ἐκ παθέων zu ersetzen. Nicht minder verdächtig ist 8, 28: διὰ σόν, πάτερ, ἱκέταν, wo das sinngemässere, aus 10, 4 zu entnehmende οἰκέταν überaus nahe liegt. 1, 100: ἔνι μάν, ἔνι τι φέγγος (⏑⏑–⏑⏑), möchte ich ἔνεστι φέγγος vermuthen. Schreibungen wie κτεάνων χρύσειον ὄλβον (⏑⏑–⏑⏑) 1, 23. τριχόρῡφον ἔσχεν ἀλκάν 1, 66. πόνος εἰς ὅλαν τανῦσαι 1, 117 dürfen wir als nicht hinreichend beglaubigt ihrem Schicksal überlassen. Die Accentfehler ἐπὶ βαλβίδας 3, 109 und λύε με μόχθων, | λύε με νούσων, | λύε μεριμνᾶν 3, 505 — 507 verdienen eine Erwähnung nur deshalb, weil sie mit solcher Zähigkeit sich behaupten. — Für mittelzeitiges Alpha könnten zu sprechen scheinen 3, 22: σέ, μάκαρ, μέλπω, | γενέτα κόσμου, und 8, 45: ἐξαίνυσο πημάτων | καὶ λευγαλέας ἄτας. Aber γενέτα ist wohl nur verschrieben statt γενέταν, und λευγαλέας ἄτας scheint verdorben aus λευγαλέας δύας (ΔΥΑΣ konnte leicht für ΑΤΑΣ genommen werden).

erscheint. Dasselbe Wort dürfte verdunkelt sein bei Eur. Hel. 42:

Φρυγῶν δ' ἐς ἀλκὴν προυθέμην ἐγὼ μὲν οὔ,
τὸ δ' ὄνομα τοὐμόν, ἆθλον Ἕλλησιν δορός.

Statt προυθέμην hat Musgrave wohl richtig προυτέθην geschrieben; wodurch alles verständlich wird mit Ausnahme des Anfangs Φρυγῶν δ' ἐς ἀλκήν. Dass in ἀλκή eine Schwierigkeit liegt, können die verschiedenen Uebersetzungen lehren, welche man versucht hat: *Phrygum in proelio proposita fui* (Musgrave), *Phrygum in potestate proposita fui* (Fix), *Phrygum in manum mandata sum* (Klotz). Der Begriff *proelium* ist hier unpassend, die Wörter *potestas* oder *manus* entsprechen durchaus nicht dem Worte ἀλκή. Man sollte, denke ich, vielmehr erwarten Φρυγῶν δ' ἐν αἴᾳ oder allenfalls Φρυγῶν δ' ἐς αἶαν προυτέθην. Sehen wir nach den vorstehenden Belegen bei den Abschreibern eine Abneigung gegen das ihnen fremd gewordene αἶα, so werden wir geneigt sein auch Aesch. Pers. 492:

Μαγνητικὴν δὲ γαῖαν ἠδὲ Μακεδόνων
χώραν ἀφικόμεσθ', ἐπ' Ἀξίου πόρον,

für verschrieben zu halten statt Μαγνητικὴν δ' ἐς αἶαν.

Aesch. Prom. 88 — 91:

ὦ δῖος αἰθὴρ καὶ ταχύπτεροι πνοαί,
ποταμῶν τε πηγαὶ ποντίων τε κυμάτων
ἀνήριθμον γέλασμα, παμμήτωρ τε γῆ,
καὶ τὸν πανόπτην κύκλον ἡλίου καλῶ.

Einen Anapäst im ersten Fusse des iambischen Trimeters hat Aeschylus keineswegs vermieden, und namentlich im Prometheus ist diese Licenz häufiger als in irgend einem anderen Aeschyleischen Stück. Gleichwohl ist der Anapäst ποταμῶν V. 89 schwerlich berechtigt, weil er sich überaus leicht vermeiden liess. Wie wir bei Aeschylus lesen θήκας τε προγόνων (nicht προγόνων τε θήκας) Pers. 405, desgleichen bei Sophokles μήτηρ δὲ Μερόπη (nicht Μερόπη δὲ μήτηρ) Oed. R. 775, und bei Euripides δίδωσι μανίας (nicht μανίας δίδωσιν) Andr. 52, πίτνουσα γονάτων (nicht γονάτων πίτνουσα) Andr. 573, ἀγάλματ' ἀγορᾶς εἰσιν (nicht ἀγορᾶς ἀγάλματ' εἰσίν) El. 388, λουτροῖσι καθαροῖς (nicht καθαροῖσι λουτροῖς) El. 794, δοκῆτε θυσίας (nicht θυσίας δοκῆτε) El. 1137, ξυνῆψε πόλεμον (nicht πόλεμον ξυνῆψεν) Rhes. 428, und entsprechend sonst, so glaube ich dass Aeschylus schrieb nicht ποταμῶν τε πηγαί, sondern πηγαί τε ποταμῶν, zumal da eben diese Worte πηγαί τε ποταμῶν bei Eur. Herc. 1297 zu Anfang eines Trimeters sich finden. — Für entschieden unrichtig halte ich die sich anschliessenden Worte ποντίων τε κυμάτων ἀνήριθμον γέλασμα. Ausdrücke wie Hymn. Cer. 14: γαῖά τε πᾶσ' ἐγέλασσε καὶ ἁλμυρὸν οἶδμα θαλάσσης, Trag. adesp. fr. 269: ἀκύματος δὲ πορθμὸς ἐν φρίκῃ γελᾷ, Leonidas Anth. Pal. 7, 668: οὐδ' εἴ μοι γελόωσα καταστορέσειε γαλήνη κύματα, sind zwar keineswegs selten; aber das «Lächeln des Meeres» kann nur einen vorübergehenden Zustand bezeichnen, ist also unpassend da wo das Meer als ein Theil des Universum anderen Elementen gegenüber gestellt wird. Der Dichter wird geschrieben haben:

ποντίων τε κυμάτων
νήριθμον ἀγκάλισμα.

In diesem Ausdruck haben wir eine passende Bezeichnung des sich weithin erstreckenden, die Erde rings umschlingenden Meeres. Vgl. Aesch. Choeph. 586: πόντιαί τ' ἀγκάλαι. fr. 450 (vgl. Ar. Ran. 704): ψυχὰς ἔχοντες κυμάτων ἐν ἀγκάλαις. Eur. Or. 1378: Ὠκεανὸς ὃν ταυρόκρανος ἀγκάλαις ἑλίσσων κυκλοῖ χθόνα. Hel. 1062 und 1436: πελαγίους ἐς ἀγκάλας. Nausicrates Com. 4 p. 575: πελαγίοις ἐν ἀγκάλαις. Die Form νήριθμος ist bisher zwar erst aus Theokrit und Lykophron nachgewiesen, aber für die ältere Zeit nicht anstössiger als etwa νήνεμος. Aus νήριθμον konnte sehr leicht entstehen ἀνήριθμον, und gerade diese Verderbniss mag zur willkürlichen Veränderung von ἀγκάλισμα in γέλασμα den Anlass geboten haben.

Aesch. Prom. 732:

ἔσται δὲ θνητοῖς εἰς ἀεὶ λόγος μέγας
τῆς σῆς πορείας.

«Die Menschen werden von deiner Wanderung viel reden»: dieser hier erforderliche Gedanke konnte meines Erachtens nur durch λόγος πολὺς ausgedrückt werden. Ueber die Verwechslung von πολύς und μέγας habe ich Bulletin XVII p. 241 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 295 gesprochen. Vielleicht gehört dahin auch Soph. Ai. 714: πάνθ' ὁ μέγας χρόνος μαραίνει, wo ich ὁ πολὺς χρόνος vorziehen würde; ὁ μέγας χρόνος bezeichnet «die gewaltige Zeit», wogegen «die Länge der Zeit» ὁ πολὺς (oder ὁ μακρὸς) χρόνος zu nennen war.

Aesch. Prom. 1014 ff. redet Hermes von den Leiden welche Prometheus zu gewärtigen hat. V. 1016 — 25 heisst es:

πρῶτα μὲν γὰρ ὀκρίδα
φάραγγα βροντῇ καὶ κεραυνίᾳ φλογὶ
πατὴρ σπαράξει τήνδε, καὶ κρύψει δέμας

τὸ σόν, πετραία δ' ἀγκάλη σε βαστάσει.
μακρὸν δὲ μῆκος ἐκτελευτήσας χρόνου 1020
ἄψορρον ἥξεις εἰς φάος· Διὸς δέ τοι
πτηνὸς κύων δαφοινὸς αἰετὸς λάβρως
διαρταμήσει σώματος μέγα ῥάκος,
ἄκλητος ἕρπων δαιταλεὺς πανήμερος,
κελαινόβρωτον δ' ἧπαρ ἐκθοινάσεται. 1025

In diesen Versen befremdet zunächst die Verbindung ὀκρίδα φάραγγα, da weder ὀκρίς (oder ὄκρις) noch φάραγξ jemals adjectivisch gebraucht wird. Vermuthlich ist φάραγγα βροντῇ aus πέμφιγι βροντῆς entstanden, womit zu vergl. κεραυνία πέμφιξ βροντῆς Soph. fr. 493 und *fulminis venti* Virg. Aen. 2, 649. Eben dahin gehört vielleicht Eur. fr. 972: πολλοὺς δὲ βροντῆς πνεῦμ' ἄναιμον ὤλεσεν, wo die Ueberlieferung schwankt zwischen πνεῦμα (Plut.) und τραῦμα (Theo Smyrn.); ob ἄναιμον richtig sei, wage ich nicht zu entscheiden. — Nachher halte ich σπαράξει 1018 für anstössig: der Blitz kann wohl den Felsen «treffen» oder «zerschmettern», nicht aber σπαράσσειν d. h. *lacerare*, hin und her zerren, zerfleischen, zerzausen. Was hier vom Blitz unpassend ausgesagt wird, würde vortrefflich passen für den Adler, welcher als ungebetener Gast täglich den Prometheus heimsucht und dessen Leber, wie Cicero in der Uebersetzung einer Aeschyleischen Stelle (fr. 187) sagt, *aduncis lacerans unguibus pastu dilaniat fero.* Mit anderen Worten, διασπαράξει gehört in V. 1023, wo wir jetzt lesen:

διαρταμήσει σώματος μέγα ῥάκος,

Worte die kaum eine Spur ihrer ursprünglichen Gestalt bewahrt haben. Denn dass Aeschylus nicht schreiben konnte σώματος μέγα ῥάκος, ist selbstverständlich und längst von andern bemerkt (vgl. Heimsoeth Wiederherst. der Dramen des Aesch. p. 430 und H. Weil zu d. St.); aber auch διαρταμεῖν «in Stücke zerlegen» oder «schlachten» passt nicht für den die Leber des Prometheus anfressenden oder aufzehrenden Adler. Die Anfänge der Verse 1018 und 1023 hatten ehemals folgende Gestalt:

πατὴρ σπαράξει τήνδε und
διασπαράξει σώματος.

Ein alter Corrector, der an der Wiederholung des Verbum σπαράσσειν mit Recht Anstoss nahm, änderte an falscher Stelle und schon deshalb verkehrt; wir halten διασπαράξει 1023 für nothwendig, und bessern 1018 πατὴρ ἀράξει τήνδε.

Sept. 995 f.: ΙΣΜ. ἰὼ ἰὼ κακά,
ΑΝΤ. δώμασι καὶ χθονί.

Ohne die sonstigen Schwierigkeiten dieser Zeilen zu erörtern, möchte ich nur darauf hinweisen dass die Verbindung des «Hauses» und des «Landes» schwerlich sich rechtfertigen lässt; ich denke, der Dichter schrieb δώμασι καὶ πόλει. Dass πόλις und χθών oft vertauscht werden, ist hinlänglich bekannt [27]).

Suppl. 453:

θέλω δ' ἄιδρις μᾶλλον ἢ σοφὸς κακῶν
εἶναι.

Die Verbindung σοφός τινος lässt sich aus späteren Schriftstellern nachweisen; für die classische Gräcität ist mir kein zweites Beispiel gegenwärtig. Vielleicht schrieb der Dichter ἢ κακῶν ἴδρις. Die jetzige Lesart konnte daraus entstehen in Folge der unwillkürlichen Aenderung der Wortfolge ἢ ἴδρις κακῶν.

Ag. 479: τίς ὧδε παιδνὸς ἢ φρενῶν κεκομμένος; Das unerhörte und unverständliche φρενῶν κεκομμένος scheint nichts weiter zu sein als eine thörichte Entstellung aus φρενῶν τητώμενος. Vgl. Soph. El. 1326: ὦ πλεῖστα μῶροι καὶ φρενῶν τητώμενοι. Dasselbe Participium wäre durchaus passend bei Theognis 223, wo jetzt νόου βεβλαμμένος ἐσθλοῦ gelesen wird.

Ag. 1389 f.:

κἀκφυσιῶν ὀξεῖαν αἵματος σφαγὴν
βάλλει μ' ἐρεμνῇ ψακάδι φοινίας δρόσου.

Sollte der Dichter nicht ὀξεῖαν αἵματος ῥοὴν vorgezogen haben? Jedenfalls wäre dies ein angemessener Ausdruck, und zur Empfehlung unseres Vorschlages dient Soph. Ant. 1238: καὶ φυσιῶν ὀξεῖαν ἐκβάλλει ῥοὴν λευκῇ παρειᾷ φοινίου σταλάγματος.

Choeph. 178: μάλιστ' ἐκείνου βοστρύχοις προσ-

---

27) Vgl. meine Bemerkungen im Bulletin XII p. 496 f. XVII p. 253 f. oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 30 ff. 313 f. Zu den daselbst nachgewiesenen Beispielen dieser Vertauschung füge ich drei neue hinzu.

I. Eur. Alc. 476: ξένοι, Φεραίας τῆσδε κωμῆται χθονός. Da hier die Bewohner der Stadt Pherä im Lande Thessalien angeredet werden, so ist wohl nichts natürlicher als Φεραίας τῆσδε κωμῆται πόλεως, wie bald nachher Φεραῖον ἄστυ gelesen wird.

II. Xuthus will bei Eur. Ion. 655 f. den ihm geschenkten Sohn mit sich nehmen nach Athen: τῆς δ' Ἀθηναίων χθονὸς ἄξω θεατὴν δῆθεν, ὡς οὐκ ὄντ' ἐμόν. Nicht das Land, sondern die Stadt der Athener soll Ion kennen lernen: folglich werden wir Ἀθηναίων πόλεως herzustellen haben.

III. Ephippus (Com. 3 p. 332) bei Ath. XI p. 509 E: ἔπειτ' ἀναστὰς εὔστοχος νεανίας τῶν ἐξ Ἀκαδημείας τις — ἔλεξεν «ἄνδρες τῆς Ἀθηναίων χθονός». Offenbar spielt die Scene in Athen; somit liegt es nahe zu vermuthen τῆς Ἀθηναίων πόλεως.

εἴδεται. Dass ein Attischer Dichter in einem iambischen Trimeter die Form προσείδεται gebraucht habe, kann weder durch das in einem Chorgesange bei Aesch. Ag. 772 vorkommende Participium εἰδομέναν noch durch sonstige Analogien wahrscheinlich gemacht werden. Mir scheint statt προσείδεται nichts anderes denkbar als προσεμφερής, über dessen Anwendung in der Tragödie ich gehandelt habe in den Eurip. Stud. II p. 85. 190.

Choeph. 617: χρυσοκμήτοισιν ὅρμοις πιθήσασα δώροισι Μίνω. Dem Participium πιθήσας begegnen wir öfters in der ältesten epischen Poesie (Il. Δ 398. Z 183. I 119. Λ 235. N 369. P 48. X 107. Od. φ 315. Hesiod Op. 359. 671. Hymn. Hom. 3, 546), einmal bei Pindar (Pyth. 4, 109), sodann in den angeführten Worten des Aeschylus, endlich bei einigen Spätlingen wie Lycophr. 236. 735. Apoll. Rhod. 1, 33. Nonn. Metaphr. 12, 105. Orac. Sibyll. 3, 656. Entsprechende Formen anderer Modi scheinen überaus selten vorzukommen; ich vermag augenblicklich nur nachzuweisen ἐπίθησε Quint. Smyrn. 13, 415. ἐπίθησαν Nonnus Metaphr. 9, 90. Alexandrinischen und Byzantinischen Dichtern werden wir das Participium πιθήσας unbedenklich zugestehen, im ältesten Epos halte ich die Berechtigung dieser ganz vereinzelt dastehenden, durch keine Analogie geschützten Form für höchst zweifelhaft, theils weil die Ueberlieferung zuweilen wenigstens (wie N 369 und φ 315) zwischen πιθήσας und πεποιθώς schwankt, theils weil πιθήσας überwiegend in Verbindungen gebraucht wird welche nach parallelen Stellen vielmehr πεποιθώς erwarten lassen (vgl. Buttmann Sprachl. II p. 265 f.). Wie man aber auch darüber urtheilen mag, immer bleibt das Aeschyleische πιθήσασα höchst befremdlich. Vielleicht ist zu bessern ὅρμοισι πεισθεῖσα, zumal da in den Handschriften πειθήσασα steht: ὅρμοις πεισθεῖσα bietet die Ausgabe des Stückes von Blomfield, der πεισθεῖσα als eine Aenderung von Heath bezeichnet. Auch bei Pindar, wo die Handschriften zwischen λευκαῖς πιθήσαντα φρασὶν und λευκαῖς πειθήσαντα φρασὶν getheilt sind, würde λευκαῖσι πεισθέντα φρασὶν dem Sinn wie dem Metrum gerecht werden.

Choeph. 900. Orestes ist unschlüssig, ob er gegen seine Mutter die Hand erheben soll; Pylades erinnert an die Weisung des Delphischen Gottes, indem er sagt:

ποῦ δὴ τὰ λοιπὰ Λοξίου μαντεύματα
τὰ Πυθόχρηστα;

Die Worte τὰ λοιπὰ μαντεύματα können nur bedeuten «die übrigen Weissagungen», während es sich hier nicht um Orakel handelt, die zu einem bestimmten, vorher erwähnten Götterspruch in Gegensatz treten, sondern lediglich um den einen Befehl des Gottes, welcher unter Androhung schwerer Strafen gefordert hatte, dass Orestes die Ermordung des Agamemnon mit Blut sühne. Die bei Blomfield verzeichneten Vermuthungen, durch welche man das unpassende τὰ λοιπὰ zu beseitigen versucht hat, sind in hohem Grade unwahrscheinlich. Der Dichter dürfte geschrieben haben: ποῦ δὴ τὸ λοιπὸν Λοξίου μαντεύματα
τὰ Πυθόχρηστα;
wo τὸ λοιπὸν bedeutet «in Zukunft». Gerade weil der Pluralis μαντεύματα folgte, war die Aenderung τὰ λοιπὰ einem gedankenlosen Schreiber sehr nahe gelegt.

Bald nachher spricht Orestes zu seiner Mutter (Cho. 930) die Worte:

ἔκανες ὃν οὐ χρῆν· καὶ τὸ μὴ χρεὼν πάθε.

Wie es bei Euripides heisst Hec. 1251: ἀλλ' ἐπεὶ τὰ μὴ καλὰ πράσσειν ἐτόλμας, τλῆθι καὶ τὰ μὴ φίλα, so ist hier statt des unpassenden πάθε vielmehr τλῆθι zu erwarten, d. h. wir werden herstellen müssen

ἔκανες ὃν οὐ χρῆν· τλῆθι καὶ τὸ μὴ χρεών.

Zur Empfehlung dieser, wie ich denke, an sich einleuchtenden Emendation dient die von J. Rumpel im Philol. 26 p. 194 mitgetheilte Beobachtung, dass χρεών im tragischen Trimeter bei Euripides mehrentheils, bei Aeschylus und Sophokles fast durchgängig den Versschluss bildet[28]). Cho. 930 mag die handschriftliche Lesart veranlasst sein durch eine zu τλῆθι beigeschriebene Erklärung πάθε: das metrisch fehlerhafte πάθε καὶ τὸ μὴ χρεών verleitete zu der Umstellung καὶ τὸ μὴ χρεὼν πάθε.

Aesch. Eum. 23 wird die Κωρυκὶς πέτρα genannt

κοίλη, φίλορνις, δαιμόνων ἀναστροφή.

Man folgert aus dieser Stelle für ἀναστροφή die weder anderweitig zu stützende noch denkbare Bedeutung «*deverticulum*». Den Aufenthaltsort pflegt Aeschylus

28) Rumpel sagt: «*Selten steht* χρεών *nicht am Ende. Ob es bei Sophokles geschieht, weiss ich nicht. Im Aeschylus ist mir nur Choeph. 930*: τὸ μὴ χρεὼν πάθε *vorgekommen.*» Er übersah Aesch. Prom. 996: πρὸς οὗ χρεών νιν ἐκπεσεῖν τυραννίδος, und Soph. fr. 521, 12: χρεὼν ἐπαινεῖν καὶ δοκεῖν καλῶς ἔχειν.

zu bezeichnen durch ἐπιστροφαί, und so dürfte hier zu schreiben sein. Vgl. Sept. 648: κατάξω φῶτα τόνδε [29]) καὶ πάλιν ἕξει πατρῴων δωμάτων ἐπιστροφάς. fr. 245: Σπερχειὲ ποταμὲ βούνομοί τ᾽ ἐπιστροφαί. Der Pluralis δαιμόνων ἐπιστροφαί scheint durch den Spachgebrauch empfohlen zu werden, wenngleich ἐπιστροφή nicht absolut unzulässig sein dürfte.

Eum. 794:

ἐμοὶ πίϑεσϑε μὴ βαρυστόνως φέρειν·
οὐ γὰρ νενίκησϑ᾽, ἀλλ᾽ ἰσόψηφος δίκη
ἐξῆλϑ᾽ ἀληϑῶς κτέ.

Worte der Athene, welche den über die erlittene Niederlage entrüsteten Chor der Eumeniden zu begütigen sucht. Unpassend scheint hier βαρυστόνως, sofern es sich lediglich darum handelt dass die Eumeniden sich fügen in die zu Gunsten des Orestes ausgefallene Entscheidung, dass sie dem Lande der Athener nicht weiter grollen um dieser Entscheidung willen u. dgl. In dem βαρυστόνως wird ein unwesentliches Accidens hervorgehoben, die Hauptsache dagegen bleibt ungesagt: der Groll der Eumeniden ist zu fürchten, nicht ihr schweres Seufzen, das von selbst aufhört, sobald der Groll gewichen ist. Der in diesem Zusammenhang passendste Ausdruck ist, wie ich glaube, ἐμοὶ πίϑεσϑε μὴ παλιγκότως φέρειν, und eben darum halte ich παλιγκότως für das von Aeschylus hier gewählte Wort. Die gleiche Verbindung hat Eur. fr. 576, 2: φέρειν τὰ συμπίπτοντα μὴ παλιγκότως.

Soph. Oed. R. 907:

φϑίνοντα γὰρ Λαΐου
ϑέσφατ᾽ ἐξαιροῦσιν ἤδη,
κοὐδαμοῦ τιμαῖς Ἀπόλλων ἐμφανής.

In diesen Worten lässt der Chor seine Missbilligung laut werden über die Gottlosigkeit der Iokaste, welche V. 851—858 behauptet hat, das dem Laius ertheilte Orakel, wonach er durch die Hand seines Sohnes getödtet werden sollte, sei unter allen Umständen ein lügenhaftes gewesen, so dass man auf Weissagungen überhaupt nichts zu geben habe. Die Worte φϑίνοντα γὰρ Λαΐου scheinen lückenhaft, und eine sichere Herstellung dieser wie der vorhergehenden Worte lässt sich nicht hoffen, da auch die entsprechende Partie der Strophe in fehlerhafter Gestalt auf uns gekommen ist. Wahrscheinlich ist nach φϑίνοντα γὰρ ein Epitritus ⏑–⏑– ausgefallen; ich habe φϑίνοντα γάρ, πάντ᾽ ἀνάσσων, Λαΐου vermuthet, worüber ich auf die 6. Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung verweise. Mit völliger Sicherheit aber glaube ich einen bisher nicht bemerkten Fehler der obigen Worte heben zu können. Der Ausdruck Λαΐου ϑέσφατα leidet an Undeutlichkeit, sofern man nicht weiss, ob Orakel zu verstehen sind welche Laius bekommen hat, oder welche sich beziehen auf Laius: sodann ist eben dieser Ausdruck unpassend; denn nur dies kann der Chor tadeln, dass man ein göttliches Orakel missachtet; wem es ertheilt worden ist und auf wen es sich bezogen hat, thut nichts zur Sache. Durchaus verfehlt war also die Vermuthung eines neueren Gelehrten:

φϑίνοντα γὰρ Λαβδακείου ϑρέμματος
ϑέσφατ᾽ ἐξαιροῦσιν ἤδη.

Statt der dem Laius ertheilten oder auf Laius bezüglichen Orakel waren vielmehr die Orakel des Apollon zu erwähnen, d. h. es ist herzustellen Λοξίου ϑέσφατ᾽ ἐξαιροῦσιν ἤδη. «Man missachtet die Sprüche des Loxias, und Apollon wird nirgends in Ehren gehalten», dies ist der hier erforderliche Gedanke. Ueber die Anwendung der Synonyma Λοξίας und Ἀπόλλων genügt es zu erinnern an Oed. C. 623: εἰ Ζεὺς ἔτι Ζεὺς χὠ Διὸς Φοῖβος σαφής, wo ὁ Διός kein anderer ist als eben Φοῖβος.

Soph. Oed. R. 1034 — 1038 in dem Gespräch zwischen Oedipus und dem Korinthier, welcher den Tod den Polybus gemeldet hat, lesen wir:

ΑΓΓ. λύω σ᾽ ἔχοντα διατόρους ποδοῖν ἀκμάς.
ΟΙΔ. δεινόν γ᾽ ὄνειδος σπαργάνων ἀνειλόμην.
ΑΓΓ. ὥστ᾽ ὠνομάσϑης ἐκ τύχης ταύτης ὃς εἶ.
ΟΙΔ. ὦ πρὸς ϑεῶν, πρὸς μητρὸς ἢ πατρός; φράσον.
ΑΓΓ. οὐκ οἶδ᾽· ὁ δοὺς δὲ ταῦτ᾽ ἐμοῦ λῷον φρονεῖ.

Schon vor einer Reihe von Jahren habe ich erinnert dass die Frage πρὸς μητρὸς ἢ πατρός; 1037 nicht wohl passt zu dem unmittelbar voraufgehenden ὠνομάσϑης, sondern besser sich anschliessen wird an διατόρους ποδοῖν ἀκμάς 1034. Wenn Oedipus von den διάτοροι ποδοῖν ἀκμαί oder richtiger von den angeschwollenen Füssen seinen Namen bekommen hat, so ist es

29) Gewöhnlich κατάξω δ᾽ ἄνδρα τόνδε, wo δέ völlig sinnlos ist. Vgl. meine Bemerkung im Anhang zu Soph. Ai. 1093. Dieselbe Verwechslung finden wir Il. B 180: σοῖσ᾽ ἀγανοῖσι ἔπεσσιν ἐρήτυε φῶτα ἕκαστον, wo Eust. p. 197 ἄνδρα ἕκαστον bietet. Bald nachher liest man B 198: ὃν δ᾽ αὖ δήμου ἄνδρα ἴδοι βοόωντά τ᾽ ἐφεύροι, τὸν σκήπτρῳ ἐλάσασκεν. Zur Vermeidung des Hiatus haben alte Correctoren unverständiger Weise δήμου τ᾽ ἄνδρα geschrieben; ich möchte δήμου φῶτα vermuthen.

klar dass nicht seine ihn dem Tode preisgebenden Eltern ihm diesen Namen beigelegt haben, sondern die Finder oder die Adoptiveltern, und ob einem Kinde der Name beigelegt wird von dem Vater oder der Mutter, wird sich in den meisten Fällen kaum ermitteln lassen. Nachdem dagegen die durchbohrten Füsse erwähnt sind, erscheint die Frage, ob der Vater oder die Mutter des Oedipus in dieser Weise das Kind behandelt haben, als wohl motivirt. Somit werden 1035 f., weil sie den Zusammenhang von 1034 und 1037 in unerträglicher Weise stören, entweder zu tilgen oder mit M. Schmidt umzustellen sein. Unabhängig von der Entscheidung dieser Frage ist ein den letzten der obigen Verse betreffendes Bedenken: ταῦτ' ἐμοῦ λῷον φρονεῖ ist ein offenbarer Unsinn, da es sich hier weder um schärferes Urtheil noch um grösseres Wohlwollen handelt, sondern lediglich um genaueres Wissen oder Mittheilen. Statt φρονεῖ ist nothwendiger Weise entweder φράσει oder, was ich für wahrscheinlicher halte, φανεῖ zu schreiben.

Ant. 885 — 888:

οὐκ ἄξεθ' ὡς τάχιστα; καὶ κατηρεφεῖ
τύμβῳ περιπτύξαντες, ὡς εἴρηκ' ἐγώ,
ἄφετε μόνην ἔρημον, εἴτε χρῇ θανεῖν
εἴτ' ἐν τοιαύτῃ ζῶσα νυμφεύειν στέγῃ.

Dass Tragiker und Komiker statt χρήζεις und χρήζει ziemlich häufig χρῇς und χρῇ gesagt haben, ist eine in unserer Zeit allgemein herrschende Ansicht. Von alten Grammatikern die für diese Ansicht sprechen, sind mir nur zwei Zeugnisse bekannt. Suidas v. χρή: χρῇς δὲ τὸ χρήζεις καὶ δέῃ. Κρατῖνος Νόμοις (Com. 2 p. 87)· νῦν γὰρ δή σοι πάρα μὲν θεσμοὶ τῶν ἡμετέρων, πάρα δ' ἄλλ' ὅ τι χρῇς. Hesych.: χρῇς· θέλεις, χρήζεις. Auf Grund dieser Zeugnisse haben neuere Kritiker die in Rede stehenden Formen in dem bezeichneten Sinne statt des überlieferten χρή für nicht wenige Stellen vorgeschlagen, wie etwa χρῇς für Soph. Ai. 1373. El. 606. Trach. 749. 1155. Eur. Hipp. 345 (oder Ar. Eq. 15), χρῇ für Soph. Ant. 887. Eur. fr. 910, 1. Derartige Vorschläge würden zu billigen sein, wenn die vorausgesetzte Thatsache hinreichend beglaubigt wäre. Gegen die Richtigkeit der bei Suidas und Hesychius sich findenden Angabe sprechen aber triftige Gründe. Zunächst zeigt sich nirgends eine Form, die zu χρῇς und χρῇ eine Analogie böte; sodann ist es mir wenigstens unverständlich, wie die Formen χρῇς und χρῇ zu der vorausgesetzten Bedeutung gelangen konnten; endlich kann überall wo jetzt χρῇς und χρῇ gelesen wird, dafür eintreten λῇς und λῇ. Das Dorische Verbum λῶ, über das wir ziemlich vollständig unterrichtet sind[30]), ist auch in der Tragödie zuweilen gebraucht worden, wie bei Euripides im Πλεισθένης fr. 627 b: καὶ κάταιθε χὤ τι λῇς ποίει. Die Formen λῇς und λῇ konnten überaus leicht in χρή übergehen, sobald die Interpretationen χρήζεις und χρήζει in den Text gedrungen waren und um des Metrum willen die zweisilbigen Formen durch einsilbige ersetzt werden sollten. Hiernach möchte ich Ant. 887 εἴτε λῇ θανεῖν für wahrscheinlicher erachten als zu der Annahme mich entschliessen dass die Tragiker und Komiker χρῇς und λῇς oder χρῇ und λῇ in gleichem Sinne gebraucht haben. — Ausserdem befremdet in der obigen Stelle der Ausdruck κατηρεφεῖ τύμβῳ, trotzdem dass dieselbe Bezeichnung wiederkehrt El. 381: ἔνθα μηκέθ' ἡλίου φέγγος προσόψει, ζῶσα δ' ἐν κατηρεφεῖ στέγῃ πόλεως (die Handschriften sinnlos χθονὸς) τῆσδ' ἐκτὸς ὑμνήσεις κακά. Das Adiectivum κατηρεφής kann nur von einem mit einem Dach versehenen Raume verstanden werden im Gegensatz zu dem freien Himmel; Ant. 885 wie El. 381 ist offenbar gemeint ein unterirdisches Gewölbe, eine Art von Grabkammer: man erwartet also καὶ κατώρυχι τύμβῳ περιπτύξαντες und ἐν κατώρυχι στέγῃ. Vgl. Ant. 774: κρύψω πετρώδει (vielleicht πέτρᾳ νιν oder στέγῃ νιν?) ζῶσαν ἐν κατώρυχι. Ant. 1100: ἐλθὼν κόρην μὲν ἐκ κατώρυχος στέγης ἄνες, κτίσον δὲ τῷ προκειμένῳ τάφον. Cassius Dio 56, 11, 7: οὕτω γάρ που τὸ πῦρ ἐπεκράτησεν ὥστε μηδὲ τοὺς ἐν τῇ ἀκροπόλει ὄντας κατὰ χώραν μεῖναι, ἀλλὰ τῆς νυκτὸς αὐτὴν ἐκλιπεῖν καὶ ἐς οἰκήματα κατώρυχα κατακρυφθῆναι. Virg. Georg. 3, 376: *ipsi in defossis specubus secura sub alta otia agunt terra.* Cul. 274: *defossasque domos ac Tartara.* In entsprechender Weise wird das Substantivum αἱ κατώρυχες von der Schatzkammer der Priamiden gebraucht bei Eur. Hec. 1002: χρυσοῦ παλαιαὶ Πριαμιδῶν κατώρυχες, und von den unter der Erde lebenden Menschen der Vorzeit sagt Aesch. Prom. 452: κατώ-

30) Sehr genaue Nachweisungen über die auf uns gekommenen Formen dieses Verbum gibt Ahrens de dial. Dor. p. 347 f. Vgl. M. Schmidt Verisim. (Ienae 1861) p. 27 und Fr. Heimsoeth de diversa diversorum mendorum emendatione comment. altera (Programm der Bonner Universität 1867) p. XVII.

ρυχες δ' ἔναιον (*defossi habitabant*) ὥστ' ἀήσυροι μύρμηκες ἄντρων ἐν μυχοῖς ἀνηλίοις, wie Plinius Nat. hist. IX, 7: *animalium quae semper defossa vivunt, ceu talpae;* den gleichen Sinn gibt Dionys. Per. 964: οἳ βίον ἐν πέτρῃσι κατωρυχέεσσιν ἔθεντο. Nach dieser Stelle des Periegeten wie nach dem Homerischen λάεσσι κατωρυχέεσσ' ἀραρυῖα Od. ζ 267 und κατωρυχέεσσι λίθοισιν Od. ι 185 könnte man geneigt sein an den oben bezeichneten Dichterstellen die durch das Metrum gestattete Form κατωρυχής für die allein berechtigte zu erachten und somit κατωρυχεῖς Aesch. Prom. 452, κατωρυχοῦς Soph. Ant. 1100, κατωρυχεῖ Ant. 774. 885. El. 381 zu schreiben; ich wage darüber keine Entscheidung abzugeben, so lange wir auf das hier mitgetheilte Material beschränkt sind [31]).

Eur. Alc. 363: ἀλλ' οὖν ἐκεῖσε προσδόκα μ', ὅταν θάνω. Monk bemerkt ganz richtig, dass die Worte ἐκεῖσε προσδόκα με nur bedeuten können «*expecta me illuc venturum*». Aber die Redeweise προσδόκα με ἐκεῖσε entzieht sich dem Verständniss: soll ἐκεῖσε möglich werden, so muss ein Verbum des Kommens hinzutreten, wie man im Deutschen zwar sagen kann «erwarte dass ich dorthin kommen werde», nicht aber «erwarte mich dorthin». So viel ich sehe, konnte der Dichter nur schreiben ἥξειν δ' ἐκεῖσε προσδόκα μ', ὅταν θάνω.

Alc. 852: εἶμι τῶν κάτω
Κόρης ἄνακτός τ' εἰς ἀνηλίους δόμους.

Die Unterwelt wird Euripides wohl eher bezeichnet haben als ἀνηλίους μυχούς, wie Herc. 607: ἐξ ἀνηλίων μυχῶν Ἅιδου Κόρης τ' ἔνερθεν, Heracl. 218: Ἅιδου τ' ἐρεμνῶν μυχῶν. Selbst der Interpolator von welchem Soph. Ai. 571 herrührt, hat mit richtigem Takte μυχούς (nicht δόμους) τοῦ κάτω θεοῦ geschrieben. Eine Vertauschung dieser Substantiva glaube ich auch Soph. Ant. 1241 wahrzunehmen:

κεῖται δὲ νεκρὸς περὶ νεκρῷ, τὰ νυμφικὰ
τέλη λαχὼν δείλαιος ἐν Ἅιδου δόμοις.

Weder εἰν Ἅιδου δόμοις durfte hier geschrieben werden noch ἔν γ' Ἅιδου δόμοις; denn die Partikel γε ist dem Sinne nach ungehörig, die Form εἰν aber dem Trimeter fremd. Für bei weitem wahrscheinlicher halte ich die gewaltsamere Aenderung ἐν γαίας μυχοῖς.

Andr. 103:

Ἰλίῳ αἰπεινᾷ Πάρις οὐ γάμον ἀλλά τιν' ἄταν
ἠγάγετ' εὐναίαν εἰς θαλάμους Ἑλέναν.

Schon früher habe ich γάμον als verdächtig bezeichnet, darum weil γάμος weder für γυνή gebraucht werden kann noch in der dem Worte zukommenden Bedeutung hier passt. Manche werden vielleicht, um den überlieferten Zügen sich möglichst eng anzuschliessen, an γάνος denken; ich möchte γέρας vermuthen nach Hel. 1134: γέρας οὐ γέρας, ἀλλ' ἔριν Δαναῶν νεφέλαν ἐπὶ ναυσὶν ἄγων.

Hel. 448:

πικρῶς ἂν οἶμαί γ' ἀγγελεῖν τοὺς σοὺς λόγους.

Durch Hirschigs Emendation πικρούς ist ein Fehler dieses Verses gehoben; ein abscheulicher grammatischer Schnitzer liegt aber in der Verbindung ἀγγελεῖν ἄν [32]), und völlig sinnlos ist die nach οἶμαι von einem unverständigen Corrector eingefügte Partikel γε. Cobet V. L. p. 574 begnügt sich zu sagen «*locus corruptus est*»; ich denke, der Dichter schrieb: πικρούς ἂν οἶμαι σοὺς ἀπαγγεῖλαι λόγους.

Hel. 1047 f.:

ἀλλ' οὐδὲ μὴν ναῦς ἔστιν ᾗ σωθεῖμεν ἄν
φυγόντες· ἦν γὰρ εἴχομεν θάλασσ' ἔχει.

«Das Schiff, das wir hatten, hat das Meer». Wollte Euripides in dieser Weise mit dem Verbum ἔχειν spielen, so konnte er nur sagen ἦν γὰρ ἡμεῖς πρόσθεν

---

31) Dass Formen wie κατώρυχες, κατώρυχος, κατώρυχι durch die Ueberlieferung geschützt sind, würde an sich die Möglichkeit nicht ausschliessen dass derselbe Fehler so und so oft gemacht worden wäre. Zur Erläuterung diene das Wort προάστιον. Die Überlieferung unserer Handschriften spricht in ganz entschiedener Weise für die von alten Grammatikern (angeblich von Herodian vol. 2 p. 573, 13) empfohlene Schreibung προάστειον, die in unseren Texten, so weit nicht das Metrum Einsprache erhebt, die herrschende ist. Um weder mit dem Gebrauch der Dichter in Collision zu kommen noch der Glaubwürdigkeit der Ueberlieferung zu nahe zu treten, hat Lobeck Paral. p. 253 sich zu der Annahme entschlossen, προάστιον sei die dichterische, προάστειον die prosaische Form. Dagegen habe ich Eurip. Stud. II p. 77 f. προάστιον als die richtige Form, προάστειον als eine falsche Schreibung bezeichnet. Neuerdings ist diese meine Ansicht bestätigt worden durch eine im Berliner Hermes VIII p. 193 edirte Urkunde aus Mykonos, wo wir die Worte finden: γυναῖκα καὶ προῖκα τὴν οἰκίαν τὴν ἐμ προαστίωι. Der Herausgeber O. Lüders, dem die falsche Schreibung προάστειον geläufig war, hat dem vollkommen richtigen προαστίωι überflüssiger Weise ein *sic* beigefügt.

32) Denselben Fehler machte Haupt Hermes VII p. 295, wo er für Eur. fr. 288, 13 — 15 die Ergänzung vorschlug:

οἶμαι δ' ἂν ὑμᾶς, εἴ τις ἀργὸς ὢν θεοῖς
εὔχοιτο καὶ μὴ χειρὶ συλλέγοι βίον,
(λιμῷ τεθνήξειν. αἱ δ' ἀνέλπιστοι τύχαι)
τὰ θεῖα πυργοῦσ' αἱ κακαί τε συμφοραί.

Die Lücke nach συλλέγειν βίον scheint Haupt richtig erkannt zu haben; sein Supplement ist unzulässig, da die Partikel ἄν mit τεθνήξειν sich so wenig verträgt als mit οἶμαι. Andere Herstellungsversuche der unheilbar zerrütteten Stelle finden sich bei Th. Kock Veri sim. p. 249. Herwerden Stud. crit. p. 45. Wecklein Studien zu Eurip. p. 361 f.

εἴχομεν, τὰ νῦν ἔχει ἡ θάλασσα. Der überlieferte Ausdruck lehrt dass nicht der Dichter sondern ein Abschreiberversehen verantwortlich zu machen ist für das frostige Wortspiel. Man erwartet ᾗ γὰρ ἤλθομεν θάλασσ᾽ ἔχει.

Hel. 1263. Für die Todtenfeier welche zu Ehren des angeblich gestorbenen Gemahles der Helena veranstaltet werden soll, verlangt Menelaus vom Aegyptischen König Theoklymenus auch Waffen, weil der Verstorbene ein Kriegsheld gewesen sei:

χαλκήλαθ᾽ ὅπλα· καὶ γὰρ ἦν φίλος δορί.

Der Ausdruck φίλος δορί scheint unstatthaft; erträglicher wäre φιλῶν δόρυ, für angemessener aber und eben darum für wahrscheinlicher halte ich: καὶ γὰρ ἦν Ἄρει φίλος.

Hel. 1490: Ὠρίωνά τ᾽ ἐννύχιον. Nach dem entsprechenden antistrophischen Verse (1507: βάλετε βαρβάρων λεχέων) dürfte Ὠαρίωνά τ᾽ ἐννύχιον zu schreiben sein.

Herc. 62: ὡς οὐδὲν ἀνθρώποισι τῶν θεῶν σαφές. Kirchhoffs Emendation τῶν θείων wird bestätigt durch Iustinus Martyr Exposit. rectae fidei c. 8: οὐδὲν γὰρ ἀνθρώποις τῶν θείων σαφές, ὡς Ἑλλήνων σοφός τις ἐφθέγξατο, wo die Herausgeber den Euripideischen Vers verkannt haben[33]).

Herc. 1155: καὶ τεκνοκτόνον μύσος
εἰς ὄμμαθ᾽ ἥξει φιλτάτῳ ξένων ἐμῶν.

Bildungen wie τεκνοκτόνος statt des üblichen παιδοκτόνος sind bei Schriftstellern der classischen Zeit nur selten anzutreffen; aus der Tragödie lassen sich von derartigen Composita folgende Analoga beibringen. Aesch. Sept. 928: πρὸ πασᾶν γυναικῶν ὁπόσαι τεκνογόνοι κέκληνται. Agam. 155: οἰκονόμος δολία μνάμων μῆνις τεκνόποινος. Soph. El. 107: τεκνολέτειρ᾽ ὥς τις ἀηδών. Eur. Tro. 853: τεκνοποιὸν ἔχουσα τᾶσδε γᾶς πόσιν ἐν θαλάμοις. Ich halte es für sehr wahrscheinlich dass bei Sophokles die Nachtigall vielmehr παιδολέτειρα genannt worden ist, und Aesch. Sept. 928 findet sich das dem Sprachgebrauch angemessene παιδογόνοι in mehreren Handschriften. Abgesehen von τεκνοδαίτης (Orakel bei Paus. 8, 42, 6), τεκνοποιός (Herodot, der jedoch auch παιδοποιός gebraucht) und τεκνοτροφία (Democritus bei Stob. Flor. 76, 13), scheinen sonst nur Xenophon und Aristoteles mit Bildungen wie τεκνοποιεῖσθαι τεκνοποιία τεκνοποιός τεκνογονία τεκνοτροφεῖν τεκνοτροφία von dem herrschenden Gesetz abgewichen zu sein. Was das bei Euripides überlieferte τεκνοκτόνον μύσος betrifft, so finden wir allerdings in späterer Prosa τεκνοκτονεῖν (Clem. Al. Heliod. Charit.) und τεκνοκτονία (Ioseph. Plut. Charit.), wie in der Anthologie τεκνοφονεῖν und bei Lycophr. 38 τεκνοραίστης: dagegen gebrauchen παιδοκτόνος Soph. Ant. 1305. Eur. Herc. 835. 1381, παιδοκτονεῖν Eur. Herc. 1280, παιδοφόνος Eur. Med. 1407. Herc. 1201, παιδο-

---

33) Eur. El. 122 lautete ehemals und lautet noch in der fünften Ausgabe von Dindorfs Poetae scenici:

ὦ πάτερ, σὺ δ᾽ ἐν Ἅιδα δὴ
κεῖσαι, σᾶς ἀλόχου κτέ.

Statt des Molossus Ἅιδα δὴ liess das antistrophische αἱμάτων einen Creticus erwarten; darum schrieb ich im J. 1854 σὺ δ᾽ ἐν Ἀΐδα (mit Tilgung der Partikel δή). Neuerdings sind wir durch Wilamowitz-Moellendorf Anal. Eur. p. 62 belehrt worden dass die Partikel δή in dem allein maassgebenden Codex Flor. 32, 2 ursprünglich fehlt und erst von einem Byzantinischen Corrector eingeschaltet ist. — Heracl. 356 und 365 schrieb man früher:

μεγαληγορίαισι δέ γ᾽ ἐμὰς und
καὶ ἐμᾶς χθονὸς ἀντεχομένους.

Im J. 1854 vermuthete ich μεγαληγορίαισι δ᾽ ἐμά; und καὶ ἐμᾶς χθονὸς ἀντομένους. Noch vor dem Erscheinen der zweiten Ausgabe meines Euripides erfuhr ich dass μεγαληγορίαισι δ᾽ ἐμὰς im Pal. 287 (cod. *B* nach Kirchhoffs Bezeichnung) gelesen wird. — Zu Iphig. Aul. 253: τῶν Βοιωτῶν δ᾽ ὅπλισμα ποντίας, und 265: ἐκ Μυκήνας δὲ τᾶς Κυκλωπίας, bemerkte ich in der Ausgabe vom J. 1854 vol. 2 p. III: «*253* τῶν *et 265* ἐκ *deleverim*». Etwas später wurde bekannt dass in der besten Handschrift *B* der Artikel τῶν erst von zweiter Hand eingeschaltet ist. — Ueberraschender war mir eine theilweise Bestätigung meiner über Phoen. 747 ausgesprochenen Vermuthung. Phoen. 746 f. liest man:

ET. θάρσει προκρίνας ἢ φρενῶν εὐβουλίᾳ;
KP. ἀμφότερον· ἀπολειφθὲν γὰρ οὐδὲν θάτερον.

Dass der zweite Vers fehlerhaft ist lehrt schon der dem Porsonschen Gesetz widerstrebende Ausgang οὐδὲν θάτερον. Die Handschriften lassen uns völlig im Stich, und die Herausgeber schweigen, vermuthlich weil mit einer leichten Aenderung zu helfen unmöglich ist. Denn dass die Worte ἀπολειφθὲν οὐδὲν θάτερον völlig sinnlos sind, kann einem aufmerksamen Leser nicht entgehen. Der hier erforderliche Gedanke, *utrumque per se indigens* nach Salustius, war ungefähr so auszudrücken: χωρισθὲν (oder besser κεχωρισμένον) γὰρ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου οὐδέν ἐστιν. Auf Grund dieser Erwägung sagte ich in der dritten Ausgabe vol. 2 p. XLIII: «*747 graviter corruptus.* οὐδὲν γὰρ ἕτερον θατέρου λελειμμένον *temptabat N.*» Mehrere Jahre später fand ich die Aenderung λελειμμένον bestätigt durch einen Byzantinischen Dichter bei Cramer Anecd. Paris. vol. 4 p. 344, 1:

Εὐριπίδου πῶς τῶν στρατηγῶν τὴν κρίσιν
σοφὸς δοκῶν, ἄνθρωπε, νῦν παρατρέχεις,
θάρσει προκρίνας τῶν φρενῶν εὐβουλίαν;
ἐν γὰρ οὐδὲν θάτερον λελειμμένον.

Wo ἐν γὰρ aus ἔστιν γὰρ entstanden zu sein scheint. Für den Vorschlag ἕτερον θατέρου scheinen die Scholien (bei Dindorf vol. 3 p. 208, 4) zu sprechen: οὐδὲν γάρ ἐστι τὸ ἕτερον ἀπολειφθὲν τοῦ ἑτέρου, und στερηθὲν γὰρ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου οὐδέν ἐστιν. — Auch aus anderen Schriftstellern könnte ich Beispiele anführen, wo von mir ausgesprochene Vermuthungen hinterher aufhörten blosse Vermuthungen zu sein; doch es kam mir nur darauf an zu zeigen dass die Conjecturalkritik, deren Nothwendigkeit und Berechtigung von vielen noch immer nicht begriffen wird, etwas mehr ist als eine unfruchtbare Uebung des Scharfsinns.

λέτωρ Aesch. Sept. 727. Eur. Med. 1393. Rhes. 549, παιδολέτειρα Med. 849, παιδολύμας Aesch. Cho. 604, παιδοβόρος Cho. 1068. Somit wird bei Euripides Herc. 1155 καὶ μύσος παιδοκτόνον herzustellen sein. Daraus wurde zunächst, in Folge der oben Anm. 23 besprochenen Abschreibermarotte, καὶ παιδοκτόνον μύσος, was man hinterher aus metrischer Rücksicht in das handschriftliche καὶ τεκνοκτόνον μύσος umänderte. — Für die vorgeschlagene Aenderung glaube ich mit Sicherheit auf die Zustimmung desjenigen Kritikers rechnen zu dürfen, der das von mir verworfene τεκνοκτόνος für eine andere Euripideische Stelle selbst vorgeschlagen hat. Iph. Taur. 1082 f. richtet die Heldin des Stückes an die Artemis folgende Worte:

ὦ πότνι', ἥπερ μ' Αὐλίδος κατὰ πτυχὰς
δεινῆς ἔσωσας ἐκ πατροκτόνου χερός.

Dass dem Agamemnon, sofern er seine Tochter der Göttin als Opfer darbringt, unmöglich eine πατροκτόνος χείρ beigelegt werden kann [34]), hat Herwerden Adnot. crit. et exeget. ad Eurip. (Amsterd. 1873) p. 25 sehr richtig bemerkt: «πατροκτόνου χερός *pro* πατρὸς χερὸς φονίας *dici potuisse ab Euripide difficulter adducar ut credam, nec improbabile mihi videtur fuisse aliquando in archetypo:*

πατρὸς
δεινῆς ἔσωσας ἐκ τεκνοκτόνου χερὸς

indeque natum esse quod hodie legitur in codicibus.» Nur möchte ich glauben dass Euripides geschrieben ἐκ χερὸς παιδοκτόνου, und dass auch hier die Umstellung ἐκ παιδοκτόνου χερός den Anlass geboten zu dem thörichten πατροκτόνου.

Suppl. 93: μητέρα γεραιὰν βωμίαν ἐφημένην. Der Sprachgebrauch scheint zu fordern βωμίαν καθημένην.

Suppl. 320: μὴ δῆτ' ἐμός γ' ὤν, ὦ τέκνον, δράσῃς τάδε. Die Worte μὴ δράσῃς τάδε bedeuten in diesem Zusammenhange so viel als μὴ δειλίαν ὄφλῃς, μὴ δειλὸς ἐφευρεθῇς, zieh dir nicht den Vorwurf der Feigheit zu, indem du den Schutzflehenden deine Unterstützung versagst. Wer die voraufgehenden Verse nachliest, wird sich überzeugen dass δράσῃς hier ganz sinnlos ist. Es muss heissen μὴ — πάθῃς τάδε.

Suppl. 346 — 349:

εἶμι καὶ νεκροὺς ἐκλύσομαι
λόγοισι πείθων· εἰ δὲ μή, βίᾳ δορὸς
ἤδη τόδ' ἔσται κοὐχὶ σὺν φθόνῳ θεῶν.
δόξαι δὲ χρήζω καὶ πόλει πάσῃ τόδε.

Theseus will die Leichen der gefallenen Helden auslösen auf gütlichem Wege oder nöthigenfalls mit bewaffneter Macht; wozu, wie er wünscht und hofft, die Bürger von Athen ihre Zustimmung geben werden. Die Erwähnung des Neides der Götter kommt hier hereingeschneit so unpassend wie nur möglich. Wilamowitz-Moellendorf hat mit Recht nach δορός 347 eine stärkere Interpunktion gesetzt; unbegreiflich aber ist mir die nachher von ihm beliebte Schreibung,

καὶ δὴ τόδ' ἔσται, κοὐχὶ σὺν φθόνῳ θεῶν,
δόξαι δὲ χρήζω καὶ πόλει πάσῃ τόδε.

Die Worte ἤδη τόδ' ἔσται κοὐχὶ σὺν φθόνῳ θεῶν waren auszuscheiden als ein ungeschicktes Supplement, herrührend von einem Abschreiber, der die Brachylogie «εἰ δὲ μή, βίᾳ δορός» nicht verstand.

Suppl. 640:

ὃν Ζεὺς κεραυνῷ πυρπόλῳ καταιθαλοῖ.

Für κεραυνῷ πυρπόλῳ ist mir ein entsprechender Ausdruck nicht bekannt. Darum habe ich κεραυνῷ πυρπνόῳ vermuthet nach Stellen wie Pind. fr. 123: πῦρ πνέοντος κεραυνοῦ. Aesch. Prom. 359: κεραυνὸς ἐκπνέων φλόγα. Prom. 917: τινάσσων χειρὶ πύρπνοον βέλος. Nonnus Dion. 21, 224: πυρίπνοον ἆσθμα κεραυνοῦ. Doch könnte Euripides wohl auch κεραυνῷ πυρφόρῳ geschrieben haben. Vgl. Pind. Nem. 10, 71: πυρφόρον πλᾶξε ψολόεντα κεραυνόν. Aesch. Sept. 444: τὸν πυρφόρον ἧξειν κεραυνόν. Soph. Oed. C. 1658: πυρφόρος θεοῦ κεραυνός. Oed. R. 200: πυρφόρων ἀστραπᾶν κράτη νέμων.

Hipp. 274 — 285 finden wir folgendes Gespräch zwischen dem Chor und der τροφός über den Zustand der Phädra:

ΧΟ. ὡς ἀσθενεῖ τε καὶ κατέξανται δέμας.
ΤΡ. πῶς δ' οὔ, τριταίαν οὖσ' ἄσιτος ἡμέραν;
ΧΟ. πότερον ὑπ' ἄτης ἢ θανεῖν πειρωμένη;
ΤΡ. θανεῖν· ἀσιτεῖ δ' εἰς ἀπόστασιν βίου.
ΧΟ. θαυμαστὸν εἶπας, εἰ τάδ' ἐξαρκεῖ πόσει.
ΤΡ. κρύπτει γὰρ ἥδε πῆμα κοὐ φησὶν νοσεῖν.

34) Selbst dies scheint mir anstössig, obwohl es sich eher entschuldigen lässt, dass Orestes nach Od. α 299 und γ 307 ἔκτανε (oder, wie es γ 197 heisst, ἐτίσατο) πατροφονῆα, Αἴγισθον δολόμητιν, ὅ οἱ πατέρα κλυτὸν ἔκτα. Aegisthus tödtete zwar den Vater des Orestes, nicht aber war er ein πατροφονεύς, d. h. ein *patricida*. Man sollte also vielmehr ἀνδροφονῆα oder ἀνεροφόντην erwarten. An dem gleichen Fehler scheinen zu leiden Soph. Trach. 1125: καὶ παρεμνήσω γὰρ αὖ τῆς πατροφόντου (richtiger ἀνδροφόντου) μητρός, ὡς κλύειν ἐμέ, und Eur. Or. 193: αἷμα δοὺς πατροφόνου (richtiger ἀνδροφόνου) ματρός.

XO. ὃ δ' εἰς πρόσωπον οὐ τεκμαίρεται βλέπων;
TP. ἔκδημος ὢν γὰρ τῆσδε τυγχάνει χθονός.
XO. σὺ δ' οὐκ ἀνάγκην προσφέρεις, πειρωμένη
νόσον πυθέσθαι τῆσδε καὶ πλάνον φρενῶν;
TP. εἰς πᾶν ἀφῖγμαι κοὐδὲν εἴργασμαι πλέον·
οὐ μὴν ἀνήσω γ' οὐδὲ νῦν προθυμίας κτέ.

Auf die undeutliche Frage in V. 276 antwortet die Amme, Phädra enthalte sich der Speise εἰς ἀπόστασιν βίου, d. h. sie gehe darauf aus Hungers zu sterben. Darauf der Chor: seltsam, wenn ihr Gatte Theseus sich dabei beruhigt. Diese Antwort ist unpassend; auf die eben empfangene Mittheilung konnte die Frage folgen, ob nicht Theseus oder sonst jemand die Phädra zum Essen bewegen könne: das ἐξαρκεῖ ist dagegen nach den voraufgehenden Worten völlig unmotivirt. Die Amme entgegnet (V. 279), Phädra verberge ihre Krankheit und behaupte gesund zu sein. Also darum soll Theseus das bis zur ἀπόστασις βίου sich fortsetzende ἀσιτεῖν der Phädra ruhig ansehen, weil sie gesund zu sein behauptet? Das wäre von Seiten des Theseus eine in der That unbegreifliche Fügsamkeit oder Gleichgiltigkeit. Weiter fragt der Chor, ob Theseus nicht seiner Gattin ins Gesicht sehe und daraus Schlüsse ziehe (über ihren Zustand, was freilich hätte ausgedrückt werden sollen). Die Amme berichtet darauf, Theseus sei verreist. Wie aber geht es zu, dass wir dies erst jetzt erfahren und nicht unmittelbar nach den Worten εἰ τάδ' ἐξαρκεῖ πόσει V. 278? Müssen wir nicht aus V. 279 auf die Anwesenheit des Theseus schliessen?— Ich denke, der Mangel an folgerichtigem Zusammenhang in V. 276 — 281 lässt sich nicht in Abrede stellen. Die betreffenden Verse sind, wie ich glaube, so zu schreiben:

XO. πότερον ὑπ' ἄτης ἢ θανεῖν πειρωμένη;
TP. κρύπτει γὰρ ἥδε πῆμα κοὐ φησὶν νοσεῖν.
XO. θαυμαστὸν εἶπας, εἰ τάδ' ἐξαρκεῖ πόσει.
TP. ἔκδημος ὢν γὰρ τῆσδε τυγχάνει χθονός.

Nachdem 279 und 278 ihren Platz getauscht hatten, wurden zwei Verse eingeschaltet: denselben Vorgang habe ich bei Soph. Ant. 570 — 573 ehemals nachgewiesen. Die beiden hier ausgeschiedenen Verse sind auch in der Form anstössig; den Worten ὃ δ' εἰς πρόσωπον οὐ τεκμαίρεται βλέπων fehlt das zu τεκμαίρεται erforderliche Object, und ἀπόστασις βίου «der Abfall vom Leben», ist eine Redeweise, die weder sonst vorzukommen scheint noch, wenn sie vorkäme, hier passend zu nennen wäre. Entschieden fehlerhaft überliefert ist noch V. 276, wo ich in der dritten Ausgabe ποίας ὑπ' ἄτης κατθανεῖν π. vermuthet habe.

Auf den Ruf der Phädra ὦ γυναῖκες, ἐξειργάσμεθα folgt Hipp. 566 die Frage des Chors:

τί δ' ἔστι, Φαίδρα δεινὸν ἐν δόμοισι σοῖς;

Der tragische Sprachgebrauch lässt statt δεινὸν vielmehr καινὸν erwarten. Nicht möchte ich mit Elmsley σοῖς in σοι ändern; vielleicht aber schrieb der Dichter:

τί δ' ἔστι, Φαίδρα, τοῖσδε καινὸν ἐν δόμοις;

Hipp. 1325 f. spricht Artemis zu Theseus:

δεινὰ ἔπραξας, ἀλλ' ὅμως
ἔτ' ἔστι σοὶ καὶ τῶνδε συγγνώμης τυχεῖν.

Besser wohl κἀκ τῶνδε, auch unter diesen Umständen; über ἐκ τῶνδε vgl. die zu Soph. Ai. 537 gegebenen Nachweisungen.

Iph. A. 936 f.: οὐ γὰρ ἐμπλέκειν πλοκὰς
ἐγὼ παρέξω σῷ πόσει τοὐμὸν δέμας.

Worte des Achilles, welcher der Klytämnestra erklärt, er werde niemals zulassen dass man die Iphigenie opfere, nachdem man sie unter dem Vorwand, er (Achilles) werbe um sie, nach Aulis gelockt. In dieser Situation ist δέμας sehr unpassend; nicht den Leib, sondern den Namen des Achilles hatten die Atriden für ihre Zwecke gemissbraucht, wie Achilles selbst ausspricht in den unmittelbar folgenden Worten: τοὔνομα γάρ, εἰ καὶ μὴ σίδηρον ἠράμην, τοὐμὸν φονεύσει παῖδα σήν (vgl. oben V. 910 Klytämnestras Aeusserung: ὄνομα γὰρ τὸ σόν μ' ἀπώλεσ', ᾧ σ' ἀμυναθεῖν χρεών. Folglich wird V. 937 zu schreiben sein: ἐγὼ παρέξω τοὐμὸν ὄνομα σῷ πόσει. Aus τοὐμὸν ὄνομα mag zuerst τοὐμὸν σῶμα geworden sein und dann die weitere, durch Rücksicht auf das Metrum bedingte Entstellung sich angeschlossen haben.

Iph. A. 1222: φίλας χάριτας ἔδωκα κἀντεδεξάμην. Der von einem einzigen Worte gebildete Tribrachys des zweiten Fusses würde vermieden sein, wenn man schriebe χάριτας φίλας. Eher aber möchte ich für das ursprüngliche halten: φίλην ἔδωκα κἀντεδεξάμην χάριν.

Iph. T. 1286 f.:

καλεῖτ' ἀναπτύξαντες εὐγόμφους πύλας
ἔξω μελάθρων τῶνδε κοίρανον χθονός.

In diesem Zusammenhang ist μελάθρων τῶνδε unmöglich; es muss heissen τῆσδε κοίρανον χθονός nach dem Muster von Iph. T. 1080. Alc. 507. Med. 71. Herc. 138. fr. 1117, 61.

Ion 14: ἀγνὼς δὲ πατρί, τῷ θεῷ γὰρ ἦν φίλον,
γαστρὸς διήνεγκ' ὄγκον.

Kreusa verheimlichte ihre Schwangerschaft vor ihrem Vater Erechtheus; folglich ist zu erwarten nicht ἀγνὼς δὲ πατρί (unbekannt dem Vater), sondern λάθρᾳ δὲ πατρός — γαστρὸς διήνεγκ' ὄγκον, wie V. 340: καὶ παῖδά γ' ἔτεκε τῷ θεῷ λάθρᾳ πατρός.

Ion 260 f.:

Κρέουσα μέν μοι τοὔνομ', ἐκ δ' Ἐρεχθέως
πέφυκα, πατρὶς γῆ δ' Ἀθηναίων πόλις.

Die Stellung des δέ entschuldigt Herwerden mit dem Umstand dass πατρὶς γῆ ein einziger Begriff sei. Aber γῆ ist hier befremdlich um des nachfolgenden πόλις willen. Sollte nicht der Dichter πατρὶς δ' ἔστ' Ἀθηναίων πόλις geschrieben haben?

Med. 235 — 237:

κἀν τῷδ' ἀγὼν μέγιστος, ἢ κακὸν λαβεῖν
ἢ χρηστόν· οὐ γὰρ εὐκλεεῖς ἀπαλλαγαὶ
γυναιξίν, οὐδ' οἷόν τ' ἀνήνασθαι πόσιν.

Die Heldin des Stückes beklagt die unglückliche Lage der Frauen, die für vieles Geld sich einen Gatten und Gebieter erkaufen, an den sie gekettet sind, mag er nun gut oder schlecht sein. Hier scheint εὐκλεεῖς V. 236 zu schwach: nicht sowohl wenig ehrenvoll ist es für die Frau sich von ihrem Manne zu trennen, als vielmehr äusserst schwierig: οὐ γὰρ εὐχερεῖς ἀπαλλαγαὶ γυναιξίν, dies ist der hier zu erwartende Begriff.

Or. 875 f.: μῶν τι πολεμίων πάρα
ἄγγελμ' ἀνεπτέρωκε Δαναΐδων πόλιν;

Statt πολεμίων πάρα (*ab hostibus*) ist vielmehr πολεμίων πέρι (*de hostibus*) zu schreiben.

Or. 896 f. heisst es von den Herolden:

ὅδε δ' αὐτοῖς φίλος,
ὃς ἂν δύνηται πόλεος ἔν τ' ἀρχαῖσιν ᾖ.

Der Genitivus πόλεος kann unmöglich mit Matthiae von δύνηται abhängig gemacht werden, und πόλεος ἔν τ' ἀρχαῖσιν statt ἔν τε πόλεος ἀρχαῖσιν zu sagen hat sich, wie Porson sehr richtig bemerkt, kein Schriftsteller der classischen Zeit gestattet. Aber gesetzt auch dies von Hermann in Schutz genommene Hyperbaton wäre zu entschuldigen, so würden doch die Worte ὃς ἂν δύνηται ohne eine nähere Bestimmung unverständlich bleiben. Der Fehler liegt in δύνηται, wofür Euripides vermuthlich schrieb δυνάστης.

Tro. 1282 f. will Hecuba sich in die Flammen stürzen, um den Untergang der Stadt Troja nicht zu überleben:

φέρ' εἰς πυρὰν δράμωμεν, ὡς κάλλιστά μοι
σὺν τῇδε πατρίδι κατθανεῖν πυρουμένῃ.

Offenbar konnte nur gesagt werden σὺν πατρίδι τῇμῇ. Die jetzige Lesart ist eine falsche Correctur des zuerst gemachten Fehlers σὺν τῇμῇ πατρίδι.

Soph. fr. 146 bei Stob. Flor. 26, 1: λάθα Πιερίδων στυγερὰ καὶ ἀνάρατος ὠδυνάσεις θανάτοις εὐποτμότατε μελέων ἀνέχουσα βίου βραχὺν ἰσθμόν. An der Heilung dieser übel zugerichteten Stelle hat sich neuerdings Herwerden Mnem. nov. ser. 1 p. 312 nicht ohne Erfolg versucht; ich beschränke mich auf einen kleinen das letzte Wort betreffenden Nachtrag. Statt βίου βραχὺν ἰσθμόν dürfte zu schreiben sein βίου βραχὺν οἶμον.

Soph. fr. 287 bei Stob. Flor. 30, 6: τίκτει γὰρ οὐδὲν ἐσθλὸν εἰκαία σχολή. Dem Ausdruck εἰκαία σχολή, *temerarium otium*, vermag ich keinen vernünftigen Sinn abzugewinnen, glaube vielmehr dass die ursprüngliche Lesart war ἡ λίαν σχολή, wie sich sonst findet ἡ λίαν εὐπραξία, ἡ λίαν τρυφή u. ä.

Pseudo-Eurip. fr. 1117, 15 heisst es von der Danae:

ὑπόπετρον λέοντα τέξεται πατρί.

Das handschriftliche ὑπόπετρον hat Bentley richtig in ὑπόπτερον geändert, der ὑπόπτερος λέων ist Perseus. Zur Bestätigung dieser Emendation kann dienen eine fehlerhaft überlieferte Stelle des Aristides vol. 1 p. 25: Περσέα δὲ αὐτόπτερον εἰς Γοργόνων χώρους κομισθῆναι, wo ὑπόπτερον zu schreiben ist. Nur aus der angeführten Stelle des Aristides haben unsere Wörterbücher das Adi. αὐτόπτερος entnommen.

Im dritten Bande des Teubnerschen Euripides p. XXI habe ich unter den Nachträgen zu meiner Sammlung der Trag. Gr. fr. eine von Haupt im Hermes 3 p. 343 nachgewiesene Stelle des Ambrosius aufgenommen, welche die Griechischen Worte βασιλέων τὰς πολυχρύσους τύχας enthält. Dieselben Worte finden sich in theilweise correcterer Gestalt bei Philo Iud. vol. 1 p. 548: καὶ ἐὰν βασιλέων πολυχρύσων τύχας ὑπερβάλλωσιν.

Ar. Nub. 102 f. charakterisirt Phidippides die Anhänger des Sokrates: τοὺς ἀλαζόνας,
τοὺς ὠχριῶντας, τοὺς ἀνυποδήτους λέγεις.

Statt τοὺς ὠχριῶντας, die Bleichen, hat Aristophanes vermuthlich einen gleichbedeutenden, aber gewähltere Ausdruck gebraucht, nämlich τοὺς ἐνερόχρωτας,

die Todtenfarbigen. Dafür scheint zu sprechen Alciphr. 1, 3, 2: ἤκουσα ἑνὸς τῶν ἐν τῇ ποικίλῃ διατριβόντων ἀνυποδήτων καὶ ἐνεροχρώτων, wie Etym. M. p. 340, 10: ἐνερόχρωτες· νεκρόχρωτες, νεκροῦ χροιὰν ἔχοντες. Sicherer ist es dass wir ἐνερόχρωτες herzustellen haben bei Agathias Hist. 2, 23 p. 114, 22 Nieb.: πολλοὶ γὰρ ἤδη ἀναρρωσθέντες ἀπενόστησαν ἐς τὰ οἰκεῖα, καθάπερ ἐν σκηνῇ καὶ τραγῳδίᾳ ἐκ τῶν «σκότου πυλῶν» (Eur. Hec. 1) ἀφιγμένοι, ἰσχνοί τινες καὶ ἑτερόχρωτες καὶ οἷοι δεδίττεσθαι τοὺς ἐντυγχάνοντας.

Men. Com. 4 p. 210: οὐ πῦρ γὰρ αἰτῶν οὐδὲ λοπάδ' αἰτούμενος. Auf diesen zur Erläuterung des Unterschiedes von αἰτεῖν und αἰτεῖσθαι öfters angeführten Vers bezieht sich Tzetzes Chil. 12, 305: οὐ πῦρ αἰτῶ γὰρ λέγομεν οὐδὲ λοιπὰ δ' αἰτοῦμαι, wo οὐδὲ λοπάδ' αἰτοῦμαι zu schreiben ist [35]).

Men. mon. 385: νὺξ μὲν ἀναπαύει, ἡμέρα δ' ἔργον ποιεῖ. Gegen Meinekes Vorschlag νὺξ ἀναλύει μέν sprechen mehrere Gründe; offenbar muss es heissen: νὺξ μὲν ἀνάπαυσιν, ἡμέρα δ' ἔργον ποιεῖ, oder besser ἔργον φέρει (wie bei Soph. Ai. 866: πόνος πόνῳ πόνον φέρει).

Men. mon. 666: ζῆν αἰσχρὸν οἷς ζῆν ἐφθόνησεν ἡ τύχη. Der zum Leben nothwendigen Mittel ermangeln ist nicht schimpflich, sondern hart. Statt αἰσχρὸν ist somit vielmehr δεινὸν erforderlich. Die Verwechslung dieser Wörter ist keineswegs unerhört. Vgl. Eur. fr. 757, 9. Trag. adesp. fr. 61. Eben dahin dürfte gehören Men. Com. 4 p. 183 bei Stob. Flor. 96, 21: αἰσχρὸν γενέσθαι πτωχὸν ἀσθενῆ θ' ἅμα.

Protagoras bei Plut. Mor. p. 118 F: πᾶς γάρ τίς μιν ὁρέων τὰ ἑαυτοῦ πένθεα ἐρρωμένως φέροντα, μεγαλόφρονά τε καὶ ἀνδρήιον ἐδόκεε εἶναι. Statt ἐρρωμένως ist zu bessern εὐσχήμονως. Dieselbe Verschreibung habe ich früher nachgewiesen in Men. mon. 151:

ἔνεγκε λύπην καὶ βλάβην ἐρρωμένως,

wofür die ursprüngliche Lesart gewahrt ist in Men. Com 4. p. 242: ἔνεγκ' ἀτυχίαν καὶ βλάβην εὐσχημόνως. Vgl. Aristot. Eth. Nic. 1, 11 p. 1101 a 1: τὰς τύχας εὐσχημόνως φέρειν. Iulian. p. 256 B: εἰ μὲν εὐσχημόνως ἔφερον, ὥσπερ οὖν λέγεται, τὴν τύχην. p. 257 A: τὰς ἐφ' ἑκάτερα ῥοπὰς παθάπερ πνεύματος κυβερνήτην εὐσχημόνως φέρειν. Porphyr. ad Marc. c. 3: ἐβάστασα δὲ τὰς ἐπιβουλὰς εὐσχημόνως.

Flor. Monac. 36 bei Meineke Stob. Flor. 4 p. 269, 26: νόμοι ἀληθέστατοι οἱ δικαιότατοι. Sehr richtig wird p. XLVII ἀληθέστατοι als *corruptum* bezeichnet. Es sollte heissen νόμοι ἀσφαλέστατοι.

Flor. Mon. 184 p. 281, 19: ὁ αὐτὸς (Demosthenes) ἰδὼν ἀθλητὴν κακῶς Ἀθηναίους ἰατρεύοντα εἶπεν· εὗρες ὁδὸν δι' ἧς πολλοὺς καταβαλεῖς. Nothwendig ist es hier κακὸν zu schreiben: seine Gegner niederzuwerfen war dem Athleten früher nicht gelungen, weil er eben ein schlechter Athlet war; ein sichereres Mittel zur Erreichung des gleichen Zweckes bot ihm der neue Beruf. Zweifeln kann man ob Ἀθηναίους in Ἀθήνησιν zu ändern sei.

Flor. Mon. 262 p. 289, 9: Χρύσιππος ἐρωτηθείς «διὰ τί λιτὸς εἶ ἔχων χρήματα πολλά;» εἶπε· «τὸ μέλλον οὐκ εἰδώς, ἵνα ἐάν τι γένηται, μὴ ξενίζωμαι.» Diese Anekdote leidet an zwei unpassenden Ausdrücken; in der Frage ist zu schreiben διὰ τί γλίσχρος εἶ, in der Antwort ἵνα — μὴ δανείζωμαι.

Aelian V. H. 12, 33. Kineas, Leibarzt des Pyrrhus, macht den Römern das Anerbieten für eine Geldsumme ihren Feind durch Gift umzubringen; die Römer aber weisen diese Infamie mit Entrüstung zurück: δι' ἀρετῆς γὰρ ἴσασι Ῥωμαῖοι [ἀγαθοὶ εἶναι], οὐ μὴν διὰ τέχνης καὶ πανουργίας καὶ ἐπιβουλῆς καταγωνίσασθαι τοὺς ἐχθρούς. Es bedarf keines Nachweises dass die in der jetzigen Verbindung höchst unpassenden Worte ἀγαθοὶ εἶναι von einem Interpolator herrühren.

Alciphr. I, 6, 4: ἢ πέπαυσο τῆς ἀγερωχίας καὶ τοῦ λάγνης εἶναι καὶ θηλυμανὴς [ἀπόσχου], ἢ ἴσθι με παρὰ τὸν πατέρα οἰχησομένην. Sollte nicht ἀπόσχου ein späterer Zusatz sein? Entbehrlich ist sicherlich dies Verbum und, wie mir scheint, nicht einmal passend. Einem ähnlichen, aber bei weitem störenderen Zusatz begegnen wir III, 39, 3: καλὸν ἅπασιν ἀνθρώποις ἀνυποστόλως ὁμιλεῖν, οὐχ ἥκιστα δὲ [ἀναγκαῖον] τὸ πρὸς τοὺς οἰκείους ἀληθίζεσθαι. Der Begriff ἀναγκαῖον ist hier unmöglich; tilgen wir dieses Emblem, so bekommen wir den erforderlichen Sinn, κάλλιστον δὲ τὸ πρὸς τοὺς οἰκείους ἀληθίζεσθαι.

I, 7: ὁ γὰρ προχείρως καὶ θαρραλέως αἰτῶν εὔδηλός ἐστιν ἅπαντα κοινὰ [πρὸς τοὺς φίλους καὶ] τὰ τῶν φίλων

35) Derartige Parallelstellen werden in Meinekes Fragm. Com. öfters vermisst, was im Detail nachzuweisen sich kaum lohnt. Wichtig jedoch für das Verständniss des Textes scheint mir was bei Plato Com. 2 p. 672:

ἄρξομαι ἐκ βολβοῦ, τελευτήσω δ' ἐπὶ θύννον,

bisher meines Wissens übersehen worden ist, dass in diesem Verse ein von Libanius Epist. 65 erhaltenes Sprichwort parodirt wird,

ἄρξομαι ἐξ ἀγαθοῦ, τελευτήσω δ' ἐς ἄμεινον.

[ἔχειν] ἡγούμενος. Erst durch Ausscheidung der eingeklammerten Worte kommt Sinn in die Stelle: «wer zuversichtlich seine Freunde bittet, zeigt dass er zu dem Spruch κοινὰ τὰ τῶν φίλων sich bekennt, d. h. auch seinerseits zum Geben geneigt ist».

I, 10 ist überschrieben Κέφαλος Ποντίῳ. Da der Brief vom stürmischen Meer und den Gefahren desselben handelt, so dürfen wir vielleicht Ἔφαλος Ποντίῳ vermuthen.

I, 29, 2: οἶδε γὰρ τὴν οὖσαν ἡμῖν ἑταιρίαν πρὸς ἀλλήλας. Die richtige Form ἑταιρείαν ist hier in Ξ wie II, 2, 7 in allen Handschriften erhalten.

II, 2, 4: Τίμαρχον τὸν καλὸν οἶσθα τὸν Κηφισιάδεν. οὐκ ἀρνοῦμαι πρὸς τὸν νεανίσκον οἰκείως ἔχειν ἐκ πολλοῦ (πρὸς σέ μοι τἀληθῆ λέγειν εἰκός, Λάμια), καὶ τὴν πρώτην ἀφροδίτην ἔμαθον παρ' αὐτοῦ σχεδόν· οὗτος γάρ με διεπαρθένευσεν ἐκ γειτόνων οἰκοῦσαν. Hercher sagt p. XVI: «*Delenda verba* καὶ τὴν πρώτην ἀφροδίτην ἔμαθον παρ' αὐτοῦ *aut transponenda post* οἰκοῦσαν.» Hier kann ich nicht umhin ein Versehen vorauszusetzen. Es scheint mir unzweifelhaft dass in den Worten οὗτος γάρ με διεπαρθένευσεν eine plumpe Umschreibung enthalten ist für die gewähltere Wendung τὴν πρώτην ἀφροδίτην ἔμαθον παρ' αὐτοῦ. Deshalb und aus anderen Gründen bleibe ich bei meinem von Hercher stillschweigend verworfenen Vorschlage, καὶ τὴν πρώτην ἀφροδίτην ἔμαθον παρ' αὐτοῦ, σχεδὸν ἐκ γειτόνων οἰκοῦσα. Nur würde ich statt ἔμαθον vorziehen ἐμυήθην nach Stellen wie Heliod. 1, 7 p. 22, 25: ἐρυθριᾶν γὰρ ἔφη τὸ μειράκιον ἄρτι τῶν Ἀφροδίτης μυούμενον. Achilles Tat. 5, 15, 6: μυηθῶμεν οὖν τὰ τῆς Ἀφροδίτης μυστήρια. Plat. Symp. 209 f.: ταῦτα μὲν οὖν τὰ ἐρωτικὰ ἴσως, ὦ Σώκρατες, κἂν σὺ μυηθείης. Vgl. Lobeck Agl. p. 651.

III, 66, 3 erzählt der Briefsteller, ein theils boshafter theils ungeschickter Barbier habe ihm den Bart nur stellenweise rasirt: ὥστε ὑπολειφθῆναί μοι πολλαχοῦ μὲν δασεῖαν πολλαχοῦ δὲ λείαν τὴν σιαγόνα. Besser ἀλλαχοῦ μὲν δασεῖαν ἀλλαχοῦ δὲ λείαν.

Procopius Gaz. Epist. 139 p. 588 Herch.: ἑορτή δέ σου λαμπρὰ ἐσθὴς ποικιλη καὶ βάδισμα σοβαρὸν καὶ βλέμμα τῇδε κἀκεῖσε χεόμενον, καὶ πανταχοῦ σοι τὰ ὦτα, καθάπερ ὁ Μίδας, εἴ πού τι φθέγξαιτο γύναιον τὴν σὴν σκηνὴν ἐκπληττόμενον. Das Wort σκηνή wird in der Lateinischen Uebersetzung durch «*habitus scenicus*» wiedergegeben, und allerdings ist der Begriff *habitus* nach dem Zusammenhang zu erwarten, d. h. τὴν σὴν σκηνὴν ist aus τὴν σὴν σκευὴν entstanden.

Clem. Alex. Protr. p. 12 Pott.: οὐ γάρ με ὁ Κύπριος ὁ νησιώτης Κινύρας παραπείσαι ποτ' ἄν, τὰ περὶ τὴν Ἀφροδίτην μαχλῶντα ὄργια ἐκ νυκτὸς ἡμέρᾳ παραδοῦναι τολμήσας, φιλοτιμούμενος θειάσαι πόρνην πολίτιδα. So las bereits Eusebius PE. II p. 63 A. Gleichwohl halte ich πόρνην πολίτιδα für fehlerhaft und schreibe dafür πόρνην τριοδίτιδα. Das Wort τριοδῖτις wird eigentlich von der auf Dreiwegen verehrten Hekate gebraucht, dann übertragen auf gemeine Dirnen, vgl. Bulletin XVII p. 228 oder Mélanges Gréco-Rom. III p. 276 f. Dass ΠΟΛΙΤΙΔΑ aus ΤΡΙΟΔΙΤΙΔΑ leicht entstehen konnte, ist klar.

Clem. Alex. Protr. p. 24: πόσοι δὲ καὶ νῦν Ἀπόλλωνες; ἀναρίθμητοι θνητοὶ καὶ ἐπίκουροί τινες ἄνθρωποί εἰσιν οἱ παραπλησίως τοῖς προειρημένοις ἐκείνοις κεκλημένοι. «Sterbliche Menschen sind von den alten Griechen vergöttert worden», dies ist der hier ausgesprochene Grundgedanke einer umständlichen und detaillirten Erörterung, in welcher Clemens über die heidnischen Götter handelt. Als ungehörig erscheint ἐπίκουροι, zu emendiren aus p. 26: ἀνθρώπῳ τινὲ τούτῳ τῷ Διοσκούρῳ ἐπικήρῳ ἐγενέσθην.

Tzetzes Exeg. Il. p. 128, 5 (Schol. Lips. in Il. ed. Bachm. p. 827, 3): ταῦτα τὰ τοῦ ἀνδρὸς κομποφακελορρήμονα ῥήματα ἀκουέτωσαν (so ist das überlieferte ἀκου...σαν zu ergänzen) ὅσοι τῶν δυσσεβῶν καὶ τῶν χλιαρῷ τῷ μέλιτι καὶ πτερῷ καὶ καθέσει δακτύλων ἐπὶ τὸν φάρυγγα μόλις ἐμούντων. ἐγὼ δὲ οὐ βούλομαι ταῦτα ἀκούειν· οὐ γὰρ οἶδ' ὅπως εὐεμής εἰμι. Statt ὅσοι τῶν δυσσεβῶν fordert der Zusammenhang ὅσοι τῶν δυσεμῶν. Auf der gangbaren Verwechslung von β und μ beruht vielleicht auch der bei Iohannes Sicel. Rhet. VI p. 229, 23 vorliegende Fehler: Αἰλιανοῦ τινος ἐν τῷ περὶ δαιμόνων προνοίας γράφοντος ἐπὶ τῇ ἀληθείας ἀνατροπῇ καὶ Σμυρναίου Πολέμωνος, οἳ βαθιστείσας πόλεις λέγουσι συγχορεύειν ταῖς μούσαις. Ein συγχορεύειν ταῖς μούσαις konnte beigelegt werden den für Bildung sich interessirenden Städten, die Iohannes Sicel. μαθητιώσας πόλεις genannt zu haben scheint.

Der Hauptzweck der vorstehenden Bemerkungen, die ich hiermit nicht sowohl schliesse als abbreche, war dieser, die Berechtigung und Nothwendigkeit philologischer Kritik darzuthun, d. h. zu zeigen dass wir weder den alten Grammatikern noch den Schreibern

der auf uns gekommenen Codices absonderliche Verehrung schuldig sind. Für diesen Zweck dürfte es nicht überflüssig sein noch einige Worte beizufügen.

Ein bekannter iambischer Trimeter lautet bei Stob. Flor. 5, 11:

ἦ χάριεν ἔστ᾽ ἄνθρωπος ἂν ἄνθρωπος ἦ.

Derselbe Vers kehrt auch sonst wieder, zum Theil in wunderbaren Entstellungen. Alexander Rhet. VIII p. 480, 3 (Speng. vol. 3 p. 37, 18): χάριέν ἐστ᾽ ἄνθρωπος ὅστ᾽ ἄνθρωπος ἦ. Phoebamm. Rhet. VIII p. 517, 3 (Speng. 3 p. 56, 11): χάριέν ἐστιν ἄνθρωπος ὅταν ἄνθρωπος ἦ. Aeneas Gaz. p. 26: χάριεν ἄνθρωπος ὅταν ἄνθρωπος ἦ. Clemens Alex. Strom. VIII p. 916: ὡς χαρίης ἐστὶν ἄνθρωπος, ἔστ᾽ ἂν ἄνθρωπος ἦ. Men. mon. 562: ὡς χαρίεις ἐστὶν ἄνθρωπος, ὅταν υἱὸς ἦ. Galen. vol. IX p. 815 (nachgewiesen von Cobet im Λόγιος Ἑρμῆς I p. 456): καὶ σπάνιον ἔστ᾽ ἄνθρωπος ὅτ᾽ ἄνθρωπος. Choerob. Epim. in Psalm. p. 43, 6: ὡς χαρίεν τ᾽ ἄνθρωπος ἀνθρώποισι. Gramm. Herm. p. 465: ὡς χαρίεν τὸ ἀνθρώπινον ἀνθρώποισιν. Etym. M. p. 824, 41: ὡς χαρίσοιτ᾽ (γρ. χάριεν V) ἄνθρωπος ἀνθρώποισι. Danach wolle man den Werth unserer Griechischen Handschriften beurtheilen, an deren Strichen und Pünktchen vorzugsweise diejenigen sklavisch hängen welche nie eine Griechische Handschrift genauer kennen gelernt haben.

Aber auch die Grammatiker sind äusserst unzuverlässige Gewährsmänner, denen man nicht blindlings glauben darf. Zur Erläuterung diene das Lexikon des Suidas, der zwar einer sehr späten Zeit angehört, aber das Richtige wie das Falsche das er bietet, fast durchgängig älteren Quellen verdankt, den daher für die meisten bei ihm auftretenden Irrthümer eine Verantwortlichkeit nur insofern trifft, als er mit unverantwortlicher Kritiklosigkeit die ihm vorliegenden Quellen mechanisch ausgeschrieben hat. In seine Kenntniss der Verbalformen gewinnnen wir einen Einblick aus folgenden Proben. ἀπῄει ἀπήρχετο, ἀνεχώρει. εἶω τὸ πορεύομαι, διαλύσει ἐίω, ἤιον ἤιες, ἤικα ἤια ἠίειν, καὶ ἐν συνθέσει ἀπηίειν, καὶ ἐν συναιρέσει ἀπῆειν. — ἤτω ὑπαρχέτω· «ἤτω ἡ δόξα κυρίου εἰς τοὺς αἰῶνας». τρίτον πρόσωπόν ἐστι προστακτικόν, ἀπὸ τοῦ εἰμὶ τὸ ὑπάρχω· ἡ μετοχὴ εἰς ἔντος, τὸ προστακτικὸν ἔθι ἔτω, ἐπεκτάσει ἤτω, καὶ πλεονασμῷ τοῦ Σ ἔστω. ἢ ἀπὸ τοῦ ἔω τὸ ὑπάρχω ἦεν ἦες ἦε, καὶ τὸ προστακτικὸν ἔε ἐέτω, καὶ κράσει τῶν δύο Ε εἰς Η ἤτω. — ἧστην ἐκαθέζοντο, δυϊκῶς· Ἀριστοφάνης Ὄρνισι (19)· «τὼ δ᾽ οὐκ ἄρ᾽ ἧστην». τινὲς δὲ διὰ τοῦ Ι ἵστην, ἀντὶ τοῦ ἥδεσαν, οὐδὲν ἄλλο ἥδεσαν ἢ δάκνειν. — ὀνῶ τὸ ὠφελῶ. — ἀπέσσυτο ἐξέλιπε. σεύω τὸ ὁρμῶ, καὶ σύω, ἀφ᾽ οὗ τὸ σῦμι, ἔνθεν τὸ ἔσσυτο. — Für die Kenntniss der Pronomina ist belehrend: παρὰ σφῆσι παρ᾽ αὐταῖς. παρὰ σφίσι δὲ διὰ τοῦ Ι παρ᾽ αὐτοῖς. — Vielfach werden fehlerhafte Glossen registrirt. αἰαιοί (vgl. Aristoph. Byz. p. 137) οἱ σύγγαμβροι. αἴεσχος (statt αἴσακος) ὁ τῆς δάφνης κλάδος. γάμβορος ὁ ἀμέτοχος (nach Eur. Hec. 421: ἡμεῖς δὲ πεντήκοντά γ᾽ ἄμμοροι τέκνων). δειλινήσας (statt δειελιήσας Od. ρ 599) δεῖλης τοῦτο ποιήσας. ἐγήγαρτος (ἐπίχαρτος?) ὁ ἐπιχαρής. ἔσκαζεν (statt ἐσύκαζεν, vgl. Hercher Berl. Monatsb. 1875 p. 8) ἐνεδοίαζεν, ἀμφέβαλλεν. κέρκουρος — καὶ παροιμία «κέρκουρος (vielmehr κόρκορος) ἐν λαχάνοις». παιόλη (statt ἀπαιόλη) — παρὰ τὸ ἀπαιολεῖν. πέος (statt σπέος) τὸ σπήλαιον. — Besonders aber bezeichnend für Kritik und Erklärung sind als Seitenstücke zu der oben Anm. 24 besprochenen Glosse γυρίης folgende Stellen. κατατρυφή· καταφυγή. «ἀλλ᾽ ἐρῶ· οὐ γὰρ ἔχω κατατρυφήν», ἀντὶ τοῦ ἀποφυγὴν τοῦ μὴ εἰπεῖν (vgl. Soph. Oed. C. 218). λύγα σκοτεινά· «ἐφάνη γάρ οἱ αὐτὰ ἱστοῦ παρὰ κρόκαισιν ὡς λύγα πυρός» (Anth. Pal. 6, 266. wo Ruhnken ὡς αὐγὰ πυρός hergestellt hat). ὑπαίμακε διέφθειρεν· «οὔ σε κυνῶν γένος εἶλ᾽, Εὐριπίδη, ἀλλ᾽ Ἀίδης καὶ γῆρας ὑπαίμακεν» (vgl. Anth. Pal. 7, 51: ἀλλ᾽ Ἀίδης καὶ γῆρας· ὑπαὶ Μακέτῃ δ᾽ Ἀρεθούσῃ κεῖσαι). Diese Blüthenlese kann mit Leichtigkeit erheblich vermehrt werden. Wir aber entnehmen aus der Betrachtung derartiger Irrthümer, wie sie auch bei den namhaftesten Grammatikern vorkommen, eine Warnung vor dem trägen Autoritätsglauben. Es ist ein altes Wort und kann doch kaum oft genug gesagt werden: *sapere aude.*

Ueber die Absorption der Kohlensäure durch Schwefelsäure und deren Gemische mit Wasser. Von J. Setschenow. (Lu le 24 février 1876.)

In meiner Abhandlung über die Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen habe ich zu zeigen gesucht, dass die Absorptionsgrössen dieses Gases von der Dissociirbarkeit der Salze, so wie von dem gegebenen Grade ihrer Dissociation, direct abhängig sind. Nun bin ich in Besitz solcher Thatsachen gekommen, welche diesen Gedanken nicht nur weiter zu bekräf-

tigen, sondern auch einiges Licht auf den Vorgang der Kohlensäureabsorption zu werfen im Stande sind. Es sind nämlich absorptiometrische Versuche mit SH_2O_4 und deren Gemischen mit Wasser.

So lange man mit Salzlösungen zu thun hat, gilt jedes Zusetzen von Wasser zu einer gegebenen Flüssigkeit nur als weiteres Dissociiren der Substanz, und insofern findet man bei Versuchen mit Salzen gar keine Gelegenheit, denjenigen Fall absorptiometrisch zu prüfen, wo das Zusetzen des Wassers einer Hydratation der Flüssigkeit entspricht. Einen solchen Fall bietet dagegen bekanntlich SH_2O_4, und zwar vorzugsweise bei ihrem Übergange in das zweite Hydrat ($SH_2O_4 + H_2O$). Aber auch das weitere Verdünnen der Säure ist insofern interessant, als man an der nämlichen Substanz den entgegengesetzten Einfluss einer fortschreitenden Dissociation zu sehen bekommt.

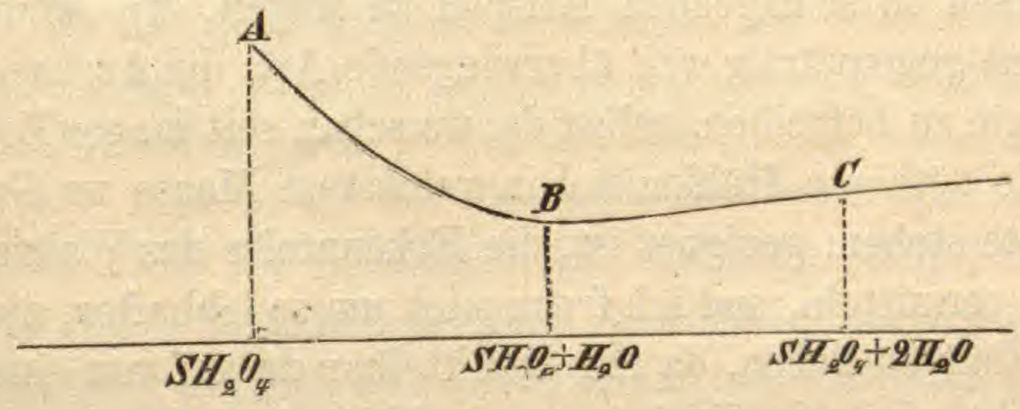
Der Absorptiometer erlitt für diese Versuche kleine Umänderungen nur in zwei Punkten: das Saugrohr zum Einführen der Flüssigkeit in den Recipienten bestand durchweg aus Glas; der Stahlcylinder im Holze des Recipienten wurde gegen die Einwirkung der Schwefelsäure durch eine Schicht Paraffin geschützt. Die Füllung des Apparates geschah natürlich stets mit vollkommen trockener CO_2. Bezüglich des Entgasens der Schwefelsäure habe ich folgende wichtige Bemerkung zu machen: im unverdünnten Zustande so wie in concentrirteren Gemischen mit Wasser entlässt die Flüssigkeit die darin aufgelöste Luft so schwer, dass man sie unbedingt bei 100° C. und unter starkem Schütteln auspumpen muss, sonst bekommt man die Gase nie vollkommen weg. Was endlich die Proportionen der Mischungen anbelangt, so entsprechen sie den in der Tabelle angegebenen Formeln und Zahlen natürlich nur annähernd, da man durch die Natur der Versuche selbst gezwungen ist, manche Operationen mit SH_2O_4, dieser in so hohem Grade hygroscopischen Flüssigkeit, an der freien Luft auszuführen.

In der nun folgenden Tabelle bezeichnet V Volumina der Flüssigkeit, *A* die totalen Absorptionsgrössen; die vorletzte Spalte dient zur Verification, ob die Absorption nach dem Dalton'schen Gesetze geschehen ist; endlich unter α sind die Lösungscoefficienten im Bunsen'schen Sinne angegeben.

№	Concentr.	V	t	Dr.	A	$\frac{A_1 \cdot P_m}{P_1}$	α
1	SH_2O_4	358,25	17°	656,39 774,56	219,25 258,60	258,72	0,932 0,932
2	,,	,,	,,	644,20 797,77	214,38 267,67	265,49	0,929 0,936
3	92 gr. SH_2O_4 + 3 gr. H_2O	,,	,,	658,51 708,26 917,47	200,97 216,42 280,61	216,15 280,35	0,851 0,852 0,852
4	92 gr. SH_2O_4 + 8 gr. H_2O	,,	,,	680,67 862,15	175,56 221,82	222,36	0,719 0,718
5	SH_2O_4 + 1(H_2O)	,,	,,	699,33 752,67 971,05	166,56 179,75 232,30	179,27 231,28	0,665 0,666 0,667
6	SH_2O_4 + 2(H_2O)	,,	,,	686,46 750,77 953,59	173,63 189,15 241,06	189,89 241,20	0,706 0,703 0,705
7	SH_2O_4 + 58(H_2O)	,,	,,	670,76 815,35	206,00 250,73	250,30	0,857 0,857

Die erste durch die Zahlen der Tabelle angegebene Thatsache bezieht sich auf die Lösungscoefficienten der unverdünnten SH_2O_4 (in Vers. 1 und 2). Sie liegen der entsprechenden Grösse für's Wasser so nahe, (nach Bunsen beträgt dieselbe für 17° C. 0,9519), dass an ihrer Gleichheit kaum zu zweifeln ist, besonders in Anbetracht des zweiten Ergebnisses dieser Tabelle, nämlich des Sinkens der Absorptionsgrössen, in Folge der Verdünnung von SH_2O_4 mit Wasser. Diese als allgemeiner Erfolg der Verdünnung sich ergebende Abnahme der Lösungsgrössen geht jedoch nicht regelmässig von Statten, indem die Absorptionscoefficienten anfangs sehr rasch an Grösse abnehmen, bei der Concentration des Gemisches $SH_2O_4 + H_2O$ ihren niedrigsten Werth erreichen, um von hier an ganz langsam in die Höhe zu steigen.

Der beschriebene Gang der Erscheinung lässt sich durch die beigegebene Absorptionscurve *ABC* versinnlichen, in welcher die Ordinaten den Lösungscoefficienten verschiedener Gemische entsprechen.



Die Frage über die höchst wahrscheinliche Gleichheit der Lösungscoefficienten von CO_2 in H_2O und SH_2O_4 kann einstweilen nicht discutirt werden, weil diese Thatsache bis jetzt nur für eine einzige Temperatur gefunden worden ist; das Abnehmen der Lösungsgrössen in Folge der Verdünnung von SH_2O_4 mit H_2O lässt sich dagegen theoretisch deuten, und zwar folgendermassen:

Der Gang der Absorptionscurve *ABC* würde den bekannten calorisehen Erscheinungen beim Mischen von SH_2O_4 mit H_2O ganz genau entsprechen, hätte man die Einwirkung des letzteren auf SH_2O_4 als in einer Hydratation und Dissociation (zu gleicher Zeit) bestehend auffassen und den beiden Vorgängen einen entgegengesetzten Einfluss auf die Absorptionsgrössen der Kohlensäure zuschreiben können.

Dann würde sich in der That sowohl der stetige steile Abfall des Curvenstückes *AB* (und zwar durch das Anwachsen der in $SH_2O_4 + H_2O$ sich umwandelnden Menge von SH_2O_4), als das Zusammenfallen der Maxima für Wärmeentwickelung und das Sinken der Absorptionsgrössen in *B*, so wie endlich das nachherige langsame Anwachsen der Absorptionsgrössen, erklären lassen. Somit hat man nur nöthig zuzusehen, ob der oben ausgesprochene Satz etwas Unbewiesenes enthält und dieses dann zu beweisen.

Die doppelsinnige Einwirkung des Wassers auf SH_2O_4 bei 17° unterliegt kaum einem Zweifel, da $SH_2O_4 + H_2O$ bei dieser Temperatur als eine in ihrem Krystallwasser geschmolzene Substanz betrachtet werden muss; andererseits ist das Anwachsen der Absorptionsgrössen in Folge einer fortschreitenden Dissociation von mir schon früher bewiesen worden. Hiermit bleibt als unerwiesen nur die Annahme zurück, dass dem Vorgange der Hydratation von SH_2O_4 eine Abnahme ihrer Lösungsfähigkeit für CO_2 entsprechen muss.

Dieses lässt sich glücklicherweise sehr leicht beweisen, und zwar für den am meisten charakteristischen Fall der Umwandlung des ersten Schwefelsäurehydrat in das zweite.

Die Abnahme der Absorptionsgrösse kann in diesem Falle a priori auf zweifache Weise erklärt werden: entweder dadurch, dass das Wasser nur volumändernd wirkt, ohne sich selbst an der Absorption zu betheiligen (indem es in die Bildung eines neuen Körpers eingeht) und ohne die Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure für CO_2 zu ändern; oder dass es nicht bloss volumändernd wirkt, sondern auch die Absorptionsfähigkeit afficirt. Zur Entscheidung zwischen diesen zwei Möglichkeiten braucht man nur den Lösungscoefficienten der unveränderten SH_2O_4 so wie die Volumänderung beim Mischen derselben im Verhältnisse von 1 (H_2O) auf SH_2O_4 bei 17° zu kennen. — Die erste Grösse beträgt nach meinen Versuchen 0,932; das resultirende Volumen beim Mischen von 49 gr. SH_2O_4, oder 26,6 Ccm., mit 9 Ccm. Wasser beträgt bei 17° 33,3 Ccm. Wäre demnach die erste von unseren Voraussetzungen die richtige gewesen, so müssten 33,3 Ccm. $SH_2O_4 + H_2O$ ebensoviel CO_2 absorbiren, wie die in dieser Mischung enthaltenen 26,6 Ccm. SH_2O_4, oder $26{,}6 \times 0{,}932 = 24{,}7912$ Ccm. CO_2.

Hieraus würde sich im Versuche 5 als Lösungscoefficient die Zahl $\frac{24,7912}{33,3} = 0,744$ ergeben; wir bekamen aber eine viel niedrigere Zahl 0,666.

Somit entspricht der Hydratation der Schwefelsäure in der That eine Erniedrigung, deren Lösungsfähigkeit für CO_2, woraus zu schliessen ist, dass die Vorgänge der Hydratation und der CO_2-Absorption einander gleichwerthig sind.

Odessa, den 15. (27.) Februar 1876.

Parerga archaeologica. Von Ludolf Stephani. (Lu le 27 avril 1876.)

XXIX.

Ein von mir besonders hoch geachteter Gelehrter hat es mir als zweckmässig bezeichnet, dass ich mich über zwei einzelne Fragen meiner Untersuchung über den Westgiebel des Parthenon[1]) um der Schwachen willen noch etwas ausführlicher ausspreche: über die von Pheidias in seiner Composition zugelassene Vereinigung von zwei ein wenig aus einander liegenden Zeit-Momenten[2]) und über die Berechtigung der Lesart «*ferum*» bei Ovid[3]), soweit sich dieselbe schon vom rein-philologischen Standpunkt aus ohne Berücksichtigung der in den Kunstwerken liegenden Beweise ergiebt.

Zwar habe ich bei der Ausführung dieser Untersuchung, wie auch sonst, vorzugsweise eine aufgeklärtere Zukunft im Auge gehabt[4]), für welche natürlich Elementar-Begriffe der philologisch-archaeologischen Wissenschaft, wie die, um welche es sich bei den beiden genannten Fragen handelt, nicht erst einer ausführlicheren Besprechung bedürfen werden. Doch entspreche ich gern auch jener Aufforderung, zumal da ich befürchte, dass die erhoffte Aufklärung nicht eher wird eintreten können, als nachdem die von Welcker und Jahn in rohester Gestalt in Umlauf gesetzten Schlagwörter völlig abgenutzt sein werden und die Wissenschaft dadurch wieder in den Stand gesetzt sein wird, zu wirklich freier und selbstständiger Forschung zurückzukehren. Bis dahin wird sich meines Erachtens der gegenwärtige Zustand nicht wesentlich ändern können, ein Zustand, dessen Entstehung sich leicht dadurch erklärt, dass die beiden genannten Gelehrten den ihnen eigenthümlichen, allbekannten Mangel an Logik und Schärfe des Gedankens so wie an Einsicht in das Wesen der Kunst und des künstlerischen Gedanken-Processes natürlich auf andere Weise, Jahn namentlich durch pikante Eleganz der Darstellung, in der er in der That Meister war, zu ersetzen suchten, während so viele Andere es passender fanden, unter der Aegide dieser beiden Gelehrten das von ihnen Überlieferte zu wiederholen und weiter auszuführen, als auf eigene Gefahr und mit eigener Kraft wirklich neue und richtigere Anschauungen aufzusuchen und mit methodischer Strenge zu begründen.

Um so mehr habe ich es für meine Pflicht gehalten, bei Gelegenheit meiner Behandlung der ehemals im Westgiebel des Parthenon vorhandenen Sculpturen in eben so maasvollen als freimüthigen Ausdrücken an einem so schlagenden Beispiel zu zeigen, wie wenig jene gegenwärtig weit überwiegende Art, die Archaeologie zu betreiben, selbst da, wo schon seit langer Zeit alle nöthigen Hülfsmittel in reichstem Maase zu Gebote stehen, geeignet ist, die Erkenntniss des Wahren zu vermitteln, und ich freue mich um so lebhafter, dies gethan zu haben, da mir unmittelbar darauf von einer nicht geringen Zahl der urtheilfähigsten und ausgezeichnetsten Männer, welche natürlich dem gegenwärtig an so vielen Orten fast alle Lebensverhältnisse vergiftenden Parteitreiben vollkommen fremd sind, nicht nur die vollständigste Zustimmung zu meinem wissenschaftlichen Resultat, sondern namentlich auch die Überzeugung ausgesprochen wurde, dass eben jener Nachweis, wenn auch erst nach langer Zeit, doch nicht ohne Nutzen für die Wissenschaft bleiben werde[5]).

So naiv aber war ich natürlich nicht, dass ich nicht vorausgesehen hätte, dass ich mir den Zorn und Hass aller Derjenigen, deren Interessen dadurch verletzt wurden, in um so höherem Grade zuziehen würde, je zwingender meine Deductionen waren; allein ich konnte keinen Augenblick daran zweifeln, dass ich mich zum

---

1) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 5—142. 221—224. 1873. p. 242—244.

2) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 116.

3) Metam. VI, 76. *medioque e vulnere saxi*
Exiluisse ferum.

4) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 64.

5) Mit Vergnügen verweise ich in ersterer Beziehung auch auf die mir so eben zugehende Abhandlung von De Witte: Mon. Gr. publ. par l'ass. pour l'encour. des ét. gr. Nr. 4. 1875. p. 13 — 22.

Besten der Wissenschaft dieser Unannehmlichkeit zu unterziehen hatte. Ich habe daher auch gegen einen vor Kurzem erfolgten Angriff, welcher Sachkenntniss und logische Kraft der Gedanken durch Redewendungen ersetzen zu können hofft, welche gebildeten Kreisen unbekannt sind, Nichts zu erinnern, sondern kann nur meine volle Befriedigung darüber aussprechen, dass ein solcher Versuch, den durch meine Untersuchung der Wissenschaft geleisteten Dienst herabzusetzen, genöthigt war, sich auf die Anwendung von Waffen der eben genannten Art zu beschränken. Um so leichter wird einer späteren Generation das Urtheil werden. Nur das befürchte ich, dass ich dem Unternehmen doch noch eine zu grosse Aufmerksamkeit erweise, wenn ich hier wenigstens zu allgemeiner Charakteristik eine der besonders bezeichnenden Stellen hervorhebe.

Unter Anderem nämlich habe ich in jener Untersuchung[6]) darauf hingewiesen, dass der Ausdruck «*scopulus Mavortis*» bei Ovid[7]), da es natürlich Niemandem einfallen kann, den Areopag genannten Hügel auf die Akropolis gestellt zu denken, gar Nichts mit jenem Hügel zu thun haben kann, sondern offenbar ausschliesslich «*den Verein der Zwölfgötter selbst in «seiner Eigenschaft als Gericht*» bezeichnet. Da ich jedoch nicht für Gymnasien zu schreiben pflege, so habe ich es natürlich als ganz überflüssig angesehen, auch noch die sich aus dieser Erklärung und den beigefügten Belegstellen ganz von selbst ergebende Übersetzung hinzuzufügen, welche demnach lauten würde: «*Stein des Anstosses für Mars*» oder «*Klippe für «Mars*», wobei der Dichter natürlich im Sinne hatte, dass Mars ein Mal vor dem als Gericht versammelten Verein der Zwölfgötter als Angeklagter hatte erscheinen müssen und dass demnach eben dieser Götterverein für ihn zu jener Zeit ganz ebenso ein «*scopulus*» d. h. ein Stein des Anstosses, eine gefährliche Klippe gewesen war, wie L. Cassius für alle vor seinem Tribunal verhandelnden Parteien ein «*scopulus*» zu sein pflegte.

Hingegen unterliess ich nicht, in einer für Jeden, der überhaupt ein Recht hat, über Dinge dieser Art mitzusprechen, vollkommen genügenden Weise drei Stellen nachzuweisen, welche uns deutlich erkennen lassen, wie gewöhnlich die Anwendung des Wortes «*scopulus*» in eben diesem Sinne war: zunächst die Worte des Valerius Maximus[8]), welche uns ausdrücklich berichten, dass man das Tribunal des L. Cassius allgemein als «*scopulus reorum*» d. h. als «*Stein «des Anstosses für die vor demselben verhandelnden Par-«teien*» zu bezeichnen pflegte[9]). Da jedoch hier nicht, wie bei Ovid, direct die richtende Person selbst, sondern in etwas erweiterter Fassung des Gedankens das Tribunal derselben «*scopulus*» genannt ist, so fügte ich auch noch zwei andere Stellen hinzu, in denen die betreffenden Personen selbst, wenn auch nicht gerade als Richter, jedoch in wesentlich gleichem Sinn «*scopuli*» genannt sind, nämlich eine Stelle des Petronius[10]), in welcher Pompejus mit Rücksicht auf die Rolle, welche er im Seeräuber-Krieg spielte, «*scopulus pira-«tarum*» d. h. «*Stein des Anstosses für die Seeräuber*» genannt ist, und die Worte des Florus[11]): «*nondum «tamen ad pacis stabilitatem profecerat Caesar, quum «scopulus et nodus et mora publicae securitatis superes-«set Antonius*», welche den Antonius als Stein des Anstosses, als Schlinge und als Hinderniss für die öffentliche Sicherheit bezeichnen[12]).

In Bezug hierauf also liest man in dem erwähnten Schriftstück: «*Stephani fasst Mavortis scopulum nicht «etwa als Übersetzung von* Ἄρειος πάγος, *so dass es die «Gerichtsstätte mit Richtern, Streitenden u. s. w. be-*

6) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 78.

7) Metam. VI, 70.

Cecropia Pallas scopulum Mavortis in arce
Pingit et antiquam de terrae nomine litem.

8) Exempl. III, 7, 9. «*apud L. Cassium Praetorem, cujus tri-«bunal propter nimiam severitatem scopulus reorum dicebatur.*»

9) *Reus* heisst bekanntlich Jeder, dessen Sache vor Gericht verhandelt wird, sowohl der Kläger als auch der Angeklagte, mag er schliesslich verurtheilt, oder, wie Mars, freigesprochen werden. Cic.: De orat. II, 43, 183. „*Reos autem appello non eos modo, qui arguuntur, «sed omnes, quorum de re disceptatur.*» Festus: De verb. sign. p. 273. «ed. Müll. „*Reus est, qui cum altero litem contestatam habet, sive is «egit, sive cum eo actum est.*» Das Tribunal des L. Cassius war also für Alle, welche davor zu erscheinen hatten, ein Stein des Anstosses, oder eine gefährliche Klippe, konnte aber natürlich, wie jede Klippe des Meeres und wie namentlich auch eben das von Valerius Maximus ausführlich erzählte Beispiel beweist, von den Einen glücklich umschifft werden, während Andere daran scheiterten.

10) Poet. sat. 123, 240.

(Pompejus) *gemino cum consule Magnus*
Ille tremor Ponti, saevique repressor Hydaspis
Et piratarum scopulus.

11) Epit. VI, 9.

12) Ich trage hier noch die Worte nach, welche Cicero: Or. in Pis. 18, 41. in Bezug auf Piso und Gabinius gebraucht: *O dii im-«mortales! tune etiam, atque adeo vos, geminae voragines scopulique «reipublicae, vos meam fortunam deprimitis?*» d. h. Strudel und Steine des Anstosses oder Klippen für die Republik.

«deutete, was noch angehen könnte, sondern als Über-
«setzung von ἡ ἐν Ἀρείῳ πάγῳ βουλή, also eine doppelte
«Metapher, erst den Ort für die Menschen, zweitens
«die Menschen für ein Göttergericht. Gedankenlos
«setzt er drei Belegstellen hinzu, in denen scopulus in
«von unserer Stelle völlig verschiedener Verbindung und
«Bedeutung vorkommt, nämlich Val. Max. III, 7, 9. sc.
«reorum und Petron. 123, 240. sc. piratarum ist sc.
«der Fels, an dem Schuldige und Räuber zerschellen,
«Florus cp. 4, 9. sc. reipublicae der felsenfeste
«Grund des Staates. Was von beidem soll der
«scopulus wohl für Mavors sein?»

Jedoch ich komme zu der von Pheidias in der Composition, mit welcher er den Westgiebel des Parthenon schmückte, angewendeten Zusammenziehung von zwei nicht genau zusammen fallenden Zeit-Momenten, wenngleich hier natürlich nicht im Entferntesten davon die Rede sein kann, diese in den alten Kunstwerken in weitestem Umfang hervortretende Eigenthümlichkeit in irgendwie erschöpfender Weise zu besprechen, da die Lösung dieser Aufgabe wohl allein ein Gelehrten-Leben ziemlich auszufüllen geeignet sein dürfte. Denn es ist eben eine der überaus zahlreichen Formen, in denen die zwar als Phrase unzählige Male angerufene, in Wirklichkeit jedoch noch gar nicht verstandene «*ideale Richtung*» der alten Kunst zur Erscheinung gelangt und in scharf markirten Gegensatz zu der von der realistischen Richtung beherrschten modernen Kunst tritt, dass die zuerst genannte Kunst es auch in so fern verschmäht, die Wirklichkeit zum Muster zu nehmen, als sie sich ganz gewöhnlich erlaubt, mehr oder weniger weit aus einander liegende Zeit-Momente und, wenn auch wesentlich seltener, selbst aus einander liegende Orte in Eins zusammenzuziehen.

Man begreift daher leicht, dass in der, wie wir doch hoffen dürfen, einst zu erwartenden wissenschaftlichen Archaeologie, die natürlich ein vollständiges Verständniss der alten Kunstwerke, so lange nicht wenigstens die wichtigsten von der alten Kunst anerkannten Gesetze der Formenlehre und der Syntax methodisch untersucht und festgestellt sein werden, für eben so unmöglich halten wird, wie die Philologie das Verständniss der alten Dichter ohne eine durchgebildete sprachliche Formenlehre und Syntax[13]), die Lehre von dem Zusammenziehen aus einander liegender Zeiten und Orte eine hervorragende Stelle einnehmen wird. Gegenwärtig kann ich nur auf einen kleinen Anfang zur Behandlung dieser überaus umfassenden Frage verweisen, den ich vor Kurzem gemacht habe, indem ich eine einzelne Classe der Bildwerke, in denen Nike in proleptischem Sinn auftritt[14]), so wie einige andere näher erörtert habe, in denen nicht nur aus einander liegende Zeiten, sondern auch Orte in ein Bild zusammengefasst sind[15]). Auch wird die Verwendung der Sieges-Taenie in proleptischem Sinn, welcher sich zuweilen geradezu zu einem prophetischen verstärkt, in einem neuen Compte-rendu, welcher seiner Vollendung nahe ist, bald zu näherer Erörterung gelangen. Hier muss ich mich begnügen, vorläufig nur einige Kunstwerke in Erinnerung zu bringen, welche der einst im Westgiebel des Parthenon vorhandenen Composition in Bezug auf den Inhalt der Handlung, deren aus einander liegende Zeit-Momente in einen zusammengezogen sind, besonders nahe stehen.

Vor Allem erinnere ich also, wie schon Schulze[16]) gethan hat, an die allbekannte Selinuntische Metope, welche den Moment darstellt, in dem Perseus das Schwert eben erst an die Kehle der Meduse setzt. Dennoch sieht man den kleinen Pegasos, welcher der Sage gemäss erst, nachdem der Kopf der Meduse vom Rumpfe getrennt war, aus dem letzteren hervorgesprungen sein sollte, nicht nur bereits in voller Gestalt gegenwärtig, sondern sogar mit den Hinterbeinen neben seiner Mutter auf dem Erdboden stehend, während diese seinen Vordertheil mit den Armen umschlingt, so dass zugleich der pragmatische Zusammenhang der einzelnen Elemente der Composition wesentlich verdunkelt ist.

Noch näher steht der Composition des Pheidias ein Vasengemälde mit rothen Figuren, welches uns Aeas in dem Moment vorführt, in welchem er seinem Leben durch Selbstmord ein Ende zu machen beschlossen hat[17]). Noch steht er, das Haupt schwermüthig sen-

13) Vergleiche Compte-rendu de la commiss. arch. pour l'ann. 1863. p. 11.

14) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1873. p. 183—227. 251. So eben hat auch G. Kieseritzky in seiner zu den besten Hoffnungen berechtigenden Promotions-Schrift: Nike in der Vasenmalerei, 1876. die proleptische Bedeutung der Nike in einer Reihe von Vasengemälden richtig erkannt.

15) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1873. p. 119. 136. Vergleiche auch meine Abhandlung: Der ausruhende Herakles p. 24.

16) Russische Revue Th. VI. 1875. p. 504.

17) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1861. p. 139.

kend, in ruhiger Haltung und hält in der einen Hand eine Lanze, in der anderen das zwar aus der Scheide gezogene, jedoch noch gar nicht zur Anwendung gebrachte Schwert, während Tekmessa noch bemüht ist, ihn durch freundliches Zureden von seinem Entschluss abzubringen. Dennoch ist die Blume, welche erst nach seinem Tode aus seinem Blute entspriessen soll, bereits neben ihm vorhanden und sogar schon mit der Inschrift seines Namens ausgestattet.

Sehr ähnlich verhält es sich mit der an einem schönen Silbergefäss der kaiserlichen Ermitage[18]) angebrachten Darstellung der Daphne-Sage, welche wir sonst von der Kunst in der Regel ebenso, wie die Aktaeon- und die Kyparissos-Sage, die Sagen von der Verwandlung der Gefährten des Odysseus, sowie der Seeräuber u. s. w., mit Beobachtung der Einheit der Zeit behandelt finden, indem Momente zur Darstellung gewählt sind, in welchen die Verwandlung des menschlichen Körpers in andere Formen eben vor sich geht, so dass Theile von beiden Formen zu sehen sind. Jenes Silbergefäss jedoch zeigt uns Daphne vielmehr noch in vollständig menschlicher Gestalt und deutet die bevorstehende Verwandlung nur dadurch an, dass sowohl Apollon als auch die der Scene beiwohnende Quell-Nymphe grosse Zweige des Lorbeerbaums in den Händen halten; welcher erst durch Verwandlung der Daphne entstehen soll[19]).

Am wichtigsten und merkwürdigsten aber sind die uns in so überaus grosser Zahl erhaltenen Darstellungen der Sage von dem Ringkampf des Peleus und der Thetis[20]), von denen nicht wenige aus der Zeit der höchsten Blüthe der alten Kunst stammen und mit vollendeter Meisterschaft ausgeführt sind. Denn bekanntlich sollte sich Thetis bei dieser Gelegenheit in verschiedene gewaltthätige Thiere so wie in Feuer und Wasser verwandelt haben, und wenn auch der kurze dichterische Ausdruck ein paar Mal die Entstehung dieser Thiere durch Verwandlung nicht besonders betont, so ist doch dieser Glaube übrigens so vielfach und in so nachdrücklicher Weise bezeugt, dass man allgemein und mit vollstem Recht auch jene abgekürzten dichterischen Erwähnungen, so wie alle Kunstdarstellungen in eben diesem Sinn aufgefasst hat. Hieraus aber ergiebt sich auf den ersten Blick, dass von denjenigen der erwähnten Bilder, welche die Verwandlungen überhaupt mit berücksichtigen, nur einige wenige der ältesten Vasengemälde mit schwarzen Figuren[21]) die Einheit der Zeit festhalten, indem sie den Moment des Übergangs des menschlichen Körpers der Thetis in den eines Löwen dadurch darstellen, dass man einen Löwenkopf aus einer ihrer Schultern hervorwachsen sieht. Alle übrigen in so ausserordentlich grosser Zahl vorhandenen Bilder der in Rede stehenden Art hingegen ziehen zwei, drei und selbst noch mehrere vollkommen scharf von einander getrennte Zeit-Momente in einen zusammen, indem sie neben dem vollständig menschlichen Körper der Thetis vollständige Löwen oder Panther, vollständige Schlangen oder Drachen und selbst beide Arten von Thieren gleichzeitig, als ob es ganz selbstständige und von einander völlig unabhändige Wesen wären, dem Beschauer in eine Scene zusammengefasst vorführen, obgleich diese verschiedenen Wesen in dieser Vollständigkeit doch nur in mehreren auf einander folgenden und scharf von einander getrennten Zeit-Momenten sichtbar sein können, nachdem der Körper der Thetis eben eine dieser Formen angenommen hat.

Ich denke, dies wird vorläufig zur Rechtfertigung des Pheidias genügen, wenngleich es sich von selbst versteht, dass das hier Bemerkte eben nur als ein kleiner Anfang zur Würdigung dieser besonderen Art von Prolepsis angesehen werden darf.

Ich wende mich also der Rechtfertigung der Lesart «*ferum*» in der berühmten Stelle Ovid's[22]) zu, indem

18) Ant. du Bosphore Cimm. Pl. 39.

19) Genau dasselbe findet in einem etwas verwischten Wandgemälde Statt, welches die Kyparissos-Sage darstellt (Helbig: Wandgem. No. 219.), wenn da Kyparissos, wie es sehr wahrscheinlich ist, ursprünglich einen Cypressen-Zweig in der Hand hielt. Hingegen kann in drei Wandgemälden, welche die Daphne-Sage darstellen (Helbig: Wandgemälde No. 206. 208. 209.), der beigegebene vollständige und äusserlich in keine Beziehung zu Daphne gesetzte Lorbeerbaum auch nur als der dem Apoll überhaupt geweihte Baum gemeint sein und ein Elfenbein-Relief (Jahrb. der Alt. in in den Rheinl. Th. LII. Taf. 2.) bringt wenigstens nicht deutlich zwei entschieden getrennte Momente zur Anschauung, indem da die Füsse der Daphne sich eben in den allerdings bereits vollständig vorhandenen Lorbeerbaum verwandeln.

20) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1867. p. 8. 25. 29. 209. 1869. p. 181. Mit der Nachweisung noch anderer, inzwischen bekannt gewordener Bilder derselben Art will ich mich hier nicht aufhalten.

21) Siehe Hawkins: Vases gr. of the brit. Mus. Nr. 509.; Roulez: Choix de peint. de vas. Pl. 12.; Catal. del Mus. Campana IV, 326.

22) Metam. VI, 75.

Stare deum pelagi longoque ferire tridente
Aspera saxa facit medioque e vulnere saxi
Exiluisse ferum.

ich jedoch die sich aus der Vergleichung der Kunstwerke ergebenden Beweise hier ganz unberücksichtigt lasse, und verweise vor Allem in Betreff der diplomatischen Beglaubigung auf die verdienstvolle und allgemein anerkannte Ausgabe von Merkel, die nicht nur die einzige ist, welche in Übereinstimmung mit den gegenwärtig von Niemandem mehr bestrittenen Gesetzen der Kritik bearbeitet ist, sondern auch genaue Auskunft über den Werth der überhaupt zur Kritik verwendbaren Handschriften der Metamorphosen giebt. Denn eben auf dieser Grundlage hat die genannte Ausgabe endlich das lange Zeit hindurch von anderen unkritischen Ausgaben verschmähte «*ferum*» wieder in sein Recht eingesetzt und in den Text aufgenommen, da es nur in wenigen der spätesten und werthlosesten Handschriften durch eine sinnlose Conjectur ersetzt ist. Dazu kommt jedoch noch, dass wir die Lesart «*ferum*» mit vollkommener Sicherheit bis in das vierte Jahrhundert n. Chr. zurück als in den Handschriften der Metamorphosen vorhanden nachweisen können, da Servius[23]), der sogenannte Lactantius[24]) und die Vaticanisehen Mythographen[25]) nicht nur überhaupt notorisch ihr meistes mythologisches Wissen aus Ovid geschöpft haben, sondern namentlich auch von diesem Pferd auf gar keinem anderen Wege, als aus der in Rede stehenden Stelle Ovid's, Kenntniss erlangt haben konnten. Wenn daher Probus[26]), obgleich er übrigens ebenfalls aus Ovid schöpfte, doch das Pferd durch die allgemein bekannte Salzquelle der Volkssage ersetzt hat, so folgt natürlich für Jeden, dessen Logik noch nicht völlig Schiffbruch gelitten hat, daraus nicht im Entferntesten, dass in der von diesem Grammatiker benutzten Handschrift statt «*ferum*» ein anderes Wort gestanden habe, sondern nur, dass er in diesem Wort einen Irrthum Ovid's sah, den er, da es ihm ja gar nicht darauf ankam, anzugeben, was dieser Dichter gesagt habe, durch die ihm auf hundert anderen Wegen zugängliche Überlieferung der Volkssage verbessern zu müssen glaubte.

Man kann also nur fragen, ob etwa der nach den Gesetzen der diplomatischen Kritik allein zulässigen Lesart «*ferum*», nachdem von mir das ihr entgegenstehende mythologische Bedenken, welches allein im späten Mittelalter die Conjectur «*fretum*» veranlasst hat, vollständig beseitigt worden ist, doch ausserdem noch ein sprachliches Bedenken im Wege stehe, und ob, wenn dies wirklich der Fall sein sollte, es überhaupt für möglich gehalten werden könnte, dass jene Conjectur der spätesten Abschreiber das treffe, was Ovid geschrieben hatte.

Zur Beantwortung der ersteren Frage würde es vielleicht ausreichen, darauf hinzuweisen, dass bisher überhaupt Niemand ein sprachliches Bedenken gegen «*ferum*» gehabt hatte, und dass wir sogar die Äusserung Bentley's[27]), jenes Heros philologischer Kritik, von dem man zu behaupten pflegt, dass er einige Kenntniss vom Sprachgebrauch der römischen Dichter gehabt habe, besitzen: «*Quippe alia plane fabulae «hujus narratio, apud Romanos praesertim, invaluit, «non fontem scilicet, sed equum prosiluisse, cum Nep«tunus terram percuteret; unde Ovidius: Met. VI, 75.*

«*Stare deum pelagi longoque ferire tridente*
«*Aspera saxa facit medioque e vulnere saxi*
«*Exsiluisse ferum*».

Denn in der That entsteht schon hierdurch der Verdacht, dass das erst jetzt so plötzlich aufgetauchte sprachliche Bedenken nur zu dem Zweck erfunden worden sei, um die von der Scholastik erlittene Niederlage in ein etwas milderes Licht zu versetzen. Allein ich will um der guten Sache willen selbst hier ein Übriges thun und erinnere daher zunächst daran, dass Cicero[28]) das Pferd im Allgemeinen, nicht etwa nur das im strengsten Sinn wilde, zum Verkehr mit dem Menschen gar nicht geeignete Pferd[29]), zu den «*ferae*» rechnet, und dass Horaz[30]) und Prudentius[31]) dem

---

23) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 72. No. 57—59.

24) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 72. No. 52. 54.

25) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 73. No. 62—64.

26) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 73. No. 61.

27) Horat.: Od. I, 7, 7.

28) De offic. I, 16, 50. „*Neque ulla re longius absumus a natura «ferarum, in quibus inesse fortitudinem saepe dicimus, ut in equis, «in leonibus; justitiam, aequitatem, bonitatem non dicimus; sunt enim «rationis et orationis expertes.*»

29) Plin.: Hist. nat. XXVIII, 159. «*De equiferis non scripserunt «Graeci, quoniam terrae illae non gignebant; verumtamen fortiora om«nia eadem quam in equis intellegi debent.*» Plin.: Hist. nat. VIII, 39. «*Septentrio fert et equorum greges ferorum, sicut asinorum Asia et «Africa.*»

30) Sat. I, 5, 55. *Ab his majoribus orti*
Ad pugnam venere; prior Sarmentus: equi te
Esse feri similem dico.

31) Peristeph. XI, 87.

Pferd in demselben Sinn das Beiwort: «*ferus*» geben.

Ferner ist in Erinnerung zu bringen, dass die römischen Dichter gewisse Thiere, denen sie einen grösseren oder geringeren Grad von «*feritas*» zuschreiben wollten und bei deren Nennung man in überwiegender Weise das männliche Geschlecht zu berücksichtigen pflegte, auch substantivisch «*feri*» nannten, z. B. den Löwen [32]), den Eber [33]), die Schlange [34]), den Hirsch [35]), ja Ovid [36]) selbst die Rinderherde des Geryon, und dass zu diesen Thieren vor allen anderen das Pferd gehörte, wie uns ausser Ovid auch Virgil [37]), Petronius [38]), Ausonius [39]), Prudentius [40]) und Arnobius [41]) lehren.

Ergo sit Hippolytus, quatiat turbetque jugales
Intereatque feris dilaceratus equis.

32) Phaedrus: Fab. I, 21, 8.
Asinus ut vidit ferum
Impune laedi, calcibus frontem extudit.

33) Phaedrus: Fab. IV, 4, 3.
Hinc orta lis est. Sonipes iratus fero
Auxilium petiit hominis, quem dorso levans
Redit ad hostem.

34) Sil. Ital.: Pun. VI, 267.
Hinc imitata cohors certatim spicula dextris
Congerit alternasque ferum diducit in iras,
Donec murali ballista coercuit ictu.

35) Virg.: Aen. VII, 487.
Adsuetum imperiis soror omni Silvia cura
Mollibus intexens ornabat cornua sertis
Pectebatque ferum puroque in fonte lavabat.
Phaedrus: Fab. I, 12, 9.
Silva tum excepit ferum,
In qua retentis inpeditus cornibus
Lacerari coepit morsibus saevis canum.

36) Fast. I, 550.
Traxerat aversos Cacus in antra feros.
Vergleiche Preller: Griech. Myth. Th. II. p. 202—216.

37) Aen. II, 50.
Sic fatus, validis ingentem viribus hastam
In latus, inque feri curvam conpagibus alvom
Contorsit.
Aen. V, 817.
Jungit equos auro genitor spumantiaque addit
Frena feris manibusque omnis effundit habenas.
Aen. XI, 571.
Armentalis equae mammis et lacte ferino
Nutribat.
Ovid: Fast. III, 53. nennt die Milch der Wölfin «*lac ferinum*».

38) Satyr. 89, 12. *hoc titulus fero*
Intus, haec ad fata compositus Sinon
Firmabat et mendacium in damnum potens.

39) Epist. XXIV, 16.
Hoc tam mite jugum docili cervice subirent
Martis equi stabuloque feri Diomedis abacti,
Et qui mutatis ignoti Solis habenis
Fulmineum Phaethonta Pado mersere jugales.
Weiteres über diese Rosse siehe bei Preller: Griech. Myth. Th. II. p. 201.

40) Peristeph. XI, 105.
Postquam composito satis instruxere paratu
Martyris ad paenam verbera, vincla, feros,
Instigant subitis clamoribus atque flagellis
Iliaque infestis perfodiunt stimulis.

41) Adv. gent. IV, 26. «*Numquid senex Saturnus jam dudum obsitus canis atque annorum vetustate jam frigidus nostris carminibus indicatur ab uxore in adulterio comprehensus induisse formam feri et sub pecoris specie hinnitibus evolavisse jactatis?*» Auch hier wird der fragliche Ausdruck wohl aus den Gedichten entlehnt sein, deren Arnobius gedenkt. Über das hier in Rede stehende Pferd siehe Apoll. Rhod.: Argon. II, 1231—1241. nebst dem Schol., Hygin: Fab. 138. und Phylarg. ad Virg.: Georg. III, 93.

42) Ovid: Metam. II, 633.
Semifer interea divinae stirpis alumno
Laetus erat mixtoque oneri gaudebat honore.
Claudian: De III. consul. Honor. 60.
non ocius hausit Achilles
Semiferi praecepta senis seu cuspidis artes.

43) Ovid: Metam. XII, 405.
Abstulit Hylonome, qua nulla decentior inter
Semiferos altis habitavit femina silvis.
Seneca: Herc. Oet. 966.
Prô Nesse fallax! atque semiferi doli!
Seneca: Herc. Oet. 1470.
Cruore tincta est palla semiferi, pater,
Nessusque nunc has exigit poenas sibi.
Stat.: Theb. IX, 220.
Semifer aeria talis Centaurus ab Ossa
Desilit in valles, ipsum nemora alta tremiscunt,
Campus equum.
Lucan: Pharsal. VI, 386.
Illic semiferos Ixionidas Centauros
Foeta Pelethroniis nubes effudit in antris.

Endlich wird es nicht überflüssig sein, darauf hinzuweisen, dass die lateinischen Dichter ganz gewöhnlich nicht nur andere Halbthiere, sondern namentlich auch Cheiron [42]) und die übrigen Kentauren [43]) bald in substantivischer bald in adjectivischer Bedeutung «*semiferi*» zu nennen pflegten.

Natürlich kann die Berechtigung der an den einzelnen eben angeführten Stellen in den Text der anerkannt besten Ausgaben aufgenommenen Lesarten hier nicht näher beleuchtet werden und dies würde auch um so überflüssiger sein, da auf jeden Fall so viel ausser Zweifel steht, dass dabei nicht etwa eine Vorliebe für meine Wiederherstellung der Parthenon-Sculpturen mit im Spiel gewesen sein kann. Worin aber soll nun wohl diesen Zeugnissen gegenüber das sprachliche Bedenken bestehen, welches der Lesart «*ferum*» an der in Rede stehenden Stelle Ovid's im Wege stehen könnte? Doch nicht etwa darin, dass der rein substantivische Gebrauch des Wortes «*ferus*» in Bezug auf verschiedene Thiere und namentlich auch auf das Pferd nicht hinreichend bezeugt sei? In der Stelle des Arnobius ist ganz eben so, wie bei Ovid, vorher

mit keiner Sylbe von einem Pferd, auf welches «*ferus*» als Adjectiv zurückbezogen werden könnte, die Rede gewesen. In der Stelle der Ausonius, welche von den Pferden des Diomedes spricht, so wie in den Worten Ovid's, welche sich auf die Rinder des Geryon beziehen, ist die rein substantivische Bedeutung von «*ferus*» dadurch vollkommen sicher gestellt, dass ihm je ein Participium subordinirt ist; in der einen Stelle des Prudentius dadurch, dass «*ferus*» anderen, ausschliesslich substantivisch gebrauchten Worten coordinirt ist; in den meisten der angeführten Stellen endlich auch dadurch, dass die vorhergehende nähere Bezeichnung des Thieres, von welchem die Rede ist, durch so viele andere Substantiva und selbst ganze Sätze von dem Wort «*ferus*» getrennt ist, dass eine grammatische Beziehung desselben als Adjectiv zu jenem Substantiv gar nicht möglich ist.

Oder soll etwa die Schwierigkeit darin liegen, dass, da das Substantiv «*ferus*» nicht nur zur Bezeichnung des Pferds, sondern auch vieler anderen Thiere gebraucht wurde, Ovid dem Leser nicht deutlich genug ausgesprochen habe, was er gerade hier zu denken habe? Kennt denn nicht jeder Schulknabe, um von der Stelle des Arnobius zu schweigen, Dutzende von vollkommen entsprechenden Redewendungen der Dichter und namentlich auch die Worte, mit denen Ovid selbst die dritte Elegie des vierten Buchs der Tristien beginnt:

Magna minorque ferae, quarum regis altera Grajas,
Altera Sidonias, utraque sicca, rates!

ohne den Leser auch nur nachträglich irgendwie darüber aufzuklären, dass die «*ferae*», von denen er spricht, gerade dem Bärengeschlecht angehören? Ja, hier muthet der Dichter dem Leser sogar noch mehr zu, als an der in Rede stehenden Stelle durch das einfache «*ferum*». Denn wenn er auch da die Form «*ferae*», nicht «*feri*», nicht nur des Metrum's wegen, sondern auch darum angewendet haben mag, weil es sich um weibliche Bären handelt, so kann doch der Leser dies aus seinem Ausdruck nicht ersehen, da auch jedes männliche Wild «*fera*» genannt wurde. Ausserdem aber verlieh die alte Astronomie bekanntlich dem Himmelsgewölbe ausser der grossen und der kleinen Bärin auch ein grosses und ein kleines Pferd, so wie einen grossen und einen kleinen Hund, während die alte Mythologie ausser dem Pferd kein zweites Thier kannte, welches Poseidon durch einen Schlag seines Dreizacks einem Felsen entlockt haben sollte.

Übrigens verhält es sich mit hundert anderen Adjectiven ganz eben so, wie mit «*ferus*», ohne dass irgend Jemand den geringsten Anstoss daran genommen hätte. Allein eben darin besteht einer der Grundfehler der Welcker-Jahn'schen Methode, dass sie nie wirklich objectiv, sondern stets mehr oder weniger tendenziös zu Werke geht, indem sie sich, von Rücksichten verschiedener Art geleitet, im Voraus ein Ziel festsetzt, welches sie selbst dadurch zu erreichen sucht, dass sie dieselben Gesetze, die sie selbst sonst als vollgültig anzuerkennen pflegt, je nach Bedürfniss auch wieder als ungültig oder doch unsicher darzustellen sich bemüht.

Somit bleibt nur noch übrig, auch zu zeigen, dass, selbst wenn gegen «*ferum*» an der in Rede stehenden Stelle Ovid's irgend ein Bedenken erhoben werden könnte, wenigstens die mittelalterliche Conjectur «*fretum*» völlig sinnlos sein würde und niemals das treffen könnte, was Ovid geschrieben hatte. Hierbei aber muss ich vor Allem mein lebhaftes Bedauern darüber aussprechen, dass selbst mein verehrter Lehrer M. Haupt sich zu dem Glauben hat verleiten lassen, jene Conjectur in seiner Schulausgabe der Metamorphosen dadurch rechtfertigen zu können, dass die Griechen die Salzquelle auf der Akropolis in Athen auch θάλασσα zu nennen pflegten[44]). Denn diese Benennung war doch, wie auch schon von Ross[45]) ganz richtig hervorgehoben worden ist, nur dadurch möglich, dass θάλασσα nicht nur das Meer, sondern ganz gewöhnlich auch das Meerwasser oder Salzwasser bedeutete[46]).

---

44) Siehe Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 64. No. 1. p. 65. No. 7. p. 67. No. 25. Der Ausdruck ὕδωρ θαλάσσιον bezeichnet die Quelle in der im Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 66. No. 12. verzeichneten Stelle; der Ausdruck κῦμα θαλάσσης in den a. a. O. p. 64. No. 4. und p. 66. No. 14. nachgewiesenen Stellen, und das einfache Wort κῦμα in den Erwähnungen der Alten, welche a. a. O. p. 67. No. 18. 19. 20. 23. 24. und p. 131. Note 1. zusammengestellt sind.

45) Archaeol. Aufs. Th. II. p. 280.

46) Eurip.: Iphig. Taur. 1191.

I. ἁγνοῖς καθαρμοῖς πρῶτά νιν νίψαι θέλω.
Θ. πηγαῖσιν ὑδάτων ἢ θαλασσίᾳ δρόσῳ;
I. θάλασσα κλύζει πάντα τἀνθρώπων κακά.

Vergleiche Tzetzes ad Lycophr. 135.

Polyb.: Hist. XVI, 5, 4. ἐν ᾧ καιρῷ Θεοφιλίσκος, βοηθήσας μετὰ τριῶν πεντήρων, τὴν μὲν ναῦν οὐκ ἠδυνήθη σῶσαι, διὰ τὸ πλήρη θαλάττης εἶναι.

In derselben Bedeutung gebrauchten bekanntlich die Römer das Wort «*mare*»[47]), niemals aber, so weit wir sehen können, das Wort «*fretum*» oder «*fretus*». Ja es ist geradezu unglaublich, dass auch dieses Wort jemals jene Bedeutung habe annehmen können. Denn seine Grundbedeutung ist bekanntlich die «*der Meerenge*», die sich dann auch in die «*des Meeres*» erweiterte, und allen metaphorischen Anwendungen von «*fretum*» oder «*fretus*» liegt entweder der eine oder der andere Begriff zu Grunde, indem man dabei entweder von der weiten Ausdehnung des Meeres[48]), oder von der Vorstellung des durch eine Meerenge vermittelten Übergangs aus einem Meer in das andere ausging und das Wort auf den Übergang aus einem Lebensalter, aus einer Zeit, aus einem Zustand in den anderen übertrug[49]).

Wenn aber die Griechen die Quelle der Akropolis zuweilen auch als κῦμα bezeichneten, so betonten sie dadurch nur die Bewegung, das Fliessen ihres Wassers, was wiederum im Lateinischen nicht durch «*fretum*», sondern nur durch «*unda*» hätte wiedergegeben werden können. Hätte also Ovid wirklich «*fretum*» geschrieben, so würde er damit nur haben sagen können, dass Athena in ihrem Gewebe Poseidon dargestellt hatte, wie er durch einen Schlag seines Dreizacks bewirkte, dass eine Meerenge oder ein Meer aus einer Felsspalte hervorsprang, was doch wohl nicht ganz wahrscheinlich sein dürfte.

Die Lesart «*ferum*» also hat an der in Rede stehenden Stelle Ovid's die vollständigste Gewissheit für sich, welche überhaupt einem Wort eines alten Schriftstellers zukommen kann, und dieselbe unbedingte Gewissheit wird durch das Zusammentreffen dieser Lesart mit dem, was uns die erhaltenen Fragmente von den Sculpturen des Westgiebels des Parthenon, die Zeichnungen Carrey's und das von mir veröffentlichte Vasengemälde lehren, auch dem in diesem Giebel ehemals dem Poseidon beigegebenen Pferde zu Theil. Dem Sturmlaufe der aus süsser Selbstzufriedenheit aufgestörten Gegner aber wird auch dieses Pferd denselben ruhigen Widerstand entgegenzusetzen wissen, durch welchen der von mir vor 34 Jahren entdeckte Ölbaum den Bannstrahl Herrn Welcker's bereits überwunden hat.

Es wird sich ja Niemand darüber wundern, dass sich die, welche sich seit so langen Jahren vergeblich um die Lösung einer Frage ersten Rangs bemüht haben, wenn ihnen gezeigt wird, dass alle dazu nöthigen Hülfsmittel fast seit einem Jahrhundert vorhanden waren und dass nur ihre eigene, von ihnen selbst so oft und so laut als Stein der Weisen angepriesene Methode die Lösung verhindert hat, nicht besonders hierüber freuen. Allein anderer Seits scheint mir doch auch, dass sie, wenn sie der nun gewonnenen Lösung gar noch künstliche, in Wirklichkeit gar nicht vorhandene Schwierigkeiten in den Weg zu legen suchen, dadurch ihre Stellung in den Augen der unparteiischen Nachwelt nicht eben verbessern werden. In dieser Weise aufgewirbelter Staub pflegt keine dauerhafte Deckung zu gewähren. Bisher hat noch immer schliesslich die Wahrheit den Sieg davon getragen.

Theophr.: De caus. plant. VI, 7, 6. καὶ ἀποκαθίστασθαι πάλιν συμβαίνει μὲν ὡσαύτως, σπανίως δὲ καὶ μάλισθ' ὅταν ἡ θαλαττωθῇ ἢ ἐπὶ τῆς τοῦ ἄστρου ἐπιτολῆς παρακινήσῃ.

Theophr. Fragm. 171, 1. ed. Wimm. οὕτως ὥσπερ ὁ δελφὶς καὶ ἕτερ' ἄττα, φύσει μὲν ὄντα ἀναπνευστικὰ καὶ τὴν θάλατταν δεχόμενα καὶ ἀναφυσῶντα πρὸς τὴν χρείαν, ἀλλ' ἀμφότερα πρὸς τὴν τοῦ ζῆν διαμονήν.

Athen. I, 31, F. περὶ δὲ τῆς τοῦ ἀνθοσμίου οἴνου σκευασίας Φανίας ὁ Ἐρέσιός φησι τάδε· γλεύκει παραχεῖται ἐπὶ χοῦς πεντήκοντα εἰς θαλάσσης, καὶ γίνεται ἀνθοσμίας.

Athen. I, 32, D. οἱ δ' ἐπιμελέστερον τεθαλαττωμένοι οἶνοι ἀκραίπαλοί τέ εἰσι καὶ κοιλίας λύουσιν.

Athen. I, 32, E. ἱκανῶς δὲ καὶ ὁ Κῷος (οἶνος) τεθαλάττωται. καὶ ὁ Ῥόδιος δὲ ἐλάττονος μὲν κεκοινώνηκε θαλάσσης, ὁ δὲ πολὺς αὐτοῦ ἀχρεῖός ἐστιν.

Athen. III, 121, D. ὁ δ' ἐκ θαλάττης ἑψόμενος τάριχος γλυκύτερος γίνεται.

Hesych.: Αἰγαίοις θαλασσῶν· περιαγνίζουσιν (ὕδασι καθαίρων).

Hesych.: ἁλικίανες· θαλασσομιγεῖς.

Hesych.: θαλασσωθείς· ἁγνισάμενος.

Plin.: Hist. nat. XIV, 78. «*in aliis autem gentibus simili modo «factum*» (vinum) «*tethalassomenon vocant, thalasiten autem vasis «musti dejectis in mare*».

47) Hor.: Sat. II, 8, 15.

Caecuba vina ferens, Alcon Chium maris expers.

Dazu bemerkt der Scholiast: «*id est sine aqua marina*».

Plin.: Hist. nat. XIV, 73. «*Nunc gratia ante omnia est Clazo-«menio, postquam parcius mari condiunt. Lesbium sponte naturae «suae mare sapit.*»

Plin.: Hist. nat. XIV, 75. «*nam Mesogiten capitis dolores facere «compertum est nec Ephesium salubre esse, quoniam mari et defruto «condiatur*».

Plin.: Hist. nat. XIV, 120. «*Graecia argilla aut marmore aut «sole aut mari lenitatem*» (*vini*) «*excitat*».

Plin.: Hist. nat. XXXI, 68. «*Inveteratur et quod vocant thalas-«someli aequis portionibus maris, mellis, imbris.*»

48) Ennius bei Non. 205, 29.

49) Cic.: Verr. II, 5, 66, 169. Lucret.: De nat. IV, 1027. VI, 364. Florus: Epit. I, 26. Gellius: Noct. Att. X, 3, 7.

Indische Erzählungen. Von A. Schiefner. (Lu le 27 avril 1876.)

IV.

Der stumme Krüppel.

Benfey hat in seiner leider ohne Fortsetzung bleibenden Zeitschrift Orient und Occident, im dritten Jahrgang auf Seite 177, als nächste Grundlage der «sieben weisen Meister» die zuerst von Burnouf, Introduction à l'histoire du Buddhisme indien S. 406 aus dem Avadâna-çataka mitgetheilte Erzählung vom Prinzen Kuṇâla angesehen und besonderes Gewicht darauf gelegt, dass die Stiefmutter Tishjarakshitâ sich die Gunst auserbeten hatte, sieben Tage lang die Herrschaft ausüben zu dürfen. Es dürfte jedoch von Interesse sein, ebenfalls aus buddhistischer Quelle, aus dem sechsten Bande des Kandjur Blatt 89—99, eine Erzählung zu vergleichen, die zwar nichts von den sieben Tagen und den sieben weisen Meistern darbietet, allein auf eine weit einfachere Weise das Schweigen des Prinzen motivirt.

In längst vergangener Zeit lebte in der Stadt Vârâṇasî der König Brahmadatta. Seine Gattin hiess Brahmavatî und denselben Namen trug auch ein Teich. Der König war aber kinderlos und sehnte sich nach einem Sohne. Deshalb flehte er zu den Göttern der verschiedensten Art. Endlich wird sein Flehen erhört und es bezieht aus der Hölle ausscheidend ein Wesen von festem Entschlusse den Mutterleib der Königin. Auf ihren Wunsch lässt der König an allen Thoren der Stadt Gaben spenden; ferner musste er mit ihr in den Büsserwald ziehen, drittens mit ihr ein Schiff besteigen, das in dem obengenannten Teiche auf ihren Wunsch erbaut war. Dort gebar sie einen schönen Knaben, der mit Erinnerung an seine früheren Existenzen begabt war. Weil er auf dem Wasser geboren war, wurde ihm der Name Dshaladsha [1]) (Wassergeboren) gegeben. Als er unter der Pflege der Ammen und Wärterinnen schnell heranwuchs, [91] bedachte er, dass, wenn er in die Herrschaft eingesetzt würde, dies nicht gut wäre, weil er durch eine sechszigjährige Herrschaft, welche er früher ausgeübt hatte, in der Hölle wiedergeboren war und nun Gefahr laufe, wiederum in die Hölle zu gerathen. Er beschloss also sich durch eine List der Herrschaft zu entziehen, und stellte sich als Krüppel. Als die mit ihm gleichzeitig geborenen 500 Ministersöhne, die seine Gespielen waren, Sprung- und Laufübungen vornahmen, bedachte König Brahmadatta, dass sein Sohn, wenn er kein Krüppel wäre, an denselben Theil nehmen könnte. Dennoch beschloss er, obwohl er ein Krüppel war, ihn in die Herrschaft einzusetzen. Als der Prinz Dshaladsha dies hörte, fand er es von seinem Vater sehr unfreundlich, dass er ihn so schädige [91*] und beschloss sich stumm zu stellen. Da wurde er allgemein der stumme Krüppel genannt. Der Vater gerieth, als er die 500 Ministersöhne sprechen hörte, sein Sohn aber stumm blieb, in grosse Sorge. Als die Minister ihn so in Sorgen sahen, erklärte er ihnen, dass es die Stummheit seines Sohnes sei, die ihn beunruhige. Die Minister befragten den Arzt und dieser erklärte, dass der Prinz völlig gesund sei und durchaus kein Leiden habe, dass man durch Drohung auf ihn wirken müsse. Der König Brahmadatta liess die Henker herbeirufen und gab ihnen im Geheimen die Weisung, den Prinzen, obwohl er ihnen denselben in Gegenwart einer grossen Menschenmenge überliefern würde, dennoch nicht zu tödten. Dem Befehl des Königs gemäss setzten die Henker den Prinzen auf den Wagen und führten ihn zur Stadt hinaus. Als der Prinz [92] den Reichthum und die Ausdehnung Vârâṇasî's gesehen hatte, fragte er: «Ist diese Stadt Vârâṇasî leer oder ist sie bewohnt?» Die Henker führten den Prinzen zum Vater zurück und meldeten ihm die von ihm ausgesprochenen Worte. König Brahmadatta schloss den Sohn in seine Arme und fragte ihn: «O Jüngling, wen soll man tödten? Wen soll man tödten lassen? Wem soll das Leben genommen werden? Wem soll man eine Gabe und welche verleihen?» Auf diese Fragen gab der Sohn keine Antwort und verharrte in der Stummheit. Der König Brahmadatta sprach wiederum zu den Henkern: «Ich überliefere euch diesen Prinzen, ihr aber führet ihn fort!» Die Henker setzten ihn, dem Befehl des Königs gemäss, wiederum auf den Wagen und führten ihn zur Stadt hinaus. Der Prinz sah vier Männer einen Leichnam tragen und fragte: «Ist dieser Leichnam der Leichnam eines Todten oder eines Lebenden?» Wiederum führten die Henker den Prinzen zum Vater zurück und meldeten die von ihm gesprochenen Worte. Der König Brahmadatta schloss den Sohn in seine Arme und fragte wie früher, allein

1) ཆུ་སྐྱེས

wiederum antwortete der Sohn nicht und verharrte bei seinem Schweigen. Abermals hiess der König die Henker den Prinzen abführen. Als sie ihn auf den Wagen gesetzt und ihn zur Stadt hinausgeführt hatten, erblickte der Prinz einen grossen Getreidehaufen, und sagte: «Würde dieser Getreidehaufen nicht von Anfang an in seiner Grundlage verzehrt werden, so würde er gross werden.» Abermals führten die Henker den Prinzen zum Könige zurück und meldeten die von ihm gesprochenen Worte. [92*] Der König wiederholte nochmals die früheren Fragen, welche der Sohn jedoch unbeantwortet liess. Da sprach der König Brahmadatta zu den Henkern: «Ich überliefere euch den Prinzen; gehet, stecket ihn im Walde in eine Grube.» Dem Befehle des Königs gemäss, setzten die Henker den Prinzen auf den Wagen, führten ihn in den Wald und machten sich daran eine Grube zu graben. Da sprach der Prinz folgenden Çloka: «Weshalb, Wagenführer du, gräbst mit Vorbedacht die Grube? Weshalb grabt die Grube ihr? Gebt Antwort auf die Frage, rasch!» Der Wagenführer antwortete: «Weil des Königs Sohn nicht spricht, stumm und krüppelhaft geboren, soll derselbe rasch im Walde in die Grube, auf Befehl!» Da erschrack der Prinz bei dem Gedanken, dass die grausamen, rothhändigen, an's Schlagen und Todtschlagen gewöhnten, Leben vernichtenden Henker, welche durch die Hinrichtungen Schrecken zufügen, nun auch an seine Tödtung gehen würden und sagte: «Wenn der König mir Gewährung eines Wunsches zusagt, werde ich sowohl zu Fuss in die Stadt gehen, als auch sprechen.» Die Henker begaben sich zum König und meldeten alles ausführlich. Der König sprach: «Wenn der Prinz die Herrschaft will, werde ich ihm auch diese abtreten.» Erfreut befahl er den Ministern die Stadt schleunigst von den Steinen zu reinigen und Räucherwerk, [93] duftende Pulver, Fahnen, Standarten und Blumen verschiedener Art herbeizuschaffen. Die Minister vollführten den Befehl des Königs und viele hunderttausende von Menschen strömten zusammen um den Einzug des Prinzen zu sehen und ihn sprechen zu hören. Der Prinz ging zu Fuss in die Stadt und als er zum König gelangt war, bezeigte er ihm seine Verehrung und sprach in Çloka's: Nicht bin ich stumm, nicht Krüppel, nicht bin ich dumm, nicht sinnlos, vermag's mit klaren Worten wohl zu sprechen, Männerfürst. Nicht bin ich stumm, nicht Krüppel, nicht bin ich dumm, nicht sinnlos, unversehrt ist mir der Sinn, klar und hell, o Männerfürst.» Auf die Frage des Königs, weshalb er nicht gesprochen und weshalb er nicht gegangen sei, antwortete er: «O König, höre mich an. In einem früherem Leben habe ich 60 Jahre als König geherrscht und dann 60 tausend Jahre in der Hölle unendliche Qualen gelitten; dieser schrecklichen Qualen eingedenk, wünsche ich nicht wiederum zu herrschen und deshalb bitte ich, o Vater, mir zu gestatten, dass ich der Welt entsage!» Der Vater entgegnete: «O Sohn, es ist doch der Herrschaft wegen, dass die Ṛshis sich Büssungen unterwerfen und Opfer darbringen. Weshalb willst du, o Sohn, dasjenige, was du in der Hand hast, aufgeben und der Welt entsagen?» Der Prinz entgegnete, dass er nicht in der Lust, die Kampf und Zwietracht hervorrufe, leben wolle und das Büsserleben vorziehe; jenes ähnele der Kimpâka-Frucht, dieses habe den Amṛta-Geschmack. Der König bemerkte, dass das Königthum den Genuss jeglichen Gutes gewähre und fragte ihn, weshalb er, die Herrschaft aufgebend, das Büsserleben ergreifen wolle. Der Sohn entgegnete, man müsse das für wahre Lust erachten, woraus Schmerz hervorgehe und ebenso den Schmerz, aus dem Lust hervorgehe. Der Vater solle ihm gestatten in den Büsserwald zu ziehen. Der König führte ihm sämmtliche Bequemlichkeiten des Lebens im Palaste mit dem Räucherwerke, den duftenden Pulvern und Blumen, dem Ruhen auf weichem Lager, ohne alle Gefahren, das Erwachen unter den Tönen der Musik, die geschmeidige Kleidung, die wohlschmeckenden Speisen und Getränke vor und dagegen das Büsserleben im Walde, das Ruhen unter einem Baume auf ausgebreitetem Laub mit allen Gefahren sammt den wilden Gazellen und das Erwachen bei dem Geheul des Schakals, die Kleidung mit Baumrinde, die Ernährung mit Wurzeln und Früchten und das warme, getrübte Wasser. Der Sohn entgegnete: Im Walde mit der Kleidung aus Baumrinde, mit der Nahrung von Wurzeln und Früchten, mit dem Zusammenwohnen mit wilden Gazellen zu leben, sei besser; der Weise ziehe dies der mit Gefahr für das jenseitige Leben verbundenen Herrschaft vor, welcher Tödten, Binden und Schlagen eigenthümlich sei; deshalb solle der Vater es ihm gestatten, in den Büsserwald zu ziehen. Der König sagte: «O Sohn, löse mir noch diese drei Zweifel; dann magst du der Welt ent-

sagen. Als du den Reichthum und die Ausdehnung der Stadt Vârâṇasî sahst, fragtest du: Ist Vârâṇasî leer oder ist die Stadt bewohnt? Aus welchem Grunde hast du dies gesagt?» — Höre, o König, weshalb? Deshalb habe ich es gesagt, weil, als du mich ohne Ursache zum Tode verurtheilt hattest, keiner es gewagt hat die gerechte Frage zu thun, weshalb dies geschehe. — «O Sohn, du hattest nicht Unrecht. Als du einen Leichnam tragen sahst, fragtest du, ob es der Leichnam eines Todten oder eines Lebenden sei. Aus welchem Grunde hast du dies gesagt?» — Höre, o König, weshalb: Ich habe es deshalb gesagt, weil der Leichnam dessen, der eine Missethat begangen hat, der Leichnam eines Todten ist, der Leichnam aber dessen, der eine gute That vollführt hat, der Leichnam eines Lebenden. — «O Sohn, du hattest nicht unrecht. Als du den Getreidehaufen erblicktest, sagtest du: Wenn dieser Getreidehaufen nicht von Anfang an von der Grundlage verzehrt würde, würde er gross werden; weshalb hast du dies gesagt?» — Höre, o König, weshalb! Deshalb habe ich es gesagt, weil die Ackerleute, nachdem sie Getreide geliehen, und dasselbe verzehrt haben, nach der Feldarbeit, [94*] sobald das Getreide gereift ist, einen grossen Getreidehaufen den Gläubigern geben müssen, deshalb verzehren sie ihn von der Grundlage aus. Ebenso wenn der Mensch auf den Weg der zehn Tugendwerke gelangt ist, denselben nicht weiter betritt, wird die Wurzel seiner früheren Tugend zerschnitten und ist diese zerschnitten, so geräth er von dem Pfade der Seligkeit in's Verderben. Aus diesem Grunde habe ich so gesprochen. Als der König diese Worte seines Sohnes vernommen hatte, erfasste er mit thränenden Augen seinen Sohn, hiess ihn nicht allein seinem Wunsche gemäss handeln, sondern veranlasste auch seine Altersgenossen mit ihm in den Wald zu ziehen. Dort erhielt er, den man bisher den stummen Krüppel genannt hatte, den Namen des stummen Lehrers. Als der Ṛshi, bei dem er sein Gelübde abgelegt hatte, gestorben war, tritt er in seine Rechte ein und versteht es so einzurichten, dass seine Schüler, welche eine zu grosse Anzahl von Matten, Gewändern und Geräthschaften haben, endlich seinem Beispiele folgend, es sich an dem Nothwendigsten genügen lassen.

—

V.

Der Schakal als Verläumder.

Benfey hat in den Nachträgen zum ersten Theil seiner Pantschatantra-Übersetzung S. 528 fol. bereits auf die im Siddhi-kûr befindliche Erzählung von dem Schakal, der den Löwen und den Stier entzweit und beide in's Verderben stürzt, aufmerksam gemacht. Es liegt diese Erzählung jetzt in B. Jülg's Mongolischer Märchen-Sammlung. Jnnsbruck 1868 S. 171—176 als 20ste Erzählung vor. Um so interessanter dürfte es nun auch sein, die in Kandjur B. VI Blatt 239 — 241 befindliche tibetische Übersetzung, die offenbar eine ältere Recension darbietet, zu vergleichen. Ebendaselbst B. VI, Blatt 241—243 befindet sich auch die von Benfey a. a. O. S. 529 aus dem Werke von Stanislas Julien Les Avadânas T. I, p. 109—114 angeführte Nebenform, die ich ebenfalls hier mittheile.

A.

In längstvergangener Zeit lebte in einem Walde eine trächtige Löwin. [329*] Nun ist es die Art der Löwinnen, dass sie zu der Zeit, wo sie werfen sollen, Fleischvorräthe ansammeln. Die Löwin, welche einer Rinderheerde folgte, traf eine Kuh, welche gekalbt hatte und ihr Kalb hütend der Heerde nachging. Sie tödtete die Kuh und schleppte dieselbe auf ihr Lager. Das Kalb, welches an der Mutterbrust saugen wollte, folgte ihr nach. Die Löwin wollte anfangs auch das Kalb tödten, bedachte sich aber, da das Kalb ihrem Jungen, sobald sie es geworfen haben würde, ein Gespiele sein werde. Sie warf ein männliches Junge und säugte dieses sammt dem Kalbe. Als beide herangewachsen waren, erkrankte die Löwin und sprach vor ihrem Tode also: «O Kinder, da ihr beide dieselbe Brust gesogen habet, seid ihr Brüder; die Welt ist voll von bösen Verläumdern; hütet euch, wenn ich gestorben sein werde, solchen euer Ohr zu leihen.» Der Löwe, der sich an dem trefflichen Fleisch der Gazellen, die er erlegte, nährte und ihr Blut in Fülle trank, wurde gross und ebenso der Stier, welcher das treffliche, vom Löwen geschützte Gras frass und das reine Wasser genoss. [240] Dem Löwen, als Könige der Thiere, folgte ein alter, sehr gieriger, die Ueberbleibsel verzehrender Schakal nach. Wenn der Löwe treffliche Gazellen getödtet, ihr treffliches Fleisch verzehrt

und ihr treffliches Blut geschlürft hatte und furchtlos dasass, wagte es keines der andern kleineren Thiere ihm zu nahen; nur der alte Schakal kam dann heran, um die Überbleibsel des trefflichen Fleisches und Bluts zu geniessen, wodurch sein Fell, sein Fleisch und sein Blut gediehen. Als der Löwe ein anderes Mal das treffliche Fleisch der Gazellen verzehrt und das treffliche Blut geschlürft hatte, begab er sich eiligst nach seinem Lager, woselbst er mit dem Stiere spielte; unterdessen aber verzehrten die kleineren Thiere die Überbleibsel. Der Schakal dachte: Ich will zuerst nachsehen, wohin der Löwe gegangen ist. Als er ihm nachgegangen war, sah er, wie er mit dem Stier spielte und meinte, dass dieser Stier der Widersacher seines Magens sei und er deshalb jene beide entzweien müsse. Mit hängenden Ohren trat er vor den Stier. Der Stier fragte: «Oheim, hat sich etwa heisser Wind erhoben?» — Der Schakal entgegnete: «O Neffe, ein sehr glühender Wind hat sich erhoben.» — Was ist denn geschehen? — «Der Löwe hat gefragt: ««Wohin ist denn der zu meinem Fleischvorrath gehörige Stier hingegangen? Wenn ich kein anderes Fleisch finde, dann werde ich diesen Stier verzehren.»» — Der Stier entgegnete: «O Oheim, uns beiden hat die Mutter, als sie starb, gesagt: ««O Kinder, da ihr beide dieselbe Brust gesogen habet, seid ihr Brüder; die Welt ist voll von bösen Verläumdern, hütet euch nach meinem Tode einem derselben euer Ohr zu leihen.»» Da sie ein solches Vermächtniss hinterlassen hat, so sprich du nicht also!» — Der Schakal sagte: «O Neffe, da du nun meine wohlgemeinten Worte nicht hörest, wirst du in's Verderben rennen.» [240*] Der Stier fragte: «O Oheim, wie wird denn der Verlauf sein?» Der Schakal entgegnete: «O Neffe, der Löwe wird aus seinem Lager hervorkommen, sich ausrecken und nachdem er sich ausgereckt, wird er gähnen und nachdem er gegähnt hat, nach allen vier Seiten blicken und, nachdem er nach allen vier Seiten geblickt hat, dreimal brüllen und, nachdem er vor dich getreten ist, denken: Dieser wird mich tödten; wisse dies.» Darauf begab sich der Schakal mit herabhängenden Ohren zum Löwen. Der Löwe fragte: «Oheim, hat sich etwa heisser Wind erhoben?» Der Schakal entgegnete: «O Neffe, es hat sich ein sehr glühender Wind erhoben!» — Was ist denn geschehen?» — «Dieser Stier hat gesagt: ««Wohin ist mein Gras-Löwe gegangen! da seine Mutter meine Mutter getödtet hat, werde ich seinen Bauch aufschlitzen.»» Der Löwe sagte: «O Oheim, zu uns beiden hat die Mutter, ehe sie starb, also gesprochen: ««Da ihr beide dieselbe Brust gesogen habet, seid ihr Brüder; die Welt ist voll von bösen Verläumdern, hütet euch nach meinem Tode einem derselben euer Ohr zu leihen.»» Da sie ein solches Vermächtniss hinterlassen hat, so sprich du nicht also.» Der Fuchs entgegnete: «O Neffe, wenn du jetzt meine wohlgemeinten Worte nicht hörst, wirst du in's Verderben rennen.» — Der Löwe fragte: «O Oheim, wie wird der Verlauf sein?» — Der Schakal antwortste: «O Neffe, der Stier wird aus der Hürde hervorkommen und wird sich recken; nachdem er sich gereckt hat, wird er brüllen, nachdem er gebrüllt hat, die Erde aufwühlen und nachdem er die Erde aufgewühlt hat, schnaufend vor dich treten und denken: Dieser wird mich tödten; wisse dies.» — Obwohl beide beständig nach ihrer Natur dies zu thun pflegten, hatten sie dies nie beachtet. Als darauf ein anderes Mal der Löwe, der König der Thiere, aus seinem Lager hervorgekommen, sich gereckt, gegähnt, nach allen vier Seiten geblickt und dreimal gebrüllt hatte, trat er vor den Stier. Auch der Stier kam aus der Hürde hervor, reckte sich, brüllte, [241] wühlte die Erde auf und nachdem er geschnauft hatte, trat er vor den Löwen. Obwohl beide nach ihrer Natur solches stets zu thun gewohnt waren, hatten sie es nie beachtet; als aber der Same der Zwietracht gestreut war, beachteten sie es. Der Stier dachte: Dieser will mich tödten, und der Löwe dachte dasselbe. Der Löwe packte die Brust des Stiers mit seinen Klauen, der Stier schlitzte mit seinen Hörnern den Bauch des Löwen auf, so dass beide umkamen. Eine Gottheit sprach folgenden Vers: «Menschen, welche auf das Gute Rücksicht nehmen, sollen nicht mit schlechten Menschen verkehren; sehet, wie der Schakal den Löwen und Stier, die Freunde waren, entzweit hat.»

B.

In längstvergangener Zeit lebte in einem Walde eine Löwin mit ihrem Jungen und eine Tigerin mit ihrem Jungen. Als die Löwin fortgegangen und ihr Junges umherschweifend in die Nähe der Tigerin gelangt war, wollte die Tigerin dasselbe, als sie es er-

blickt hatte, tödten, bedachte sich aber eines besseren, da der junge Löwe Gespiele ihres Jungen werden könnte, und fing an dasselbe zu säugen. Als die Löwin von ihrem Ausgang zurückgekehrt war und ihr Junges nichs vorfand, fing sie an dasselbe zu suchen und sah, wie die Tigerin ihr Junges säugte. Als die Tigerin die Löwin erblickte, erschrak sie und fing an davon zu laufen. Die Löwin sprach zur Tigerin: «O Schwester[2]), laufe nicht davon, lass uns zusammen wohnen, auf dass, wenn ich fortgehe, du für mein Junges [241] sorgest, wenn du aber fortgehst, ich für dein Junges Sorge trage.» Als beide nun zusammen zu wohnen anfingen, nannten beide das Löwen-Junge Sudaṁshṭhra[3]), das Tiger-Junge Subâhu[4]). Diese beiden wuchsen heran. Zu einer andern Zeit erkrankten die Löwin und die Tigerin und sprachen zur Zeit ihres Hinscheidens also zu den beiden Jungen: «O Kinder, da ihr beide an derselben Brust gesogen habet, seid ihr Brüder. Die Welt ist voll von bösen Verläumdern; hütet euch nach unserem Tode einem derselben euer Ohr zu leihen.» Der Löwe pflegte treffliche Gazellen zu tödten, ihr treffliches Fleisch zu verzehren und ihr treffliches Blut zu schlürfen, und, nachdem er solches gethan hatte, sich eiligst nach seinem Lager zu begeben. Der Tiger aber, wenn er ausging, tödtete mit grosser Mühe Gazellen, verzehrte ihr Fleisch, schlürfte ihr Blut und kehrte erst nach langer Zeit zurück. Ein anderes Mal verzehrte der Tiger Überbleibsel, die er verborgen hatte, und kehrte rasch nach Hause zurück. Da fragte der Löwe: «Wie kommt es, dass du, der du früher immer nach langer Weile zurückgekehrt bist, heute so bald zurückgekommen bist?» Der Tiger antwortete: «Ich habe die Vorräthe, welche ich verborgen hatte, verzehrt.» Der Löwe fragte: «Hast du Vorräthe aufbewahrt?» Der Tiger bejahte es. Der Löwe sagte: «Ich pflege, wenn ich die trefflichen Gazellen getödtet, ihr treffliches Fleisch verzehrt und ihr treffliches Blut geschlürft habe, ohne Sorge fortzugehen.» Der Tiger entgegnete: «Du bist stark, ich [242] kann es nicht also thun.» Der Löwe sagte: «Wollen wir zusammen gehen!» Es fingen beide an zusammen auszugehen. Diesem Löwen, dem Könige der Thiere, pflegte ein alter, sehr böser, Überbleibsel verzehrender Schakal nachzufolgen. Dieser meinte, dass der Tiger der Widersacher seines Magens sei und er deshalb beide entzweien müsse. Er trat vor den Löwen mit herabhängenden Ohren. Der Löwe fragte: «O Oheim, hat sich etwa heisser Wind erhoben?» Der Schakal antwortete: «O Neffe, es hat sich ein sehr glühender Wind erhoben.» — «Was ist denn geschehen?» — «Der Tiger hier hat gesagt: ««Wohin ist mein Gras-Löwe gegangen? Da er mich Überbleibsel verzehren lässt, werde ich ihn sicherlich tödten.»» Der Löwe entgegnete: «O Oheim, uns beiden haben unsere beiden Mütter vor ihrem Tode gesagt: ««O Kinder, da ihr beide dieselbe Brust gesogen habet, seid ihr Brüder; die Welt ist voll von bösen Verläumdern, hütet euch, wenn wir beide gestorben sein werden, irgend einem derselben euer Ohr zu leihen.»» Da sie ein solches Vermächtniss hinterlassen haben, so sprich nicht also.» Der Schakal sagte: «Da du jetzt meine wohlgemeinten Worte nicht hören willst, wirst du in's Verderben rennen.» Der Löwe fragte: «O Oheim, wie wird der Verlauf sein?» Der Schakal entgegnete: «O Neffe, der Tiger wird aus seinem Lager hervorkommen und sich recken, nachdem er sich gereckt hat, wird er gähnen, nachdem er gegähnt hat, wird er nach allen vier Seiten blicken, nachdem er nach allen vier Seiten geblickt hat, wird er dreimal brüllend vor dich treten und denken: Dieser wird mich tödten. Wisse dies.» Darauf trat er mit herabhängenden Ohren vor den Tiger. Der Tiger fragte: «O Oheim, hat sich etwa ein heisser Wind erhoben?» Der Schakal entgegnete: «O Neffe, es hat sich ein sehr glühender Wind erhoben.» — «Was ist denn geschehen?» — «Dieser Löwe hier hat gesagt: ««Wohin ist mein Gras-Tiger gegangen? Ich werde ihn sicherlich tödten.» Der Tiger sagte: «O Oheim, zu uns beiden haben unsere beiden Mütter vor ihrem Hinscheiden also gesprochen: ««O Kinder, da ihr beide dieselbe Brust gesogen [242*] habet, so seid ihr Brüder. Die Welt ist voll von bösen Verläumdern; hütet euch einem derselben euer Ohr zu leihen.»» Da sie uns dieses Vermächtniss hinterlassen haben, so sprich nicht also!» Der Schakal entgegnete: «O Neffe, da du jetzt meine wohlgemeinten Worte nicht hören willst, wirst du in's Verderben rennen.» — «O Oheim,

2) Im Tib. སྙེ་མོ jüngere Schwester.

3) མཆེ་བཟང

4) དཔུང་བཟང

wie wird denn der Verlauf sein?» — Der Schakal entgegnete: «O Neffe, dieser Löwe wird aus seinem Lager hervorkommen, wird sich recken, nachdem er sich gereckt, wird er gähnen, nachdem er gegähnt hat, wird er nach allen vier Seiten blicken, nachdem er nach allen vier Seiten geblickt haben wird, wird er dreimal brüllend vor dich treten uud denken: dieser wird mich tödten. Wisse dies.» Obwohl beide ihrer Natur gemäss dies beständig zu thun pflegten, hatten sie es nie beachtet. Zu einer andern Zeit kam der König der Thiere, der Löwe, aus seinem Lager hervor, reckte sich, gähnte, blickte nach allen vier Seiten, und nachdem er dreimal gebrüllt hatte, trat er vor den Tiger. Auch der Tiger kam aus seinem Lager hervor, reckte sich, gähnte, blickte nach allen vier Seiten, brüllte dreimal und trat vor den Löwen. Obwohl beide es stets so zu thun gewohnt waren, hatten sie es nie beachtet, als aber der Same der Zwietracht gesäet war, beachteten sie es; sowohl der Löwe dachte, dass der Tiger ihn tödten wolle, als auch der Tiger, dass der Löwe ihn tödten wolle. Dann aber bedachte der Löwe dies: Ich bin stark, der Tiger ist es nicht, da er nun meiner nicht Herr werden kann, will ich früher nachforschen. Es sprach diesen Çloka: «Mit dem vollendete Trefflichkeit, Gewandtheit und Kraft besitzenden Sudaṁshthra zu streiten, o Subâhu, ist nicht recht.» Der Tiger antwortete ebenfalls mit einem Çloka: «Mit dem vollendete Trefflichkeit, Gewandheit und Kraft besitzenden Subâhu zu streiten, o Sudaṁshṭhra, ist nicht recht.» Der Löwe fragte: [245] «Wer hat es dir gesagt?» Der Tiger antwortete: «Dieser Schakal.» Der Tiger fragte: «Wer hat es dir gesagt?» Der Löwe antwortete: «Dieser Schakal.» Der Löwe dachte: Dieser wollte uns beide entzweien, und schlug den Schakal durch eine Maulschelle todt. Eine Gottheit sprach diese Çloka's: «Man soll auf das Wort anderer hin Freunde nicht aufgeben, sondern die Worte anderer prüfen; man soll Verläumdern, welche Gelegenheit zur Entzweiung suchen, nicht Glauben schenken; sehet, wie der Sohn des Schakals, der durch Lügen Freunde zu entzweien suchte, als Verläumder getödtet wurde, die Freunde aber durch die Lust erfreut wurden.»

—

VI.

Ochsen als Zeugen.

(Kandjur VI, Blatt 228—231.)

[228*] In einer Gebirgsgegend lebte ein Hausbesitzer, dem, als er geheirathet hatte, eine Tochter geboren wurde. Da er Ackerbauer war, pflügte er selbst seine Felder. Als der elternlose Sohn eines Hausbesitzers an einem Tage mit einer Tracht Holz aus dem Walde in die Nähe jenes Feldes gelangt war, legte [229] er das Holz ab, erholte sich ein wenig und fragte: «O Oheim, weshalb ackerst du selbst? es ist doch sicher, dass du im Dorfe Dorfangelegenheiten zu besorgen hast; weshalb treibst du im Walde Sachen des Waldes?» — «O Neffe, ich habe weder Söhne noch Brüder.» — «O Oheim, gieb mir den Pflug, ich werde für dich ackern, du aber ruhe!» Mit diesen Worten fing er an zu pflügen. Der Hausbesitzer kam mit Reisbrei herbei und forderte ihn auf zu essen. Nachdem beide das Mahl beendigt hatten, sagte der Hausbesitzerssohn: «O Oheim, ich kenne dein Haus nicht, geh du nun, ich werde pflügen; am Abend aber komm mir entgegen.» Der Hausbesitzer ging, der Hausbesitzerssohn pflügte eine Weile und liess dann die beiden Ochsen neben dem Felde weiden. Am Abende nahm er eine Tracht Gras und machte sich auf um nach dem Gebirgsdorf zu gehen. Der Hausbesitzer kam ihm entgegen und führte ihn in sein Haus. Der Hausbesitzerssohn führte die Ochsen in den Stall, breitete Streu aus, räucherte und setzte ihnen Gras vor. Der Hausbesitzer bedachte, dass der Jüngling ihm Gutes thue und er ihm seine Tochter zur Frau geben wolle. Er sagte ihm: «O Neffe, thu' Alles zur Zufriedenheit und ich werde dir meine Tochter zur Frau geben.» Er fing dort an ein Haus zu bauen und als ein Ochse ihm auf das Reisfeld lief und er ihn nicht von dort fortscheuchen konnte, schalt er ihn, warf ein Holzscheit nach ihm, wodurch ein Horn abbrach, weshalb der Ochse Hornbruch[5]) genannt wurde. Als ein anderes Mal der Ochse wiederum auf's Feld gelaufen war und er ihn nicht zurückscheuchen konnte, schalt er ihn, warf eine Sichel nach ihm, wodurch ihm der Schwanz abgeschnitten wurde, weshalb er den

5) རྭ་ཆག

Namen «Stumpfschwanz»[6]) erhielt. Beide Namen verkürzte man dann zu «Bruchstumpf»[7]). Zu einer andern Zeit sagte der Jüngling zum Hausbesitzer: «O Oheim, erfülle das, was du versprochen hast.» Der Hausbesitzer sagte zu seiner Frau: «O Gute, bereite [229*] alles zur Hochzeit; ich will die Tochter verheirathen.» Die Frau sagte: «O Herr, da die Tochter keinem versprochen ist, wie soll sie verheirathet werden?» Er antwortete: «Ich werde sie verheirathen.» — An wen? — «An diesen Hausbesitzerssohn.» Die Frau sagte: «Soll ich etwa die Tochter diesem Unbemittelten, der wie weisser Pfeffer gewachsen ist, zur Frau geben? Ich werde sie dahin verheirathen, wo ich Kleidung und Nahrung finde.» Der Mann entgegnete: «O Gute, da mir der Jüngling Gutes erweist, werde ich, wenn er fortgeht, selbst das Feld pflügen müssen.» Die Frau antwortete: «Ich kann diesem armen Schlucker meine Tochter nicht geben.» Da dachte der Hausbesitzer: Wenn ich dem Jüngling sage, dass ich ihm die Tochter nicht gebe, wird er bereits heute fortgehen und ich werde in Noth gerathen. Er wollte ihn also hinhalten. Der Jüngling forderte ihn nochmals auf, sein Versprechen zu erfüllen. Er entgegnete: «O Neffe, da ich für einen grossen Kreis von Verwandten Reisbrei bereiten muss, so bringe zuvor die Reisernte zu Stande. Er that dies und forderte ihn dann auf die Hochzeit zu feiern. Der Hausbesitzer antwortete: «O Neffe, da Zuckerrohr nothwendig ist, so bringe zuvor die Zuckerrohrernte zu Stande.» Der Jüngling that dies und erneuerte seine Forderung. Der Hausbesitzer sagte: «O Neffe, da Brote nothwendig sind, so bringe zuvor die Weizenernte zu Stande.» Der Jüngling that dies und verlangte Erfüllung des Versprechens. Der Hausbesitzer sagte: «Da der frühere Reis zu Ende ist, so veranstalte noch eine Ernte.» Der Jüngling dachte: Da diese Dinge sich nicht zu derselben Zeit machen lassen, er mich aber hinhält, will ich in eine grosse Versammlung von Menschen treten und ihn zur Antwort nöthigen; giebt er mir die Tochter nicht, so werde ich es veranstalten, dass sie mir aus dem Palast des Königs in Güte gegeben werde. Er trat in eine grosse Versammlung von Menschen und sprach: «O Oheim, veranstalte die Hochzeit.» Der Hausbesitzer schalt ihn [230] und sprach: O Freunde, diesem Manne, der bei mir als Tagelöhner arbeitet, werde ich doch meine Tochter nicht geben!» Der Jüngling dachte: «Da ich weder Geld noch die Tochter von ihm erhalten habe, werde ich ihm einen kleinen Schaden zufügen und fortgehen.» Nachdem er den Tag über mit den Ochsen geackert hatte, schlug er sie mit der Gerte, band sie in der Sonne an einen dürren Baum und ging davon. Durch die Natur der Dinge konnten nicht lange nach Erschaffung der Welt auch die Thiere sprechen und so sprachen die beiden Ochsen zu ihm: «O Mann, du bist fortwährend gegen uns wie Vater und Mutter gewesen, hast uns beständig mit Güte behandelt; weshalb hast du jetzt, nachdem du den Tag über gepflügt, uns mit der Gerte geschlagen und gehst du fort, nachdem du uns in der Sonne an einen dürren Baum gebunden? O Mann, haben wir dir irgend ein Unrecht gethan?» — «Ihr habet mir nicht das geringste Unrecht gethan, euer Herr aber hat mir Unrecht gethan.» — «Auf welche Weise?» — «Er hatte mir seine Tochter versprochen, sie aber mir nicht gegeben.» — «Weshalb gehst du nicht in den Palast des Königs?» — «Ich habe keine Zeugen.» — «Geh nur, wir werden Zeugen sein.» — «Werdet ihr mit menschlicher Sprache reden?» — «Nein, du sollst aber deine Betheuerung also einrichten: Uns musst du sieben Tage lang im Stall anbinden, uns weder Gras noch Wasser geben, am siebenten Tage an einer Stelle loslassen, wo Gras und Wasser in Fülle vorhanden sind, dann tritt vor den König und und sage ihm: Wenn ich die Wahrheit rede, sollen diese Ochsen weder das Gras fressen noch das Wasser trinken.» Der Hausbesitzerssohn ging in den Palast des Königs und sprach: «O König, jener Hausbesitzer hat mir seine Tochter versprochen, sie mir aber dennoch nicht zur Frau gegeben.» Der König fragte: «Hast du irgend welche Zeugen?» — «Ja, o König!» — «Sind es Menschen oder nicht?» — «Nein, es sind keine Menschen, sondern Ochsen.» — «Können sie menschliche Sprache [230*] reden?» — «Nein, allein meine Worte werden also als wahr befunden werden: ich werde diese Ochsen sieben Tage lang im Stall anbinden, ohne Gras und ohne Wasser lassen, am siebenten Tage aber sie an einer Stelle loslassen, wo Gras und Wasser in Fülle vorhanden sind. Dann werden

---

6) མཇུག་རྩྭ

7) ཆག་རྩྭ

.die Ochsen, um die Wahrheit meiner Worte darzuthun, so lange als der König mir nicht Glauben schenkt, weder das Gras verzehren noch Wasser trinken.» Der König sprach zu den Ministern: «Verehrte, richtet die Sache so ein.» Die Minister liessen die Ochsen im Stall anbinden. Bruchstumpf fragte: «Geht die Sonne im Westen auf? weshalb lässt man uns nicht los?» Die Andern sagten: «Wir haben es dem Sohn des Hausbesitzers versprochen, dass, wenn er uns sieben Tage im Stall angebunden ohne uns Gras und Wasser zu geben und uns am siebenten Tag an einer gras- und wasserreichen Stelle loslässt und er vor dem Könige betheuert, dass wenn er die Wahrheit spricht, diese Ochsen weder Gras fressen, noch Wasser trinken werden, wir, so lange der König es nicht glaubt, weder Gras fressen, noch Wasser trinken werden.» Bruchstumpf sagte: «Wenn man mich freilässt, esse ich auch Steine, von Gras schon gar nicht zu reden.» — Die Ochsen sagten: «Der Hausbesitzerssohn hat sich gegen uns fortwährend wie ein Vater und eine Mutter benommen; also handle nicht also.» Bruchstumpf sagte: Freilich ist es wahr, dass er uns wie ein Vater und eine Mutter behandelt hat, allein da er mich Bruchstumpf genannt hat, will ich es nicht thun, sondern wünsche vielmehr, dass sein Bauch platze.» [231] Der Hausbesitzerssohn ging von Zeit zu Zeit zu den Ochsen und fragte: «O Ochsen, wie geht es euch?» Sie antworteten: «Uns geht es gut, dir aber nicht.» — «Weshalb?» — «Bruchstumpf hier hat gesagt, dass er, wenn man ihn freiliesse, sogar Steine verzehren würde, von Gras gar nicht zu reden.» — «Soll ich also entweichen?» — Thu' das nicht, sondern durchlöchere die Nase von Bruchstumpf; wenn er Gras fressen oder Wasser trinken wollen wird, werden wir mit den Hörnern seine Nase packen und in die Höhe heben. Zu dieser Zeit musst du sagen: Diese weisen auf die Sonne, weil sie andeuten wollen, dass die Sonne als fünfter Welthüter Zeuge sei.» Der Jüngling fing an ihm die Nase zu durchbohren. Der Ochse sagte: «Verehrte, schauet her, wie er mich verunglimpft.» Sie antworteten: «Schweig still, er will dich ausschmükken.» Am siebenten Tage liess der König, nachdem er seine Minister versammelt hatte, diese Ochsen auf eine gras- und wasserreiche Stelle führen und Bruchstumpf war im Begriff ein Mundvoll Gras zu nehmen. Die andern Ochsen aber packten ihn mit den Hörnern an der Nase und schauten zur Sonne. Der König fragte die Minister: «O Verehrte, weshalb schauen diese Ochsen gegen die Sonne?» Da sprach ein Minister: «Es geschieht deshalb, weil sie andeuten wollen, dass nicht sie allein Zeugen sind, sondern auch der fünfte Welthüter, die Sonne, ebenfalls Zeuge ist.» Der König staunte und sprach zu den Ministern: «O Verehrte, da die Thiere sogar Zeugniss abgelegt haben, so sorget dafür, dass der Hausbesitzer diesem Jünglinge die Tochter gebe.» Der Hausbesitzer gab, vom Hausbesitzerssohn besiegt, letzterem die Tochter.

Sur l'acide tartronamique. Par N. Menschutkin.

(Lu le 24 février 1876.)

L'acide tartronamique est un des produits de la décomposition du dialurate de sodium sous l'influence de l'eau.

On fait bouillir avec l'eau le dialurate de sodium fraîchement préparé et non desséché; on prend approximativement pour 30 grammes de sel (compté comme sel sec) 500 grammes d'eau. L'opération se fait dans une fiole, munie d'un réfrigérant, pour que l'eau condensée retombe dans la fiole. De temps à autre on prend quelques gouttes de la liqueur et on l'essaie par le nitrate d'argent: la présence du dialurate se trahit par la réduction d'argent à froid; quand cette réaction n'a plus lieu, l'opération est terminée. Pour les quantités précitées, il n'en faut pas moins de 20 heures, soit 2 journées de travail. La décomposition du dialurate par l'eau est accompagnée par le dégagement de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, le tube du réfrigérant se trouve tapissé par des cristaux de carbonate d'ammoniaque. Pour amortir les chocs, qui accompagnent l'ébullition du liquide, le dialurate n'étant pas soluble dans la quantité d'eau, prise pour la réaction, on chauffe la fiole dans un bain d'asbeste. La décomposition du dialurate de soude étant effectuée, on évapore le liquide sans retard, jusqu'au poids de 125 grammes à peu près, et ayant pris quelques grammes, on détermine la quantité de sodium contenu dans le liquide, pour le neutraliser complètement par l'acide sulfurique et ne pas introduire d'excès de ce dernier acide. Ayant ajouté au liquide refroidi la quantité voulue d'acide sulfurique monohydraté, on

l'abandonne à la cristallisation. Il se forme des aiguilles ou des cristaux prismatiques de l'acide tartronamique. Les 30 grammes du dialurate de sodium donnent à peu près 10 grammes de cet acide. Le dernier est ordinairement un peu jaunâtre, mais se laisse aisément purifier par des cristallisations de l'eau. Les gros cristaux contiennent ordinairement de l'eau mère, par conséquent on a fait l'analyse avec un échantillon cristallisé un peu vite et offrant de petites aiguilles: on l'a séché sous une cloche sur de l'acide sulfurique. La composition des cristaux correspond à la formule $C_3H_5NO_4$

0,3345 gr. ont donné 0,1295 gr. H_2O et 0,372 gr. CO_2
0,327 gr. » » 34 cc. d'azote a 21°,5 et 744 mm.

		Théorie:	Expérience:
C_3	36	30,25	30,33
H_5	5	4,20	4,30
N	14	11,76	11,54
O_4	64	53,79	—
	119	100,00.	

Obtenu par la cristallisation d'une dissolution faite à chaud, l'acide tartronamique se présente sous la forme de grands cristaux mats, irrégulièrement formés, comme de grosses aiguilles ou prismes. C'est un corps cristallisant bien facilement, et avec des dissolutions ne contenant que quelques grammes, on obtient des cristaux d'une longueur de deux centimètres. Une fois, l'acide tartronamique était obtenu sous la forme de gros prismes transparents et formés très régulièrement, mais les conditions de leur formation ne purent être retrouvées, la cristallisation d'une faible dissolution de l'acide tartronamique donne de petits cristaux prismatiques. L'acide se dissout dans l'eau un peu difficilement à la température ordinaire, à la température de l'ébullition l'eau le dissout aisément. Pendant le refroidissement, à peu près les $^9/_{10}$ de l'acide se déposent sous la forme de cristaux, c'est à peine si $^1/_{10}$ d'acide reste dissout à la température ordinaire. L'acide tartronamique se dissout dans l'alcool et dans l'éther, dans le dernier fort difficilement. La température de fusion est en même temps la température de la décomposition de ce corps, ce qui a lieu environ à 160°.

Ayant désigné le nouveau acide comme acide tartronamique, il faut prouver que sa nature correspond à ce nom. Or, pour la formule $C_3H_5NO_4$, déduite de l'analyse, il y a deux cas d'isomérie. Le composé pourrait être l'acide amidomalonique, $CH(NH_2)(CO_2H)_2$, que M. A. Baeyer[1]) obtint par la réduction de l'acide nitrosomalonique — ou bien l'acide tartronamique, $CH(HO)\begin{cases}CO.H_2N\\CO_2H\end{cases}$, acide qui a été inconnu jusqu'à présent, et dont la formation, à partir de l'acide tartronique, présente des obstacles presque insurmontables. Lequel de ces deux acides, différents de basicité, on a obtenu du dialurate de sodium, pourrait être démontré par l'étude des sels. C'est pour la monobasicité de l'acide, donc pour l'acide tartronamique, que la question se résout. L'étude des sels est facilitée, par leur grande aptitude de cristalliser.

Commençons par les sels les plus caractéristiques.

Tartronamate d'argent $C_3H_4AgNO_4$. En précipitant une forte dissolution d'un tartronamate alcalin par le nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc, devenant bientôt cristallin. Le tartronamate d'argent étant soluble dans l'eau, il faut le préparer par l'action de l'oxyde d'argent sur une dissolution tiède de l'acide tartronamique. La première cristallisation donne le sel parfaitement pur. L'analyse est faite avec un sel séché sous une cloche sur de l'acide sulfurique.

0,347 gr. ont donné 0,057 gr. H_2O et 0,202 gr. CO_2
0,234 gr. » » 0,112 gr. d'argent.

		Théorie:	Expérience:
C_3	36	15,92	15,87
H_4	4	1,77	1,82
Ag	108	47,78	47,86
N	14	6,19	—
O_4	64	28,34	—
	226	100,00.	

Le tartronamate d'argent se présente sous la forme de petits prismes, formés très régulièrement: avec une loupe on distingue aisément leur forme. Une cristallisation précipitée donne des aiguilles entrelacées. C'est sous cette forme qu'on obtient parfois le sel en ajoutant du nitrate d'argent aux dissolutions des tartronamates, si ces dernières ne sont pas assez concentrées. Le sel d'argent est difficilement soluble à la température ordinaire: l'eau chaude le dissout aisément.

1) A. Baeyer. Ann. Chem. Pharm. T. 131 p. 295.

Tartronamate de plomb, $(C_3H_4NO_4)_2Pb + \frac{1}{2}H_2O$. C'est le plus caractéristique des sels de l'acide tartronamique. Le meilleur procédé pour l'obtenir c'est de neutraliser l'acide par l'oxyde de plomb; ce dernier se dissout aisément au commencement, mais bientôt tout le liquide se remplit des cristaux du sel plombique. On l'obtient pur du premier coup. Il fut desséché pour l'analyse sous une cloche au-dessus de l'acide sulfurique.

0,5065 gr. ont donné 0,3385 gr. $PbSO_4$
0,347 gr. » » 0,23225 gr. $PbSO_4$.

	Théorie:		Expérience: 1.	2.
$2C_3H_4NO_4 + \frac{1}{2}H_2O$	245	54,13	—	—
Pb	207	45,87	45,65	45,72
	452	100,00		

Le tartronamate de plomb cristallise en belles aiguilles d'un grand éclat. Le sel est facilement soluble dans l'eau bouillante, et se dépose en plus grande partie par le refroidissement. La formation de ce sel peut servir comme réaction qualitative de l'acide tartronamique: dans ce but, on fait l'expérience comme il a été décrit plus haut, ou bien on ajoute du nitrate de plomb au tartronamate alcolin. Les aiguilles du sel plombique se forment bientôt. — Il est impossible de déterminer l'eau de cristallisation. A 100° le sel plombique n'est pas modifié: à 120° on a observé une perte, qui correspondait au poids de l'eau de cristallisation, mais comme la température indiquée est bien proche de la température de décomposition du sel, je ne sais si l'essai de détermination de l'eau de cristallisation peut être probant. De 125° — 130° le sel se décompose complètement.

Tartronamate de baryum, $(C_3H_4NO_4)_2Ba + H_2O$. Obtenu par neutralisation de l'acide soit par le carbonate de baryum, soit par la baryte, ce sel doit être évaporé à la température ambiante, car en chauffant la dissolution de ce sel, le dernier se décompose. Le sel sec est stable à la température de 100°, à laquelle s'effectue la perte de l'eau.

0,4165 gr. ont donné 0,01875 gr. H_2O.

	Théorie:		Expérience:
$(C_3H_4NO_4)_2Ba$	373	95,40	—
H_2O	18	4,60	4,50
	391	100,00.	

On a analysé les deux échantillons dont la préparation était citée plus haut.

1) 0,34675 gr. ont donné 0,2165 gr. $BaSO_4$ [2])
2) 0,31025 gr. » » 0,19275 gr. $BaSO_4$

	Théorie:		Expérience:	
$2C_3H_4NO_4$	236	63,26	—	—
Ba	137	36,74	36,69	36,66
	373	100,00		

Le sel de baryum est soluble dans l'eau, la dissolution fournit des cristaux prismatiques, dont la forme n'est pas bien nette.

Tartronamate de potassium, $C_3H_4KNO_4 + H_2O$. Ce sel cristallise en prismes striés très caractéristiques.

0,37425 gr. ont donné 0,2065 gr. K_2SO_4

	Théorie:		Expérience:
$C_3H_4NO_4H_2O$	136	77,67	—
K	39,1	22,33	22,09
	175,1	100,00	

Le dosage direct de l'eau n'a pas réussi, comme c'était le cas pour le sel de plomb. Le tartronamate de potasse chauffé même jusqu'a 150° n'éprouve aucune perte, chauffé plus haut, il se décompose. Ayant pensé, que ce fait pourrait avoir une analogie, par exemple, avec les glyoxylates, lesquels sont presque tous hydratés, j'ai fait quelques essais: avec le tartromate de potasse, les sels de plomb et d'argent, formés par double décomposition, sont identiques à ceux décrits plus haut.

L'étude des sels démontre la monobasicité de l'acide tartronamique, mais ce fait ne peut pas établir définitivement la différence de cet acide et de l'acide amidomalonique de M. A. Baeyer, car, à en juger par les recherches fort incomplètes, le dernier serait aussi monobasique par rapport à la formation des sels et présenterait beaucoup de ressemblances avec l'acide tartronamique. Les deux acides donnent des cristaux prismatiques, tous les deux sont d'un goût agréablement acide, tous les deux se décomposent soit en chauffant les acides secs, soit leurs dissolutions aqueuses. L'acide tartronamique chauffé avec de l'eau à 100° se

2) Le dosage de baryum était effectué par la précipitation de la dissolution avec de l'acide sulfurique, le sel sec se boursouffiant trop fortement à la calcination.

décompose avec production d'acide carbonique. Plus loin les analogies cessent, l'acide tartronamique donne de l'acide glycollique, tandis que l'acide amidomalonique donne le glycocolle.

$$CH(HO)\begin{cases}CO.H_2N\\CO_2H\end{cases} + H_2O = CH_2(HO)CO_2H + NH_3 + CO_2$$

acide tartronamique. — acide glycolique.

$$CH(NH_2)(CO_2H)_2 = CH_2(NH_2).CO_2H + CO_2$$

acide amidomalonique. — glycocolle.

Dailleurs, d'après les recherches de M. Baeyer l'acide amidomalonique donne de l'acide mesoxalique par l'action de l'iode:

$$CH(NH_2)(CO_2H)_2 + H_2O + J_2 = CO(CO_2H)_2 + HJ + NH_4J$$

acide mesoxalique.

tandis que la dissolution de l'iode dans l'iodure de potassium ne réagit pas sur l'acide tartronamique.

Les différences mentionnés sont suffisantes pour conclure la non-identité des deux acides; il s'agit maintenant de démontrer que l'acide nommé tartronamique appartient à l'acide tartronique et en est l'acide amidé.

Il n'est pas bien facile d'obtenir directement des dérivés de l'acide tartronique, mais on obtient ses produits de décomposition, les mêmes que ceux décrits par M. Dessaignes[3]).

En agissant sur l'acide tartronamique par l'acide azoteux dans les conditions indiquées par M. Piria (en présence de l'acide azotique), il s'établit une vive réaction. Le liquide s'échauffe, l'acide carbonique et l'azote se dégagent. La réaction étant finie, on a neutralisé l'acide, et ajouté du nitrate d'argent. Il se forma bientôt un précipité d'un beau sel d'argent, formé par des paillettes offrant sous le microscope l'aspect des lamelles réctangulaires. C'est le glycollate d'argent.

0,2075 gr. ont donné 0,122 gr. d'argent
0,344 gr. » » 0,053 gr. H_2O et 0,1625 gr. CO_2

		Théorie:	Expérience:
C_2	24	13,11	12,88
H_3	3	1,63	1,71
Ag	108	59,01	58,79
O_3	48	26,25	—
	183	100,00	

3) Dessaignes. Ann. Chem. Pharm. T. 89 p. 339.

L'acide glycollique était la seule substance formée par la réaction, qui est très nette. 1 gr. d'acide tartronamique traité de la manière décrite a fourni 0,6 gr. du glycollate d'argent, quantité qui était suffisante pour l'analyse complète ci-dessus mentionnée. La réaction de l'acide nitreux consiste non-seulement dans la transformation de celui-ci en acide tartronique, mais est accompagnée par la décomposition de ce dernier en acide glycollique et en acide carbonique.

$$CH(HO)(CO_2H)_2 = CH_2(HO).CO_2H + CO_2$$

M. Dessaignes a décrit une réaction pareille pour l'acide tartronique ainsi que pour le tartronate d'ammoniaque.

La transformation de l'acide tartronamique en acide tartronique sous l'influence de bases est accompagnée aussi de la formation de l'acide glycollique. Une solution de baryte, à la température ambiante, ne forme que le sel barytique, mais n'opère pas la production de l'acide tartronique. Si l'on chauffe le liquide, il y a non-seulement émission de gaz ammoniaque, mais il se forme un précipité de carbonate de baryum, formé par l'acide carbonique provenant de la transformation de l'acide tartronique en acide glycollique. Pour ne pas décomposer toute la quantité de l'acide tartronique formé on a mis fin à la réaction avant que le dégagement d'ammoniaque ait cessé. Ayant pris 2 grammes de l'acide tartronamique, on a continué la réaction pendant une heure et demie. L'excès de baryte fut séparé par l'acide carbonique, la liqueur évaporée jusqu'à consistance siropeuse est dissoute de nouveau dans un peu d'eau. Traitée par le nitrate d'argent il se forma un précipité blanc d'un sel d'argent, qui devint bientôt cristallin. Ce précipité fut vite filtré, la liqueur obtenue quelques heures après déposa de beaux cristaux prismatiques d'un autre sel d'argent. Le premier sel fut obtenu relativement en petite quantité, il avait les caractères du tartronate d'argent, mais le dosage d'argent a donné 2% de plus qu'il ne fallait pour la formule du tartronate. La petite quantité n'a pas permis d'appliquer les procédés de purification.

Le deuxième sel est du glycollate d'argent. Il est à remarquer, qu'il fut obtenu un sel différent du glycollate d'argent décrit plus haut, celui-ci contracte par la teneur d'une demi-molécule d'eau de cristallisation. C'est le sel $C_2H_3AgO_3 + \frac{1}{2}H_2O$ obtenu aussi

par M. Dessaignes de l'acide tartronique, en passant par le glycollide.

0,150 gr. ont donné 0,08375 gr. d'argent
0,222 gr., chauffés à 100°, ont donné 0,011 gr. H_2O

		Théorie:	Expérience:
$C_2H_3O_3$	75	40,07	—
Ag	108	56,25	55,83
$\frac{1}{2}H_2O$	9	4,68	4,95
	192	1000,00	

L'action de la baryte sur l'acide tartronamique est très nette, je le conclus de ce que les recherches indiquées ont été faites avec 2 grammes d'acide tartronamique et on a obtenu presque 1 gramme de sels d'argent.

Ainsi la constitution de l'acide tartronamique est établie. La stabilité relative de ses sels explique sa formation par l'action de l'eau sur les dialurates. C'est pour la première fois que ces derniers donnent un dérivé de l'acide tartronique, fait d'une grande importance pour juger de la constitution de la série dialurique.

Sur l'éthyl- et le méthylsuccinimide. Par M. N. Menschutkin. (Lu le 24 février 1876.)

L'éthylsuccinimide se forme par la distillation du succinate acide de l'éthylamine, ou bien, plus simplement, d'une solution de l'acide succinique dans l'eau, à demi saturée par l'éthylanime. L'éthylsuccinimide passe dans les parties bouillant vers 220° — 240°; en fractionnant on obtient le corps qui bout à 234°.

0,456 gr. ont donné 0,954 gr. CO_2 et 0,29 gr. H_2O
0,712 gr. décomposés par la potasse dans un appareil distillatoire etc. ont donné 1,343 gr.

$$2\,[(C_2H_5)\,H_2N.\,HCl]\,PtCl_4.$$

La pureté de chloroplatinate d'éthylamine est démontrée par l'analyse suivante: 0,35 gr. ont donné 0,139 gr. de platine, soit 39,7 Pt, tandis que la formule indique 39,5 (dosage de M. Popoff).

		Théorie:	Expérience:
C_6	72	56,70	57,12
H_9	9	7,09	7,06
N	14	11,02	10,55
O_2	32	25,19	—
	127	100,00	

L'éthylsuccinimide fond à 26° [1]) et montre le phénomène de la surfusion; il reste parfois des semaines à l'état liquide. Le refroidissement suivi de secousses ou bien un petit cristal du même composé mis en contact avec le liquide, font cristalliser la masse entière. Le point d'ébullition est à 234° (le thermomètre depuis 150° hors de l'appareil distillatoire), de sorte que la différence entre le point du succinimide (p. d'ébul. à 287°) montre une différence de 54° en moins. L'éthyl succinimide est aisément soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Ses métamorphoses sont analogues à celles du succinimide. La potasse le dédouble en éthylamine et en acide succinique. L'eau de baryte le transforme aisément en éthylsuccinamate de baryte,

$$[C_4H_4O_2\,(C_2H_5\,.\,HN)\,O]_2Ba,$$

aisément soluble dans l'eau et cristallisant sous la cloche de la machine pneumatique. Le dosage de baryum répond à la formule donnée.

0,306 gr. ont donné 0,172 gr. Ba SO_4.

		Théorie:	Expérience:
2 $(C_6H_{10}NO_3)$	288	67,77	—
Ba	137	32,23	33,04
	425	100,00	

La formule moléculaire des imides n'était pas, jusqu'à présent, controlée par la densité de vapeur de ces corps. L'éthylsuccinimide, présentant une substance maniable, j'ai prié M^me^ O. Roukavischnikoff d'en faire la détermination de la densité de vapeur. Voici les données de cette expérience:

Poids du ballon	= 18,2653 gr.
Ballon avec la vapeur	= 18,5288
Température	= 266°
Capacité du ballon	= 147, c. c.
Température de la balance	= 15°,4
Baromètre	= 755 m. m. (à 0°).

On déduit de ces données pour la densité de l'éthylsuccinimide le chiffre 4,61: or la densité théorique pour la formule $C_4H_4O_2\,(C_2H_5)\,N$ est 4,41.

Méthylsuccinimide. Ce composé s'obtient comme le précédent en distillant une solution aqueuse de l'acide succinique à demi saturée par le méthylamine. En

1) Température de solidification d'une assez grande quantité d'éthylsuccinimide fondu.

fractionnant le produit, on obtient la méthylsuccinimide bouillant à 234°.

0,271 gr. ont donné 0,5258 gr. CO_2 et 0,1621 gr. H_2O.

		Théorie:	Expérience:
C_5	60	53,09	52,91
H_7	7	6,10	6,64
N	14	12,39	—
O_2	32	28,42	—
	113	100,00	

Le méthylsuccinimide bout à 234; il fond à 66°,5 (le point de fusion était déterminé comme il a été dit pour l'éthylsuccinimide). Le corps fondu se concrète en de belles lamelles; il est très soluble dans l'eau et dans l'alcool. D'une solution alcoolique il cristallise en lamelles.

Les imides substitués, dont la description vient d'être faite, étaient préparés pour essayer l'action des éthers isocyaniques[2]). Il n'y a pas d'action entre ces composés.

Je profite de l'occasion pour décrire un composé appartenant à la série du succinimide — le sel double du succinimide mercurique avec le cyanure de mercure, $(C_4H_4O_2N)_2$ Hg. Hg. $(CN)_2$. Ce composé est analogue au sel double du dérivé mercurique avec le chlorure de mercure, que j'ai décrit ailleurs, et se forme dans les mêmes circonstances, en ajoutant le cyanure de mercure au succinimide, les deux composés étant en solution assez concentrée. L'analyse confirme la formule donnée plus haut.

0,3353 gr. ont donné 0,2246 gr. CO_2 et 0,0437 H_2O

0,2796 gr. „ „ 20,5 c. c. d'azote à 10° et 758,34 m. m.

0,4827 gr. „ „ 0,3435 Hg S

		Théorie:	Expérience:
C_{10}	120	18,52	18,27
H_8	8	1,23	1,44
N_4	56	8,64	8,75
Hg_2	400	61,72	61,34
O_4	64	9,89	—
	648	100,00	

Le sel cristallise en paillettes, présentant sous le microscope des rhombes et des parallelogrammes. Il est difficilement soluble dans l'eau froide, ainsi que dans l'alcool bouillant. Les essais pour obtenir le cyansuccinimide étaient restés sans résultat.

2) Bull. T. IX p. 309.

Über das geologische Alter der nordkaukasischen Jura-Kohlensandsteine und über in denselben vorkommenden natürlichen Salpeter im Kubanthale.

Von H. Abich. (Lu le 23 mars 1876.)

Schon lange bevor die Unterwerfung der Bergvölker im nordwestlichen Kaukasus Thatsache geworden, hatte der Ruf in dem breiten Raume der sich zwischen der hohen, vielfach von Querthälern unterbrochenen jurasischen Vorkette und dem centralen krystallinischen Gebirge ausdehnt, Örtlichkeiten hin verlegt, woselbst von den feindlichen Bewohnern der höheren Thäler eine, natürlichen Salpeter einschliessende Erde gegraben wird. Eine dieser Örtlichkeiten, die sich im Kubanthale befindet, ist in neuester Zeit Gegenstand aufmerksamer Beachtung und Untersuchung geworden, welche in Bezug auf technische Verwerthung dieses Naturproduktes zu aufmunternden Resultaten geführt haben. Ein lange von mir beabsichtigter Besuch dieser Örtlichkeit mit dem Zwecke, ein auf eigene Anschauung gestütztes Urtheil über ihren Werth zu gewinnen, kam während meines Kuraufenthaltes in Kislovodsk 1874 bei Gelegenheit einer Reise durch das Kubanthal aufwärts nach Karatschai und der Gletscherregion des Elburuz zur Ausführung und verschaffte mir die Wahrnehmungen und Anschauungen, deren Darlegung der Gegenstand der folgenden Mittheilung ist.

In meinen Bemerkungen über die nordkaukasische Steinkohlenformation, die den Mittheilungen «Geognostische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873[1])» angehören, habe ich auf die bedeutenden Niveauverschiedenheiten hingewiesen, welchen das Zutagetreten der Steinkohlen einschliessenden Sandsteinbänke des unteren braunen Jura, in ihrer Erstreckung von OSO nach WNW, zwischen den Meridianen des Conguti Choch (Adai-Choch) und des Elburuz unterliegt. — In allgemeiner Abhängigkeit von der Reliefgestaltung der krystallinischen Centralsysteme, die sich zwischen den Quellengebieten des Terek und Kuban in der mittleren Richtung der kaukasischen Gebirgsachse an einander reihen, steigen Kohlenspuren einschliessende Sandsteine der Doggerformation zu absoluten Höhen von 8623 bis 10,520 Fuss am Gebirge empor. Zusammenhängende Stein-

1) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou année 1874 № 2 pg. 304.

kohlenschichten von einigermassen bauwürdiger Mächtigkeit sind erst in tieferen Niveaus von 6074 bis 5830′ Meereshöhe erkannt worden. In ihrer schwachen Neigung gegen Norden gehören die Schichten dieser sämmtlichen Fundstellen dem geognostischen Bildungsganzen jener flachen Gewölbform an, in welcher der nordwestliche Abhang des Kaukasusgebirges sich im Norden des Elburuz und zwar in entschiedener Abhängigkeit von einer meridianen Längenerhebung ausprägt, deren Scheitellinie, vom Gipfel jenes erloschenen Vulkans beginnend, sich als Wassertheiler noch weit über das Stavropolsche Hochland forterstreckt [2]). Die gesammte Westseite dieser meridianen Erhebung aus junger geologischer Zeit zeigt eine, von ihrer Ostseite physikalisch - geographisch sehr abweichende Gestaltung. In Folge einer ursprünglichen stärkeren Neigung des westlichen Abhanges und einer wahrscheinlich damit in Verbindung getretenen allgemeinen Bodensenkung gegen Nordwest, erhielt der Kuban seinen anfänglich nördlichen Lauf, zugleich mit der grösseren Höhe und Steilheit seiner rechten Uferseite, die in 160 Werst nördlicher Entfernung von der Centralkette, im Plateau von Temnolesk, noch zu 2400 F. absoluter Höhe aufsteigt. Ein anderer, diesen Grundverhältnissen sich anschliessender wichtiger Zug der orographischen Ausbildung der Westseite der flachen Längenwölbung ist die, vom Meridian des Elburuz an, immer stärker hervortretende Umbiegung des Südrandes des plateauförmigen Gebirgsabhanges nach Nordwest, der von Kislovodsk ab, glacisartig mit dem schwachen Neigungswinkel von 4 Grad zu der culminirenden Höhe des Contreforts von Bermamut ansteigt. Durch die Divergenz dieser, die Grenze zwischen weissem und braunem Jura bezeichnenden Kammlinie, mit der ihre westnordwestliche Richtung beibehaltenden krystallinischen Centralkette, gewinnt die Zone der kohlenführenden Sandsteine der Doggerformation eine solche Breite, dass sie mit einer Spannung von zwanzig Werst, das sanft gegen den Elburuz ansteigende Hochland von Betschassin bildend, sich von dort aus absoluter Höhe von 7700 F. zu dem mehr als 4000 F. tieferen Niveau der Kuban-Thalsohle hinabsenkt.

Diesen Verhältnissen und vorzüglich der Gleichförmigkeit zu Folge, womit die Doggersandsteine durch ihr geringes nordwestliches Einfallen begünstigt, mit den concordant ihnen aufgelagerten Kalken und cavernösen Dolomiten der Malmformation thalabwärts noch lange sichtbar bleiben, werden dieselben Steinkohlenlager, deren Ausgehendes zuerst in den Thaleinschnitten des Hochlandes Betschassin erkannt worden ist, auf der Thalebene des Kuban und in ihren Nebenschluchten in sehr geringer Tiefe unter Tage angetroffen. Das Constantbleiben der wenig gestörten, beinahe söhligen Lagerung, die dem Abbau der Kohle förderlich ist, so wie die absolute Grösse der im Kuban-Gebiet zu Tage tretenden Areale der kohlenführenden Doggersandsteine, sind geognostische Umstände, die mit Rücksicht auf das gegenwärtige Kohlenbedürfniss der Eisenbahnen im Norden des Gebirges wohl dazu rathen dürften, das gesammte Steinkohlen-Revier am Kuban, dessen Ausdehnung mindestens bis zur Laba vorauszusetzen ist, in Bezug auf seinen technischen Werth einer genaueren Untersuchung mit Anwendung des Bohrers zu unterwerfen. Die Steinkohlensandsteine befinden sich am nordwestlichen Abhange des oft genannten Hochlandes von Betschassin in ihrem Übergange zu den ebenen Stufen des Kubanthales in folgereicher geologischer Abhängigkeit von einer sehr mächtigen, das Thal quer durchsetzenden Zone von melaphyrartigem Hornblende-Andesit. Die in colossalen Dimensionen entwickelten Massen dieser plutonischen Gesteine trennen auf der oberen Thalstufe des Eschkakon den ursprünglichen Zusammenhang der durch den oberen Malm gebildeten Scheitelhöhe des Südrandes des vorher näher bezeichneten nördlichen Gebirgsabhanges; in anhaltender Richtung von SO nach NW wirken sie, die orographische Ausbildung des ganzen Gebiets wesentlich beeinflussend, abwärts und erreichen innerhalb der Vereinigungsregion des Kuban und Teberdathales ein ausserordentliches Maas ihres eruptiven Verhaltens.

Der terrassenförmige Bau der beinahe wagerecht geschichteten Sandsteine ist hier von stehenden und liegenden Gängen des Eruptivgesteins von den grössesten bis zu den kleinsten Dimensionen, auf sehr weite Entfernungen hin durchsetzt. Die baldige Nähe der Steinkohle unter Tage verräth sich durch das saalbandartige Erscheinen anthrazitartiger Kohlensubstanz auf den geschwärzten, durch starke Friktionswirkung

2) Prodromus einer Geologie der Kaukasus-Länder v. H. Abich Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, Série VI, Tome VII.

eigenthümlich bezeichneten Contaktszonen häufiger Gänge des Melaphyr mit dem Sandsteine. In etwa drei Werst nördlicher Entfernung von der Brücke, welche bei dem Festungsthurme in 2960 F. Meereshöhe die ersten Catarakte des Kuban überschreitet, die ein mehrere Faden breiter, quer durch den Fluss setzender Melaphyrgang veranlasst, sieht man am steil abfallenden Flussufer ein oberstes Kohlenflötz streckenweis im Niveau der Wasserlinie fortlaufen. Der Abbau dieses Kohlenflötzes von $^3/_4$ Arschin Mächtigkeit, durch das Verhältniss einer nahe dieselbe bleibenden Tiefe unter Tage begünstigt, fand längere Zeit auf der rechten Kubanseite, am Ausgange der östlich in das Hauptthal einmündenden Querschluchten statt. Im Jahre 1860 wurde der Abbau desselben Flötzes in weiterer Entfernung, 8 Werst von der Kumara-Brücke, thalabwärts auf die linke Kuban-Seite in das kleine Seitenthal von Arakent verlegt. In 4 Werst Entfernung vom Kuban, etwa 150 F. über dem Spiegel desselben tritt hier, unter dem Einflusse schwacher von Süd nach Nord gerichteter Verwerfungen, eine Steinkohlenschicht von 12 Werschock Mächtigkeit zu Tage, die zweifelsohne dem Lagerungsganzen des früher im Grunde des Hauptthales abgebauten Kohlenflötzes angehört. Das Einfallen der Sandsteine nach NNO. von 3° bis 5° folgt dem Streichen der Schichten von OSO.—WNW. In Übereinstimmung mit den Voraussetzungen, welche die Erwägung der geognostischen Grundverhältnisse der entsprechenden Thalstufe des Kuban an die Hand geben, hat der seit nunmehr 15 Jahren im Betriebe gewesene Kohlenbergbau von Arakent gezeigt, dass die Lagerungsverhältnisse der Steinkohle, mit nördlicher Entfernung von der Zone der Melaphyr-Durchbrüche immer günstiger werden, indem die selten mehr als ein bis anderthalb Faden betragenden Verwerfungen und sonstigen Anomalien des stratigraphischen Verhaltens allmählich verschwinden. Allen thatsächlich gebotenen Schlussfolgerungen gemäss, sind Bohrungsversuche auf das Auffinden eines Steinkohlenlagers von möglicher Weise grösserer Mächtigkeit als 12 Werschock, bis nach der Nikolajevskschen Stanitza, mit Aussicht auf Erfolg und zwar ausdrücklich mit der Zugabe, das Liegende der Doggersandsteine zu erreichen, sehr anzuempfehlen. Neben ihrem zunächst liegenden praktischen Werthe für die Zukunft der kubanischen Steinkohle, hat eine derartige Untersuchung noch eine andere wissenschaftliche Bedeutung, die mit gewissen geognostischen Wahrnehmungen in Verbindung steht, von denen später die Rede sein wird.

In meinen Bemerkungen über die nordkaukasische Jura-Steinkohlenformation und ihre Verbreitung, welche in den bereits citirten «Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873», den zweiten Abschnitt von Seite 27—65 des Separatabdrucks einnehmen, habe ich mich auf den Nachweis beschränkt, dass die Steinkohle des nordwestlichen Kaukasus-Abhanges in die Bildungsperiode der untersten Schichten des Dogger zu verlegen ist, und dass ihre Bildungszeit sich unmittelbar an diejenige einer Conglomeratablagerung anschliesst, die aus eckigen und abgerundeten Fragmenten polygener, krystallinischer, vorwaltend geschichteter Gesteine besteht, deren Lagerungs-Complex das Liegende der Kohlen-Sandsteine bildet. Von den deutlichsten Belegen hierzu in den Thälern des Tissilssu und des Uruch, habe ich pg. 53 und 64 l. c. Andeutungen gegeben.

Das mir nur an wenigen Stellen des Kaukasus bekannt gewordene Vorkommen von thierischen Liasfossilien, wovon dasjenige im oberen Niveau jener Conglomerate in den Thälern von Balkarien das entscheidenste ist, hat mich zu der Ansicht geführt, dass die Liasformation auch in diesen Kaukasustheilen überhaupt nicht zu einer normalen Entwickelung gelangt ist. Eine wesentliche Erweiterung meiner Anschauungen in dieser wichtigen Beziehung verdanke ich der kürzlich gewonnenen näheren Einsicht in das Verhalten der fossilen Pflanzenreste der die Steinkohlen einschliessenden Schichten an dem jetzigen Förderungsorte von Arakent, den ich erst 1874 zum ersten Male besuchte.

Etwas abweichend von der Facies der jurassischen Steinkohlenformation und ihrer Pflanzen auf der kaukasischen Südseite, hat sich diejenige der Kuban-Region, soweit sie aus den bisherigen spärlichen Funden und deren Bekanntwerden zu beurtheilen war, als näher verwandt mit der dagestanischen erwiesen, die nach dem Urtheile des verehrten Collegen Goeppert über die, von mir vor Jahren ihm zugesendeten Abdrücke, den Lias-Charakter kund giebt. Durch Mangel an Schichtung und Fehlen der sogenannten mine-

ralischen Holz- oder Faserkohle ist diese Liaskohle von der alten Steinkohle wesentlich unterschieden. Taeniopteris vittata . T. crassipes; Aethiopteres Whitbiensis; Equisetes columnaris; Cycadeen aus der Gattung Nilsonia, Paenopteris, und Früchte aus dem grossen Geschlechte Carpolites sind die wesentlichsten von Goeppert erkannten Pflanzenabdrücke aus der Steinkohlenformation von Dagestan. Die Wiederaufnahme meiner frühern Nachforschungen in Betreff der fossilen Pflanzenreste der Kuban-Steinkohlenformation an dem Orte der Gruben von Arakent, bestätigte im Allgemeinen die Kärglichkeit, womit die Arten einiger wenigen daselbst vorkommenden Pflanzengattungen vertreten sind und befestigte mich in der Ansicht, dass Equiseten neben schmalblättrigen Pterophyllen und, als wahrscheinlich den Coniferen zuzuzählende undeutliche Pflanzenreste den typischen Charakter der fossilen Flora der kubanischen Steinkohle bilden. Diese Equiseten, anscheinend ein und derselben zweifelhaften Species angehörig, finden sich in grossen Mengen nur im Liegenden der Steinkohlenschicht in einem dunklen, grauen kalkig thonigen Schiefermergel, in platt gedrückten, über einander gehäuften Stengeln von 4—6 Millimeter im Durchmesser, spärlich gemengt mit mehr oder minder in der angedeuteten Beziehung deutungsfähigen lanzetförmigen Blättern und vorerst noch zweifelhaft gebliebenen Fruchtorganen. An der Identität dieser Equisetes mit E. columnaris zweifelnd, zog ich es bei dem Mangel nöthiger Bestimmungsmittel und mit Rücksicht auf die Wichtigkeit des Gegenstandes vor, gute Photographien gewählter Handstücke mit wohl erhaltenen Pflanzenformen anfertigen zu lassen und erbat mir das Urtheil Goeppert's über dieselben. Um das mit der gewohnten liberalen Bereitwilligkeit abgegebene Urtheil des Genannten nicht etwa durch Abkürzung zu beeinträchtigen, gebe ich dasselbe *verbo tenus* wieder.

«Die Calamiten nach den beiden Photographien sind sehr schwer zu bestimmen. Ob bilaterale lässt sich nicht entscheiden, da die strahlig sternförmigen Narben der abgefallenen Zapfen fehlen und auch nur an ein paar Stellen die ungewöhnlich langen Glieder oder richtiger die Grenzen derselben zum Vorschein kommen. In diesem Zustande gleicht derselbe auf ein Haar dem Calamites Gümbeli Schek: der räthischen Formation (dessen Flora der Grenzscheide des Keupers und des Lias Frankens. Wiesbaden 1867. Tab. 1. Fig. 8), welcher zugleich mit den Equisetes Münsteri vorkommt in den Lettenschichten der räthischen Formation, und wieder einem von mir im schlesischen Keuper gefundenen, Calamites Lehmannus genannten, sehr nahe steht. Inzwischen bemerkte ich in der mir zuletzt geschickten Photographie und zwar am oberen Rande derselben, wenn ich nicht irre, eine Fruchtähre, welche, wenn es sich so verhielte, der von E. Münsteri sehr nahe steht, und dann als sehr interessant zu betrachten wäre. Es würde dieses Vorkommen nur als ein neuer Beweis von der grossen Verwandtschaft der Lias-, Oolith- und der Wealden-Flora mit der der räthischen Formation sein, wie sich dies auch aus dem Folgenden noch weiter ergiebt.»

Durch diese neue, auf das schon oft vermuthete Vorhandensein des Infralias oder der räthischen Stufe auf der kaukasischen Nordseite deutende Thatsache, so wie durch die jetzt gewonnene Erfahrung, dass die Equiseten führenden Steinkohlensandsteine mit ihren unteren Conglomeraten auf der Thalstufe der steinernen Brücke von Kumara, nur durch die geringe Tiefe von 3 — 4 Faden von den krystallinischen Schiefer- und granitischen Massengesteinen getrennt sind, wird zunächst die pg. 35 l. c. von mir vertretene Ansicht von der Wahrscheinlichkeit einer oberen und einer unteren Abtheilung der nordkaukasichen Steinkohlenformation berichtigt. Insbesondere aber wird die versuchte Parallelisirung des am Kuban jetzt im Abbau befindlichen Steinkohlenflötzes mit den Verhältnissen von Yorkshire und Bora abgewiesen. Diese Parallele hatte in dem, als ein sehr interessantes geologisches Problem fortbestehenden Auflagerungs-Verhältnisse der vielfach zerrütteten Malmformation auf die, Steinkohlenlager einschliessenden hellen Sandsteine im Kubanniveau, zwischen der Kumara-Brücke und der Stanitza Nikolajef, ihre Hauptstütze gefunden. Dagegen schliesst sich die neue Wahrnehmung von Equiseten der räthischen Stufe mit endgültiger Beweiskraft den Schlussfolgerungen an, die aus den petrographischen und stratigraphischen Verhältnissen des Kubanthales, von dem Vereinigungspunkte mit der Teberda aufwärts ausgehend, unter vergleichender Miterwägung der entsprechenden Umstände in andern Thälern der Nordseite des Gebirges, zu Gunsten eines jedenfalls höheren

z. Th. paläozoischen Alters der sogenannten metamorphischen Schiefer des Kaukasus von mir seit langem gezogen worden sind. Dieselben blieben bisher deshalb unausgesprochen, weil alle wiederholten Bemühungen, paläontologische Beweise für diesen Satz aufzufinden, erfolglos blieben, so wenig ich auch das Gewicht der Gründe verkannte, die den verewigten Murchison veranlasst hatten, jene Ansicht cartographisch zu vertreten.

Meine erste Bekanntschaft mit den erwähnten geologischen Verhältnissen beginnt im Jahre 1849; sie knüpft sich an eine militärische Expedition, welche unter Führung des Fürsten Eristaf die Beantwortung der Frage bezweckte, ob es unverbürgten Gerüchten zu Folge möglich sei, eine fahrbare Strasse durch das Kubanthal aufwärts über die kaukasische Passhöhe am Nachor-Kamme nach der Zebelda und abwärts nach Suchum Kalé herzustellen. Auf dieser Expedition, welche auf der pontischen Seite nur bis zur unteren Stufe des Gletscherthal-Circus Tourlar Kourgan in absoluter Höhe von 7045 F. vordringen konnte und den Rückweg über den weiter westlich gelegenen Pass Kluchorsky von 9617 F. Meereshöhe, bei dem Gletschersee der Teberda vorüber durch das Thal dieses Namens abwärts nahm, war die Möglichkeit eingehende geologische Beobachtungen anzustellen, für mich eine sehr beschränkte. Aus den Notirungen meines Journals aus jener Zeit entnehme ich hier nur einige Bemerkungen, die das geologische Verhalten bis zur Teberda-Mündung ganz im Allgemeinen andeuten sollen.

Von der Kammregion beginnend, betonen dieselben den daselbst in zackig emporstrebenden Felskämmen entwickelten Alpengranit mit zollgrossen dem Adular ähnlichen Feldspathkrystallen, neben vorherrschenden protogynartigen Granit, der gelben und grünlichen talkig chloritischen Glimmer und mitunter unvollkommen krystallinischen Grossular einschliesst. Andere Granite sind durch ein inniges kleinkörniges Gemenge von Orthoklas und Oligoklas und wieder andere durch Fett- und Milchquarz mit chloritischem Glimmer ausgezeichnet, neben solchen die als Schriftgranite zu bezeichnen wären. Der petrographische Charakter in dem Hochthale Tourlar-Kourgan auf der zebeldinischen Seite, aus dem der Klitschfluss sein Wasser dem 15 Werst entfernten Kodjori zuführt, kommen in der Zone des Übergangs aus granitischen Massengesteinen in die Schieferzone, bald gneissartige, bald Talk und Glimmerschiefer darstellende Gesteinsmodificationen zum Ausdruck, in welchen als Einschlüsse Smaragdit, grünlicher edler Serpentin mit silberweissem Glimmer und derber Corund vorkommen. Auf der Nordseite der Kammregion, innerhalb welcher dunkler porphyrischer Diorit, mit grossen weissen, für Labrador genommenen Feldspäthen, ganggförmig alle genannten Gesteine in SO. nach NW. durchbricht, ist die Grenze, wo die massig krystallinischen Gesteine der Granitfamilie aufhören und die umfangreiche Zone der metamorphischen Schiefer beginnt, orographisch durch den Eintritt weniger schroffer, mitunter flach abgerundeter Bergrücken bezeichnet. Meine Notirungen geben hier einen dunkelgrauen, von Kalkspathadern durchzogenen, anscheinend versteinerungsleeren nicht bituminösen Kalk an, der mit schiefrigen Felsarten mannigfaltiger Art wechsellagert.

Bald auf diesen Kalk folgt eine äusserst mächtige nach Norden geneigte flötzartige Ablagerung von puddingsteinartigen Conglomeraten, an deren Zusammensetzung Rollstücke aller Grössen von Milchquarz vorherrschenden Antheil neben Bruchstücken von dunklen aphanitähnlichen harten, dem Kieselschiefer nahe stehenden Gesteinen nehmen. Mein Tagebuch legt einen Nachdruck auf die Wahrnehmung, dass diese in einen äusserst festen conglomeratartigen Sandstein übergehende klastische Bildung das Fundament der grossen kohlenführenden Sandsteinformation darstellt, die sich nunmehr mit röthlich braunen, sehr mächtigen, vielfach dislocirten Schichtenbauen thalabwärts entwickelt und deren Anfang von dem höchsten im Thale vorkommen Aul, in einer Meereshöhe von etwa 5600 F., angenommen werden kann.

Den vorstehenden Andeutungen von dem geologischen Baue jener weiten Gebirgsregion entsprechend, welche zwischen den Flussthälern des Kuban und der Teberda grade ein Gebiet umfasst, dessen tiefe, fast rechtwinklich auf das Streichen der geschichteten Formation gerichteten Thaleinschnitte den vollständigsten Einblick in die, einer früheren Bildungszeit als die des Jura angehörigen Gebirgstheile gestatten, war die rothbraune, schon damals durch ihr stratigraphisches Verhalten mir sehr auffällige Formation,

der Hauptgegenstand meiner Beachtung, zumal in den weitgeöffneten Karatschai-Thälern von Karajourt, Churdzuk und Ütschkulan. Das Vorherrschen klastischer, durch thonig-eisenreiches Bindemittel verkitteter Felsarten, in unverkennbarer genetischer Abhängigkeit von quarzreichen porphyrischen Ganggesteinen, massigen Quarziten und krystallinischen Schiefern, verleiht der geognostischen Massenentwickelung dieser ganzen Region ein so specifisches, an die Bildungen aus den Zeiten der Dyas oder der Trias, d. h. des alten Rothensandsteins oder des Buntensandsteins in den Ostalpen erinnerndes Gepräge, dass ich nur aus Mangel an fossilen, in diesem röthlich-braunen, thonigen Schichtencomplexe aufzufindenden organischen Resten Anstand nahm, dieselben einer jener Bildungszeiten unterzuordnen.

Fast unabweisbar steigert sich die Vorstellung von vormesozoischen Bildungen, wenn man von der Kumara-Brücke an, das Kubanthal aufwärts nach Karajourt und Ütschkulan durchwandernd, jenseits der Region, welche die grossartigen orographisch dominirenden Durchbruchsphaenomene der hornblendereichen Melaphyre des Gök-Tau durch die Kohlensandsteine vorführt die Thalenge betritt, welche die breite Zone der älteren metamorphischen Schiefer mit dem ganzen Anschluss solcher Gesteine in bogenförmig nach Ost gerichteter Krümmung durchsetzt, die seitens ihres abnormen histologischen und stratigraphischen Verhaltens, befriedigend nur als klastisch eruptiv zu deuten sind. In denselben realisirt sich der Inbegriff fast sämmtlicher, theils schiefriger, theils massig krystallinischer Steinarten, welche geognostisch die Gruppe des Verrucano darstellen, wie sie in den piemontesischen, den Schweizer- und den Ost-Alpen verstanden wird.

Mit stratigraphischer Beziehung auf eine durchgängig hervortretende, von OSO. nach WNW. gerichtete mediane Dislocationsachse dieser Verrucano-Zone herrschen in ihr thalaufwärts, zunächst unvollkommen krystallinische Gesteine in wilden und verworrenen Lagerungsformen vor, in welchen eine zwischen Chlorit und Talkschiefer schwankende Grundmasse fleischrothen Feldspath nach Art stehender und liegender Gänge neben derben Quarzschnüren einschliesst. Mitunter erscheint der Quarz dergestalt mit dem Feldspath gemengt, dass nur der Hinzutritt des dritten Elements fehlt, um Granit darzustellen. Talkgneis und talkige Quarzite, im Verein mit kieselschieferähnlichen, von Quarz- und Feldspath-Adern netzförmig durchwebten Massen, denen wirkliche Talkschiefer mit grünen Talkausscheidungen sich anschliessen, vermitteln einen Übergang in ausgezeichnet schöne smaragdgrüne, mit silberhellem Glimmer und rothem Granat erfüllte Talkschiefer, deren colossale plattenförmige Absonderungen mit 45—50° Neigung ein westnordwestliches Streichen besitzen. In der Mitte des immer enger werdenden Defilés, wo mehrfache Stromschnellen des Kuban eintreten, beginnen, von grünen jaspisgleichenden Kieselschiefern begleitet, rothe Porphyr-Conglomerate in eruptiven Formen hervorzudringen, die mit Zwischenbildungen von Quarzporphyr und Gabbro wohl mehr als anderthalb Werst anhaltend an Conglomeraten von enormer Mächtigkeit absetzen, in denen sich auf das vollständigste der lithologische Charakter der Puddinge von Valorsine und des Verrucano von Glarus und Wallensee ausdrückt. Weiter hinauf machen diese prachtvollen Gesteine wieder mannigfach modificirten grünlich grauen Schiefern Platz. Sie werden durchfahren von massig auftretenden dunkelgrauen Quarzporphyren, quarzführenden felsitischen Breccien und polygenen Conglomeraten, in welchen Trümmer von siliciösen jaspisartigen Schiefern, Quarzmandeln führenden Amygdaloïden, dichten grobsplittrigen lichtgrauen Kalkstein, kiesligen Serpentin und Diorit, durch ein thonig-kiesliges Caement zu einer Felsart von ausserordentlicher Zähigkeit verbunden sind. An diese klastischen Gebilde von grobem Korn schliessen sich dergleichen feinkörnige Quarzitsandsteine im zahlreichen Wechsel mit schwärzlichbraunen halberdigen Schiefern, die in stänglich polyedrische Bruchstücke zerfallen. Zwei Werst nördlich von Karajourt sieht man die normalen gelblichen Kohlensandsteine von Betschassin in übergreifender Lagerung auf den zuvor geschilderten Formationsgruppen, von den östlichen Höhen der rechten Kuban-Thalseite, noch einmal sich bis zur Sohle des Thales hinabsenken.

In dem petrographischen Überblick der angegebenen Gesteinsfolgen im Kubanthale, von der Kumara-Brücke bis Ütschkulan im Innern von Karatschai an, sind fast alle Gesteine der metamorphischen Schieferzone vertreten, welche im engsten petrographischen Anschlusse

an die wirklichen Granite, Granitgneisse, Protogyngranite und Diorite der Centralkette mit ihren krystallinischen Centralmassen nördlich vorliegt.

In dieser, an Gesteinswechsel so überaus reichen Zone kommen Äquivalente der grauen und grünen Schiefer der Alpengeologie, überhaupt solche dem Inbegriffe dieser Gruppe entsprechende Felsarten zur selbständigen Lokalausbildung, die als Grünsteine (pietre verde der italienischen Geologen), als Diorite, Serpentine, Gabbro und Euphotide in den Alpengebirgen eine so wichtige Rolle spielen und welche in Bezug auf ihre wahre Stellung zu der chronologischen Reihenfolge der Formationen daselbst, meist so schwierig zu deuten sind.

Im Allgemeinen ist der krystallinische Gesteinscharakter in dieser metamorphischen Schieferzone vom Kubanthale an, in östlicher Richtung, nur bis dahin ein dauernder, wo die Gesteine der Granitfamilie aufhören, an dem Aufbaue der Centralkette überhaupt Theil zu nehmen; denn schon östlich von dem Systeme der Terekquellen und dem der Assa, findet ein vollständiges Aufgehen der krystallinischen Gesteine des Hauptkammes und derer der metamorphischen Schieferzone des nördlichen Nebenkammes in die eigentlichen älteren kaukasischen Thonschiefer statt, wie sie in ihrer reinsten und typischen Entwickelung, insbesondere im dagestanischen Centralgebirge zu Tage treten. Es ist bemerkenswerth, dass solche krystallinische Repräsentanten der metamorphischen Zone, deren innere Ausbildungsweisen und lokale Lagerungsformen ihre eruptive Natur ausser Zweifel stellen, vom Meridian des Kasbek ausgehend, in nordwestlicher Richtung zunehmen und mit Annäherung an die Centralerhebung des Elburuz das Maximum ihrer Entwickelung zeigen. Am vollendesten ist dieser eruptive Charakter morphologisch in den rostbraunen und schwarzgrünen kiesel- und mandelsteinreichen felsitischen Felsarten ausgeprägt, welche die dunkle, zackig emporstarrende Kette des Taschly-Syrt bilden, die in südlicher Begrenzung des Hochgebietes von Betschassin, normal-granitischen Gesteinen angelagert und gleichsam mit ihnen verschmolzen, dicht am Nordfusse des Elburuz vorüberzieht und mit den südlichen Ausläufern ihrer, im Tschütschgur-Arschat mit 11,380 F. culminirenden Centralpartie die Eisbedeckung des letzteren theilt. Grade solche Felsarten sind es aber, die in der antiklinalen Achsenregion der, in der nahen Kuban-Enge 8000 F. tiefer aufgeschlossenen Schieferzone zum Überblick kommen. In weiterer nordwestlicher Richtung jenseits des Kuban fortsetzend, tritt die grossartigste Bedeutung der krystallinischen Schieferzone für die Orographie und Geologie des Kaukasus erst in den umfangreichen Gebirgssysteme des Tschyluk und Nakur hervor, welches jenseits der Querthäler des Aksau und Maruch in 100 Werst nordwestlicher Entfernung von Elburuz, und wie dieser durch ein 18 Werst langes Querjoch mit dem Hauptkamme an der Schachmaruka orographisch verbunden, von den höchsten Quellenarmen des Selendschuk und der Laba umfasst wird [3]).

Die Frage über die wahre Altersstellung der steinkohlenführenden Sandsteine kritisch weiter verfolgend, könnte man geneigt sein, aus dem bisher Vorgetragenen die wissenschaftliche Berechtigung für die Schlussfolge abzuleiten, dass das paläozoische Alter der, mit dem Verrucano verbundenen metamorphischen Schiefer, hier so gut wie bewiesen zu betrachten sei. Wenn man indessen der eigenthümlichen Verhältnisse des Verrucano in den Glarner Gebirgen, sowie der spärlichen Theilnahme paläozoischer versteinerungsführender Schichten an der Zusammensetzung des Alpengebirges überhaupt gedenkt und erwägt, dass im Kaukasus, soweit derselbe bis jetzt erforscht ist, die Betheiligung solcher alten, biologisch als Silur, Devon oder Bergkalk gekennzeichneten Ablagerungen, an dem Baue des Gebirges noch nicht nachgewiesen worden sind, wenn man ferner sich daran erinnert, dass, lithologisch mit dem als wirklich paläozoisch erkannten Verrucano völlig übereinstimmende eruptive Conglomerate häufig in den West- und Ostalpen

3) Während meines Aufenthaltes in Kislovodsk im Sommer 1874 wurde mir von einem jungen Militair, Felizin, der sich die Aufgabe gestellt und glücklich gelöst hatte, den grösseren Theil der vorgenannten Thäler bis zu ihren höheren Stufen aus geographischem Interesse zu durchwandern, deren Unsicherheit ihren Besuch noch immer sehr erschwert, eine Sammlung von Gesteinfragmenten übergeben, die von ihm mit der Absicht für eine spätere Bestimmung aufgelesen worden waren. Meine gespannte Erwartung vielleicht Felsarten paläozoischen Alters, durch fossile Reste angedeutet zu finden, erfüllte sich nicht. Dagegen fand ich die Sammlung, mit Ausnahme einer Anzahl von belanglosen ein mesozoisches Alter verrathenden Kalk-, Dolomit- und Sandsteinschieferfragmenten, aus Repräsentanten der metamorphischen Schieferzone bestehend, die eben so gut auch in den Karatschai-Thälern hätten gesammelt sein können, mithin für eine Fortsetzung der dortigen geognostischen Verhältnisse nach NW. sprachen.

vorkommen, die bei näherer Prüfung fast durchgängig als Glieder des bunten Sandsteins erkannt und somit der mesozoischen Formation als älteste Glieder angereiht worden sind, so erscheint es jedenfalls gerathener, aus den im Kubanthale zu beobachtenden geognostischen Thatsachen vorerst nur die Gegenwart der Trias zu deduciren. Es würde dann der Verrucano der Kuban-Enge, nebst einem Theile seiner ihn begleitenden den Urthonschieferbildungen zum Verwechseln ähnlichen Gesteinen, als unteres Glied des Buntensandsteins, die höher vorkommenden, Kohlenspuren enthaltenden Conglomerate und die ihnen unmittelbar auflagernden, Steinkohlenlager einschliessenden Sandsteine von Kumara aber, als Infralias oder Räth aufzufassen sein.

Der Nachweis einer Equiseten-Species, welche für die Räthische Formation charakteristisch, nur im Liegenden der Kubankohle vorkommt, ist dieser Vorstellung entschieden günstig; noch mehr wird sie durch das Vorkommen einer Vielzahl von Muscheln kleiner Zweischaler unterstützt, die ich im Herbst 1874 in dunkelbraunen, thonig-schiefrigen Sandsteinen gefunden habe, welche dem Tiefsten der Doggerbildungen von Betschassin im oberen Tissilsuthale angehören. Wenn ich auch die für den oberen Keuper so bezeichnende Avicula contorta darunter nicht erkennen konnte, so hindert mich nur der Mangel an ausreichenden literarischen und direkt vergleichungsfähigen Objekten an der definitiven Bestätigung meiner Vermuthung, dass in kleinen runden glatten Pecten nebst schaarenweis auf den Absonderungsflächen der schiefrigen Sandsteine hervortretenden, Posidonia, Avicula, Mytilus etc. angehörigen Arten, solche, dem alpinen Räth zukommende vorliegen.

In befriedigender Weise sprechen für die Zulässigkeit dieser, auf das Vorhandensein der Trias gerichteten Schlussfolgen noch andere geologische Thatsachen, die der Doggerformation, so weit sie in dem Raume zwischen der metamorphischen Schieferkette und der oberjurassischen Vorkette im Norden des Elburuz, vom Baksan bis zum Kuban mit zunehmender Breite sich entwickelt, sehr eigenthümliche und belangreiche Züge verleihen. Es ist hiermit auf zahlreiche kalte salinische Sauerwasser von complicirter Zusammensetzung, aber einheitlichen chemischen Charakter hingewiesen, die sich über den angedeuteten Raum, theils aus dem Doggersandstein, theils aus tieferen quarzreichen Conglomeraten hervortretend, zerstreut finden.

Die enge geognostische Beziehung, in der sich grade die stärksten und copiösesten dieser, Chlornatrium in ungleichen Mengen enthaltenden Quellen, welche auf dem rechten Kubanufer, wenige Fuss über dem Flussniveau, aus eisenschüssigen Sandstein aufsteigen, einige Werst unterhalb der Stanitza Nikolajevska, mit alabasterartigen Gyps, Dolomit und Rauchwacke verbunden finden, führt den Versuch einer genetischen Deutung dieser Mineralquellen fast unabweisbar derselben Schlussfolge zu, die aus den zuvor geschilderten stratigraphischen und lithologischen Gründen zur fast unbedingten Annahme der Trias, in diesem Theile des Kaukasus-Gebirges nöthigt.

Mit der Absicht, auf diesen wichtigen Gegenstand mit seiner praktischen Nutzanwendung, gestützt auf die Resultate vergleichender Analysen der von mir mitgebrachten Mineralwasser-Proben, durch welche Professor C. Schmidt in Dorpat der Wissenschaft einen überaus dankenswerthen Dienst geleistet hat, bald umständlich zurückzukommen, beschränke ich mich für jetzt nur auf die Andeutung obiger Thatsachen.

Aus gleichem Grunde entsage ich einer näheren Erörterung über Wesen und chemische Natur eines, hauptsächlich aus schwefelsauren alkalischen und erdigen Verbindungen bestehenden Salzgemenges, welches in sehr verbreiteter Weise auf Klüften und Höhlungen wie auf Gesteinsflächen, die von den atmosphärischen Niederschlägen nicht erreicht werden, sowohl in der Doggersandsteinformation und deren Conglomeraten, sowie ganz besonders in den einem älteren Niveau angehörigen Talk- und Glimmerschiefern, in sehr bedeutenden Mengen auswitternd gefunden wird.

Dagegen wende ich mich noch zu dem Vorkommen natürlichen Salpeters in dem Doggersandsteine des Kubanthales, als dem Gegenstande, dessen Erörterung ich als einen der Zwecke dieser Mittheilungen am Eingange derselben bezeichnet habe.

Die Örtlichkeit, wo die salpeterhaltende Erde gefunden wird, liegt in 6 Werst nördlicher Entfernung von der Steinkohlengrube im Thale von Arakent, in einem kleinen, mit dem letzteren gleiche Richtung

nach WSW. befolgenden Seitenthale des Kuban. Mein Begleiter dorthin war der Dirigent der Steinkohlenförderung, Herr Outjakof, dessen umsichtiger Thätigkeit das nähere Bekanntwerden des Salpetervorkommens im Kubanthale zu danken ist. Alle nachfolgenden Angaben, soweit sie nicht das Resultat meiner eigenen Wahrnehmungen sind, finden in dem Genannten ihren, wie ich vollen Grund vorauszusetzen habe, sicheren Gewährsmann.

Das zuvor angedeutete kleine Thal ist, wie das ihm südlich benachbarte von Arakent, ein Erosionsthal von mässiger, nach seinem, vom Kubanthale etwa 10 Werst entfernten Ende zu, allmählich abnehmender Breite und Tiefe. Es wird zu beiden Seiten von nahe horizontal gelagerten starken Sandsteinbänken von 1—2 Faden Mächtigkeit eingeschlossen, die thaleinwärts meistens steil abfallen und in ihrer Überlagerung mitunter ein stufenförmiges Hervorrücken der untersten Bänke zeigen. Dieselben reichen aber nicht bis zum Niveau des Thalweges hinab, sondern bleiben durch Schutthalden von wechselnder Breite und Höhe von demselben getrennt. Das ganze Thal zeichnet sich durch seltene Üppigkeit seiner aus Gramineen und einjährigen Staudenpflanzen bestehenden Vegetation aus, von welcher das Hauptthal des Kuban in seiner ganzen Ausdehnung in dieser Weise kaum eine Wiederholung zeigt. Nur die Tüchtigkeit der Pferde ermöglichte in dem Dickicht mannshoher Vegetation das einigermassen rasche Fortkommen mit der gewöhnlichen Pavoske. In 6 Werst Entfernung vom Kuban tritt eine Gabelung des Thales ein, und schon aus der Ferne sieht man in der Mitte der Doppelthalweitung die von zwei Seiten isolirten Sandsteinbänke zu einer bastionartig steil abgestuften Höhe emporragen, die vom Thalgrunde ab etwa 80—90 F. betragen mag. Über einer mit Sandsteinblöcken bedeckten Trümmerhalde von 50—60 F. Höhe erhebt sich eine mindestens 2 Faden mächtige Sandsteinbank als steile Wand, die sich durch corrodirte und stark cavernöse Oberfläche, wie durch eine flache nischenförmige Ausweitung in der Höhe auszeichnet; Umstände, welche sich mit Rücksicht auf die Exposition der Wand nach der Wetterseite, als Wirkungen der atmosphärischen Angriffe wohl erklären liessen, so wenig auch dergleichen Erscheinungen an andern, ähnlich disponirten Wänden dieses Sandsteingebiets häufig sind. Es wurde angegeben, dass in der vorgenannten Höhlung in der Höhe, die übrigens tief genug ist um in der oberen Hälfte von dem anschlagenden Regen kaum erreicht zu werden, der abwitternde Sand Salpeter enthalte und mitunter ein zarter Anflug von weissem Salze an den Wänden zu bemerken sei. Vielleicht war es eine Folge der äusserst regnerisch gewesenen vorangegangenen Wochen, dass es mir nicht gelang, mich an Ort und Stelle von der Richtigkeit dieser Aussagen zu überzeugen.

Der Sandstein der Höhlenoberfläche zeigte sich vollkommen normal, als eine Varietät, welche in einer mässig festen, bräunlich-gelben Grundmasse, die aus einem innigen Gemenge von feinem Quarzsand, Feldspathpartikeln und thonigem Bindemittel besteht, viele rinden- und geodenförmige Concretionen von Braunеisenstein einschliesst, die keinerlei Zusammenhang unter sich haben und regellos in der Massse vertheilt sind. Die Oberfläche der höhlenartigen Ausweitung war fest, und in dem schwer abzuschabenden Sande hätte vielleicht die chemische Untersuchung Spuren von Salpeter nachweisen können, die dem Geschmacke nicht erkennbar waren. Nachdem die, der Aussage Outjakof's zu Folge, als salpeterführender Sandstein in Anspruch zu nehmende Felspartie äusserlich noch an einigen wenigen zugänglichen Stellen untersucht worden, ohne ein befriedigendes Resultat gegeben zu haben, wurde der etwas schwierige Besuch einer, mit vertikalen Spaltungen communicirenden Höhlung ausgeführt, die sich auf der Westseite, dem Hauptthale zugewendet findet und allgemein als die hauptsächliche Fundortsstelle der reichhaltigen Salpetererde betrachtet wird.

Ich muss gestehen, dass ich mit dem nahe liegenden Vorurtheile zu dem Besuche des Salpetererde-Fundortes geschritten war, es werde sich daselbst nur um einen der von mir im Kaukasus schon mehrfach beobachteten Fälle handeln, wo die Salpeterbildung als eine sekundäre, in Folge der Beschäftigungsart und der Gewohnheiten, nomadisirend mit ihren Schaf- und Ziegenheerden umherziehenden und jede nur irgend zugängliche Höhle zur Bergung des Viehs benutzenden Gebirgsbewohner, sich herausstellen. Indessen gelangte ich durch den Besuch des bezeichneten, mir neue Thatsachen vorführenden Felsinneren zu einer abweichenden Vorstellung.

Nach mühsamem Hindurchwinden auf engen Absonderungsklüften durch Absinken getrennter Partien der Sandsteinbänke, wurde in rutschender und kriechender Lage eine niedrige höhlenartige Weitung erreicht, deren räumliche Verhältnisse sich am besten mit denen vergleichen lassen, wie sie etwa die kurze abgebaute Strecke eines Kohlenflötzes von einem Meter Mächtigkeit darbieten würde. Die, nur eine stark gebückte Stellung zulassende Weitung mochte anderthalb Faden in der Länge und die Breite einen Faden betragen. Im Dache war der Raum durch eine ebene, der Sandsteinschichtung entsprechende Fläche abgeschlossen. Die Sohle des Liegenden ging auf der einen Seite mit unregelmässig steigenden Abstufungen in das stark zerklüftete Wandgestein über; auf der anderen Seite war das Absetzen des Sohlgesteins an der glatten Fläche der festen, nicht zerklüfteten Sandsteinbank durch Anlagerung eines sandigen Terrains verhüllt, welches den Bodenraum der ganzen Höhle einige Zoll hoch bedeckte. Bei dem Scheine der angezündeten Lichter war nun zu erkennen, dass der am Boden liegende Sand durch Zerfallen des Sandsteins der Decke wie der glatten Seitenwand herbeigeführt wird, denn es waren mit der Hammerschärfe sandige Theile sowohl im Dache wie seitlich leicht abzulösen. Diese, sowie der den Boden bedeckende Sand liessen durch den Geschmäck sogleich eine starke Beimengung von Salpeter erkennen, worauf später zurückzukommen sein wird.

Von besonderem Interesse war aber die, für genetische Deutung des Salpeters in diesem Sandsteine entscheidende Wahrnehmung, dass ein weisslicher, auf den sandigen Ablösungsstellen der Decke und Wände der Höhlung zu bemerkender Schimmer sich auf der glatten Fläche der seitlichen, dem Thale zugewendeten Höhlenwand in verstärkter Weise auf einer deutlich hervortretenden etwa einen Fuss breiten Längenzone concentrirte, die den Schichtungsflächen des Sandsteins conform, in der Mitte der Wand aufsetzt. Dieser Wahrnehmung entsprechend, war die Abwitterung der Gesteinsoberfläche auf dieser Zone am stärksten.

Fast unabweisbar führte dies zu der Vorstellung, es sei der Salpeter hier als eine mit der Entstehung des Sandsteins gleichzeitige, mithin ursprüngliche Bildung zu betrachten, die sich in einer, die Sandsteinbank horizontal durchsetzenden Zone gewissermassen lokal concentrirt befinde. Das Befremdende der Erscheinung forderte zu einer besonders aufmerksamen Forschung nach solchen physikalischen, im Innern der Höhle etwa vorhandenen Umständen auf, die der aprioristischen Ansicht von der Salpeterbildung in ähnlichen Höhlen, durch das sekundäre oder künstliche Hinzutreten stickstoffhaltiger Verbindungen vielleicht günstig sein könnten. Indessen konnte ich, ohnerachtet noch immer schwer zu unterdrückenden Unglaubens an eine primäre Salpeterentstehung, keinen, auf einen solchen, früher oder später stattgehabten Einfluss mit nur einiger Wahrscheinlichkeit deutenden Umstand, inner- oder ausserhalb der Höhle ausfindig machen. Die geringen Dimensionen der Höhle, wie ihre schwierige Zugänglichkeit; das absolute Fehlen jedes Zeichens einer früheren Benutzung derselben für Hirtenzwecke; die Abwesenheit aller Spuren etwaniger Bewohnung derselben durch Nachtvögel, Fledermäuse oder andere Thiere, sowie auch die, aus dem stratigraphischen und geotektonischen Verhalten der vorgebirgsartigen Felspartie resultirende Unzulässigkeit der Annahme, auf möglichem Infiltrationswege, etwa von oben herbeigeführter stickstoffhaltiger Verbindungen, sind Umstände, die schon allein den Werth peremptorisch abweisender Gründe gegen die Annahme thierischer Mitwirkung an dem Salpetererzeugungs-Process an diesem Orte haben. Die ganze physikalische Beschaffenheit des Inneren, wie die versteckte Lage der Höhle machen es sehr wahrscheinlich, dass sie durch Vermittelung der Gebirgsbewohner die den Salpeter aufsuchten, wenn nicht etwa entstanden, aber doch zu ihren jetzigen Dimensionen erweitert worden ist. Die Art, wie sich innerhalb der zuvor geschilderten bandartigen Auswitterungszone der Ablagerungs-Process der Sandsteinbildung deutlich in den horizontalen Linien reflectirt, denen die Efflorescenzen zu folgen scheinen, spricht für die Vorstellung, dass der Salpeter wirklich fertig gebildet in dem Sandstein vorhanden und somit als ein natürliches Mineralprodukt in demselben zu betrachten sei. Von dieser Folgerung ausgehend hat Herr Outjakof, dem Gegenstande ein verdientes praktisches Interesse schon seit längerer Zeit zuwendend, Auslaugungsversuche des Salpeter haltenden Sandsteins im Grossen mit Quantitäten von 10—12 Pud angestellt, die theils aus dem Innern der Höhle, theils in seitlicher Nähe und zwar in demselben

Niveau der vorbemerkten Zone von ihm gebrochen wurden. Der durch diese Versuche herausgestellte Salpetergehalt des Sandsteins hat sich der Aussage des Genannten zu Folge als genügend erwiesen, um eine Salpetergewinnung auf dieses lokale Vorkommen basiren zu können.

Ich beschränke mich auf die gegebenen Mittheilungen meiner eignen Wahrnehmungen, mit Übergehung weiteren spekulirenden Eingehens auf die interessante Frage über die Entstehung des hier als fossil vorauszusetzenden Salpeters in dem Doggersandsteine des Kubanthales und wende mich nunmehr zu einer Darlegung der analytischen Resultate, welche die Untersuchung ergeben hat, die Herr Professor Carl Schmidt in Dorpat mit der von mir ihm zugesendeten Salpetererde anzustellen die Freundlichkeit gehabt hat.

Ich führe diese Resultate vollständig in der Anordnung an, wie sie von ihrem Urheber mir mitgetheilt worden sind.

Zerlegung der Salpetererde aus dem Kubanthale.

50 grm lufttrockene Erde mit Wasser ausgelaugt und gekocht. Aus der Wasserlösung durch Silbernitrat erhalten: 0,3812 grm. Ag. Cl. = 0,1885% Chlor.

Durch Baryumhyd. = 2,7631 $BaSO_4$ = 1,8973 » SO_3
0,3890 CaO = 0,7780 » CaO
0,4393 $MgSO_4$ = 0,2929 » MgO
2,3716 KCl + 2 Rb Cl, woraus:
4,5190 AgCl = 0,0779 Rubidium.
= 2,4305 Kalium.
0,1138 NaCl = 0,0897% Natrium.

In 100 Theilen lufttrockener Salpetererde:

A. In Wasser lösliche Salze.

Chlor	Cl	0,1885	2,003
Schwefelsäure	SO_3	1,8973	20,165
Salpetersäure	N_2O_5	3,0558	32,478
Sauerstoffaequivalente der SO_3 und N_2O_5	O	0,8323	8,846
Rubidium	Rb	0,0779	0,828
Kalium	K	2,4305	25,832
Natrium	Na	0,0897	0,953
Calcium	Ca	0,5557	5,906
Magnesium	Mg	0,1757	1,867
In Wasser lösliche Salze		9,3034	98,878
Hydratwasser	H_2O	0,1056	1,122
Bei 100° Trockne, in Wasser lösliche Salze		9,4090	100,000

Gruppirung der Elemente im löslichen Salzgemenge *A*.

0,0779 Rb, 0,0073 O, 0,0493 N_2O_5 = 0,1345 Rubidiumnitrat RbN_2O_5
2,1790 K, 0,4493 O, 3,0065 N_2O_5 = 5,5310 Kaliumnitrat KN_2O_5
0,0557 K, 0,0505 Cl = 0,1062 Chlorkalium KCl
0,0897 Na, 0,1380 Cl = 0,2277 Chlornatrium NaCl
0,1958 K, 0,0400 O, 0,2001 SO_3 = 0,4359 Kaliumsulfat Ka_2SO_4
0,5557 Ca, 0,2223 O, 1,1114 SO_3 = 1,8894 Calciumsulfat $CaSO_4$
0,1757 Mg, 0,1172 O, 0,5858 SO_3 = 0,8787 Magnesiumsulfat $MgSO_4$

Wasserfreie Salze = 9,3034
Hydratwasser = 0,1056

Bei 100° Trockne, in Wasser lösliche Salze 9,4090, wobei enthalten sind:
Salpeter 5,6310%

B. Der Silicatrückstand in 100 Th. lufttrockner Salpetererde enthält bei 100° getrocknet:

			Sauerstoffverhältniss.
Kieselsäure	SiO_2	41,416	22,088
Thonerde	Al_2O_3	10,232	4,768
Eisenoxyd	Fe_2O_3	2,120	0,636
Magnesia	MgO	0,779	0,312
Kalk	CaO	0,212	0,061
Natron	Na_2O	1,563	0,404
Kali	K_2O	1,744	0,296
Rubidium	Rb_2O	0,022	0,002
Wasserfreie Silicate		58,088	
Bei 100° nicht entweichendes Hydratwasser der Silicate		2,718	
Quarzsand in FH unlöslich		28.360	
In Wasser unlöslicher bei 100° trockner Quarz- u. Silicat-Rückstand		89,166	
Hygrosiopisches Wasser		1,425	
bei 100° trockne lösliche Salze		9,409	
Salpetererde luftrockne		100,000	

Sauerstoffverhältniss von *B*.

RO	R_2O_3	SiO_2
1,075	5,404	22,088
0,597	3	12,262

Analytische Daten zum Silikat-Rückstand *B*.

8,9166 grm. bei 100° Trockne geglüht = 8,6448

in Wasser unlösliches Silicat + Quarzsand-Rückstand *B*, mit Fluorwasserstoffsäure aufgeschlossen, gaben: 2,836 grm. in FH unlöslichen weissen Rückstand.

Die Fluorwasserstoff-Lösung gab:

1,0232 grm. Thonerde.
0,2120 » Eisenoxyd.
0,0212 » Kalk durch Weissglühen des Oxalats.
0,2336 » $MgSO_4$ = 0,0779 MgO.
0,2788 » RbCl + KaCl, woraus durch Silbernitrat:
0,5339 » Chlorsilber = 0,00285 RbCl = 0,27595 KCl = 0,0220 Rb_2O 1,7438 K_2O
0,2946 » Chlornatrium = 1,5634 % Na_2O.

Es ist unverkennbar, dass die Resultate der vorstehenden Analyse zu Schlüssen führen, die der Ansicht von einem ursprünglichen Zusammenhange der Salpetererzeugung mit der chemischen Constitution des Sandsteins vom Kuban insofern günstig sind, als der Silicatrückstand des ausgelaugten Sandsteins ein inniges Gemenge von 28,7 Quarzsand mit thoniger Substanz darstellt, in welcher eine für die Salpeterbildung von 5,6% hinreichende Menge von 1,77% Kali vorhanden ist. Unter den überhaupt nur seltenen Salpetervorkommnissen ähnlicher Art, bietet das auf der Insel Ceylon den nächsten Vergleich mit dem am Kuban dar[4]). Der Salpeter kommt daselbst in Höhlen eines feuchten porösen Gesteins von 25% kohlensauren Kalk und 60,7% Feldspath vor. John Davy, der keine thierische stickstoffhaltige Substanz in dem Gesteine nachweisen konnte, fand darin 2,4% Salpeter und war geneigt, die Bildung der Salpetersäure in diesem Gesteine vorzugsweise auf Kosten des atmosphärischen Stickstoffes und Sauerstoffes anzunehmen. In einem anderen salpeterbildenden Gesteine aus Bengalen, worin er nur eine Spur von thierischer Materie nachweisen konnte, fand Davy dagegen 8,3% Salpeter. Nach Bischof's Annahme war in diesem Falle die ursprünglich vorhandene thierische Materie schon grösstentheils zur Salpeterbildung verbraucht worden. Insofern nun die Auswitterung des Salpeters als eine gleichzeitige Funktion der Capillarität und der chemischen Affinität zu betrachten ist, die unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft und ihrer Feuchtigkeit successiv in Wirksamkeit tritt, stellt sich das allerdings bis jetzt nur durch die Angabe Outjakof's verbürgte Durchdrungensein des Sandsteins innerhalb einer im festen Gesteine horizontal verbreiteten Zone als ein vorerst noch ungelöstes Problem dar. Der nächste Schritt, seiner Ermittelung näher zu treten, wäre natürlich eine genaue chemische Untersuchung des Sandsteins der Salpeter erzeugenden Örtlichkeit selbst und zwar aus verschiedenen Niveaus der denselben auswitternden Bank. Lokal verstärkte Ansammlung und Absonderung zersetzter thierischer Materie, aus der Niederschlagsperiode des Gesteins und ein davon abhängender grösserer Ammoniakgehalt in demselben als er sonst wohl in Sedimentgesteinen vorzukommen pflegt, sind Umstände, deren Annahme erlaubt wäre, aber sie müssen nachgewiesen werden.

4) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie von G. Bischof, Theil I., pg. 632.

Sur l'acide diéthyl-méthylacétique, nouvelle variété isomérique de l'acide oenanthylique. Par M. E. Jdanow. (Lu le 20 avril 1876.)

On a connu jusqu'à présent deux acides renfermant un radical alcoolique tertiaire, l'acide triméthylacétique de M. Boutlerow $C_5H_{10}O_2$ et l'acide diméthylacétique de M. Wischnegradsky $C_6H_{12}O_2$. Je viens de préparer un troisième acide analogue $C_7H_{14}O_2$. Cette préparation a été effectuée d'après le procédé de M. Boutlerow, en partant du diéthyl-méthylcarbinol obtenu par l'action de chlorure d'acéthyle sur le zinc-éthyle. On a fait agir l'iodure de cet alcool tertiaire sur le sel double $Hg(CN)_2$, 2 KCN; le cyanure brut obtenu ainsi a été traité avec de l'acide chlorhydrique fumant, en chauffant à 120°—140° le mélange de ces deux corps dans des tubes scellés pendant 6 à 8 jours. Après avoir distillé le produit de ce traitement, on l'a agité avec de la lessive caustique de po-

tasse pour extraire l'acide formé. La solution alcaline aqueuse a été évaporée à siccité et le résidu traité avec de l'alcool qui dissout le sel organique. Le sel, obtenu par l'évaparation de la solution alcoolique, a été décomposé par l'acide sulfurique dilué d'une certaine quantité d'eau. On a obtenu ainsi un acide huileux, coloré par des traces d'iode, qu'on a éloigné par l'agitation avec de l'argent moléculaire. L'acide étant desséché d'abord par du sulfate de sodium anhydre et ensuite par de l'anhydride phosphorique a été soumis à la distillation. Toute la quantité du produit a passé à la température de 207°—208°. Les analyses des sels d'argent et de baryte décrites plus bas assignent à l'acide que j'ai préparé la formule $C_7H_{14}O_2$ et son mode de formation lui fait attribuer la formule rationelle

$$C\begin{cases} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ CH_3 \\ CO,HO \end{cases}$$

et le nom *d'acide diéthyl-méthylacétique*.

L'acide diéthyl-méthylacétique est un liquide huileux incolore presque insoluble dans l'eau; son odeur faible n'est pas désagréable; il ne se solidifie pas à —20°. Son point d'ébullition est moins élevé que celui des deux autres variétés isomériques connues: l'acide diéthyl-méthylacétique bout à 207°—208° sous la pression de 753 m.m., tandis que le point d'ébullition de l'acide oenanthylique est situé à 223°—224°, et celui de l'acide isoenanthylique — à 210°—213°.

Parmi les sels de l'acide diéthyl-méthylacétique on a préparé ceux de potassium, d'argent, de zinc et de barium.

En ajoutant peu à peu une solution de carbonate de potasse à l'acide nouveau on n'observe le dégagement de l'acide carbonique que lorsqu'on chauffe le mélange et il arrive un moment où le liquide, étant refroidi, se prend en une masse de fines aiguilles groupées en étoiles du composé salin acide. La solution a la capacité de se troubler par l'addition de l'eau. Le sel neutre de potasse est très soluble et n'a pas été obtenu à l'état cristallisé.

Le sel d'argent a été préparé en mélangeant les solutions du nitrate d'argent et du sel potassique neutre. C'est un précipité blanc volumineux, soluble à un certain degré dans l'eau bouillante. Par le refroidissement de cette dissolution le sel se dépose sous la forme de petites aiguilles réunies en faisceaux. Le sel cristallisé ne contient pas d'eau et brunit assez vite à la lumière.

0,1560 gr. du sel argentique cristallisé desséché à la température ordinaire au-dessus de l'acide sulfurique, ont fourni à la combustion 0,2015 d'acide carbonique et 0,0760 gr. d'eau, en laissant 0,0710 gr. d'argent métallique.

Ceci donne en centièmes:

	Expérience:	Théorie pour: $C_7H_{13}AgO_2$
C	= 35,26	35,44
H	= 5,38	5,49
Ag	= 45,51	45,57

Le sel de zinc s'obtient par double décomposition comme un précipité blanc. Il est peu soluble dans l'eau; sa solution préparée à froid se trouble cependant un peu, lorsqu'on la chauffe.

Le sel de barium $(C_7H_{13}O_2)_2Ba + 5H_2O$ a été préparé en saturant l'acide par de l'eau de baryte, et en éloignant l'excès de l'alcali par un courant d'acide carbonique. Ce sel se dissout aisément dans l'eau, mais ne se mouille que difficilement; il est très apte à former des solutions sursaturées. Étant chauffée la solution se décompose un peu et se trouble par la formation du carbonate de baryte. Une solution concentrée et chaude se prend, lorsqu'on la refroidit rapidement, en une masse d'aiguilles aplaties, groupées en étoiles. En laissant cristalliser lentement une solution moins concentrée, on obtient des primes plats. Les cristaux s'effleurissent facilement à l'air, et perdent complètement leur eau de cristallisation, lorsqu'on les laisse séjourner sous une cloche au-dessus de l'acide sulfurique.

I. 0,1310 gr. de sel récemment cristallisé et exprimé entre des doubles de papier buvard ont perdu à la dessiccation 0,0245 de leur poids.

II. 0,1045 gr. ont perdu 0,0195 gr. d'eau.

III. 0,1210 gr. de sel anhydre ne perdant plus de son poids au-dessus de l'acide sulfurique ont donné 0,0705 gr. de sulfate de barium.

En centièmes:

	Expériences: I.	II.	III.	Théorie: pour $(C_7H_{13}O_2)_2Ba + 5H_2O$
H_2O =	18,70	18,66	—	18,55
				pour $(C_7H_{13}O_2)_2Ba$
Ba =	—	—	34,30	34,68

Le cyanure brut, dont il a été question plus haut, paraît renfermer une certaine quantité de carbylamine correspondante; son traitement par l'acide chlorhydrique conduit toujours à la formation d'une certaine quantité d'un alcali huileux volatil qui n'est certainement autre chose que l'hexylamine renfermant le radical du diéthyl-méthylcarbinol. Le point d'ébullition de cet alcali est situé vers 108°—110°.

Ce travail a été exécuté au laboratoire de M. le prof. A. Boutlerow.

St-.Pétersbourg, le 2 (14) avril 1876.

L'Institut de droit international de 1873 à 1876. Par M. Wl. Besobrasof. (Lu le 25 mai 1876.)

L'année dernière j'eus l'honneur d'annoncer à l'Académie mon projet de me rendre à La Haye pour y assister à la session annuelle de l'Institut de Droit International. Les travaux de l'Institut pendant cette session n'ayant été publiés que tout récemment, je n'ai pu en rendre compte plus tôt.

Trois années se sont écoulées depuis la fondation de l'Institut; cette période suffit pour pouvoir juger de la portée et de la vitalité de cette institution, dont les débuts donnèrent lieu à toute sorte de doutes et d'appréhensions. Il est donc utile de faire maintenant une esquisse générale de l'activité déployée par l'Institut dans cette période triennale; ce dernier s'est déjà acquis une place importante dans la littérature du droit des gens, et a pris part au mouvement de quelques questions pratiques qui préoccupent le monde politique contemporain.

Le but que se sont posé les fondateurs de l'Institut, est suffisamment connu aujourd'hui, ayant été beaucoup discuté et même contesté dans le monde savant à cause de sa nouveauté [1]).

L'objet essentiel qu'on eut en vue à la fondation de l'Institut, consista à faire entrer dans le développement du droit des gens un nouvel élément, inconnu jusque là, l'action scientifique collective d'une corporation de savants [2]). Cette force doit accélerer le progrès dans ce domaine important du droit, qui ne s'est développé jusqu'ici que sous l'influence exclusive de deux éléments, — de la diplomatie pratique et des travaux individuels des savants. Une telle activité collective ou corporative de la part des représentants actuels du droit des gens dans le monde civilisé, qui viendrait s'ajouter aux efforts personnels d'hommes d'État éclairés et de savants, pourrait accroitre considérablement les moyens d'action des uns et des autres en vue d'améliorer la vie internationale des États et de la mettre en accord avec les exigences du droit, de l'humanité et de la civilisation. Une corporation pareille, dont les membres appartiennent par leur nationalité à tous les pays civilisés, qui est neutralisée relativement à chaque nation par son organisation internationale et qui est en même temps complètement indépendante des gouvernements par son caractère privé, pourrait devenir l'organe de la conscience juridique du monde civilisé [3]). La voix de cette *conscience* dans laquelle le sentiment instinctif de l'équité et de l'humanité est éclairé par l'analyse raisonnée de la science, se fait déjà écouter par tous les gouvernements, cherchant à établir leurs relations internationales, ou à résoudre leurs différents et leurs malentendus mutuels.

C'est dans cet ordre d'idées que fut fondé l'Institut. Pour réaliser ces idées il fallut vaincre les difficultés qui se trouvaient dans l'essence même de la tâche qu'on s'était posée et qui soulevaient les plus graves objections. C'était justement la *collectivité* du travail scientifique qui semblait la plus difficile à réaliser et que beaucoup de voix rejetaient absolument comme contraire à la science. Ensuite, une institution, demandant une communion incessante entre des personnes, séparées par d'énormes distances et parsemées sur toute la surface de deux parties du monde (de

---

1) V. notre article «L'Institut de droit international, St.-Pétersb. 1874». Cet article, inséré dans la *Revue du ministère de l'instruction publique*, contient une esquisse historique de la fondation de l'Institut, et une explication des objets qu'il a en vue, ainsi que de son organisation, et de toutes les questions écloses à sa fondation. Les statuts et le programme de l'Institut y sont joints. V. aussi le rapport de M. Lucas, membre de l'Institut des sciences morales et politiques en France «Quelques mots sur le concours de l'action collective de la science pour le progrès du droit des gens et de l'arbitrage international; Paris, 1873».

2) V. la préface ou le programme de l'Institut, joints à ses statuts.

3) V. le § I des statuts de l'Institut.

l'Europe et de l'Amérique), réunissant périodiquement ses membres à des époques fixes et leur imposant, en dépit de son caractère privé, le devoir de travailler en sa faveur, et agissant comme un organe régulier, — une institution pareille paraissait bien difficile à fonder, surtout parce que la plus grande partie de ses membres, étant surchargés de travail et ne disposant pas de grands moyens pécuniaires, n'ont que peu de loisir à consacrer à des voyages.

Le poids de toutes ces sérieuses difficultés ne manqua pas de peser sur l'Institut, mais son activité triennale démontra qu'elles n'ont pas été insurmontables. La tâche qu'il s'est posée s'accomplit petit à petit, si ce n'est avec rapidité et dans les proportions qu'on eut pu souhaiter. Il faut observer toutefois, que la quantité des travaux exécutés par l'Institut, ainsi que des services déjà rendus par lui, surpasse de beaucoup ce qu'en sait la masse du public européen; son caractère sévère et l'appareil modeste de ses travaux soustraits à la bruyante publicité entourant les congrès internationaux de nos jours, sa spécialité et le peu de durée de son existence, ont été cause de ce que cette institution est encore si peu connue jusqu'à présent.

Le personnel de l'Institut se compose des représentants les plus célèbres de droit international (en partie aussi de ceux du droit public et des sciences politiques en général) en Europe et en Amérique[4]); toutes les nations civilisées formant des États séparés, y ont leurs représentants[5]).

Un personnel pareil donne à l'Institut l'autorité scientifique nécessaire à cette institution, qui ne peut manquer d'être universellement reconnue tant dans les sphères scientifiques que gouvernementales. Il unit à ce personnel, qui représente le monde civilisé en entier. un caractère complètement international, sans lequel l'autorité scientifique de ses membres eut été insuffisante à inspirer à l'opinion publique de la confiance en son impartialité. Le chiffre relatif des sujets de chaque État qui sont membres de l'Institut est en rapport naturel avec celui des représentants actuels du droit des gens dans chaque pays, et de la somme générale des forces scientifiques de chacun d'eux[6]). D'après le nombre de ses membres, aucune nation ne domine sur les autres, et ne peut faire notablement pencher la balance en sa faveur. L'Italie y a aujourd'hui le plus de représentants; cette nation, la plus faible parmi les grandes puissances de l'Europe, s'est toujours distinguée par l'élaboration de la théorie du droit des gens. Tous les membres de l'Institut sont loin de toujours assister à ses sessions, mais à chacune des trois sessions ayant eu lieu jusqu'ici, les grandes nations ont eu leurs représentants. Il n'est pas arrivé encore, qu'aucune de ces nations ait imprimé sa couleur particulière aux séances de l'Institut, tant par la force quantitative que qualificative de ses représentants, et ait altéré son caractère international et neutre en faveur de quelque nationalité que ce fût. La force de l'autorité et des

---

4) Le maximum des membres de l'Institut, marqué dans ses statuts au chiffre 50, a été cause de ce que des savants, dont le mérite est universellement reconnu, n'ont pu être admis à titre de membres effectifs.

5) Le personnel de l'Institut, divisé par États, dont les membres sont sujets, se présente ainsi que suit:

Autriche: membres effectifs MM. Neumann et Stein.

La république Argentine: membre effectif M. Carlos Calvo.

Belgique: membres effectifs: MM. Laveleye, Laurent et Rolin-Jaequemyns; associés: MM. Rivier et Rolin.

Grande Bretagne: membres effectifs: MM. Mountague Bernard, Westlake, Lorimer et Travers Twiss; associés: Hall et Holland.

Allemagne: membres effectifs: MM. von Bar, Bluntschli, Heffter, Goldschmidt, Holzendorff, Marquardsen; associés: Gessner, Loening et Meyer.

Hollande: membre effectif: M. Asser; associé: Den Beer Portugael.

Danemark: associé: M. Petersen.

Espagne: membre effectif: M. Landa.

Italie: membres effectifs: MM. Vidari, Esperson, Fiore, Mancini, Mamiani, Pierantoni, Comte Sclopis; associé: Norsa.

Russie: membres effectifs: MM. W. Besobrasof, Bulmering, A. Martens; associé: C. Komerovsky.

États Unis: membres effectifs: Washburn, Wharton, Woolsey, Dudley Field, Lawrence.

France: membres effectifs: MM. Drouyn de Lhuys, Lucas, Esquirou de Parieu; associés: Clunel, Le Touzé, Montluc.

Suède: membres effectifs: MM. Aschehoug, Naumann, Olivecrona.

Suisse: membres effectifs: MM. Brocher et Moynier; associé: Koenig; membre honoraire: M. Bartholony.

6) Le § 4 des statuts fixe le maximum des membres, sujets d'un même État; leur chiffre ne doit point excéder un cinquième de total des membres. Cette limite est loin d'être atteinte encore par aucune nation. Le nombre le plus considérable de représentants est acquis aux États suivants: l'Italie en a 7, l'Allemagne — 6, la France — 5, Les États Unis — 5, la Grande Bretagne — 4, la Russie — 3, la Suède — 3 et la Belgique — 3. Le nombre le plus considérable de membres effectifs et d'associés, (ayant seulement voix consultative) appartient à l'Allemagne et à la France; après viennent l'Italie, la Grande Bretagne, les États Unis, la Belgique et la Russie (le nombre des membres russes s'acroîtra cette année).

arguments scientifiques dans chaque question débattue, étouffait toute espèce de considérations étroites et nationales, et éloignait les froissements de l'amour propre et de l'antagonisme national, si aptes à se produire dans les affaires internationales, même dans les milieux les plus éclairés.

Le développement de cet esprit de la science et d'équité dans la vie de l'Institut[7]), exemple de tous préjugés nationaux et de penchants de race, a été excessivement favorisé par le personnel de son bureau[8]); ses membres qui sont avant tout les premières autorités de la science moderne, appartiennent en même temps aux nationalités les plus diverses, y compris à celles qui étaient dans ces dernières années le plus désunies et aigries mutuellement sur le terrain politique; d'un autre côté, le bureau compte aussi dans son sein les sujets des petites puissances, neutralisées dans le système politique de l'Europe, et cette circonstance accroît encore le caractère d'impartialité nationale, dont l'Institut est revêtu. En raison des conditions particulières dans lesquelles il est placé par les distances qui séparent ses membres, le bureau de l'Institut joue un rôle exceptionnel; ses pleins-pouvoirs sont très larges, en vue de parer à l'inconvénient mentionné plus haut; c'est son activité qui entretient la vie de l'Institut dans les intervalles entre les sessions annuelles, à titre d'organe permanent et régulier. L'action du bureau est facilitée en ce sens par la position centrale des pays, auxquels appartiennent ses membres et de leur voisinage relatif, qui admet, en cas extrêmes, des dispositions assez rapides et énergiques, prises d'accord, ainsi que cela s'est déjà vu. Enfin, toute l'activité de l'Institut est personnifiée et concentrée dans son Secrétaire général, élu pour six ans et habitant le point le plus central (Gand). La fixité du secrétariat, pouvant satisfaire à toutes les exigences courantes et prendre des mesures extraordinires en cas d'urgence, complète son caractère d'institution scientifique permanente et réguliere, et détruit jusqu'à l'ombre de la vie nomade que lui prêtent ses sessions annuelles, lesquelles en vue de faciliter et d'égaliser les voyages des membres, se transportant dans différents lieux, choisis principalement parmi les points centraux et les pays neutres. Il faut croire que le zèle et l'activité des membres du bureau, qui comptent tous parmi les fondateurs de l'Institut et y ont attaché l'honneur de leur nom, sauront surmonter les difficultés créées par les particularités de son organisation.

Un des côtés les plus faibles de l'Institut ce sont ses moyens pécuniaires, qui ne se composent que des cotisations de ses membres effectifs, appelés en outre à lui consacrer leurs travaux, et auxquels on ne peut demander davantage en toute justice (vu surtout la fortune restreinte de la plupart d'eux). Les moyens à employer pour donner plus de solidité à la partie financière ont été discutés plus d'une fois au sein de l'Institut. La question de l'opportunité de demander des secours matériels aux États, comme directement intéressés à l'avenir de l'Institut, reste ouverte, et attend sa solution dans les sessions suivantes. En même tems, c'est de l'accroissement de ses ressources financières que dépendra le plus le développement de ses moyens d'action[9]).

En ce qui concerne le premier et le plus sérieux obstacle au succès des travaux de l'Institut, c'est-à-dire la difficulté du travail scientifique collectif, il a été complètement surmonté au moyen d'une organisation, où le travail individuel est combiné avec le travail collectif et corporatif. C'est dans ce but que l'Institut a adopté l'ordre suivant pour ses travaux: les questions mises à l'étude et devant être débattues sont fixées un an d'avance dans ses assemblées plénières, et chacune de ces questions est confiée aux soins d'une commission spéciale, composée des membres, de la spécialité desquels elle se rapproche le plus. La commission choisit dans son sein un, ou même plusieurs rapporteurs, qui étudient la question tout-à-fait librement et en proposent ensuite la solution. Ces solutions sont débattues dans les commissions ou bien verbalement avant chaque session, ou par correspon-

7) Une preuve éclatante de cet esprit est fournie par les décisions de l'Institut relatives à la conférence de Bruxelles sur les règles et coutumes de la guerre (v. plus loin).

8) Le Président, élu annuellement, a été pendant les deux premières années: M. Mancini (Italien); les Vice-Présidents. MM. Bluntshli (Allemand) et Esquirou de Parieu (Français). Depuis 1875, le Président est: M. Bluntschli, et les Vice-Présidents: MM. Esquirou de Parieu et Asser (Hollandais); le Secrétaire général, élu pour six ans: M. Rolin Jaequemyns (Belge).

9) Le rang de membre honoraire est conféré à chaque donateur, qui verse 3000 fr., mais cette source de revenus n'a pas été abondante jusqu'ici; l'Institut ne compte encore qu'un seul membre honoraire.

dance entre leurs membres dans le courant de l'année. Après quoi, les décisions adoptées par les commissions, de même que les motions personnelles de ses membres sont discutées dans les assemblées plénières de l'Institut. Outre les travaux des rapporteurs, ayant le caractère d'investigations scientifiques et d'opinions personelles, d'autres recherches et d'autres motions sont présentées, tant par les membres des commissions, que pas ceux qui n'en font pas partie. L'Institut les publie et tâche de les distribuer aux membres avant le commencement de chaque session, durant laquelle l'assemblée générale les débat, et les vote définitivement à la majorité des voix. Il ne faut pas oublier, que la plupart de ces questions, conformément à l'essence du droit des gens, sont des questions *pratiques*, où il s'agit d'appliquer les principes généraux du droit à tels ou tels autres rapports de la vie internationale moderne. L'Institut ne choisit que les questions indiquées naturellement par le mouvement et les intérêts de cette vie, et attendant leur solution de la part des gouvernements; il écarte tous les objets n'ayant pour le moment qu'un intérêt purement abstrait. Les questions pratiques peuvent être débattues dans des assemblées; les conclusions adoptées par l'Institut, si elles ne sont pas infaillibles, expriment chaque fois les vues de la majorité donnée des specialistes et des savants contemporains, basées sur une étude approfondie du sujet en litige. Cet ordre a déjà été adopté pour plusieurs questions débattues par l'Institut dans le courant de deux années et renvoyées d'une session à l'autre, en vue d'une étude plus approfondie. La solution de ces questions, qui préoccupent sérieusement les gouvernements et se décident fréquemment dans leur sein par des personnes bien moins compétentes, et avec une hâte menant à des erreurs, ne peut qu'être prise en considération par les États, comme leur apportant un secours notable, dans leur action. La voix d'une corporation savante, telle que l'Institut, ne manquera pas de se faire entendre tôt ou tard dans les sphères officielles, quelle que soit leur indifférence envers la science.

C'est ainsi qu'à l'aide de cette organisation le travail personnel et le travail collectif gardent chacun la place qui leur est due et les moyens d'action qui leur sont propres. L'activité collective de l'Institut fait naître les recherches personnelles et l'étude des questions pratiques de droit international, et c'est en se basant sur ses recherches, que l'Institut formule ses décisions. Tous ces travaux, ainsi que les motions diverses présentées par les hommes les plus compétents sur chaque question débattue, ont considérablement enrichi la littérature de ce domaine. Quelques-uns de ces travaux forment des monographies remarquables, qui resteront dans l'histoire de la science et serviront de guide précieux dans la solution future de ces problèmes.

L'énumération des questions posées par l'Institut dans la période triennale de son existence, et des travaux les plus importants de ses membres, confirmera ce que nous avons énoncé à propos de son activité.

La première question, débattue en 1874 à la session de Genève, concernait un *Projet de règlement pour les arbitrages internationaux.*

L'Institut a eu pleinement raison en mettant sur le premier plan cette question, dont l'importance était démontrée par les besoins les plus urgents de notre temps et les aspirations des hommes d'État et des penseurs les plus éclairés, surtout après l'arbitrage de Genève de 1871, concernant l'affaire Alabama. Ici encore, il resta fidèle à la tendance adoptée et ne se laissa pas entraîner par des espérances exagérées et utopiques, auxquelles cette question est si apte à donner lieu. Dès sa fondation, l'Institut élimina de son programme toute discussion sur la paix éternelle et la possibilité d'abolir la guerre dans l'état actuel des rapports internationaux. Les rêveries et les conseils de ce genre que les philanthropes adressèrent maintes fois aux gouvernements, ne servirent qu'à embarrasser les tentatives humanitaires ayant pour objet l'amélioration de la vie internationale, en inspirant de la méfiance aux hommes d'État pratiques. C'est pourquoi l'Institut envisagea l'arbitrage international sans optimisme exagéré et sans se créer l'illusion, qu'il pût dès aujourd'hui remplacer la solution armée de toutes les questions en litige entre les États; en même temps, il considéra comme inopportun d'imposer aux gouvernements des conseils infructueux à ce sujet. Toutefois, il se peut que la coutume de recourir à l'arbitrage dans les contestations internationales se développe graduellement et parvienne à s'affermir, en remplaçant peu à peu la force brutale, ainsi que l'expérience des dernières années l'a prouvé. Cette institution est en-

core de date si récente que les formes de la juridiction internationale ne sont encore établies ni par la science, ni par la pratique; ce manque de fixité qui donne lieu à bien des incertitudes, peut empêcher les gouvernements de recourir à l'arbitrage et se montrer défavorable aux moyens d'action et aux décisions de ces tribunaux.

En vue de toutes ces considérations on s'arrêta, comme à la mesure la plus pratique, à la formation de règles modèles, basées sur la théorie et la pratique, pouvant servir de guide aux tribunaux d'arbitrage dans l'avenir. Ce travail fut confié à une commission composée de: MM. Dudley Field, Goldschmidt, de Laveleye et Pierantoni. Le rapporteur, M. Goldschmidt, jurisconsulte allemand très connu, membre de la cour suprême de commerce à Leipzig, fit à ce sujet un grand travail[10]), où il examina soigneusement toutes les questions de droit, se rapportant à l'arbitrage international et fit l'énumération de toutes les sources pratiques et littéraires de l'arbitrage, tant dans le domaine du droit civil privé, que du droit des gens. Le travail de M. Goldschmidt, qui peut être considéré comme ayant épuisé ce sujet, a servi de base à ce projet du règlement pour l'arbitrage international. Ce projet embrasse tous les côtés et tous les éléments de l'arbitrage international: la conclusion des compromis, la formation du tribunal arbitral, la procédure devant ce tribunal; la sentence arbitrale; le recours contre la sentence. Ce projet a été examiné deux fois par l'assemblée plénière de l'Institut, dans sa session de Genève en 1874 et dans celle de la Haye en 1875. Chaque paragraphe en a été rigoureusement débattu en présence du rapporteur, qui offrit des explications sur chaque point et conformément aux observations de l'Institut, il fut révisé encore une fois par le rapporteur et la commission, après quoi il reçut la sanction de l'Institut sous la forme définitive de 27 paragraphes. On peut être sûr, que ce projet, qui forme le produit le plus mûr de la science et de l'expérience dans le domaine de l'arbitrage international, servira de guide aux tribunaux arbitraux qui auraient à siéger dans un avenir prochain. Les gouvernements sont maintenant en possession d'un code complet sur ce sujet, code qui peut être appliqué dans son entier ou en partie; chaque article en est soigneusement motivé dans le travail de M. Goldschmidt et dans les discussions de l'Institut. Si quelque article de ce règlement était reconnu comme ne pouvant pas être appliqué dans un cas donné, les gouvernements et les membres du tribunal trouveraient dans les commentaires joints au projet et dans les jugements énoncés par les membres de l'Institut, toutes les indications nécessaires concernant la question en litige. Les matériaux si riches, rassemblés par l'Institut dans toutes les branches de l'arbitrage international, faciliteraient beaucoup l'amendement des articles du projet, en cas que cet amendement fut jugé nécessaire. On peut affirmer sans exagération, que le travail de l'Institut a fourni une base solide à l'arbitrage international, qui en manquait jusqu'ici. On s'en convaincra incontestablement au premier cas d'arbitrage qui se présentera. Les règles fixées par l'Institut sont précédées par les paroles suivantes: «L'Institut désirant que le recours à l'arbitrage, pour la solution des conflits internationaux soit de plus en plus pratiqué par les peuples civilisés, espère concourir utilement à la réalisation de ce progrès, en proposant pour le fonctionnement des tribunaux arbitraux, le règlement éventuel suivant».

Une autre tâche des plus graves proposée à la session de Genève et accomplie seulement l'année dernière à celle de la Haye, fut l'examen des trois règles du traité de Washington, conclu le 8 mai 1871 entre la Grande-Bretagne et les États-Unis, concernant l'affaire Alabama. Ces trois règles servirent de base à la sentence prononcée par le tribunal d'arbitrage de Genève au sujet de ce conflit, et elles ont une signification importante dans l'histoire du droit international, en qualité de formule moderne des droits et des devoirs des neutres dans les guerres maritimes. En même temps ces règles donnèrent lieu à des interprétations fort diverses dans le monde politique et savant, et la sentence du tribunal de Genève mécontenta également la Grande-Bretagne et les États-Unis.

L'étude de cette question fut confiée à une commission, composée de: MM. Asser, Bluntschli (rap-

10) Ce travail est fait sous forme de notes, jointes au projet de règlement de l'arbitrage international, composé par l'auteur. V. les Communications relatives à l'Institut de droit international, IV Fascicule, Gand, 1874 (les travaux préliminaires de la session de Genève).

porteur), Westlake, Calvo, Mancini, Neumann, Hautefeuille et Rolin-Jaequemyns; en qualité de membres consultants y furent adjoints: M. Lorimer (pour la Grande-Bretagne) et M. Woolsey (pour les États-Unis [11]).

Le traité de Washington avec les questions de droit maritime qu'il souleva, furent soigneusement examinés par l'Institut. Toute une série de travaux, consacrés à l'élaboration de ces sujets fut publiée. Tel est le vaste mémoire de M. Calvo, renfermant l'histoire et la littérature complète du sujet, de même que l'analyse de toutes les opinions émises. Tels sont aussi les notices et les comptes-rendus présentés par MM. Lorimer, Woolsey, Rolin-Jaequemyns, Beech Lawrence, Montague Bernard, Neumann et Westlake. La multiplicité de ces opinions diverses sur les questions soulevées par le traité de Washington a été d'une grande utilité, ces questions étant fort contestées, et considérées diversement par les gouvernements. Après une double discussion de ces travaux dans deux sessions consécutives, l'Institut adopta en 1875 à la Haye la rédaction définitive des trois règles du traité de Washington, qu'il proposa d'admettre dans le droit international en vigueur, comme étant le plus en accord avec les exigences de notre temps et prêtant le moins à l'incertitude, dans tout ce qui concerne les droits et les devoirs des neutres pendant la guerre maritime.

La troisième question qui arrêta spécialement l'attention de l'Institut, est l'utilité de rendre obligatoire pour tous les États, sous la forme d'un ou de plusieurs traités internationaux, un certain nombre de règles générales du droit international privé, pour assurer la décision uniforme des conflits entre les différentes legislations civiles et criminelles. Le développement que prennent journellement les rapports civils et économiques entre les sujets de tous les États civilisés, l'accroissement rapide du chiffre des voyageurs et des étrangers ayant élu domicile dans chaque pays, les particularités de la direction que suit actuellement la vie des peuples historiques, où les rapports internationaux gagnent constamment du terrain, toutes ces conditions réunies donnent une grande importance à la question citée plus haut. Le pouvoir judiciaire dans toute l'Europe rencontre des embarras sérieux, lorsqu'il s'agit de sentences à prononcer dans des affaires où sont mêlés les sujets d'autres États, ne sachant sur quel code les baser.

L'étude de cette question aussi vaste que compliquée fut entreprise par une commission composée de: MM. Asser et Mancini, rapporteurs, Bar, Beech Lawrence, Brocher, Massé, Westlake, Esperson, Fiore, et Laurent. MM. Asser et Mancini présentèrent chacun un mémoire séparé à ce sujet à la session de Genève; pendant cette session, les principes généraux du droit international privé furent adoptés conformément aux propositions des rapporteurs, de même que le programme, d'après lequel cet objet devait être étudié ultérieurement dans ses détails (dans ses quatre branches principales: le droit et la juridiction civils, le droit et la juridiction criminels et le droit commercial).

A la session dernière, à la Haye, l'Institut adopta plusieurs points des propositions de M. Asser, concernant la compétence des tribunaux et décida de poursuivre l'élaboration de cette question. M. Asser continue à y travailler avec zèle, il rassemble et publie, dans les matériaux de l'Institut, des données comparatives fort intéressantes sur la législation en vigueur dans les États européens, concernant les branches les plus importantes du droit civil privé. Tel est son mémoire présenté à la session dernière et récemment publié, sur *la procédure civile* [12]). En considération du vaste domaine à explorer, on décida à la session dernière, que la commission poursuivrait ses travaux, élaborerait consécutivement une branche du droit international privé après l'autre et présenterait ses conclusions à l'Institut.

Outre la continuation et l'achèvement des travaux mentionnés, l'Institut discuta quelques nouvelles questions à sa dernière session de la Haye.

Pendant la discussion du traité de Washington en 1874, on reconnut déjà l'utilité d'étudier spécialement *le principe de l'inviolabilité de la propriété privée dans la guerre maritime;* cette question ne peut plus être envisagée sous le point de vue d'autrefois, com-

11) Les statuts portent que lorsqu'il se discute une question, touchant directement aux intérêts d'un État donné, les représentants de ces États y prennent part, mais n'ont que voix consultative et ne votent point les résolutions de l'Institut.

12) V. Bulletin de l'Institut de droit international, Session de la Haye, 1875. Gand 1876.

plètement en désaccord, tant avec les idées actuelles sur la guerre qu'avec les conditions du commerce international, et cependant, elle est encore à attendre sa solution, malgré toutes les négociations des gouvernements sur la matière. Dans ce but, il se forma une commission composée de: MM. Bulmerincq, Calvo, Cauchy, Hautefeuille, C. Sclopis, Vidari, Westlake, Woolsey et des rapporteurs de Laveleye, Pierantoni et A. Rolin. La commission traça un programme pour ses travaux qui embrasse toutes les branches: la propriété privée de l'ennemi, la propriété privée neutre, la contrebande militaire, le blocus, la course maritime, le droit de visite et les tribunaux de prise. Un questionnaire détaillé fut joint à ce programme, en réponse auquel chaque membre de la commission présenta ses observations et son opinion, fondues toutes dans un rapport présenté à l'Institut par M. Alberie Rolin[13]). La haute autorité scientifique des membres mentionnés de la commission ne peut manquer de prêter un grand intérêt à cet ensemble de leurs opinions. En outre M. de Laveleye présenta un travail[14]), où la situation des questions relatives à la propriété privée en temps de guerre maritime, ainsi que toute la littérature de cette branche sont passées en revue. Un travail de même genre, où prédomine l'étude de la littérature italienne, a été fait par le troisième rapporteur, M. Pierantoni[15]). Sur tous ces travaux, l'Institut formula l'année dernière quelques conclusions générales devant exprimer la norme du droit international concernant la propriété privée sur mer. Ces conclusions, adoptées presque à l'unanimité[16]), sont si importantes au point de vue pratique, que nous ne pouvons les omettre ici: I. Le principe de l'inviolabilité de la propriété privée ennemie, naviguant sous pavillon neutre, doit être considéré dès à présent comme entré dans le domaine du droit des gens positif. II. Il est à désirer, que le principe de l'inviolabilité de la propriété privée ennemie, naviguant sous pavillon ennemi soit universellement accepté dans les termes suivants, empruntés aux déclarations de la Prusse, de l'Autriche et de l'Italie en 1866, et sous la réserve ci-après, sub III: «Les navires marchands et leurs cargaisons ne pourront être capturés que s'ils portent de la contrebande de guerre, ou s'ils essaient de violer un blocus effectif et déclaré». III. Il est entendu que conformément aux principes généraux qui doivent régler la guerre sur mer aussi bien que sur terre, la disposition précédente n'est pas applicable aux navires marchands qui, directement ou indirectement, prennent part ou sont destinés à prendre part aux hostilités.

Les travaux de cette commission ont été continués durant l'année courante et l'examen de la question suivante lui est spécialement confié: «Quelles seraient, eu égard aux nécessités de la guerre maritime, les restrictions à apporter au principe de l'inviolabilité de la propriété privée ennemie, en concordance avec ce que s'est fait, sous ce rapport, dans la guerre sur terre, pour les chemins de fer et autres moyens de transport militaire?»

La dernière session débattit encore la question de l'applicabilité du droit des gens européen aux nations orientales, question dont les événements récents rehaussent encore la signification. C'est dans ce but que fut nommé à Genève, dès 1875, une commission composée de: MM. Asser, Dudley Field, Holtzendorff, Lorimer, Martens, Rivier et Travers Twiss (rapporteur). La commission ne termina pas son travail pour la session passée, pendant laquelle elle fixa le programme des questions, à propos desquels elle demanda des renseignements aux personnes résidant dans les États orientaux. Ces matériaux serviront de base au travail de la commission, dont le mandat a été continué pour cette année encore. En outre, il a été présenté à l'Institut par M. Dudley Field un mémoire sur «La possibilité d'appliquer le droit international européen aux nations orientales.»

L'intérêt principal de la dernière session de l'Institut s'est concentré sur le projet de la Conférence de Bruxelles, concernant les lois et coutumes de la guerre. Ce sujet est d'autant plus intéressant pour la Russie, que c'est par son initiative que s'assembla la Conférence de Bruxelles, et que le gouvernement russe se préoccupe toujours de cette affaire, malgré les obstacles qu'il a rencontrés dans le monde politique de l'Europe.

---

13) V. Bulletin de l'Institut de droit international, Session de La Haye, Gand. 1876.

14) V. idem.

15) V. idem.

16) Les quatre membres appartenant à la Grande-Bretagne qui assistèrent à la session de la Haye, MM. Bernard, Lorimer, Travers Twiss et Westlake, présentèrent des motions séparées par rapport au second point de ces résolutions.

A la session de Genève en 1874, les membres de l'Institut, MM. Bluntschli et Martens, qui étaient en même temps membres de la Conférence de Bruxelles, communiquèrent à l'Institut le résultat des travaux de cette Conférence. L'Institut choisit une commission pour l'étude du projet de Bruxelles. Ce travail promettait d'être particulièrement utile, vu que le projet de la Conférence de Bruxelles, tout humanitaire qu'il fût, avait été élaboré exclusivement dans la sphère bureaucratique; la science n'y avait eu que peu de représentants, malgré le caractère abstrait de bien des questions qui y furent discutées, et qui exigeaient une élaboration scientifique [17]). Cette lacune dans les travaux de la Conférence qui dut y mettre beaucoup de hâte fut comblée avec succès par ceux de l'Institut.

Dans ce but fut instituée une commission de: MM. Bluntschli, Bernard, Besobrasof, Dudley Field, Martens, Moynier, Neumann, de Parieu, Rolin-Jaequemyns, Den Beer Portugael, Travers Twiss et Holland. En même temps, l'Institut composa un programme détaillé des six questions générales et des trente-huit questions spéciales de droit international, que le projet de Bruxelles avait soulevées, et il en exigea la réponse de chacun de ses membres. Des mémoires plus ou moins détaillés furent présentés en conséquence, et publiés par l'Institut, venant de: MM. Moynier, Esquirou de Parieu, M. Bernard, Beech Lawrence et Besobrasof [18]). Les jugements émis par plusieurs membres sur la Conférence de Bruxelles parurent en outre dans d'autres publications. Toutes ces opinions diverses, venant de représentants de toutes les nations civilisées sans exception, furent réunies par le secrétaire général de l'Institut sous forme de rapport présenté à la session de 1875. Ce travail de M. Rolin-Jaequemyns est d'un haut intérêt; on peut dire que toutes les opinions existantes dans le monde civilisé sur la Conférence de Bruxelles y sont exposées, le travail acquiert d'autant plus d'importance, que le projet de la Conférence n'a pas obtenu l'unanimité même dans les sphères politiques de l'Europe (les obstacles venant surtout de l'Angleterre).

Après une étude consciencieuse, l'Institut dans son assemblée plénière du 30 août 1875, adopta presque à l'unanimité les résolutions suivantes [19]):

[20]) «I. — Il est désirable que les lois et coutumes de la guerre soient réglementées par voie de convention, de déclaration ou d'accord quelconque entre les différents États civilisés.

II. — Une semblable réglementation ne saurait sans doute avoir pour effet la suppression complète des maux et des dangers que la guerre entraîne, mais elle peut les atténuer dans une mesure considérable, soit en déterminant les limites que la conscience juridique des peuples civilisés impose à l'emploi de la force, soit en mettant le faible sous la protection d'un droit positif.

III. — Le projet de déclaration arrêté à Bruxelles, sur l'initiative généreuse de S. M. l'Empereur de Russie, tout en ayant beaucoup d'analogie avec les instructions américaines du président Lincoln, a sur elles le double avantage d'étendre aux relations internationales un règlement fait pour un seul État, et de contenir des prescriptions nouvelles, conçues dans un esprit à la fois pratique, humain et progressif.

IV. — Mis en regard du droit de la guerre, tel qu'on le trouve exposé dans les ouvrages les plus récents, le projet de Bruxelles est, pour toutes les matières qu'il embrasse et quant au fond, à la hauteur de la science actuelle. — Sans doute l'élasticité ou le vague de certaines expressions peut donner prise, au point de vue juridique, à une critique rigoureuse, mais cet inconvénient doit être regardé comme une conséquence inévitable de la nécessité d'obtenir, avant tout, une entente entre les divers États, et d'assurer cette entente par des concessions mutuelles. Rien n'empêchera, d'ailleurs, de réviser la déclaration, lorsqu'on se trouvera d'accord sur des améliorations à y introduire, lorsqu'une théorie et une pratique nouvelles auront dissipé les doutes, résolu les controverses, rendu possible le développement de principes dont un accord conclu aujourd'hui ne saurait contenir que le germe.

17) V. M. W. Besobrasof, «La Conférence de Bruxelles» (ce mémoire a été publié en langue française dans le Bulletin de l'Institut de la langue russe dans le II T. du *Recueil des sciences politiques*).

18) V. Bulletin de l'institut de droit international, Session de la Haye.

19) Deux membres seulement MM. Bernard et Twiss firent leurs réserves sur quelques points.

20) Ces conclusions n'ont pas été adoptées à l'unanimité. M. Mountague Bernard et Sir Travers Twiss ont formulé leurs réserves sur certains points dans des notes qui sont reproduites en annexe au procès-verbal de la séance du 30 août.

V. — Si l'on examine la manière dont la guerre a été pratiquée jusqu'ici, le projet de déclaration ouvre la perspective de progrès importants, dont les résultats semblent devoir être d'autant plus durables que l'on s'abstiendra davantage de formuler des vœux utopiques, et d'imposer aux armées, au nom d'une philanthropie mal entendue, des exigences incompatibles avec leur sécurité et avec la poursuite des opérations militaires.

VI. — Les dispositions du projet de déclaration relatives à l'occupation du territoire ennemi sont l'application de ce principe vrai: que le fait seul de l'occupation ne confère aucun droit de souveraineté, mais que la cessation de la résistance locale et la retraite du gouvernement national, d'une part, la présence de l'armée envahissante, de l'autre, créent pour celle-ci et pour le gouvernement qu'elle représente un ensemble d'obligations et de droits essentiellement provisoires. Le projet tend surtout, dans cet ordre d'idées, à tracer les limites de ces droits et à déterminer ces obligations, dictées par la nécessité de maintenir l'ordre social et de protéger la sécurité individuelle et la propriété privée, en l'absence momentanée de tout gouvernement régulier. Les règles tracées à cet égard sont sans doute susceptibles d'améliorations de détail, mais dès à présent elles sont au fond plus favorables aux citoyens paisibles et aux propriétés publiques et privées du pays occupé, que la pratique suivie jusqu'ici et que la doctrine de la plupart des auteurs.

VII — Le projet de déclaration implique une distinction fondée entre trois catégories de personnes, savoir: les combattans réguliers, qu'il faut traiter comme tels, — les habitants paisibles, qu'il faut protéger dans leurs personnes et dans leurs propriétés, — et les combattants irréguliers qui, méconnaissant les lois de la guerre, ne méritent point d'etre traités comme des ennemis loyaux. Cette distinction est fondée sur la manière actuelle d'envisager la guerre, qui se fait entre les États et non entre les particuliers. Elle n'entrave en rien la défense nationale la plus énergique par la masse de la population armée. Elle ajoute même à l'efficacité éventuelle de cette défense, en la soumettant à des conditions d'ordre et d'organisation, seules compatibles avec la conduite d'une guerre régulière entre nations civilisées. — Il est nécessaire, dans ce but, d'exiger pour les combattants réguliers, sauf l'exception prévue par l'art. 10, un signe distinctif, fixe, reconnaissable à distance et d'ailleurs aisé à se procurer, afin que les armées en marche puissent reconnaître, si elles ont devant elles des habitans paisibles qu'il faut protéger, ou des ennemis qu'il faut combattre.

VIII. — Les dispositions concernant les contributions et réquisitions sont également en progrès sur la pratique généralement admise dans les guerres antérieures. L'art. 42 en particulier, en exigeant que, pour toute réquisition, il soit accordé une indemnité ou délivré un reçu, formule un principe dont l'avenir et une expérience plus humaine développeront les conséquences.

IX. — Les représailles sont une exception douloureuse, mais inévitable dans certains cas, au principe général d'équité d'après lequel un innocent ne doit pas souffrir pour un coupable. Du moment où l'on ne peut les prohiber complètement, il serait à désirer que, conformément au projet russe primitif, on le comprît dans la déclaration, pour avoir l'occasion de les limiter d'après les principes suivants:

1°. leur mode d'exercice et leur étendue ne devraient pas dépasser le degré de l'infraction commise par l'ennemi;

2°. elles seraient formellement interdites dans le cas où l'infraction dont on a lieu de se plaindre aurait été réparée;

3°. elles ne pourraient s'exercer qu'avec l'autorisation du commandant en chef;

4°. elles respecteraient dans tous les cas les lois de l'humanité et de la morale.

X. — L'institut, sans vouloir entrer dans l'examen détaillé de tous les articles de la déclaration, croit pouvoir recommander à l'attention des gouvernements et de leurs délégués, appelés à réviser et à compléter l'œuvre de la Conférence de Bruxelles, les observations et propositions présentées individuellement par divers membres de la commission, entre autres:

a. les divers projets de définition de l'occupation guerrière, notamment la définition suivante: «un ter-«ritoire est considéré comme occupé du moment, aussi «longtemps, et aussi complètement que l'État dont il «relève est empêché, par la cessation de la résistance

«locale, d'y exercer publiquement son autorité sou-«veraine;»

b. la proposition de dire qu'il est du devoir de l'autorité militaire de notifier le plus tôt possible, aux habitants d'un territoire occupé, que l'occupation est établie;

c. la proposition d'appliquer le principe général de la restitution ou des indemnités aux dépôts d'armes et de munitions appartenant à des particuliers du pays occupé, comme à toute autre propriété privée ennemie;

d. la proposition d'ajouter à l'énumération des moyens de guerre interdits, la destruction ou le ravage, par voie d'inondation, d'incendie, etc., dans un but momentané de guerre, d'une partie considérable du territoire ou des produits durables du sol ennemi;

e. la proposition de prendre des mesures pour assurer le caractère sérieux et régulier de quittances ou reçus délivrés aux habitants du pays occupé, dont on exige des prestations ou services, des contributions ou des réquisitions;

f. le vœu que les différentes Puissances fassent entrer les règles du droit international dans l'instruction de leurs armées.»

Les derniers événements politiques ont fait oublier pour le moment la Conférénce de Bruxelles. Sans ces événements notre gouvernement eut sans aucun doute continué son entreprise avec le même zèle. La démonstration de l'Institut de droit international, en faveur de cette entreprise qui fit naitre tant de malentendus sur le terrain diplomatique et dans la presse, est d'un secours important pour son succès et pour sa popularité dans le public et dans le monde officiel. La sympathie unanime témoignée par l'Institut à l'idée généreuse de notre Empereur comptera comme un fait notable dans l'histoire de la réalisation de cette idée, car la voix de l'Institut est celle des représentants éclairés de toutes les nations civilisées et des représentants autorisés de la science. Leur opinion ne peut manquer de préparer le sol pour la croissance future de cette idée, qui marquera un progrès dans l'histoire des guerres et de la civilisation européenne.

Dans ce moment, les commissions suivantes sont occupées de travaux qu'elles doivent présenter à l'Institut à la session prochaîne, qui aura probablement lieu à Zurich au mois de septembre:

I. — Le droit international privé, les membres en sont: MM. Asser, Bluntschli, Brocher, Clunet, de Montluc, d'Olivécrona, Esperson, Pasquale Fiore, Goldschmidt, Erskine Holland, Koenig, Beech Lawrence, Laurent, Mancini, Massé, Neumann, Norsa, Bar, Westlake et Wharton. Les rapporteurs: pour le droit civil — M. Mancini; pour la procédure civile, — M. Asser; pour le droit commercial — M. Goldschmidt; pour le droit pénal — M. Brocher.

II. — Le traitement de la propriété privée dans les guerres maritimes. Membres: MM. Besobrasof, Bulmerincq, Calvo, Cauchy, de Laveleye, Gessner, Martens, Marquardsen, Meyer, Pierantoni, A. Rolin, C. Sclopis, Vidari, Westlake et Woolsey. Rapporteur: M. de Laveleye.

III. — L'organisation d'un tribunal international de prises maritimes. Membres: Mss. Asser, Mountague Bernard, Bulmerincq, Esperson, D. Field, Massé, Marquardsen et Westlake. Rapporteur: M. Westlake.

IV. — Applicabilité du droit des gens coutumier de l'Europe aux peuples orientaux. Membres: MM. Ashehoug, Asser, Dudley Field, de Holtzendorff, Lorimer, Martens, Neumann, Petersen, Rivier, et Sir Travers Twiss. Rapporteur: Sir Travers Twiss.

V. — (Éventuellement) Progrès de la réglementation des lois et usages de la guerre. Membres: MM. Bluntschli, M. Bernard, Besobrasof, Den Beer Portugael, D. Field, Landa, Lucas, Mancini, Martens, Moynier, Neumann, de Parieu, Rolin-Jaequemyns. Le rapporteur sera désigné suivant les circonstances et le lieu, où se produiront les faits qui nécessitéront un nouvel examen de la commission.

Outre tous ces travaux, les membres de l'Institut font constamment des communications concernant le mouvement de la littérature du droit international et les questions soulevées dans ce domaine dans leurs pays respectifs. L'Institut publie ses travaux, ses matériaux et ses protocoles dans un Recueil spécial (Bulletin) paraissant à Gand sous la rédaction du secrétaire général. A l'aide de cette publication on peut suivre non-seulement tous les travaux de l'Institut, mais encore le développement du droit international dans le monde civilisé.

—

Il ressort clairement, à ce qu'il nous semble, de l'esquisse sommaire que nous venons de tracer de l'activité de l'Institut de Droit International, qu'il est déjà d'une grande utilité tant pour la vie politique de l'Europe, que pour les progrès de la science. Dans les travaux déjà accomplis se voit le germe de son développement futur, si le même esprit élevé de la science et des idées humanitaires, dont il a fait preuve dès sa fondation, continue à y régner dans l'avenir. Comme on a pu s'en apercevoir, l'Institut restreint le plus possible sa tâche pour apporter le plus de forces à son élaboration et atteindre la perfection, dans les limites du possible et en accord avec la situation actuelle de la science. Tous les membres de l'Institut sans exception envisagent son activité et les mandats qui leur sont confiés avec le sérieux et la conscience stricte du devoir, que le public n'est habitué à voir que dans les travaux des hommes d'État. Un trait des plus importants de la vie de l'Institut est sûrement l'absence totale de tout antagonisme national dans son sein, condition nécessaire de son activité. Rien de pareil à cet antagonisme ne s'est fait sentir jusqu'à présent au milieu des discussions les plus vives et des opinions les plus tranchées, rien qui approchat du groupement par nationalités ou de la formation de partis nationaux, incompatibles avec l'esprit de cette institution. Malgré le patriotisme avéré de tous les membres, répudiant les idées de cosmopolitisme et d'indifférentisme national, ils s'efforcent tous de discuter les questions internationales du point de vue élevé de l'équité générale et de l'impartialité scientifique.

L'Institut présente un exemple rare et presque unique d'une institution scientifique de ce genre; quoique sa sphère d'action soit encore assez bornée, il fonctionne cependant à titre d'organe fixe et permanent dans la vie internationale des nations civilisées, et ne peut manquer d'exercer de l'influence sur le mouvement de la théorie et des questions pratiques. Et cependant cette institution a été fondée par des hommes privés, pour la plupart par de simples adeptes de la science, et elle est maintenue exclusivement par leurs efforts et leurs sacrifices personnels.

Über Knospenbildung bei Equiseten. Von Prof. A. Famintzin. (Lu le 20 avril 1876.)

(Avec une planche.)

Alle Forscher, welche sich mit der Knospenbildung der Equiseten beschäftigt haben, stimmen darin überein, dass, die Gipfelknospe ausgenommen, alle übrigen endogenen Ursprungs sind, indem sie sich aus den Zellen des Innengewebes entwickeln sollen. Von den neuern Beobachtern erwähnt ihrer Bildung zuerst Hofmeister. Auf Seite 94 seiner «Vergleichenden Untersuchungen» giebt er über die Knospenbildung der Equiseten Folgendes an: «Niemals verzweigt sich die Endknospe des Schafthalmstengels. Es dürfte kaum eine andere Pflanzengruppe mit so ausschliesslichem, scharf ausgeprägtem Spitzenwachsthum geben. Die Verästelung erfolgt ausschliesslich durch Adventivknospen. Diese entstehen an bestimmt vorgezeichneten Stellen: in der ringförmigen Insertion des scheidigen Blatts, je eine Adventivknospe mit seltenen Ausnahmen genau unter dem Winkel zwischen je zwei Blattzipfeln. Die Anlage zur Adventivknospe erfolgt in der Regel schon sehr lange vor der zu den Gefässbündeln des betreffenden Stengelglieds. Eine Zelle der bezeichneten Stelle ber Blattbasis aus der zweiten oder dritten Schicht unter der Blattoberfläche, an den im Herbst sich bildenden, zur Entfaltung im Frühjahr bestimmten Sprossen des Equisetum pratense, oft schon im dritt- bis viertjüngsten Blatte zeichnet sich durch Grössenzunahme, noch mehr durch farblosen dickschleimigen Inhalt vor den jetzt oft schon Chlorophyll führenden Nachbarzellen aus, hinter denen sie bald in der Längsdehnung zurückbleibt, wobei sie aus dem Zusammenhang mit den seitlich und von oben sie umgebenden Zellen tritt. Bald beginnt in ihr eine in rascher Folge in der Endzelle sich wiederholende Theilung durch wechselnd der Achse des Stengels zu- und abgeneigte Wände, womit eine Zellenvermehrung eingeleitet wird, die in allen Stücken der in der Scheitelzelle der Terminalknospe vor sich gehenden entspricht. Die Stellung der in der Scheitelzelle der Adventivknospe entstehenden Wände ist fast ausnahmslos senkrecht zu einer durch die Achse des Hauptsprosses gelegten Ebene. Bald wird das Dasein der Adventivknospe durch eine Auftreibung der Aussenfläche des Stengels dicht unter der Ansatz-

stelle des Blatts merklich. Endlich, bei weiterem Längenwachsthum, bricht sie aus der Unterseite des scheidenförmigen Blatts hervor.»

Eine dieser ganz entsprechende Schilderung der Entwickelung der Knospen der Equiseten finden wir bei Duval Joure in seinem Werke: Histoire naturelle des Equisetum de France. «La tige des Equisetum», schreibt er Seite 13, «est rigoureusement simple et ne se bifurque ni ne se divise jamais (sauf les cas de mutilation) en axes secondaires; mais dans la plupart des espèces elle est pourvue de rameaux latéraux disposés en verticilles. Ces rameaux naissent *de bourgeons adventifs* situés à la base des gaînes, entre les côtes, dans la prolongation du sillon commissural des lobes; de sorte qu'ils alternent avec les divisions des gaînes.» «En rompant ou en tordant la tige d'un Equisetum adulte, surtout vers l'arrière-saison, on remarque, qu'elle se sépare, comme les rhizomes, en deux cylindres, l'un externe ou cortical, l'autre interne.» «Le cylindre interne est composé de tissu cellulaire incolore et de faisceaux fibro-vasculaires; il présente constamment la grande cavité centrale qui parcourt toute l'étendue de l'entre-noeud, et autour d'elle la série circulaire des lacunes essentielles. Le cylindre cortical, entièrement depourvu de faisceaux fibro-vasculaires, présente, vers l'intérieur, du tissu cellulaire incolore, dans lequel sont creusées les grandes lacunes extérieures en alternance avec les lacunes essentielles.» «Les verticilles (p. 65) des bourgeons à rameaux sont situés un peu en dessous du diaphragme. Ces bourgeons prennent naissance à la surface du cylindre interne, vis-à-vis d'un sillon, c'est-à-dire entre deux divisions de la gaîne et dans un plan vertical, qui passerait par le milieu des grandes lacunes corticales. Mais ils se montrent bien avant l'apparition des lacunes, et quand plus tard ils s'avancent vers l'extérieur, il reste entre eux et la lacune une couche de deux ou trois rangs de cellules qu'ils repoussent en saillie rentrante au sommet et sur la ligne médiane de la lacune.» «L'apparition du rudiment d'un bourgeon a lieu de très bonne heure; elle est à peu près contemporaine de celle des vaisseaux dans la jeune tige. M. Hofmeister la dit même de *beaucoup antérieure;* je n'ai pu constater cette grande différence sur les espèces où j'ai suivi cette apparition. Au point désigné plus haut, sur la ligne de division de deux lobes ou un peu au-dessous de leur base, dans la couche la plus externe des cellules devant constituer le cylindre interne, une cellule se distingue des autres par son contenu incolore et plus mucilagineux, et surtout par ses plus grandes dimensions, sa forme ovoïde transversale et non allongée de bas en haut. Au lieu de suivre les autres dans leur extension longitudinale, cette cellule s'accroit en rayonnant vers l'extérieur et fait saillie en dehors d'elles. Elle ne tarde pas à se dédoubler par une cloison perpendiculaire à son axe de production. Des deux cellules, qui résultent de cette division, la cellule non terminale se multiplie en deux cellules latérales au moyen d'une division médiane verticale; bientôt après, sinon simultanément, une multiplication par division horizontale double ces deux cellules, et en fait un petit verticille de quatre cellules rectangulaires à leur ligne commune de contact. Par suite d'une nouvelle division qui, presque parallèle à la surface extérieure de ce bourgeon naissant, s'opère dans chacune de ces cellules, leur nombre est doublé, les nouvelles cellules intérieures sont les cellules génératrices du tissu médullaire du rameau; les plus extérieures donneront naissance aux gaînes et aux tissus interne et cortical. Enfin il s'opère dans ces dernières d'abord une division longitudinale et rayonnante, puis une division transversale parallèle à la division initiale. C'est à ce degré, ou au degré précédent, que le bourgeon s'arrête et demeure à l'état expectant sous les cellules corticales des tiges spicefères des E. maximum et arvense.»

Endlich sind nach Sachs*) die Equiseten die einzige Pflanzenklasse, deren Verzweigung ausschliesslich auf der Bildung endogener Seitenknospen beruht. Sie entstehen im Gewebe der jüngsten Blattwülste, schon lange vor der Differenzirung der Fibrovasalstränge an den Stellen, welche senkrecht unter dem Winkel zwischen je zwei Scheidenzähnen liegen, mit diesen also alternirend. Der morphologische Ort ihrer Entstehung ist noch nicht genau präcisirt: wahrscheinlich ist es eine Zelle derjenigen Schicht, welche auch den Fibrovasalsträngen ihren Ursprung giebt, aus welcher sich eine Knospe entwickelt. Hofmeister zeigte zuerst, dass jede Knospe aus einer Zelle des inneren Gewebes hervor-

*) Lehrbuch der Botanik. Aufl. 4. S. 396.

geht, und wenn ich selbst auch keine einzelligen Zustände gesehen habe, so fand ich doch Zweiganlagen, die erst aus zwei bis vier Zellen bestanden; sie zeigten, dass schon die ersten drei Theilungen der Zweigmutterzelle nach drei Richtungen so geneigt sind, dass dadurch sofort eine dreiseitig pyramidale Scheitelzelle zu Stande kommt; die ersten drei Theilungen bilden also die ersten drei Segmente.» Ein Equisetenspross mit den sich entwickelnden Seitenknospen ist von Sachs auf der Seite 397 des Lehrbuchs abgebildet.

Obgleich die hier angeführten Forscher in der Schilderung der Entwickelung der Equiseten-Seitenknospen in mehreren wesentlichen Punkten auseinandergehen, so stimmen sie doch alle darin überein, dass letztere endogenen Ursprungs sind und darin von den Zweigknospen aller übrigen Pflanzenformen eine Ausnahme bilden. Dieser einstimmigen Angabe aber ungeachtet will ich hier doch zu beweisen versuchen, dass sie unrichtig ist und dass die Seitenknospen der Equiseten keine Adventivknospen, sondern echte Zweigknospen, allen übrigen vollkommen analoge, exogene Bildungen sind. Es ist mir gelungen, auf Längsschnitten von *Equisetum arvense* ihre Bildung Schritt für Schritt zu verfolgen und bestimmt nachzuweisen, dass die Scheitelzelle der Seitenknospe bei Equiseten einer der oberflächlichen Zellen des Stengels ihren Ursprung verdankt.

Wenn ein Längsschnitt zufälliger Weise eine eben angelegte Seitenknospe trifft, so lässt sich sehr deutlich beobachten, dass die junge Zelle, welche späterhin zu ihrer Scheitelzelle wird, dicht über der ringförmigen Blattanlage gelegen erscheint (Fig. 1 a). Sie wird mit der Zeit durch eine Längswand halbirt; die obere dieser Zellen verändert wenig ihre frühern Dimensionen; die untere der neu entstandenen Zellen dagegen schwillt mächtig an, indem sie auf ihrer Unterseite bauchartig aufgetrieben wird. (Fig. 1a′, Fig. 3, 4a.) Bald darauf erscheinen in letzterer zu einander geneigte Wände, welche vollkommen denen der dreiseitigen Scheitelzelle der Gipfelknospe ihrer Lage nach entsprechen (Fig. 2a.), wie es schon Hofmeister und Sachs ganz richtig angegeben haben. Die neu gebildete Scheitelzelle der Seitenknospe erscheint horizontal gelegen und ist mit ihrer freien Oberfläche der Blattscheide zugekehrt. In diesem Stadium ist es ausserordentlich leicht, durch den Längsschnitt, den zur Scheitelzelle der Seitenknospe führenden Kanal (Fig. 2b, 3b, 4b.), welcher zwischen dem Stengel und der ringförmigen Blattscheide vorhanden ist, bloszulegen und von der exogenen Lage der Seitenknospe sich zu überzeugen (Fig. 2, 3, 4.). Die anschwellende Seitenknospe drückt immer stärker gegen das Gewebe der Blattscheide, stülpt es mit der Zeit ein, reisst es endlich allmählich auf und wächst in das Innere der Blattscheide hinein. Je weiter eine Seitenknospe in ihrer Entwickelung fortgeschritten ist, desto schwerer wird es, den zu ihr führenden Kanal zu entdecken; demungeachtet bin ich doch im Stande gewesen, auch bei ziemlich entwickelten Seitenknospen ihn nachzuweisen. Das erste Entwickelungsstadium der Seitenknospe von Equisetum, welches meiner Fig. 3 vollkommen entspricht, ist für *Equisetum limosum* von Hofmeister auf Taf. XIX Fig. 1 seiner vergleichenden Untersuchungen ganz getreu abgebildet, von ihm aber falsch gedeutet. Er hält diese Zellen für gewöhnliche Epidermiszellen, die nach ihm in keiner Beziehung zur Seitenknospenbildung stehen. — Die hier angeführten Beobachtungen sind aber, wie ich hoffe, im Stande die endogene Natur der Seitenknospen von Equiseten zu widerlegen und die Verzweigung der Equiseten als eine allen übrigen Pflanzenklassen ganz gleiche erkennen zu lassen.

—

Erklärung der Abbildungen. Equisetum arvense.

Fig. 1, Längsschnitt durch die Gipfelknospe. *a*, die zur Seitenknospe sich umbildende Zelle; *a′*, dieselbe durch eine Längswand getheilt.

Fig. 2, 3, 4, Längsschnitte durch in Entwickelung begriffene Seitenknospen *a*. — *b*, der zu einer Seitenknospe führende Kanal der durch den Stengel und die Blattscheide gebildete Zwischenraum.

Observations faites à l'Observatoire astronomique de l'Académie des sciences à St.-Pétersbourg. Par A. Sawitch. (Lu le 20 avril 1876.)

Le temps a été défavorable aux observations pendant l'automne de l'an 1875 et l'hiver suivant. Souvent le ciel était serein au soir et se couvrait de nuages vers le minuit, quand il fallait observer les planètes aux époques de leurs oppositions.

Les données suivantes sont relatives aux temps des passages des planètes par le méridien de St.-Pétersbourg; elles sont corrigées de la réfraction et de la parallaxe. L'azimut de la lunette a été chaque soir vérifié par l'observation du passage de l'étoile α ou λ Ursae minoris. Sous le titre «*Corr.*» sont donnés les nombres de secondes qu'il faut appliquer aux positions des planètes, telles que l'on trouve dans le Nautical Almanac anglais pour avoir les positions conformes à nos observations.

Opposition de la planète Neptune en 1875.

Les étoiles de comparaison étaient: ε, η et ν Piscium; ξ^2 Ceti d'après le *Nautical Almanac* pour l'an 1875.

Date. 1875.	Asc. droite app.	Obs. — Cal.	Décl app.	Obs. — Cal.
Oct. 2	$2^h\ 2^m 49^s,63$	$-0^s,39$	$+10°33'42'',1$	$+0'',3$
18	1 11,97	−0,40	24 39,2	+1,1
20	2 0 59,39	−0,26	23 27,0	−1,3
Nov. 1	$1^h 59^m 42^s,76$	$-0^s,11$	16 27'',7	−5'',0
	Moyenne.....	$-0^s,29$	Moyenne...	$-1'',25$

Opposition d'Uranus en 1876.

Étoiles de comparaison: η, $\varkappa$ et 83 Cancri d'après le *Nautical Almanac* pour l'an 1876.

1876.	Asc. droite app. observée.	Corr.	Déclinaison app. observée.	Corr.
Févr. 9	$9^h 22^m\ 2^s,70$	$-9^s,68$	$+16°12'\ 6'',2$	$+31'',2$
10	21 52,31	−9,69	12 55,6	+32,4
14	21 11,11	−9,59	16 6,0	+30,8
15	21 0,70	−9,74	16 57,7	+35,0
16	9 20 50,41	−9,81	+16 17 9,9	+30,1
	Moyenne.....	−9,702	Moyenne.....	$+31'',9$

Opposition de la planète Vesta en 1876.

Étoiles de comparaison: β Leonis, η Virginis d'après le *Nautical Almanac* pour l'an 1876; 20 Virginis d'après le «Greenwich Catalogue of 2670 Stars for 1864,0.»

Date. 1876.	Asc. droite app.	Obs. — Cal.	Décl. app.	Obs. — Cal.
Mars 26	$12^h 53^m 56^s,24$	$+0^s,81$	$+7°59'58'',8$	$-6'',6$
28	52 8,91	+0,82	+8 13 29,7	−7,9
Avr. 7	$12^h 43^m$ 0,60	+0,41	$+9°11'15'',4$	+0,4
	Moyenne.....	$+0^s,68$	Moyenne....	$-4'',7$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

The transactions of the Linnean society of London. Vol. XXIX part. III. Vol. XXX part. II — III. London 1874—75. 4.

Second series. Botany. Vol. I. p. 1. Zoology. Vol. I. p. 1. London 1875. 8.

The Journal of the Linnean society. Botany. Vol. XIV. № 77—80. Zoology. Vol. XII. № 58—59. London 1874—75. 8.

Linnean society. Proceedings of the session 1873—74 and obituary notices. London 1874. 8.

Additions to the library of the Linnean society. Revised from June 20. 1873 to June 19. 1874. 8.

Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines. I—II Jahrgang 1874—75. Kassa (Késmark) 1874—75. 8.

Notiser ur sällskapets pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar. Fjortonde Häftet. Ny serie. Elfte Häftet. Helsingfors 1875. 8.

Bulletin de la société Impériale des naturalistes de Moscou. Année 1875. № 3. Moscou 1875. 8.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Part. I—III. Philadelphia 1874—75. 8.

Bulletin of the Buffalo society of natural sciences. Buffalo 1875. 8.

La naturaleza. Periodico cientifico de la sociedad mexican de historia natural. T. III. № 6, 9—15. Mexico 1874—75. 4.

Informe rendido por el primer secretario de la sociedad mexicana de historia natural en la junta general del dia 18 de Enero de 1875. Mexico 1875. 4.

Anales del museo público de Buenos Aires. Entrega duodecima. Buenos Aires 1870—74. 4.

Buletin de la Academia nacional de ciencias exactas existente en la universidad de Cordova. Buenos Aires 1874—75. 8.

Nature. A weekly illustrated journal of sciences. № 315—327. 329—332. London. 4.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1870. Dargestellt von der physikal. Gesellschaft zu Berlin. XXVI Jahrgang. Red. von Prof. Dr. B. Schwalbe. Abth. 1, 2. Berlin 1875. 8.

— — — — im Jahre 1871. XXVII Jahrgang. Abtheil. 1. Berlin 1875. 8.

Chevreul, E. Explication de nombreux phénomènes qui sont une conséquence de la vieillesse. Troisième mémoire. (Extrait du T. XXXIX de l'Acad. des sciences. 12^{me} partie.) Paris 1875. 4.

— l'Enseignement devant l'étude de la vision, la loi du contraste simultané des couleurs. Deuxième mémoire.

(Extrait du t. XXXIX de l'Acad. des sciences. II. partie.) Paris 1875. 4.

Chevreul, E. Études des procédés de l'esprit humain dans la recherche de l'inconnu à l'aide de l'observation et de l'expérience et du moyen de savoir s'il a trouvé l'erreur ou la vérité. (Extrait du T. XXXIX de l'Acad. des sciences. II partie.) Paris 1874. 4.

— D'une erreur de raisonnement très-fréquente dans les sciences du ressort de la philosophie naturelle qui concernent le concret expliquée par les derniers écrits. Extrait du T. XXXIX 11^{e} partie de l'Académie des sciences. Paris 1871. 4.

Vinchon-Thiesset, Artus. La cause des effets. Saint-Quentin 1875. 4.

Weinberg, J. Anwendung des mechanischen Wärmeäquivalents auf Molecularkräfte, Moleculargrösse und Moleculardistanz. (Zweiter Theil.) Separatabdruck aus den Annalen der Physik u. Chemie. Herausgegeben von J. C. Poggendorff. Leipzig. 8.

Lavagna, G. Aeronautica, nuovo artificio onde accrescere o scemare la forza attollente di un globo aerostatico. 8.

Antoine, Charles. De quelques propriétés mécaniques de différentes vapeurs. (Lithogr.) Brest 1875. 8.

Schönfeld, J. E. Über die magnetischen Kräfte der Materie, nebst einigen eigenen Versuchen. Moskau 1875. 8.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. Achter Jahrg. 1874 № 1—19. Neunter Jahrg. № 1, 2. Berlin 1876. 8.

The American Chemist. Vol. VI. № 3, 4, 5. Whole 63—66. New-York 1875.

Krafft, Friedr. Über die Entwickelung der theoretischen Chemie. Basel 1875. 8.

Lender, Dr. Die oxydirende Kraft der Natur. Berlin 1876. 8.

Anales del instituto y observatorio de marina de San Fernando. Publicados de orden de la superioridad por el director Dr. Cecilio Pujazon, capitan de navio. Seccion 2. Observaciones meteorologicas año 1874. San Fernando 1875. 4.

Bolletino meteorologico ed astronomico del regio osservatorio della Regia università di Torino anno VIII. (1873.) Torino 1875. 8.

Meteorologiska Iakttagelser i Sverige utgifna af kongl. Svenska Vetenskaps Akademien, anställda och bearbetade under inseende of E. Edlund. XII, XIII, XIV Bandet 1866—72. Stockholm 1872—74. 8.

Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de l'université d'Upsal. Upsal 1874—75. 4.

Daily Bulletin of weather-reports, signal-service United States army, taken at 7. 35 A. M. 4. 35 P. M. and 11 P. M. Washington mean time, with the synopses, probabilities, and facts, for the month of February, 1873. Washington 1875. 4.

Anuario de la officina central meteorológica de Santiago de Chile. Años tercero i cuarto. Santiago 1873. 8.

Bulletin de la société géologique de France. 3^{me} série, tome 2^{me} feuilles 40—46. T. 3^{me} feuilles 27—36. 1875. № 7, 8. Paris 1873 à 1875. 8.

Jahrbuch der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1875. XXV Band. № 2. 3. Wien. 8.

Verhandlungen der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt 1875. № 6—13. Wien. 8.

Mojsisovics v. Mojsvár, Edmund. Das Gebirge um Hallstatt. I Theil. Die Mollusken-Fauna der Zlambach- und Hallstätter Schichten. 2. Heft. (Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. VI Band. 2. Heft. Wien 1875. 4.)

Neumayr, M. und Paul, C. M. Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. B. VII. H. 3.) Wien 1875. 4.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XXVII Band. 2. Heft. April—Juni. 1875. 3. Heft. Juli bis Sept. Berlin 1875.

The quarterly Journal of the geological society. Vol. XXXI, part. 3. № 123. August 1875. London 1875.

— — — — Vol. XXXI. p. 4. № 124. Nov. 1, 1875. London 1875. 8.

List of the geological society of London. Nov. 1 p. 1. 1875. 8.

Transactions of the Manchester geological society. Vol. XIV. part. 1. London 1875. 8.

Journal of the royal geological society of Ireland. Vol. XIV. part 2. Vol. IV part 2 (New series). London. Dublin 1875. 8.

Delaire, Alexis. Le fond des mers. Études lithologogiques. (Extrait des Annales du conservatoire.) 8.

Domeyko, Ignacio. Cuarto apendice al reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas publicado en la segunda edicion de la mineralogia de Don Ignacio Domeyko. Santiago de Chile 1874. 8.

Perrey, Al. Sur la fréquence des tremblements de terre relativement à l'âge de la Lune. Paris. 4.

Bulletin of the United States geological and geographical survey of the territories. Bulletin № 2, 3, 5, 6. Second series. Washington 1875. 8.

Departement of the interior. United States geological survey of the territories. F. V. Hayden, U. S. Geologist in charge. Miscellaneous Publications. № 5. Descriptive catalogue of the photographs of the United States geological survey of territories, for the years 1869 to 1875, inclusive. Second edition. W. N. Jackson, Photographer. Washington 1875. 8.

Hayden, F. V. Catalogue of the publications of the United States geological survey of the territories. Washington 1874. 8.

Hutton, F. W. and Ulrich, G. N. F. Report on the geology and goldfields of Otago. Dunedin 1875. 8.

Bulletin de la société botanique de France. T. XXII. 1875 Janvier (Séances) feuilles 1 — 5. Revue bibliographique. C. D.

Nederlandsch kruidkundig archief. Tweede serie. 2e deel. 1e stuk. Nijmegen 1875. 8.

Treub, Dr. M. Driemaandelijksch botanisch Literatuuroverzicht. № 1, 2. Juli — December 1874.

Hortus botanicus Panormitanus sive Plantae novae vel criticæ quae in horto botanico Panormitano coluntur descriptæ et iconibus illustratæ auctore Augustino Todaro. Panormi 1875. 8.

Fries, E. Icones selectæ Hymenomycetum nondum delineatorum VII—X. 8.

— Icones selectæ Hymenomycetum Hungariæ II. III. Fol.

Flora oder allgemeine botanische Zeitung. Herausgegeben von der königl. bayerisch. botan. Gesellschaft in Regensburg, redigirt von Dr. J. Singer. Neue Reihe 33. Jahrgang oder der ganzen Reihe 58. Jahrgang. 1875. Regensburg. 8.

Transactions of the zoological society of London. Vol. IX. p. 4. London 1875. 4.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological society of London for the year 1875 part II. III. Mart, April, May and June. London. 8.

Revised list of the vertebrated animals now or lately living in the gardens of the zoological society of London. Supplement, containing additions received in 1872, 1873 and 1874.

Snellen van Vollenhoven, S. C. Pinacographia. Part. 2. Afl. 2. 'SGravenhage 1875. 4.

Tijdschrift der Nederlandsche dierkundige vereeniging, onder redactie van Prof. H. J. van Ankum, A. A. van Berumelen en Prof. P. Harting. Deel I. Afl. 1—4. Jaarg. 1874. 'SGravenhage, Rotterdam. 8.

Coues, Elliott. Abstract of results of a study of the genera Geomys and Thomomys: with addenda on the osteology of Geomyidæ, and on the habits of Geomys Tuza separatly reprinted from the Report of Maj. J. W. Powell's exploration of the Colorado river of the West and its tributaries. Explored in 1869, 1870, 1871 and 1872, under the direction of the secretary of the Smithsonian institution. Chap. XIII p. 215 seqq. Washington 1875. 4.

— An account of the various publications relatings to the travels of Lewis and Clarke, with a commentary on the zoological results of their expedition (Extract. from Bulletin of the geological and geographical survey of the territories № 6 second series.) Washington 1876. 8.

— Some account of Zapus Hudsonius; and on the breeding-habits, nest, and eggs of the white-tailed Ptarmigan, Lagopus leucurus. (Extr. from the Bull. of the U. St. geol. and geogr. survey of the territories. Second series № 5.) Washington 1875.

Société entomologique de Belgique. Série II. Comptes-rendus. № 16—21. 8.

Horae societatis entomologicæ Rossicæ. T. XI. № 2, 3. Petropoli 1875. 8.

Труды русскаго энтомологическаго общества въ С.-Петербургѣ. T. VIII. № 1 T. XI № 2. СПБ. 1875.

Leukart, Rud. Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. B. II. 3. Lief. Leipzig und Heidelberg 1876. 8.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. V. Band. № 4—10 1875. Wien. 8.

Mommsen, Théodore. Histoire de la monnaie romaine, trad. de l'allemand par le duc de Blacas et publiée par J. de Witte. T. IV. Paris 1874. 8.

Bulletin de la société de géographie. Octobre, Novembre, Décembre 1875. Paris. 8.

Société de géographie commerciale de Bordeaux. Bulletin № 1. Années 1874—75. Bordeaux 1876. 8.

Cosmos di Guido Cora. Vol. II. 1874. X, XI, XII. Vol. III. 1875. II—V. Torino. 8.

Journal of the American geographical society of New York. MDCCCLXXIII. Vol. IV. 1874. 8.

Weyprecht, Carl. Vortrag gehalten vor der 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Gratz. Grundprincipien der arktischen Forschung.

Rink, Dr. Henry. Tales and traditions of the Eskimo. Translated from the Danisch. Edinburgh and London 1875. 8.

L'investigateur. Journal de la société des études historiques. Juillet — Décemb. 1875. Janvier — Février 1876. 8.

Urkundensammlung der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte. Vierter Band. Registrum König Christian des Ersten. Fascikel II. (Schluss.) Kiel 1875. 8.

Zeitschrift der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte. Band V. Schluss-Heft. Kiel 1875. 8.

Quellensammlung. IV. Band. 2. Heft. 4.

Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1874. Theil 1, 2. Stuttgart 1875. 8.

Verhandlungen des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. Neue Reihe. 7. Heft. Ulm 1875. 4.

Engel, Dr. Ernst. Zeitschrift des königl. preuss. statistischen Bureaus. Jahrg. XV. 1875. Heft 3. Berlin 1875. 4.

Fünfter Jahresbericht des Landes-Medizinalkollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen auf die Jahre 1872 und 1873. Dresden 1875. 8.

Fischer, Christ. Friedr. Emanuel und Stuckart,

Carl Fried. Zeitgeschichte der Städte Schlesiens mit Abbildungen. Bd. 1, 2. Schweidnitz 1819—21. 4.

Annuaire statistique de la Belgique. Sixième année 1875. Bruxelles 1875. 8.

De vrije Fries. XIII Deel. Derde reeks I deel. 1 stuk. te Leeuwarden 1875. 8.

Worsaae, J. J. A. Tale ved det Kgl. nordiske Oldskriftselskabs halvtredsindstyveaarige Stiftelsesfest paa Amalienborg d. 28. Januar 1875. 8.

Vetera monumenta Slavorum meridionalium historiam illustrantia maximam partem nondum edita ex tabulariis Vaticanis deprompta et collecta ab Augustino Theiner. T. II. Edidit Academia scientiarum et artium Slavorum meridionalium. Zagrabiae. 1875. 8.

Magyar Történelmitár. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia történelmi bizottsága. XIX, XX, XXI. Budapest 1874—75. 8.

Monumenta Hungariae historica. Diplomataria. XVIII—XXIV. Budapest 1872—75. 8.

Scriptores XXII, XXVI, XXVII, XXXII. Budapest 1873—1874. Acta extera I, II. Budapest 1875. 8.

Monumenta comitialia regni Hungariæ. I, II. Budapest 1874—75. 8.

Archivum Rakoczianum. I. 1, 2, 3. Budapest 1873—74. 8.

Török-Magyarkori történelmi emlékek. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia történelmi bizottsága. Elsö osztály; Okmánytár. IX kötet. Budapest 1873. 8.

Név-és tárgymutató a Török-Magyarkori államokmánytár I—VII köteteihez. Készitették Sziládi Áron és Szilágyi Sándor. Budapest 1873. 8.

Publicationen des statistischen Bureaus der Hauptstadt Budapest.

IX. Die öffentlichen Volksschulen der Stadt Pest in den Schuljahren 1871—72 u. 1872—73 mit 8 lithogr. Tafeln. Von Prof. Körösi. Berlin 1875. 8.

X. Untersuchungen über die Einkommen- und Hauszins-Steuer der Stadt Pest auf Grund der Ergebnisse für die Jahre 1871 u. 1872. Von Prof. Körösi. Pest 1875. 8.

Census of the Bombay Presidency taken on the 21 February 1872. Detailled census returns of the Bombay presidency. Part III. Bombay 1875. 4.

Archæological Survey of India. Report for the year 1872—1873 by Alexander Cunningham. Vol. V. Calcutta 1875. 8.

Memoria de hacienda, presentada al congreso national de 1874. Santiago de Chile 1874. 8.

Memoria del interior, presentada al congreso national de 1874. Santiago de Chile 1874. 8.

Memoria de relaciones esteriores i de colonizacion presentada congreso nacional de 1874. Santiago de Chile 1874. 8.

Memoria de justicia, culto ed instruccion publica presentada al al congreso national de 1874. Santiago de Chile. 1874. 8.

Memoria que el ministro de estado en el departamento de guerra presenta al congreso national de 1874. Santiago de Chile 1874. 8.

Memoria que el ministro de estado en el departamento de Marina presenta al congreso national de 1874. Valparaiso 1874. 8.

Sesiones de la camara de senadores en 1873. 4.

Sesiones estraordinarias de la camara de senadores en 1873. 4.

Sesiones de la cámara de diputados en 1873. 4.

Sesiones estraordinarias de la cámara de diputados en 1873. 4.

Cuenta jeneral de las entradas y gastos fiscales de la república de Chile en 1873. Santiago de Chile 1874. 4.

Estadística comercial de la república de Chile correspondiente al año de 1873. Valparaiso 1874. 4.

Anuario estadistico de la república de Chile. T. XIV. 1872 i 1873. Santiago de Chile 1874. 4.

Proyecto de código de mineria. Santiago de Chile 1874. 8.

Proyecto de lei de organizacion i atribuciones de los tribunales. Santiago 1874. 8.

Rosenberg, C. B. H. von. Reistochten naar de Geelvinkbai op Nieuw-Guinea in de Jaren 1869 en 1870. 'sGravenhage 1875. 4.

Monthly reports of the department of agriculture for the year 1874. Washington 1875. 8.

Ellero, Pietro. I vincoli dell'umana alleanza. Prolusione al corso di diplomacia e storia dei trattati dato nell' università di Bologna. 1876. 8.

Bulletin de la société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire. Angers 1875. 8.

Prosa e poesie italiane della raccolta arborense con un pensiero di Vincenzo Fiorentino. Napoli 1870. 8.

Sulle carte d'Arborea. Prefazione di Vincenzo Fiorentino Firenze 1874. 8.

Galland, N. Faits et observations sur la brasserie (suite). Maltage pneumatique. Juillet 1874. Strasbourg. 8.

The seventy-first report of the British and Foreign Bible society MDCCCLXXV. London 1875. 8.

Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. Année 1875. Troisième série. T. IX. № 8—11. Bruxelles 1875. 8..

Revue scientifique de médecine et de pharmacie de l'Empire Ottoman. Première année № 5. 15. Févr. № 6. 1. Mars 1876. 4.

—

Annual report of the trustees of the Astor library of the City of New York. Albany 1876. 8.

Ram, Charles. Memoir of C. F. V. von Martius. Washington 1871. 8.

Amari, Michele. Della vita e delle opere di Francisco Miniscalchi-Erizzo. Firenze 1876. 8.

Stanonik, Franz. Dionysius Petavius. Ein Beitrag zur

Gelehrten-Geschichte des XVII Jahrhunderts. Graz 1876. 4.

A sketch of the services of the late W. W. Seaton in connection with the Smithsonian Institution and some notices of his life and personal character. Washington 1867. 8.

Notice bibliographique de J.-J.-A.-M. baron de Witte. Bruxelles 1874. 8.

Schmid, G. Geschichte der Mittelschulen Russlands seit dem Beginn des XIX Jahrhunderts. (Sonderabdruck aus der Encyklopädie des gesammten Erziehungs- und Unterrichtswesens, redigirt von Dr. Schmid, B. XI.) 8.

Programm der polytechnischen Schule zu Riga, für das Studienjahr 1876—77. Riga 1876. 8.

Fifty-sixth annual report of the Board of Public Education, first School District of Pennsylvania comprising the city of Philadelphia for the year ending December 31, 1874. Philadelphia 1875. 8.

The Harvard University Catalogue 1874—75. Cambridge 1874. 8.

Catalogus Universitatis Harvardianae MDCCCLXXV. Cantabrigiae. 8.

Harvard College. Treasurer's Statement 1874. 8.

Alumnos conlegi Harvardiani etc. ad sollemnia academica pridie K. Quinctiles a. CIↃIↃCCCLXXV concelebranda invitant. 4.

Forty-ninth annual report of the president of Harvard College 1873—74. Cambridge 1875. 8.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la section des sciences. Tome VIII. II^{e} fascicule, année 1872.

— Mémoires de la section des lettres. T. V. IV^{e} fascicule, année 1872.

— de la section de médecine. T. IV. IV^{e} fasc. années 1870—71. Montpellier 1872—73. 4.

Annales de l'Académie de la Rochelle. Sections réunies. Sciences naturelles. Belles-Lettres. Année 1874. La Rochelle 1875. 8.

Mémoires de la société nationale académique de Cherbourg. Cherbourg Caen 1875. 8.

Atti dell' Accademia pontificia de' nuovi Lincei, compilati dal segretario, anno XXIX sessione II del 23 Gennajo 1876, sessione III del 20 Febbrajo 1876. Roma 1876. 4.

Memorie della regia accademia di scienze, lettere ed arti in Modena. Tomo X. XI. T. XVI. Modena 1869, 1870. 1875. 4.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der königl. bayr. Akademie der Wissenschaften. B. XIII. Abth. 3. München 1875. 4.

Abhandlungen der mathematisch.-physikalischen Classe. B. XII. Abth. 1. München 1875. 4.

Sitzungsberichte der philosoph.-philol. u. historischen Classe der königl. bayr. Akademie der Wissenschaften zu München 1875 B. II. Heft II. München 1875. 8.

Monatsbericht der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1876. Januar. Februar. 8.

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Vierzehnter Jahrg. 1873. Abth. 1. 2.

Sprawozdanie z czynności zakładu narodowego imenia Ossolińskich za rok 1875. We Lwowie 1876. 8.

Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1874 № 3. 1875 № 1. Kjøbenhavn. 8.

Vidensk. Selskabs Skrifter. 5 Række, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. 10 B. VII. VIII. 11 B. I. 12 B. I. Kjøbenhavn 1875. 4.

The Journal of the royal Dublin Society. № XLIV — Vol. VII. Dublin 1875. 8.

Sitzungsberichte der gelehrten estnischen Gesellschaft zu Dorpat 1875. Dorpat 1876. 8.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences. New series Vol. II. Whole series Vol. X. Boston 1875. 8.

Bulletin of the Cornell University (Science). Vol. I Numbers 1 and 2. Ithaca N. Y. 1874. 8.

Fick, August. Die Göttinger Familiennamen. Göttingen 1875. 4.

Schönbach, Anton. Über die Marienklagen. Ein Beitrag zur Geschichte der geistlichen Dichtung in Deutschland. Graz 1874. 4.

Archiv für slavische Philologie. Unter Mitwirkung von M. Leskien und W. Nehring herausg. von V. Jagić. I. Bd. II. Heft. Berlin 1876. 8.

Blom, Hans. Russisk Sproglære til praktisk Behov. Kristiania 1876. 8.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes herausgegeben von der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. VI. Bd. № 1. Chronique de Josué le Stylite, écrite vers l'an 515, texte et traduction par M. l'abbé Paulin Martin. Leipzig 1876. 8.

The Journal of the Bombay branch of the royal asiatic society 1875. № XXXI Vol. XI. Bombay 1875. 8.

Catalogue of Sanskrit Mss. existing in Oudh. Edited by Rajendralála Mitra. Fasciculus VI. VII. Calcutta 1875. 8.

A Catalogue of Sanscrit Mss. existing in Oudh, discovered from the 1st October 1874 to 31st December 1874. 8.

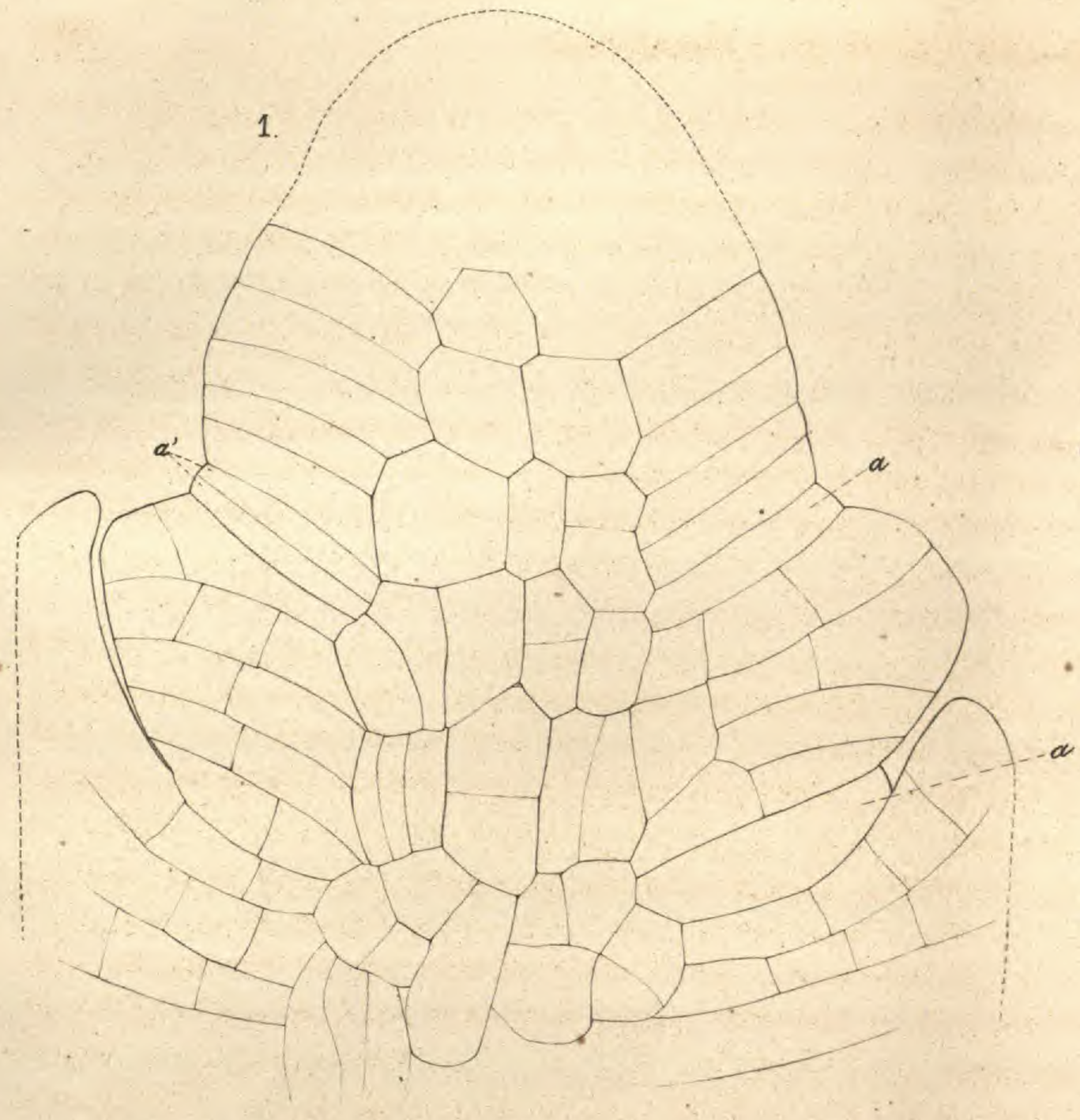
— — — — discovered from the 1st April to 30th June 1875. 8.

Bombay Sanskrit Series № XIV. Vikramânkadevacharita, edited with an introduction by Georg Bühler. Bombay 1875. 8.

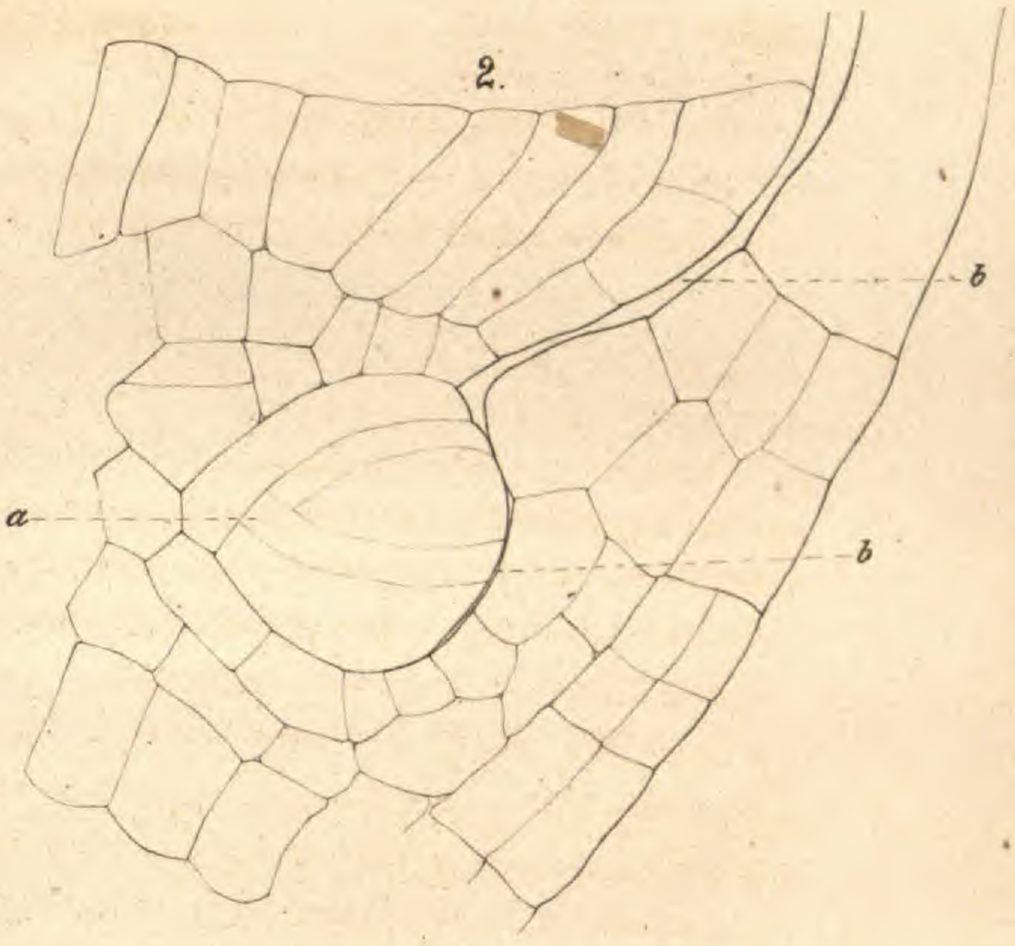
Nyâyakośa or Dictionary of the technical terms of the Nyâya Philosophy by Bhîmârya Ihaḷakîkar. Bombay 1875. 8.

Paru le 10 juillet 1876.

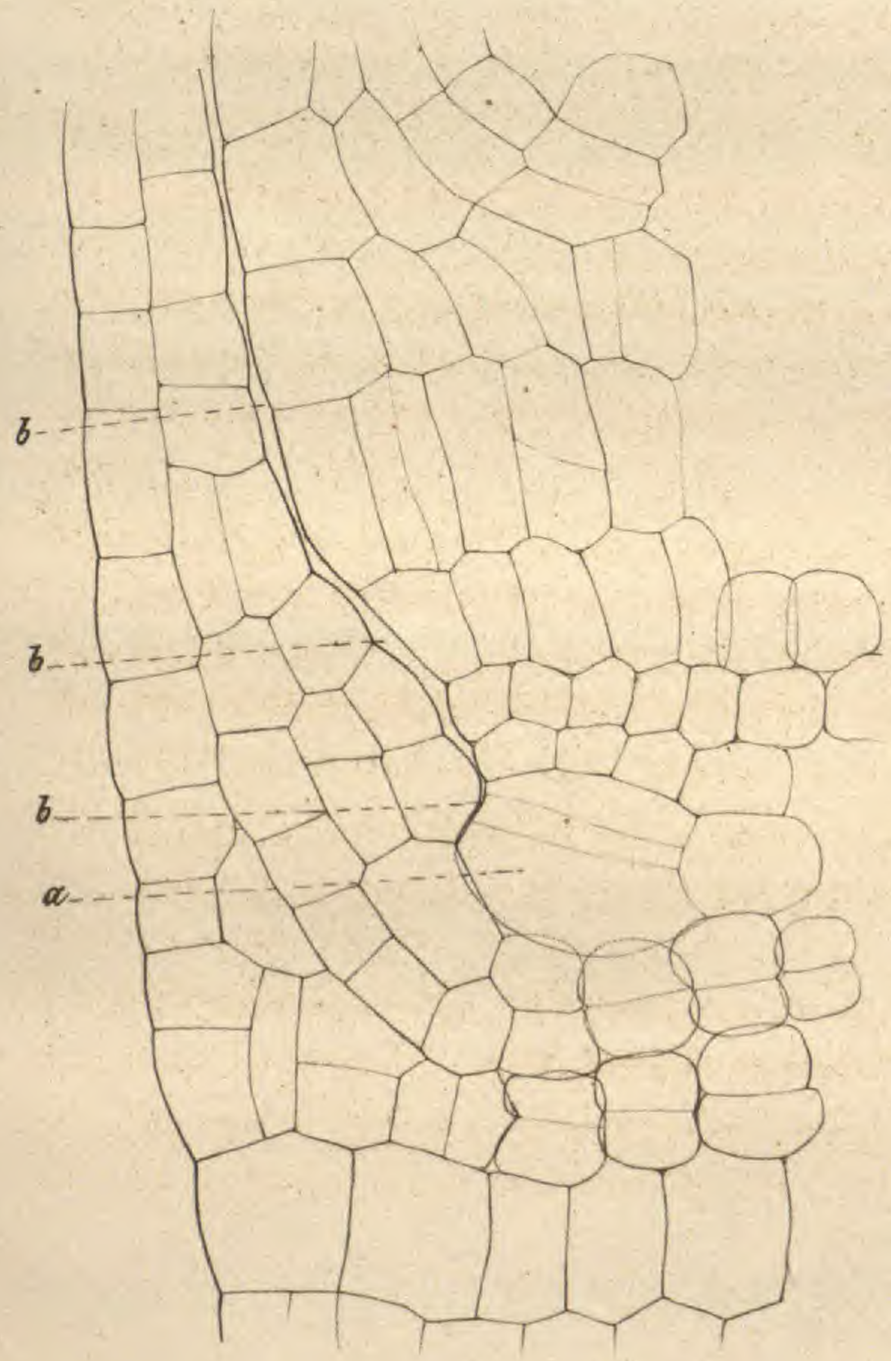
1.



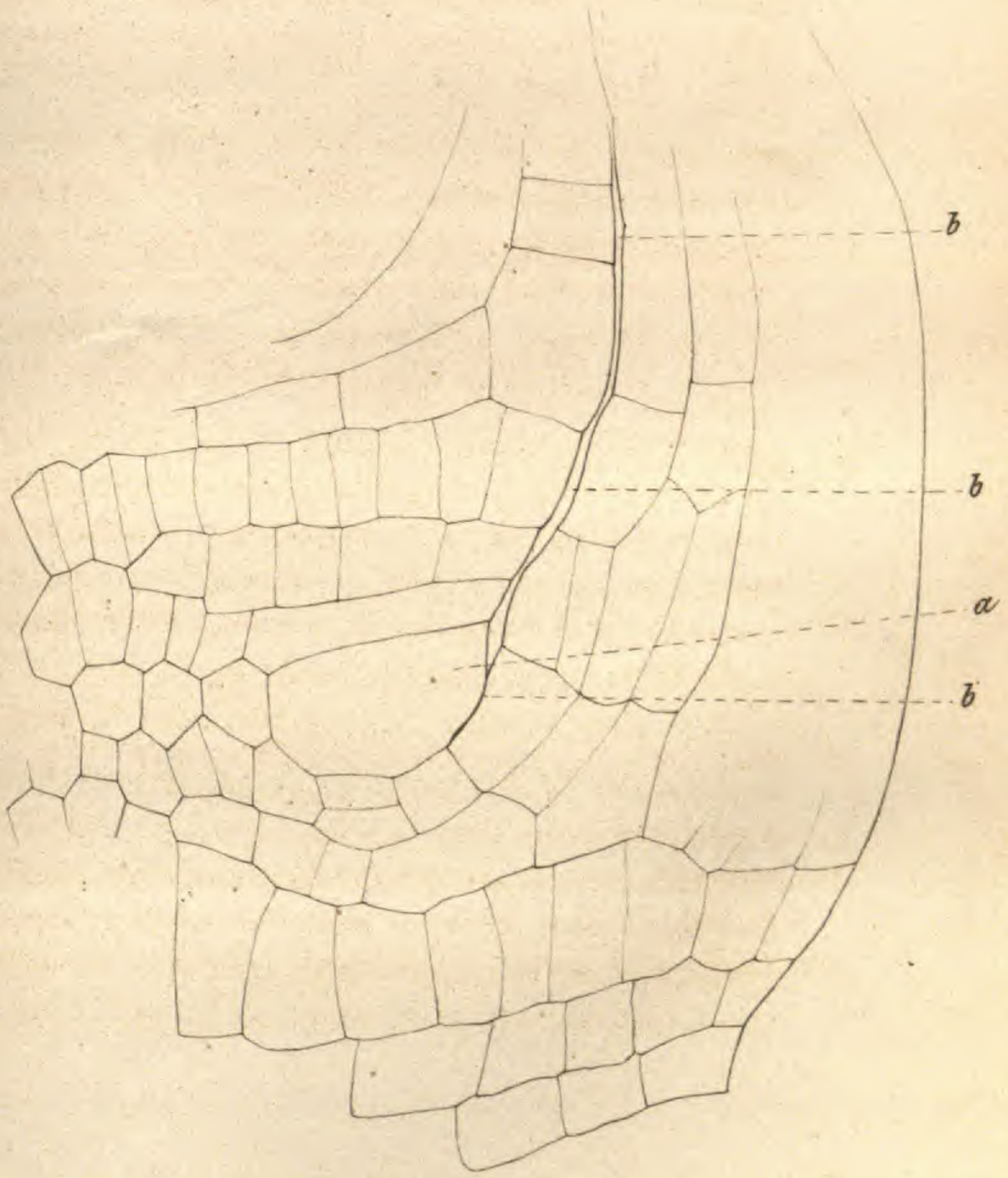
2.



3.



4.



Nach d. Nat. gez. v. A. Famintzin.

Lith. v. Ivanson, St. Petersburg

T. XXII, № 2.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXII.

(Feuilles 14—20.)

CONTENU.

Page.

C. J. Maximowicz, Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas XX *(avec une planche)* ..... 209—264

M. Brosset, Rapport sur l'ouvrage manuscrit de M. Bakradzé contenant l'exposé des recherches archéologiques faites dans l'Adchara et dans le Gouria par ordre de l'Académie en 1873 ..... 264—277

J. Schmalhausen, Les plantes de l'étage oursien, trouvées dans les galets du fleuve Ogour, Sibérie orientale *(avec 4 planches)* ..... 277—291

——— Examen microscopique des restes de nourriture du Rhinoceros antiquitatis seu tichorhinus de la Sibérie. Communication préalable ..... 291—295

O. Struve, Sur le satellite supposé du Procyon ..... 295—303

M. Brosset, Revue de la littérature historique de l'Arménie ..... 303—312

O. Böhtlingk, Quelques observations concernant les racines de l'ancien slavon avec les *r* et *l* formant des syllabes ..... 312—315

Bulletin bibliographique ..... 315—320

Ci-joints 2 planches destinées à accompagner la notice de M. Cienkowski sur la morphologie des Ulotrichées, insérée dans le tome XXI, pag. 529 du Bulletin de l'Académie.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, J. Issakof et J. Glasounof, libraires à St.-Pétersbourg; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ); N. Kymmel, libraire à Riga, et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 9 marks Allemands pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Septembre 1876. ——— C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Scripsit C. J. Maximowicz. (Lu le 20 avril 1876.)

DECAS VIGESIMA.

(Cum tabula aeri incisa.)

—

Clematis L.

Species Asiae orientalis.

Sect. 1. Flammula.

Sepala praefloratione valvata basi ac medio subaequilata. Caudae carpellorum elongatae patentim plumosae. Flores ex innovationibus elongatis, unde florescentia non vernalis, sed aestivalis.

Divis 1. Pedunculi axillares 1-flori nudi vel bracteati et tunc ex bractearum axillis passim floriferi 3-flori; infimi ramiformes quidem passim pluriflori (ex trichotomia iterata), sed tunc flores minime subcoëtanei. Pedunculi nunquam apice ramorum in paniculam approximati.

Frutices erecti ramosi ramis strictis, petiolis brevissimis non tortis. Sepala patentia. 2.
Frutices scandentes vel herbae. 3.

2. Filamenta linearia, rami elongati ..... *Cl. songorica.*
» basi dilatata, rami breves..... *Cl. fruticosa.*

3. Sepala conniventia. 4.
Sepala patentia (in *Cl. caesariata* ignota). 6.

4. Folia bis vel ter composita, segmenta pinnatifida laciniis linearibus. Frutex flore flavido. *Cl. aethusaefolia.*
Folia semel vel bis pinnata, segmenta indivisa lata margine serrato vel integro. Flores non flavi. 5.

5. Sepala brunneo-tomentosa. Segmenta margine integro..... *Cl. fusca.*
Sepala alba glabriuscula. Segmenta serrata... *Cl. lasiandra.*

6. Segmenta foliorum integra. 7.
» » serrata vel incisa. 8.

7. Folia bis trisecta, segmenta acuminata, filamenta antheris longiora ..... *Cl. parviloba* [1]).
Folia bis pinnatisecta, segmenta apiculata. Antherae filamentis longiores..... *Cl. Kirilowi.*

8. Pedicelli fructiferi apice clavati, folia trisecta, planta hirta ..... *Cl. caesariata.*
Pedicelli immutati, folia decomposita, plantae parce puberulae vel glabratae. 9.

9. Filamenta ciliata, sepala ovata acuminata patentia..... *Cl. orientalis.*
Filamenta glabra, sepala lanceolata reflexa... *Cl. Pieroti.*

—

1. Sepala patentia

a. Frutices erecti dumosi.

1. *Cl. fruticosa* Turcz. in Bull. Mosc. V. 181. — Maxim. Ind. Mongol. in Fl. Amur. suppl. 479.

Hab. in *Mongolia* australiore: secus viam mercatoriam sibiricam (Kirilow!) circa lacum salsum Kobur in arenosis, init. Augusti fl. (Bunge!, Ladyshinski!) et prope Mogoitu (Bunge, fine Aug.), in terra Ordos, valle fl. Hoangho in arenosis rara, med. Aug. fl. (Przewalski!).

2. *Cl. songorica* Bge. — Ledeb. Fl. Ross. I. 2.

Var. integrifolia Trtv. Enum. pl. Schrenk. in Bull. Mosc. 1866. № 2. p. 55.

Hab. in *Mongoliae* borealis regione Urot et Chalcha, desertis arenoso-lapidosis, med. Aug. fl. frf. (Przewalski!).

b. Frutices scandentes.

3. *Cl. Kirilowi.* Scandens glauca parce pilosiuscula, caule sulcato; foliis coriaceis pinnatisectis: segmentis 5 trisectis, segmentulis breve petiolulatis ovalibus v. oblongis obtusis cum mucrone integris basi trinerviis utrinque elevato-reticulatis; pedunculis axillaribus folio brevioribus rigidis 1—5-floris; flore erecto; sepalis 4 (5, 6) patentibus oblongis truncato-emarginatis praeter marginem latum glabriusculis genitalia vix duplo superantibus; filamentis glabris antherâ brevioribus et crassioribus linearibus stylos 5—8 adaequantibus; carpellis. . . . — *C. Massoniana?* Maxim. Ind. Pekin. l. c. 468.

Hab. in viciniis Pekini *Chinae* borealis, unde specc. 2 fl. olim attulit Kirilow.

Cl. glaucae W. similis, sed optime videtur diversa sepalis truncato-emarginatis in sicco violaceis, staminibus glabris, filamento brevi. Segmenta foliorum primaria brevius petiolata, in omnibus foliis visis unicum basi hinc dente auctum, cetera integerrima.

Petiolus communis 11 cent., petioluli laterales 1 cent., ultimi 1—4 mill. longi, segmenta 1: 3 cent. circiter magna. Bracteae petiolulatae ovales pedicello multo breviores. Alabastra globoso-ovoidea acutiuscula incano-tomentosa. Flos diametro 18 mill. sepalis patentissimis.

4. *Cl. orientalis* L. (sensu Hooker et Thoms. Fl. Ind.)

1) Species a me non visa forsan ad sequentem divisionem pertinens, ubi quaerenda, hic tamen quoque ob «paniculam foliosam paucifloram» inserta.

Var. intricata (Bge. Enum. Chin. n. 3. sp. pr.).— *Cl. intricata* et *Cl. glauca*, Maxim. Ind. Pekin. l. c. — *Cl. glauca var.* Turcz. Anim. herb. in Bull. Mosc. XXVII. № 2. p. 272. — Maxim. Ind. Mongol. l. c. — *Cl. glauca* β. *angustifolia* Ledeb. l. c. 3. (quoad specc. microphylla). — *Cl. orientalis var. acutifolia* Trtv. l. c. (similia specc.).

Hab. ad sepes et vias fere totius *Chinae* borealis (Bunge!): Pekino (Skatschkow!, Ladyshinski!), montibus boream versus in coemeteriis (Tatarinow!); in *Mongolia* australi: locis subarenosis (Kirilow!, Turcz.!), terra Ordos in valle fl. Hoangho, frequens, et in deserto a jugo Alaschan boream versus extenso sterilissimo, terrae adpressa et rara, init. Augusti florens (Przewalski!), nec non in *Songoria*.

Segmentis angustioribus et minoribus vulgo magis acuminatis, pedunculis 1 — 3-floris saepissime longioribus a *var. acutifolia* Hook. et Thoms. distinguenda.

Var.? Wilfordi. Folia bis trisecta, segmenta breve petiolulata petiolis non tortis ovato-lanceolata acuminata parce serrata profundeque incisa; pedunculi axillares 1-flori versus basin foliaceo-bracteati, sepala intus araneoso-villosula elliptica obtusiuscula 8-linealia, filamenta basi vix dilatata, solito rigidius et longius ciliata.

Hab. in litore orientali *Mandshuriae* inter 44 et 45° (Wilford! fl. defl. s. nom. *Cl. orient. var. acutifoliae*).

Specimen unicum, a *var. acutifolia* Hook. f. et Thoms. signis datis nimis, forsan specie, diversum.

Planta intense viridis fere glabra.

Var.? serrata. Ut praecedens, sed segmenta primaria longe (terminale laminâ longius), secundaria breviuscule petiolulata, subinaequaliter argute serrata, petiolo petiolulisque volubilibus, sepala pollicaria ovato-oblonga in mucronem acuminata.

Hab. in *Mandshuria* rossica australi, ad fl. Sedemi prope pagum koreanum Pozilowka, fine Augusti subdefl. (Goldenstädt!).

Specimen unicum, quoad frondem *Cl. lasiandrae* simillimum, sed flore valde diversum. Planta adpresse pilosa, herbaceo-viridis, pedunculis 3-pollicaribus.

5. *Cl. Pieroti* Miq. Prol. 189. — Franch. et Savat. Enum. 1. p. 2.

Hab. in *Japonia* (Siebold!): *Kiusiu*, circa Nagasaki (Oldham! № 5 frf.) locis graminosis silvae opacae declivitatis borealis m. Yuwaya sat frequens, init. Septembris fl., init. Novembris frf., nec non in collibus circa Inassa in silvis rarius; Tara-take, fine Aug. flor.; prov. Bungo prope Taga-sake, in pratis maritimis, non frequens, fine Octob. frf. *Nippon:* jugo Hakone, medio Octobri frf.

In mentem vocat *Cl. orientalem* L., sed haec statim differt foliis pinnatim nec ternatim bis sectis, sepalis patentibus ovatis nec reflexis oblongis, staminibus quam styli subbrevioribus nec distinctissime longioribus, filamentis linearilanceolatis nec linearibus, ciliatis neque glabris, antheris respectu filamenti majoribus, nec illo decies saltem brevioribus. — Pedunculi in nostra graciliores ad summum triflori, sepala et antherae virgineae in vivo lacteae, hae apertae cinereae. Folia quoad formam variabilia, interdum illis *Cl. parvifoliae* Edgew. speciminis macrophylli persimilia.

Haec species, in coll. Oldham. cum dubio pro *Cl. biternata* DC. Syst. I. 149. habita et a me ipso primum pro hac sumpta, a planta Candollei et Decaisnei (hb. Timor! in Nouv. Ann. Mus. III. 421.) certo differt, praesertim floribus. De *Cl. biternata* DC. confer infra in observatione ad calcem *Cl. brevicaudatae.*

6. *Cl. caesariata*, Hance in Seem. Journ. of bot. VIII. 71.

Hab. in *Chinae* prov. Fokien (de Grijs! in hb. Hancei № 6700).

Fructifera tantum nota, quoad locum igitur dubia.

2. Sepala conniventia.

7. *Cl. aethusaefolia* Turcz. in Bull. Mosc. V. 181. — Maxim. Ind. Pekin. 468. Ind. Mongol. 479.

Hab. in *China* boreali, circa Pekin (Kirilow! Tatarinow!), prov. Kansu silvis alpinis rara (Przewalski!); *Mongolia* australi (Kirilow!): in apricis jugi In-schan (vel Muni-ula) rara, in jugo Alaschan, in vallibus et ad pedem in ipso deserto rarius (Przewalski!).

Specimina e *Kansu*, foliis ramorum florentium tenuiter, caulinis illos fulcientibus grossius minusque dissectis transitum efficiunt ad

Var. latisectam Maxim. Fl. Amur. 12. — Rgl. Gartenfl. 1861. tab. 342. (mala quoad sepala erecta), ibid. 1863. pag. 349. (sepala recte apice revoluta corriguntur.)

Hab. in *Mandshuria* secus Amur australem et Usuri

inferiorem, sat frequens. Petropoli quotannis uberrime floret e seminibus a d. Maack introductis.

8. **Cl. lasiandra**. — Scandens viridis praeter folia adpresse pilosula glabra; foliis bis (superioribus semel) trisectis, segmentis petiolulatis ovatis v. ovato-lanceolatis acuminatis inaequaliter argute serratis; pedunculis axillaribus folio brevioribus versus basin bracteatis et hinc 1 — 3-floris; pedicellis gracilibus flore 2 — 3^{lo} longioribus; flore nutante; sepalis conniventibus apice revolutis oblongis v. ovato-oblongis acutis v. breve acuminatis margine tomentosis genitalia erecta parum superantibus; filamentis planis linearibus dorso longe denseque sericeo-pilosis pilis antheram 4^{lo} breviorem velantibus; stylis ∞ stamina aequantibus; capitulo fructifero erecto carpellis ∞ ovato-lanceolatis acuminatis compressis vix marginatis dense sericeis longe plumoso-caudatis.

Hab. in *Kiusiu*: Naga-yama, in valle profunda ad pedem, silvis vetustis, init. Octobris fl. et frf.

Species peculiaris, prope *Cl. fuscam* Turcz. ponenda, sed toto coelo diversa. Quoad folia simillima *Cl. orientali var. serratae* supra descriptae.

Herbacea dicitur. Segmenta foliorum 8:20 usque 30:65 mill. magna. Flos 15 mill. longus, albus, extus versus basin cinnamomeo suffusus, glabriusculus (margine sepalorum excepto). Antherae lineares pilis filamenti circumdatae, ipsae glabrae.

9. *Cl. fusca* Turcz. in Bull. Mosc. 1840. 60. — Maxim. Fl. Amur. 10. — Rgl. Fl. Ussur. tab. II. fig. 1. — *C. kamtschatica* Bong. in Bull. scientif. VIII. 1841. 339.

Hab. in *Mandshuria*: secus fl. Amur ab ostio fl. Komar usque ad sinum Tataricum, ad Burejam inferiorem (F. Schmidt), ad Sungari usque ad Indamo, ad totum Usuri fl., circa sinum St. Olgae, in jugo litorali Sihota, circa sinum Victoriae (Wladiwostok, Possjet etc.) nec non ad fl. Suifun, in pratis, fruticetis, lucis frequens et luxurians. In *Sibiria maxime orientali*: Ajan (Tiling), *Kamtschatka* et *Kurilis* borealibus, erecta 1 — 3-flora, et talis etiam in *Mandshuria* boreali alpina, ad fl. Nemilen (Schmidt).

Divis. 2. Pedunculi axillares bis saltem divisi, multiflori, minute bracteati, ad apices ramorum saepius in paniculam divitem approximati.

Sepala patentia. 3.
» conniventia, folia ampla. 2.

2. Herba erecta robusta. Flores polygami, pedunculis pedicellisque strictis crassis..... *Cl. tubulosa.*
Debilis tenera. Flores hermaphroditi, pedunculis pedicellisque gracilibus ..... *Cl. Tatarinowi.*

3. Sepala 5 — 6, herba rigida erecta, segmenta foliorum linearia..... ..... *Cl. angustifolia.*
Sepala 4. — 4.

4. Segmenta foliorum margine integra. 5.
» » » inciso-serrata v. serrata. 11.

5. Folia omnia trisecta. 6.
« bis tri- vel pinnatisecta. 7.

6. Anthera filamento longior. Segmenta folii basi obtusa vel cordata ..... *Cl. Meyeniana.*
Anthera filamento brevior. Segmenta basi cuneata..... *Cl. crassifolia.*

7. Filamenta antheris multo breviora. Segmenta foliorum 5 acuminata..... *Cl. uncinata.*
Filamenta antheris longiora. 8.

8. Folia bis trisecta, segmenta basi cuneata angusta acuminata..... *Cl. parviloba.*
Folia semel pinnatisecta, segmenta petiolo proxima passim trisecta, basi obtusa vel cordata. 9.

9. Segmenta omnia simplicia, planta sicca nigrescens..... ..... *Cl. terniflora.*
Segmenta inferiora passim 2—3-loba v. 3-secta, planta sicca viridis. 10.....

10. Herba petiolis scandens ..... *Cl. recta var. mandshurica.*
Frutex magnus scandens..... *Cl. paniculata.*

11. Folia trisecta..... *Cl. apiifolia.*
» semel pinnatisecta. 12.
» bis pinnatisecta glabriuscula..... *Cl. brevicaudata.*

12. Herba glabriuscula..... *Cl. pinnata.*
Frutex scandens, folia subtus villosa ..... *Cl. grata.*

—

1. Sepala conniventia.

10. *Cl. tubulosa* Turcz. in Bull. Mosc. 1837. X. № 7. p. 148. — Maxim. Ind. Pekin. l. c. — Hance, on N. China plants, in Journ. Linn. soc. XIII. 75.

Hab. in *China boreali*: prope Pekin (Skatschkow!), in declivitatibus et faucibus m. In-schan, Junio florens (Tatarinow!), in montibus a Pekino occidentem versus sitis (Williams, ex Hance), Ku-pei-kau, secus vias (idem). Culta olim in horto Petropolitano, nunc in horto Parisiensi (s. n. *Cl. Davidianae*).

Planta valde variabilis, caule mox herbaceo graciliore, mox basi lignoso suffruticoso in ramos plures erectos diviso. Flores mox in axillis foliorum fasciculati, sessiles, mox pedunculo communi fulti, alii sessiles, alii pedicellati, mox flores sessiles cum pedicellatis in axilla eadem intermixti, mox pedunculus elongatus ad intervalla fasciculis pluribus florum onustus. Flores occurrunt vel omnes masculi, vel omnes feminei, vel saepissime (in individuis robustioribus) monoici, hermaphroditi nempe cum paucis masculis mixti, variant etiam quoad magnitudinem ita, ut duplo

minores non rari sint. Planta certe demum suffruticosa, ut e speciminibus nostris numerosis et completis clarum est, sed floret fortasse jam primo anno, unde Williams (apud Hance) ait: a coarse vigorous annual with rank smelling purple flowers.

Cl. azurea hort. apud Turcz. Anim. herb. in Bull. Mosc. 1854. XXVII. № 2. p. 272., ex hortis *Tauriae*, etiam forsan non diversa.

Specimina maxima rarissime ferunt folia infima 2-jugo-pinnatisecta (segmenta 5, loco trium ut solito occurrunt) cum pedunculis elongatis multifloris. An talis sistit *Cl. heracleifoliam* DC. Syst. I. 138. inter *Pekin* et *Jehol* a Staunton detectam, sed a nemine postea visam, descriptione non contradicente, praeter caulem scandentem?

Cl. stans S. Z. Fl. Jap. fam. nat. I. n. 302. — Miq. Prol. 190., quoad specimina hucusque e *Japonia* allata, a *Cl. tubulosa* bene diversa videbatur floribus parvis, sepalis intus pallide coeruleis nec sordide violaceis, nunc tamen, ubi exempla numerosa e locis diversissimis *Japoniae* attuli, nullas differentias inter utramque speciem invenire possum. Variat enim pl. *japonica* plane eodem modo ac *sinensis* floribus parvis vel magnis, pallidis vel intensius coloratis, sessilibus vel pedicellatis, et dantur specimina, quae nequaquam a chinensibus distinguenda sunt. Videntur tamen in *japonica* planta frequentius quam in *chinensi*, praesertim in borealibus, occurrere individua floribus male evolutis, solito duplo minoribus, vix apertis, nihilominus fructus perfectos maturantibus. — Possideo e *Japonia*: e Hakodate sat frequentem, e Nippon principatu Nambu, Idzu, prope Kanasawam et Yokoskam nec non e montibus Hakone, multis exemplis florentibus et fructiferis collectam.

11. *Cl. Tatarinowii.* — Viridis gracilis parce brevissime puberula, caule 6-sulco debili; foliis bijugo-pinnatisectis amplis jugo petiolo proximo trisecto v. trifido ceteris trilobis, segmentis omnibus ovatis v. rhombeo-ovatis acutis parce mucronato-inciso-serratis; pedunculis axillaribus elongatis folio brevioribus gracilibus ter trichotomis, pedicellis filiformibus flore subnutante longioribus; sepalis 4 conniventibus apice revolutis extus puberulis margine tomentosis oblongis acutis genitalia duplo superantibus; filamentis glabris antheram superantibus; stylis quam stamina fere duplo brevioribus crassiusculis basi plumosis.

Hab. in *China* boreali, non procul a Pekino (Tatarinow! fl. defl.)

Rami praesto sunt 3 herbacei recti et icon ad vivum colorata pulchra. Folia ad 22 cent. longa, secus nervos superne in sicco subcinerascentia, ceterum viridia, membranacea, subpenninervia, fere glabra. Segmentum terminale ad 8: 10 cent. magnum, sequentia dimidio minora, infima triloba v. incisa v. trisecta aequimagna vel minora, omnia petiolulata. Flos 15 mill. longus, alabastro oblongo acuto, ochroleucus et coeruleo suffusus. Antherae lineares.

2. Sepala patentia.

a. Segmenta foliorum inciso-serrata.

12. *Cl. pinnata.* — Herbacea? suberecta viridis. adpresse pilosula; caule 6-sulco debili; foliis 2-jugo-pinnatisectis segmentis petiolulatis cordato-ovatis ovatisve breve acuminatis inaequaliter inciso-serratis; pedunculis axillaribus strictis firmis folio brevioribus ter trichotomis superioribus in paniculam multifloram conflatis, floribus subcymosis; pedicellis flore erecto brevioribus; alabastris oblongis acutis; sepalis 4 anguste oblongis acutis patentissimis apice revolutis extus tomentosis stamina paulo superantibus; filamentis linearibus glabris anthera triplo longioribus; stylis circa 15 quam stamina duplo brevioribus crassiusculis basi plumosis. — *Cl. spec.* Maxim. Ind. Pekin. l. c.

Hab. *China* boreali: in faucibus montium a Pekino occidentem versus sitorum, prope templum Schan-ar, trans flumen Chun-che, inter frutices, Augusto florens (Tatarinow!).

Praecedentem non parum refert, sed folia pedunculique firmiora, segmenta simplicia magis regulariter et argute serrata, pedicelli magis squarrosi breviores, flores (ex sicco lactei) vero plane alieni. Folium totum 18 cent. longum, segmentum terminale 4—6 : 6—10 cent. magnum, interdum leviter trilobum, lateralia aequalia v. majora v. in foliis summis trisectis duplo minora et angustiora. Bracteae parvae oblongae. Flos diametro 35 mill. Sepala 17 mill. longa, 2—3 mill. lata. Antherae lineares.

Cl. brevicaudatae proxima videtur, sed grandiflora, macrophylla et semel pinnatisecta, caule, ex speciminibus paucis at completis collectis, herbaceo.

13. *Cl. brevicaudata* DC. Syst. I. 138. — Bge.

Enum. chin. n. 2. — Maxim. Ind. Pekin. et Mongol. ll. cc. — F. Schmidt, Fl. Amg. bur. p. 28.

Hab. in *China* boreali, *Mongolia* australi, *Mandshuria*: ad Burejam inferiorem (F. Schmidt), ad litus Mandshuriae inter 44 et 45° lat. (Wilford! s. n. «*Cl. biternatae*?»), circa sinum Guérin, in fruticetis secus rivulos frequens, fine Augusti fl. defl. (ipse).

Planta a Wilford et a me lecta sistit lusum umbrosum: pedunculis folio triplo brevioribus pluri-nec multifloris apice ramorum in paniculam non approximatis.

Huic valde similis est *Cl. biternata* DC. Syst. I. 149 excl. syn. — Dne Herb. Timor., in Nouv. Ann. Mus. III. 421., ex insula *Timor* hucusque tantum nota, cujus specimen authenticum, a Riedlé collectum, a Decaisneo datum, in herb. Acad. Petrop. examinare contigit. Flores iidem, folia in *Cl. biternata* autem ambitu deltoidea petiolis partialibus pollice brevioribus (ex Decaisne pollicaribus) segmento terminali fere semper trisecto, lateralibus in superioribus trilobis, in inferioribus trisectis, ita ut folium rite bis trisectum sit. In *Cl. brevicaudata* vero folia inferiora ambitu oblonga, petiolo partiali centrali 2 — 3'' longiore quam laterales, segmenta cauli proxima trisecta, sequentia simplicia (3-loba), terminale trisectum petiolulo centrali lateralibus iterum multo longiore segmentulo terminali item trisecto, unde folium bis pinnatisectum dici potest. — Synonymon Thunbergii a De Candolle, nullo specimine authentico examinato, huc ductum, ad *Cl. paniculatam* pertinet, unde *Cl. biternata* DC. e flora japonica excludenda. Synonymon Loureirii, ob eodem autore huc ductum, mihi ex descriptione florae cochinchinensis potius ad *Cl. apiifoliam* spectare videtur.

14. *Cl. grata* Wall. Pl. as. rar. I. t. 98.

Hab. in *China*: Formosa (Oldham! n. 2.). India boreali.

Persimilis *Cl. brevicaudatae*, a qua foliis subtus villosis nec glabriusculis jugo infimo passim tantum nec plerumque trisecto distincta, nec non *Cl. javanae* DC., si recte huc refero specc. plura *javana* a collectoribus Lobb. 226., Zollinger 2928. aliisque pro *Cl. grata* habita, sed foliis bis trisectis et segmentis majoribus obtusius pauciusque serratis et incisis instructa. *Cl. ligusticifolia* Nutt. e *California*, *Novo Mexico* et *Oregon* etiam valde similis est.

15. *Cl. apiifolia* DC. Syst. I. 149. — Sieb. Zucc.! Fl. Jap. fam. nat. I. 176. — Miq. Prol. 189. — *Cl. virginica* Lour. Fl. Cochinch. ed Willd. 422. (ex descr.)

Hab. in *China* australi (Loureiro), prope Amoy (ex Benth. Fl. Hongk. 7.), boreali (Fortune! A. 86). *Kiusiu:* circa Nagasaki vulgaris, Augusto, Septembri fl., Novembri frf. (Oldh.!, ipse); Tara-Take (ipse). *Nippon* media (Tschonoski!), jugo Hakone (ipse), Yokoska (Savatier!)

A *Cl. brevicaudatae* ramis cum foliis trisectis tantum collectis caute distinguenda, etiam *Cl. gratae* simillima.

b. Segmenta foliorum integra.

* Sepala 5 — 6.

16. *Cl. angustifolia* Jacq. Enum. 310. — Bge Enum. Chin. n. 1. — Ledeb. Fl. Ross. I. 2. — Maxim. Fl. Amur. 9, 468, 479.

Hab. in *Dahuria*, *Mandshuria* occidentali et australi, *Mongolia* et *China* boreali. Exemplaria europaea et altaica nondum vidi.

** Sepala 4.

17. *Cl. recta* L. *var. mandshurica*, Rupr. in Pl. Maack. in Bull. Petersb. XV. 514. (sp. propr.). — Maxim. l. c. 10. — Caule herbaceo saepius decumbente, petiolis tortis, segmentis foliorum plerumque ovatis basi cuneatis truncatis vel subcordatis, reticulo venarum subtus prominulo; paniculis axillaribus et terminalibus.

Hab. in *Mandshuria:* pratis ad Amur meridionalem, Sungari, Usuri, Dsejam, Suifun fluvios, circa Hanka lacum et usque ad Possjet prope fines Koreae extensis, floret ab initio Julii, fructus fert ab initio Septembris.

Occurrit rarius etiam caule erecto, foliorum segmentis ovato-lanceolatis vel lanceolatis, inflorescentia subterminali, et talis, ut etiam culta in horto Petropolitano, a *Cl. recta* europaea non distinguenda, praeter caudas carpellorum (an semper?) longiores, — distributionis disjunctae exemplum mirabile! — Qualis autem in *Mandshuria* vulgatissime reperitur: latifolia caule decumbente inflorescentia laterali petiolis tortis, tam similis est *Cl. paniculatae* Thbg., ut tantum caule herbaceo, juvenili subglabro apice tantum puberulo, distingui possit, quum *Cl. paniculata* frutex fit trunco pollicem crasso 2-orgyali, ramis innovantibus juvenilibus fere sericeo-pilosis. An in *Japonia* boreali *Cl.*

paniculata minor et forsan suffruticosa tantum occurrat, eheu! quaerere praetermisi.

18. *Cl. paniculata* Thbg. in Transact. Linn. soc. II. 337. — Miq. Prol. 189. — *Cl. crispa* et *Cl. virginica* Thbg. Fl. Jap. 239. 240, haec ex synon. *Senninsô* Kaempferi Amoen. 885., cujus figuram inéditam in mus. britann. comparavi. — *Cl. Vitalba* e *Japonia*, Houtt. Syst., ed. germ. VII. tab. 55. fig. 2. sine descript. — Caule fruticoso, petiolis tortis, segmentis foliorum ovatis cordatisve reticulo venarum indistincto; paniculis axillaribus multifloris. Cetera *Cl. rectae* L.

Hab. per totam *Japoniam* vulgaris: Nagasaki in fruticetis cum *Cl. apiifolia*, *Paederia*, *Cocculo Thunbergii*, *Dioscoreis* cet. valde intricata et vulgatissima. Simili modo crescit in Yokohama, Yokoska. Habeo e Nambu et frequentem collegi circa Hakodate, in pratis et fruticetis, medio Augusto florere incipientem, Octobri fructiferam, multa magis igitur serotinam quam praecedens.

Truncus et rami lignosi, adsunt tamen pennam anserinam crassi virides, sed per hiemem jam foliis orbati. Innovationes longe tenuiter pilosae, mox glabratae, petiolis foliorum inferiorum basi dilatata confluentibus, ut in praecedente.

In herb. Franchet vidi specimina pauca fructifera, a D-re Savatier semel prope *Yokoska* ins. *Nippon* ni fallor collecta, quae aut novam speciem aut varietatem insignem sistere videntur: gracilis, segmenta foliorum primaria usque 5, infima et terminale trisecta, jugi secundi saepius integra vel bis secta partitave, folium igitur fere bipinnatisectum, petioli valde volubiles, lamina segmentorum ovato-lanceolata integerrima parva (1 : 3 cent.), carpella ut in *Cl. paniculata* pauca, duplo minora.

19. *Cl. terniflora* DC, Syst. I. 137. — *Cl. tenuiflora* DC. Prodr. I. 3. (sphalmate). — Hance in Trimen's Journ. of bot. 1874. 259. — *Cl. ternifolia* (sphalmate) Benth. Fl. Hongk. 7. — *Cl. biternata* Sieb. Zucc.! Fl. Jap. fam. nat. I. 176. — Miq! Prol. 189. — nec DC. — «*Cl. Flammula?*» Morr. Dne in Bull. Brux. III. 173. (ex descript.)

Hab. in *China*: prov. Canton secus North river (Hance!), Amoy (Fortune! 94., De Grijs!), prov. Kiangsi prope Kiu-Kiang (Moellendorff ex Hance) et alibi in China boreali (Fortune! A. 89.). In *Japonia* loco non adnotato (Siebold! herb. et in hb. Lugd. bat.)

Verosimiliter a *Cl. chinensi* Retz. Obs. II. 18 tab. 2. non differt, et cum hac ad *Cl. minorem* Lour. Fl. Cochinch. ed. Willd. 423., ex descriptione, praeter flores minores, in hac ut in aliis hujus generis speciebus magnitudine valde variabiles, non diversam, amandanda. — A *Cl. biternata* DC., pro qua habuerunt Zuccarini et Miquel, jam segmentis trinerviis integerrimis, praeter alias notas, differt.

20. *Cl. parviloba* Gardn. et Champ. in Kew. Journ. bot. I. 241. — Benth. Fl. Hongk. 6.

Hab. in insula *Hongkong*. — Non vidi.

21. *Cl. uncinata* Champ. in Kew. Journ. of bot. III. 255. — Benth. l. c.

Hab. in insula *Hongkong*. — Non vidi.

Specimina sterilia possideo japonica, a botanico indigeno data, et cum illis e provincia *Kii*, a Keiske acceptis, pro *Cl. longiloba* DC. cum dubio declaratis a Miquel (Prol. 189.), convenientia, quae *Cl. uncinatae* affinia videntur, sed quum ab illa, tum a *Cl. longiloba* diversa sunt jugo foliorum infimo saepe trisecto, a priore praeterea segmentis majoribus (— $3^1/_2$ poll., neque tantum $1^1/_2$ — 2-pollicaribus). Nihilominus ex pedunculis axillaribus in 1 specimine herbarii Lugduno-batavi superstitibus et foliorum forma ad hanc affinitatem pertinere videntur. Ceterum *Cl. longiloba* DC. species est valde dubia, quum tantum sterilis nota sit.

22. *Cl. crassifolia* Benth. l. c. 7.

Hab. in insula *Hongkong*. — Mihi ignota.

23. *Cl. Meyeniana* Walp. in pl. Meyen. 297. — Benth. l. c. 6.

Hab. in *China* australiore: Canton (Fortune! 51.), Hongkong (Hance!, Wright!), prov. Kiangsi prope Kiu-Kiang (Shearer!), ins. Formosa, prope Tamsuy (Oldham!), nec non in *Lutschu* ins. Yakuno-sima, fine Aprilis flor. leg. Wright!

Sect. 2. Viticella.

Sepala basi attenuata, praefloratione margine involuta. Caudae carpellorum adpresse pubescentes vel plumosae. Pedunculi nudi 1-flori vel medio bracteati 1-vel (non in nostris) 3-flori. Innovationes floriferae ex ligno vetusto, breves, unde florescentia vernalis; rarissime plantae herbaceae.

Herbacea erecta, sepala 4 ..... *Cl. brachyura.*
Frutices scandentes, sepala 5 — 8. — 2.
2. Folia tri-v. pinnatisecta vel simplicia, sepala coerulea. 3.
Folia biternata, sepala alba ..... *Cl. florida.*

3. Pedunculus flore brevior, folia subtus sericeo-incana lanata..... *Cl. lanuginosa.*
Pedunculus flore longior, folia concolora glabrata..... *Cl. patens.*

24. **Cl. brachyura.** Herbacea subsimplex viridis parce pilosa demum glabrata, caule tereti debili gracili; foliis 2-jugo- v. superne 1-jugo-pinnatisectis petiolo volubili, segmentis petiolulatis versus apicem petioli subminoribus ovatis basi cuneatis v. truncatis acutis utrinque prominenter reticulatis et 3-nerviis; pedunculis axillaribus 1-floris folio brevioribus medio minute bracteatis; flore erecto; sepalis 4 oblongo-obovatis apiculatis patulis genitalia plus duplo superantibus; filamentis antherisque brevioribus glabris stylis aequilongis; carpellis circiter 4 suborbicularibus planiusculis in caudam subaequilongam arcuatam pubescentem subito desinentibus. — *Cl. paniculata forma? pauciflora*, Miq. Prol. 189.

Hab. in archipel. *Koreano* (Oldham! № 7, numerus a Miquel citatus, v. in hb. Petrop. et Lugd.-bat.)

Cl. cadmiae Ham. subaffinis, sed haec nimis abhorret caule scandente, foliis decompositis, bracteis amplis heteromorphis, capitulo fructifero amplo polycarpo, carpellis maximis in caudam rectam acuminatis. — *Cl. daurica* Pers. Ench. II. 99., DC. Syst. I. 153., ad spec. dauricum a Patrin datum in herb. Jussieu descripta et nemini alio cognita, ex descriptione sat similis esset, si ponas ramum fuisse foliis trisectis tantum instructum, nisi ovaria villis longis albis vestita et caulis fruticosus (?) scandens dicerentur. Praeterea silent autores de reticulatione distinctissima foliorum et de magnitudine partium.

Caulis 2—3 pedalis. Segmenta foliorum integerrima, ad 4 cent. longa, 2 cent. lata. Pedunculi infimi pauci, potius rami censendi, folia superant, medio gerunt folia 2 simplicia v. trisecta minora et flores 3, pedunculi summi passim nudi. Sepala 8—10 mill. longa, 3—4 mill. lata, ex sicco albida, praeter marginem tomentosum glabra. Carpella 4 mill., adpresse pilosa.

25. *Cl. florida* Thbg. Fl. Jap. 240.—Sieb. Zucc. Fl. Jap. fam. nat. I. 176. — A. Gray in Perry's Exped. 305. — Miq. Prol. 190. — Franch. Savat. Enum. I. 2. — *Anemonoides* e Japonia. Houtt. Pfl. Syst. VII. t. 55. Fig. 1.

Hab. per totam *Japoniam* culta, initio Junii fl., sed a nemine hucusque sponte crescens inventa.

Occurrit saepe staminibus exterioribus petaloideis (fl. plenis). — Caudae a Sieb. Zucc. elongatae plumosae dicuntur, et ita ipse video in herb. Sieboldi, sed modus crescendi et sepalorum praefloratio *Viticellarum*.

26. *Cl. patens* Morr. Dne in Bull. Acad. Brux. 1836. III. 173. — *Cl. coerulea* Lindl. Bot. reg. t. 1955.

Hab. in collibus *Nippon* mediae, forsan sponte (Tschonoski! fl.), colitur Yokohama, medio Majo florens.

Ludit ut praecedens staminibus extimis petaloideis, sed petala haec tunc sepalis aequilonga nec breviora, ut in praecedente, flores fere albi, in *Japonia* subtripollicares, in *Europam* advecti culti ad 6-pollicares, quae *Cl. Fortunei* Moore in Gard. Chron. 1863. 676. c. fig. et V. Htte Fl. d. serr. XV. tab. 1553. Involucrum sub flore e foliis approximatis occurrit et in japonica, sed non semper.

27. *Cl. lanuginosa* Lindl. Paxt. Fl. Gard. 94. — V. Houtte Fl. d. serr. VIII. tab. 411. et XI. tab. 1176.

Hab. in *Chinae* prov. Tsche-kiang, prope Ningpo, in declivitatibus lapidosis collium sponte (Fortune! n. 62.)

Folia simplicia trisectis frequentiora dicuntur.

Sect. 3. Cheiropsis.

Pedunculi 1-flori cum foliis fasciculati, basi squamis obvallati, ex ligno vetusto prodeuntes, petiolis induratis anni praecedentis stipati; rarius cum fasciculis floriferis foliigeris obveniunt rami innovantes elongati basi ex axillis florentes.

Filamenta dense pubescentia, folia trisecta segmentis argute inaequaliter serratis..... *Cl. japonica.*
Filamenta glabra v. parce ciliata. 2.
2. Folia trisecta segmentis parce incisis..... *Cl. Williamsi.*
» » » tripartitis inciso-serratisque *Cl. eriopoda.*

28. *Cl. japonica* Thbg Fl. Jap. 240.—Miq. Prol. 190. — Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. I. 176. — A. Gray in Perry Exp. 306. — Fr. et Savat. Enum. I. 2.

Hab. in *Japoniae* ins. *Kiusiu* in subalpinis, v. gr. in jugo interiore Kundsho-san silvis vetustis, init. Junii florens, prope Ko-isi-wara, in alpe Higosan prov. Higo, et *Nippon* in montibus (Siebold!) partis mediae (Tschonoski!) prope Simoda (Yolkin!), Yokoska (Savatier!), Yokohama, fine Maji flor., fine Septembris frf. (ipse). Petropoli culta in frigidario Junio floret.

Sepala sordide purpurea conniventia apicibus reflexis.

29. *Cl. Williamsi* A. Gray in Perry Exped. 306.—Fr. et Savat. Enum. I. 2.

Hab. rara in *Nippon* media: Simoda (Williams et Morrow, teste A. Gray), Yokoska in sepibus (Savatier!).

30. **Cl. eriopoda.** Adulta glabra, foliis breve petiolatis trisectis segmentis ambitu ovatis tripartitis et inciso-serratis, lacinulis divisionum terminalibus linearibus lateralibus ovatis omnibus mucronato-acutis; pedunculis 1-floris sub apice bracteis 2 petiolatis ovato-lanceolatis serratis pilosulis fultis; pedicello quam flos erectus duplo breviore incrassato dense incano-tomentoso; sepalis 4 patulis ellipticis obtusiusculis extus sericeo-villosis genitalia parum superantibus; filamentis subulatis glabriusculis antheras multiplo superantibus; stylis numerosis quam stamina brevioribus ultra stigmata brevia nuda longe plumosis.

Hab. in *Japonia*, unde specimen cultum attulit ex itinere primo d. Siebold.

Species sui juris, *Cl. balearicae* Rich. subaffinis et quoad florem similis, foliorum indole *Cl. aethusaefoliam* in mentem vocans.

Specimen unicum visum sistit ramulum pedalem foliiferum, a ligno vetusto ita abscissum, ut basis squamata squamis persistentibus, folia et pedunculus e gemma hac simul cum illa innovatione elongata prodeuntes in conspectum veniant. Innovationes juveniles pilosae, mox glabrae. Ramus tenuis, subsexsulcatus. Folia ambitu latissime deltoidea, in sicco nigrescentia, rigidula, 5 — 7 cent. longa et 6 — 7 cent. lata. Petiolus communis 15 mill., partiales laterales 5 — 6 mill., centralis 10 mill. longi, segmenta 2 — $2^1/_2$ cent. longa, 1 — 2 cent. lata, terminale trisectum dicendum segmentulo terminali petiolulato (petiolulo 3 — 5 mill.) tripartito: lacinula terminali trifida vel subintegra, lateralibus hinc bifidis vel bipartitis et serraturis 1 — 3 munitis; segmenta primaria lateralia altitudine diversa tripartita et laciniae simili modo terminalis tri-, laterales bi-fidae et serratae. Pedunculus usque ad involucrum fere 6 cent. longus, bracteae $3^1/_2$ cent. (petiolo 1 cent.) longae, ultra 1 cent. latae, basi in petiolum sensim cuneatae, apice ovato integrae, reliquo margine utrinque serraturis 4 — 5 instructae. Pedicellus 6 mill. Sepala 20 mill. longa, 7 — 8 mill. lata, ex sicco albida, angulo semirecto patula, plana, recta, trinervia et inter nervos luce translucente reticulato-venosa. Stamina subbiseriata conniventia. Anthera linearis. Folium pedunculum ipsum fulciens et ex eadem gemma egressum, illo duplo brevius, e segmento terminali tripartito et laterali minore (alio deperdito) constans.

Expl. fig. tab. adjectae. *1. Cl. eriopoda* spec. florens magn. nat. *2.* Stamen et carpellum juvenile ex flore unico desumpta, m. auct.

Species exclusa.

Cl. trifoliata Thbg. in Linn. Trans. II. 337.—DC. Syst. I. 149. — *Scandens foliis ternatis* Thbg. Fl. Jap. 357. Pl. obscurae n. 43. — Ex icone Thunbergii inedita in bibliotheca horti Petropolitani servata est *Akebia lobata* Dne.

Atragene L.

Petala stamina aequantia sepalis discoloribus vulgo duplo breviora obtusissima..... *A. alpina.*
Petala stamina superantia sepala concolora saepius subaequantia acuminata..... *A. macropetala.*

1. *A. alpina* L. Cod. 4025. — Maxim. Fl. Amur. 12. — Ledeb. Fl. Ross. I. 4. — F. Schmidt. Fl. Amg. bur. 28. Fl. Sachal. 101. — *A. ochotensis* Pall. Fl. Ross. II. 69. — *A. platysepala* Trtv. Mey. Fl. Ochot. 5.

Floribus violaceis.

Hab. in *Sibiria*, frequentius in parte orientali; ins. *Sachalin*; *Mandshuria* orientali subalpina ab ostio fl. Amur usque ad fl. Li-Fudin regionis usuriensis, ubi in silvis acerosis rarius collegi, medio Junio florentem; in *Chinae* borealis montibus Po-hua-shan, a Pekino occidentem versus (Kirilow!, Bretschneider!); in *Japonia:* in alpibus altissimis Fudziyama c. fructu, Nikko florentem legit Tschonoski.

Specimina chinensia sepala magis obtusa habent. Planta japonica ad *var. ochotensem* Rgl. Til. Fl. Ajan. 20. n. 2. ducenda, sed flores occurrunt mox magni, mox parvi, et sepala saepius tantum acuta sunt.

Floribus albis. — *A. sibirica* L. Cod. 4027.

Hab. in *Davuria* maxime orientali ad fl. Schilkam prope Schilkinskoi Sawod, in subalpinis frigidis; in *Sibiria* usque in *Kamtschatkam*, sed in oriente rarior, praeterea in *Rossia* septentrionali, et, rarior quam *var. fl. violaceis*, in alpibus *Europae* mediae.

2. *A. macropetala* Ledeb. Fl. Alt. II. 367. in nota. — Ledeb. Ic. fl. alt. tab. 11. — Ej. Fl. Ross. I. 4. — Maxim. Ind. Pekin. in Fl. Amur. 468. — Rgl. Pl. Radd. I. 10.

Floribus violaceis.

Hab. in *Davuria* versus fines chinenses (Turcz!), ad fl. Schilkam prope Werchnie Kularki in declivitatibus montium frequens, ultimo Junio fl.; in *Mandshuria* occidentali, ad fl. Amur supra urbem Blagowestschensk, silvis frondosis (ipse); in *Mongolia* australi (Kirilow!): jugo In-schan vel Muni-ula, fruticetis demissis, fine Junii fl. (Przewalski!); *China* boreali, non procul a Pekino (Kirilow! 1843) in montibus occidentalibus in monte Miao-ar, prope templum ejusdem nominis (Tatarinow! 1847.).

Floribus albis.

Hab. in *Mongoliae* australis montibus Alaschan, vallibus humidis frequens, init. Julii deflorescens (Przewalski!).

Forma typica habet segmenta foliorum grosse inciso-serrata, petala acuminata sepalis distincte breviora, planta mongolica (*Clematis rupestris* Turcz! in schedis) segmenta similia, sed duplo vel triplo minora, petala numerosiora sepala fere aequantia, *var. albiflora* flores ut in typo, sed albos vel rarius violaceo suffusos, segmenta foliorum lanceolata argutius serrata, magnitudine ut in typo vel paulo longiora.

Transitus ad praecedentem speciem hucusque nondum observati.

—

Anemone stolonifera. (Sect. *Homalocarpus* DC.) Stolonibus tenuibus apice radicantibus innovans, foliis radicalibus trisectis segmentis (terminali longius) petiolulatis omnibus subrhombeis 2—3-fidis ad medium inciso-serratis; involucralibus 3 longiuscule petiolatis consimilibus; pedicellis geminis elongatis; sepalis 5 ovalibus; carpellis pilosis stylo longiusculo.—*A. spec. incerta legit Keiske*, Miq. Cat. hb. Japon. 2. quoad fragm. *tokiwa itschidshi* japonice inscriptum. [2])

Hab. in *Japonia* (Itoo Keiske! ex Miquel): silvis alpinis prov. Nambu, in graminosis secus rivulos (Tschonoski! fl. frf.).

Ob caulem folia radicalia parvula duplo superantem *Ranunculo* cuidam albifloro subsimilis, ex affinitate *A. baicalensis* Turcz. et *A. flaccidae* F. Schmidt [3]), ab utraque habitu illo ranunculino, stylo carpellorum distincto nec stigmate subsessili, flore parvo et foliis involucralibus segmentisque radicalium petiolulatis abhorrens. Ab *A. baicalensi*, quacum rhizomate stolonoso tenui convenit, praeterea foliis involucralibus 3 neque 2 diversa. Ab *A. flaccida*, quacum numero foliorum involucralium convenit, praeter signa data radice stolonifera neque rhizomate crasso aequali distincta.

Adnot. De hujus generis speciebus orientali-asiaticis notulas sequentes adducere fas sit:

1. *A. nikoënsis* m. — Adde synonymon: *A. umbrosa*, Miq! Prol. 190, quoad specimen ex insula *Nippon*.

2. *A. altaica* Fisch. — *A. umbrosa* Miq! l. c. quoad pl. e *Yezo*.—Circa *Hakodate* communis, occurrit in *Nippon* meridionalis monte Haksan, unde vidi in hb. Franchet. — Typica est planta, neque illa ad *A. nemorosam* vergens, quam in fl. amurensi olim descripsi quaeque per totam *Mandshuriam* sylvestrem sola et vulgatissima crescit, ab *A. altaica* sepalis tantum 6 — 8 latioribus et rhizomate aequali, ab *A. nemorosa* sepalis numerosioribus angustioribus tantum diversa.

3. *A. umbrosa* C. A. Mey., rarissima species, hucusque ex fl. altaica tantum nota, in *Mandshuria* orientali australiore secus jugum *Sihota-alin* a me frequenter lecta est, ita ad *Usuri* superiorem inde ab ostio *Situcha* fluvii, secus fluvios *Li-Fudin* et *Wai-Fudin*.— Carpella (nondum descripta) in capitulo 12—15, brevissime stipitulata, subsessilia, ovoidea, pilis rectis erectis gilvo-sericea, stylo glabro rectiusculo brevi.

---

2) Cetera fragmenta herbarii Lugduno-Batavi, japonice *setsubun sô* dicta, numerosiora, novam diversi generis speciem sistere videntur, quam ut collectores in mente habeant, sequentibus describam:

Eranthis pinnatifida: glabra, segmentis foliorum radicalium et involucralium pinnatifidis; flore pedunculato; sepalis ovatis albis; carpellis subsessilibus 2—3 demum patentibus, stylo rectiusculo brevi.— *Anemone sp. inc.* Miq. l. c. p. p. —

Adsunt in herb. japon. Lugd.-Bat. cauliculus defloratus cum carpellis erectis 2, folia radicalia 3, cum icone rudi a botanico indigeno confecta plantae florentis et fructus maturi dehissi; ex qua supellectili ob folia non antice tantum, sed fere a basi in lacinias lineares secta, quarum basales in foliis radicalibus palmatisectis iterum partitae sunt, species nova videtur, *E. uncinatae* Turcz. (*Setsubun sô*, Soo bokf. X. fol. 35.) affinis, sed stylo etiam sub anthesi recto et praesertim foliis diversa.

Expl. figur. 3 — 8 tab. adjectae. Fig. *3.* cauliculus defloratus cum carpellis 2 et stamine uno superstite agglutinato, quae in *4.* seorsim et magn. aucta delineata. Fig. *5. 6.* folia radicalia. Fig. *7.* planta tota et *8.* carpella dehissa cum seminibus. Omnes figg. ex herbario Lugduno-Batavo, *3—6* ad siccum, *7.* et *8.* ad adumbrationem rudem botanici indigeni transcriptae.

3) *A. flaccidae* synonyma: *A. baicalensis* S. Z.! et Miquel! Prol. p. 190. et *A. parviflora?* Miq! ibid. 369. (nec Michx.).

4. *A. Raddeana* Rgl. — *A. altaica*, Miq! l. c. nec aliorum, quam e *Mandshuria* circa sinum Possjet lectam possideo, circa *Hakodate* sat frequens, et imo ad *Fudzi yama* crescens, pulcherrima species est, Regelio imperfecte cognita, quae primo vere vel minuta segmentis foliorum involucralium subintegris vel vix incisis gaudet et a serius vel melius evoluta valde differt, in hac enim folia involucralia radicalia aemulantur. Folium radicale biternatisectum, segmentis late rhombeis obtusiusculis 2 — 3-fidis antice inciso-serratis basi cuneatis, folia involucralia semel trisecta.

5. *A. debilis* Fisch. in litt. apud Turcz. Animadv. herb. in Bull. Mosc. XXVII. 1854. № 2. p. 274. — *A. gracilis* F. Schmidt Fl. Sachal. —, hucusque e *Kamtschatka*, *Mandshuria* boreali-orientali et *Sachalino* nota, occurrit in alpibus totius *Japoniae*, habeo saltem e montibus altis prov. Nambu *Nippon* borealis, et e cacumine vulcani Wunzen insulae *Kiusiu*. — Planta *japonica* tamen varietatem sistit boreali minorem, foliis involucralibus brevioribus (lanceolatis v. ellipticis) saepe argutius serratis.

Thalictrum tuberiferum. (*Euthalictrum* DC.) radicis fibris fasciculatis tuberoso-incrassatis stipitatis; folio radicali quam caulis 2—3-love breviore 2—3-ternato foliolis ovatis cordato-ovatis v. oblongis obtusis lobato-crenatis saepe trilobis; caule 2-pedali; foliis caulinis 2 oppositis subsessilibus ceterum similibus; corymbo foliato trifido, floribus paucis in pedicello solitariis primum densis fructiferis dissitis staminibusque erectis; filamentis dilatatis anthera obtusa multo latioribus; carpellis 2—4 stipite paullo longioribus semiellipticis subteretibus costatis stylo brevissimo recto apiculatis.

Hab. in *Mandshuria* orientali: circa aestuarium St. Olgae ad declivia lapidosa, in silvis acerosis v. frondosis secus fl. Wai-Fudin et alibi, sat frequens, fine Maji fl., fine Junii frf.; in pratis circa sinum Possjet, Augusto c. fructib. serotinis. In *Japoniae* insula *Nippon:* in alpe Nikko, in silvis ad pedem secus rivulos in lapidosis (Tschonoski! fl., Savatier! № 2274. fl. frf.)

Primo aspectu *Th. clavato* DC. simile, sed jam sectione diversum.

Proxime affine *Th. filamentosum* m. differt radice stolonibus repente, caule humili, foliolis amplis cordatis, carpellis breve stipitatis, sed melius ad *Euthalictra* numerandum et descriptioni in fl. Amur. datae addendum: fibrae radicis paucae passim tuberoso-incrassatae e collo fasciculatae, cum stolonibus longissimis horizontalibus. — Stationibus *Th. filamentosi* adde: in silvis totius *Mandshuriae* orientalis, v. gr. secus Usuri superiorem et medium, ad fl. Li-Fudin et Wai-Fudin, aestuaria St. Olgae et Wladiwostok.

Draba japonica. (*Chrysodraba* DC.) stolonifera cauliculis numerosis intricatis adscendentibus tenuibus foliisque pilis ramosis pubescentibus; foliis cauliculorum sterilium lanceolatis integris, florentium late lanceolatis utrinque 2—3-serratis-pectinatisve; racemo simplici; petalis obovatis profunde emarginatis luteis calyce glabro $2^1/_2$ longioribus; siliculis breve racemosis pedicello brevioribus ellipticis utrinque acutis stylo brevi superatis oligospermis, valvulis planis 1-nerviis.

Hab. in *Nippon* boreali prov. Nambu, in alpibus (Tschonoski! fl. fr. immat.).

Proxima subsequenti, a qua cauliculis subparallelis (nec diffusis) duplo tenuioribus, foliis angustioribus, petalis luteis statim distincta. *D. aurea* Wahlbg. stolonibus nullis, herba ob pubem copiosam subgrisea, racemo elongato saepe ramoso, petalis angustis leviter emarginatis certe differt.

Praeter descriptam duae species *Japoniae* cives sunt:

D. borealis DC. *var. kurilensis* F. Schmidt. Fl. Sachal. 113. n. 52. — *Odontocyclus Kurilensis* Turcz. in Bull. Mosc. 1840. 65. — Ledeb. Fl. Ross. I. 756.

Hab. in ins. *Yezo* circa Hakodate, in rupibus sat frequens, fine Aprilis flor. incipiens, med. Julio fructib. maturis. Occurrit haec varietas praeterea in *Sachalin* australi: prope Tunai (F. Schmidt!) et circa sinum Aniwa (Mizul!).

Dissepimentum siliculae maturae interdum medio perforatum, saepissime tamen integrum.

D. nemorosa L. — Miq! Prol. 6. — *D. nemoralis* L. Franch. et Savat. Enum. I. 36. — *D. hirta* Miq! Prol. 369. nec L. — *D. muralis* Thbg! Fl. Jap. 259.

Var. hebecarpa Ledeb. Fl. Ross. I. 154. — Miq. Prol. 6.

Hab. in *Yezo* circa Hakodate (Albrecht!), *Nippon* prov. Nambu (Tschonoski!), circa Yokohama, medio Aprili fl. frf. (ipse), in monte Tatte yama (Savatier!).

Var. leiocarpa Ledeb. l. c., in tota *Mandshuria* frequens, in *Japonia* hucusque nondum detecta est.

Loranthus Yadoriki [4]) Siebold in Sieb. Zucc. Fl. Jap. fam. nat. I. 193. n. 398. (nomen tantum). — (Sect. *Scurrula* DC.) ramosissimus 2—4-pedalis, ramis dichotomis alternis vel oppositis, cortice juniore foliis novellis utrinque adultis subtus pedunculis floribusque cupreo-stellato-tomentosis; foliis oppositis petiolatis late ovatis basi rotundatis apice obtusis coriaceis penniveniis; pedunculis axillaribus et e nodis ligni vetusti 2—3-floris pedicello aequilongis petiolo triplo brevioribus; calyce extus bractea ovata parva suffulto truncato; corollae 4-merae alabastro curvato tenui limbo ovali sub anthesi hinc fisso lobis late linearibus apice sublatioribus reflexis tubo bis et semis brevioribus; fructu pedicellum superante ovali lutescente tomentoso.

Hab. in insula *Kiusiu*, prov. Simabara (Siebold!) prope Oyo, in *Quercu glauca* non rarus, collectus fine Julii cum alabastris juvenilibus et fructu maturo, fine Septembris florens, medio Majo c. fructib. a. praeced.; in insula *U-sima*, umbrosis montium, in *Quercubus*, init. Maji c. fr. immat. (Wright! n. 260).

Japonice audit Yado-riki (i. e. sagittae avium arbor) seu Tori-motsi kadsura (i. e. repens in *Ilice*) ex Siebold. Incolis loci: ki-no-doku i. e. arboris venenum.

Miquel hanc speciem non vidit et pro synonymo *V. Kaempferi* habuit (Prol. 297). Proximus videtur *L. chinensi* DC., a me non viso, sed tomento persistente, petiolis semipollicaribus v. longioribus, foliis basi rotundatis rite ovatis, floribus duplo majoribus satis distinctus.

Cortex vetustus sublaevis atro-cinereus, rami floriferi ultra pedales a medio foliati, saepe a basi florigeri. Innovationes pulcherrime aureo-cupreae. Tomentum densum e cellulis planiusculis cinnamomeis in processus subviginti cinereos expansis constans. Lamina foliorum $1^1/_2$—3 poll.: 1—2 poll. magna, supra lucida glabra, costis utrinque ad 5. Pedunculi pedicellique lineales, ovario basi rotundato paulo longiores. Corolla ante expansionem 12 lin. longa, sub anthesi basi leviter inflata, extus cuprea, intus glabra, sicca atropurpurea, structura cetera ut in icone Candollei in Mem. Loranth. tab. 7. Fructus magnitudine baccae *Vitis Idaeae*.

4) *Jodoniki* est error typographicus operis citati, ut patet ex schedulis Sieboldianis.

Observavi in hac specie dimorphiam florum sat memorabilem. In uno specimine enim adest cymula deflorata una corollis jam deciduis stylo 1 adhuc persistente normali, ceterae autem omnes flores habent solito duplo breviores (5-lineales) et valde alienos: calyx a corolla non sejunctus, sed cum illa continuus, tubus aeque crassus ac in normali, pro ratione floris igitur multo crassior, triente tantum brevior quam limbus, cujus lobi erecto-patuli apice conniventes. Stamina et stylus primo aspectu normales, sed flores hi steriles manserunt.

Ceterae species hujus generis in *Asia boreali-orientali* inventae sunt:

1. *L. chinensis* DC. Prodr. IV. 301. — Ej. Mem. Loranth. tab. 7. — Benth. Fl. Hongk. 141. — *L. Scurrula* L. DC. Prodr. l. c. quoad pl. chinensem (opinante Bentham).

Hab. in *China* (Staunton ex De Candolle): Hongkong (Champion fide Bentham). Non vidi.

Descriptio Benthami ab illa Candollei ejusque icone non parum differt, et ipse Bentham, qui tantum specimina hongkongensia examinavit, de identitate plantae suae cum Candolleana non certus est. Planta Championi dicitur habere ramos tenues oppositos, Stauntoniana crassiusculos alternos, illa tomentum albidum vel rubens, haec ferrugineum, illa pedunculos ex nodis caulis vetusti neque axillares, ovarium minimum turbinatum nec rotundatum, corollam 8—9 neque 13 lineas longam, sub anthesi hinc haud fissam, in *L. chinensi* fissam. Quae omnia speciem a Candolleana diversam indigitare videntur, habitu magis ad *L. Sampsoni* Hce. accedentem, in quo enim re vera ramos tenues oppositos observamus, qui autem aliis characteribus diversissimis abhorret, v. gr. flore semipollicari, petalis liberis aliisque.

2. *L. Kaempferi*. (*Scurrula* DC.?) Glaber, ramis angulato-teretibus; foliis alternis spathulatis obtusis in petiolum multo breviorem angustatis 1-nerviis coriaceis; pedunculis axillaribus 1—3-floris patulis petioli circiter longitudine; bractea orbiculata hinc fissa sub ovario; calycis dentibus depresso-4-angulis truncatis; alabastro clavato-oblongo, corollae lobis lineari-lanceolatis acutissimis reflexis; stylo e tubo exserto; bacca subglobosa rubra. — *Viscum Kaempferi* DC. Prodr. IV. 285. excl. syn. Thbg.—Miq.! Prol. 367.

n. 520. — Franch. et Savat. Enum. 406. — *Ksei* vulgo *Jodoriki*. Kaempf. Amoen. 785.

Hab. in *Japoniae* prov. *Mikáwa* inter pagos Goju et Akasakka, in lariceto unico, vulgo *Gomi Maatz* i. e. Viscum lariceum appellatum (Kaempfer). Sine loci indicatione legerunt Itô Keiske in *Pino Massoniana* (herb. Lugd. Bat.! et Siebold.! sterile), Tanaka (in herb. Franchet! frf.) et botan. japon. quidam in herb. Acad. Petrop. fructif. sub nom. Matsu-no-gomi (i. e. Elaeagnus Pini) v. Matsu-no-yadoriki (scil. Parasita Pini).

Ad *Loranthum* ducenda species, fide figurae japonicae manupictae plantae florentis in collectione icones Sieboldiana (nunc Acad. Petrop.), sed an corolla latere fissa sit nec ne, ex icone pro certo non patet, sectio generis igitur dubia manet. Quantum ex planta fructifera et icone florentis judicare licet, proxime affinis *L. cuneato* Heyne!, Wight! Fl. Pen. Ind. or. I. 385., Hook. Compan. Bot. Mag. I. tab. 13., qui tamen foliis cuneato-obovatis tenuioribus obsolete venosis, bractea sub ovario ovata acuta, corollae tubo gracili, ovario ovali, neque globoso bene differt.

De Candolle l. c. *Viscum album* Thbg. Fl. Jap. 63. synonymon *V. Kaempferi* declaravit ob spicas axillares diagnoseos Thunbergii, sed haec ad verbum transscripta est ex Linnaei Spec. plant. (Cod. Richter. n. 7402. sub *Visco albo* L.), Kaempfer vero de spicis nil dicit, sed pedunculos 1-3-floros describit. Quid planta Thunbergii sit, «in herbario in urbe Nagasaki» visa, sed in ejus collectione *Upsaliae* servata desiderata, non eruendum, sed vix verosimile, Thunbergium plantam nostram toto coelo diversam pro *V. albo* habuisse, ita ut magis probabile videatur, synonymon Thunbergii re vera ad *V. album* in *Japonia* commune pertinere. Siebold et Zuccarini Fl. Jap. fam. nat. n. 397. sub nomine *V. Kaempferi* DC. enumerant *V. album* L. (v. spec.!). Planta Miqueli, a me in herbario Lugduno-Batavo visa, certe cum nostra identica, etsi foliá pollicaria errore quodam 3-4-linealia describuntur.

Fruticulus ex icone citata pedalis, ex specim. omnibus nostris incompletis vix non duplo altior, *Pino* cuidam insidens, cujus ramum digitum crassum radicibus suis pluribus locis amplectitur. Radices extracorticales, paucae, elongatae, passim haustoriis crassis sese ramo affigentes[5]). Truncus brevissimus in ramos paucos diffusos, in icone simplices spithamaeos, in speciminibus ante oculos ultra pedales, ramulis oppositis munitos, divisus. Rami vetustiores crassitie pennae anserinae, cortice lenticellis suberoso-incrassatis crebris exasperato, juniores pennam corvinam aemulantes, cortice laevi atropurpureo subnitente. Folia ramos fere a basi obsedentia, pulvinis incrassatis, 15—25 mill. longa, $3^1/_2$ — 8 mill. lata (petiolo 1 — 2 mill.), nervo medio subdistincto, venis invisibilibus, ex icone atroviridia. Pedunculi ex axillis inferioribus, in specc. fructiferis aphyllis, pauci (in icone in ramo altero 3, altero 1, sanguinei), petiolum pedicellosque 1 — 3 aequantes vel superantes, in icone imo passim semipollicares. Flos fide figurae sanguineus, cum ovario fuscorubro 3 mill. longo 15 mill. longus, tubo 3 mill. crasso recto, sub anthesi medio subinflato. Limbi laciniae ex icone 6, tubo plus duplo breviores, stylus parte exserta filiformis laciniis aequilongus. Fructus in specc. siccis immaturus 3 mill., in delin. hb. Siebold. 5 mill. longus, subglobosus, glaber, bractea fultus parum conspicua, dentibus calycinis coronatus 5 — 6.

3. *L. Sampsoni* Hance in Seem. Journ. of bot. IX 1871. 133.

Hab. in *Chinae* prov. Canton, secus amnem Loting, in arboribus (Sampson! commun. Hance).

Visci generis ex regionibus nostris innotuere species tres:

1. *V. album L.* — Miq. Prol. 297. — Maxim. Fl. Amur. 134. 472. — Oliv. in Journ. Linn. soc. IX. 166. — Thbg Fl. Jap. 63. verosimiliter, excl. syn. Kaempferi et statione. — *V. Kaempferi* S. Z. l. c. n. 397. excl. syn.

Hab. per totam *Japoniam: Yezo*, circa Hakodate, Yuno-kawa, Nodafu cet. in *Quercubus*, *Sorbo alnifolia* aliisque arboribus minime rarum; *Nippon*, in alpibus Niko et Fudzi yama, nec non circa Yokohama sat frequens; *Kiusiu*, circa Nagasaki in *Pino Massoniana*, rarius, in alpibus interioribus Kundsho-san sat frequens. In *Mandshuria* secus Amur meridionalem et Usuri medium et inferiorem perfrequens, praesertim

5) Radices similes delineatae sunt in Ruiz et Pavon Fl. Peruv. IV. tab. 274—279., dubitante De Candolle Prodr. IV. 277., confirmante Eichler in Mart. Fl. Brasil. V. 2. p. 6. aliisque locis.

Populum tremulam ita infestans, ut in tota sylvula vix una arbor illo careat, sed frequenter observavi etiam in *Pyro baccata*, *Populo suaveolente*, *Ulmo campestri*, *Betula alba*, rarius in *Tilia cordata*, semel in *Salice* quadam. In subalpinis rarius, sed usque ad fines *Koreae* visum. In *China* boreali.

Japonice: Yado-riki i. e. sagittae avium arbor, jap. sinice: kisei. Fructus mucilaginosus saporis dulcis edulis dicitur, adhibetur ad collam praeparandam ad capiendas aves (Siebold). In Nagasaki vulgo: mats' yadoriki i. e. parasita Pini, in Kundshosan: tobi ts'ta.

Omnino typicum europaeum, variat magis latifolium et angustifolium. Nervi foliorum 3—5 exsiccatione bene distinguendi, contra Candolleum, qui folia enervia dicit. Fructus plantae asiaticae, cujus flores ♂ europaeis simillimi, ♀ hucusque non collecti, maturi virenti-flavescentes in *Japonia*, lutescentes in *Mandshuria* visi.

2. *V. orientale* L. — Benth. Fl. Hongk. 141.

Hab. in *China* australi: Hongkong (Wright!, alii). Late diffusum per *Indiam* orientalem!, *Australiam* borealem! et fere ad mare *Mediterraneum*.

3. *V. articulatum* Burm. — Bth. l. c. — Miq. l. c. 297. — *V. moniliforme* Bl. DC. Prodr. IV. 284. — Wight Icon. 1018. 1019. — *V. Opuntia* Thbg. Fl. Jap. 64. — *V. japonicum* Thbg. Fl. Japon. nov. resp. Wallström. 5. et Icon. ined!

Hab. in *Kiusiu*, circa Nagasaki (Thunberg!) frequens in *Eurya japonica*, *Ligustro japonico*, *Symploco japonica*, *Ilicibus* cet., articuli breves et angusti — *V. moniliforme* Bl.; insula *U-sima* (Wright!), archipel. *Bonin* (Small!)—cum pl. japonica congruum. In *China* v. gr. Amoy (de Grijs! — articulis validis magnis), Hongkong (ex Bentham) et praeterea per archipel. *Malayanum* et *Indiam!*

Japonice: Hizakaki yadoriki i. e. parasita Euryae.

—

Polygonum suffultum. (*Bistorta*) Humile, rhizomate recto, caulibus pluribus simplicibus foliatis; ochreis modicis bilobis v. bifidis e basi foliigeris; foliis margine cartilagineo-scaberulis infimis longe petiolatis, petiolo nudo, cordatis cordato-ovatisve, ceteris similibus vel cordato-oblongis, omnibus obtusis acutis vel longe acuminatis, summis lata basi amplexicaulibus; spicis terminalibus et axillaribus subsessilibus densis ovoideis vel oblongis; pedicellis bractea acuminata floreque brevioribus; staminibus exsertis. — *Kurin yuki fude.* Soo bokf. VII. fol. 56.

Hab. in *Nippon* mediae jugi Hakone altissimis montibus, fine Maji fl. c. fr. immat., alpe Nikko (Savatier! № 2919) — utrumque nanum; in Nippon borealis prov. Nambu, ad rivulos (Tschonoski! fl.) — elatius.

Proximum *P. Bistorta*, et quidem *var. minor* Meisn!, differt ochreis prope apicem foliigeris, spicis longe exsertis, bracteis truncatis floreque pedicello brevioribus.

Palmare vel pedale. Folia in planta e *Nambu* (majore) omnia cordata et eximie acuminata, in planta *hakonensi* et *nikkoënsi* alpina infima obtusa passim truncata vel leviter cordata, cetera acuta vel breviter acuminata et spicae in apice interdum solitariae, ita ut utraque forma habitu valde diversa sit. Flores albi. Caryopsis triquetra, nitida, ovata, acutata, illi *P. Bistortae* similis, qualis prostat pallide brunnescens.

Observ. *P. paniculatum* Meisn. in Miq. Ann. mus. Lugd. bat. II. 64., ex autopsia herbarii Lugduno-Batavi eadem est planta ac *P. Weyrichii* β. *alpinum* Maxim. in Franchet et Savat. Enum. I. 402. n. 1441. et a planta Blumeana toto coelo diversa; a typico *P. Weyrichii* F. Schmidt, e *Sachalino* et *Yezo* differt caule tantum pedali, foliis densioribus, minoribus, latioribus, subtus adpresse pilosis nec tomentosis.

P. Sieboldi Meisn. a *P. sagittato* fructu opaco-scrobiculato distinctum dicitur, occurrit tamen in *Japonia* mox puncticulato-impressus, mox tantum opacus laevis, mox imo nitidulus, nequaquam igitur a *P. sagittato* L. specie distinguendum. In *Mandshuria* finitima cum typico crescens collegi.

Speciebus japonicis adde: 1. *P. polymorphum* Ledeb. γ. *lapathifolium* Ledeb., s. loco in herb. Siebold!, et *var. japonicam* m.: ramosum, foliis breve petiolatis ovatis ciliolatis, ceterum cauleque glabris, panicula folia parum superante. — Varietas haec *var. ajanensi* Rgl. et Til. similis, sed folia ovata, crescit in alpe *Fudzi yama*, unde misit Tschonoski. — 2. *P. lanigerum* R. Br. vidi e *Japonia* (jugo *Hakone*), et e *China* (*Shanghai*), utrumque in herb. Siebold! sterile, sed omnibus punctis in speciem hanc distinctissimam quadrans.

Urticaceae

Asiae orientalis.

Urtica L.

Annua, monoica	*U. urens.*
Perennes. 2.	
2. Folia partita	*U. cannabina.*
» serrata 3.	
3. Cystolithia foliorum punctiformia. 4.	
» » linearia, flores monoici, feminei inferiores	*U. laetevirens.*
4. Stipulae connatae in unam interpetiolarem. 5.	
» liberae. 6.	
5. Spicae masculae inferiores, folia cordato-ovata simpliciter serrata.....	*U. dioica platyphylla.*
Spicae masculae superiores, folia profunde cordata, saepissime duplicato-serrata	*U. Thunbergiana.*
6. Spicae masculae petiolo aequilongae, folia argute multiserrata, planta ramosissima ..	*U. foliosa.*
Spicae masculae petiolum superantes, folia pauciserrata serraturis maximis, caulis subsimplex	*U. dioica angustifolia.*

1. *U. urens* L. Cod. 7132. — Wedd. in DC. Prodr. XVI. 1. p. 40. — Ledeb. Fl. Ross. III. 636. — Hab. rarius in *Sibiria* orientali et *Davuria*.

2. *U. cannabina* L. Cod. 7134. — Wedd. l. c. 49. — Ledeb. l. c. 638. — Maxim. Ind. fl. Pekin. 477. et fl. Mongol. 485 in Fl. Amur.

Hab. in *Persia*, *Sibiria* ab Altai! orientem versus, *Davuria*!: ad Schilkam fl. prope Stretensk, vulgaris, *Songaria!*, *Alatau* transiliensi!, *Mongolia* (Kirilow!): ad Gagza-chuduk secus tractum mercatorium pekinensem (id.!), *China* circa Pekin!

3. *U. dioica* L. Cod. 7133. — Wedd. l. c. 52.

Var. angustifolia Ledeb. l. c. 637. — Maxim. Fl. Amur. 246. 477. — *U. angustifolia* Fisch. Bl. Mus. Lugd. bat. II. 141. (*var. setinervia*). — Miq. Prol. 294.

Hab. in *Sibiria* altaica! et *orientali* frequens: ad Jenisei prope Krasnojarsk, circa Irkutzk, in insulis fl. Kolyma et Anüi. *Transbaicalia!*, *Davuria*: Nertschinskoi Sawod etc.; tota *Mandshuria* usque ad fines *Koreae* vulgaris; *China* boreali: Pekin (coll. ross!, David ex Wedd.), in montibus Po-hua-shan (Bretschneider!), *Japoniae* ins. Kiusiu: ad radices m. Aso (Blume! in hb. Lugd. bat.), circa Miadzi, ad rivulos, fine Maji fl.; insulis *Kurilis!* — Rarissime obviam facta est hic in *Rossia* europaea!, illic in *Mexico!*

Planta *japonica* robustior et magis latifolia quam continentalis. Specc. juvenilia possideo, ad *Usuri* fl. circa Guissa, init. Maji a me collecta, insignia foliis infimis reniformicordatis, sequentibus orbiculatis, ceteris late ovatis, omnibus pauci- et inciso-serratis (serraturis utrinque 6—9), quae ducenda sunt ad subvarietatem *Sibiriae* maxime orientali propriam (v. gr. *Transbaicaliae!*, *Ajan!*, *Stanowoi!*), a planta magis occidentali serraturis paucioribus diversam, sed adultam totam angustifoliam.

Var. platyphylla Wedd. l. c. 51. — *U. platyphylla* Wedd. Monogr. 86. in Arch. du Mus. IX. — *U. dioica* F. Schmidt, Fl. Sachal. 174.

Hab. in *Kamtschatka* (Seemann ex Weddell); *Sachalin* circa Kussunai (Brylkin!), ins. *Yezo*: Hakodate (Albrecht! frf.).

4. *U. foliosa* Bl. l. c. II. 142. — Miq. Prol. 294. — Wedd. in DC. Prodr. l. c. 58.

Hab. in *Japonia* (Herb. Lugd. bat.!).

Specimina pauca mascula prostant speciei incomplete notae, habitu *U. hyperboreae* Jacquem. subsimilia, sed plerumque valde ramosa et magis stenophylla.

5. *U. Thunbergiana* Sieb. Zucc. Fl. Jap. fam. nat. II. 214. — Monoica, laetevirens, spicis interruptis simplicibus, ♀ superioribus, ♂ inferioribus elongatis pendulis, caule adpresse reverso-foliisque subtus ad venas molliter pubescentibus; stipulis parvis connatis; foliis profunde cordatis ovatis cuspidato-acuminatis inciso-serratis serraturis saepissime iterum serratis. — Bl. l. c. 144. — Miq. Prol. l. c. — Wedd. l. c. 55. — *U. dioica* Thbg. Fl. 69. —

Hab. in *Japonia* australiore: Kiusiu, circa Nagasaki, a Martio (Siebold!) ad finem Novembris (ipse) fl. et fructif.; Nippon: ad Yokoska (Savatier! n. 1120), Yokohama, frequens (ipse), Yedo (Siebold!)

6. **U. laetevirens.** — Perennis, monoica, laeteviridis; caule reverso-foliisque subtus adpresse molliter pubescentibus; stipulis liberis lanceolato-linearibus; foliis inferioribus orbiculatis ceteris late ovatis v. deltoideis acutis v. rarius acuminatis basi truncatis subcordatis v. rarius breve cuneatis acute grandeque pauciserratis; floribus interrupte spicatis, masculis superioribus erectis folio, femineis inferioribus pendulis petiolo brevioribus pauciflorisque; perigonio fructifero hispidulo, caryopsi scaberulo-punctata; cystolithiis breve linearibus.

Hab. in *Yezo*, circa Hakodate, ad margines silvarum, in fruticetis ruderatisque frequens, fine Augusti

florens c. fr. immat., medio Novembri fructifera collecta.

Facies, color frondis, textura et pubes foliorum *U. Thunbergianae*, cui affinis, characteres diagnostici, praeter sexuum situm, fere *U. dioicae*, a qua tamen spicis simplicibus paucifloris, foliorum forma, pube haud aegre, ab omnibus autem, ni fallor, cystolithiis linearibus nec punctiformibus statim distinguenda. Minus uret quam utraque.

Laportea Gaudich.

Inflorescentiae masculae apud Weddell Monogr. 121. et in Prodr. 77. perperam superiores dicuntur, nam ipse video in *L. canadensi*, *oleracea*, *bulbifera* aliisque a me observatis semper inferiores. Observavi in speciebus a me examinatis (*bulbifera*, *evitata*, *canadensi*, *photiniphylla*) sub caryopsi maturescente torum distinctum concavum circa basin fructus attenuatam, de quo apud autores nulla mentio facta videtur. Semen in omnibus visis acutum funiculo gracili elongato, chalaza fusca valde (praesertim in ovulo) convexa et incrassata.

Folia minute denticulata subtus tomentosa .. *L. pterostigma.*
Folia argute serrata subtus viridia, axillae bulbiferae ..... *L. bulbifera.*

1. *L. pterostigma* Wedd. in DC. Prodr. l. c. 87.

Hab. in *Formosa* austro-occidentali (Swinhoe ex Weddell).

Stirps, arborea dicta, ex foliis inflorescentiisque singulis tantum incomplete nota, a me non visa.

2. *L. bulbifera* Wedd. l. c. 82. — *Urtica bulbifera* Sieb. Zucc. l. c. 214. — *Fleurya bulbifera* Bl. in Miq. l. c. 296.

Hab. in *Japonia* (Siebold!): Kiusiu prov. Simabara, in fruticetis vulcani Wunzen, fine Augusti flor.; prov. Higo monte Naga, in consortio *Pileae petiolaris*, initio Octobris frf.; Nagasaki, ubique sat frequens, init. Julii fl., Octobri frf.; Nippon: Hakone, Yokohama, frequens, alpe Nikko (Savatier); prov. Nambu (Tschonoski!); Yezo: circa Hakodate ubique sat frequens, fine Augusti flor.; Mohidzi, in subalpinis, medio Octobri frf.

Speciei indicae, *L. evitatae* Wedd. l. c. 79. (*L. terminali* Wight Icon. tab. 1972., *Urticae evitatae* Wall. Catal. n. 4588) persimilis et primo obtutu tantum axillis bulbigeris distinguenda, quum vero bulbi axillares exsiccatione saepe cadant neque semper evoluti videantur, planta japonica, a Weddell pro *L. evitata* declarata, priusquam viderat veram *L. bulbiferam* (cf. Monogr. 126) ad nostram, per totam *Japoniam* communem revocanda videtur. Inter differentias, a Weddell inter utramque speciem adductas, serraturae in pl. *indica* seta terminatae revera passim occurrunt et in *japonica* et inermes inveniuntur in *indica*, inflorescentia *L. bulbiferae*, subsolitaria terminalis dicta, saepius occurrit aeque dives ac in *L. evitata*, superest igitur tantum caryopsis prioris fusco-marmorata, in *L. evitata* concolor, quam equidem in specimine indico cum fructu maturo etiam maculis nonnnihil elevatis fuscis marmoratam video. Nihilominus, praeter bulbos, differentias invenio: perigonium *L. evitatae* stimuliferum, *L. bulbiferae* glabrum, segmenta illius obovata neque late ovalia, stipes caryopseos prioris crassior, multo nec tantum triplo brevior quam pars seminifera, radicula embryonis *L. evitatae* subcylindrica duplo longior quam crasse conica *L. bulbiferae*, pedicellus dilatatus fructifer prioris stipitato-obcordatus, posterioris obovato-cordatus.

Specimina robustiora bene evoluta *L. bulbiferae* monoica sunt, inflorescentiis masculis saepissime multo serioribus quam femineae, rarius subcoëtaneis. Individua macra autem (saepe vix pedalia) frequenter dioica inveniuntur, femineis vulgatioribus.

Sceptrocnide gen. nov.

Urticaceae, Urereae.

Flores monoici fasciculati, fasciculis in inflorescentias unisexuales axillares erectas longissimas digestis, masculis inferioribus longe praecocioribus, in racemos compositos elongato-paniculatos, femineis superioribus, in racemos interruptos secundos simplices strictos, fructiferos ultra pedales[6]) dispositis, pedicellis masculis medio articulatis, femineis continuis. Masculis: perigonium 5-partitum segmentis aequalibus glabris ovalibus, alabastro medio depresso. Stamina 5, filamenta perigonio ad medium adnata. Pistilli rudimentum globosum. Femineis: perigonium 4-partitum, segmentis interioribus demum multo majoribus ovalibus planis costatis glabris, exterioribus in fructu minutissimis deltoideis. Staminum vestigia nulla. Ovarium sub anthesi rectum basi in stipitem brevem angusta-

6) Unde nomen: urtica sceptrifera.

tum. Ovulum funiculo brevi, chalaza nec convexa nec incrassata, fusca. Stigma sessile elongato-lineare, longe villosum, persistens. Caryopsis obliqua rotundata lenticularicompressa, faciebus scaberulo-puncticulatis, basi abruptissime elongato-attenuata et tori accreti laminiformis emarginati angulo insidens et cum illo articulata, perigonii segmentis interioribus obtecta vel hinc, dum torus magis elongatur, ex illo oblique exserta, demum caduca perigonio persistente. Semen pericarpio consimile, acutum, funiculo brevi. Albumen oleoso-carnosum sat copiosum periphericum. Embryo cotyledonibus convexis transverse ovalibus utrinque emarginatis, radicula brevi cylindrica. — Herba *Japonica*, florens bi-, fructifera ad 5-pedalis, perennis, erecta, subsimplex, stimulis validis adspersa. Folia alterna, penninervia, subcordato-elliptica acuminata, a basi grandidentata, dentibus apicem versus increscentibus, terminali lanceolato cuspidiformi, cystolithiis punctiformibus minutis, subtus dense adpresse pubescentia. Stipulae liberae lateraliaxillares, caducae, parvae. Flores bracteis minutissimis fulti. Pedicelli fructiferi immutati.

Hab. in *Japonia* (Siebold! herb. ex itin. primo, fragmentum femineum florens minutum, a botanico indigeno acceptum s. nom. generico *ira-kusa*, *Urtica Thunbergiana var. ligulata* signatum), *Nippon:* ex alpe Fudzi-yama florentem, nec non e provincia boreali Nambu fr. immaturo misit Tschonoski!; *Yezo:* ad margines silvarum subalpinarum vallis prope Mohidzi, frequens, med. Octobri fructifera (ipse).

Japonice in *Yezo:* aï. Libro tenacissimo lubenter utuntur feminae pro filis conficiendis. Planta sat vehementer urens.

Caulis gracilis farctus. Folia cum petiolo 1—3 decim. longa, dente terminali ad 3 centim. longo, petiolo inferiorum laminam superante, summorum multo breviore. Paniculae masculae fere spithamaeae caducae. Flores feminei sub anthesi masculorum subsessiles, minutissimi, in spicas 3 cent. longas aggregati, peracta masculorum anthesi demum alii breviter, alii perigonio fructifero accreto aeque longe pedicellati. Perigonii feminei juvenilis segmenta exteriora nonnihil majora, interiora arcte ovario sessili applicita, ovarium rectum ovale, stigma illo longius oblongum attenuatum. Post fecundationem phylla perigonii interiora exterioribus multo majora fiunt, in fructu chartacea pallida cum costa atroviridi crassiore, omnia extus minute pubera. Ovarium nunc breve stipitatum, stigmate lineari 4^{lo} longiore superatum. Tunc paullatim axis floris lateraliter excrescit in laminam linguaeformem planam, mox fundo perigonii contiguam et inclusam, mox ex basi hujus lateraliter protrusam et caryopsin, quam angulo uno apicali fert, aequantem. Caryopsis matura $1\frac{1}{2}$ mill. longa, stipitulo suo lateraliter tori apici inserta et in illum recumbens, suborbicularis biconvexa, stigmate nunc lateraliter insidente reflexo aequilongo. Epicarpium coriaceum.

A proxima *Laportea* (et ab omnibus aliis *Urticaceis*) differt filamentis ad dimidium perigonium adnatis et toro fructifero in laminam e perigonio lateraliter pl. m. protrusam excrescente, nec non habitu: racemis femineis strictis secundis simplicibus paniculisque masculis longissimis erectis, stipulis liberis. Accedit differentia ex fructu a toro soluto, perigonio persistente cum pedicello non articulato, pedicellis in fructu immutatis.

Expl. figur. 9 — 16 tabulae adjectae. *Sceptrocnide macrostachya*. *Fig. 9.* flos masculus. *10.* alabastrum ejusdem cum pedicello, bractea et parte pedunculi. *11.* flos femineus sessilis bractea fultus, fig. dextra: ovarium ex eo cum stigmate. *12.* fl. ♀ provectior vi apertus, stamina sterilia nulla. *13.* Perigonium fructiferum sessile. *14.* idem reflexo segmento antico et caryopsi, ut situs ejus in toro brevi manifestus sit. *15.* Perigon. frf. aliud pedicellatum, simili statu, torus e longioribus. *16.* caryopsis longit. secta: semen acutum funiculo breviusculo, cum albumine et embryone. Omnes figg. magn. auct.

Girardinia Gaudich.

G. cuspidata Wedd. in DC. Prodr. XVI. 1. 103.— Hance in Journ. linn. soc. XIII. 86. — *Urtica n. sp.* Maxim. Ind. Pekin. l. c. 477.

Hab. in *China* boreali: in montibus In-schan a Pekino septentrionem versus, locis siccis, Junio fructif. (Tatarinow! 1847.) et montibus occidentalibus, ad rivulos (David ex Weddell: «ad rivulos montis Occ» (sic!), et Hance).

Planta non parum variabilis videtur. Hancei planta, ab eodem collectore accepta, non perfecte quadrat in descriptionem auctoris, nec mea melius congruit, nihilominus de identitate omnium vix dubia supersunt. — Folia superiora passim triloba, sinubus serraturarum nonnullis enim profundioribus. Stipulae integrae, cujusvis folii in unam axillarem connatae, nec, ut lapsu calami apud Weddell l. c. 100, in charact. generico: stipulae utriusque folii in unam axillarem connatae.

Nanocnide Bl.

Segmenta fl. masculi sub apice crista transversa aucta, folia antice crenato-dentata . *N. japonica.*
Segmenta fl. masculi ecristata, folia apice 3 — 5-loba..... *N. lobata.*

1. *N. japonica* Bl. Mus. Lugd. bat. II. 154. tab. 17. — Wedd. l. c. 69. — Miq. Prol. 294.

Hab. in *Japoniae* (Siebold!) ins. Nippon, prope Yokoska (Savatier!); *Korea* (Oldham n. 766 ex Weddell) circa Port Hamilton (Wilford!); archipelago *Lutschu* (Wright ex Wedd.); *Formosa* (Swinhoe ex Weddell).

Glomeruli feminei, contra Weddell, saepe, masculis brevius tamen, pedunculati.

2. *N. lobata* Wedd. l. c.

Hab. in archipel. *Lutschu* (Wright ex Weddell).

A praecedente differre dicitur foliis obtusissimis apice 3—5-lobis v. passim integris, perigonio utriusque sexus setuloso-hispido, masculo ecristato.

Achudemia Bl.

A. japonica. Glabra, foliis rhombeo-ovatis a medio pauci-grandiserratis, pedunculis simplicibus folia superantibus.

Hab. in *Kiusiu* prov. Higo monte Naga, silvis umbrosissimis udis, init. Octobris frf.; in *Nippon* mediae jugo Hakone, med. Octob. frf.

Primo aspectu non absimilis *Nanocnidi japonicae*. *Achudemia javanica* Bl., a me non visa, ex descriptione et iconibus differt serraturis foliorum numerosis parvis, lamina acuminato-ovata, pedunculis trifidis folio multo longioribus et conformatione florum. (Conf. Bl. Mus. Lugd. bat. II. 57. tab. XX. et Wedd. Monogr. tab. IX. A. p. 278. et DC. Prodr. l. c. 163.)

Palmaris v. fere pedalis, prior radice exili repente, cauliculo erecto, e basi ramis arcuatis paucis donato, posterior habet caules basi longe procumbentes et repentes, in ramos plures elongatos caulem aemulantes ascendentes iterum ramulosos divisos. Folia infima interdum integerrima, 15 mill. longa, 10 mill. lata, cetera caulina internodiis longis, tandem apice florigero iterum brevibus sejuncta, cujusvis paris parum inaequimagna rarius alterno duplo minore, maximorum lamina 30 mill. longa, 20 mill. lata, serraturis utrinque 1—4 obtusiusculis, terminali ovato-oblonga triplo majore. Petioli laminam aequantes v. breviores. Stipulae axillares breve deltoideae, inferiores deciduae. Pedunculi fructiferi in apice caulis et ramorum axillares, solitarii vel cum adventitiis nanis 1—2 ex quadam axilla, summi approximati stipulis aphyllis fulti. Glomeruli in apice pedunculorum pluriflori, illi ex ramis serius orti toti feminei, caulinares robustiores et praecociores androgyni, floribus masculis v. potius pedicellis eorum (quum ipsi flores jam caduci) paucissimis, in quovis glomerulo 1—2 (ut et a Weddell in pl. fructifera speciei *javanicae* observati sunt). E reliquis floribus adsunt 1—2 pedicello aequilongo suffulti et paullo majores et praecociores, magis aperti, tum ceteri 10—15 brevissime pedicellati vel subsessiles, fere clausi, utrique fructiferi, sed structura paullo diversi. In floribus longius pedicellatis enim stamina sterilia ovalia 1-nervia, perigonio duplo tantum breviora, distinctissima, caryopsis paullo major minute granulata, cinnamomea, semine totam cavitatem arcte explente. Embryo cotyledonibus suborbiculatis a radicula brevi crasse conica optime distinguendis. In floribus breve pedicellatis stamina sterilia minuta brevissima (vel in glomerulis serotinis ramorum subnulla), caryopsis paullo minor, laevis, pallide ochracea semine cinnamomeo triplo angustiore lanceolato laxe nidulante, cotyledonibus ovalibus vix a radicula distinguendis multo minoribus. Verum est, fructus florum majorum jam perfecte maturos ideoque jam deciduos esse, ita ut flores eorum passim vacui offendantur, minorum autem fructus adhuc intra perigonia sua bene persistere; at embryones utriusque perfecti et aequefirmi, ita ut forma seminum demum certe non amplius mutetur.

Praeter hanc fructuum dimorphiam, in altera specie generis (*A. javanica*) non observata (vel praetervisa?) etiam partes florales nonnihil diversae: segmenta perigonii feminei nempe non planiuscula apice ipso paucisetosa, sed concava, dorso percursa crista foliacea valida in acumen ultra phylli apicem producta ibique setis paucis instructa.

Pilea Lindl.

Folia rotundata obtusa, crenata v. integra. 2.
" elliptica v. ovata acuminata grandiserrata. 3.
2. Caespitosa cauliculis filiformibus, folia integra latiora quam lata cystolithiis piliformibus magnis, cymulae sessiles monoicae... *P. peploides.*
Caulis solitarius crassus, folia peltata crenata cystolithiis absconditis, cymulae pedunculatae monoicae .... *P. peltata.*

3. Caulis vitreus fragilis, inflorescentia monoica *P. pumila.*
» firmus. 4.
4. Monoica, venae in medias serraturas foliorum immarginatas tendentes..... *P. petiolaris.*
Dioica, venae in sinus abeuntes ibique bifurcatae in ramos serraturas arcte marginantes..... *P. angulata.*

1. *P. peploides* Hook. Arn. Bot. Beech. 96. — Wedd. l. c. 109. — Miq. Prol. 294. — Franch. et Savat. Enum. I. 438.

Hab. in *Japonia* (Siebold! ex itin. primo, sub nom. *Amarantaceae*): Kiusiu, circa Nagasaki (Siebold! hb. itin. secundi); Nippon, in alpe Nikko, locis udis regionis mediae (Savatier!); archipel. *Koreano* (Oldham!); *Mandshuria:* fissuris rupium umbrosis humidis circa sinum Possjet, sat frequens (ipse); insula *Formosa* (Oldham!). Innotuit praeterea ex *Java*, archipel. *Hawaii!* et *Gallopagos*, nec non e regno *Birmano.*

2. *P. peltata* Hance Advers. 43. in Ann. sc. nat. 5 sér. V. 1866. 202 sq.

Hab. in *China* australi, prov. Canton, in cavernulis ad Kai-kun-shek, Julio frf. (Sampson! commun. Hance).

Folia sub lente valida subtus pulchre fovi in modum hexagono-reticulata, interstitiis concavis. Primo obtutu reticulum e cystolithiis compositum haberes, sed nil est nisi epidermis hyalina paginae inferioris e cellulis hexagonis composita, cystolithia linearia vero sine ordine quodam parenchymati ita immersa sunt, ut extus non visibilia et tantum maceratione vel praeparatione diutina examinanda. — Flores masculi et feminei et fructus omnino generis, segmenta prioris 4 apice cucullato incrassata, posterioris 3 caryopsi multo breviora, uno multo majore.

3. *P. pumila* A. Gray Man. fl. N. U. S. ed. 5. 445. — Maxim. Fl. Amur. 246. — Hance in Journ. linn. soc. XIII. 86. — Wedd. l. c. 159. et *P. mongolica* Wedd. ibid. 135. — *Adike pumila* Rafin., Rgl. Fl. Usur. n. 443. — *P. petiolaris* Franch. Savat. Enum. I. 438. — non Bl.

Hab. per totam *Japoniam:* loco non adnotato (Siebold! hb. propr. et Buerger! in hb. Lugd. Bat. sub *P. petiolari*), Kiusiu prov. Simabara, fine Septembris fructif.; Nippon, circa Yokoska (Savatier! in hb. Franchet), Yedo (Siebold!), Yokohama (ipse); Yezo, circa Hakodate sat frequens, medio Septembri flor., med. Octobri frf., Todohiki (ipse). *Mandshuria:* in silvis humidis nec non in salicetis densis insularum secus fl. Amur meridionalem a Dawunda infra Usuri ostium usque ad Korbekan non procul a Bureja influente, med. Julio flor., med. Septembri frf.; secus Usuri fl. (ipse); ad fl. Suifun (Goldenstädt!), circa Wladiwostok, in rupibus humidis frequens (ipse). *China* boreali: circa She-che (Jehol) in humidis montanis (David ex Weddell et Hance). Praeterea in *America* boreali-orientali!

Planta *chinensis*, a Weddell pro nova specie habita, procul dubio quia in divisionem suam *neogaearum* non inquirerat, ex ipsius autoris descriptione ne una quidem nota ab ejus descriptione *P. pumilae* distinguenda, jam a Hanceo recte ad plantam hanc *Americae* et *Asiae* orientali communem, sed Weddellio ex *Asia* ignotam, relata est.

4. *P. angulata* Bl. Mus. Lugd. bat. II. 55. — Wedd. l c. 131. — *Urtica angulata* Bl. Bijdr. 494. — *P. stipulosa* Miq. in Zoll. Verz. 102. — *Urtica stipulosa* Miq. in Pl. Jungh. 28.

Hab. in archipelago *Lutschu* (Wright ex Weddell), praeterea in *Himalaya!*, *Zeylona!* et *Java.*

Plantam Wrighti non vidi, *indica* autem a sat simili *P. pumila*, quacum venulas in sinus serraturarum tendentes ibique bifurcas communes habet, facile distinguenda caule firmo aequali, stipulis foliaceis, foliis late ovatis nec ellipticis, inflorescentiis laxioribus dioicis.

5. *P. petiolaris* Bl. l. c. II. 52. tab. 18. — Wedd. l. c. 131. — Miq.! Prol. l. c. (excl. pl. Siebold. e *Yedo*, quae ad *P. pumilam*). — *Urtica petiolaris* Sieb. Zucc. l. c. II. 214. — *P. strangulata* Fr. Savat. Enum. I. 438.

Hab. in *Japonia* (Keiske!, Buerger! in hb. Lugd. bat.): Kiusiu prov. Higo monte Naga, in umbrosissimis ad rivulos, init. Octobris frf. In Nippon verosimiliter detexit Tanaka! in hb. Franchet.

Pellionia Gaudich.

Folia obtusa obovata crenata..... *P. brevifolia.*
» acuminata v. acuta basi latiora serrata. 2.
2. Cymae utriusque sexus laxae pedunculatae.. *P. Grijsii.*
» masculae laxae pedunculatae, femineae sessiles densae. 3.
3. Suberecta ramosa basi lignosa, folia acuminata..... *P. scabra.*
Repens procumbens subsimplex, folia acuta . *P. radicans.*

1. *P. brevifolia* Bth. Fl. Hongk. 330. — Wedd. l. c. 167.

Hab. in *China* australi: Hongkong (Wilford).

2. *P. Grijsi* Hance in Seem. Journ. of bot. VI. 1868. 49.

Hab. in *Chinae* prov. Fokien (de Grijs specimen unum collegit fide Hance).

Affinis dicitur *P. heterolobae* Wedd. et *P. scabrae* Benth., huic quoad folia simillima, sed facile inflorescentia utriusque sexus longe pedunculata, dichotome corymbosa dignoscenda.

3. *P. scabra* Benth. l. c. — Wedd. l. c. 166.

Hab. in *China* australi: Hongkong (Bentham), prov. Canton (Hance!), Formosa prope Tamsuy (Oldham! n. 518); *Japoniae* (Buerger! in hb. Lugd. Bat. sub *Elatostemate japonico*) ins. Kiusiu, prope Nagasaki, ad rupes umbrosissimas inter Tomats et Zidsiyama, rara, in consortio *Pell. radicantis*, init. Maji ♀ nond. florens.

Planta *japonica* et *formosana* primo obtutu a subsequente differt caule basi lignescente erecto ramoso usque bipedali, Hanceana simplicior et debilior, *hongkongensis* denique a Bentham describitur ultrapedalis basi indurata prostrata: Differentiae tales verosimiliter a statione pendent, in *Japonia* v. gr. inveni ad pedem rupium impendentium omnino absconditam, non turbatam et non trusam, omni alia vegetatione exclusa.

4. *P. radicans* Wedd. l. c. 167. — Fr. Sav. Enum. I. 439. — *Procris radicans* Sieb. Zucc. l. c. II. 218. n. 764. — *Elatostema radicans* Wedd. Monogr. 332. — Miq. Prol. 296.

Hab. in *Japoniae* (Siebold ex Miq.!, J. Keiske! n. 145. in hb. Lugd. bat.) ins. Kiusiu, prov. Hiuga, locis aquosis (Buerger! in hb. Lugd. bat.), Nagasaki (Oldham! sine №), ad viam Himi versus ducentem in declivio boreali silvarum solo lapidoso umbrosissimo, fine Februarii nond. fl., in m. Yuwaya, silvis humidis frequens, fine Aprilis ♀ fl., inter Tomats et Zidsi-yama ad rupes umbrosas frequens, caespites magnos formans, init. Maji frf. (ipse). *Nippon* (Tanaka ex Franchet).

Elatostema Forst.

Species nostrae a *Pellioniis* nostratibus caryopsi laevi facili negotio dignoscendae.

Folia paucicostata ad nervos caulisque hispida *E. densiflorum*.
» pluricostata caulisque glabra. 2.

2. Siccum olivaceum, involucri foliola distincta, fasciculi ♀ minuti sessiles in axilla solitarii *E. umbellatum*.
Siccum laetevirens, involucri foliola connata, fasciculi ♀ in axilla 1—3 saepe breve pedunculati, fructiferi piso majores..... *E. sessile*.

1. *E. sessile* Forst. ζ. *cuspidatum* Wedd. l. c. 173. — *E. cuspidatum* Wight. Icon. 1983. et 2091. fig. 1.

Hab. in *Kiusiu* prov. Higo m. Naga, cum *Pilea petiolari*, in silvis umbrosis, init. Octob. fructif., *Yezo:* in silvis subalpinis prope Mohidzi, medio Octobri frf. Distrib. lata per *Indiam*, *Javam*, *Philippinas* et *Polynesiam*.

A planta *himalaica* differt quidem serraturis foliorum paulo minus numerosis stipulisque solito minoribus et statu fructifero fere omnibus deciduis, ceteris partibus autem omnino congruum. — Pedale, folia $1^1/_2$—15 cent. longa, 1—5 cent. lata, serraturis quovis latere 6—8 sursum versis acutiusculis. Stipulae 3—4 mill. longae subulatae, plurimae delapsae.

In descriptione floris feminei minutissimi apud autores irrepsisse videntur errores nonnulli. Sic Wight flores ♀ steriles pro ♂ habuit et ♀ minus accurate delineavit, Weddell vero bracteolas pro perigonii segmentis sumpsisse videtur, cf. Monogr. tab. IX. D. fig. 9. Quam ob causam glomerulum fructiferum denuo describere liceat.

Glomeruli plantae japonicae in eadem axilla 1—3, sessiles v. breve pedunculati, fructiferi pisi magnitudine, minoribus intermixtis. Flores feminei in glomerulo numerosi, illi fructu maturo longius pedicellati, intermixti cum breve pedicellatis juvenilibus et nonnullis (non in quadam inflorescentia tamen) sterilibus, quarum pedicelli fertilium maturorum triplo longiores. Quisque flos ad basin pedicelli bractea instructus est late spathulata 1-nervia hyalina apicem versus longe ciliata, et bracteolis 2—3 pedicello pl. minus alte adnatis subulatis enerviis a medio longe ciliatis, florem aequantibus. Pedicellus caryopsi aeque crassus. Perigonium ♀ saepissime ad annulum subobsoletum reductum. Rarissime observavi segmentum 1 evolutum obovatum obtusum erectum, stamini suo sterili fere ad medium adnatum. Vulgo autem perigonium simulant stamina sterilia tria, primo aspectu globosa, revera autem involuta ovalia obtusa glabra, caryopsin dimidiam si involuta, totam si vi explicata, aequantia, vel in flore juvenili multo breviora. In floribus sterilibus, bracteam fere duplo neque paulo superantibus, peri-

gonium annuliforme, stamina sterilia solito saepe triplo ampliora, arcuato-conniventia, apicibus calyptratim cohaerentia, cum vestigio germinis minuto conico in centro floris. Pars inflorescentiae cum fl. ♀ et sterili sat bene delineata est apud Wight l. c. 1983. fig. 3.

2. *E. densiflorum* Franch. et Savat. Enum. I. 439. (nomen). — (§ 2. A. Wedd. in DC. Prodr XVI. 1. 172.) palmare robustum ramosum, caule crasso retrorsum hispido, stipulis nullis v. cito caducis; foliis in sicco atroviridibus superne cystolithiis crebris subtus ad venas hispidis, sessilibus, oblique ovatis acutis, latere majore acute 3—6—serratis, subtricostatis costa infima longiore; floribus masculis....; capitulis ♀ globosis amplis sessilibus, bracteis bracteolisque flores superantibus apice setosis, floribus numerosis subsessilibus; perigonio annuliformi; staminibus sterilibus caryopsi ovoidea acuta duplo brevioribus.

Hab. in *Nippon*, circa Yokohama (Savatier! n. 1124*bis.* pl. ♀).

Affine *E. obtuso* et *E. glaucescenti* Wedd. l. c. 187., a priore foliis acutis, stipulis caducis v. nullis, floribus minutis, a secundo foliis item acutis stipulisque nullis capitulisque ♀ magnis dignoscendum. Foliis in mentem vocat *Pellioniam radicantem*, caulis tamen haud repens, sed erectus. Bracteolae anguste spathulatae, flores ♀ triente superantes, apice setis duabus parum brevioribus rigidis munitae.

3. *E. umbellatum* Bl. Mus. Lugd. bat. II. t. 19.— *E. japonicum* Wedd. Monogr. 315.—Miq. Prol. 296. excl. J. Keiske n. 145. — *Procris umbellata* Sieb. Zucc. l. c. II. 217. n. 763. — Siebold Toelicht. Vries, 164. n. 245. — *Pellionia umbellata* Wedd. in DC. Prodr. l. c. 167.

Hab. in *Japonia* (Siebold!, J. Keiske! n. 144. spec. ♀ in hb. Lugd. bat.): Kiusiu interioris alpibus Kundsho-san, ad rivulos silvarum in umbrosissimis, medio Junii fl. ♂; ins. Tsusima (Wilford! planta ♂); Nippon: jugo Hakone (Savatier! n. 1124. ♂ et ♀ juvenil., Tanaka et Ycutschima! ♂ et ♀ juvenil.); Yezo (ex Siebold).

β. *majus:* foliis majoribus oblique ovato-lanceolatis margine inferiore 5—9-serrato. — *E. involucratum* Franch. et Savat. l. c. I. 439. (v. s.).

Hab. in *Japonia* (Itoo Keiske! in hb. Franchet): Hakone, ad rivulos (Tschonoski! pl. ♂); Kamakura, in fossis umbrosis passim vulgare, fine Maji ♂ et ♀ fl.

Japonice, ex Itoo Keiske in hb. Lugd. bat., Uwabami sô. Ab incolis pro obsonio comeditur.

Est *Elatostema*, nec *Pellionia*, ob perigonii et involucri ♀ structuram. Glomeruli floresque ♀ apud Blumeum optime delineati, a Weddell videntur praetervisi. Opinioni Blumeanae, a me in literis expressae, accesserunt autores enumerationis recentis a me laudatae.

Var. β., sensim in typum abiens, foliorum forma et magnitudine convenit cum *E. acuminato* Wedd. (Thwaites! n. 3970), sed serraturae in nostro majores acutiores et costae foliorum subaequales, nec infima elongata.

Observ. Quid sit *E. nova spec. affinis E. Hookeriano*, e *Chinae* prov. *Kiangsi*, apud Hance in Seem. Journ. of bot. 1874. 261., nescio.

Boehmeria Jacq.

Species hujus generis difficillime circumscribendae valdeque polymorphae, ab auctoribus saepissime in vivo non observatae, sed ad specimina sicca et incompleta descriptae, a Blumeo verosimiliter nimis multiplicatae, a Weddell saepe contra naturam coacervatae, observationibus loco ipso adque vivum institutis quam maxime egent. De vegetatione enim, an plantae perennes sint caulibus quotannis e radice v. rhizomate subterraneo innovatis simplicibus strictis elatis, an suffrutices caule uno vel pluribus, humilibus, crassis, vulgo simplicibus densiusque foliatis, basi lignosa gemmascentibus, an denique frutices trunco crasso lignoso in ramos ramulosque patentes amplos numerososque diviso, ramulis e gemmis rite squamatis prodeuntibus, vulgo tenuibus et gracilibus, apud auctores vix mentio ulla invenienda, etsi vix crederes possibile, fruticem in herbam, v. imo hanc, elatam et strictam, in suffruticem humilem et crassum transire. Invenimus quidem frequenter apud Blumeum in descriptionibus verba: herbacea vel suffruticosa, sed hisce verbis saepissime nil exprimitur, nisi quod exempla examinata caulem haud lignosum praebuerunt ideoque, radice non collecta, aut herbae aut suffrutices esse debent. Quomodo autem signum ♄ apud Weddell intelligendum, docet v. gr. *B. platyphylla var. holosericea*, *var. japonica* et *var. macrophylla* ejus, omnes signo ♄ instructae, prior suffrutex $1\frac{1}{2}$ pedalis simplex robustus, secunda fru-

tex orgyalis intricato-ramosissimus trunco pollicari cortice lacero fusco lignoque duro, tertia herba perennis caulibus gracilibus 4—5—pedalibus strictis et vulgo simplicibus. Inter varietates exoticas Weddellii imo, mihi ex herbario tantum notas, invenies *clidemioidem*, spicis fructiferis erectis stigmate undique villoso, *macrostachyam* iisdem spicis pendulis stigmateque unilateraliter villoso, *loochooensem*, potius ad *B. densiflo-ram* ducendam, quae omnes veri frutices gemmis squamatis instructi, cum aliis, v. gr. *scabrella*, potius habitum herbaceum vel saltem omnino diversum ostendentibus. Equidem lubenter fateor, clavem diagnosticam specierum nostratium infra conatam nondum absolutam esse: nonnullas enim species vel formas enumeratas ipse vivas non satis observavi vel mihi a collectoribus meis japonicis allatas siccatas tantum vidi. Omnes igitur botanicis in *Asia* orientali degentibus quam maxime commendo.

Herbae perennes v. suffrutices vix ramosi basi gemmipari. 2.
Frutices lignosi ramosissimi foliis oppositis. 7.
2. Folia alterna ..... *B. nivea.*
» opposita. 3.
3. Folia argute multiserrata. 4.
» pauci-grandiserrata, herba elata gracilis *B. japonica.*
4. Monoicae, folia rotundata pl. m. incano-pubescentia. 5.
Herba gracilis dioica, folia ovato-lanceolata glabriuscula..... *B. Sieboldiana.*
5. Suffrutices humiles crassicaules vulgo ramis nullis. 6.
Suffrutex elatus caulibus ramisve elongatis .. *B. platyphylla.*
6. Folia indivisa ..... *B. holosericea.*
» pleraque apice acute biloba..... *B. biloba.*
7. Folia breve rhombeo-ovata pauci- et grandiserrata cum cuspide terminali elongato ... *B. spicata.*
Folia lanceolata sensim acuminata argute crenata v. serrata..... *B. densiflora.*

1. *B. nivea* H. A. Bot. Beech. 214.—Wedd. l. c. 206. —Bl. l. c. 210. — Benth. Fl. Hongk. 331. — Miq. Prol. 295. — *Urtica nivea* L. Thbg. Fl. Jap. 71. — Sieb. Zucc. l. c. II. 214. n. 759. — *B. tenacissima* Gaudich. Voy. Uran. 500. (foliis subconcoloribus). — *Sjiro-oo* Kaempf. Amoen. 891. (v. sp. mus. brit.)

Hab. per *Kiusiu* et *Nippon* vulgaris, v. gr. circa Nagasaki (Oldham! n. 770), fine Augusti florens, Tara-take, eod. temp. et statu; in principatu Hizen (Buerger); montibus Hakone (Tanaka!), Yokoska (Savatier); Yokohama, frequens, quum *nivea* tum *concolor;* Yedo (Siebold!). *China* (Bentham, Hébert!); praeterea per *Indiam!* et archipelagos *Sunda*, *Philippinarum*, cet.

Japonice: mawo.

2. *B. biloba* Wedd. l. c. 208. —Miq. Prol. 296.— *B. bifida* Bl. l. c. 222. — *Splitgerberia japonica* Miq., Sieb. Zucc. l. c. II. 213. n. 757.

Hab. in *Nippon* (Miquel!): Simoda (Yolkin!), Yokoska, in ruderatis (Savatier!), Yokohama, in maritimis, fine Julii flor.; *Yezo:* circa Hakodate, in rupibus littoreis montibusque sterilibus passim frequens, a medio Augusto ad finem Octobris frf.

Spithamaea usque bipedalis, basi ipsa, fere e rhizomate, pauciramosa vel saepius simplex, crassicaulis, crassifolia et dense foliata. Occurrunt specimina plerumque nana foliis vix non omnibus indivisis, talia a subsequente foliis non canescentibus, scabriusculis nec molle pubescentibus facile dignoscenda.

3. *B. holosericea* Bl. l. c. 221. — Miq. Prol. 295. — *B. platyphylla var. holosericea* Wedd. l. c. 212.

Hab. in *Japonia* (Buerger! in Herb. Lugd.-bat.): Kawa-sima, non procul a Nomo-saki ad introitum aestuarii Nagasaki, medio Augusto fl. ♂ et ♀; Yokoska ins. Nippon, in cultis (Savatier!).

Habitus *B. bilobae*, sed plerumque subcanescenti-tomentosa, statio maritima videtur ut in illa. Caules 1—2 pedales robusti, arcuati, basi gemmascentes, obtuse 4-anguli, simplices, stipulae crassiusculae ovatae 1-nerviae in superiore parte persistentes. Perigonium fructiferum, ex Blume, turbinatum, membranaceo-marginatum.

Affinis *B. uranthae* Miq. e *Java*, fide Blume, ex Weddell vero *B. platyphyllae* varietas, ut et ipsa *B. urantha*, quae Weddellio var. *scabrella*. Me judice valde, nimis forsan, propinqua *B. bilobae*, quantum e paucis speciminibus visis judicare licet. Confer etiam observ. sequentem.

Observ. *B. hispidula* Bl. l. c. 223., species *Sumatrana* a me non visa, a Miquel l. c. 295. e *Japonia* laudatur, sed unicam ramuli partem tantum foliis et inflorescentiis binis instructam vidit auctor a Buerger lectam, *B. holosericeae* simillimam quoad folia, sed indumento potius *B. bilobae*. Tale autem specimen *B. holosericeae*, a Savatier collectum, ante oculos habeo, cum *B. holosericea* Blumeana herbarii Lugduno-batavi ceteris partibus omnino identicam. *B. hispidula* Bl. igitur melius e flora japonica excludenda videtur.

4. *B. platyphylla* Don. ϐ. *scabrella* Wedd. l. c. 211.

Hab. in *Chinae* prov. Canton (Sampson!), praeterea vidi e *Sikkim!*, *Khasia!*, *Assam!*

A Don (Prodr. fl. Nepal. 59.) fruticosa dicitur, quamobrem *B. japonicam* ad hanc speciem ducere non audeo. Habeo tamen specimina hujus, prope Yokohama a me ipso, in prov. Nambu a Tschonoskio lecta, haec glabriora, quae huic varietati simillima, et tantum serraturis paucioribus et majoribus, multo quam in *B. japonica* tamen numerosioribus et minoribus, recedunt, ita pro forma intermedia haberem, sed radix nulla collecta est et igitur res adhuc dubia manet.

5. *B. japonica* Miq. Prol. 295. — *Urtica japonica* L. fil. Suppl. 418. (fide Miquel). — *Acalypha japonica* Houtt. Hist. nat. II. 291. tab. 72. fig. 2. fide Miquel. — *A. australis* Houtt. Pfl. Syst. X. 226. tab. 72. fig. 2. — *B. longispica* Steud. Flora 1850. 260. 17. — Bl. l. c. 221. — Fr. Savat. l. c. 440. — *B. macrophylla* Sieb. Zucc. l. c. II. 215. excl. syn. *U. spicatae* Bl., — non Don. — *Urtica macrophylla* Thbg. Fl. Japon. 69. et icon ined.! — *Boehmeria spicata var.* α. Thbg. Icon. ined.!

Hab. per totam *Japoniam* vulgatissima, in fossis siccis, ruderatis, ad vias in ipsis urbibus, ad sepes, in fruticetis, Julio, Augusto fl., Septembri usque in Novembrem fructif. Possideo e Nagasaki, Yokoska, Yokohama, Nambu, Hakodate.

Ultra *Japoniam* planta typica nondum inventa videtur, nam planta 4557 Griffith. e *Himalaya*, a Miquel huc ducta, evidenter fruticosa est et dentes obtusos maximos habet, cum indumento foliorum brunnescente molliore et superne copiosiore.

Japonice: yabu mawo vel yama mawo i. e. mawo (*B. nivea*) sylvestris.

Variat quoad indumentum: fere tomentosa et subtus tantum ad reticulum hispida, quoad serraturas: in una eademque fossa collegi prope Yokohama specimina typica pauci- et magniserrata et multi-arguteserrata, jam ad pracedentem vergentia. Dens terminalis semper ceteris conspicue longior, si cuspidis brevioris formam assumit, habemus *var. appendiculatam* Bl. — Haec insensibiliter transit in

Var. tricuspidem Hance in Seem. Journ. of bot. 1874. 261. — Folia basi rotundata v. breve cuneata ceterum grandi-serrata, a medio pl. m. in cuspides tres lanceolatos acuminatos v. longe caudatos itemque grandiserratos abeuntia, sinubus inter cuspides acutis, saepe ad costam ipsam usque protensis, statu sicco saepe laete viridia; pubes mox ut in typo vel saepius folia subtus ad reticulum tantum scabro-pilosa et simul textura multo magis membranacea.

Hab. in *Japonia* borealiore, quam praecedens magis sylvestris et subalpina, ad margines sylvarum et fruticetorum, inter gramina elata ad fossas cet., v. gr. *Nippon* media (Tschonoski!), Nambu (idem!), Hakodate (ipse). *China* boreali (Fortune! A. 85.), prov. Kiangsi (Hance).

Varietas maxime singularis, foliorum forma in mentem vocans *Plectranthum excisum* Maxim.

In *Japonia* australiore forma typica gradatim abit in

Var. platanifoliam (Franch. Savat. Enum. I. 440. spec. propr.). — Folia basi truncata subcordata v. breve cuneata, latiora quam longa, apice pl. m. truncata tricuspidata, cuspide terminali non longiore, omnibus ovatis grandiserratis in serraturas maximas limbi abeuntibus; pubes typi vel saepius mollior et praesertim pagina superiore copiosior; folia siccata nigrescentia ut in typo.

Hab. in *Japonia* australiore cum var. *typica* rarius: locis umbrosis montis Yuwaya prope Nagasaki; jugo Hakone (Savatier! in herb. Franchet), loco incerto a Siebold s. n. yama mawo lecta admixta prostat *B. japonicae* in herb. Lugd.-batavo. In *Chinae* prov. Kiu kiang (Shearer!).

Quae suppetunt omnium formarum exempla cum radice lecta semper plantam perennem indigitant, basi caulis quidem saepe lignescentem, non tamen gemmascentem. Omnia praeterea specimina collecta (ultra 80) ramis carent, ita ut caulis, semper strictus, gracilis et elatus, vix non semper simplex videatur. Qua nota, donec contrarium probabitur, a *B. platyphylla* distincta videtur. — *B. japonicam* saepissime totam femineam observavi, sed nunquam totam masculam. Dum flores masculi adsunt, supra horum inflorescentias semper invenimus et spicas femineas.

6. *B. Sieboldiana* Bl. l. c. 220. — Miq. Prol. 295. — *B. platyphylla* Don var. *Sieboldiana* Wedd. in DC. Prodr. l. c. 213. — *B. longispica* β. *Sieboldiana* Franch. et Savat. Enum. I. 440.

Hab. in *Japonia* (Buerger! in hb. Lugd.-Bat.), ins. Kiusiu prope Nagasaki, declivio boreali Yuwaya yama, locis umbrosis sylvarum rara, init. Septembris frf.; *Nippon* australi, prov. Chochiu (Kramer ex Franchet et Savatier, specc. mascula).

Proxima videtur *B. Hamiltonianae* Wedd., ab autore nuper cum *B. platyphylla* conjunctae, sed *B. Hamiltoniana* a *B. Sieboldiana* nimis differt caule fruticoso ramoso, monoico, foliis crenulato-serrulatis aliisque forsan signis.

Planta tri-quadripedalis, rhizomate elongato lignoso subhorizontali, caulibus herbaceis, basi non gemmascentibus, quam in *B. japonica* multo debilioribus et tenuioribus, foliis et in sicco herbaceo-viridibus. Perigonium masculum ex Blumeo 4-partitum laciniis acuminatis, stamina 4. Perigonium fructiferum, Blumeo ignotum, ovoideum, hispidum, parum compressum, semimillimetro longius. Spicae fructiferae interruptae 7—8 cent. longae, simplices, breve pedunculatae, graciles, arcuato-erectae.

7. *B. spicata* Thbg. in Linn. Trans. II. 330. excl. syn. L. et Houtt. — S. Z. l. c. II. 216. — Bl. l. c. 220. — Miq. Prol. 295. — *Urtica spicata* Thbg. Fl. jap. 69. et icones ined. var. α. (sed non var. β., quae ad *B. japonicam*). — *B. platyphylla* var. *japonica* Wedd. in DC. Prodr. l. c. 213. excl. syn. Linn. f. — *Boehmeria spec.* Maxim. Index fl. Pekin. 477.

Hab. per totam *Japoniam*, in australi vulgaris: Kiusiu, ad Nagasaki (Thunberg! hb. Upsal., Oldham!), in Yuwaya yama (Siebold!), in monte Tara, fine Augusti fl.; in vulcano Wunzen, fine Julii fl., in m. Homan take (Buerger); Nippon: in littoralibus prope oppidum Muro, nec non in m. Sato toge (Buerger!), Simoda (Yolkin! «frutex»), Hakone (Tschonoski!), Yokoska in incultis (Savatier! n. 1115), Yokohama, init. Septembris fl., prov. Nambu (Tschonoski!); Yezo, circa Hakodate variis locis, forma nana ad declivia montis juxta urbem, fine Octobris frf. *China* boreali: montibus Inschan a Pekino boream versus, locis siccis arenosis (Tatarinow! fl.).

Japonice: aka sô.

Frutex in *Japonia australi* ad 7-pedalis ramosissimus, trunco pollicem usque crasso ramisque teretibus cortice fusco lacero obtectis, ramulis hornotinis e gemmis perulatis ortis tenuibus subquadrangulis. In alpinis *Japoniae borealis* vero, verosimiliter ad limites areae ejus septentrionem versus, occurrit 1½—2 pedalis, nihilominus ramosa et lignosa et ex rhizomate copiose gemmipara. Folia in hisce omnibus breviora, minora, magis cuneata et parcius acutiusque serrata quam in ulla *B. Japonica* vel *B. platyphylla*, semperque viridia nec unquam dense pubescentia. Adsunt quidem specimina, ad pedem *Fudzi yama* secus rivulos a Tschonoski florentia collecta, e ramis tenuibus elongatis constantia, macrophylla, foliis tenuius membranaceis, utrinque subtus ad venas tantum pilis adpressis adspersa, lamina ad 15 cent. longa attamen petiolo breviore, quae foliorum magnitudine *B. japonicae* appropinquant, sed huc ducendi sunt, quia iterum ramosi occurrunt et quia folia rhombeo-elliptica basi cuneata dente terminali lineari serraturis paucis magnis acutis subincumbentibus omnino typo similia; rami tales fortasse individuis juvenilibus proprii. Specimina *pekinensia* etiam similem habitum prae se ferunt, sed folia minora firmiora habent.

Praeter habitum diversissimum *B. spicata* et *B. japonica* dignoscuntur etiam floribus masculis. In priore sistunt spicas simplices graciles longe interruptas fasciculis 1—4-floris, floribus parvis persistentibus (cum spica tota deciduis) fere simul manifesteque apertis, antheris luteis; in unico tantum specimine spicam vidi basi subramosam. In *B. spicata* spicae occurrunt quidem saepe etiam simplices, sed plerumque distinctissime ramosae, semperque duplo crassiores, minus interruptae, passim subcontinuae, fasciculis plurifloris, floribus majoribus parum apertis, minime coëtaneis, citoque caducis, ita ut spicae diutius persistentes semper nondum florentes appareant; antherae albidae. Etiam spicae femineae in *B. spicata* semper simplices, magis interruptae, duplo saltem tenuiores sunt quam in *B. spicata*.

8. *B. densiflora* Hook. Arn. Bot. Beech. 271. — Wedd. l. c. 215. — *B. platyphylla var. loochooensis* Wedd. l. c. 213.

Hab. in archipelago *Lutschu* (Wright!), insula *Formosa* (Oldham! 519. 520.), *Chinae* prov. Tschekiang (Staunton ex Wedd.).

Frutex ramosus, habitu, quantum e sicco judicandum, praecedentis, sed ramuli hornotini floriferi duplo crassiores et folia angusta. Haec tamen variare videntur chartacea v. membranacea, serrulata v. serrata, rugosa v. laeviuscula, plus vel minus pubescentia.

Pouzolzia Gaudich.

Folia integerrima ..... *P. indica.*
» acute serrata ..... *P. elegans.*

1. *P. indica* Gaudich., Wedd. l. c. 220. subvar. *procumbens* Wedd. l. c. — *P. procumbens* Wight. Icon. tab. 2099.

Hab. in *China* australi: Hongkong (Weddell, Wright!), prov. Canton secus Westriver (Sampson!), Formosa (Oldham! n. 527.), praeterea in *India* tropica et insulis adjacentibus.

γ. *alienata* subvar. *microphylla* Wedd. l. c. 221. — *Parietaria cochinchinensis* Lour. Fl. Cochinch. p. 654. (ex Weddell).

Hab. in *Sina* (Weddell).

2. *P. elegans* Wedd. l. c. 230.

Hab. in ins. *Formosa*, ad ripas rivulorum (Wilford).

Memorialis Ham.

Folia omnia consimilia ..... *M. hirta.*
» floralia, saltem superiora, bracteiformia. *M. pentandra.*

1. *M. pentandra* Wedd. γ. *hypericifolia* Wedd. l. c. 235[2]. — *Pouzolzia hypericifolia* Bl. Mus. Lugd.-bat. II. 242.

Hab. in *China* australiore (ex Weddell), praeterea in *India* tropica!, *Java*, *Philippinis*.

2. *M. hirta* Wedd. l. c. 235[6]. — Franch. et Savat. Enum. 441. — *M. hispida* Wall. Cat. n. 4601. — *Urtica hirta* Bl. Bijdr. 495.

Hab. in *Japonia* (Tanaka! in hb. Franchet); *China* centrali: Kiukiang (Shearer!) et australi: prov. Canton secus fl. Westriver (Sampson!), Hongkong (Wright!), Tamsuy ins. Formosae (Oldham! n. 523); praeterea in *Java!*, *Zeylona!*, *India!*

Villebrunea Gaudich.

V. frutescens Bl. l. c. 168. t. XVI. b. (mas, fl. triandris). — Wedd. l. c. 235[21]. — *Oreocnide frutescens* Miq. Prol. 295. — *Boehmeria frutescens* Thbg. in Trans. Linn. soc. II. 330. — *Urtica frutescens* Thbg! Fl. Japon. 70. — Roxb. Fl. Ind. III. 589. — *Frutex Urticae foliis et facie floribus crystallinis* Thbg. Fl. Jap. 367. pl. obsc. n. 98.

Hab. in *Japonia* australi, circa Nagasaki, in fossis siccis, ad muros, in scrobibus, vulgaris (Thunberg!, Miquel!, Oldham!, ipse). In *Chinae* ins. Formosa, prope Tamsuy (Oldham! n. 524); praeterea in regione tropica *Himalayae!*

Frutex ramosus, in *Japonia* 3 — 4-pedalis, ramis vulgo elongatis, parce ramulosis, virgatis, foliis quoad serraturas majores et minores, acutiores vel obtusiores in eodem individuo variabilibus, juvenilibus quod sciam semper, senilibus rarius concoloribus, saepius subtus albidis, usque in Januarium et ad capitula juvenilia formata persistentibus, ante frondem novellam et flores apertos tamen deciduis, initio Aprilis florens vix folia novella explicans, initio Maji defloratus fronde juvenili nondum plane perfecta obtectus, medio Martio anni sequentis fructus maturans, sed foliis saepissime aut plane orbatus, aut ad ramorum apices tantum paucis ornatus. Perigonia fructifera carnosa, alba, dense in capitulum piso vulgo minus conferta.

Debregeasia Gaudich.

D. edulis Wedd. Monogr. 465. et in DC. Prodr. l. c. 235[24]. — *Morocarpus edulis* Sieb. Zucc. l. c. 218. excl. pl. mascula. — Bl. l. c. II. 155. tab. 16. a. — Miq. Prol. 294. — *Boehmeria yanagi itsigo*. Sieb. in Act. Bat. XII. 70.

Hab. in *Japonia* australiore: locis arenosis apricis prov. Hizen ins. Kiusiu (Buerger!), collibus umbrosis prope Simoda ins. Nippon (Small!), penins. Parry prov. Idzu (Savatier! n. 1122.), colitur in urbe Yedo, Majo fl., Julio fructif. (ipse). In *Formosa* (Oldham! n. 525. 526.).

Frutex humilis ramosus ramis virgatis patulis. Inflorescentiae fructiferae piso paulo minores, aurantiacae. Fructus edulis, ex Siebold.

Parietaria.

P. debilis Forst. α. *micrantha* Wedd. in DC. Prodr. XVI. 1. 235[45]. — *P. micrantha* Ledeb. Icon. fl. ross. I. tab. 22. — Ledeb. Fl. ross. III. 640.

Hab. in *Mandshuria:* ad Amur superiorem prope Albasin (Glehn!) et meridionalem, ad rupes umbrosas inter Oettu et Dyrki, passim, cum *Circaea alpina*, medio Augusto frf., simili loco ad Njungja, non frequens, eodem tempore et statu (ipse), circa sinum Possjet, in fissuris rupium umbrosissimis frequens, init. Augusti fructif. (ipse, Schmidt!); praeterea a *Dahuria!* occidentem versus per *Sibiriam!* et ex Weddell in *Mongolia*, *Himalaya* usque ad *Arabiam*, *Abys-*

siniam et insulas *Canarienses*, *Australia*, *Nova Zelandia* et in *America* australi.

—

Malaxis (Oberonia) japonica. (Caulescentes, labello 3—4-fido. Lindl. Fol. Orchid. VIII. 7. — Rchb. f. in Müll. Walp. Ann. VI. 215.) Foliis numerosis amplexicaulibus e latiore basi ovato-oblongis acutis; spica gracili elongata interrupta; bracteis complicatis ovatis acuminatis integris longitudine florum; petalis ovalibus sepalisque ovatis obtuse apiculatis integris, labello concavo trifido lacinia media truncato-obcordata cum apiculo, lateralibus dimidio brevioribus triangularifalcatis acutissimis.

Hab. in *Kiusiu* alpe Aso-san, epiphyta (hb. Siebold! a bot. japonico fl. et fructif. sub nom. *yorak'-ran* communicata). *Nippon*, circa Yokoska, in *Cephalotaxo drupacea* (Savatier! n. 3062.).

M. angustifoliae Rchb. f. l. c. 213. e *Sikkim* et *Khasia*, a me non visae, proxime affinis videtur, sed haec describitur foliis multo longioribus ($^1/_2$ lin. latis, 8 lin. longis), bracteis ovatis, labello subrotundo obsolete 4-lobo lobulis anterioribus oblique truncatis vel emarginatis; nostra igitur satis diversa videtur.

Plantula florens 4, fructifera 8 cent. alta. Foliorum paria 5—10, singulis foliis 5—10 mill. longis, 2 mill. latis. Rhachis spicae 20—60 mill. longae tenue filiformis, a basi bracteis vacuis, sequentibus mox florigeris instructa, internodiis flores primum aequantibus, dein superantibus. Verticilli 2—3-flori. Flores brevissime, fructus distinctius pedicellati, priores $1^1/_2$ mill., posteriores cum pedicello fere 3 mill. longi. Sepala et petala ex lutescente virescentia, columna virens, anthera lutea. Sepalum posterius petalis parum majus, lateralia fere sesquilatiora et distincte longiora, labellum omnibus majus, ambitu fere orbiculare, concavum, basi truncatum, lobo medio ex basi duplo angustiore latissime subobcordato v. truncato-emarginato, dente in sinu distinctissimo obtuso. Columna latior quam alta, petalis duplo saltem brevior, anthera fere aequilata apiculata. Pollinia 4 libera, late ovalia, per bina locata. Capsula perigonio emarcido coronata, breve obovoidea, hexagona.

Conf. analysin in tab. adjecta, fig. 17—22. magn. auct. — *17.* alabastrum cum bractea. *18.* Flos vi expansus cum labello in situ naturali. *19.* Labellum expansum. *20.* Columna a dorso, figura inferior eadem demta anthera. *21.* Columna a ventre cum stigmate, fig. superior pollinia. *22.* Capsula matura, jam dehiscens.

—

Index

specierum in decadibus XI—XX descriptarum cum emendationibus, synonymis locisque novis nonnullis.

Editae sunt: Decas XI. in Bulletin de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb. XVII. 1872. 21 Mars. p. 417—456. — Decas XII. XIII. XIV. ibid. XVIII. 23 Mai. 28 Novemb. 1872. 30 Januar. 1873. p. 35—72. 275—296. 371—402. — Decas XV. XVI. XVII—XVIII. ibid. XIX. 28 August., 21 Octob. 1873. 12 Mart. 1874. p. 158—186. 247—287. 475—540.— Decas XIX. ibid. XX. 10 Decembr. 1874. p. 430—472. — Decas XX ibid. XXII.

Ex his collectaneis reimpressae sunt in Mélanges biologiques vol. VIII., ubi quaerendae sunt decades XI et XII., et vol. IX. ubi inveniuntur decades XIII—XX.

Sigla hujus indicis eadem ac in indice ad calcem decadis X. usitata.

—

Achudemia japonica. XXII... IX...—Alsineae Asiae orient. XVIII. 372 — 402. IX. 32 — 57. — Ancistrocarya *japonica*. XVII. 443. VIII. 543.; XX. 471. IX. 451.—Andromeda campanulata Miq., cernua Miq. α. et β., japonica Thbg. et β. nana. XVIII. 47—49. VIII. 614—620. — Anemone nikoensis. XVIII. 275. IX. 1. — Anemone stolonifera. XXII... IX... — Angelicae sect. Ostericum synopsis spec. As. or. XIX. 272—278. IX. 249—258. — Angelica Florenti Franch. Savat., grosse-serrata, hakonensis, Miqueliana. XIX. l. c. IX. l. c. — Angelica inaequalis XIX. 184. 278. IX. 186. 258., Kiusiana XVIII. 284. IX. 14. = *A. japonica* A. Gray! quoad pl. fructif.; pl. florens Grayana pertinet ad A. ursinam Rupr. sub *Angelophyllo;* polymorpha XIX. 185. 277. IX. 187. 257. — Apios Fortunei XVIII. 396. IX. 67. — Artemisiae consp. spec. Asiae orient. XVIII. 428—440. VIII. 521—538. — Artemisia capillaris Thbg. et β., sibirica, Schmidtiana, *Thunbergiana* = A. apiacea Hance! XVIII. l. c. VIII. l. c. — Asperula Platygalium. XIX. 284. IX. 267.

Bauhiniae sinico-japonicae. XVIII. 400—402. IX. 73—76. — Bauhinia japonica. XVIII. 401. IX. 75. — Borragineae sinico-japonicae. XVII. 400—456. VIII. 539 — 562. — Bothriospermum chinense Bge, Kusnetzowii Bge, secundum, tenellum Fisch. Mey. et

β. XVII. 454—456. VIII. 559—562. — *Buergeria* Miq. confer Cladrastis.

Cacaliae Asiae orient. XIX. 483—487. IX. 292 — 299. (sub Senecione). — Calamintha multicaulis. XX. 466. IX. 444. — Calanthe discolor Lindl. β., reflexa, striata R. Br. α. et β., Textori Miq. α. et β. XVIII. 65—68. VIII. 640—645. — Cardamines spec. Asiae orient. XVIII. 275—281. IX. 2—11. — Cardamine *scutata* Thbg! XVIII. 281. IX. 10 = C. hirsuta L. var. latifolia. l. c. 279. 7.; C. Tanakae Franch. Savat., yezoënsis. XVIII. 277. 280. IX. 5. 8. — Carpesii specierum omnium synopsis: abrotanoides L., cernuum L., divaricatum Sieb. Zucc., glossophyllum, pubescens Wall., rosulatum Miq., tracheliifolium Less, triste. XIX. 475—483. IX. 281—292. — Chaenomeles japonica Ldl. var. alpina et pygmaea. XIX. 168. IX. 163. — Chelonopsis moschata Miq. XX. 465. IX. 443. — *Chionanthus chinensis* XX. 430. IX. 393. = Ch. retusa Lindl et Paxt. — Chrysosplenium album. XVII. 420. VIII. 510. — Cladrastis amurensis Bth. c. var. Buergeri. XVIII. 400. IX. 72. — Clematis brachyura, eriopoda, Kirilowi, lasiandra, pinnata, Tatarinowii et consp. specierum As. orient. XXII.. IX..— Cnicus Buergeri Miq. c. var. β., dipsacolepis, dipsacolepidi × nipponicus, effusus, japonicus var. α—ζ, japonico × suffultus, kamtschaticus β., nipponicus, pectinellus, purpuratus, spicatus, suffultus, yezoënsis, et consp. specierum As. orient. XIX. 489—511. IX. 301—333. — Crawfurdia Wall. XX. 435. IX. 400. — Crepis integra Miq., Keiskeana et consp. spec. japon. XIX. 520—524. IX. 345—352. — Crossostephium Less. XVII. 427. VIII. 520. — Cynoglossum divaricatum Steph. (dele syn. Miq. ad Omphaloden japonicam spectans), furcatum Wall., javanicum Thbg., micranthum Desf., officinale L. XVII. 450. 451. VIII. 553—556. — Cyrtandraceae sinico-japonicae XIX. 534—540. IX. 366—374.

Dialysplenium subgen. XVII. 420. VIII. 510.— Didymocarpus lanuginosus Wall., primuloides. XIX. 535. 536. IX. 368. 369. — Dontostemon hispidus. XVIII. 282. IX. 11. — Dopatrium junceum Ham. XX. 441. IX. 409. = *D. japonicum* Franchet et Savatier, Enum. I. 345., = *Montia fontana* Miq. Prol. 352. — Draba japonica XXII. IX..

Edosmia Neurophyllum XVIII. 285. IX. 16. = Carum Neurophyllum Franch. et Savat. l. c. 180. — Elatostema dasyanthum Franch. Savat. XXII.. IX.. — Ericaceae japonicae. XVIII. 39 — 57. VIII. 603 — 628.—Eritrichium brevipes, Guilielmi A. Gray, myosotideum, radicans A. DC. XVII. 446 sq. VIII. 547 sq. — Eutrema Wasabi. XIX. 283. IX. 13.

Fraxinus mandshurica Rupr. var. japonica. XX. 432. IX. 395.

Galeola septentrionalis Rchb. XVIII. 70. VIII. 647. — Galium boreale L. japonicum, brachypodion, paradoxum et consp. specierum As. orient. XIX. 278—283. IX. 258 — 265. — Gaultheria adenothrix, pyroloides Hook. f. et Th. XVIII 44. 45. VIII. 610.— Gentiana japonica. XX. 433. IX. 396. — Gratiola violacea XX. 400. IX. 407. = *Ilysanthes saginoides* Franch. Savat. Enum. I. 346. — Gratioleae Asiae orient. XX. 436 — 450. IX. 401 — 422.

Hemistepta lyrata Bge XIX. 512 — 513. IX. 333 — 336. — Hesperis lutea. XVIII. 282. IX. 12.

Isanthera discolor. XIX. 538. IX. 372. — Juglandaceae Asiae orient. XVIII. 57 — 65. 296. VIII. 630 — 640. IX. 30. — Juglans cordiformis, mandshurica, Sieboldiana, *stenocarpa* = mandshuricae varietas. XVIII. 58 — 62 c. figg. VIII. 630 sq. c. figg. — Jurinea mongolica XIX. 519. IX. 345.

Keiskea japonica Miq. XX. 464. IX. 442.— Krascheninnikowia heterantha, heterophylla Miq., rupestris Turcz., sylvatica. XVIII. 374 — 377. IX. 35 — 40.

Lactuca denticulata α. et β., formosana (crescit etiam in Kiu-Kiang Chinae centralis, Moore in Trim. Journ. of bot. 1875. August), Oldhami, Raddeana, squarrosa Miq triangulata et consp. specierum Asiae orient. XIX. 374 – 377. IX. 352 – 365. —Lampsana apogonoides. XVIII. 288. IX. 20.—Lathyrus (Orobus) Davidii Hance (huc *Lathyri sp. incerta habitu maritimi* Miq. Prol. 233., ex sched. hb. Lugd.-bat. a. 1719 e China introducta, japonice (in Siebold herb.) *jebosina* dicta), subrotundus, et species sinico-japonicae. XVIII. 390—394. IX. 58—65. (Lathyris japonicis adde (an tantum cultum?) L. pratensem L. = *Lathyri sp. incerta* a Keiske sterilis lecta, Miq. Prol. 233., figura optima in Soo bokf. XIV. 8.) — Leonurus macranthus. XX. 467. IX. 445. — Leucanthemum nipponicum Franchet. XVII. 420. VIII. 511. — Leucothoë Grayana, Tschonoskii XVIII. 46. VIII. 613.—Ligusticum acutilobum S. Z., japonicum XIX. 270. 271. IX. 246.—

Ligustrina amurensis Rupr. XX. 432. IX. 395. — *Lithospermum japonicum* A. Gr. XVII. 442. VIII. 542. = L. Zollingeri A. DC. — Lindernia All. XX. 446. IX. 416. — Loranthus jadoriki Siebold, Kaempferi. XXII... IX... — Lychnis stellarioides = *Silene inflata*. Miq. Prol. 10., Wilfordi. XVIII 371. IX. 31.— Lysionotus pauciflorus XIX. 534. IX. 366. (crescit etiam in China centrali, Kiukiang, ex Moore in Trim. Journ. of. bot. 1875. August).

Maackia conf. Cladrastis. — Magnolia compressa et consp. spec. japonicarum. XVII. 417—419. VIII. 506—510. Locus in systemate M. salicifoliae a me assignatus rectus est: habui postea specc. florifera et cum fructibus maturis, a Tschonoski in Nippon media lecta, e quibus proxime affinis M. Kobus, DC., foliis imprimis diversa.— Malaxis (Oberonia) japonica. XXII.. IX.. — Mazus rugosus Lour. β? stolonifer = *M. r.* β. *macranthus* Franch. Savat. Enum. I. 344., = *Vandellia? japonica* Miq. Prol. 50., stachydifolius, vidi e China centrali, Kiu-Kiang, a Dr. Shearer lectum, s. nom. *M. rugosi var.* acceptum. XX. 437. 438. IX. 404. — Mimulus sessilifolius. XX. 436. IX. 401. huc verosimiliter fragmentum pessimum *Mimuli sp. incert.* Miq. Prol. 48. — Möhringia platysperma XVIII. 373. IX. 35. — Monotropa uniflora L. XVIII. 55. VIII. 626. — Mosla dianthera formosana, grosseserrata, japonica, lanceolata XX. 456 — 463. IX. 430 — 440. Myriophyllum ussuriense et species japonicae. XIX. 181. 182. IX. 182 — 184.

Naucleeae sinico-japonicae XIX. 286. IX. 270. — Nepeta japonica, subsessilis = *N. macrantha* Franch. et Savat. Enum. I. 375 exacte!, tenuifolia Benth. XX. 467 — 470. IX. 446 — 450.

Omphalodes japonica, Icumae, sericea, nova species (= O. Krameri Franch. Savat. Enum. I. 337.) XVII. 452. 453, VIII. 557. 558. — Ophelia diluta Ledeb. XX. 434. IX. 398.

Perillula reptans XX. 463. IX. 440. — Phaseoleae japonico-mandshuricae sponte crescentes. XVIII. 397. IX. 69—70.—*Photinia* Fortuneana (= Osteomeles *Pyracantha* Decaisne Mem. Pomac. 183. cur non Fortuneana potius? = *Cotoneaster Fortunei* Wenzig), glabra, *villosa* (= Pourthiaea villosa, *lucida*, *coreana*, *Oldhami*, *Thunbergii*, *Zollingeri*, *Cotoneaster* Decaisne l. c. 147—149), Wrightiana (= *Ph. Maximowiczii* Decaisne l. c. 143.) XIX. 177 — 179. IX. 176 — 181. — Pimpinella calycina, sinica Hance (recte huc *Platyrhaphen* Miq. amandavi; nam in ipsius autoris speciminibus dentes calycini etiam nulli) XIX. 182. IX. 184.—Pirus baccata L. var. mandshurica, Tschonoskii. XIX. 169. IX. 165.— Platyosprion, Sophorae *subgenus*. XVIII. 398. IX. 70. — melius pro genere proprio habendum, nam legumen planum nimis a Sophora diversum. — *Platyraphe* Miq. cf. Pimpinella. XIX. 184. IX. 185. — Plectranthus glaucocalyx β. japonicus, inflexus Vahl. β. et γ., *inconspicuus* Miq. (= inflexus Vahl forma vilior), *inconspicuus* Maxim. (= trichocarpus n. sp.), serra, et species sinico-japonicae. XX. 450 — 456. IX. 422 — 430.—*Pleurogyne rotata* Florist. japon. nec Griseb. XX. 434. IX. 398. — Polygonum suffultum et adnot. in spec. nonnullas. XXII...IX... — Pomaceae sinico-japonicae XIX. 168—181. IX. 162—182. — Potentilla centigrana, Cryptotaeniae, fragarioides L. c. varr. incisa et ternata, fruticosa L. c. varr. mandshurica et mongolica et adnot. in spec. nonnullas. XIX. 162. sq. IX. 157 sq. — Prenanthes Tatarinowii. XIX. 533. IX. 365. — Pseudopyxis depressa Miq. XIX. 286. IX. 270. — Pterocarya rhoifolia S. Z. XVIII. 63. VIII. 637.—Pteroceltis Tatarinowii c. tab XVIII. 292. IX. 26. a Dre Piasezky florens et fructifera in provincia Chinae centralis Schensi anno praecedente detecta.—*Pterostigma* Bth. XX. 439. IX. 405 = Adenosma R. Br. cf. Benth. Fl. Austral. — Pterygocalyx. XX. 435. IX. 400. — Pyrethrum Decaisneanum, indicum Cass. c. varr. α — γ, marginatum Miq., Pallasianum, seticuspe, sinense Sab. c. varr. α — γ. XVII. 421 — 428. VIII. 512 — 520. — Pyrola elliptica Nutt. var. minor, renifolia, rotundifolia L. α. β. et spec japonicae. XVIII. 52. VIII. 622.

Rehmannia lutea. XIX. 538. IX. 371. — Rhynchosia volubilis Lour. β. acuminata. XVIII. 398. IX. 70. — Ribes alpinum L. c. varr. β. γ., ambiguum, Diacantha Pall., fasciculatum S. Z., grossularioides, japonicum, Meyeri, multiflorum W. Kit. c. varr. β. et γ., pulchellum Turcz., rubrum L. c. varr. α — δ. et spec. Asiae orient. XIX. 247 — 270. IX. 213—246. — Rubia, adnot. de specieb. mandshuricis et japonicis. XIX. 283. IX. 266.

Sanguisorba alpina Bge, canadensis Torr. et Gr., obtusa (= *tenuifolia α. latifolia* Miq. Prol. 226), officinalis L., tenuifolia Fisch. XIX. 159 — 162. IX.

150 — 155. — Saussurea gracilis, Tanakae Franch. Savat. c. var. phyllolepis, triptera et spec. japon. XIX. 513 — 519. IX. 336 — 344. — Saxifraga cortusifolia S. Z. c. varr. β. γ., cuscutiformis Lodd., fusca, sarmentosa L., sendaica XVIII. 35 — 38. VIII. 597 — 602. — Saxifraga tellimoides XVIII. 39. VIII. 603. — Sceptrocnide macrostachya. XXII . . IX. . . — Scopolia japonica. XVIII. 57. VIII. 629. — Senecio adenostyloides Franch. Savat., bulbiferus, davuricus Schltz. Bip. var. α. et β., farfaraefolius α — γ., Zuccarinii et spec. sectionis Cacaliae orientali-asiaticae. XIX. 485 sq. IX. 295 sq. — Shortia uniflora XX. 470. IX. 450. — Sileneae Asiae orient. enumer. XVIII. 387. IX. 55. in adnot. sub textu. — Sium Ninsi L., nipponicum, Sisarum L. XVIII. 286. IX. 17. — Smithia japonica XVIII. 389. IX. 57. — *Sophora platycarpa* XVIII. 398. IX. 71. = Platyosprion platycarpum. — Sorbus alnifolia C. Koch.[7]) (= *Aria alnifolia* et *tiliaefolia* Dne Mem. Pomac. 166.), americana L., Aria var. kamaonensis Wall. (= *Aria japonica* Dne l. c. 164), Aucuparia L. et var. japonica, gracilis C. Koch, sambucifolia Ch. Schtdl. XIX. 173. 174. IX. 170 — 174. — Stellaria diandra, diversiflora, florida Fisch. β angustifolia, monosperma Ham. var. japonica, tomentosa, uliginosa Murr. (= *japonica* Miq., quae forma fere submersa hinc inde morsuris neque punctis pellucidis instructa) et species Asiae orientalis. XVIII. 379 — 385. IX. 43 — 52. — Swertia perennis L. δ. cuspidata. XX. 434. IX. 398. — Syneilesis aconitifolia, palmata. XIX. 487. IX. 300.

Thalictrum tuberiferum. XXII . . . IX . . . — *Torenia? inflata* Miq. XX. 443. IX. 411 = Mimuli nepalensis specc. minuta. — Tripterospermum Bl. XX. 435. IX. 400.

Ulmus campestris Sm. δ. pumila Ledeb. XVIII. 290. IX. 23. — Ulmaceae Asiae orientalis XVIII. 288 — 296. IX. 21 — 30. — Uncaria rhynchophylla Miq. XIX. 285. IX. 268. — Urtica laetevirens. XXII... IX . . . — Urticacae Asiae orientalis. XXII . . . IX. . .

Vaccinia japonica. XVIII. 39 — 43. VIII 603 — 609. — Vandellia *cymulosa* Miq. (= V. angustifolia Benth. forma ramulosa ramulis floriferis), erecta Bth. XX. 444. IX. 413. — Vicia venosa W. α — γ. et adnot. in spec. japon. nonnullas (*V. quinquenervia* Miq. = Lathyrus palustris L. γ. linearifolius Ser.) XVIII. 394 — 396. IX. 65 — 67. — Vitis leeoides XIX. 158. IX. 148.

Yoania japonica. XVIII. 68. VIII. 645.

7) Num ad hanc forte spectat: ein birkenähnlicher Baum mit Birkenblättern, der aber wie die Traubelkirsche blüht und festes Holz hat. — In insulis *Kurilensibus Urup.* et *Etorpu.* Conf. Pall. N. nord. Beitr. IV. 131. 133.

Rapport sur l'ouvrage manuscrit de M. Bakradzé, contenant l'exposé des recherches archéologiques faites par l'auteur, dans l'Adchara et dans le Gouria, par ordre de l'Académie en 1873. (Lu le 2 mars 1876.)

La Russie occupe une place digne d'elle dans le grand mouvement qui, depuis une soixantaine d'années, entraîne les esprits les plus éminents vers l'étude des sources de l'histoire, souvenirs du passé, leçons pour le présent, guides des peuples vers l'avenir. Quinze sociétés, commissions, comités et grandes publications, périodiques ou autres, voués à l'archéologie et aux recherches historiques, y mettent au jour, sans relâche, des masses de documents enfouis jusqu'à-présent dans la poussière des archives. Dans la classe Historico-Philologique de l'Académie Impériale des sciences et dans la section Russe proprement dite, plusieurs de nos savants collègues consacrent aussi leur vie à l'étude de la partie russe ou asiatico-russe des monuments du passé; ce n'est pas ici le lieu de nommer les auteurs ni de mentionner leurs œuvres, que le monde de l'intelligence sait apprécier.

Le Transcaucase n'est point resté non plus étranger à la commune impulsion. Indépendamment des révélations de la science, tirées des entrailles du sol caucasien, grâce aux efforts de MM. Bayern, Zeidlitz et autres, S. A. I. le grand-duc Lieutenant a pris en 1874 un arrêté en vue de la réunion, coordination et mise en lumière des Mémoires particuliers relatifs à la guerre qui a amené la soumission des diverses peuplades du Daghestan et de la Circassie. S. A. a, depuis 1866, daigné favoriser la vaste entreprise de l'impression des Actes de la Commission archéographique du Caucase, dont l'actif M. Berger exécute en ce moment le VIII^e^ Vol. in-f^o^ compacte. Il s'est, en outre, formé à Tiflis une nouvelle Société des amateurs des

17
7
18
5
19
20
21
22
9
8
2.
10
13
4
6
14
11
3
1
15
16
12

antiquités et de l'histoire du Caucase [1]), dont quelques indigènes ont tenu a honneur de faire partie: ce sont des hommes ayant reçu la forte éducation des Académies ecclésiastiques de S.-Pétersbourg, de Moscou et de Tiflis, doués à divers degrés de talents solides, parmi lesquels il est juste de citer les noms de MM. Platon Iosélian et Berzénof, tous deux enlevés malheureusement à la science dans ces dernières années; M. Eritsof et M. Bakradzé, l'auteur du travail dont je dois rendre compte, déposé en ce moment sous les yeux de l'Académie.

C'est en 1873 que notre voyageur devait exécuter, sous les auspices de l'Académie, une excursion dans l'ancien Tao, la Géorgie turque de nos jours, une vraie mine des plus vieilles antiquités géorgiennes, résidence de la dynastie Bagratide encore au temps de Constantin Porphyrogénète, au X^e. S., parcouru dans les derniers temps par le P. mékhithariste Nersès Sargisian et par l'habile photographe M. Iermakof, de là il devait se porter dans l'Adchara et dans le Gouria. Par suite des circonstances, ce sont ces dernières contrées seulement qu'il a explorées, de la moitié du mois d'août à celle d'octobre.

Le voyageur avait déjà montré son zèle et sa capacité archéologiques dans l'exploration, féconde en résultats, du Souaneth-Libre, en 1860, et dans son Mémoire très étendu sur les Monuments chrétiens du Caucase, contenant 286 NN., 321 dans la seconde édition; t. V des Actes de la Comm. archéogr. 1873, t. VI des Mém. de la Sect. Cauc. de la soc. géogr. p. 128, avec carte et une feuille d'inscriptions autographiées; en 1875, Société des amateurs des antiq. du Caucase. S'il n'est pas possible d'admettre sans restriction tous les déchiffrements et déductions de l'auteur, du moins on ne peut lui refuser la connaissance approfondie du sujet, l'esprit d'investigation et d'analyse, appuyant ses opinions sur une vaste lecture, et une mémoire imperturbable des plus minutieux détails.

Le Gouria, grâce à la modestie de sa vie sociale et artistique, n'a pas encore été exploré par un seul voyageur complètement préparé, i. e. connaissant sa langue et son histoire. Si l'on excepte M. Dubois de Montpéreux, foncièrement géologue et accessoirement archéologue, parfois trop enthousiaste, et quelques Russes, plus ou moins amateurs des sciences historiques, mentionnés dans les riches Index alphabétiques de la littérature caucasienne, de MM. Doubrovïn et Miansarof, j'avoue ne connaître aucun traité complet, concernant spécialement le Gouria ou certaines parties de cette contrée. Toutefois il y a, en langue anglaise, cité dans un Compte-Rendu de la reconnaissance de l'Adchara, dont il sera parlé plus tard, un aperçu pratique de la valeur de ce pays.

En 1848, lors de mon séjour en Mingrélie, le prince Dimitri Gouriel me fit, il est vrai, l'obligeante proposition de venir parcourir son pays; mais, outre qu'il me restait alors seulement quelques mois pour achever mon programme, tracé à l'avance, je n'avais pas fait entrer le Gouria dans mon plan, parce que le peu de données fournies par les auteurs géorgiens ne m'inspirait qu'un faible attrait pour une contrée trop peu connue, dont l'histoire, exclusivement moderne, ne m'aurait donné, à ce que je pensais, qu'une faible quantité de renseignements concernant les origines de la Géorgie. Je fus donc obligé de décliner une offre si bienveillante.

Même, dans mon idée, en rédigeant l'itinéraire de M. Bakradzé, en 1873, qui comprenait le Gouria et la partie méridionale de l'ancien pachalik d'Akhal-Tzikhé, ou la Géorgie turque, celle-ci avait la prépondérance, et c'est le hazard des circonstances qui a valu à l'Académie l'excursion dans le Gouria, ainsi que le beau Compte-Rendu dont je dois m'occuper.

Le voyageur, M. Bakradzé, qui avait de bonnes relations dans le pays, préféra commencer par le Gouria, car il prévoyait, non sans raison, de nombreuses difficultés pour l'exécution de l'autre partie de son itinéraire.

Quant à l'Adchara, avoisinant au SE. le Gouria, c'est un tout petit canton, situé sur le cours de la rivière dite Did-Adcharis-Tsqal, «rivière du Grand-Adchara,» affluent droit du Dchorokh. Quoiqu'il n'ait pas d'histoire proprement dite, il est nommé chez Constantin Porphyrogénète, parmi les dépendances du Clardjeth et du Tao, où se trouvait au X^e. S. la principale résidence des Bagratides ibériens, d'Adranutzium, ou Artanoudj. Je sais que ce pays a été visité, pour autre chose que l'archéologie, lors du traité d'Andrinople, par notre savant correspondant

1) La 1^e livr. de ses Mémoires vient de paraître.

M. Khanykof, qui n'en avait pas gardé, à ce qu'il semble, un trop bon souvenir.

Mais en 1874 une commission russe, sous la conduite d'un officier géorgien très capable, y a exécuté une reconnaissance, qui, je crois, laisse peu à désirer au point de vue pratique, et qui fort heureusement s'est prolongée jusque dans le Chawcheth et le Clardjeth, qui a même été poussée jusqu'à l'entrée du Lazistan proprement dit. M. Bakradzé exprime l'opinion, que je crois juste, que le Lazistan appartient à la nationalité géorgienne; M. Rosen l'a prouvé *de facto*, par le moyen de la linguistique. Le chef de l'expédition de 1874 n'a point laissé de côté, autant qu'il lui a été possible, la partie archéologique; il a même dessiné de bons croquis de plusieurs antiques églises, dignes par leur belle architecture de figurer avec honneur au compte des princes Bagratides. Son récit, fort détaillé et intéressant, figurera, malheureusement anonyme, dans le t. IX des Mémoires de la Section caucasienne de la société Géographique. [2])

Si l'on joint à ces deux excursions celles, exécutées avec autant de bonheur que d'audace, par une personne alliée de près à l'Académie, le naturaliste M. Radde, aux sources du Kour et du Rion, de la Tzkhénis-Tsqal et de l'Engour, en 1864, 1865 (t. VII et VIII des mêmes Mémoires), l'on aura la somme des travaux, certes non méprisables, entrepris par des savants d'un mérite incontesté, pour l'étude approfondie des antiquités historiques du Transcaucase occidental.

Ces notions préliminaires étant données, je vais maintenant rendre compte à la classe du travail de M. Bakradzé.

Le Compte-Rendu, passablement volumineux, de l'excursion dans le Gouria se compose de cinq parties, dont la 1^e^ et la 2^e^ sont consacrées à l'exploration du district de Tchourouk-Sou, faisant partie autrefois du Gouria, ainsi que de l'Adchara, partie de l'antique Samtzkhé, apanage des premiers Bagratides, quand la ville de Tiflis, centre de la Géorgie, était encore occupée par les Béni-Djafar. Ces deux districts, pauvres en antiquités géorgiennes et habités par des tribus peu avancées en civilisation, ou retombées dans un état voisin de la pure nature, n'ont fourni au voyageur curieux qu'un petit nombre de pages, plus intéressantes au point de vue de l'état social et des relations avec leur entourage, comme aussi des produits du sol, qu'au point de vue des monuments antiques. Voici le sommaire du contenu des deux sections.

1) «Départ de Tiflis, le 12 août 1873, par le chemin de fer de Poti-Tiflis; Kouthaïs, trouvaille archéologique; Esma l'Adcharienne; route du Gouria; Ozourgeth, Tchourouk-Sou, renseignements sur Tchourouk-Sou et Batoum; description; Hassan-Agha Mourad-Oghli, Laze; monuments anciens aux environs de Batoum, église de Saméba; Lazes, deux documents turk et géorgien.»

2) «Coup-d'œil sur Batoum et sur l'Adchara, le fleuve Dchorokh; grande route conduisant, à travers la vallée du Dchorokh, à Arthwin; notices sur l'histoire et sur la manière de vivre des populations du Dchorokh; mon voyage se poursuit, en remontant la rivière d'Adchara; nature du pays, esquisse des villages de Sagoreth, Kéda, Choua-Khew, Doudalo et de la vie des Adchariens; anciens ponts; Skhaltha, et son antique église; Khoula; Hassan-Beg et Ahmed-Agha; famille des Khimchia-Chwili d'Adchara; coup-d'œil général sur la topographie et l'histoire du pays; appendice, document turk.»

Les passages les plus intéressants de ces deux chapitres sont, à mon sens, premièrement le texte géorgien d'une description détaillée des territoires du Samtzkhé dépendant du catholicos de Karthli; à l'énumération des familles princières reconnaissant la suprématie du catholicos, est jointe celle des évêchés et monastères, dont plusieurs aujourd'hui anéantis, et de leurs possessions ou dépendances territoriales: ce qui fournit au voyageur, outre la critique des divers manuscrits tombés entre ses mains, l'occasion d'une fine analyse des chartes et documents officiels dont il a lu avec intelligence les extraits dans l'Histoire de Géorgie. Par-là il reconstitue les apanages de familles dont plusieurs sont éteintes, et tire un excellent parti des indications contenues dans la partie Paléographie de la Chronique géorgienne.

Ici encore, à propos du langage usité dans le Gouria, le voyageur cite en originaux et transcrit en bon géorgien deux documents écrits, l'un par une femme,

2) Le directeur de l'excursion et l'auteur de l'article: «Trois mois de voyage dans la Géorgie turque,» dont nous parlons ici, serait le colonel Kazbek; M. D. Tchoubinof en a rendu compte, sous ce nom, avec les éloges qu'il mérite, dans une séance de la section ethnographique de la Société de géographie russe, le mercredi 25 février de cette année; СПБ. Вѣдом. 26 февр.

l'autre par un homme, qui, au premier abord ressemblent plus à d'informes grafiti, à des excentricités puériles de patois et d'orthographe, qu'à quelque chose de géorgien. A la longue seulement on finit par y reconnaître l'œuvre de grossiers paysans. L'autenthicité linguistique de ces gribouillages est confirmée soit par comparaison avec la Grammaire laze de M. Rosen, soit par le texte d'un article inséré dans le journal დროება «le temps,» 11 février 1876, correspondance d'un habitant de Kobouleth. Ici, outre une certaine proportion de mots turks, l'altération des radicaux et celle des formes grammaticales forment un langage à part, analogue sinon aux variations du grec moderne, comparé à l'ancien, du moins à celles du dialecte petit-russien par rapport au russe du nord. C'est à ce propos que M. Bakradzé a jugé bon, non sans de justes motifs, de rédiger un petit vocabulaire comparatif, de 328 mots géorgiens du Karthli et du Cakheth, de l'Iméreth, du Gouria, de Kobouleth et de l'Adchara, avec la traduction en russe: vocabulaire qui prouve que lors même que le mot usité dans les trois derniers pays conserve sa physionomie purement géorgienne au fond, la forme en est plus ou moins altérée. Par exemple le mot gourien ბიცოლა «tante,» est bien géorgien, mais rudement abrégé de ბიძის ცოლი «l'épouse de l'oncle;» ailleurs des mots turks ou autres ont remplacé le radical géorgien dans l'usage habituel: dans le cas dont il s'agit, le gourien dit encor მუსდია; l'homme du Kobouleth et d'Adchara dit en outre ბაბა, deux formes dont la première est d'origine pour moi inconnue; l'autre semble provenir du sémitique ابو, אב, père, dos oncle = bods, comme qui dirait «la femme parente du père.»

3) «Départ de Khoula, pour Tchouana; Zémo-Khino et son église; passage dans le Gouria, à travers la chaîne de Tchokhat; coup-d'œil général sur le Gouria; recherches archéologiques à Kakhout, Tsmanieth, Atchi et Likhaour; monastère de Chémokmed et ses deux églises. Celle du Sauveur et celle de la Transfiguration, de Zarzma, examen de leurs riches monuments archéologiques; Appendice..»

Je dois me contenter de signaler ici 66 inscriptions, d'inégale grandeur et importance, mais contenant toutes quelque fait, nom ou date, qui ne sont point sans valeur. Elles ont été recueillies, tant à Chémokmed, la principale église de l'antique Gouria, qu'à Likhaour et dans les églises des environs. Le fait le plus intéressant à mentionner, c'est la réunion à l'église du Sauveur, de celle émigrée de Zarzma, avec son image, au temps de Wakhtang-Gouriel (1583 — 1587). La manière dont je m'exprime à ce sujet est conforme à l'expression géorgienne, qui, en parlant des images saintes, les traite comme des personnes, que «l'on fait prisonnières,» à qui «l'on donne asyle,» que «l'on ramène» dans ses foyers. La Chronique géorgienne emploie fréquemment ces tournures au sujet de l'image vénérée de N.-D. d'Atsqour et d'autres, dont les parties belligérantes se disputaient la possession. Bien qu'une note ajoutée au texte du document d'émigration de celle de Zarzma, sous le Gouriel Wakhtang, place le fait en l'année pascale 260 — 1572, il doit y avoir ici, vu les dates d'avénement et de mort dudit Gouriel, une inexactitude, que je signalerai au voyageur. L'acte dont nous parlons a encore une autre importance. La Chronique du Gouria, par Wakhoucht, nomme Wakhtang simplement «parent ტომი,» des Gouriels, tandis qu'il est démontré par les actes qu'il était fils de Giorgi II et frère de Mamia II.

A propos de l'église collatérale, de Zarzma et de son image, qu'il me soit permis de joindre ici quelques aperçus et réflexions de circonstance. Les plus belles inscriptions géorgiennes que j'ai recueillies dans mon voyage, sont certainement: celle de Souk-Sou, mentionnant avec les détails les plus exacts la comète de l'an 1066, contemporaine de la conquête de l'Angleterre par les Normands; celle d'Oubé, année pascale 361, 535 intercalaire de l'Hégyre = 1140 — 1141; enfin celle de Zarzma, où est mentionnée l'expédition des Géorgiens contre Bardas-Phocas (en 976), qui leur procura un riche butin, ayant servi à la fondation de la Laure ibérienne du mont Athos. En traitant de l'église de Zarzma, dans le Gouria, M. Bakradzé saisit l'occasion de citer les inscriptions que j'ai copiées sur les lieux et d'y faire d'importantes corrections, dans la lecture des noms propres de deux personnages: l'un qu'il nomme avec plus d'exactitude que moi «le seigneur Parsman ԽԱՀԻՒՆ ՓԱՒԻՒՆ Khourtzidzé, au lieu du barbare Pansaphia? Khartzadzé[3]).» Il rectifie également *de visu*, une autre inscription du même lieu, qui m'avait échappé, mais dont le Musée asiatique possède

3) Voyage archéol. 2e Rapp. p. 133, 135.

une copie, communiquée par M^gr l'exarque Evgéni, et dont le vrai nom est «L'abbé Gabriel Khourtzidzé.»

Rien ne se perd en fait de détails scientifiques recueillis avec soin. A la fin de la Chron. géorgienne, publiée par la Soc. Asiatique de Paris, en 1830, j'ai ajouté, sous le titre de Paléographie, la traduction du texte autographié, aussi bien que j'ai pu le faire alors, des notes manuscrites (приписки) d'un vieux Synaxaire fruste, de la Grande Bibliothèque de Paris, notes qui font foi que ce M^it a appartenu au monastère de Thisel-თისკრი — sous le vocable de la Mère de Dieu. Ces notes renferment des agapes, fondées en faveur de plus de 150 personnages ou familles, Botzo, Diasamidzé et autres, dans des localités dépendant dudit monastère. M. Bakradzé, dont la mémoire est tenace et l'esprit curieux, en lisant ces notes, y a reconnu sur-le-champ la topographie et des habitants du Samtzkhé. Il a questionné et bientôt appris que le monastère d'où provient ledit Synaxaire, que je croyais être Trouso, dans l'Osseth, est situé à quelques verstes à l'E. d'Atsqour; les anciennes cartes russes le nommaient Теселъ, c'est la belle carte de 5 verstes au pouce anglais qui le nomme exactement Тиселъ. Il est incroyable quelle quantité de renseignements de détails le voyageur a tirés des notes du Synaxaire dont il s'agit, et Dieu sait avec quel art il les met en œuvre, par la comparaison avec les lieux et les personnages, souvent inconnus, mentionnés sur les images du Gouria!

Les inscriptions lapidaires de la Géorgie sont généralement incisées ou taillées en profondeur, je n'en ai trouvé en relief, qu'à Ourbnis, à Zakhor et dans une localité du Somkheth. Les caractères, composés de lignes droites, se prêtent parfaitement à une grande régularité de lignes, et sont d'autant plus beaux qu'ils sont plus anciens, comme cela se remarque, si je ne me trompe, dans les inscriptions romaines en lettres onciales et dans les plus anciens monuments koufiques; bien que remplies d'abréviations, elles se lisent assez bien, parce que ces abréviations sont connues et régulières. Toutefois certaines inscriptions, comme celles de la porte de la citadelle d'Atsqour — en lettres civiles ou vulgaires — de l'église de Djroudch, en lettres ecclésiastiques, sont de véritables griffonnages, qui offrent à la lecture les plus grandes difficultés; il en est de même de celle de Nigoïth, copiée par M. Bakradzé, où, avec la plus grande peine, le voyageur et moi nous avons pu lire assez de mots pour nous convaincre qu'il s'agit de la fondation d'une agape. Le fait me rappelle une inscription que l'éminent antiquaire feu le général Bartholomée a copiée sur une église à Orbeth, l'ancien Samchwildé. Un inconnu, qui s'est évertué à la déchiffrer et à la transcrire sur la pierre même, en lettres vulgaires, en a perdu la patience et termine son travail par une exclamation bien accentuée: ეგ სცემნი «чертъ побери!»

Quant aux inscriptions tracées sur les images, les plus modernes sont généralement en lettres vulgaires; les plus belles de cette catégorie se lisent dans les églises de la Mingrélie. Pour les anciennes, elles sont en lettres ecclésiastiques, fort belles sur les images du Samtzkhé-Saathabago et de la Mingrélie. Celles du Gouria sont aussi en lettres ecclésiastiques, avec abréviations souvent insolites et très propres à rendre impossible le déchiffrement sûr des noms propres d'hommes et de lieux, et surtout avec des ligatures où l'œil a bien de la peine à saisir la suite voulue des lettres. M. Bakradzé a fait à cet égard de véritables tours de force pour arriver à la divination des mots et du sens des phrases, et je dois lui rendre justice, il y a presque toujours réussi. Je citerai entre autres une magnifique inscription copiée sur une image de l'église de Djoumath, «qu'il ne croit pas que personne ait lue avant lui.»

Je termine ce qui concerne cette partie de son Compte-Rendu, en mentionnant son énumération des richesses archéologiques de Chémokmed, divisées en quatre sections: objets propres à cette église, objets de Zarzma, puis des dépendances du Samtzkhé, enfin ceux de diverses contrées qui ont trouvé un refuge dans le Gouria, grâce à la prospérité dont jouissait le pays.

Enfin le voyageur a encore examiné ici un livre de Mémentos provenant du Souaneth, et un Goulani ou recueil d'hymnes liturgiques, suivi d'un cycle pascal complet, avec des notices historiques, dont j'ai eu moi-même l'occasion de faire usage, grâce à une copie communiquée par M. Trjaskofski, que celle de notre voyageur servira à contrôler.

Le dernier morceau de cette 3^e partie du Compte-Rendu est un acte ayant servi à une ordalie ou épreuve judiciaire par le fer rouge. Le papier de cet acte porte l'empreinte du fer, qui y a causé une forte lacune,

fatale probablement au malheureux qui devait se justifier d'avoir causé la perte d'une famille chrétienne vendue aux Turks, et cela en l'année 1811!

4) «Continuation d'excursions et recherches à Gounébis-Car, Gomi, Bakhwi, Wanis-Ked, Baïleth, Khidis-Thaw, Erketh, Khew, Wan, Soureb, Nonéi-Chwili, Kwémo-Kheth, Gamosatchinéboul, Oudabno, Matzkhowar, Atzana, Nigoïth, Boghleb, Djoumath, Basileth, Tzikhé, Wachnar, Naomar, Bircnal; Appendice.»

Afin d'éviter les répétitions, je dirai seulement ici que ce chapitre renferme 113 inscriptions, recueillies surtout à Erketh, à Khew et au couvent considérable de Djoumath; une singulière inscription chronologique, à Ascana, ne sera pas facilement expliquée dans tous ses détails. Le voyageur a examiné avec soin plusieurs Goulani ou recueils d'hymnes; il a trouvé à Kwémo-Kheth une Histoire de Géorgie inédite, copié en divers lieux des documents nouveaux. Il donne de curieuses notices sur les jeux qui accompagnent les fêtes d'église; mentionne, ce qui est une grande rareté, un M^{it} géorgien en lettres capitales, à Oudabno; énumère, à Nonéis-Chwili jusqu'à 14 espèces de raisins, produisant autant de sortes de vins, recherchés dans le pays pour leurs diverses qualités; il fournit l'histoire, la généalogie et les apanages des éristhaws du Gouria, qui sont des Charwachidzé émigrés d'Aphkhazie; s'étend également sur les familles aristocratiques des Nacachidzé, des Motsqobili-Chwili, des Gochadzé; sur les origines des Djaqel, ancêtres des atabeks du Samtzkhé, et, par les détails précis contenus dans des documents authentiques, essaie de démontrer soit la descendance des Gouriels, d'une famille Wardanidzé, venue du Souaneth, opinion déjà émise par Wakhoucht, soit l'identité, moins susceptible de démonstration, de l'origine des dadians de la première dynastie, et des Gouriels: il y a pourtant là quelque chose de très spécieux, quoique les belles et antiques images du couvent de Khophi se taisent à ce sujet.

Après avoir examiné ce qui a été écrit par M. Dubois de Montpéreux sur le prétendu Oudjenar, lis. Wachnar — en géorgien ვაშნარი, «pommeraie,» localité dont il a lui-même levé un nouveau Plan et exploré la ruine dans les plus grands détails, notre voyageur se déclare pour l'opinion que ce ne peut être l'antique Pétra, la forteresse qui a joué un si grand rôle dans l'histoire des guerres de la Lazique. Le peu d'étude que j'ai fait de cette question de géographie ancienne ne me permet pas d'avoir une opinion raisonnée à ce sujet; mais en me guidant sur les indications byzantines, réunies dans les Memoriae populorum de Stritter, je m'en tiens à ce que j'ai dit dans une Addition à l'Histoire de Géorgie, celle sur la Lazique; or Pétra était sur le bord de la mer, ce qui veut dire sans doute à une petite distance, dans une vallée resserrée entre deux rochers, sur la gauche du Phase. Ce dernier trait exclut le Dchorokh, sur la gauche duquel on ne connaît aucune forteresse ni ruine de forteresse un peu importante, à qui il puisse convenir. Procope a donc voulu dire probablement «dans le pays à gauche du vrai Phase ou Rion,» et quant à une place réunissant une partie du moins des autres conditions, la carte et le texte de Wakhoucht nous indiquent Kadjéthis-Tzikhé «la forteresse de Kadjeth,» peut-être «des braves,» en admettant l'étymologie arménienne քաջ *kadch*, et les cartes modernes portent en effet, non loin du rivage, à mi-chemin entre Batoum et Kobouleth, le fort de Tzikhé- ou Tzikhis-Dzir, qui répond à l'emplacement de Kadjéthis-Tzikhé, peut-être la fameuse Kadchtha-Tzikhé, célèbre dans le roman de l'Homme à la peau de panthère. Quant à l'Oudjenar de M. Dubois, n'en déplaise à ce respectable voyageur, c'est une simple altération du Wachnar, dont M. Bakradzé nous trace le Plan, et qui est la résidence actuelle d'un prince Dimitri Nacachidzé, dont l'histoire ancienne n'est pas connue.

5) «Analyse des actes du Gouria; Appendices: facsimile des sceaux et signatures des Gouriels, et de personnages tant ecclésiastiques que séculiers du pays, au nombre de 56; instruction donnée en 1777, par le catholicos Maksimé Madchoutadzé, aux abbés d'Oudabno et d'Erketh; arrêts prononcés de 1818 à 1822 par les mdiwan-begs — sortes de chief-justice du Gouria, en diverses circonstances.»

Au moyen des actes en question, travaillés à nouveau — car précédement le voyageur avait déjà traité le même sujet — M. Bakradzé essaie de fixer d'une manière certaine la succession des Gouriels régnants, leurs rapports de parenté, leur descendance, les noms de leurs épouses et les dates de leur avénement et de leur mort: le tout est suivi d'un Tableau généalogique, qui devra avoir plus d'authenticité que ceux dressés jusqu'à cette époque. Quant aux arrêts des mdiwan-

begs, comme ils sont tirés de papiers officiels, ils présentent un état intéressant de la moralité du peuple et de la justice publique durant les cinq années indiquées.

Tel est l'ensemble de la monographie archéologique du Gouria, fruit de l'excursion de M. Bakradzé.

Quant à sa nouvelle tournée, il serait peu convenable de fatiguer l'attention de l'Académie par une analyse trop détaillée, par des discussions d'un caractère trop spécial; car c'est pour ainsi dire à la loupe qu'il a disséqué la contrée, objet de ses recherches. Je me contenterai donc d'un aperçu rapide, insistant seulement sur les détails qui me paraîtront avoir plus d'importance.

Je dirai d'abord ce que c'est que le Gouria, puis j'exposerai la série des sujets traités dans le Compte-Rendu soumis à la classe.

Le Gouria, la moins considérable des principautés indépendantes, de race et de langue géorgienne, est situé entre la mer Noire à l'O.; la ligne de faîte d'où découlent les affluents gauches du Rion, au N.; le Saathabago ou Akhal-Tzikhé, à l'E.; au S., l'Adchara et le fleuve Dchorokh, limite du Lazistan: environ un degré de latitude, entre les 41^{e} et 42^{e} parallèles, et presque le double en longitude, avant le traité d'Andrinople, qui a laissé à la Turquie la partie comprise entre le Tchourouk-Sou et le Dchorokh. Tel qu'il est aujourd'hui, au pouvoir de la Russie, le Gouria, administrativement district d'Ozourgeth, renferme environ 60000 habitants. Richement arrosé par de nombreux fleuves et rivières ou ruissaux, entrecoupé de plaines prodigieusement fertiles, de forêts et de montagnes, il nourrit un peuple brave et gai, soumis à ses maîtres féodaux, et constitué vers la seconde moitié du XV^{e} s. en principauté occupant le 4^{e} rang pour la durée des règnes — 15 ans et 6 mois — dans la série des états géorgiens, formés alors du démembrement de la monarchie Bagratide.

Situé sur la mer Noire, à l'angle même où le rivage de cette mer commence à se porter droit au N., le Gouria, si l'on en croit l'historien Abydène, cité par Moïse de Khoren, aurait reçu, au VII^{e} s. avant J.-C., une partie des captifs hébreux enlevés par Nabuchodonosor; ce qui n'a rien d'improbable, quand on voit la nombreuse population juive de la Géorgie occidentale, et comme les Juifs sont nommés en arménien Hrhéaï, en géorgien Houria, il est assez attrayant de chercher dans ce mot l'origine du nom qui nous occupe. En tout cas cette étymologie est plus raisonnable que celle alléguée par Wakhoucht, «Gouria, de Gouriaoba გურიობა, tumulte, sédition,» car les Gouriens, tout vifs qu'ils sont, ne se distinguent pas par une humeur querelleuse.

Le principal cours d'eau du Gouria, le Dchorokh, est connu des anciens sous le nom grec d'Akampsis «l'inflexible,» sans doute à cause de la rapidité de son cours, sous celui de Boas ou Téléboas «le retentissant,» chez les Byzantins, qui le font mal à-propos descendre du N., bien qu'en réalité il tire sa source des monts Pharangiens, au N. de l'Araxe. Il est remarquable que le nom de Dchorokh, insignifiant par lui-même, qui paraît être une simple onomatopée, se retrouve presque lettre pour lettre dans celui du Tchourouk-Sou, rivière qui arrose le petit district de ce nom, et dans le Tcholok, l'un des petits affluents droits du Nataneb, un peu au N. du précédent; or Tcholok est la transcription littérale de l'arménien *Ցողոխելի Tchoghokhéli*, signifiant «inflexible,» et paraît être originaire ou dérivé de celui de l'Akampsis grec, dont le nom a pour ainsi dire une triple application.

Quoi qu'il en soit, depuis l'an 1463 le Gouria, sous 22 princes Wardanidzé, d'origine souane et titrés Gouriels, a fourni 341 ans d'existence, souvent glorieuse, s'est allié aux dadians, aux rois d'Iméreth, aux maîtres d'Akhal-Tzikhé, aux rois de Karthli et de Cakheth, a donné plusieurs catholicos à l'Aphkazie, quelques rois à l'Iméreth, sans avoir fait, il est vrai, de grands pas dans la civilisation, au sens moderne du mot, mais aussi sans rester indifférent aux progrès de l'intelligence. Le moment le plus glorieux de son histoire est le VI^{e}. s., quand Khosro-Anouchirwan et Justinien se disputèrent, durant dix ans de guerre, la possession de la Lazique, dans laquelle le Gouria était alors compris.

L'importance des nations dans l'histoire de l'humanité ne se mesure point à l'étendue du territoire et au nombre de la population, mais à la bonne organisation sociale, à la culture intellectuelle, au goût du bon et du beau, à la valeur des caractères. Le Gouria, grâce à son féodalisme presque paternel, a su maintenir son repos et son indépendance durant plus de trois siècles

et immortaliser le souvenir de ses aïeux par des monuments et surtout par des séries d'images religieuses, de style byzantin, qui sont, avec ses nombreuses forteresses, les seuls reliques de son passé.

Si, comme j'en ai la confiance, l'Académie est satisfaite du zèle et de l'habileté de son voyageur, elle voudra bien, ainsi que je le propose, autoriser son secrétaire perpétuel à témoigner sa haute approbation et ses remerciements à M. Bakradzé et le recommander à la bienveillance particulière de ses supérieurs immédiats. Le Rapporteur lui-même, après le plaisir qu'il a éprouvé à lire ce beau travail, aura celui de voir ses efforts couronnés de succès, et la littérature géorgienne enrichie d'un savant interprète et d'un bon livre de plus.

Die Pflanzenreste aus der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des Ogur in Ost-Sibirien. Von J. Schmalhausen. (Lu le 9 mars 1876.)

(Avec 4 planches.)

An die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften wurde vom Herrn Bergingenieur Lopatin eine Sammlung von Gesteinsstücken mit Pflanzenabdrücken zugeschickt, welche im Jahre 1873 aus dem Flussgeschiebe des Ogur, eines Nebenflusses des Jenisei zur Linken, beim Dorfe Ogur und theilweise im Dorfe selbst, im Kreise Atschinsk des Jeniseischen Gouvernements, 18 Werst vom Flusse Jenisei entfernt, aufgesammelt waren.

Dank der Freundlichkeit des Herrn Akademikers Mag. F. Schmidt war mir die Bearbeitung des interessanten Materials überlassen worden.

Das Gestein ist ein grober Sandstein, der schon an sich der Erhaltung von Pflanzenresten nicht günstig zu sein scheint; ausserdem müssen die Stücke schon lange Zeit hindurch den Atmosphaerilien ausgesetzt gewesen sein. Die Oberflächen sind abgewaschen; die auf denselben vorbandenen Pflanzenabdrücke grösstentheils undeutlich; alle Spuren organischer Substanz sind verschwunden. Nur ein Stück hatte noch eine Kohlenschicht auf den Farnblattstielen. Sonst waren die Abdrücke durch keine besondere Färbung von dem Gestein unterschieden, mit Ausnahme des dichotomisch verzweigten Cyclostigma-Stückes, welches sich durch eine bläuliche Färbung vom gelben Sandstein gut abhebt. Dessenungeachtet war es doch möglich, eine Anzahl von Überresten näher zu bestimmen.

Der grösste Theil des Materials besteht aus Steinkernen von Knorrien-Stämmen, einigen grösseren Stammstücken und zahlreichen kleineren Bruchstücken. Das Übrige sind Abdrücke, und zwar:

Von Calamiten sind nur einige Spuren vorhanden, welche vielleicht auf *Bornia radiata* hinweisen.

Farne sind inzw ei unbestimmbaren Stammstücken und zahlreichen Wedelstielen, welche wahrscheinlich zum selben Farn gehören, vorhanden.

An Lepidodendren fand sich: der Erhaltungszustand *Bergeria* in zwei von mir neu benannten Formen, *Lepidodendron Veltheimianum* nur als innere Rinde, also zweifelhaft, *L. Wiikianum* Hr. in einem Aststück und endlich ein Fruchtzapfen, den ich neu benennen musste.

Wurzelfasern von Stigmaria fanden sich nur in einem Stück vor.

Cyclostigma Kiltorkense, von allen übrigen Pflanzenresten am charakteristischsten, und auch am schönsten erhalten, ist in zahlreichen Stücken vorhanden.

Die Anzahl der Pflanzen, die sich haben genauer bestimmen lassen, ist also sehr gering. Nur *Knorria*, *Stigmaria*, *Lepidodendron Veltheimianum*, *L. Wiikianum* und *Cyclostigma Kiltorkense* können zum Vergleich mit den charakteristischen Pflanzen der Formationen in Betracht genommen werden.

Die Knorrien-Formen können aber auch zu keinem sicheren Urtheil führen. In Westeuropa werden sie freilich als für das Unter-Carbon charakteristisch angesehen; bei uns geht *Knorria* aber unzweifelhaft weiter hinauf und ist nicht selten im Kupfersandstein der Permischen Formation. *Stigmaria ficoides* geht auch durch die ganze Kohlenformation und bis in die Permische hinein. *Lepidodendron Veltheimianum* ist charakteristisch für das Unter-Carbon, geht aber auch höher in die productiven Schichten hinauf. *L. Wiikianum* ist eine Form, welche unlängst von O. Heer beschrieben ist und bis jetzt nur auf der Bären-Insel in der Ursa-Stufe gefunden. *Cyclostigma Kiltorkense* ist charakteristisch für die Ursa-Stufe und bisher nur in diesen Schichten in Irland und auf der Bären-Insel gefunden.

Das Material scheint wol nicht genügend zu sein, um mit voller Sicherheit über die Formation, aus der

die Geschiebe stammen, urtheilen zu können. Das Gesammte der vorhandenen Pflanzenüberreste weist auf Unter-Carbon. *Cyclostigma* ist aber ein *Genus*, das die gewichtigsten Anhaltspunkte bietet; es ist bis jetzt nur in den Schichten unter dem Bergkalk gefunden, welche von einigen Autoren zum Devon, von anderen zum Unter-Carbon gerechnet werden und von Oswald Heer mit dem Namen der Ursa-Stufe bezeichnet sind. Da die übrigen Pflanzenreste hiermit gut übereinstimmen und auch in den Schichten der Ursa-Stufe verbreitet sind, so scheint mir die Annahme gesichert, dass die in Rede stehenden Sandsteingeschiebe des Flüsschens Ogur aus Schichten der Ursa-Stufe stammen.

Beschreibung der Formen.

Calamiteae.

Es sind nur einige Stücke vorhanden, an denen eine calamitenartige Streifung der Oberfläche des Abdruckes zu bemerken ist. Sie sind durch parallele, aber unterbrochene, Längsrippen (Furchen entsprechend) und durch eine feine Längsstreifung der Zwischenräume ausgezeichnet. Es könnten diese Abdrücke auch von Knorrienrinde stammen, doch ist hier die feine Streifung regelmässiger. Nach diesen undeutlichen und zweifelhaften Spuren kann man wol das Vorhandensein etwa von *Bornia radiata* im Materiale nicht verbürgen.

Filices.

Filicites Ogurensis Schmlh. T. I. Fig. 1 — 4. *Filix caudice tereti, extra petiolorum basibus remotis, secundum $^{8}/_{13}$ spiraliter dispositis, rugosis striatis, praedito.*

Das schönste Stück, 7 cm. lang und 4 cm. breit, ist in Fig. 1 abgebildet. Auf der Aussenfläche des Stückes sind die am Stamm herablaufenden Grundtheile der Wedelstiele, in 13 Reihen geordnet, zu erkennen. Ihre Aussenfläche ist rauh von feineren Längsstreifen und gröberen quer verlaufenden Strichen und Gruben. Auf dem Querschliff Fig. 2 erkennt man ziemlich deutliche klammerförmige Spuren der unterbrochenen Sclerenchymscheide; vom Verhalten der Gefässbündel selbst ist leider nichts zu erkennen. Die Wedelstiele sind schief abgebrochen und lassen keine Regelmässigkeiten der Bruchstellen bemerken.

Würde das Stück regelmässige Narben der Basen der Wedelstiele erkennen lassen, so hätte ich es zu *Cyatheopteris Schmp.* gebracht. Jetzt lasse ich es unter dem provisorischen Namen *Filicites*, da es nicht unmöglich ist, dass in der Zukunft auch die zugehörigen Blattflächen gefunden werden.

Ein Gesteinstück erwies sich beim Zerspalten von 8—12 mm. breiten Farnwedelstielen durchsetzt. Fig. 3 und 4 sind Abbildungen derselben. Sie sind etwas geschlängelt, mit erhabenem rippenartigem Mittelstreifen und zeigen eine Längsstreifung und feine quere Runzelung, zuweilen aber auch, wie bei dem Fig. 3 abgebildeten Stück, eine deutliche quere Streifung. Der Abdruck dieser Wedelstiele ist meist mit einer dicken Kohlenschicht bedeckt. Die Stärke derselben entspricht der Breite der Wedelstiel-Basen am Stammstück Fig. 1, so dass wol die vorhandenen Farnstämme und Wedelstiele zur selben Form gehören mögen.

Selagines.

Lepidodendron. T. II Fig. 1, 2, 3. T. III Fig. 1 b. 1. Innere Rinde. Mehrere Rindenstücke sind vorhanden, welche sehr denen von *Lepidodendron Veltheimianum*, wie sie von Goeppert (Uebergangsgebirge 1860 T. XXXXII Fig. 1 a und 1852 T. XXI Fig. 1) und O. Heer (*Fl. arctica*, Bären-Insel T. VIII Fig. 7) abgebildet worden, ähnlich sind. Auf einer etwas längsstreifigen Oberfläche sieht man in regelmässigen Parastichen geordnete längliche Narben (Fig. 1, 2).

Das Fig. 3 abgebildete Stück mag wol auch hierher gehören; die Narben sind breiter, fast oval und mit einer unregelmässig begrenzten Grube versehen. Diese Narben erinnern an *Sagenaria Bischofii Goepp.* (Römer, Beiträge etc. Palaeontographica III T. XIV Fig. 7).

II. Bergeria Presl.

Hierher gehörende Formen sind:

B. angulata, rhombica et quadrata Presl. in Sternberg, Vers. II 1838 p. 184 T. LXVIII Fig. 17, 18, 19.

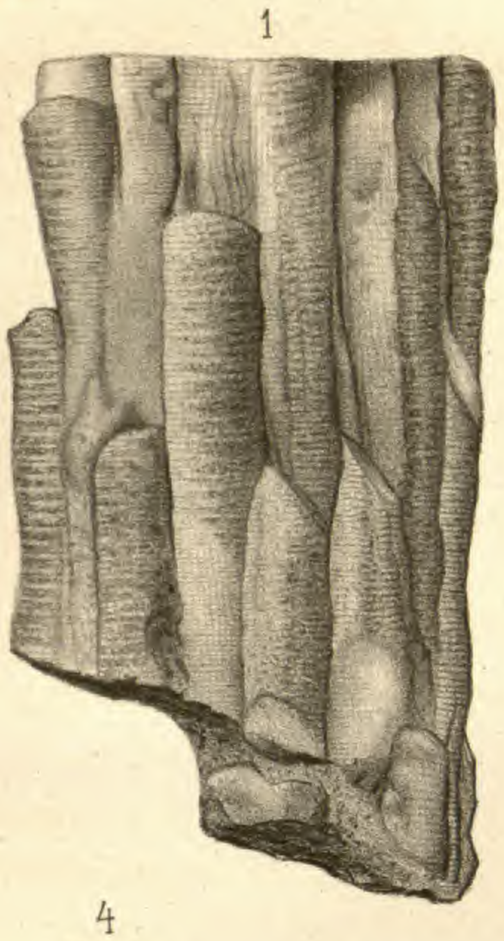
B. rhombica Feistmantel, Versteinerungen der Böhmischen Kohlengebirgsablagerungen 1874 p. 26.

Lepidodendron rhombicum et quadratum Schmp. Traité de Palaeontologie végétale II p. 37.

Die Gattung *Bergeria* wird als provisorische angesehen und gehört zu den Erhaltungszuständen der Lepidodendren. Ich führe die 2 Formen als neue Arten auf, weil ich sie unter den bekannten Bergeria- und Lepi-

Bullet d.l'Acad Imp.d.sc.T.XXI.

Schmalhausen: Ursa-Stufe Ost-Sibiriens Taf. I


1

10

11

12

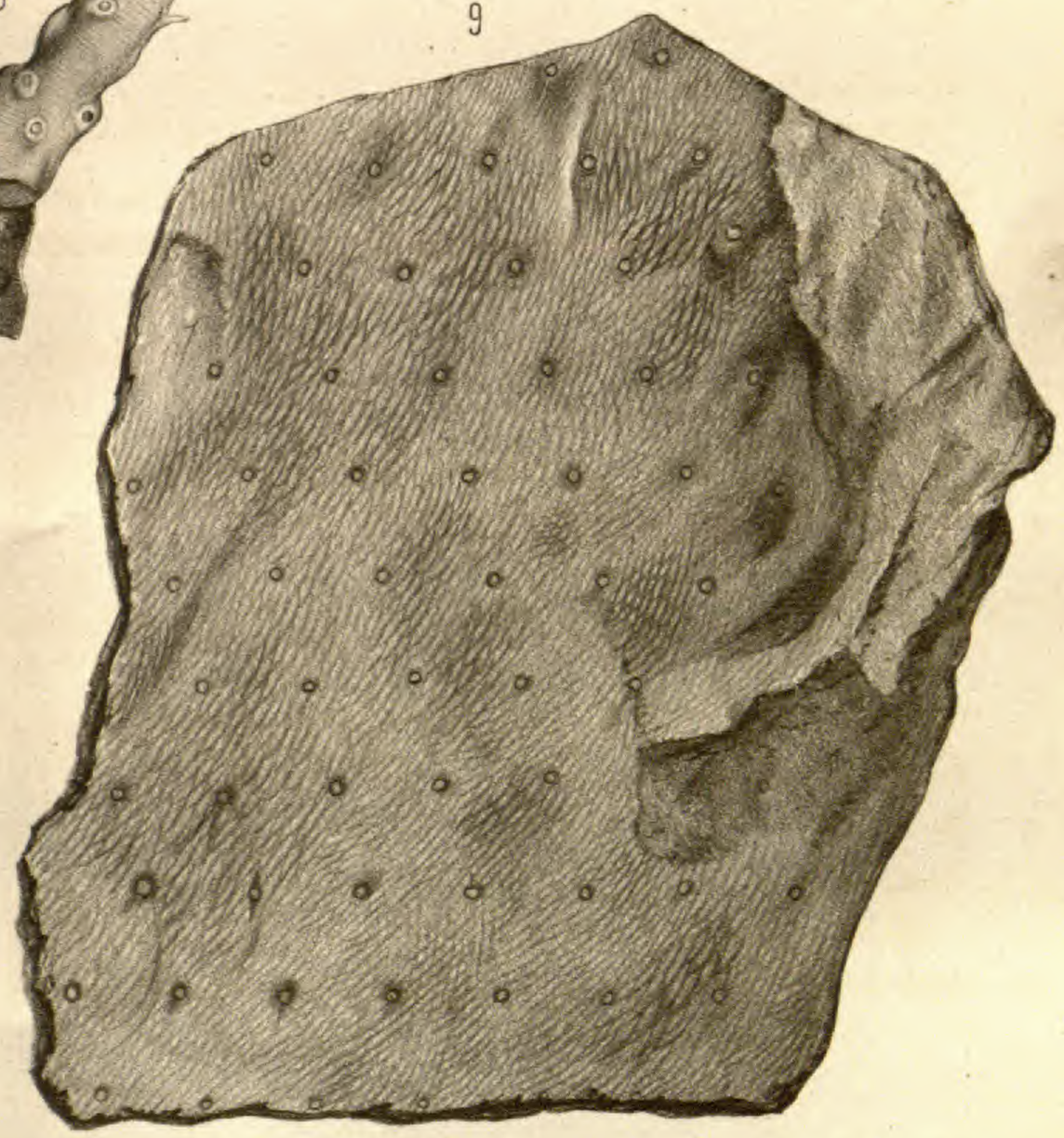
3

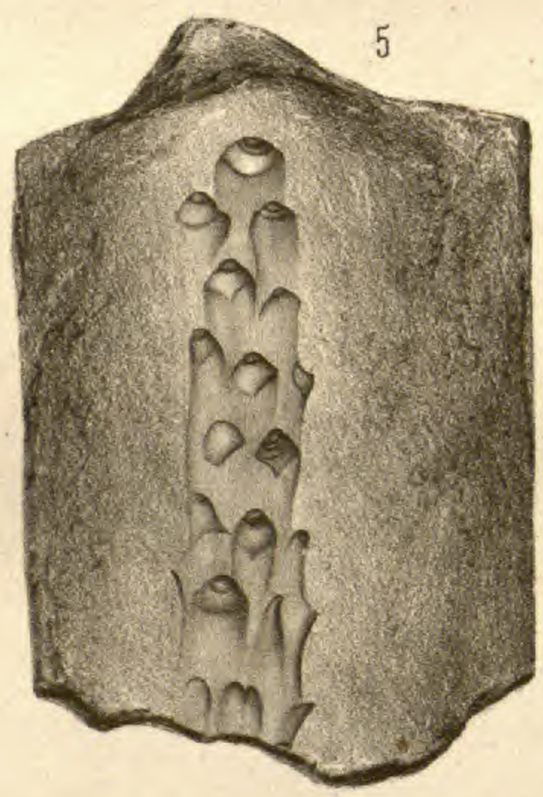
4

6

8

2


9


5

7

Schmalhausen del.

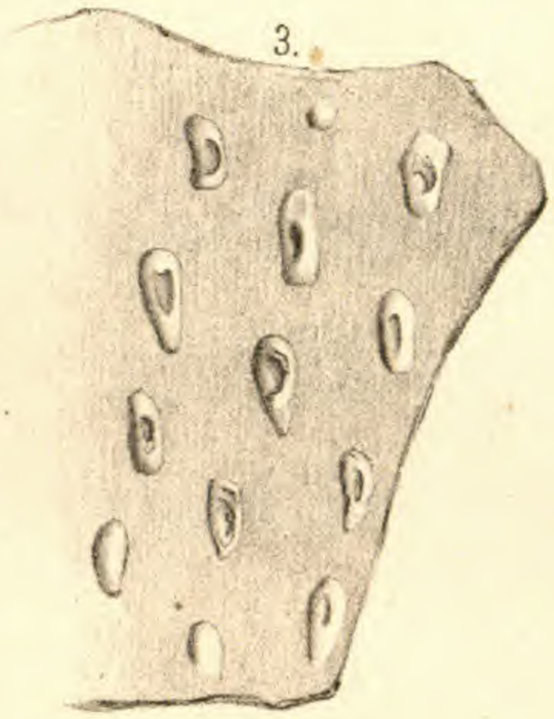
Lith.v.Ivanson St.Petersburg.

Fig.1-4 Filicites Fig.5. Lepidodendron, Fig.6. Lepidostrobus, Fig.7-12. Cyclostigma.

1.

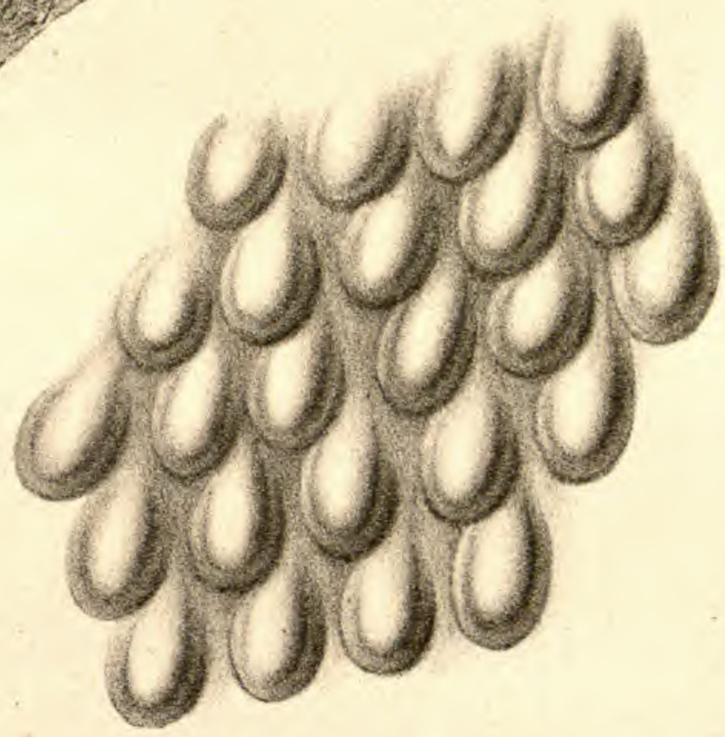
9.

3.

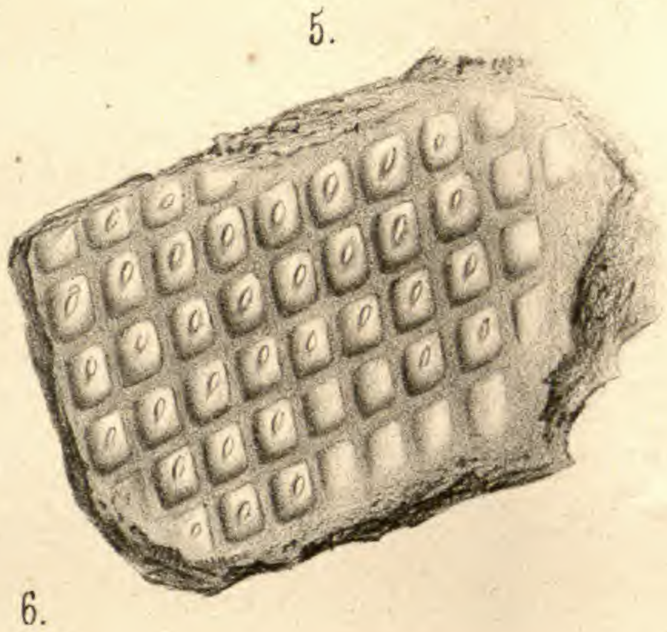


2.

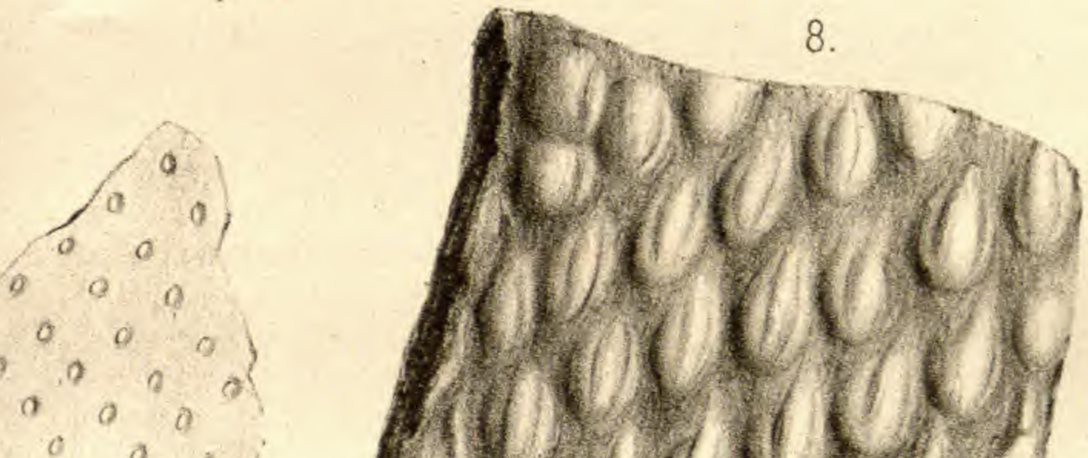
7.



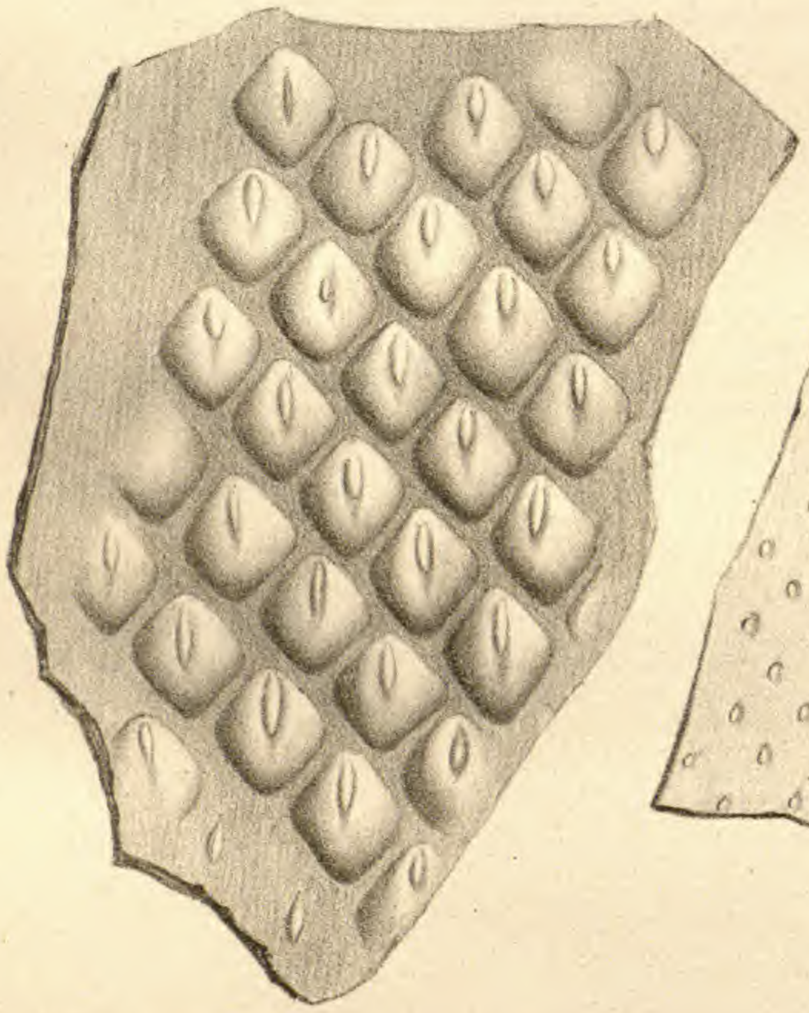
5.



8.



6.



4.

Schmalhausen del.

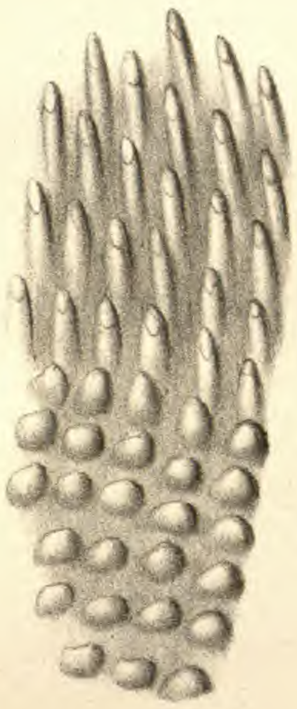
Lith.v. Ivanson, St Petersburg.

Fig. 1-3 Lepidodendron, Fig. 4-6 Bergeria, Fig. 7, 8 Knorria. Fig. 9 Stigmaria.

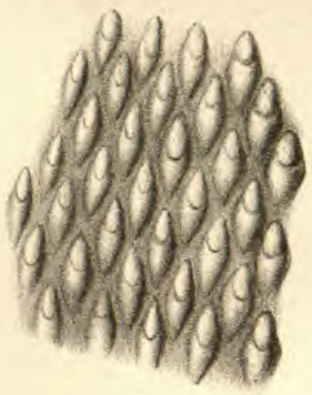
1

2

3

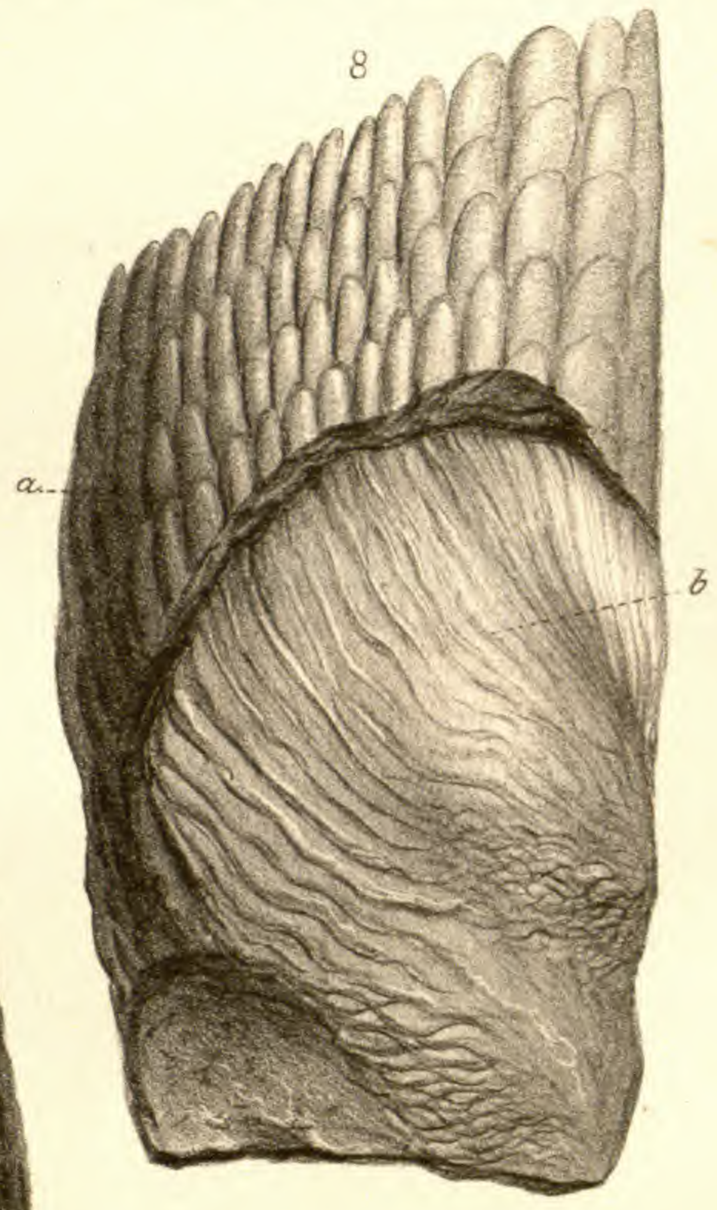


4

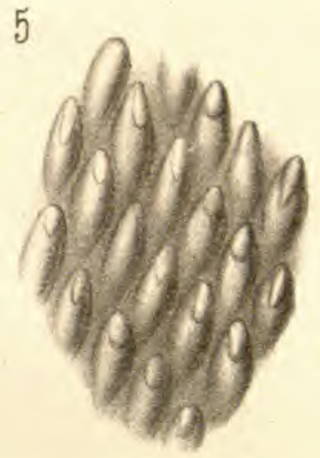


6

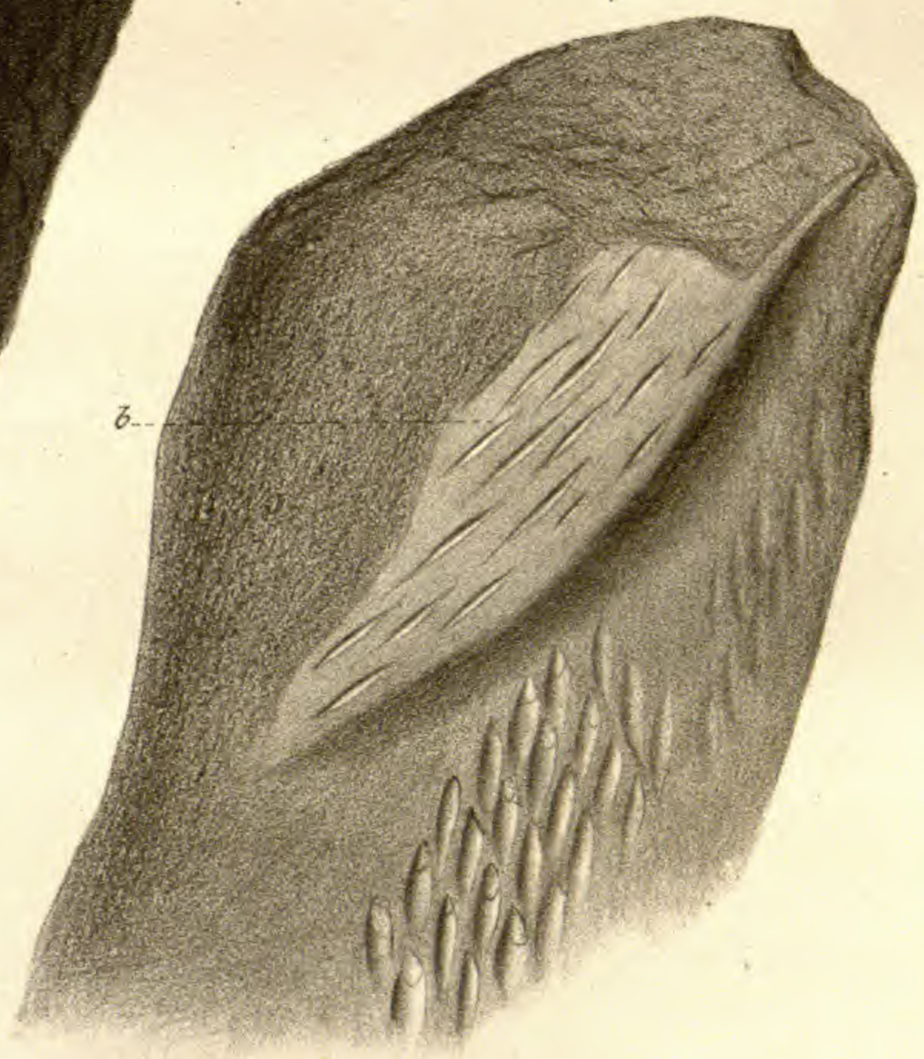
8



5



7

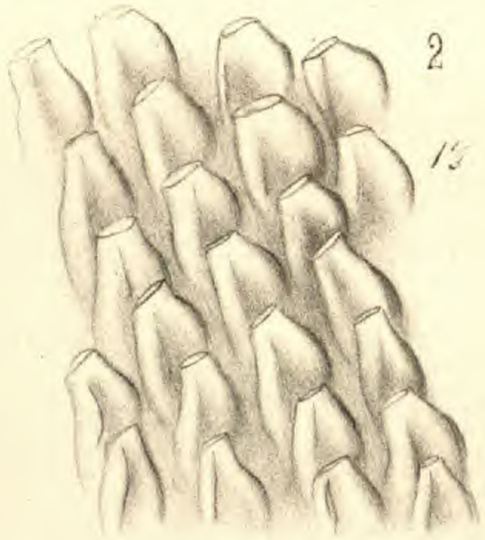


Schmalhausen del:

Lith. v. Ivanson, St. Petersburg.

Knorria.

2



1

6

3

7

4

8

5

Schmalhausen del.

Lith. v. Ivanson St Petersburg.

Knorria.

dodendron-Formen nicht unterbringen konnte. Da beide Formen Rindenabdrücke von ausgewachsenen Stämmen darzustellen scheinen, so halte ich es, der so verschiedenartigen Anordnung der Blattpolster wegen, am passendsten, sie getrennt aufzuführen. Vielleicht werden sie sich aber auch, wenn reichlicheres Material vorliegen wird, als zu einer Art gehörig herausstellen.

Bergeria regularis. Schml. T. II Fig. 4, 5. *B. cicatricibus illis B. rhombicae simillimis, sed minoribus in parastichas regulares dispositis, subquadrato-rhombeis, angulis lateralibus obtusioribus, cicatricula infra apicem ovali.*

Es sind mehrere Stücke mit dem Abdruck der Rinde vorhanden; nur an einem (Fig. 5) ist auch der Umriss der Blattpolster selbst mit den Narben erhalten; an den übrigen sind nur die in regelmässigen Reihen stehenden ovalen Narben vorhanden. Der Umriss der Blattpolster ist rhombisch mit abgerundeten Seitenecken und spitzlicher vorderer und hinterer Ecke. Die zwei am stärksten hervortretenden Parastichen sind geradlinig begrenzt. Ihre Narben stehen in allen Stücken in fast gleicher Entfernung von einander; in den einen Parastichen auf 5, in den anderen auf 6 mm. Das eine Rindenstück ist stark rauh und muss von einer längsrissigen Rindenoberfläche stammen, sein oberes Ende ist stark verdrückt und wol deshalb sind die Narben hier weiter von einander abstehend.

Bergeria alternans. Schmlh. Taf. II Fig. 6. *B. cicatricibus majoribus subquadrato-rotundis in parastichas has regulares, illas irregulares, dispositis, cicatricula infra apicem oblonga.*

Das vorhandene Stück (Fig. 6) hat deutlich umschriebene Blattpolster. Diese sind bedeutend grösser als bei der vorhergehenden Form. Die Blattpolster der linksläufigen Parastichen reihen sich im Zickzack aneinander, während die rechtsläufigen, am deutlichsten hervortretenden, von geraden Linien begrenzt sind. Ihr Umriss ist fast quadratisch mit abgerundeten Ecken; die Narben befinden sich in der oberen Hälfte der Blattpolster und sind länglich; sie stehen in der Entfernung von 10 mm. in den geraden Parastichen von einander ab.

III. Lepidodendron (im engeren Sinne).

Lepidodendron Wiikianum O. Heer, *Fl. arctica*, Bären-Insel p. 40 T. VII Fig. 1 c., 2, T. IX Fig. 1.

Es ist nur ein ziemlich schlechtes und verdrücktes Stück vorhanden (Taf. I Fig. 5), dessen Blattpolster (im Abdruck) tief ins Gestein eingedrückt sind und eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den citirten Abbildungen zeigen. Das Stück stammt vielleicht von einem dünneren Aste; die Blattpolster stehen dichter und sind etwas kleiner als die von O. Heer abgebildeten; auch lässt die grobe Gesteinsmasse keine Streifung der Zwischenräume zwischen den Blattpolstern erkennen. Letztere haben aber die Form der Blattpolster, wie sie O. Heer für *L. Wiikianum* abgebildet und beschrieben hat. Sie sind rhombisch verkehrt eiförmig, nach unten verschmälert und daselbst undeutlich begrenzt; ihr oberer Theil tritt stärker hervor und ist durch eine deutliche quer verlaufende Linie abgegrenzt; diese Linie bildet entweder einen nach vorn geöffneten Bogen oder einen Winkel, so dass der ganze vordere Theil der Blattpolster eine mehr weniger rhombische Form hat. An dem bald abgerundeten bald spitzlichen vorderen Ende der Blattpolster befindet sich eine quer ovale oder rundliche Narbe, an der keine Närbchen weiter zu erkennen sind. Die Entfernung der Narben von einander beträgt in den deutlicher hervortretenden Parastichen 7—8 mm.

IV. Fruchtzapfen.

Lepidostrobus gracilis Schmlh. Taf. I Fig. 6. *L. cylindraceus, millim. 10 crassus, centim. 5 longus, bracteis in discum rhombicum dilatatis apicibus latis foliaceis.*

Auf einem Stücke befinden sich zwei Fruchtzapfen. Der best erhaltene Fig. 6 scheint das Ende eines *Gabelastes* zu bilden. Der Abdruck ist nicht sehr deutlich; am Aste kann man keine charakteristischen Blattpolster erkennen. Der Zapfen zeigt die Eindrücke etwas von einander abstehender, rhombischer, Schilder, an denen die queren Diagonalen tiefer ins Gestein eingedrückt sind und also einem Kiele der Zapfenschuppen entsprechen. Am äusseren Umriss des Zapfens, namentlich gegen die Spitze hin, sieht man den undeutlichen Abdruck blattartiger Gebilde, welche den Zapfen schuppenartig bekleidet haben mögen und in die sich die Schuppen über ihren dickeren unteren Theil fortgesetzt haben. Ein anderer Zapfen befindet sich auf demselben Stück; er ist aber noch schlechter erhalten und zeigt nur schmale in schiefen Reihen

stehende Eindrücke, welche wol von den Aussenkielen der Schilder herrühren.

Am meisten erinnert der Zapfen an *Lepidostrobus Brongniarti* Goepp. Uebergangsgeb. 1852 Taf, XXXIX Fig. 2, 3 und an *L. attenuatus* Goepp. Perm. Form. Taf. LII Fig. 4–7, Schimper, Palaeontologie II p. 64. Die Schuppen stehen aber bei diesen Formen dichter gedrängt und es wird keine blattartige Verlängerung der Zapfenschuppen angegeben.

Knorria Stbg.

Die Knorrien sind baumförmige Stämme mit dichotomischer Verzweigung und centraler Gefässachse (nach Goeppert, vielleicht Holzkörper). Sie sind cylindrisch oder an einigen Stellen rundlich oder spindelförmig angeschwollen. Die Aussenfläche ist von mehr oder weniger dicht beisammen stehenden Blattpolstern bedeckt, welche am cylindrischen Stamm eiförmig-rhombisch bis länglich und lineal-pfriemenförmig, an den angeschwollenen Stellen kürzer werden und eine fast runde warzenförmige Gestalt annehmen. Die Blätter müssen schuppenförmig, lanzettlich bis pfriemenförmig gewesen sein und bildeten die unmittelbare Fortsetzung der Blattpolster. In den meisten Fällen werden die Blätter sich dachziegelartig gedeckt haben. Nach Zerstörung der Blattkissen tritt eine von linealischen Narben längsgerippte Rinde zum Vorschein. Unzweifelhaft zu Knorria gehörende Fruchtzapfen sind noch nicht bekannt. Der untere Theil des Stammes geht nach Schimper in eine Stigmarienform über.

Da lange Synonymenlisten schon vielfach von verschiedenen Autoren gegeben worden sind, so möchte ich dieses übergehen und führe nur die wichtigsten der Schriften auf, welche mir zur Benutzung vorgelegen haben und auf die ich im Nachfolgenden verweisen muss:

Sternberg, Flora der Vorwelt. Versuch I 1820.

Goeppert, Gattungen fossiler Pflanzen 1841.

» fossile Pflanzen des Uebergangsgebirges in Nova Act. XIV suppl. 1852 und XIX 1860.

» fossile Pflanzen der Permischen Formation in Meyer, Palaeontographica Bd. XII 1864.

Roemer, Versteinerungen des Harzgebirges 1843.

» Beiträge zur geolog. Kenntniss d. nordw. Harzgebirges in Dunker und Meyer, Palaeontogr. Bd. III 1854.

Kutorga, Beiträge zur Kenntniss d. org. Ueberreste des Kupfersandsteins am westl. Abhange d. Ural. 1838.

Eichwald, *Lethaea rossica*. Bd. I 1854.

Schimper, Traité de palaeontologie végétale T. II p. 45.

O. Heer, *Flora fossilis arctica*, Bären-Insel p. 41.

Aus dieser Litteratur halte ich für nothwendig, noch Folgendes kurz vorauszuschicken:

Schon bei Sternberg finden wir zwei Knorrien als Arten unterschieden *(K. imbricata u. K. Sellonii)*, für deren Vereinigung sich später mehrere Autoren ausgesprochen haben. Darauf wurde von Roemer, Goeppert, Eichwald eine Reihe neuer Arten aufgestellt, welche dann, wenigstens theilweise, von Goeppert selbst wieder eingezogen wurden und auch bei Schimper grösstentheils unter *K. imbricata* vereinigt sind. Während Goeppert Anfangs Knorria mit Coniferen verglich, brachte er sie, nachdem dichotomische Verzweigungen beobachtet und eine centrale Gefässachse (?), von zum Stamm verhältnissmässig geringem Umfange, aufgefunden und von Goeppert auch beschrieben waren, zu den Selagines in die Nachbarschaft der Lepidodendren. Aber bald darauf wurde von ihm auch die Selbstständigkeit der ganzen Gattung angefochten. Knorria wäre nur ein Erhaltungszustand von Lepidodendren (vorzüglich *L. Veltheimianum*); und dieser Ansicht schlossen sich manche Forscher an. Bei Schimper und O. Heer finden wir aber die Gattung Knorria noch als selbstständige bestehen, obgleich es von O. Heer zugegeben wird, dass gewisse Erhaltungszustände von *Lepidodendron Veltheimianum* Knorrien-ähnlich sein können. Dieser letzteren Ansicht glaube auch ich mich anschliessen zu müssen.

Es liegen 40 Stück vor, mit einer Mannigfaltigkeit der Blattpolsterform, wie sie wol schwerlich sonst irgendwo in einer Sammlung vorhanden sein wird. Es sind sämmtlich Ausfüllungsproducte, Steinkerne; so dass die Stammoberfläche convex und die Blattpolster darauf erhaben erscheinen; theils über fusslange Stämme, theils kleinere Bruchstücke, entweder rundherum oder nur von einer Seite mit den charakteristischen

Blattpolstern besetzt. Letztere zeigen solch eine Mannigfaltigkeit in ihrer Form, dass es mir nicht gelingen wollte, verschiedene, streng von einander zu unterscheidende und unzweifelhaft zu verschiedenen Pflanzen gehörende, Formen herauszuerkennen. Die Blattpolster variiren vom Kreisrunden halbkugelig und fast warzenförmig hervorragenden bis zum Pfriemenförmigen; und diese extremen Formen sind durch zahlreiche Zwischenformen verbunden, von denen oft mehrere an ein und demselben Stammstück zu beobachten sind. Es scheint darum am passendsten das Ganze unter einem Collectivnamen zusammenzufassen.

Knorria imbricata Sternb. (erw.) T. II Fig. 7, 8. T. III, T. IV.

Zur näheren Besprechung der Eigenthümlichkeiten des Materials übergehend, bemerke ich, dass nur einige Stücke ganz abgebildet werden konnten; ausserdem habe ich verschiedene Blattpolsterformen von den besterhaltenen Stücken dargestellt.

Ein Stammbruchstück hat grosse eirundliche Blattpolster, von denen T. II Fig. 7 eine Anzahl abgebildet ist. Die längliche mittlere Partie der gewölbten Blattpolster ragt stärker hervor und scheint sich über dasselbe hinaus in einen Fortsatz zu verlängern, welcher sich nach oben hin verliert. Von abgebrochener Blattspitze ist nichts zu bemerken. Die mittlere Partie der Blattpolster mit dem Fortsatze könnte wol der an den Stamm angedrückte Überrest des Blattes selbst sein. Kleinere, aber den eben besprochenen ähnliche, Blattpolster hat das in Fig. 8 abgebildete Stück. Die Blattpolster sind stärker gewölbt und zeigen lanzettliche Spuren der Blattflächen, welche hier deutlicher hervortreten, als in Fig. 7. Abgebrochene Blattspitzen sind auch hier nicht zu bemerken und scheinen die Blätter oder deren Überreste wie dort an den Stamm angedrückt worden zu sein. Quer breitere elliptische gewölbte Blattpolster zeigt das Stück, von dem T. III Fig. 2 einige Blattpolster abgebildet sind; sie sind klein, stehen dicht beisammen, ihre mittlere Partie ragt am meisten hervor; am selben Stamm gehen diese Blattpolster in längliche über. T. III Fig. 3 ist von einem fast Fuss langen Stammstück, welches in der Mitte kurze quer breitere und oben und unten längere Blattpolster hat, an denen auch eine elliptische Narbe zu sehen ist. Der Übergang ist ziemlich plötzlich, wie in der Zeichnung zu sehen. — Eine Anzahl von Stammstücken kommt in der Form der Blattpolster und deren Stellung theils mehr der *K. imbricata*, theils mehr der *K. princeps* Goepp. nahe. So auch das Stück, von welchem eine Anzahl Blattpolster T. IV Fig. 2 abgebildet sind. Diese zeigen deutliche Spuren des Verhaltens der vorhanden gewesenen und abgebrochenen Blätter an sich. Auf dem Rücken der Blattpolster bemerkt man je einen ziemlich scharfen schmalen Eindruck, welcher von einer etwas helleren Gesteinsmasse ausgefüllt ist. Diese Linien verlaufen der Länge nach so, dass sie mit ihrem unteren Ende auf die Seitenkante eines entsprechenden weiter unten stehenden Blattpolsters hinweisen. Ihr Ursprung mag wol in dem Druck, den die dicht über einander liegenden Blätter auf die Blattpolster verursacht haben, gesucht werden. Das obere Ende der Blattpolster zeigt eine quer-schiefe Bruchfläche; an anderen nicht gezeichneten Stellen desselben Stückes befinden sich auch Blattpolster mit spitzlichem Ende, wie es von Goeppert für *K. imbricata* gezeichnet worden ist. Ein anderes, diesem sonst nahe kommendes, Stück hat rhombisch-längliche Blattkissen und stimmt mehr mit *K. princeps* Goepp. überein. Zuweilen stehen die Blattpolster auch weniger gedrängt; dann erinnert das Stück mehr an *K. Sellonii*, wie jenes, von dem die Blattpolster Fig. 3 abgezeichnet sind. — T. III Fig. 4 sind Blattpolster abgebildet, welche der *K. apicalis* Eichw. T. XII Fig. 1 gleichen. Es sind länglich rhombische Blattkissen, welche oben und unten spitz sind und am oberen Ende eine elliptische Narbe zeigen. Sie erinnern sehr an Lepidodendron, namentlich *L. Veltheimianum*; müssen aber, der vorliegenden Übergänge zur ausgesprochenen Knorrienform wegen, hier aufgeführt werden. Man vergleiche nur diese Blattpolster mit denen T. III Fig. 5 dargestellten, welche oben und unten weniger spitz sind und nicht so dicht stehen; und dann letztere mit Fig. 3. — T. IV Fig. 4 sind Blattpolster einer ziemlich häufigen Form; dieselben sind länglich, oben zugespitzt und verlieren sich am etwas verschmälerten unteren Ende; sie stehen weit von einander ab und haben hie und da an ihrem oberen Ende auch eine länglich-elliptische Narbe. Es ist eine der *K. Schrammiana* Goepp. (1852 Taf. XXX Fig. 4) am meisten ähnelnde Form. An anderen Stücken sind dle Blattpolster oben mehr allmählich zugespitzt und unten nicht

verschmälert, wie in Fig. 5. Sie entsprechen der *K. acutifolia* Goepp. (Palaeontogr. III Taf. XIV Fig. 4). Einige Stücke haben kleine linealische zugespitzte von einander abstehende und hie und da an ihrem oberen Ende eine längliche Narbe zeigende Blattpolster, welche etwas an *K. acicularis* Goepp. erinnern; T. III Fig. 6 ist von solch einem Stück. — T. IV Fig. 6, 7, 8, letztere zwei von demselben Stück, entsprechen der *K. longifolia*. Die Blattpolster sind linealisch dicht stehend, bei Fig. 6 oben zugespitzt und mit länglicher Narbe, bei Fig. 8 oben schief abgebrochen und in Fig. 7 lang zugespitzt. Fig. 7 und 8 sind von einem flachgedrückten Stammstück, welches grösstentheils die Blattpolster wie Fig. 8 trägt und nur an einer Stelle nahe der einen Kante die Blattpolster von Fig. 7 zeigt. Letztere sehen aus, als wären es die unversehrten Blätter selbst; auch ist an ihnen oft weder Narbe noch Bruchstelle zu erkennen.

Ein interessantes Stammstück konnte auf den Tafeln keinen Platz finden. Sein oberer Theil ist rundlich angeschwollen. Es ist 15 cm. lang, unten 7 und oben in der Anschwellung fast 10 cm. breit. Seine untere Hälfte ist nahezu cylindrisch und hat längliche spitzliche Blattpolster, an deren oberem Ende hie und da eine ovale Narbe zu erkennen ist. Die Anschwellung des Stammes tritt in der Mitte des Stückes plötzlich ein. Wo die Anschwellung beginnt, verändert sich auch die Form der Blattpolster, sie nehmen an Länge ab und werden breiter, gehen erst ins Rundliche, dann rasch ins Querelliptische über. Über der Mitte der Anschwellung nehmen die Blattpolster wieder an Breite ab und sind am oberen Theil desselben wieder länglich. Ein anderes interessantes Stück ist T. III Fig. 1. Dies Stammstück schwillt zur Mitte allmählich spindelförmig an. Es ist über 23 cm. lang, am unteren Ende 5, am oberen $6^1/_2$ und in der Mitte der Anschwellung 9 cm. dick. Die Blattpolster stehen am unteren Ende des Stammes wenig dicht; sie sind hier länglich-eiförmig spitzlich, werden aber mit beginnender Breitenzunahme des Stammes kürzer, eirund und zur Mitte des Stammes rundlich gewölbt, bei c. sogar warzenartig rund mit stärker hervorragender Mitte. Mit abnehmender Anschwellung werden die Blattpolster wieder schmäler und länger; am oberen Ende des Stammstückes sind sie lineal-länglich in steilen Parastichen dicht gedrängt. Bei b ist der Stamm beschädigt, die äussere Gesteinsschicht herausgeschlagen, und eine glatte Stelle mit weit von einander abstehenden länglich-linealischen Narben zu sehen; wegen der weit abstehenden kürzeren Narben kann dies Rindenstück nicht zu Knorria gehören und muss wol durch die Ausfüllungsmasse zufällig in den Knorrienstamm hineingerathen sein. Es scheint zu Lepidodendron *Veltheimianum* zu gehören. An diesem Stamm sehen wir die Blattpolster verschiedener Formen: der untere Theil trägt die Blattpolster von *K. polyphylla* Roem., der mittlere die von *K. Jugleri* und oben haben wir *K. imbricata*.

Das obere und untere Ende eines anderen Prachtstückes der Sammlung ist T. IV Fig. 1 abgebildet. Der Stamm ist 40 cm. lang, oben 7 und unten 12 cm. breit. Vom breitesten unteren Ende nimmt er allmählich nach oben hin an Breite ab. Die Blattpolster sind am ganzen Stamm ziemlich gleichförmig, dicht stehend, sie nähern sich denen von *K. imbricata* Strbg. und haben eine länglich-linealische Form mit zugespitztem oder oben abgebrochenem Ende. Am zugespitzten Ende kann man hie und da eine längliche Narbe bemerken. Die Blattpolster an der Spitze des Stammstückes sind stärker gewölbt und ragen mehr über die Stammoberfläche hervor als die übrigen. Ganz besondes fällt aber der untere Theil des Stammes in die Augen; die Knorrienblattpolster scheinen hier von einer äusseren Rindenschicht überlagert zu sein, deren Aussenfläche von linienförmigen Narben rauh, fast rissig, aussieht. Diese Rinde umgiebt den unteren Theil des Stammes ganz ebenso auch von der entgegengesetzten, nicht gezeichneten, Seite. An der linken Seite des Stammes ragt die Rindenoberfläche weiter hinauf und ist durch eine dickere Gesteinsschicht von der Knorrienoberfläche abgehoben; sie bildet hier einen hervorragenden Kiel. Rechts wird diese Gesteinsschicht weniger dick und die Rindenoberfläche ist an der rechten Kante ganz unterbrochen. Dass das Rindenstück demselben Knorrienstamm angehört ist wol nicht zu bezweifeln, seine auffallende Lage wird uns aber veranlassen, noch einmal darauf zurückzukommen. Das obere Ende des Stammes zeigt von der entgegengesetzten Seite eine nach oben sich vertiefende Längsfurche, als bereite sich eine dichotomische Verzweigung vor; da aber an der gezeichneten Seite keine Spur hiervon zu bemerken ist, so könnte die Furche auf der anderen Seite auch zufällig entstanden sein.

An einem anderen nicht abgebildeten Stammstück sind auf der einen Seite Knorrienblattpolster, auf der anderen eine Rinde wie am unteren Theil des Stammes T. IV Fig. 1 zu sehen. Das Stück ist aber weniger gut erhalten; doch scheint auch hier die Rindenoberfläche die Knorrienpolster zu überlagern.

Das obere Ende eines sonst schlecht erhaltenen Stammstückes mit Knorrien-Blattpolster ist T. III Fig. 7 abgebildet. Man sieht, dass hier ein Rindenstück mit linealischen Narben innerhalb der Aussenfläche mit den Knorrien-Blattpolstern liegt; wegen der zur Längsachse des Stammes schiefen Lage des Rindenstückes kann man nicht urtheilen, ob es demselben oder einem anderen Stamm angehört und also zufällig mit dem Ausfüllungsmaterial hineingerathen ist. Fig. 8 ist das untere Ende eines Stammstückes, welches auf seiner Oberfläche die gerade nicht schön erhaltenen Blattpolster von *K. imbricata* zeigt. Bei b fehlt die äussere Schicht der Gesteinsmasse, und es scheint eine tiefere Gewebeschicht des Knorrienstammes, vielleicht die Oberfläche des Holzkörpers, freizuliegen. Diese Stelle hat, der, einander parallel verlaufenden, geschlängelten Längsfurchen wegen, ein rissiges Aussehen; die Entfernung der Furchen von einander entspricht der Breite der Blattpolster bei a.

In dem Vorhergehenden habe ich die Mannigfaltigkeit in der Form der Blattpolster betrachtet, den Übergang derselben am selbigen Stamm aus dem Länglichen ins Eiförmige und Rundliche warzenförmige erläutert und rundlich-spindelförmige Anschwellungen des Stammes, welche vielleicht auf ein periodisches Wachsthum hinweisen, beschrieben.

Ferner haben wir unzweifelhaft hierher gehörende Rindenstücke gesehen und T. III Fig. 8 wahrscheinlich die Oberfläche des Holzkörpes (wie auch bei Goeppert, Gatt. foss. Pfl. III T. II Fig. 3). Über das natürliche Verhältniss der Rinde zur Knorrienoberfläche konnte ich nach dem mir vorliegenden Material nicht ins Klare kommen.

Schliesslich muss ich übrigens auch noch bemerken, dass ich keinesfalls davon überzeugt bin, im Vorhergehenden nicht Verschiedenartiges zusammengeworfen zu haben. Ich konnte nur in dem besprochenen Knorrienmaterial keine naturgemässe Trennung durchführen und hielt es deshalb fürs Beste, Alles beisammen zu lassen. Vielleicht wären die Stämme, welche von unten nach oben allmählich an Dicke abnehmen und ziemlich konstante Form der Blattpolster besitzen, von denen mit Anschwellungen und veränderlichen Blattpolstern zu trennen.

Cyclostigma Kiltorkense Haught. T. I Fig. 7—12.

Haughton, Annals and magazine of nat. hist. Vol. V Series III p. 444.

O. Heer, *Flora arctica*, Bären-Insel p. 43 T. XI.

Schimper, Traité de Palaeontologie III p. 540.

Es ist eins der häufigeren Fossilien vom Ogur. Einzelne Gesteinsstücke sind von den 6—7 mm. dicken Steinkernen von Ästen, die wahrscheinlich von dieser Pflanze stammen, nach allen Richtungen durchsetzt. An ihnen ist leider nichts von Blattansatzstellen zu erkennen, weder an den Steinkernen (z. B. der in Fig. 7 abgebildete) noch an den Abdrücken der Äste. Nur einen Ast gelang es mir freizulegen, an dem man mit genügender Deutlichkeit die Cyclostigma-Warzen und hie und da auch noch die Basen der Blätter selbst erkennt. Der gabelspaltige Ast ist in Fig. 8 abgebildet. Die beiden Gabeläste liegen an ihrem Grunde dicht an einander; eine tiefe enge Spalte trennte sie. Der wohlerhaltene Steinkern des Astes hat etwas erhabene rundliche Wärzchen, die spiralig angeordnet sind und um 5—10 mm. von einander abstehen. Die Wärzchen sind 2—3 mm. breit und zeigen in ihrer Mitte oder etwas nach oben excentrisch ein, weniger als 1 mm. breites, rundes Närbchen. Die Oberfläche zwischen den Wärzchen zeigt eine feine Runzelung. An dem Abdruck erscheinen natürlich die den Warzen entsprechenden Stellen mit dem Närbchen vertieft. An der Seitenumgrenzung des Abdrucks und, wo der Steinkern noch vorhanden ist, in der ihn umgebenden Gesteinsmasse, bemerkt man hie und da, an Stellen, welche in die von Wärzchen gebildeten Parastichen fallen, deutliche Spuren der Blattbasen. Wie bei anderen Lycopodiaceen, muss sich auch hier eine Verzweigung der Äste schon lange vor der eintretenden Dichotomie vorbereitet haben. Es sind ziemlich lange Aststücke vorhanden, welche auf einer Seite eine Längsfurche zeigen, wie Fig. 7.

Abdrücke von Rindenstücken älterer Stämme, welche eine unverkennbare Ähnlichkeit mit O. Heer's Abbildung T. XI Fig. 3 zeigen, sind in mehreren Stücken vorhanden. Am in Fig. 9 abgebildeten Stück

ist die Rindenoberfläche durch wellige Längsfurchen in unregelmässige (oft länglich-rhombische, in Fig. 11 und 12 vergrösserte) Felderchen getheilt und erscheint runzlich. Die Wärzchen sind auf diesem Stück nicht zu bemerken; die Närbchen, als rundliche Erhabenheiten, auch nicht überall deutlich. Sie bilden regelmässige Parastichen und stehen um 6—12 mm. von einander ab in den am deutlichsten hervortretenden Reihen.

Ein anderes Stück ist Fig. 10 abgebildet. Die Runzeln und Furchen der Rindenoberfläche sind an ihm mehr gestreckt, sanft geschlängelt; die erhobenen Felderchen linealisch etwas wellig. Hie und da, aber nicht überall, kann man die rundlichen Eindrücke der Wärzchen und in deren Mitte oder excentrisch ein runndes Närbchen erkennen. Die Wärzchen mit den Närbchen sind ziemlich undeutlich und fehlen in den Parastichen theilweise, so dass letztere an manchen Stellen unterbrochen und nicht ganz regelmässig erscheinen.

Stigmaria ficoides Strnb. Taf. II Fig. 9.

Ein Gesteinsstück ist von cylindrischen federkieldicken Gebilden in verschiedener Richtung durchsetzt, welche sehr mit den Wurzelfasern der Stigmaria ficoides übereinstimmen. Die eine Bruchfläche des Stückes ist in Fig. 9 gezeichnet. Bei *a* sieht man auch das centrale Gefässbündel einer Wurzelfaser.

Vorläufiger Bericht über die Resultate mikroskopischer Untersuchungen der Futterreste eines sibirischen Rhinoceros antiquitatis seu tichorhinus. Von J. Schmalhausen. (Lu le 9 mars 1876.)

Eine Reihe von Thatsachen über die Bestandtheile der Futterreste der Rhinoceroten und die daraus gezogenen Folgerungen sind bereits vom Herrn Akademiker J. F. Brandt mitgetheilt worden. (Monatsberichte der Berliner Akademie 1846 p. 234; Mélanges biologiques T. VII p. 420, 421 mit Anmerk. 17 u. 19, Vergl. auch p. 425—436; Monographie der Tichorhinen p. 46, 47). Er selbst hatte Theilchen von Coniferen und ein Früchtchen nachgewiesen; C. A. Meyer fand ein Ephedra-Früchtchen; Mercklin bestimmte Salicineenholz. Die Benutzung der Beobachtungen des Herrn Akademiker Fr. Schmidt, dass in den Lehm- und Sandschichten, in welchen die Mammuthreste von der oberen Gyda am See Jambu gefunden wurden, auch Zweige und Blätter von Betula nana, Salix glauca und herbacea und Wurzelstücke von Larix vorhanden waren, und die Angabe, dass die Baumgrenze in Sibirien in der neueren geologischen Zeit zurückgegangen sei, bestärkten Herrn Akademiker Brandt in der Annahme, dass die Rhinoceroten und Mammuthe in Nord-Sibirien an den Orten, wo ihre eingefrornen Leichen gefunden werden, lebten und dort sich von Pflanzen, die noch jetzt in Nord-Sibirien verbreitet sind, ernährten. Die folgenden Zeilen bringen neue Belege für diese Ansicht.

Das Material, welches mir zur Verfügung gestellt wurde, ist eine schwarz-braune Krume, die aus den Höhlungen der Zähne eines Rhinoceros des Irkutskischen Museums herausgeholter Futterreste besteht, und von den Herren Tscherski und Dybowski Herrn Akademiker Brandt übersandt wurde. Eine ausführlichere Behandlung des Gegenstandes für künftige Zeit aufschiebend, gebe ich in den folgenden Mittheilungen eine kurze Übersicht der bis jetzt aus diesem Material gewonnenen Thatsachen.

Um von vorn herein etwaiges Misstrauen gegen die Überreste als Rhinoceros-Futter abzuwehren, bemerke ich, dass sie das Aussehen und die Beschaffenheit alter, längere Zeit hindurch einer Maceration ausgesetzt gewesener, vegetabilischer Substanz besitzen. Mit Kalilauge geben sie eine tief braune Flüssigkeit. Die zarteren parenchymatischen Gewebetheile sind, wenn nicht völlig zerstört, so doch unkenntlich. Nur die resistenteren verholzten und cuticularisirten Gewebetheile (Gefässbündel und Cuticulaschicht der Epidermis) zeigen mehr oder weniger deutliche Struktur. Die Holzstücke haben meist verdünnte Zellwände; der Umriss und Bau der Zellen ist oft verschwommen und undeutlich; bei den Nadelhölzern ist die bekannte spiralige Streifung sehr deutlich und wohl durch Auflösung eines Theils der Substanz der Zellmembranen verstärkt, — dies sind Eigenschaften, welche dem Pflanzenanatomen aus übermacerirten Objecten bekannt sind. Kurz, die Futterreste müssen lange Zeit hindurch einer Maceration ausgesetzt gewesen sein. Dies scheint aber die Annahme zu rechtfertigen, dass es wirklich Futterreste und nicht zufällig in die Höhlungen der Zähne hineingerathene Pflanzentheile sind.

Der grösste Theil der Krumen besteht aus Blattresten, dazwischen hie und da Stengelstücke. In einem sehr sandigen Stück waren einige Diatomeen. Einen zur Gattung Hypnum gehörigen Blattfetzen will ich auch nicht unerwähnt lassen.

Stengelstücke monocotylischer Pflanzen und Blattstücke derselben, wahrscheinlich von Gramineen, sind am häufigsten vorhanden. Ohne auf nähere Betrachtung derselben einzugehen, bemerke ich, dass manches schöne Epidermisstück zum Vorschein kam mit in die Länge gestreckten Zellen und in Reihen geordneten Spaltöffnungen, wie es bei Monocotylen der Fall ist. Einige Epidermisstücke haben wunderschön geschlängelte Seitenwandungen ihrer Zellen und stammen wohl unzweifelhaft von Gräsern.

Blattreste monocotylischer Pflanzen sind mit denen dicotylischer in geringerer Menge untermischt. Ihrer Zartheit wegen sind sie aber schlecht erhalten. Hie und da fand ich ein Fetzchen, an dem keine Epidermis mit Spaltöffnungen zu erkennen war, dessen Gefässbündel aber ein wohl erhaltenes Maschennetz bilden. Ein Blattstück ist verhältnissmässig dick, hat einen umgerollten Rand und anastomosirende bogenläufige Adern, — es muss von einer Ericacee, am ehesten von *Vaccinium Vitis Idaea* stammen.

Coniferen sind in Blattfetzen mit in Reihen stehenden Spaltöffnungen und unter der Epidermisoberfläche liegenden Schliesszellen vorhanden. Wichtiger aber sind die Holzstücke; — dies sind grösstentheils Stücke dünner, junger Äste, nur einige Stücke liessen mehrere, nur eins 10 Jahresringe erkennen.

Picea (obovata?). Harzgänge häufig, in den Jahresringen zerstreut; an einem Aststück fällt deren Menge auf, indem sie dicht gedrängt ganze concentrische Ringe bilden (bei P. excelsa sind die Harzgänge lange nicht so zahlreich). Auf radialen Schnitten sind die ziemlich dicht stehenden, mässig kleinen, meist in zwei Reihen geordneten Tüpfel der Markstrahlen zu beachten. Die umhöften Tüpfel der Holzzellen stehen ziemlich dicht.

Abies (sibirica?). Harzgänge im Holze nicht vorhanden; an einigen Stücken fand ich horizontal in den Markstrahlen verlaufende Harzgänge. Das Holz ist lockerer, besteht grösstentheils aus weiteren Zellelementen als bei der vorigen Holzart und ist vom Macerationsprocess stärker verändert. Die Tüpfel der Markstrahlen stehen auch in 2 Reihen, sie stehen aber viel weiter von einander ab und sind etwas kleiner, als bei der vorigen.

Larix (sibirica?). Das Holz auf dem Querschnitt meist weniger regelmässig gebaut als bei den vorigen. Harzgänge häufig, sie befinden sich aber meist nur im Herbstholze. Auffallend ist die Menge des Holzparenchyms, namentlich im Herbstholze. Die Markstrahlzellen sind breiter als bei den vorigen. Ihre Tüpfel sind grösser (noch etwas grösser als bei Picea) und stehen dichter, so dass nicht selten drei Tüpfel auf den kleineren Durchmesser der Markstrahlzelle zu stehen kommen; der Zwischenraum zwischen den Tüpfeln erreicht oft nicht die Breite des Tüpfels. Die umhöften Tüpfel der Holzzellen stehen dicht. Meist fand ich letztere nur in einer Längsreihe und nur hie und da zwei Tüpfel neben einander geordnet (für Larix werden die Tüpfel der Holzzellen in zwei Reihen angeordnet beschrieben, dünnere Äste haben aber, wie ich mich selbst an frischem Material überzeugt habe, gewöhnlich nur eine Tüpfelreihe).

Gnetaceen. Zwei dünne Aststücke wurden gefunden, welche den unverkennbaren Bau des Ephedraholzes zeigen. An Querschnitten fallen die zwischen den engeren eingestreuten, grösseren, eckigen Zelllumina auf. Auf Längsschnitten erkennt man die, verhältnissmässig zu denen der Coniferen, kleineren und auch an den Aussen- und Innenwänden der Holzzellen vorhandenen umhöften Tüpfel. Die weiteren gefässartigen Zellen haben an ihren zugespitzten, auf einander stossenden, Enden meist nur eine Löcherreihe.

Betulaceen. Nur ein Holzstück, verhältnissmässig schlecht erhalten, zeigt den Bau des Birkenholzes. Die Gefässe stehen in Gruppen neben einander; ihre Seitenwände sind von ganz feinen, punktförmigen Tüpfeln dicht bedeckt; an den einander zugekehrten Wänden benachbarter Gefässe sind letztere leiterförmig durchbrochen. Die Markstrahlen sind 1 — 2reihig. — Unter den Holzarten, welche mir zur Hand waren, hat es die meiste Ähnlichkeit mit dem strauchartigen Birkenformen, namentlich mit dem von B. fruticosa.

Salicineen. Eine der häufigeren Holzarten des Materials. Die Gefässe sind sehr zahlreich im Holze zerstreut; ihre Seitenwandungen von dicht stehenden mässig grossen, polygonal-umgrenzten Tüpfeln bedeckt;

die Glieder der Gefässe an den Enden von einem runden Loch durchbrochen. Die Markstrahlen sind einreihig.

Bezweifelt man auch die Möglichkeit, Pflanzen allein nach dem schlecht erhaltenen Holze und nach dem Bau der Blattepidermis genau artlich bestimmen zu können, so scheint doch als unzweifelhaft aus dem Vorhergehenden zu resultiren, dass sämmtliche Reste, die bis jetzt aus dem Rhinoceros-Futter zum Vorschein gekommen sind, sich auf nordische und sogar jetzt theilweise noch im hohen Norden verbreitete Pflanzen ungezwungen zurückführen lassen, ein Resultat, welches mit den oben schon erwähnten Angaben vollkommen übereinstimmt.

Über den vermeintlichen Procyonbegleiter. Von O. Struve. (Lu le 4 mai 1876.)

In № 2080 der Astronomischen Nachrichten ist durch Admiral Davis Bericht erstattet über die Bemühungen, welche sich die Washingtoner Astronomen gegeben haben, um, mittelst des dortigen 26-zölligen Refractors, das Object zu erkennen, welches ich seit dem Frühjahr 1873 wiederholt als Procyonbegleiter gemessen habe. Im Herbst 1873 und Frühjahr 1874 sind ihre Bemühungen ganz vergeblich gewesen, dagegen wurde im November 1874 die Existenz eines Begleiters vermuthet, welcher jedoch bei nahezu gleicher Distanz vom Hauptsterne, wie ich sie für das von mir beobachtete Object gefunden hatte, im Positionswinkel beiläufig um 50° von letzterem abwich, also mit demselben nicht identisch sein konnte. Endlich ist im Januar 1876 an 3 Abenden von einigen Beobachtern in Washington mit im Allgemeinen befriedigender Übereinstimmung das im November 1874 vermuthete Object wiedererkannt; zugleich aber auch die Existenz von noch zwei anderen Trabanten, welche bei nahezu gleicher Distanz unter beiläufig 20° auf beiden Seiten von dem ersten abstehn sollten, als sehr wahrscheinlich bezeichnet. Das von mir gemessene Object ist, trotz der augenscheinlichen Güte des Washingtoner Refractors und seiner unzweifelhaft bedeutend grösseren Lichtstärke, in all den drei Jahren von keinem dortigen Beobachter erkannt.

Ob und welche Existenzberechtigung die neuerdings in Washington wahrgenommenen Bilder haben, darüber werden sich die dortigen Astronomen vermuthlich selbst noch weiter aussprechen. So wie die Beobachtungen vorliegen, geben sie noch allerhand Bedenken Raum. Dagegen ist das negative Resultat in Betreff des von mir wahrgenommenen Objects gewiss von sehr grossem Gewichte. Das Missglücken jedes Versuchs am Washingtoner Refractor jenes Object zu erkennen, musste mich von Anfang an zweifeln lassen, ob dasselbe, trotzdem dass es nach meinen Messungen von 1873 und 1874 sowohl in Betreff des Orts wie der Ortsveränderung so vortrefflich der Auwers'schen Theorie über den die eigene Bewegung des Procyon störenden Körper entsprach, ein wirklicher Satellit oder nur ein Trugbild sei. Den Wunsch oder vielmehr das Bedürfniss, meine Beobachtungen durch andere Beobachter, an andern Orten und an andern Instrumenten bestätigt zu sehn, sprach ich selbst damals aus, als im Frühjahr 1874 die merkwürdige Übereinstimmung meiner Messungen mit den Forderungen der Theorie es mir als ein geflissentliches Verläugnen der Wahrheit hätte erscheinen lassen müssen, wenn ich nicht meinen Glauben an die Identität des von mir beobachteten Objectes mit dem die eigene Bewegung des Procyon störenden Körper bekannt hätte. Ebenso sehr habe ich aber jetzt Veranlassung, den Zweifeln Ausdruck zu geben, welche jenen Glauben neuerdings sehr erschüttert haben, indem, ganz unabhängig von der Amerikanischen Negation, eigene Beobachtungen aus den letzten zwei Jahren auffallende Disharmonieen kundgegeben haben und in den jüngsten Tagen Wahrnehmungen hinzugetreten sind, welche sogar Andeutungen bieten über den Ursprung der Täuschungen, denen meine Beobachtungen oder vielmehr die Schlussfolgerungen aus denselben ausgesetzt gewesen sind. Wie die Sache jetzt steht, bin ich sehr geneigt zuzugeben, dass ein merkwürdiges Zusammentreffen von Umständen, trotz der Zuverlässigkeit der Beobachtungen an sich, mich zu einer Selbsttäuschung geführt hat, auf welche hinzuweisen um so lehrreicher sein dürfte, da dieselbe durch Erscheinungen hervorgerufen ist, denen vielleicht noch nicht eine genügende Beachtung geschenkt ist.

Trotzdem dass ich im Frühjahr 1875 an die Beobachtungen des Procyon mit der zuversichtlichen Erwartung ging, den Begleiter in der nun schon näherungsweise bekannten Richtung zu finden, wollte es mir an

mehreren Abenden gar nicht glücken, ihn zu erkennen An 3 Abenden hatte ich jedoch einen hinlänglich scharfen Eindruck von demselben, um Messungen versuchen zu können, welche mir im Mittel, nach Anbringung der systematischen Correctionen, für 1875,26 $P = 105^{\circ}2$ ergaben, während Herr Lindemann den Begleiter durchweg viel sicherer zu erkennen glaubte und mit grosser Übereinstimmung $P = 104^{\circ}3$ fand. Deuteten nun zwar diese Richtungen ein Fortschreiten des Begleiters im erwarteten Sinne an, so glaubte ich doch den Beobachtungen kein grosses Gewicht beilegen zu dürfen, weil ich selbst im Tagebuch an allen 3 Abenden meine Messungen als unbefriedigend bezeichnet hatte.

Im laufenden Jahre hatten wir hier im März nur einen einzigen leidlich günstigen Abend und auch an diesem konnte ich nichts von einem Begleiter wahrnehmen. Am 2^ten^ April dagegen zeigte er sich mir sehr deutlich, und ich erhielt aus drei Sätzen von Messungen, die mir durchweg als zuverlässig erschienen, successive die Positionswinkel $100^{\circ}4$, $107^{\circ}0$ und $105^{\circ}5$, im Mittel also $104^{\circ}3$, wozu für die systematischen Correctionen noch $2^{\circ}9$ hinzukommen müssten. An demselben Abend fand Herr Lindemann, im Mittel aus 3 Einstellungen, $P = 90^{\circ}2$, also um $14^{\circ}1$ kleiner als der von mir unmittelbar gemessene, um 17° kleiner als mein corrigirter Positionswinkel. Musste diese Differenz unserer Messungen schon allein uns stutzig machen, so erschien das Resultat noch bedenklicher, wenn wir dasselbe mit denen der vergangenen Jahre verglichen. Nach Auwers's Theorie hätte nämlich der Positionswinkel des störenden Körpers um beiläufig $9^{\circ}0$ jährlich wachsen müssen. Gehen wir also von unserem corrigirten Winkel von 1873 aus, so hätten wir successive finden müssen:

1873,26	$90^{\circ}2$
74,26	99,2
75,26	108,2
76,26	117,2

Beobachtet ist aber von mir		Abweichung
1873,26	$90^{\circ}2$	$0^{\circ}0$
74,26	99,6	+ 0,4
75,26	105,2	— 3,0
76,26	107,2	— 10,0

Für Herrn Lindemann's diesjährige Messung wäre die Abweichung sogar bis auf $-27^{\circ}0$ gestiegen.

Bei der Schwäche des als Begleiter beobachteten Objects und andrerseits bei dem übermächtigen Glanze des Hauptsterns, welcher im nahezu ganz dunklen Felde die Sicherheit der Einstellungen sehr beeinträchtigt, durfte jedoch auch die grosse Abweichung meiner vereinzelten Messung aus dem laufenden Jahre nicht als entscheidend angesehn werden, indem bei entsprechender Vertheilung der Abweichung auf die Beobachtungen der vier Jahre doch noch eine einigermassen zulässige Übereinstimmung derselben mit der Theorie sich hätte herstellen lassen können. Wollte man aber das letztere nicht zugeben, so hätte man sagen müssen, wir haben es hier mit einem Satelliten zu thun, der für sich allein nicht genügt, die beobachteten Ungleichförmigkeiten der eigenen Bewegung zu erklären.

Es musste also auch nach dem 2^ten^ April die Entscheidung der Frage zunächst ferneren Beobachtungen vorbehalten bleiben. Ehe jedoch wieder günstiges klares Wetter eintrat, war Procyon bereits zu sehr in die Dämmerung hineingerückt, um noch in diesem Frühjahre beobachtet werden zu können. In unerwarteter Weise ist mir jedoch seitdem, gewissermassen zufällig, eine Andeutung über den Ursprung des von mir beobachteten Objects und damit eine nicht unwahrscheinliche Erklärung der auffallenden Widersprüche geworden.

Ich habe häufig helle Sterne betrachtet und in den letzten Jahren wiederholt mit der Absicht, mich zu überzeugen, dass nicht etwa die am Procyon bemerkte Satellitenerscheinung ein Product meines Auges sei und sich bei allen helleren Sternen wiederhole. Aber weder α Lyrae noch andere, dem Procyon an Glanz nahe kommende Sterne hatten mir je etwas Derartiges gezeigt. Unter diesen Umständen wurde ich überrascht, als ich am 17^ten^ April, gelegentlich einer mikrometrischen Verbindung von Regulus mit seinem bekannten entfernten Satelliten, ohne speciell darauf meine Aufmerksamkeit gerichtet zu haben, neben dem Hauptstern ein Lichtpünktchen wahrnahm, das, ganz ähnlich wie bei Procyon, demselben in beiläufig 10″ Distanz nahezu auf dem Parallele folgte. Da aber mein Auge bereits durch mehrstündiges ununterbrochenes Beobachten afficirt war und überdiess die Bilder nicht hinlänglich ruhig waren, verschob ich die nähere Un-

tersuchung auf den nächsten Tag. Am 18ten April betrachtete ich nun zunächst Regulus mit frischem Auge und hatte denselben Eindruck. Ohne mich durch Messungen aufzuhalten, richtete ich dann sogleich das Fernrohr auf die noch viel hellere Capella und sah auch hier, nur noch deutlicher, in gleicher Distanz (10″—12″) einen Lichtpunkt in nahezu horizontaler Richtung folgen. Den Positionswinkel desselben fand ich um $9^h\ 30^m$ im Mittel aus drei Einstellungen = 127°,2. Am Arcturus konnte ich denselben Abend nichts mit Sicherheit erkennen, doch war hierauf kein besonderes Gewicht zu legen, weil der Wind, der bei dieser Beobachtung mir gerade in's Gesicht blies, das Sehen beeinträchtigte. — Nachdem darauf wieder durch trübes Wetter eine längere Unterbrechung der Beobachtungen eingetreten war, richtete ich am 11ten Mai den Refractor von neuem auf Arcturus und nahm auch an diesem ein ähnliches Lichtpünktchen wahr, für welches ich um $12^h\ 40^m$ den Positionswinkel 68°,0 fand. Jetzt rief ich auch Herrn Lindemann hinzu, dem ich von den vorangegangenen Wahrnehmungen noch nichts mitgetheilt hatte. Auffallenderweise erkannte er das Object nicht gleich auf den ersten Blick, während er sonst den Procyonbegleiter im Allgemeinen immer viel schärfer als ich gesehen hatte. Nachdem ich ihm jedoch die Richtung beiläufig angegeben hatte, erhielt er einen so weit sichern Eindruck, dass er ein Paar Einstellungen des Positionswinkels machen konnte, welche in Mittel 72°,1 für denselben ergaben. Nach seiner Meinung wäre aber dieser Eindruck bei weitem nicht so bestimmt gewesen, wie beim Procyon. — Am folgenden Tage, den 12ten Mai, erhielten wir beide weder bei α Lyrae noch bei Arcturus ähnliche Lichteindrücke, obgleich ich wenigstens mit der vorgefassten Meinung, es würden solche wieder auftreten, an die Beobachtung gegangen war.

Aus diesen Wahrnehmungen müssen wir zunächst den Schluss ziehen, dass mein Auge, und vermuthlich in ähnlicher Weise auch das des Herrn Lindemann, disponirt ist, unter gewissen Bedingungen schwache Nebenbilder von sehr hellen Objecten nahezu in horizontaler Richtung zu erzeugen, und zwar so, dass sie immer für das rechte Auge im Fernrohre nach rechts hin liegen. Versuche mit dem linken Auge sind bis jetzt noch nicht gemacht. Die Entfernung des Nebenbildes würde bei der geschätzten Distanz von 10″—12″ und der angewandten beiläufig 300-maligen Vergrösserung einem Gesichtswinkel von ungefähr einem Grade entsprechen.

Hiernach dürfte es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass auch das von mir als Procyonbegleiter beobachtete Object auf eine physiologisch zu erklärende Erscheinung zurückzuführen sei. Merkwürdig und vielleicht zur näheren Erklärung führend ist die Constanz der Lage des Nebenbildes in Bezug auf den Hauptstern. Durchweg wurde, wie gesagt, die Distanz bei unveränderter Vergrösserung auf 10″—12″ geschätzt. Der Positionswinkel ist zwar bedeutend verschieden gefunden; haben wir es aber hier mit einer physiologischen Erscheinung zu thun, so hat offenbar die Richtung gegen den Declinationskreis keine Bedeutung. Es ist vielmehr indicirt, diese Richtung in diejenige zu verwandeln, welche das Nebenbild in Bezug auf den Scheitelkreis eingenommen hat. Bringen wir dem entsprechend den parallaktischen Winkel an die von mir gemessenen Positionswinkel an, so finden wir jene Richtung:

aus Capella	ω =	82°,1
aus Arcturus		84,4
	Mittel	83°,2.

Die in den zwei ersten Jahren wiederholt und sicher am Procyon angestellten Messungen würden ergeben haben:

1873	ω = 79°,0
1874	78,2.

Aus den zwei letzten Jahren würden sich zwar durch Procyon grössere Winkel gefunden haben, nämlich

1875	ω = 88°,0
1876	93,5,

aber dabei ist daran zu erinnern, dass die drei Messungen von 1875 durchweg als unbefriedigend bezeichnet waren und dass im laufenden Jahre überhaupt nur an einem einzigen Abende gemessen ist. Ausserdem will ich auch nicht in Abrede stellen, dass die Messungen der letzten zwei Jahre vielleicht etwas unter Einfluss einer leicht erklärlichen Praeoccupation gestanden haben. Abgesehn von dem grössern Spielraum, den überhaupt die Messung eines so schwachen Objects gegen den mächtigen Hauptstern bietet, hätte ohnehin, wenn der Ursprung des Bildes im Auge lag, eine kaum merkliche Neigung des Kopfes genügt, um den

erwarteten Positionswinkel zu erzeugen. — Nehmen wir einfach das Mittel aus allen 4 Jahren, so erhalten wir $\omega = 84^{\circ}2$, bis auf 1° mit dem Mittel aus Capella und Arcturus übereinstimmend.

Behandeln wir in gleicher Weise Herrn Lindemann's Procyon-Messungen, so finden wir:

1873	$\omega' =$	$77^{\circ}8$
1874		78,4
1875		90,1
1876		79,4
	Mittel	$81^{\circ}4$

also sehr nahe denselben Winkel wie für meine Messungen.

Sollte es nun Spiel des Zufalls sein, dass gerade bei Herrn Lindemann und mir sich ein solches Nebenbild in so übereinstimmender Weise erzeugt oder liegt dem vielleicht eine allgemeine gültige Disposition des menschlichen Auges zu Grunde? Für das letztere dürfte der Umstand sprechen, dass jenes Bild im Frühjahr 1874 in ganz gleichartiger Weise, ausser von uns beiden auch von Herrn Ceraski hier in Pulkowa und von Herrn Talmage in Leyton deutlich erkannt ist. Wäre diess der Fall, so müsste jedenfalls noch angenommen werden, dass die Erzeugung des Bildes von dem augenblicklichen Zustande der Augen bedingt sei. Sonst wäre es nicht zu erklären, weshalb z. B. 1875 Herr Lindemann das Object sehr deutlich sah, während ich nur sehr unsichere Eindrücke davon erhielt, und umgekehrt im laufenden Frühjahre das Bild neben Arcturus mir sehr deutlich erschien, während Herr Lindemann erst speciell darauf aufmerksam gemacht werden musste, um es überhaupt zu erkennen; weshalb ferner am 12ten Mai sich für uns beide keine solche Bilder, weder bei α Lyrae noch bei Arcturus, erzeugt haben. Um über diese Fragen noch bestimmtere Thatsachen zu sammeln, dürfte es sich vielleicht empfehlen, Versuche mit sehr intensiven künstlichen Lichtquellen anzustellen. Hier in Pulkowa werden wir aber solche Versuche erst nach ein Paar Monaten vornehmen können, wenn erst wieder des Abends oder Nachts hinlängliche Dunkelheit sich eingestellt haben wird, um die durch die Erweiterung der Pupille möglicherweise bedingte grössere Empfindlichkeit derselben zu erzeugen.

Aus dem Gesagten geht deutlich genug hervor, dass ich die Frage noch nicht für vollständig abgeschlossen ansehe, sondern weitere Aufklärung über dieselbe durch fortgesetzte Beobachtungen erwarte. Wie aber auch die Entscheidung ausfallen möge, so halte ich es jedenfalls für meine Pflicht, der astronomischen Welt ohne Verzug mitzutheilen, dass durch die letzten Wahrnehmungen mein Glaube an die Realität des von mir beobachteten Objects und dessen Identität mit dem durch die Theorie der unregelmässigen eigenen Bewegung des Procyon geforderten störenden Körper in hohem Grade erschüttert ist. Selbst nach den neuesten Wahrnehmungen fällt es indessen schwer, diesem Glauben unbedingt zu entsagen, da derselbe durch eine Reihe von Thatsachen geboten war, deren merkwürdiges Zusammenfallen jede Täuschung auszuschliessen schien. Ich erlaube mir, dieselben hier kurz zu recapituliren:

1) Bei besonders günstigen atmosphärischen Bedingungen zeigt sich 1873, ohne dass danach gesucht wird, in nächster Nähe des Procyon ein früher dort nicht bemerktes sternähnliches Object und wird von zwei Beobachtern mehrfach und übereinstimmend gemessen, wobei nach Möglichkeit alle optischen Täuschungen, so weit sie vom Instrumente herrühren könnten, ausgeschlossen waren.
2) Es findet sich nachträglich, dass die beobachtete Richtung sehr nahe mit derjenigen übereinstimmt, welche die Theorie für den störenden Körper fordert.
3) Die Änderung des Positionswinkels, wie sie die Beobachtungen von 1873 und 1874 ergeben, entspricht genau derjenigen, welche die Theorie der Änderung in der Lage des störenden Körpers für denselben Zeitraum anweist.

Der letzte Punkt erschien als entscheidend, und doch liegt jetzt eine andere Erklärung nahe. Ist nämlich die Lage des Nebenbildes in Bezug auf den Scheitelkreis constant, so musste sich die geforderte Änderung im Positionswinkel einfach dadurch ergeben, dass die Beobachtungen von 1874 durchschnittlich unter einem gegen anderthalb Stunden grössern Stundenwinkel angestellt sind, als die von 1873. Wie vorstehend gezeigt, stimmen die in den beiden genannten Jahren gemessenen Richtungen bis auf $0^{\circ}8$ unter einander überein, sobald wir sie auf den Scheitelkreis beziehen.

Dasselbe Gewicht, welches wir früher der mit der Theorie übereinstimmenden beobachteten Änderung des Positionswinkels zuschrieben, müssen wir jetzt dem Umstande beilegen, dass, den Beobachtungen zufolge, in den letzten 2 Jahren die Zunahme des Positionswinkels nicht mehr in gleichem Masse erfolgt ist, ja sogar nach der letzten Messung von Lindemann sich in eine Abnahme verwandelt hat. In der That sehe ich hierin das stärkste Argument für die Annahme, dass all unsere betreffenden Messungen nur das Resultat einer Täuschung physiologischen Ursprungs gewesen sind. Sollte sich das durch die ferner speciell für den Zweck anzustellenden Versuche noch schärfer herausstellen, so läge auch darin ein Gewinn für die Wissenschaft. Wenigstens würden wir dadurch in Zukunft vor einer Quelle von Täuschungen gewarnt, welche bisher noch gar nicht oder nicht genügend beachtet ist.

Revue de la littérature historique de l'Arménie. Par M. Brosset. (Lu le 25 mai 1876.)

§ I.

Depuis ma revue de l'an 1860, Ruines d'Ani, Introduction, la littérature historique de l'Arménie s'est enrichie de plusieurs importantes publications: je demande pardon à l'avance si, par malheur, j'en omets ici quelques-unes.

En 1864 le P. Nersès Sargisian († en juin 1866) faisait imprimer à Venise une Description de la Petite et de la Grande-Arménie, in-8°, renfermant nombre de plans, de cartes et d'inscriptions arméniennes, géorgiennes, grecques et cunéiformes, recueillies par lui durant onze années de voyages, toutes plus intéressantes les unes que les autres pour l'histoire de sa nation et des principaux couvents disséminés dans l'Arménie septentrionale, ainsi que dans l'Asie-Mineure. C'est à son obligeance que j'ai dû la communication des beaux fac-similés des antiques inscriptions géorgiennes et grecques insérées au t. VIII des Mémoires de l'Académie Impériale des sc. №. 10.

En 1865 le savant mékhithariste Léonce Alichan a publié à Venise une nouvelle édition, annotée et augmentée d'un Appendice, de l'historien Kiracos. Malheureusement il a cru utile d'omettre la lettre si intéressante de Nersès-le-Gracieux au prince Alexis Comnène, lettre tout à la fois historique et dogmatique, qui est un document fondamental en fait de théologie, telle que l'entendent les Arméniens. C'est celle dont des extraits, ainsi que d'autres textes du même genre, reproduits par Kiracos, ont été traduits à ma prière, en latin, par M. Petermann, de l'Académie royale des sciences, de Berlin; v. mon édition de Deux historiens, p. 194, sqq.

En 1866, trois habiles orientalistes de Berlin réunissaient leurs efforts pour donner une nouvelle édition, en langue latine, des Canons chronologiques d'Eusèbe, auquel l'éditeur en chef M. Alfred Schoene fournit la surveillance générale, et une Préface, M. le D^r H. Petermann, aujourd'hui correspondant de notre Académie, une Préface critique et une nouvelle version latine, revue sur plusieurs bons manuscrits, et y joignait, par une très heureuse idée, la traduction revue de S. Jérôme, offrant parfois avec les textes arménien et grec de notables différences. Enfin M. Roediger, également un de nos correspondants, enlevé depuis lors à la science, enrichissait ce travail de la traduction d'une curieuse chronique syriaque inédite, tirée des M^its de Londres. Quant à la 1^re Partie de l'ouvrage de l'évêque de Césarée, si importante pour la critique des textes anciens sur lesquels repose sa chronologie, MM. Schoene et Petermann n'ont pas résisté au désir de lui consacrer aussi leurs veilles savantes: cette 1^re Partie a paru à Berlin en 1875, in-4°, et les amateurs de chronologie ancienne peuvent désormais jouir de la traduction complète du célèbre Chronicon bipartitum.

En 1867 a paru la 2^e édition, revue et augmentée — la 1^re m'est inconnue — d'une description d'Ani, en arménien, à Théodosie. C'est une petite brochure, de 67 pages avec cartes et plans, contenant la plus grande partie des inscriptions de l'ancienne capitale des Bagratides, par le prêtre Iohannès Abrahamian. Maintenant, avec le Voyage du P. Sargis Dchalaliants, avec les Ruines d'Ani et les copies du P. Nersès Sargisian, dans l'ouvrage cité plus haut, on peut exécuter un beau travail d'ensemble sur les antiquités d'Ani.

M. Langlois, enlevé à la science dans toute la vigueur de la jeunesse, en mai 1869, avait formé le plan d'une collection d'historiens arméniens en cinq volumes, publiés en traduction française et dans l'ordre

chronologique. Deux volumes in-8° à deux colonnes ont paru en 1867 et 1869, le dernier en même temps qu'une traduction complète par le même de l'Histoire universelle de Michel le Syrien, fin du XII^e S., précédés, en 1863 du Trésor des chartes d'Arménie: il n'est pas étonnant que des travaux aussi considérables que ceux-là aient épuisé avant le temps celui que les fatigues d'un voyage en Cilicie, exécuté en 1853, avaient déjà fortement éprouvé.

En la même année 1869 M. Ed. Dulaurier, membre de l'Académie des Inscriptions et belles-lettres, a mis au jour un beau volume in-f°, renfermant les textes, avec traduction française, d'extraits des historiens arméniens relatifs aux croisades. S'il réussit à donner une suite à ce grand travail, il aura bien mérité de l'Arménie et de la science historique.

Encore dans la même année notre Académie publiait dans le t. XIII de ses Mémoires, VII^e série, l'Histoire chronologique, ou mieux peut-être la chronologie historique de Mkhithar d'Aïrivank, avec traduction française et notes critiques, d'après un M^it de son Musée asiatique, plus complet et meilleur que celui ayant servi à l'édition du texte seul, Moscou, 1860. Cette fois le texte du M^it de l'Académie fut aussi publié, sauf un passage omis involontairement, avec une traduction russe, en 1867, 69, in 8°, par M. K. Patcanof, dans le recueil de la Société archéologique russe, consacré aux travaux sur l'orient. En 1870, 1871 M. Patcanof a encore mis au jour le texte et une traduction russe annotée de l'Histoire de la nation des archers, par Malakia-le-Moine, et, pour achever la revue de son activité littéraire, mentionnons tout de suite: en 1870, un Journal du siége d'Ispahan par les Avghans, d'après Pétros di Sargis, Arménien du Ghilan, témoin oculaire, dont le texte, en mauvais patois de Djoulfa, avait paru en 1863 dans les NN. de février et de mars du journal arménien կռունկ.. la Cigogne. Ce texte, de difficile digestion à cause de son incorrection et d'une quantité de mots russes et appartenant aux diverses langues musulmanes, dont il est émaillé, a été critiqué et commenté avec soin par l'éditeur dans les Записки ou Mémoires en langue russe de notre Académie, t. XVII. Encore en 1873, le chapitre LIII^e de l'historien Arakel, sur les pierres précieuses, a fourni à M. Patcanof le sujet d'un travail fort consciencieux, au point de vue de la philologie et du contenu, qui a trouvé place dans le t. XVII des Travaux de la section orientale de la Soc. arch. russe. Enfin en 1874 il a *essayé* de compléter les recherches de Klaproth, de M. Dulaurier et les nôtres, sur les invasions des Mongols, d'après les historiens arméniens. En 1871, une curieuse dissertation sur l'origine des noms des mois arméniens où, entre autres choses, l'auteur essaie de trouver dans l'ancien sanscrit l'origine du nom de Vahagn, donné à l'Hercule arménien. La légende rapportée par Moïse de Khoren à ce sujet est si incomplète et si obscure, et l'on a tant abusé depuis le savant Bopp de la faculté d'établir des étymologies au moyen des mutations, suppressions et additions de lettres, qu'il n'est pas étonnant que la thèse soutenue à ce sujet par M. Patcanof ait rencontré un contradicteur, dans la personne de l'Arménien et arméniste bien connu M. N. O. Emin. Il s'en est suivi une rude polémique, qui nous a valu 1° une brochure sous le titre Вахáгн-Вишапакáх' армянской миѳологии есть Индра-Витрahан Риг-Веды, Pét. 1873. 2° Puis une réplique, Pét. 1873, de M. Patcanof aux Remarques de M. Emin, et 3° Une contre-réplique, Moscou 1874, de M. Emin. Cette polémique entre deux adversaires convaincus a certainement son côté utile; il m'a paru toutefois qu'il s'y est mêlé des considérations accessoires, et que la critique était devenue trop acerbe.

Après cette digression, si nous revenons sur nos pas, nous trouvons encore en 1869 la traduction allemande de l'historien Moïse de Khoren, publiée à Regensburg ou Ratisbone, par le D^r M. Lauter, auteur d'une grammaire arménienne, Vienne 1869.

En 1870 notre Académie a publié la traduction française de deux historiens, Oukhtanès d'Ourha, X^e S., et Kiracos de Gantzac, XIII^e S., dont la Préface contient, outre des notices biographiques sur les auteurs, une exposition nouvelle de l'histoire et des règles du comput chronologique arménien. Si j'ai eu le bonheur de rendre quelque service aux lettres arméniennes et aux savants qui lui ont consacré leurs veilles, je crois que c'est surtout par ce travail, dont l'idée fondamentale m'a été fournie par un résumé en quelques lignes, faisant partie du t. II, p. 143, des Useful tables de Prinsep. Imprimées d'abord dans le t. VI du Bulletin de notre Académie, puis dans le t. VI des Mélanges asiatiques, et de là, avec addition des nouvelles règles, dans la Préface des Deux historiens,

p. LVI, enfin en abrégé, dans le t. XIX des Mémoires de notre Académie, № 5, ces règles rationnelles et mathématiques facilitent singulièrement la conversion des dates arméniennes en dates de l'ère vulgaire et *vice versâ*.

Passons maintenant aux importantes publications sorties des presses d'Edchmiadzin, et remercions bien sincèrement Mgr Géorg, catholicos actuel des Arméniens, du zèle éclairé qui lui a fait entreprendre de si utiles travaux, dont je vais exposer la série.

En 1870 a paru à Edchmiadzin l'Histoire, du diacre Zakaria, qui, sous le titre de Mémoires historiques sur les Sofis, est placée en tête du 2e volume de notre Collection d'historiens arméniens.

La même année, le curieux Condac ou Cartulaire du couvent de Iohanna-Vank, ouvrage dont la traduction fait suite au précédent.

Encore la même année, l'Histoire de Nadir-Chah, pár le catholicos Abraham, de Crète, témoin oculaire de l'avénement de ce prince, également traduit ici par nous.

Encore en 1870, deux petites Histoires d'Arménie, l'une en vers, du vartabied Siméon, d'Abaran, attaché au couvent de Medzop, vivant à la fin du XVIe S. Elle traite spécialement des familles Pahlavide et Mamiconienne; l'autre, la réimpression d'une Histoire d'Arménie et des empereurs romains, sans grande valeur, écrite en prose par Minas, d'Amid. On croit que c'est lui qui, dans les dernières années du XVIIe S., était patriarche de Jérusalem.

L'infatigable bibliophile arménien, M. Miansarof a su retrouver une édition princeps de ce dernier livre, imprimé en 1184 arm. (Sam. 19 septembre) = 1734, à Constantinople.

En 1871, David-Beg, histoire anonyme du soulèvement des Arméniens de la Siounie — le Qarabagh — contre les Osmanlis, en 1721 — 1727, éditée par M. Abgar Goulamiriants, libraire et homme de lettres.

La même année, le texte de l'Histoire d'Arménie, par l'évêque Oukhtanès, d'Ourha ou de Sébaste, car les deux opinions ont cours, écrivant vers la fin du Xe S. C'est un abrégé d'histoire universelle, suivie du récit, circonstancié et sur documents, de la séparation des Géorgiens d'avec les Arméniens, au point de vue des dogmes et de la hiérarchie, ouvrage dont nous avons donné la traduction en 1870. Une 3e Partie, qui contenait l'histoire de la conversion de la peuplade peu connue des Dzads au christianisme, manque malheureusement dans le seul manuscrit, presque contemporain de l'auteur, que l'on connaisse, et qui paraît avoir été mutilé par une malveillance préméditée. On ne sait ce qu'est devenu ce précieux *codex*.

En 1872, 1873, M. Al. Eritsof, de Tiflis, a publié en russe huit Nos d'un ouvrage périodique, Кавказская старина «l'Antiquité caucasienne,» un excellent recueil in-4° avec Planches lithographiées, consacré à l'histoire de quelques-uns des principaux couvents de l'Arménie russe, renfermant aussi des documents inédits, relatifs à l'histoire moderne. L'entreprise paraît malheureusement s'être arrêtée faute de ressources.

Le même auteur a donné en 1874, sous le titre de Calendrier familier, en langue arménienne vulgaire, un travail que l'on peut recommander aux lecteurs, comme une source abondante de renseignements statistiques concernant la nation arménienne, en Russie et dans les pays musulmans, 226 pages format petit in-4°.

En 1873, il est sorti des presses d'Edchmiadzin, sous le titre arm. de Dchambr, équivalant à Камеральное описание, une description statistique très intéressante des propriétés d'Edchmiadzin, en 25 chapitres, avec addition de documents et chartes octroyées audit monastère par les souverains osmanlis et par les Persans. C'est l'œuvre du catholicos Siméon, d'Erivan, siégeant 1763 — 1780, remplie de notices historiques relatives aux localités et aux personnes et munie d'un Index alphabétique, rédigé en 1828.

Encore en 1873 le t. XX du Bulletin de notre Académie a donné une Notice sur le prétendu masque de fer arménien, qui n'est autre que le patriarche Avétik de Constantinople, enlevé par la diplomatie française en 1706 et mort à Paris le 21 juillet 1711. La question du masque de fer, après recrudescence dans ces dernières années, semble complètement résolue par l'ouvrage de M. Th. Iung, Paris, 1872. «La vérité sur le masque de fer,» où il est démontré que l'individu qui porta durant 30 ans un masque de velours, 1673 — 1703, et mourut à la Bastille en la dernière année ici marquée, n'est autre que le chef d'un complot contre le roi Louis XIV, complot qui avait de redoutables ramifications dans la société du temps.

Mentionnons encore en passant le Registre chrono-

logique d'Arakel, inséré aux Mémoires de notre Académie, t. XIX № 5, où sont sévèrement critiquées les dates formant la charpente de la chronologie du vartabied de Tauriz.

En la même année je dois une mention à la Description du couvent de Géghard ou Aïrivank, imprimée par le vartabied Stéphannos Mkhithariants, ouvrage orné de quelques gravures et contenant l'histoire complète du monument, ainsi que les inscriptions tracées sur ses murs. Je crois qu'il en manque quelques-unes, notamment celle que Dubois, t. III, p. 389 de son Voyage, dit être la plus grande inscription arménienne qu'il ait vue, et dont le contenu n'a pas encore été livré à la curiosité des lecteurs.

Il n'est pas permis de terminer cette longue énumération, sans donner aussi une mention très honorable à une dissertation doctorale, formant un bon volume in-8°, de M. Troïtzki, sous le titre de «Exposition de la foi de l'église arménienne, tracée par le catholicos arménien Nersès, à la demande de l'empereur grec Manuel,» dissertation historico-dogmatique se reliant à la question de la réunion de l'église arménienne à l'orthodoxie; St.-Pétersbourg, 1875, en russe. C'est un ouvrage très savant, très logique, modéré dans la forme, mais très rigoureux au point de vue du dogme, où l'auteur soutient que, quoi qu'ils en disent, les Arméniens sont monophysites. Il serait possible que le grand travail de M. Troïtzki fût suivi d'une réplique catégorique, par un Arménien très au fait des questions théologiques, M. Emin, qui me paraît avoir mis la raison et la science de son côté, dans la polémique dont j'ai parlé plus haut contre M. Patcanof. Je ne mentionne du reste qu'en passant, comme n'étant pas du domaine de l'histoire, divers articles du même auteur, parus dans ces dernières années, et consacrés à des sujets religieux-légendaires et à des livres apocryphes.

Il a encore paru en 1875, à Moscou, une «Histoire des catholicos d'Edchmiadzin, depuis Siméon, jusqu'à Jean VIII, 1763—1831,» par Mser-Magistros Msériants, de Smyrne, joli volume 8°, en langue littérale arménienne. Les lecteurs y trouveront beaucoup de détails intimes sur les catholicos Siméon, Loucas, Iosif Arghouthinski-Dolgorouki, Daniel et David, Ephrem, Jean et un certain nombre de documents intéressants.

Il me reste à exprimer en terminant les desiderata de l'historiographie arménienne: une bonne édition du texte de Matthieu d'Édesse, au moyen des manuscrits de Paris et de Russie; celle du texte de la Chronique de Michel le Syrien; enfin une bonne traduction de l'ouvrage de Jean-catholicos, d'après la collation des textes.

§ II.

Le second volume de la Collection d'historiens arméniens, traduits en français*), renferme les Mémoires sur les Sofis et le Cartulaire du couvent de Iohanna-Vank, par le diacre Zakaria; l'Histoire d'Aghovanie, par le catholicos Hasan-Dchalaliants; celle de David-Beg; enfin celle de Nadir-Chah, par le catholicos Abraham, de Crète: c'est donc, avec l'œuvre d'Arakel et celle de Jean de Dzar, de notre 1er volume, le récit continu, sinon complet, des évènements de 136 années, 1600—1736, tracé par des contemporains, témoins oculaires et parfois acteurs, récit intéressant l'Arménie, la Perse et la Turquie.

Quant à l'Histoire d'Aghovanie, p. 193—220 de ce volume; à celle de David-Beg, p. 221—255, et à celle de Nadir-Chah, p. 257—355, on trouvera au commencement de chaque ouvrage le peu de notices qu'il m'a été possible de me procurer sur leurs auteurs.

Ici je dois réclamer une grande indulgence. La plus sérieuse difficulté que j'aie rencontrée dans l'interprétation des textes que j'offre au lecteur studieux est la multiplicité des mots non arméniens dont ils fourmillent. Chez Arakel, environ 140, non compris les 250 employés dans les 19 pages du ch. LIII, sur les pierres précieuses; chez Zakaria, plus de 300; enfin, dans l'Histoire de Nadir-Chah, un nombre tellement considérable, que non content des équivalents donnés parfois par l'auteur lui-même, dans son texte, l'éditeur en explique et commente quelques-uns au bas des pages, et qu'à la fin du livre il a joint un vocabulaire de 334 mots; j'ai moi-même recueilli par milliers les expressions empruntées par les écrivains géorgiens et arméniens aux langues musulmanes, et fatigué mes amis de questions à ce sujet. Le Dastoul-amal, ou Règlement pour les fonctionnaires de la cour des rois de Géorgie, est pour ainsi dire à moitié seulement géorgien. Or, dans l'Histoire de Nadir-Chah, outre les mots et locutions isolés, il se trouve des

*) L'impression est achevée, et ce volume paraîtra sous peu.

phrases complètes, des discours de plusieurs lignes, en turk et en persan, simplement transcrits en caractères arméniens. Pour les mots et pour certaines petites phrases, j'ai pu avec assez de certitude les traduire, au moyen des Dictionnaires turk-français de Bianchi et persan en lettres arméniennes, de Douz-Oghlou, et n'ai cité au bas des pages de ma traduction que les mots les moins usités, ou qui me laissaient quelque doute. Quant aux phrases plus longues et aux discours, j'ai dû recourir à une personne connaissant la langue turque. J'ai donc retranscrit de l'arménien en lettres latines les textes de cette espèce et les ai soumis à M. Smirnof, professeur de langue turque à l'Université Impériale de S.-Pétersbourg, qui a bien voulu en *essayer* la restitution en lettres turques et l'interprétation. On comprend aisément ce qui peut résulter d'une double transcription: Persans, Turks, Tatars, Arméniens, prononcent chacun à sa manière les mots arabes; consonnes et voyelles surtout sont représentées par des lettres différentes chez les Arméniens et surtout chez les occidentaux qui s'occupent dc l'orient, de manière à devenir presque méconnaissables. A dire le vrai, je ne crois pas que les phrases dont il s'agit renferment autre chose que des banalités de couversation, sans valeur historique, pour l'ordinaire, mais pourtant j'ai vîte compris qu'il valait mieux exclure complètement les passages rentrant dans cette catégorie jusqu'à succès satisfaisant de la double manœuvre indiquée.

Voici, du reste, l'indication des endroits scabreux de l'œuvre du catholicos polyglotte.

P. 268 de ce 2^{e} volume, après «Comment te portes-tu,» ajoutez: «Te portes-tu bien?»

P. 269 lis.: «La faute n'en est à personne, mais à moi.»

P. 276 lis.: «Tu es vieux et impotent.»

P. 281, rien à changer.

P. 285 lis.: «A cause des froids de l'hiver et des embarras.»

Plus bas, ibid.: «J'ai vu ta majesté bien disposée et resplendissante.» Cette traduction doit remplacer l'essai d'interprétation, conservé là.

P. 305, passages omis et vers persans; P. 307, 313, 330 id.

J'ai l'espoir qu'il sera possible de restituer intégralement ces malheureuses omissions.

En ce qui concerne Samouel le Prêtre ou Samouel d'Ani, les PP. Somal, dans son Quadro della St. letter. di Armenia, et Garégin, dans le t. 1er de son Hist. de la littér. arménienne, en arm. vulgaire, nous disent seulement qu'il écrivait, vers la fin du XII^{e} S., à la prière du catholicos Grégoire III, dit Pahlavouni ou Pahlavide, sa compilation historique, atteignant l'an 1179 de J.-C. et continuée par un anonyme. Cet ouvrage, qui n'est dans la 1re Partie qu'un abrégé très succinct, sans critique ni commentaire nouveau, de celle du Canon d'Eusèbe, a été publié en latin, à Milan, en 1818, par le docteur Zohrab, avec la coopération du cardinal Angelo Maï, puis à Rome, en 1839: je n'ai jamais vu cette dernière édition, dont parle le P. Garégin, l. c. p. 550.

Pour les Notions complètes sur Zakaria le diacre et sur Samouel d'Ani, afin d'éviter des répétitions inutiles, je prends la liberté de renvoyer le lecteur au t. XIX de notre Bulletin, p. 320 — 333, et t. XVIII, p. 402—442; Mél. asiat. t. VII, p. 93, t. VI p. 741 sqq. J'ajoute, que M. A. Gutschmid, aujourd'hui professeur à l'Université de Iéna, a fait paraître en 1868 une intéressante dissertation «De temporum notis, quibus Eusebius utitur in Chronicis canonibus. Kiliæ» 28 p. in-4°.

Ein Paar Worte gegen die altslavischen Wurzeln mit silbenbildenden *r* und *l*. Von O. Böhtlingk. (Lu le 25 mai 1876.)

In der Vorrede zu dem vor Kurzem erschienenen 2ten Bande der vergleichenden Grammatik der slavischen Sprachen bricht Fr. Miklosich von Neuem eine wuchtige Lanze für das silbenbildende *r* und *l*; insbesondere ist es ihm darum zu thun, dieselben in den Wurzeln des Altslavischen einzubürgern. Ich beabsichtige nicht den ausführlichen Erörterungen des berühmten Slavisten auf Schritt und Tritt zu folgen, erlaube mir aber in den nachfolgenden Zeilen einige, wie es mir scheint, nicht ganz unerhebliche Bedenken gegen seine Theorie zur Sprache zu bringen und seiner Erwägung anheimzustellen.

Zuvörderst müssen wir uns aber über den Begriff «Wurzel» zu verständigen suchen. Von Wurzeln im eigentlichen Sinne des Wortes, d. i. von einfachen, nicht weiter zerlegbaren bedeutsamen Lautcomplexen,

aus denen der ganze spätere Wortschatz einer Sprache aufgebaut wird, kann, wenn man von diesem ganz absieht, in keiner indogermanischen Sprache die Rede sein, da die Wurzel als solche hier kein selbstständiges Leben mehr hat. Wenn wir von Wurzeln im Sanskrit oder im Slavischen reden, so verstehen wir darunter jene einfachen Lautcomplexe mit dem Begriff einer Thätigkeit, die der Inder oder Slave in bestimmten Gruppen von schon vorhandenen Wortformen als diesen zu Grunde liegend fühlt und nach denen er greift, wenn er selbst eine neue Wortform bildet. Die Wurzel der indischen und slavischen Grammatiker ist der aus der Zerlegung der von ihnen für verwandt angesehenen Wörter mit Bewusstsein erschlossene Lautcomplex mit dem Begriff einer Thätigkeit. Die vom Volke bloss gefühlte und die vom Grammatiker erschlossene Wurzel brauchen nicht immer zusammenzufallen. Es ist gar wohl denkbar, dass dem Inder bei der Bildung von Wörtern तर् und तिर् auf ganz gleicher Stufe standen, während der Grammatiker geneigt ist, तर् für die ursprüngliche Wurzel zu halten und तिर् auf dieses तर् zurückzuführen.

So verhält es sich mit allen Wurzeln, die die indischen Grammatiker mit ऋ schreiben. Die Wurzel, die begrifflich unserm «thun, machen» entspricht, erscheint als कर्, कृ, कुर्, कार् und क्; die für unser «schneiden» als कर्त्, कृत् und कृत्. Die einheimischen Grammatiker nehmen hier ऋ als urspünglichen Vocal an und erklären अर् für eine Steigerung dieses Vocals, die der Steigerung des इ zu ए und des उ zu ओ entsprechen soll. Hierdurch vereinfachen sie die Regeln der Grammatik, indem die für Wurzeln mit इ und उ geltenden Regeln auch auf die mit ऋ angewandt werden können. Der Umstand, dass अर् phonetisch sich zu ऋ ganz anders verhält als ए zu इ und ओ zu उ, konnte ihnen ganz gleichgiltig sein. Unser Bestreben aber muss dahin gehen, diejenige Form der Wurzel zu Grunde zu legen, aus der alle übrigen am leichtesten sich ableiten lassen und dieses ist ohne allen Zweifel कर् und कर्त्. कार् ist die einfache Verlängerung von कर्, क् eine Verkürzung desselben vor Vocalen, कृ eine die Aussprache erleichternde Modification dieses क् vor Consonanten und in कुर् sehen wir wie auch in andern Fällen ein अ in उ übergehen.

Ganz anders gestaltet sich das Verhältniss bei denjenigen Wurzeln, denen die indischen Grammatiker ein ॠ zuerkennen. Die Wurzel, die sie तॄ schreiben, erscheint als तर्, तार्, तिर्, तीर्, तुर्, nie aber als तॄ. Wie aber die indischen Grammatiker darauf gekommen sind derartige Wurzeln aufzustellen, ist schon an einem andern Orte auseinandergesetzt worden, mag aber hier wiederholt werden. Es kam ihnen darauf an, die Wurzeln mit अर्, die auf dreierlei Weise flectirt werden, schon im Wurzelverzeichniss zu sondern, um sich dadurch die Aufzählung derselben in der Grammatik zu ersparen. Diejenigen Wurzeln, die in der Flexion ihr अर् überall bewahren, wurden im Wurzelverzeichniss mit अर् geschrieben; diejenigen, die in der Flexion ऋ zeigen, erhielten schon im Wurzelverzeichniss ein ऋ; diejenigen endlich, die in der Flexion mit ईर् u. s. w. erscheinen, treten als Wurzeln mit ॠ auf.

Wenn ein europäischer Grammatiker im Sanskrit von Wurzeln mit ऋ redet, so wird er in seinem Arsenal vielleicht noch Waffen zur Vertheidigung derselben finden; spricht er aber von Wurzeln mit ॠ, das in der Sprache überhaupt nur im Gen. und Acc. der Nominalstämme auf अर् erscheint, dann mag er sein Schwert ruhig in die Scheide stecken und erklären, dass ihm diese Märe von seiner Amme überliefert worden sei und dass er sie dieser getreu nacherzähle.

Giebt man aber zu, dass ein Grammatiker, dem die Theorie über die Praxis geht, kein Recht hat Sanskrit-Wurzeln mit ॠ aufzustellen, so ist damit auch der Stab über die slavischen Wurzeln mit silbenbildenden *r* und *l* gebrochen. Das Altslavische kennt *r* und *l* nur als ächte Consonanten: es giebt kein einziges altslavisches Wort, in dem *r* oder *l* ohne einen nachfolgenden Vocal eine Silbe bildete, es sei denn, dass man ъ und ь nicht für Vocale hielte. Dass diese aber bei der Einführung der Schrift Vocale waren, hat kein urtheilsfähiger Slavist, am wenigsten Miklosich selbst, je in Abrede gestellt. Nun will ich gern zugeben, dass diese Vocale sehr bald ganz verstummten und dass neuere slavische Dialecte ein silbenbildendes *r* und *l* in der That besitzen. Erhalte ich aber dadurch schon ein Recht, einen entschieden jüngern Laut in eine Wurzel, die mir ältere Formen der Sprache erklären soll, ohne Weiteres einzuschwärzen? Aber ich gehe noch weiter und behaupte, dass auch das auf *r* und *l* folgende ъ oder ь nicht als Wurzelvocal gelten könne, da, wie die Sprachvergleichung uns lehrt, diese Vocale nichts weiter als im Verfall

begriffene ältere vollere Vocale darstellen. Und diese volleren Vocale haben sich nicht selten in Wortformen erhalten, die ich auf eine solche verkrüppelte Wurzel zurückführen soll! Nur die Schwierigkeit diesen volleren Vocal mit Sicherheit zu bestimmen, konnte, wie ich annehme, Miklosich auf die Idee bringen, den gordischen Knoten auf die Weise zu lösen, dass er den Vocal einfach ausschnitt und die Consonanten *r* und *l* auf die ungerechteste Weise vor der Zeit degradirte.

Zum Schluss erlaube ich mir noch den Leser auf die sorgfältigen Untersuchungen von Eduard Sievers *) über die Doppelnatur nicht nur von *r* und *l*, sondern auch von *m*, *n* und *s* aufmerksam zu machen. Wenn diese Laute silbenbildend sind, unterscheiden sie sich der Intensität und Quantität nach von den entsprechenden Lauten mit consonantischer Function. Fallen sie aber mit diesen in der Aussprache nicht zusammen, so müssen sie auch in der Schrift unterschieden werden. Man bezeichne demnach in den neuern slavischen Dialecten das silbenbildende *r* und *l* etwa durch *r̥* (*r̄*) und *l̥* und gedenke dabei der Inder, die zu demselben Endzweck die Zeichen ऋ, ॠ und ऌ erfanden. Die Sprachgeschichte wird überall im Stande sein nachzuweisen, dass die oben erwähnten Zwitterlaute, wenn sie für sich allein silbenbildend sind, an Stelle einer älteren volleren Silbe stehen.

*) Grundzüge der Lautphysiologie, § 5 und 22.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Firdusii liber regum qui inscribitur Schahname, editionem Parisiensem diligenter recognitam et emendatam lectionibus variis et additamentis editionis Calcuttensis auxit, notis maximam partem criticis illustravit Joannes Augustus Vullers. Tomi primi fasciculus primus. Lugd. Bat. 1875. 8.

Le epigrafi arabiche di Sicilia, trascritte, tradotte e illustrate da Michele Amari. Parte prima. Iscrizioni edili. Palermo 1875. 4.

Bulletin de la Société mathématique de France, publié par les secrétaires. T. IV, Mars, № 3. Paris 1876. 8.

Bullettino delle scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni. Tomo VIII. Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre 1875. Roma 1875. 4.

Archiv für Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. Th. LVIII Heft 4. Th. LIX Heft 1. Leipzig 1876. 8.

Monthly notices of the Royal Astronomical Society. Annual report of the Council. Vol. XXXVI № 4. February 1876. 8.

Memorie della società degli spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. 1876. Dispensa 1. 2. 3. 4. Palermo 1876. 4.

Calloud, Francesco. Scioglimento del problema della quadratura del circolo. Parma 1876. 8.

Annuaire pour l'an 1876, publié par le bureau des longitudes. Paris. 12.

Connaissance des temps ou des mouvements célestes à l'usage des astronomes et des navigateurs pour l'an 1877, publié par le bureau des longitudes. Paris 1875. 8.

Berliner astronomisches Jahrbuch für 1878 mit Ephemeriden der Planeten ① — ⑭⑦ für 1876. Berlin 1876. 8.

Results of astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1873, under the superintendence of the Rev. Robert Main. Oxford 1875. 8.

Astronomical and meteorological Observations made during the year 1872, at the U. S. Naval Observatory. Washington 1874. 4.

Tacchini, P. Il passaggio di Venere sul sole dell' 8 — 9 Dicembre 1874 osservato a Muddapur nel Bengalia. Palermo 1875. 4.

Stockwell, John N. Theory of the moon's motion. Philadelphia 1875. 4.

Conférence diplomatique du mètre. 1875. Fol.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1875—1876. Paris 1875. 8.

Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. № 7. Dicembre 1875. Trieste. 8.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. Erster Band. Drittes Heft. Heidelberg 1876. 8.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. 7tes Heft. November 1874 bis August 1875. Erlangen 1875. 8.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. X. Neue Folge Bd. III Heft 1. Jena 1876. 8.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1875. Berlin 1875. 8.

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1874. Kjøbenhavn. 8.

Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. Année 1875. № 4. Moscou 1876. 8.

Transactions of the American Philosophical Society, held ad Philadelphia, for promoting useful knowledge. Vol. XV. New Series. Part II. Philadelphia 1875. 4.

Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. II part III. Number III. IV. V. Vol. II part IV. Number I. Boston. 4.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XVI part III—IV. Vol. XVII part I. II. Boston 1874—1875. 8.

Jeffries Wyman. Memorial meeting of the Boston Society of Natural History. October 7, 1874. 8.

Archives of Science. Vol. I № VI. VII. Newport 1873—1874. 8.

Nature. A weekly illustrated journal of science. № 333—343. 1876.

Christiani, Arthur. Beiträge zur Electricitätslehre. Über irreciproke Leitung electrischer Ströme, nebst einem Excurse das Potential zweier Spiralen. Berlin 1876. 8. und 15 Tafeln Fol.

Orsoni, Francesco. Ricerche elettro-dinamiche sulle rotazioni paleogeniche assiali ed equatoriali dei declinatori e degl' inclinatori centrifughi e centripeti a punte magnetiche e diamagnetiche. Noto 1876. 4.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 1876. № 3—7. Berlin. 8.

Journal of the Chemical Society. № CLIX. March 1876. London. 8.

The American Chemist. Vol. VI № 7. 8. 9. Whole № 67. 68. 69. New York 1876.

Knop, Prof. Wilhelm. Körpermolecule. Nachweisung der Thatsache, dass die Molecule der neueren Chemie durch Zusammenlegen von Tetraedern und Oktaedern atomistisch nachgebildet werden können. Leipzig 1876. 8.

Hunt, T. Henry. Report on the chemistry of the earth. Washington 1871. 8.

Bruhns, C. Monatlicher Bericht über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an den königl. sächsischen Stationen im Jahre 1875. Dresden 1876. 4.

Trafford, F. W. C. Amphiorama ou la vue du monde. Phénomène inconnu pour la première fois observé et décrit. Lausanne 1875. 4.

Bulletin de la Société géologique de France. Troisième série. T. III. 1875 № 9. Feuilles 37—41 (21 à 28 juin 1875). T. IV. (Feuilles 1—4. Mars 1876.) № 1. Paris 1875 à 1876. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XXVII. Band. 4. Heft. October bis December 1875. Berlin 1875. 8.

Transactions of the Manchester Geological Society. Vol. XIV part II. Session 1875—1876. 8.

A Magyar kir. földtani intézet évkönyve. IV. kötet. III. füzet. Fazekasboda-Morágyi hegyláni (Baranyamegye) eruptiv közetei Roth Samutól. Budapest 1876.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungarischen geologischen Anstalt. IV. Bd. 2. Heft. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer-Gebirgszuges (Baranyaer Comitat). Von Samuel Roth. Budapest 1876.

Der Silber- und Blei-Bergbau zu Přibram (Böhmen). Zur Feier der im Adalbert-Schacht erreichten Saigerteufe von 1000 Meter. Herausg. von der k. k. Berg-Direction zu Přibram. Wien 1875. 4.

Geologische Karte der Schweiz. Blatt 9. Fol.

Terrenos paleozoicos de Portugal. Sobre a existencia do terreno siluriano no baixo Alemtejo. Memoria apresentada à academia real das sciencias de Lisboa por J. F. N. Delgado. Lisboa 1876. 4.

Toula, Franz. Eine Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln. (Aus dem LXXI. Bde der Sitzb. der k. Akad. der Wiss. I. Abth. Mai-Heft. 1875.) Wien 1875. 8.

State of New York. Report on the Topographical Survey of the Adirondack Wilderness of New York for the year 1873 by Verplanck Colvin. Albany 1874. 8.

Bulletin de la Société botanique de France. T. XIX. f. 17 et table alphabétique. T. XXI p. I—CXVII. T. XXII. 1875. Revue bibliographique E. Paris. 8.

Liste des membres de la Société botanique de France au 1er Janvier 1876. 8.

Gartenflora. Allgemeine Monatsschrift, herausg. u. redigirt von Dr. Eduard Regel. Januar — December 1875. Stuttgart. 8.

Russow, Edmund. Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe aus vergleichend morphologischem und phylogenetischem Gesichtspunkt. Dorpat 1875. 4.

Schlagintweit-Sakünlünski. Über das Genus Rosa in Hochasien, und über Rosenwasser und Rosenöl. München 1874. 8.

U. S. Centennial Exhibition 1876. Catalogue to illustrate the animal resources of the dominion of Canada. List of fur-bearing, useful and injurious animals, and the native and migratory birds, prepared by Dr. A. M. Ross. Toronto, Canada. 8.

Société entomologique de Belgique. Série II № 24.

Entomologische Zeitung. Herausg. von dem entomol. Vereine zu Stettin. 36ster Jahrg. Stettin 1875. 8.

Berg, C. Über im Wasser lebende Bombyx-Raupen. (Correspondenzblatt des Naturf. Vereins zu Riga. XXII. Jahrg. № 3.)

Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, Cambridge, Mars. Vol. III № 11—14. Cambridge March 27, 1876. 8.

Annual report of the trustees of the Museum of comparative zoology, at Harvard College, in Cambridge; together with the report of the curator to the committee on the Museum for 1875. Boston 1876. 8.

Preudhomme de Borre. La possibilité de la naturalisation de la Leptinotarsa decemlineata examinée au point de vue de la concurrence vitale. (Extrait des Annales de la Société entomologique de Belgique. T. XVIII. 1875.) 8.

Ebner, Victor Ritter v. Die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehungen zu den Geschmacksorganen. Graz 1873. 4.

The journal of the anthropological institute of Great-Britain and Ireland. Vol. II № 11. London. 8.

Migrants and sailors considered in their relation to the public health. A. Some defects in the immigration service affecting the sanitary interests of the country by John M. Woodworth. B. Sailors as propagators of disease by Heber Smith. Cambridge 1875. 8.

Evsebi Chronicorum libri duo. Vol. I. Evsebi Chronicorum liber prior. Edidit Alfred Schoene. Berolini 1875. 4.

Memorias del instituto geográfico y estadístico. T. I. Madrid 1875. 8.

Bulletin de la Société de géographie. Février. Mars. 1876. Paris.

Proceedings of the royal geographical society. Vol. XX № III. London 1876. 8.

United States Exploring Expedition during the years 1838—1842 under the command of Charles Wilkes. Vol. XV The geographical distribution of animals and plants by Charles Pickering. Boston. London 1864. 4.

Mittheilungen der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- u. Landeskunde in Brünn. 1874 (54ster Jahrg.). 1875 (55ster Jahrg.). Brünn. 4.

Luschin, Arnold. Die Entstehungszeit des österreichischen Landesrechts. Eine krit. Studie. Graz 1872. 4.

Korrespondenzblatt des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. Jahrgang I № 1. 2. 3. 4. Ulm 1876. 4.

Archiv für hessische Geschichte und Alterthumskunde. Bd. XIV Heft 1. Darmstadt 1875. 8.

Zeitschrift des k. sächsischen statistischen Bureau's. Redigirt von dessen Director Dr. Victor Böhmert. XXI. Jahrg. 1875. Heft III und IV. Dresden. 4.

Mittheilungen des statistischen Bureaus der Stadt Dresden. Herausgegeben von Jannasch. Heft III. Dresden.

Mittheilungen des Vereins für Chemnitzer Geschichte. I. Jahresbericht für 1874—75. Chemnitz 1876. 8.

Zeitschrift der königl. preuss. statistischen Bureaus. XIV. Jahrgang. Berlin 1875. 8.

Budapest főváros statistikai hivatalának közleményi német forditás. Publicationen des statistischen Bureaus der Hauptstadt Budapest XI. Die Sterblichkeit in der Stadt Pest in den Jahren 1872—73 und deren Ursachen. Von Josef Körösi. Berlin 1876. 8.

XII. Die Bauthätigkeit Budapest's in den Jahren 1873 u. 1874. Von Josef Körösi. Berlin 1876. 8.

Schlagintweit-Sakünlünski. H. V. Angaben zur Charakteristik der Kru-Neger. München 1875. 8.

Putnam, F. W. Archaeological Researches in Kentucky and Indiana 1874. (From Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XVII. 1873.) 8.

Eighth annual report of the trustees of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology. Cambridge 1875. 8.

First annual report of the Commissioners of State Parks of the State of New York. Albany 1874. 8.

Report of the secretary of the treasury on the state of the finances for the year 1875. Washington 1875. 8.

Schade, Louis. The United States of North America and the immigration since 1790. A statistical essay. 1 feuille.

Bulletin de la société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire. XLVI. année. — XVI^{e} de la 3 série. — 1875. 1er trimestre. Angers 1875. 8.

Iron. The Journal of sciences, metals and manufactures. № 155—172. London. 8.

Gazette archéologique, recueil de monuments pour servir à la connaissance et à l'histoire de l'art antique publié par les soins de J. de Witte et François Lenormant. Première année 1874. Paris. 4.

Compte-rendu de la commission Impériale archéologique pour l'année 1873. St.-Pétersbourg 1876. 4.
Atlas. Fol.

Schoebel, Charles. Le mythe de la femme et du serpent. Étude sur les origines d'une évolution psychologique primordiale. Paris 1876. 8.

Das neue Fermähtnis. Aus dem Grihischen, der, im kloster am Sinai fon Tischendorf aufgefundenen, Urkunde u. s. w. Mattäus. Johannes. Leipzig 1875. 8.

Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. Année 1876. III sér. T. X. № 1—4. Bruxelles 1876. 8.

Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de médecine de Belgique. Collection in 8°. T. III. 4. fascicule. Bruxelles 1876.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens, die Krankenanstalten und die öffentlichen Gesundheitsverhältnisse der Stadt Frankfurt am M. XVIII. Jahrg. 1874. Frankfurt am M. 1875. 8.

Revue de médecine et de pharmacie de l'Empire ottoman 1876. № 7, 8, 9. Constantinople. 4.

Annual report of the supervising surgeon of the Marine-Hospital service of the United States for the Fiscal year 1873—74. Washington 1873—74. 8.

The Cholera epidemic of 1873 in the United States. Washington 1875. 8.

Paru le 1 septembre 1876.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
a
b

Lith. Anst. v Ivanson, St Petersburg.

T. XXII, N° 3.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXII.

(Feuilles 21—31.)

CONTENU.

Page.

N. Géleznow, Recherches sur la quantité et la répartition de l'eau dans la tige des plantes ligneuses ..... 321—358

V. Bouniakowsky, Sur quelques propositions nouvelles relatives au système de Legendre $\left(\frac{a}{p}\right)$ ..... 358—377

M. Avenarius, Sur les causes qui déterminent la température critique *(avec 1 planche)*. 378—389

F. W. Woldstedt, Sur une collection d'Ichneumonides de Silésie ..... 390—402

L. Stephani, Parerga archaeologica. XXX ..... 402—409

O. Chwolson, Sur un rheostate à mercure construit par M. Jacobi *(avec 2 planches)* .. 409—440

R. Lenz, Application de la loi Kirchhoff sur la distribution du courant électrique aux liquides ..... 440—454

M. Brosset, De la Chronologie technique géorgienne, ecclésiastique et civile ..... 455—488

G. Lawrinowitsch, Sur le pinacone et le pinacoline qui se forment du méthylæthylketon 488—492

Bulletin bibliographique ..... 492—496

On s'abonne : chez MM. Eggers & C^ie^, J. Issakof et J. Glasounof, libraires à St.-Pétersbourg; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ); N. Kymmel, libraire à Riga, et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 9 marks Allemands pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Décembre 1876. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

BULLETIN
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Recherches sur la quantité et la répartition de l'eau dans la tige des plantes ligneuses. Par N. Gelez-now. (Lu le 19 décembre 1872.)

L'eau joue un rôle si important dans la vie des plantes, que l'étude détaillée de la distribution de ce liquide dans les différents organes, et aux différentes époques de la végétation, mérite pleinement l'attention des physiologistes.

Une circonstance particulière m'a déterminé à entreprendre cette étude. Il y a bien des années (1854 ou 1855) qu'un fait curieux a attiré mon attention. J'ai remarqué, pendant un hiver froid, aux environs de St.-Pétersbourg, que les branches inférieures d'un tilleul touchaient le sol par leur extrémité, tandis que par un temps plus doux, en été, ces mêmes branches étaient relevées de manière, qu'on pouvait facilement se tenir debout sous leur ombrage.

Ce fait remarquable a été signalé pour la première fois par M. Rogers. L'hiver de l'année 1833 était très rigoureux en Angleterre et a fait périr ou a endommagé beaucoup de plantes. Le célèbre Lindley, rassemblant de toutes parts les notions concernant cette dévastation, publia la remarque de M. Rogers*). Ce propriétaire du duché de Kent remarqua que, pendant un matin très froid les branches des tilleuls plantés dans son jardin penchaient vers la terre et obstruaient le passage. Il avait déjà l'intention de les couper, lorsque, dans la journée devenue plus chaude, le phénomène disparut, c'est-à-dire que les branches se relevèrent de nouveau.

En 1865 et en 1866 M. le professeur Caspary a étudié le même phénomène à Königsberg avec un plus grand soin et sur plusieurs espèces d'arbres. Cet illustre savant attribuait l'abaissement et le relèvement des branches, comme M. Rogers, à l'action du froid, sans donner d'explication sur ce fait. [1])

L'année 1867 parut à Bâle un petit mémoire de M. Beyer*). Il y était question des branches de sapin séchées naturellement et dépourvues d'écorce, qu'on emploie généralement en Suisse, en les humectant, comme de véritables hygromètres et même assez sensibles.

J'ai observé souvent des branches sèches recouvertes d'écorce, attachées à l'arbre, chez un Pinus Strobus, aussi bien que séparées et je me suis assuré qu'elles jouaient beaucoup moins que les branches fraîches. Je les ai employées, celles du tilleul principalement, non comme hygromètres, mais comme thermomètres. En fixant horizontalement par sa base une branche droite et en traçant vers son extrémité, sur une planche verticale, un arc divisé en degrés, j'ai pu observer de loin l'intensité du froid, indiqué par le sommet de la branche, plus ou moins inclinée. Je n'ai pas, d'ailleurs, l'intention de réfuter ici l'assertion de M. Beyer. Il est évident que le bois, comme substance hygroscopique, est sujet à l'influence de l'humidité atmosphérique. Je remarquerai seulement, que M. Beyer parlait du bois sec et dépourvu d'écorce, tandis que j'ai expérimenté avec le bois frais et recouvert d'écorce.

Je me suis assuré par une longue série d'observations, faites en 1864 et 1865, que la position excentrique de la moelle influait sur le phénomène. On sait, par la remarque du feu M. Schimper de Manheim[2]), que le canal médullaire est loin de se trouver toujours exactement au centre de la branche. Dans quelques espèces il est placé constamment au-dessus du centre géometrique, comme dans les conifères; dans une foule d'autres epèces il est placé au-dessous etc. Or pour prouver que cette position excentrique exerce une influence prédominante dans l'abaissement des branches par le froid, j'ai fixé la base de plusieurs branches de tilleul, de bouleau, d'orme et autres, dans la position naturelle, c'est-à-dire le canal médullaire se trouvant plus près de la terre. D'autres branches de même espèce, de dimensions très approximativement les mêmes, étaient renversées, le canal médullaire se trouvant au-dessus du centre géometrique. L'expérience

*) Les citations nécessaires seront communiquées après.

1) Über die Veränderungen der Richtung der Äste holziger Gewächse bewirkt durch niedrige Wärmegrade. Extrait du: Report of the international Exhibition et botanical Congress. London, 1866.

2) Amtlicher Bericht über die 31. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Göttingen. 1854. Göttingen 1860, p. 87.

était préparée pendant le dégel. Les branches se trouvaient droites et leurs sommets sur le 0° au milieu de l'arc; mais par le froid survenu, les branches se sont courbées en sens opposé. Ceci prouverait que c'est la position de la moelle qui détermine leur direction. D'où vient cependant que les branches de pin, tout en ayant une position inverse de la moelle, s'inclinent par le froid pourtant dans le même sens que le tilleul, tandis qu'elles devraient se relever.

Cette circonstance m'a engagé à entreprendre, en 1865 — 1867, une étude des propriétés du bois frais dans différentes parties des branches, au-dessus et au-dessous de la moelle et à différentes époques de l'année. Il me semblait que l'humidité, répartie inégalement plus haut ou plus bas du canal médullaire, pouvait produire et expliquer le phénomène de l'abaissement et du relèvement.

J'ai choisi pour cela quelques espèces qui se trouvaient dans différentes parties du parc de l'Académie agricole et forestière de Pierre le Grand près de Moscou, en exemplaires de grandes dimensions, dont quatre conifères savoir: le pin ordinaire, le sapin, le mélèze et le pin Lord; de même que le bouleau, le chêne, l'érable, l'orme et l'ormeau.

Quelques résultats de ces recherches, que j'ai l'intention de publier séparément, pourront être placés utilement dans ce mémoire: 1) A commencer de la base de chaque branche l'eau augmente successivement vers son sommet. 2) L'écorce du mélèze, à toutes les époques de l'année, est plus humide que le bois. 3) Dans les conifères le bois de la partie supérieure de la branche, qui se trouve au-dessus du canal médullaire, est toujours plus chargée d'eau que la partie inférieure. 4) Dans plusieurs autres arbres c'est la partie inférieure qui est plus aqueuse, comme dans le bouleau.

Il paraît donc que le bois des conifères et celui des autres arbres dicotylédonnés possèdent des propriétés opposées sous le rapport de l'humidité. De là il y a certainement loin à une explication suffisante du phénomène de l'abaissement des branches par le froid, mais au moins voit-on clairement que c'est dans cette direction qu'il faut chercher la vérité.

Pour obtenir des résultats concluants j'ai opéré sur un seul arbre de chaque espèce, qui avait assez de branches pour pouvoir les couper tous les mois une à une pendant toute une année. Mais comme les branches devaient être prises à des hauteurs différentes, je doutais que la quantité d'eau fût partout la même. Il fallut donc entreprendre une nouvelle série de recherches pour pouvoir faire des corrections convenables.

C'est justement cette série d'observations qui fait le sujet de ma présente communication. C'est dans la suite, quand je serai parvenu à rassembler assez de faits pour un mémoire général sur la distribution de l'eau dans les plantes, que je me propose d'exposer la littérature de cette matière. Pour le moment je n'expose que mes propres observations.

Voici comment j'ai opéré: J'ai choisi dans le parc de l'Académie trois groupes d'arbres, qui contenaient un assez grand nombre de sujets de la même espèce, à peu près du même âge et des mêmes dimensions. Ils provenaient du semis naturel dans le temps que le parc était complètement délaissé. Le groupe le plus éloigné était composé de pins et se trouvait, en hiver, à 10 minutes de chemin de mon habitation; le groupe intermédiaire qui était le plus grand contenait des bouleaux, des trembles et quelques autres plantes. Enfin les érables végétaient tout près, dans mon jardin particulier, au milieu des grands érables, leurs progéniteurs. Les arbres étaient âgés de 11 à 36 ans, mais les sujets de la même espèces ne différaient en âge que de 4 à 12 ans. Ils avaient la hauteur de 4 à 9 m. et un diamètre de 4 à 10 cm. près du sol.

Les observations ont duré toute une année, depuis le mois de mars de l'année 1868 jusqu'à celui de l'année 1869. Chaque mois, et au jour indiqué, aussi régulièrement que le permettaient mes occupations principales, je coupais avec une scie un arbre de chaque espèce. Pour la coupe je choisissais toujours un temps sec; à cause de cela j'étais obligé de la remettre quelquefois pour plusieurs heures et même pour plusieurs jours. Je coupais l'arbre à fleur de terre ou à une hauteur qui ne dépassait pas 60 cm. (quand la neige entourant la base de l'arbre, entrait dans les fissures de l'écorce et empêchait de la bien essuyer, ou quand quelques autres circonstances ne permettaient pas de couper plus bas). Lorsque l'arbre abattu était transporté dans la chambre et divisé en cinq parties presque égales, on détachait d'abord de sa base une pièce de la longueur de 5 cm. environ. Cette opération se faisait au froid et en été du moins dans

un endroit frais, pour éviter, autant que possible, la perte de l'eau pendant la préparation et les pesées. La surface inférieure et supérieure de la pièce étant très vite égalisées par un instrument tranchant, on la pesait dans un verre couvert. Ensuite on détachait l'écorce et pesait le bois seul. La même chose se répétait successivement avec les autres quatre pièces.

Elles étaient toutes conservées dans un endroit sec dans des capsules en papier. La dessication définitive se faisait à 120° C.

Les résultats de toutes ces opérations sont consignées dans les tableaux suivants. Je sais bien qu'il n'est pas d'usage d'imprimer les chiffres, dont on obtient les pour cents d'eau; j'espère néanmoins qu'on me passera cette exactitude superflue pour des considérations que je compte expliquer un jour.

Pour ne pas augmenter le nombre déjà assez grand des chiffres, j'aurais pu omettre aussi les dimensions, exactement mesurées des pièces de bois pesées et les intervalles non pesés, qui se trouvent dans la dernière et l'avant dernière colonnes des tableaux; mais j'aime mieux les voir imprimés ici, pour donner une idée plus claire des arbres sur lesquels j'ai opéré et pour pouvoir, peut être ensuite, en faire quelque usage utile, que je laisse maintenant sans considération.

Je n'avais pas assez de temps pour suivre constamment et assez en détail tous les phénomènes aëriens, qui peuvent influer sur la quantité d'eau dans les plantes. L'observatoire météorologiques projeté de l'Académie ne fonctionnait pas encore. J'ai du donc me contenter de quelques remarques, par exemple sur la température de l'air au moment de la coupe de chaque arbre, etc. que je place ici telles que je les ai notées dans mon journal. Je me propose dans la suite de faire une étude spéciale de l'influence des phénomènes météorologiques sur le contenu de l'eau dans les plantes; cependant, maintenant, pour donner une idée sur la marche du temps dans mes recherches, j'ai consulté les tables des observations météorologiques, qui se publient dans les Annales de l'observatoire physique central de Russie, et qui se font entre autre à Moscou à l'institut des arpenteurs à la distance en ligne droite d'environ 10 kilomètres au SO de l'Académie.

Il suffit, je crois, de reproduire ici la température, l'humidité relative et surtout la quantité de pluie par mois pour donner une idée approximative des météores de cette année, qui influent le plus sur la végétation.

Mois	Température	Humidité relative	Pluie et neige
Janvier 1868	— 11°,88 C	0,96%	20,4 mm
Février	— 12,19	0,96	26,1
Mars	— 4,36	0,86	12,1
Avril	+ 2,40	0,74	22,0
Mai	+ 11,63	0,64	36,1
Juin	+ 15,06	0,67	22,2
Juillet	+ 19,09	0,70	36,3
Août	+ 18,00	0,71	15,2
Septembre	+ 11,58	0,77	67,6
Octobre	+ 7,64	0,80	13,3
Novembre	— 3,89	0,92	30,7
Décembre	— 4,89	0,93	47,2
Janvier 1869	— 12,71	0,98	24,2
Février	— 3,36	0,94	38,4

En examinant ces trois colonnes on s'assure que l'année 1868 était une année assez exceptionelle; sous le rapport de la température elle était moyenne. Il n'y avait que cinq jours de grand froid, de −26 à −39° C. qui durait le matin. Il n'y avait pas de chaleurs du tout. Le maximum de + 24° ne s'est montré qu'un jour, le 20 juillet, et la moyenne de + 19° se prolongeait une semaine.

L'air était saturé aux mois de janvier et de février seulement pendant 12 et 14 jours; au mois de novembre et de décembre pendant 8 et 2 jours. Au mois d'avril, mai, juin et juillet il y avait 22 jours où l'humidité relative descendait de 50 à 60%. C'était une année très sèche. Il est tombé un tiers de l'eau en comparaison des années précédente et suivante. Au mois d'avril il y avait seulement 4 jours de pluie ou de neige. Au mois d'août et d'octobre 5 jours. En comparant les moyennes des trois années subséquentes on jugera mieux du caractère de l'année 1868.

1867	+ 2°,56 C	0,83%	699,8 mm
1868	+ 4°,04	0,80	249,50
1869	+ 5,78	0,83	647,45

Je n'ai pas comparé les jours de pluie avec mes jours d'observations, parce que l'eau tombait chaque fois à si petites quantités que je n'espérais pas pouvoir remarquer son influence sur les arbres. Une forte pluie tomba le 27 juillet, de 18,4 mm. Les deux autres le 15 sept. et le 10 oct. de 21,1 et de 20 mm; pendant la plupart des autres jours il tombait moins de 0,25 mm d'eau.

I. Pinus sylvestris L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	A. Bois. Matière sèche. gm.	A. Bois. Eau. gm.	A. Bois. Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	B. Écorce. Matière sèche. gm.	B. Écorce. Eau. gm.	B. Écorce. Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	C. Total. Matière sèche. gm.	C. Total. Eau. gm.	C. Total. Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées. Diam. Cm.	Dimensions. Pièces pesées. Long. Cm.	Dimensions. Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
1868. Le 15 mars n. st.	1	5,67	2,22	3,45	60,85	2,52	0,70	1,82	72,22	8,19	2,92	5,27	64,35	1	1,27	5,26	45,85	*Cime.*] Température de l'air au moment de la coupe de l'arbre $t = -2°,5$ C. Le bois est gelé. La résine sort des surfaces, coupées des №№ 1 et 2. Deux couches annuelles du № 2 sont doubles. *Souche.*] Les couches secondaires sont nettement tracées. La pousse annuelle № 1 est même triple.
	2	49,96	17,27	32,69	65,43	8,50	2,94	5,56	65,41	58,46	20,21	38,25	65,43	4	3,66	4,95	71,63	
	3	107,70	38,55	69,15	64,21	14,01	5,14	8,87	63,31	121,71	43,69	78,02	64,10	6	5,38	4,98	70,36	
	4	161,46	58,80	102,66	63,58	21,70	10,07	11,63	53,59	183,16	68,87	114,29	62,40	10	6,73	5,41	141,22	
	5	207,46	80,55	126,91	61,13	32,73	18,24	14,49	44,27	240,19	98,79	141,40	58,87	13	7,24	5,36	122,94	
																	53,09	
		532,25	197,39	334,86	62,91	79,46	37,09	42,37	53,32	611,71	234,48	377,23	61,67				531,05	
Le 17 avril.	1	2,95	1,18	1,77	60,00	1,45	0,50	0,95	65,52	4,40	1,68	2,72	61,82	—	0,84	4,98	44,45	$t = +1°,3$. La neige couvre le sol d'une couche de $0^m,22$.
	2	29,18	9,86	19,32	66,21	6,19	2,31	3,88	62,68	35,37	12,17	23,20	65,59	4	2,74	5,16	95,76	
	3	87,58	31,33	56,25	64,23	12,36	5,85	6,51	52,67	99,94	37,18	62,76	62,80	7	4,83	5,18	104,14	
	4	139,14	54,99	84,15	60,48	23,30	13,29	10,01	42,96	162,44	68,28	94,16	57,97	10	5,87	5,18	82,55	
	5	192,61	78,85	113,76	59,06	35,83	22,55	13,28	37,06	228,44	101,40	127,04	55,61	14	6,93	5,54	85,85	
																	29,21	
		451,46	176,21	275,25	60,97	79,13	44,50	34,63	43,76	530,59	220,71	309,88	58,40				468,00	
Le 10 mai.	1	6,13	2,43	3,70	60,36	2,18	0,87	1,31	60,09	8,31	3,30	5,01	60,29	2	1,32	5,21	62,23	$t = +6°,9$. Il n'y a plus de neige. L'air est brumeux. Les bourgeons ne poussent pas encore et l'arbre ne diffère de l'état hivernal que par la verdure plus vive des feuilles. Le bois paraît sec. Le suc se montre à la surface inférieure de la coupe. L'écorce se détache sans peine et nettement. La surface du bois est humide.
	2	42,98	15,09	27,89	64,89	7,41	2,64	4,77	64,37	50,39	17,73	32,66	64,81	4	3,38	5,26	124,73	
	3	81,11	30,40	50,71	62,52	11,70	4,28	7,42	63,42	92,81	34,68	58,13	62,63	8	4,32	5,03	149,10	
	4	141,99	54,36	87,63	61,72	19,42	8,48	10,94	56,33	161,41	62,84	98,57	61,07	11	6,43	5,41	132,59	
	5	203,14	83,05	120,09	59,12	34,20	20,83	13,37	39,09	237,34	103,88	133,46	56,23	14	7,09	5,82	130,81	
																	36,07	
		475,35	185,33	290,02	61,01	74,91	37,10	37,81	50,47	550,26	222,43	327,83	59,58				662,26	
Le 9 juin.	1	2,60	1,14	1,46	56,15	1,48	0,54	0,94	63,51	4,08	1,68	2,40	58,82	2	0,86	5,03	68,58	$t = +17°,1$. Les nouvelles pousses sont de 3 à 10 cm. de longueur. Les jeunes feuilles restent accolées à la tige et nesortent pas encore des bractées membraneuses. Entre le bois et l'écorce se trouve un suc abondant. Celle-ci se détache parfaitement.
	2	35,40	15,90	19,50	55,09	8,38	3,14	5,24	62,53	43,78	19,04	24,74	56,51	9	3,23	5,28	120,65	
	3	89,80	38,92	50,88	56,66	14,02	5,44	8,58	61,20	103,82	44,36	59,46	57,27	12	5,41	5,18	142,24	
	4	126,48	57,67	68,81	54,40	19,55	8,29	11,26	57,60	146,03	65,96	80,07	54,83	14	6,48	5,18	103,63	
	5	194,45	90,64	103,81	53,39	48,15	30,79	17,36	36,05	242,60	121,43	121,17	49,95	19	7,49	5,28	133,86	
																	8,13	
		448,73	204,27	244,46	54,48	91,58	48,20	43,38	47,37	540,31	252,47	287,84	53,27				603,04	

I. Pinus sylvestris L.

Le 13 juillet.	1	5,68	1,93	3,75	66,02	2,71	0,95	1,76	64,94	8,39	2,88	5,51	65,67	2,5	0,61	4,93	68,80	$t = +26°,9$. Les nouvelles pousses ne sont pas encore mûres. La nouvelle couche annuelle est de la moitié moins large que la précédente. Elle est jaunâtre et demi-transparente. La résine ne se voit que dans le № 1. Entre l'écorce et le bois il y a un suc épais.
	2	79,86	27,20	52,66	65,94	12,32	4,45	7,87	63,88	92,18	31,65	60,53	65,67	7,5	4,55	5,28	174,24	
	3	167,36	60,32	107,04	63,96	16,69	6,26	10,43	62,49	184,05	66,58	117,47	63,83	13,5	6,55	5,31	160,02	
	4	228,89	86,04	142,85	62,41	19,59	7,36	12,23	62,43	248,48	93,40	155,08	62,41	14,5	7,84	5,03	135,38	
	5	364,50	152,47	212,03	58,17	41,99	23,98	18,01	42,89	406,49	176,45	230,04	56,59	18,5	9,86	5,41	146,05	
																	40,64	
		846,29	327,96	518,33	61,25	93,30	43,00	50,30	53,91	939,59	370,96	568,63	60,52				751,09	
Le 3 août.	1	16,10	5,63	10,47	65,03	4,23	1,57	2,66	62,90	20,33	7,20	13,13	64,58	4,5	2,16	5,11	83,06	$t = +23°,0$. La pousse terminale, quoique fraîche, est dépourvue de feuilles par le frottement de l'arbre voisin. L'écorce commence à se détacher difficilement et très imparfaitement. L'écorce du № 1 seule se détache nettement. Ailleurs des lambeaux du liber restent sur le bois dont la surface est couverte pourtant d'un suc épais. La résine se voit dans les №№ 1 et 2.
	2	39,81	14,87	24,94	62,65	7,13	2,70	4,43	62,10	46,94	17,57	29,37	62,57	6,5	3,45	5,03	93,22	
	3	73,22	29,62	43,60	59,55	11,49	4,60	6,89	59,97	84,71	34,22	50,49	59,60	9,5	5,00	5,00	106,68	
	4	127,58	55,11	72,47	56,80	16,10	7,39	8,71	54,10	143,68	62,50	81,18	56,50	12,5	6,58	5,08	160,53	
	5	218,05	96,42	121,63	55,78	42,65	26,86	15,79	37,02	260,70	123,28	137,42	52,71	—	8,38	5,56	160,02	
																	2,54	
		474,76	201,65	273,11	57,53	81,60	43,12	38,48	47,16	556,36	244,77	311,59	56,01				631,83	
Le 13 septembre.	1	5,90	2,08	3,82	64,75	2,36	0,81	1,55	65,68	8,26	2,89	5,37	65,01	1	0,69	5,08	55,88	$t = +11°,3$
	2	26,76	9,01	17,75	66,33	5,05	1,90	3,15	62,38	31,81	10,91	20,90	65,70	3	2,54	5,13	80,17	
	3	75,34	27,27	48,07	63,80	10,97	4,93	6,04	55,06	86,31	32,20	54,11	62,69	6	4,55	5,23	111,00	
	4	136,20	48,47	87,73	64,41	19,20	10,37	8,83	45,99	155,40	58,84	96,56	62,14	9	5,92	5,23	80,77	
	5	206,30	76,25	130,05	63,04	38,75	24,15	14,60	37,68	245,05	100,40	144,65	59,03	16	6,78	5,64	82,30	
																	7,37	
		450,50	163,08	287,42	63,80	76,33	42,16	34,17	44,77	526,83	205,24	321,59	61,04				443,80	
Le 10 octobre.	1	4,02	1,40	2,62	65,17	1,62	0,60	1,02	62,35	5,64	2,00	3,64	64,54	2	1,04	5,23	53,34	L'humidité dans l'écorce est visible; on détache cette dernière en la coupant du bois et en raclant celui-ci. La résine sort du bois. Une légère inflorescence de vapeurs se forme sur les parois intérieures du verre pendant les pesées.
	2	24,15	8,52	15,63	64,72	5,02	1,56	3,46	68,92	29,17	10,08	19,09	65,44	4	2,51	5,13	84,53	
	3	66,13	26,35	39,78	60,15	12,25	4,58	7,67	62,61	78,38	30,75	47,63	60,77	7	4,42	5,08	113,03	
	4	110,25	44,00	66,25	60,09	18,57	7,17	11,40	61,40	128,82	51,17	77,65	60,28	9	5,41	5,49	67,82	
	5	248,37	80,45	167,92	67,61	36,95	19,20	17,75	48,04	285,32	99,65	185,67	65,07	15	6,99	5,89	69,60	
																	5,08	
		452,92	160,72	292,20	64,51	74,41	33,11	41,30	55,50	527,33	193,65	333,68	63,28				420,22	

I. Pinus sylvestris L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	A. Bois. Matière sèche. gm.	A. Bois. Eau. gm.	A. Bois. Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	B. Écorce. Matière sèche. gm.	B. Écorce. Eau. gm.	B. Écorce. Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	C. Total. Matière sèche. gm.	C. Total. Eau. gm.	C. Total. Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées, Diam. Cm.	Dimensions. Pièces pesées, Long. Cm.	Dimensions. Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
Le 26 novembre.	1	2,12	0,94	1,18	55,66	1,16	0,56	0,60	51,72	3,28	1,50	1,78	54,27	4	0,79	4,70	43,18	$t = -9°4$.
	2	21,15	7,52	13,63	64,44	5,29	2,24	3,05	57,66	26,44	9,76	16,68	63,09	8	1,36	4,90	86,61	
	3	59,91	21,25	38,66	64,53	11,91	5,09	6,82	57,26	71,82	26,34	45,48	63,32	11	2,39	5,18	97,79	
	4	99,38	36,95	62,43	62,82	17,39	8,16	9,23	53,08	116,77	45,11	71,66	61,37	13	5,64	5,00	96,52	
	5	149,73	57,32	92,41	61,72	30,09	18,09	12,00	39,88	179,82	75,41	104,41	58,06	16	6,17	5,41	9,40	
		332,29	123,98	208,31	62,69	65,84	34,14	31,70	48,15	398,13	158,12	240,01	60,28				436,16	
Le 23 décembre.	1	6,50	2,47	4,03	62,00	2,40	0,87	1,53	63,75	8,90	3,34	5,56	62,47	2	1,30	5,13	72,39	$t = -1°3$. L'arbre, à la hauteur de 0,6m du sol, s'est bifurqué. J'en ai choisi et coupé la branche la plus robuste, à sa base. Quoique l'écorce ne se détache pas nettement du bois, mais étant molle, elle se laisse facilement racler. La pousse terminale étant fouettée par les branches d'un bouleau voisin, est sans feuilles. Le bois paraît humide, mais il n'y a pas de condensation sur le verre. Au № 1 il y a du suc entre le bois et l'écorce.
	2	28,61	10,53	18,08	63,19	4,40	1,86	2,54	57,77	33,51	12,39	21,12	63,03	5	2,67	5,00	87,70	
	3	68,18	25,67	42,51	62,35	10,78	3,97	6,81	63,17	78,96	29,64	49,32	62,46	10	3,20	5,00	122,67	
	4	103,79	40,40	63,39	61,08	15,90	6,49	9,41	59,12	119,69	46,89	72,80	60,82	14	5,54	5,11	123,19	
	5	184,74	82,31	102,43	55,45	28,99	15,83	13,16	45,39	213,73	98,14	115,59	54,08	17	6,86	5,64	108,22	
		391,82	161,38	230,44	58,81	62,47	29,02	33,45	53,55	454,79	190,40	264,39	58,13				61,49	
																	601,54	
1869. Le 21 janvier.	1	3,67	1,25	2,42	65,94	1,42	0,49	0,93	65,49	5,09	1,74	3,35	65,82	3	0,94	5,13	56,40	$t = -13°8$. L'arbre se trouvait à 105m environ des autres pins, il était dans le groupe des bouleaux et des trembles. Le bois est gelé. En se dégelant il laisse sortir la résine de la circonférence des couches annuelles.
	2	12,06	4,07	7,99	66,25	3,37	1,23	2,14	63,50	15,43	5,30	10,13	65,65	5	1,75	5,21	58,42	
	3	28,66	9,92	18,74	65,39	6,13	2,16	3,97	64,79	34,79	12,08	22,71	65,28	7	2,77	5,14	55,88	
	4	54,71	20,26	34,45	62,97	10,80	4,02	6,78	62,78	65,51	24,28	41,23	62,94	—	3,99	5,08	75,45	
	5	77,37	29,33	48,04	62,09	15,19	7,21	7,98	52,53	92,56	36,54	56,02	60,52	14	4,78	4,70	73,93	
		176,47	64,83	111,64	63,26	36,91	15,11	21,80	59,06	213,38	79,94	133,44	62,54				28,70	
																	374,04	
Le 18 février.	1	1,49	0,61	0,88	59,06	1,00	0,32	0,68	68,00	2,49	0,93	1,56	62,65	2	0,66	5,16	—	$t = -6°7$.
	2	12,52	4,52	8,00	63,90	2,65	0,96	1,69	63,77	15,17	5,48	9,69	63,88	4	1,73	5,21	—	
	3	35,24	13,03	22,21	63,02	6,18	2,26	3,92	63,43	41,42	15,29	26,13	63,09	7	3,00	5,00	96,27	
	4	62,19	24,71	37,48	60,27	9,51	4,48	5,03	52,89	71,70	29,19	42,51	59,29	9	4,04	5,13	121,92	
	5	97,45	40,40	57,05	58,54	16,35	9,01	7,34	44,89	113,80	49,41	64,39	56,58	13	4,85	5,51	—	
		208,89	83,27	125,62	60,14	35,69	17,03	18,66	52,28	244,58	100,30	144,28	58,99	—	—	—	—	

II. Acer platanoides L.

1868. Le 22 mars.	1	5,63	2,96	2,67	47,42	1,42	0,66	0,76	53,52	7,05	3,62	3,43	48,65	5	1,22	5,03	167,64	$t = -1°,25$. Le bois paraît sec, mais n'est pas gelé. L'écorce ne se sépare pas du bois; il faut la couper. Après les pesées la surface transversale du bois mouille le papier.
	2	28,53	16,77	11,76	41,22	5,95	2,72	3,23	54,29	34,48	19,49	14,99	43,47	10	2,74	5,16	146,05	
	3	48,03	27,00	21,03	43,79	7,25	3,94	3,31	45,66	55,28	30,94	24,34	44,03	13	3,43	5,16	174,24	
	4	85,67	47,12	38,55	45,00	11,24	6,45	4,79	42,62	96,91	53,57	43,34	44,72	16	4,50	4,58	168,65	
	5	141,16	82,70	58,46	41,41	18,39	10,20	8,19	44,54	159,55	92,90	66,65	41,77	28	5,87	5,08	152,63	
																	40,64	
		309,02	176,55	132,47	42,87	44,25	23,97	20,28	45,83	353,27	200,52	152,75	43,24				874,86	
Le 19 avril.	1	9,44	5,55	3,89	41,21	2,41	1,17	1,24	51,45	11,85	6,72	5,13	43,29	8	1,73	4,83	199,39	$t = +8°,8$. La neige est à moitié disparue. Il en reste quelques parts des surfaces de $0''',05$ de $0''',15$. Le 16 avril mon fils a trouvé un Tussilago Farfara en fleur. Après la coupe de l'arbre le suc s'est montré de la souche et du bois coupé. Entre le bois et l'écorce il y a de l'humidité.
	2	51,31	27,65	23,66	46,11	8,56	4,17	4,39	51,29	59,87	31,82	28,05	46,85	15	3,63	4,95	148,59	
	3	88,01	47,60	40,41	45,92	14,29	7,64	6,65	46,54	102,30	55,24	47,06	46,00	19	4,70	5,00	160,53	
	4	126,51	68,80	57,71	45,62	17,25	9,66	7,59	44,00	143,76	78,46	65,30	45,42	21	5,50	4,98	134,62	
	5	250,71	132,00	118,71	47,35	24,64	12,90	11,74	47,65	275,35	144,90	130,45	47,38	26	7,34	5,21	142,49	
																	6,35	
		525,98	281,60	244,38	46,46	67,15	35,54	31,61	47,04	593,13	317,14	275,99	46,53				816,94	
Le 13 mai.	1	7,22	4,33	2,89	40,03	2,12	0,96	1,16	54,72	9,34	5,29	4,05	43,36	4	1,47	5,16	130,81	$t = +13°,1$.
	2	28,52	16,97	11,55	40,50	5,17	2,45	2,72	52,61	33,69	19,42	14,27	42,36	8	2,72	5,33	147,32	
	3	85,35	46,45	38,90	45,58	11,65	5,81	5,84	50,13	97,00	52,26	44,74	46,12	14	4,72	5,00	144,00	
	4	162,15	84,11	78,04	48,13	18,49	9,26	9,23	49,92	180,64	93,37	87,27	48,31	18	6,25	5,08	130,30	
	5	325,92	175,72	150,20	46,08	30,28	15,51	14,77	48,78	356,20	191,23	164,97	46,31	24	8,64	5,27	142,24	
																	2,03	
		609,16	327,58	281,58	46,22	67,71	33,99	33,72	49,80	676,87	361,57	315,30	46,58				722,54	
Le 13 juin.	1	6,34	3,80	2,54	40,06	2,03	0,80	1,23	60,59	8,37	4,60	3,77	45,04	5	1,32	5,03	99,06	$t = +24°,4$. Les feuilles se sont complètement développées, mais elles sont encore tendres et ont un peu fanées pendant l'opération. L'écorce se détache parfaitement. Le bois est humide. Condensation de vapeur sur le verre.
	2	36,90	22,15	14,75	39,97	6,70	2,90	3,80	56,72	43,60	25,05	18,55	42,55	10	2,87	5,08	172,47	
	3	107,49	64,99	42,50	39,54	17,21	8,26	8,95	52,00	124,70	73,25	51,45	41,26	18	5,18	5,13	200,66	
	4	168,30	96,35	71,95	42,75	21,59	11,30	10,29	47,66	189,89	107,65	82,24	43,31	22	6,53	4,78	146,05	
	5	389,51	198,60	190,91	49,01	33,95	18,22	15,73	46,33	423,46	216,82	206,64	48,80	32	9,17	4,80	144,27	
																	1,27	
		708,54	385,89	322,65	45,54	81,48	41,48	40,00	49,09	790,02	427,37	362,65	45,90				788,60	

II. Acer platanoides L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	A. Bois. Matière sèche. gm.	A. Bois. Eau. gm.	A. Bois. Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	B. Écorce. Matière sèche. gm.	B. Écorce. Eau. gm.	B. Écorce. Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	C. Total. Matière sèche. gm.	C. Total. Eau. gm.	C. Total. Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées. Diam. Cm.	Dimensions. Pièces pesées. Long. Cm.	Dimensions. Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
Le 17 juillet.	1	4,38	2,49	1,89	43,15	1,60	0,59	1,01	63,13	5,98	3,08	2,90	48,49	8	1,67	5,00	122,87	$t = +19°0$. Les feuilles sont très grandes et robustes. Le bois paraît humide. Une abondante condensation de vapeurs sur le verre. Le nouveau bois est encore mince et transparent L'écorce se détache nettement, mais avec effort.
	2	41,98	25,50	16,48	39,26	8,80	3,85	4,95	56,25	50,78	29,35	21,43	42,20	14	3,58	4,83	190,50	
	3	97,77	54,70	43,07	44,05	16,85*)	8,06	8,79	52,17	114,62	62,76	51,86	45,25	19	5,11	5,18	201,42	
	4	113,01	76,60	36,41	32,22	30,05	11,01	19,04	63,36	143,06	87,61	55,45	38,76	24	6,22	4,70	192,77	
	5	285,72	159,49	126,23	44,18	32,46	10,71	21,75	67,01	318,18	170,20	147,98	46,51	30	8,18	5,16	19,32	
		542,86	318,78	224,08	41,28	89,76	34,22	55,54	61,88	632,62	353,00	279,62	44,20				934,63	
Le 5 août.	1	4,10	2,25	1,85	45,12	1,44	0,50	0,94	65,28	5,54	2,75	2,79	50,36	2,5	1,19	5,16		$t = +20°0$. Le nouveau bois forme une couche mince, blanche, sur le № 5 il ne s'est formé qu'en partie.
	2	40,25	23,10	17,15	42,61	7,46	3,32	4,14	55,50	47,71	26,42	21,29	44,62	9,5	3,56	5,16		
	3	75,34	42,75	32,59	43,26	12,94	6,21	6,73	52,01	88,28	48,96	39,32	44,54	16,5	4,70	5,05		
	4	97,83	60,00	37,83	38,67	15,74	7,67	8,07	51,27	113,57	67,67	45,90	40,42	19,5	5,59	4,88		
	5	179,15	110,55	68,60	38,29	26,80	13,06	13,74	51,27	205,95	123,61	82,34	39,98	26,0	7,24	3,73		
		396,67	238,65	158,02	39,84	64,38	30,76	33,62	52,22	461,05	269,41	191,64	41,57					
Le 7 septembre.	1	4,20	2,50	1,70	40,48	1,75				5,95				5	1,14	5,26	115,57	$t = +15°0$. Une légère condensation sur le verre.
	2	28,60	17,70	10,90	38,11	6,71				35,31				11	2,84	5,03	162,81	
	3	54,52	33,80	20,72	38,00	10,93				65,45				17	3,78	5,46	157,48	
	4	85,04	54,65	30,39	35,74	14,98	7,71	7,27	48,53	100,02	62,36	37,66	37,65	20	4,80	5,16	142,74	
	5	184,78	117,05	67,73	36,65	25,15	13,61	11,54	45,88	209,93	130,66	79,27	37,76	34	6,88	5,49	154,43	
		357,14	225,70	131,44	36,80												5,08	
																	764,51	
Le 10 octobre.	1	3,62	2,10	1,52	41,99	1,40	0,60	0,80	57,14	5,02	2,70	2,32	46,22	4	1,17	5,13	109,98	Les feuilles ont jauni et presque toutes sont tombées. L'écorce ne se détache pas du bois, il faut la couper et racler le bois. Au № 2 une condensation annulaire sur le fond du verre, et au № 1 une condensation entière de la surface de la coupe.
	2	21,76	13,30	8,46	38,88	4,85	2,25	2,60	53,61	26,61	15,55	11,06	41,56	8	2,59	5,00	152,40	
	3	37,96	23,85	14,11	37,17	7,96	4,04	3,92	49,25	45,92	27,89	18,03	39,26	12	3,38	4,15	121,92	
	4	64,61	40,75	23,86	36,93	11,80	6,46	5,34	45,25	76,41	47,21	29,20	38,21	18	4,32	5,05	105,92	
	5	159,54	102,10	57,44	36,00	23,67	13,11	10,56	44,61	183,21	115,21	68,00	37,12	24	6,35	5,38	102,87	
		287,49	182,10	105,39	36,66	49,68	26,46	23,22	40,74	337,17	208,56	128,61	38,14				1,27	
																	619,07	

*) Dans mon journal la matière fraîche était notée comme ayant 6,85 gr. Mais comme le poids de la matière sèche est plus grand, 8,06 gr., il est évident que dans le premier cas il y avait une erreur. J'ai donc supposé que j'ai inscrit 6,85 au lieu de 16,85.

II. Acer platanoides L.

Le 22 novembre.	1	2,94	1,80	1,14	38,78	1,21	0,45	0,76	62,81	4,15	2,25	1,90	45,78	5	1,02	5,13	82,30	$t = -6°3$.
	2	23,15	14,40	8,75	37,80	5,26	2,45	2,81	53,42	28,41	16,85	11,56	40,69	10	2,67	5,33	152,40	
	3	65,44	40,74	24,70	37,74	12,96	6,64	6,32	48,77	78,40	47,38	31,02	39,57	16	4,24	5,72	171,45	
	4	110,21	72,22	37,99	34,47	17,14	9,50	7,64	44,57	127,35	81,72	45,63	35,83	23	5,44	5,64	142,24	
	5	213,72	122,40	91,32	42,72	23,82	13,21	10,61	44,54	237,54	135,61	101,93	42,91	36	7,09	5,51	130,81	
																	12,45	
		415,46	251,56	163,90	39,45	60,39	32,25	28,14	46,60	475,85	283,81	192,04	40,36				718,98	
Le 19 décembre.	1	4,46	2,65	1,81	40,58	1,66	0,77	0,89	53,61	6,12	3,42	2,70	44,12	6	1,14	4,93	151,89	$t = -5°0$. Se trouvant sous un autre érable plus grand, la tige entre les №№ 3 et 4 a une déviation latérale. Le bois n'est pas gelé. L'humidité en paraît considérable, cependant il n'y a pas de condensation sur le verre.
	2	20,20	12,50	7,70	38,12	5,58	2,83	2,75	49,28	25,78	15,33	10,45	40,54	17	2,51	5,00	116,84	
	3	37,01	22,70	14,31	38,67	8,96	4,84	4,12	45,98	45,97	27,54	18,43	40,09	22	3,28	5,18	96,01	
	4	63,58	41,80	21,78	34,26	13,09	7,15	5,94	45,38	76,67	48,95	27,72	36,15	23	4,27	5,13	90,43	
	5	126,07	78,30	47,77	37,89	22,51	12,53	9,98	44,34	148,58	90,83	57,75	38,87	26	5,38	5,51	93,73	
																	11,43	
		251,32	157,95	93,37	37,15	51,80	28,12	23,68	45,71	303,12	186,07	117,05	38,62				586,08	
1869. Le 15 janv.	1	19,96	12,73	7,23	36,22	4,51	2,28	2,23	49,45	24,47	15,01	9,46	38,66	9	2,39	4,95	193,04	$t = -26°3$. Le bois est gelé. Il n'y a pas de condensation de vapeur sur le verre. La dernière couche annuelle est très mince, elle est de $0,8^{mm}$.
	2	41,21	26,50	14,71	35,70	7,40	3,58	3,82	51,62	48,61	30,08	18,53	38,12	13	3,63	4,78	155,96	
	3	98,60	60,21	38,39	38,94	13,95	6,74	7,21	51,68	112,55	66,95	45,60	40,52	16	5,23	5,21	153,67	
	4	176,95	109,26	67,69	38,25	24,37	13,21	11,16	45,79	201,32	122,47	78,85	39,17	24	7,11	4,88	161,54	
	5	349,75	224,00	125,75	35,95	35,48	20,68	14,80	41,71	385,23	244,68	140,55	36,48	33	9,35	5,56	166,12	
																	27,94	
		686,47	432,70	253,77	36,97	85,71	46,49	39,22	45,76	772,18	479,19	292,99	37,94				883,65	
Le 14 février.	1	3,35	2,20	1,15	34,33	1,44	0,55	0,89	61,80	4,79	2,75	2,04	42,59	5	1,14	5,05	62,23	$t = -6°25$. Le suc sortait des surfaces coupées. Le jeune bois paraît humide. Les №№ 1 et 2 laissent une condensation sur le verre.
	2	27,41	18,20	9,21	33,60	6,01	2,90	3,11	51,75	33,42	21,10	12,32	36,86	10	3,10	5,21	144,78	
	3	64,42	40,95	23,47	36,43	13,64	7,09	6,55	48,02	78,06	48,04	30,02	38,46	16	4,42	5,16	150,72	
	4	112,99	68,80	44,19	39,11	18,32	10,16	8,16	44,54	131,31	78,96	52,35	39,87	20	5,51	5,38	161,29	
	5	217,67	135,00	82,67	37,98	23,00	12,71	10,29	44,74	240,67	147,71	92,96	38,63	26	6,58	5,59	153,16	
																	26,42	
		425,84	265,15	160,69	37,71	62,41	33,41	29,00	46,47	488,25	298,56	189,69	38,85				724,99	

III. Betula alba L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	A. Bois. Matière sèche. gm.	A. Bois. Eau. gm.	A. Bois. Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	B. Écorce. Matière sèche. gm.	B. Écorce. Eau. gm.	B. Écorce. Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	C. Total. Matière sèche. gm.	C. Total. Eau. gm.	C. Total. Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées. Diam. Cm.	Dimensions. Pièces pesées. Long. Cm.	Dimensions. Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
1868. Le 9 mars.	1	1,18	0,64	0,54	45,76	0,73	0,35	0,38	52,05	1,91	0,99	0,92	48,17	1	1,02	5,00	69,09	*Cime.* Température au moment de la coupe, $t = 0°,0$ C.
	2	14,15	7,52	6,63	46,86	4,47	2,37	2,10	46,98	18,62	9,89	8,73	46,89	3	2,13	5,18	120,90	
	3	47,95	23,62	24,33	50,74	9,76	5,15	4,61	47,23	57,71	28,77	28,94	50,11	5	3,69	5,23	137,15	
	4	82,74	43,65	39,09	47,24	14,75	9,39	5,35	36,34	97,49	53,04	44,45	45,59	8	4,89	5,16	134,11	
	5	120,36	64,00	56,36	46,83	28,01	18,02	9,99	35,67	148,37	82,02	66,35	44,72	12	5,84	5,28	139,70	
																	47,24	*Souche.*
		266,33	139,43	126,95	47,66	57,72	35,28	22,44	38,88	324,10	174,71	149,39	46,09				674,04	*Hauteur de l'arbre.*
Le 16 avril.	1	4,40	2,34	2,06	46,82	1,56	0,75	0,81	51,92	5,96	3,09	2,87	48,15	2	1,23	5,00	90,33	$t = -2°,5$. La neige est profonde, $0°,7^m$, mais autour de l'arbre il en est formé un enfoncement.
	2	22,11	11,32	10,79	48,80	4,93	2,96	1,97	40,00	27,04	14,28	12,76	47,19	4	2,60	5,13	148,59	
	3	38,09	19,30	18,79	49,33	6,58	3,80	2,78	42,34	44,67	23,10	21,57	48,29	5	3,38	5,05	130,15	
	4	81,07	37,66	43,41	53,55	13,95	7,82	6,13	43,94	95,02	45,48	49,54	52,14	9	4,69	4,88	128,93	
	5	132,19	62,07	70,12	53,40	36,45	21,46	14,99	41,12	168,64	83,53	85,11	50,47	14	5,86	5,28	120,02	
																	7,62	
		277,86	132,69	145,17	52,25	63,47	36,79	26,68	42,04	341,33	169,48	171,85	50,35				650,98	
Le 9 mai.	1	9,38	3,81	5,57	59,38	2,49	1,29	1,20	48,19	11,87	5,10	6,77	57,03		1,55	4,98	144,27	$t = 3°,7$. L'herbe pousse; les Scilla cernua, lutea, Gagea, Corydalis cava, Anemone ranunculoides, R. Ficaria & fleurissent. Les bourgeons du bouleau sont verts, mais ne sont pas épanouis. L'écorce se détache aisément des №№ supér., mais vers la base de l'arbre elle a du être coupé.
	2	39,59	15,97	23,62	59,66	6,40	3,62	2,78	43,44	45,99	19,59	26,40	57,40	6	3,03	5,21	140,27	
	3	68,81	27,80	41,01	59,60	10,08	4,53	5,55	55,06	78,89	32,33	46,56	59,02	7	4,17	4,90	142,24	
	4	115,35	46,75	68,60	59,47	12,81	7,38	5,43	42,39	128,16	54,13	74,03	57,76	8	5,08	5,41	136,40	
	5	192,79	86,50	106,29	55,13	34,07	19,56	14,51	42,59	226,86	106,06	120,80	53,25	15	7,01	5,13	142,24	
																	13,97	
		425,92	180,83	245,09	57,54	65,85	36,38	29,47	44,75	491,77	217,21	274,56	55,83				745,02	
Le 7 juin.	1	2,23	1,03	1,20	53,81	0,94	0,34	0,60	63,83	3,17	1,37	1,80	56,78	2	0,76	5,16	83,82	$t = 15°,0$. Les feuilles se sont épanouies, mais elles sont encore tendres et n'ont pas leur grandeur habituelle. L'écorce se détache facilement. La surface du bois est très humide.
	2	20,72	11,22	9,50	45,85	4,40	1,99	2,41	54,77	25,12	13,21	11,91	47,41	6	2,51	4,93	127,00	
	3	146,96	25,97	120,99	82,33	6,98	2,27	4,71	67,48	153,94	28,24	125,70	81,66	7	3,76	4,93	170,69	
	4	176,18	38,60	137,58	78,09	10,42	4,80	5,62	53,93	186,60	43,40	143,20	76,74	10	4,59	5,18	139,85	
	5	236,34	73,33	163,01	68,97	33,65	17,46	16,19	48,11	269,99	90,79	179,20	66,37	16	6,12	5,26	166,46	
																	8,38	
		582,43	150,15	432,28	74,22	56,39	26,86	29,53	52,37	638,82	177,01	461,81	72,29				721,66	

III. Betula alba L.

Le 12 juillet.	1	2,48	1,15	1,33	53,63	1,12	0,45	0,67	59,82	13,60	1,60	2,00	55,56	3	0,84	5,41	95,25	$t = 28°8$. Le bois est sec; entre lui et l'écorce on remarque un suc épais. L'écorce se détache du bois nettement, mais avec effort.
	2	12,68	6,88	5,80	45,74	3,83	1,77	2,06	53,79	16,51	8,65	7,86	47,61	4	2,01	5,23	115,82	
	3	32,98	18,95	14,13	42,84	7,45	3,81	3,64	48,86	40,43	22,66	17,77	43,95	6	3,35	5,08	154,94	
	4	57,01	32,07	24,94	43,75	12,39	6,51	5,88	47,46	69,40	38,58	30,82	44,41	8	4,09	5,03	125,73	
	5	114,95	68,20	46,75	40,67	59,20	35,84	23,36	39,46	174,15	104,04	70,11	40,26	16	5,54	5,23	140,72	
																	15,24	
		220,10	127,15	92,95	42,23	83,99	48,38	35,61	42,40	304,09	175,53	128,56	42,28				673,68	
Le 1 août.	1	2,50	1,15	1,35	54,00	1,05	0,35	0,70	66,67	3,55	1,50	2,05	57,75	2	0,81	5,21	88,90	$t = 25°0$. La veille il y a eu une forte pluie. La fin du juillet était froide et pluvieuse. Le cambium est épais. L'écorce se détache encore plus difficilement. Au № 5 entre le bois et l'écorce on voit quelques galeries ovales et faites par des chenilles du Cossus. Entre les couches annuelles on remarque des raies foncées, interrompues provenant de la même cause?
	2	15,16	8,60	6,56	43,27	3,40	1,67	1,73	50,88	18,56	10,27	8,29	44,67	5	2,24	5,03	107,60	
	3	33,51	20,05	13,46	40,17	6,50	3,33	3,17	48,77	40,01	23,38	16,63	41,56	8	3,30	4,95	144,93	
	4	51,81	27,90	23,91	46,15	8,33	4,21	4,12	49,46	60,14	32,11	28,03	46,61	11	3,91	4,90	98,81	
	5	95,91	56,90	39,01	40,67	30,60	15,66	14,94	48,82	126,51	72,56	53,95	42,64	16	5,28	5,05	103,38	
																	3,81	
		198,89	114,60	84,29	42,38	49,88	25,22	24,66	49,44	248,77	139,82	108,95	43,80				572,57	
Le 10 septembre.	1	2,90	1,50	1,40	48,28	1,59				4,49					0,36	5,26	96,01	$t = 13°8$.
	2	14,75	8,40	6,35	43,05	4,55				19,30				5	2,06	5,13	134,96	
	3	37,25	22,48	14,77	39,65	8,63				45,88				7	3,32	5,17	149,86	
	4	65,15	36,37	28,78	44,17	11,07				76,22				9	4,11	5,23	119,38	
	5	112,76	69,37	43,39	38,48	32,55				145,31				18	5,86	5,33	153,16	
																	11,43	
		232,81	138,12	94,69	40,67	58,39				291,20							690,92	
Le 11 octobre.	1	3,48	1,90	1,58	45,40	1,40	0,77	0,63	45,00	4,88	2,67	2,21	45,30	4	0,45	4,39	116,84	$t = 6°9$. Les feuilles ont jaunies et sont pour la plupart tombées. Le bois paraît humide jusque dans la moelle. L'écorce se détache difficilement du bois.
	2	18,59	9,55	9,04	48,63	4,22	2,22	2,00	47,39	22,81	11,77	11,04	48,40		0,94	5,16	139,19	
	3	33,42	18,24	15,18	45,42	5,91	2,26	3,65	61,74	39,33	20,50	18,83	47,88	7	1,13	5,00	134,62	
	4	46,03	24,85	21,18	46,01	8,93	5,31	3,62	40,54	54,96	30,16	24,80	45,12	9	2,49	5,05	86,61	
	5	78,72	46,20	32,52	41,31	27,10	16,61	10,49	38,71	105,82	62,81	43,01	40,64	18	4,78	5,23	108,20	
																	11,43	
		180,24	100,74	79,50	44,10	47,56	27,17	20,39	42,87	227,80	127,91	99,89	43,85				621,72	

III. Betula alba L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	A. Bois. Matière sèche. gm.	A. Bois. Eau. gm.	A. Bois. Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	B. Écorce. Matière sèche. gm.	B. Écorce. Eau. gm.	B. Écorce. Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	C. Total. Matière sèche. gm.	C. Total. Eau. gm.	C. Total. Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées. Diam. Cm.	Dimensions. Pièces pesées. Long. Cm.	Dimensions. Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
Le 24 novembre.	1	3,08	1,50	1,58	51,30	1,26	0,50	0,76	60,32	4,34	2,00	2,34	53,92	3	0,97	5,03	111,76	$t = -14°0$. Le bois paraît sec; une légère inflorescence de vapeurs se produit sur les parois intérieures du verre pendant la pésée du № 1. L'écorce se détache très difficilement du bois. Le sol est recouvert de 0,2m de neige.
	2	20,57	10,56	10,01	48,66	5,61	3,12	2,49	44,39	26,18	13,68	12,50	47,75	5	0,95	5,05	120,90	
	3	42,47	21,40	21,07	49,61	8,46	4,96	3,50	41,37	50,93	26,36	24,57	48,24	6	3,58	5,05	143,51	
	4	73,10	38,25	34,85	47,67	12,49	7,26	5,23	41,87	85,59	45,51	40,08	46,83	10	4,60	5,18	132,08	
	5	129,25	72,75	56,50	43,71	50,83	30,54	20,29	39,92	180,08	103,29	76,79	42,64	16	6,12	5,33	18,54	
		268,47	144,46	124,01	46,19	78,65	46,38	32,27	41,03	347,12	190,84	156,28	45,02				669,27	
Le 20 décembre.	1	2,57	1,47	1,10	42,80	1,10	0,47	0,63	57,27	3,67	1,94	1,73	47,14	3	0,91	4,98	128,52	$t = -5°0$.
	2	15,87	8,98	6,89	43,42	3,18	1,67	1,51	47,48	19,05	10,65	8,40	44,09	5	2,18	5,18	155,94	
	3	37,96	21,70	16,26	42,83	6,70	3,76	2,94	43,88	44,66	25,46	19,20	42,99	7	3,30	5,28	139,70	
	4	51,11	29,57	21,54	42,14	9,89	6,06	3,83	38,73	61,00	35,63	25,37	41,59	8	3,99	5,21	102,62	
	5	92,71	55,07	37,64	40,60	34,20	19,23	14,97	43,48	126,91	74,30	52,61	41,45	12	4,04	5,77	93,22	
		200,22	116,79	83,43	41,67	55,07	31,19	23,88	43,36	255,29	147,98	107,31	42,03				28,19	
																	674,61	
1869. Le 16 janvier.	1	4,80	2,69	2,11	43,96	1,76	0,70	1,06	60,23	6,56	3,39	3,17	48,32	4	1,19	5,05	125,73	$t = -15°0$.
	2	26,43	14,02	12,41	46,95	6,02	3,22	2,80	46,51	32,45	17,24	15,21	46,87	6	2,74	6,65	152,40	
	3	44,96	23,99	20,97	46,64	7,60	4,08	3,52	46,32	52,56	28,07	24,49	46,59	9	3,71	4,90	144,78	
	4	68,90	37,90	31,00	44,99	10,06	5,51	4,55	45,23	78,96	43,41	35,55	45,02	14	4,57	5,05	140,46	
	5	108,41	62,75	45,66	42,12	24,27	13,44	10,83	44,62	132,68	76,19	56,49	42,58	16	6,74	5,16	164,24	
		253,50	141,35	112,15	44,24	49,71	26,95	22,76	45,79	303,21	168,30	134,91	44,49				26,92	
																	781,34	
Le 15 février.	1	2,85	1,73	1,48	51,93	1,12	0,58	0,54	48,21	3,97	1,95	2,02	50,88	2	0,97	4,83	111,76	$t = 0°0$.
	2	18,56	9,60	8,96	48,28	4,45	2,52	1,93	43,37	23,01	12,12	10,89	47,33	4	1,39	5,28	109,22	
	3	35,75	19,75	16,00	44,76	6,35	3,61	2,74	43,15	42,10	23,36	18,74	44,51	8	3,35	5,18	131,57	
	4	61,23	33,57	27,66	45,21	10,42	6,11	4,31	41,36	71,65	39,68	31,97	44,62	11	4,42	5,03	151,64	
	5	94,03	52,97	41,06	43,67	21,55	12,59	8,96	41,58	115,58	65,56	50,02	43,28	15	5,38	5,28	136,91	
		212,42	117,26	95,16	44,80	43,89	25,41	18,48	42,11	256,31	142,67	113,64	44,33				25,42	
																	692,12	

IV. Populus tremula L.

1868. Le 17 mars.	1	2,65	1,25	1,40	52,83	1,66	0,72	0,94	56,63	4,31	1,97	2,34	54,29	2	0,92	4,98	102,87	$t = -16°25$. Le bois est gelé. Le suc, après les pesées, sortant des surfaces coupées, mouille le papier sur lequel les pièces ont été posées.
	2	21,00	9,18	11,82	56,29	6,29	2,89	3,40	54,05	27,29	12,07	15,22	55,77	4	2,41	5,03	157,48	
	3	77,44	31,98	45,46	58,70	14,24	6,25	7,99	56,11	91,68	38,23	53,45	58,30	6	4,65	4,95	142,24	
	4	122,41	50,59	71,82	58,67	17,74	8,34	9,40	52,99	140,15	58,93	81,22	57,95	8	6,05	5,18	142,24	
	5	164,51	69,76	94,75	57,60	24,93	11,80	13,13	52,67	189,44	81,56	107,88	56,95	12	6,68	5,23	138,81	
																	45,72	
		388,01	162,76	225,22	58,05	64,86	30,00	34,86	53,75	452,87	192,76	260,11	57,44				754,73	
Le 18 avril.	1	2,47	1,22	1,25	50,61	1,36	0,56	0,80	58,82	3,83	1,78	2,05	53,52	2	0,84	5,08	128,27	$t = +3°75$. La neige fond visiblement, mais recouvre encore le sol d'une couche de 0,18m. Le sol n'est pas gelé. Autour de la moelle du № 5 on voit une tache grise — commencement de pourriture. La base de chaque pièce laisse un rond de vapeurs condensées sur le support.
	2	35,97	15,66	20,31	56,46	8,50	3,67	4,83	56,82	44,47	19,33	25,14	56,53	5	3,10	5,36	116,84	
	3	66,03	28,55	37,48	56,76	12,34	5,45	6,89	55,83	78,37	34,00	44,37	56,62	8	4,45	4,98	113,70	
	4	112,69	48,68	64,01	56,80	18,01	8,31	9,70	53,86	130,70	56,99	73,71	56,40	11	5,57	5,23	118,87	
	5	173,07	84,87	88,20	50,96	47,78	25,07	22,71	47,53	220,85	109,94	110,91	50,22	14	5,49	5,49	123,95	
																	15,24	
		390,23	178,98	211,25	54,13	87,99	43,06	44,93	51,06	478,22	222,04	256,18	53,57				643,01	
Le 12 mai.	1	19,61	8,81	10,80	55,07	6,89	3,29	3,60	52,25	26,50	12,10	14,40	54,34	5	1,44	5,03	218,90	$t = +13°8$. Les bourgeons sont encore presque à l'état hivernal. Il se sont un peu allongés et devenus plus frais. Le bois paraît sec; le suc ne sort pas à la surface de la coupure. L'écorce se détache facilement. Un suc abondant couvre la surface du bois. Au № 5, 6 et 7 les couches de bois ont une couleur foncée. Un commencement de pourriture?
	2	84,86	34,34	50,52	59,53	17,90	8,08	9,82	54,81	102,76	42,42	60,34	58,72	7	4,95	5,05	167,64	
	3	145,35	60,79	84,56	58,18	23,99	10,95	13,04	54,36	169,34	71,74	97,60	57,64	9	6,78	4,89	142,24	
	4	214,29	90,70	123,59	57,67	29,52	13,88	15,64	52,98	243,81	104,58	139,23	57,11	11	8,10	5,03	134,62	
	5	329,62	145,90	183,72	55,74	59,84	31,74	28,10	46,96	389,46	177,64	211,82	54,39	15	9,07	5,13	139,70	
																	30,48	
		793,73	340,54	453,19	57,10	138,14	67,94	70,20	50,82	931,87	408,48	523,39	56,17				858,71	
Le 11 juin.	1	5,87	3,09	2,78	47,36	3,69	1,44	2,25	60,98	9,56	4,53	5,03	52,62	3	1,40	5,00	123,19	$t = +11°25$. Les feuilles se sont développées. Les nouvelles pousses ne dépassent pas 3,5 cm. L'écorce se détache du bois nettement et avec facilité. Il y a beaucoup de suc sur la surface latérale du bois. Sur la surface inférieure du № 5 on voit des traces de pourriture, cette surface est endommagée par une chenille.
	2	20,62	11,80	8,82	42,77	7,76	2,98	4,78	61,60	28,38	14,78	13,60	47,92	5	2,82	5,16	156,21	
	3	52,87	29,92	22,95	43,41	15,90	5,97	9,93	62,45	68,77	35,89	32,88	47,81	8	4,22	5,11	144,78	
	4	78,65	42,76	35,89	45,63	19,98	8,12	11,86	59,36	98,63	50,88	47,75	48,41	10	5,26	5,26	127,00	
	5	158,11	83,45	74,66	47,22	50,53	25,22	25,31	50,09	208,64	108,67	99,97	47,92	12	6,63	5,96	150,37	
																	27,94	
		316,12	171,02	145,10	45,90	97,86	43,73	54,13	55,31	413,98	214,75	199,23	48,13				755,98	

IV. Populus tremula L.

Jours et mois.	№	A. Bois. Matière fraîche. gm.	Matière sèche. gm.	Eau. gm.	Eau pour 100 p.	B. Écorce. Matière fraîche. gm.	Matière sèche. gm.	Eau. gm.	Eau pour 100 p.	C. Total. Matière fraîche. gm.	Matière sèche. gm.	Eau. gm.	Eau pour 100 p.	Age. Années.	Dimensions. Pièces pesées. Diam. Cm.	Long. Cm.	Intervalles non pesés. Long. Cm.	Remarques.
Le 15 juillet.	1	2,58	1,30	1,28	49,61	1,95	0,81	1,14	58,46	4,53	2,11	2,42	53,42	2,5	0,91	5,16	116,33	$t = +15°0$
	2	19,85	10,70	9,15	46,10	7,70	3,07	4,63	60,13	27,55	13,77	13,78	50,02	5,5	2,77	5,11	127,76	Il y avait une forte pluie la veille. Cossus ligni perda a percé le № 5 de deux galeries, l'une plus petite, remontant, l'autre plus grande, en descendant.
	3	69,00	38,15	30,85	44,71	19,39	8,13	11,26	58,07	88,39	46,28	42,11	47,64	8,5	5,44	5,21	179,07	
	4	115,22	59,27	55,95	48,56	25,75	11,35	14,40	55,92	140,97	70,62	70,35	49,90	10,5	6,68	5,38	166,12	
	5	216,96	113,40	103,56	47,73	60,50	28,11	32,39	53,54	277,46	141,51	135,95	49,00	15,5	8,59	5,49	181,15	
																	21,08	
		423,61	222,82	200,79	47,40	115,29	51,47	63,28	55,36	538,90	274,29	264,61	49,10				817,86	
Le 4 août.	1	3,21	1,55	1,66	51,71	2,94	1,10	1,84	62,59	6,15	2,65	3,50	56,91	1	0,89	4,95		$t = +20°6$.
	2	19,91	10,20	9,71	48,77	7,00	2,48	4,52	64,57	26,91	12,68	14,23	52,88	2	2,51	5,33		Le long de la moelle du № 5 un cossus a percé une galerie. La moitié de la circonférence est bordée d'un centre rouge. Cela se remarque tout autour des №№ 2, 3, 4. La nouvelle couche annuelle est à peu près de la moitié moins large que le précédente, elle laisse au fond du verre un anneau de vapeurs condensées. L'écorce se détache du bois nettement et sans peine.
	3	46,44	25,50	20,94	45,09	11,98	4,54	7,44	62,10	58,42	30,04	28,38	48,58	5	4,14	5,13		
	4	74,69	39,50	35,19	47,11	15,50	5,99	9,51	61,35	90,19	45,49	44,70	49,56	7	5,05	5,28	139,19	
	5	130,78	71,25	59,53	45,52	33,49	15,74	17,75	53,00	164,27	86,99	77,28	47,04	12	6,93	4,98	11,43	
		275,03	148,00	127,03	46,19	70,91	29,85	41,06	57,90	345,94	177,85	168,09	48,59					
Le 12 septembre.	1	2,57	1,24	1,33	51,75	1,88	0,67	1,21	64,36	4,45	1,91	2,54	57,08	3			147,83	$t = +10°0$.
	2	10,72	5,49	5,23	48,79	5,61	2,45	3,16	56,33	16,33	7,94	8,39	51,38	4			124,46	
	3	23,46	12,55	10,91	46,50	7,80	3,24	4,56	58,46	31,26	15,79	15,47	49,49	7			143,51	
	4	42,50	22,07	20,43	48,07	11,65	5,16	6,49	55,71	54,15	27,23	26,92	49,71	10			118,62	
	5	67,96	36,20	31,76	46,73	19,49	9,70	9,79	50,23	87,45	45,90	41,55	47,51	13			115,82	
																	31,75	
		147,21	77,55	69,66	47,32	46,43	21,22	25,21	54,30	193,64	98,74	94,87	48,99				681,99	
Le 26 octobre.	1	3,12	1,37	1,75	56,09	1,95	0,77	1,18	60,51	5,07	2,14	2,93	57,79	2	0,97	4,98	111,52	$t = +10°0$.
	2	15,51	6,40	9,11	58,74	5,68	2,64	3,04	53,52	21,19	9,04	12,15	57,34	4	2,11	5,08	124,81	
	3	35,47	15,27	20,20	56,95	10,08	4,74	5,34	52,98	45,55	20,01	25,54	56,07	6	3,27	5,08	115,57	
	4	62,43	29,05	33,38	53,47	14,60	6,53	8,07	55,27	77,03	35,58	41,45	53,81	8	4,45	5,33	134,36	
	5	119,41	59,25	60,16	50,38	35,96	19,42	16,54	46,00	155,37	78,67	76,70	49,37	12	5,94	5,23	135,64	
																	25,65	
		235,94	111,34	124,60	52,81	68,27	34,10	34,17	50,00	304,21	145,44	158,77	52,19				673,25	

IV. Populus tremula L.

Le 25 novembre.	1	3,77	1,77	2,00	53,05	2,30	0,91	1,39	60,43	6,07	2,68	3,39	55,85	2	1,14	5,49	102,87	$t = -13°8$.
	2	17,28	7,60	9,68	56,02	6,06	2,95	3,11	51,32	23,34	10,55	12,79	54,80	4	2,36	5,16	135,13	
	3	34,75	15,50	19,25	55,40	8,50	4,24	4,26	50,12	43,25	19,74	23,51	54,36	5	3,33	5,34	132,84	
	4	53,09	23,60	29,49	55,55	11,51	6,03	5,48	47,61	64,60	29,63	34,97	54,13	8	4,11	5,23	136,65	
	5	75,01	34,90	40,11	53,47	18,66	10,06	8,60	46,09	93,67	44,96	48,71	52,00	11	4,92	5,16	138,68	
																	29,21	
		183,90	83,37	100,53	54,67	47,03	24,19	22,84	48,56	230,93	107,56	123,37	53,42				701,76	
Le 22 décembre.	1	1,79	0,87	0,92	51,40	1,62	0,67	0,95	58,64	3,41	1,54	1,87	54,84	2	0,76	5,11	58,94	$t = -7°1$.
	2	11,49	5,05	6,44	56,05	4,11	2,22	1,89	45,99	15,60	7,27	8,33	53,40	4	1,93	5,00	127,00	
	3	26,56	11,87	14,69	55,10	7,73	3,66	4,07	52,65	34,29	15,53	18,76	54,71	7	3,10	4,80	103,63	
	4	43,90	20,12	23,78	54,17	10,99	5,46	5,53	50,32	54,89	25,58	29,31	53,40	9	3,89	5,05	107,19	
	5	67,87	32,28	35,59	52,44	17,25	8,86	8,39	48,64	85,12	41,14	43,98	51,67	14	4,67	5,11	95,00	
																	22,86	
		151,61	70,19	81,42	53,70	41,70	20,87	20,83	49,95	193,31	91,06	102,25	52,89				539,69	
1869. Le 19 janvier.	1	2,30	1,27	1,03	44,78	1,59	0,77	0,82	51,57	3,89	2,04	1,85	47,56	2	0,76	5,26		$t = -18°1$.
	2	20,13	9,70	10,43	51,81	5,57	2,67	2,90	52,06	25,70	12,37	13,33	51,87	4	2,36	5,28		
	3	39,03	18,79	20,24	51,86	7,92	4,01	3,91	49,37	46,95	22,80	24,15	51,44	8	3,24	4,55		
	4	69,60	33,09	36,51	52,46	10,68	5,43	5,25	49,16	80,28	38,52	41,76	52,02	11	4,67	5,13		
	5	112,80	61,30	51,50	45,66	25,78	14,80	10,98	42,59	138,58	76,10	62,48	45,09	16	5,49	5,44	17,78	
		243,86	124,15	119,71	49,09	51,54	27,68	23,86	46,29	295,40	151,83	143,57	48,60					
Le 16 février.	1	1,26	0,65	0,61	48,41	1,06	0,47	0,59	55,66	2,32	1,12	1,20	51,72	2	0,56	5,18	56,13	$t = -1°3$.
	2	20,54	9,30	11,24	54,72	5,87	2,75	3,12	53,15	26,41	12,05	14,36	54,37	4	2,39	5,21	161,29	Le bois parait humide, mais le suc ne se montre pas. Le № 1 produit une condensation sur le verre.
	3	76,28	35,20	41,08	53,83	15,86	7,03	8,83	55,67	92,14	42,23	49,91	54,25	7	4,70	5,28	210,33	
	4	176,03	78,00	98,03	55,69	26,37	12,61	13,76	52,18	202,40	90,61	111,79	55,23	11	7,14	5,38	173,99	
	5	281,30				63,25	35,14	28,11	44,44	344,55				16	8,79	5,54	184,15	
																	31,99	
		555,41				112,41	58,00	54,41	48,40	667,82							844,47	

Ce qui se fait remarquer en premier lieu quand on compare entre eux les cinq hauteurs, les cinq numéros, de chaque arbre, bois et écorce ensemble, est, que la quantité d'eau, qui est indiquée dans la quatrième colonne du compartiment C, augmente en général de la base de l'arbre à son sommet. Cependant il est assez rare que cette augmentation paraisse dans toute sa régularité. On la voit par exemple dans le pin (I le 3 août 1868, le 21 janvier 1869, C.), dans l'érable (II le 5 août, le 10 octobre), dans le bouleau (III le 20 décembre, le 16 janvier 1869), dans le tremble (IV le 26 octobre, le 25 novembre). L'élégance de ce fait est souvent troublée par certaines anomalies, que je dois mentionner spécialement. D'abord on trouve quelquefois, que deux, trois et même tous les numéros de suite ont presque la même valeur (I le 13 juillet 1, 2, C.; III le 12 juillet 3, 4; le 24 novembre 2, 3; le 15 février 1869 3, 4; IV le 11 juin 2, 3, 4, 5; le 12 septembre 3, 4), ce qui prouve que l'augmentation ne se fait pas toujours avec la même conséquence; tantôt elle se ralentit, tantôt elle s'accélère. Quand on remarque des cas où la différence ne dépasse pas les dixièmes ou les centièmes de %, (I le 9 juin 2, 3; le 26 novembre 2, 3; II le 22 mars 2, 3, 4; III le 12 juillet 3, 4; le 24 novembre 2, 3; le 15 février 3, 4; le 12 septembre 3, 4, C), on est tenté de croire que ce sont des erreurs d'observations et que les deux ou trois nombres sont égaux. D'autre fois, quand les différences sont, de 1 ou de plusieurs %; (IV le 22 décembre 2, 3, C), on est obligé de les considérer comme réels et on doit en chercher la solution dans les circonstances extérieures, qui influent sur le mouvement des liquides dans les plantes, ou bien encore dans des circonstances inconnues. On remarque même quelquefois suivant la hauteur de l'arbre une certaine intermittence de sorte que, des cinq numéros, trois seulement indiquent, alternativement ou non, une augmentation d'eau vers la cime. (II, le 17 juillet, C; le 14 février 1869). Celle-ci est le plus souvent de quelques pour % moins humide que les numéros précédents. (I, le 10 mai, 1; le 10 octobre; le 27 novembre, le 18 février 1869, C; II, le 19 avril; III, le 11 octobre; IV, le 18 avril, le 12 mai, le 19 janvier 1869). Quelquefois cette diminution de l'humidité vers le sommet se fait voir sur les deux numéros, 1 et 2 (III, le 9 mai, le 7 juin; IV, le 17 mars, C).

On pourrait croire que cette circonstance provient de l'évaporation de l'eau que perdent les branches fines pendant la préparation et les pesées, qui duraient à peu près deux heures. Il m'est arrivé une ou deux fois de remarquer que les feuilles et même les branches commençaient à faner vers la fin de l'opération. Mais comment expliquer, que l'eau du bois diminuait, tandis que l'écorce qui le recouvre et qui devrait se dessécher la première, continuait à augmenter d'humidité? Je pense donc que cette diminution de la quantité d'eau vers la cime peut provenir de la consommation des feuilles.

Une autre irrégularité s'observe souvent à la base de l'arbre, № 5 et même 4, qui ont plus d'eau que les numéros qui se trouvent au-dessus d'eux (I, le 10 octobre 5; II, le 19 avril, le 19 décembre, C). On rencontre même des cas où l'eau diminue jusqu'au № 3, mais de là elle commence à augmenter jusqu'au sommet (II, le 13 juin, C).

Quand on compare les quatrièmes colonnes des compartiments A et B, qui expriment l'humidité du bois et de l'écorce, on trouve exactement les mêmes variations, que je viens de décrire plus haut dans la totalité de l'arbre, seulement la marche des changements ne s'accorde pas souvent dans les deux organes. Tandisque dans l'écorce l'humidité augmente vers la cime, le № 1 du bois est plus sec. (I, le 13 septembre, le 18 février 1869. A, B). L'inverse a également lieu (I, le 10 octobre, A, B). Dans l'érable cette discordance est encore plus grande. Le 13 juin l'eau dans l'écorce augmente vers la cime, tandis que le bois présente un phénomène contraire. Le bouleau présente des cas pareils (III, 9 mars, le 16 janvier); le tremble aussi (IV, le 18 avril, le 25 novembre A, B). Je n'ai remarqué qu'une seule fois que ce fait, la diminution de la quantité d'eau vers la cime, ce soit exprimé dans la totalité de l'arbre (IV, le 16 février, C); ces disco dances s'éffacent un peu, il est vrai, dans la colonne C, mais comme le bois a plus de poids que l'écorce, son influence prédomine presque toujours.

Pour comparer la marche de l'humidité suivant les saisons il est plus commode d'examiner chaque arbre séparément:

—

I. Pinus sylvestris L.

L'humidité dans le pin est plus régulièrement distribuée et la plus constante des quatre espèces. On peut s'en convaincre par les moyennes de chaque mois de la table suivante, où les fractions sont omises.

Mois.	Bois. Eau p. 100.	Écorce. Eau p. 100.	Taux. Eau p. 100.
Mars 1868	63	53	62
Avril	61	44	58
Mai	61	50	60
Juin	54	47	53
Juillet	61	54	61
Août	58	47	56
Septembre	64	45	61
Octobre	65	56	63
Novembre	63	48	60
Décembre	59	54	58
Janvier 1869	63	59	63
Février	60	52	59
	61	50	59

Entre le maximum de la 3^{me} colonne, 63, et le minimum, 53, il y a en tout 10 p. 100; mais entre les nombres intermédiaires il y a si peu de différence, ils sont reparties si irrégulièrement qu'on voit à peine que pendant le printemps et l'été l'humidité de l'arbre est moindre qu'en automne et en hiver. On est pourtant frappé, qu'aux mois où la végétation est en pleine vigueur on trouve dans le pin moins d'eau que dans les autres saisons. Le bois en contient un peu d'avantage et presque aux mêmes époques. Le maximum en septembre, 64, le minimum au mois de juin 54 p. 100. Il faut donc ranger le pin parmi les arbres à bois très humide et plus humide en automne et en hiver qu'au printemps et en été. Ce fait a été déjà remarqué par M. Hartig[1]).

L'écorce du pin est en toutes saisons plus sèche que le bois de 11 p. 100. Son humidité n'est pas en rapport avec celle du bois. Elle est la plus sèche en avril, 44, et la plus humide en janvier, 59, et varie ainsi de 15 p. 100. Au mois de septembre elle est presqu'à son minimum, quand le bois est au maximum. Au mois de janvier c'est l'inverse qui a lieu. On aurait pu croire, que la sécheresse de l'écorce serait le cas le plus naturel. Elle recouvre le bois et ayant plus de surface, elle est plus exposée que celui-ci à l'évaporation; mais il n'en est pas ainsi toujours, comme nous allons le voir.

Bien que la méthode que j'ai suivie pour la détermination de l'eau dans les arbres ait été différente de celle de M. Hartig[2]), j'ai obtenu quelques résultats semblables. Le bois du pin est plus aqueux que les autres; son humidité est répartie assez uniformément pendant toute l'année. En hiver, pourtant, il contient plus d'eau qu'au printemps.

II. Acer platanoides L.

Sous quelques rapports l'érable est l'opposé au pin, comme on le voit par le tableau qui suit:

Mois.	Bois.	Écorce.	Taux.
Mars	43	46	43
Avril	46	47	47
Mai	46	50	47
Juin	46	49	46
Juillet	41	62	44
Août	40	52	42
Septembre	37	49*)	38*)
Octobre	37	47	38
Novembre	39	47	40
Décembre	37	46	39
Janvier	37	46	38
Février	38	46	39
	41	49	42

C'est donc un arbre très sec. Bien que son humidité ne varie que de 9, de 47 à 38 p. 100, elle est répartie régulièrement et partage l'année en deux moitiés; pendant l'une, de mars en août, l'arbre contient en somme 45 p. 100 d'eau; pendant l'autre, de septembre jusqu'au février, 39. Le bois suit exactement la même marche; pendant six mois — moitié humide, maximum 46; pendant six mois — moitié sèche, minimum 37 p. 100.

1) Über die Bewegung des Saftes in den Holzpflanzen. Bot. Zeit. von Mohl und Schlechtendahl 1858, № 44, p. 3.

2) L. c.

*) Quoiqu'un accident fâcheux m'ait privé des 3 numéros de l'écorce de ce mois, et les moyennes exactes de l'écorce et du taux ne pouvaient pas être obtenus, cependant on remarque facilement en examinant les tableaux que les moyennes de l'humidité de chaque mois, bois et écorce, aussi bien que l'arbre entier, coïncident très approximativement avec le № 4, ou varie plus rarement entre le № 3 et le 5. M. Hartig dans son ouvrage, l. c. a donc justement choisi la hauteur de 4 pieds pour déterminer la quantité d'eau contenue dans tout l'arbre, hauteur qui correspond à peu près à mon № 4.

L'écorce est toujours plus humide que le bois, ayant 8 d'eau de plus. Elle a un minimum de 46 p. 100, qui correspond presqu'au minimum du bois et un maximum de 62, qui au mois de juillet se trouve avec le bois de moyenne humidité. La plus grande humidité ne dure que 4 mois, de mai en septembre. Durant cette période elle varie de 13. Les autres huit mois elle conserve à peu près la même quantité d'eau, ne variant que de 3 p. 100.

III. Betula alba L.

Cet arbre par son humidité moyenne de 48 p. 100 doit être placé entre les deux précédents. Mais il se distingue par une différence énorme de 30 p. 100 entre le maximum, 72, et le minimum 42 de humidité.

Mois.	Bois.	Écorce.	Taux.
Mars 1868	48	39	46
Avril	52	42	50
Mai	58	45	56
Juin	74	52	72
Juillet	42	42	42
Août	42	49+	44
Septembre	41		
Octobre	44	43	44
Novembre	46	41	45
Décembre	42	43+	42
Janvier 1869	44	46+	44
Février	45	42	44
	48	44	48

Pendant sept à huit mois, depuis la fin de l'été jusqu'au printemps, l'humidité moyenne du bouleau est assez invariable, elle est à peu près de 44 et change seulement de 1 à 3 p. 100, mais au mois de mars il survient une époque d'effervescence. C'est surtout au mois de juin que l'humidité est la plus grande, 72. Le bois suit la même marche, il est plus humide de 1 ou 2 p. 100 que l'arbre entier. Je regrette de n'avoir pas eu le temps d'examiner le bouleau à l'époque de la plus forte ascension des sucs, qui doit avoir eu lieu quelques jours auparavant. On s'en assure en comparant les différentes hauteurs de l'arbre au mois de juin. On trouve à son milieu (III, 7 juin A, 3) jusqu'à 82 p. 100 d'eau, qui diminue vers le bas et vers le haut.

L'écorce est en général plus sèche que le bois, au mois de juin la différence est même de 22, mais au mois d'août, de décembre et de janvier elle en est plus humide de 1 à 7 p. 100. On doit s'attendre à une transition où l'écorce et le bois ont le même dégrés d'humidité et en effet le mois de juillet présente ce fait, la colonne B ne contient de plus que la colonne A que 0,17%. Au mois d'octobre il y a 1% de différence; on peut présumer que ce n'est pas chaque année, qu'il en est toujours ainsi, ou que d'autres mois peuvent avoir l'écorce plus humide que le bois. Il faut rappeler ici que ces manques de concordance entre ces deux parties ne sont pas rares suivant la hauteur de l'arbre. (III 20 décembre, 9 mars, 16 avril A. B.)

Populus tremula L.

Le tremble appartient à la même catégorie que le bouleau, bien qu'il s'en distingue nettement par quelques propriétés opposées.

Mois.	Bois.	Écorce.	Taux.
Mars 1868	58	54	57
Avril	54	51	54
Mai	57	51	56
Juin	46	55+	48
Juillet	47	55+	49
Août	46	58+	49
Septembre	47	54+	49
Octobre	53	50	52
Novembre	55	49	53
Décembre	54	50	53
Janvier 1869	49	46	49
Février	56 **)	48	55 **)
	52	52	52

Bien que la différence de l'arbre à l'état le plus humide, mars, 59, et à l'état le plus sec, juin, 48, ne soit que de 9 p. 100, les mois se groupent clairement en deux parties inégales; pendant les huit mois, du printemps, de l'automne et de l'hiver, le tremble est plus humide que pendant les 4 mois de l'été et du commencement de l'automne. Bien que les taux de l'humidité du bois et de l'écorce soient semblables, ce fait est probablement accidentel. Le bois est un peu plus hu-

**) C'est encore une fois que je prends le № 4 pour moyenne de l'arbre, bois et taux, n'ayant pas le № 5 pour former la moyenne exacte.

mide que dans le taux pendant les huit mois et un peu plus sec pendant les quatre autres. Dans l'écorce le phénomène est inverse. J'ai noté par le signe + les mois où l'écorce est plus humide de 54 à 58 p. 100 afin de faire mieux ressortir cette époque, elle coïncide exactement avec celle où le bois est le plus sec.

On m'excusera, je l'espère, de mon intention de vouloir introduire dans la science quelques expressions qui désignent le phénomène assez curieux—les relations de l'humidité du bois et de l'écorce. Je désigne par *hygroxylés* (ὑγρόξυλος) ou mieux par xerophlés (ξηρόφλοιος) les arbres dont le bois est très humide et pendant toute l'année plus humide que l'écorce, comme le pin; par *xeroxylés* (ξηρόξυλος) ou hygrophlés (ὑγρόφλοιος) les arbres à bois sec et pendant toute l'année plus sec que l'écorce, comme dans l'érable. L'humidité du bois et la sécheresse de l'écorce sont deux faits qui vont ordinairement de paire et peuvent être exprimés par le même mot, et réciproquement. Cependant le melèze a le bois très humide et l'écorce plus humide encore, c'est pourquoi j'aurais préféré l'expression de hygroxylés, qui en désignant l'humidité de l'écorce ne rapelle pas la sècheresse du bois. La troisième catégorie — les *amoebaeoxylés* (ἀμοιβαιόξυλος), contient les arbres, comme le bouleau et le tremble, dont le bois pendant une partie de l'année est plus humide et pendant une autre plus sec que l'écorce. On trouvera peut-être prématuré de vouloir instituer des catégories, quand on n'a à classer dans chacune d'elles qu'une ou deux espèces de plantes, catégories, qui peuvent même varier d'une année à l'autre, mais ce ne sont pas moins des faits distincts et j'espère avoir bientôt à prouver que les recherches ultérieures montreront, que tous les arbres pourront être classés dans l'une des divisions précédemment nommées et même dans quelques autres qui ne sont pas encore suffisameut constatées. Du reste les expressions que je propose se rapportent tout aussi bien aux catégories constantes qu'aux faits isolés. Un arbre peut changer son humidité très souvent et irrégulièrement, il n'en sera pas pour cela moins hygrophlé ou xerophlé, selon que son écorce sera plus ou moins humide que son bois.

Il paraît pourtant que ces caractères sont propres aux espèces. J'en ai examiné quatre, douze exemplaires de chacune. Le pin et l'érable restaient fidèlement attachés aux catégories de xerophlés et hygrophlés. Quand à celle d'amoebaexylés, le bouleau par exemple et beaucoup d'autres arbres étaient depuis longtemps connus comme ayant le bois plus humide au printemps que dans les autres saisons.

Sur quelques propositions nouvelles, relatives au symbole de Legendre $\left(\frac{a}{p}\right)$. Par V. Bouniakowsky.

(Lu le 21 septembre 1876.)

Dans un Mémoire présenté à l'Académie en 1869[1]) j'ai établi le théorème suivant:

Théorème. Soient a et r deux entiers impairs premiers entr'eux, dont le second r est compris entre les limites 1 et $2a-1$ inclusivement. En désignant par p un nombre *premier* (différent de 2) mis sous la forme

$$p = 2an + r,$$

on aura

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^{\frac{a-1}{2}n+m} \pmod{p},$$

ou bien, en faisant usage du symbole de Legendre,

$$\left(\frac{a}{p}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}n+m},$$

m étant indépendant de n. Quant à la valeur de cet exposant m, elle est égale au nombre des solutions de l'inégalité

$$R\left(\frac{\lambda r}{a}\right) \leqq \frac{r-1}{2},$$

dans laquelle λ admet successivement toutes les valeurs $1, 2, 3 \ldots \frac{a-1}{2}$, et $R\left(\frac{\lambda r}{a}\right)$ désigne, à l'ordinaire, le reste de la division de λr par a.

Dans un autre opuscule: *Sur le symbole de Legendre* $\left(\frac{a}{p}\right)$, paru en 1870 à la suite du Mémoire sus-mentionné, et contenu dans le même tome du Bulletin de l'Académie (page 549), j'ai donné l'expression de cet exposant m en fonction de a et de r, et j'en ai

---

1) *Sur un théorème relatif à la théorie des résidus et de son application à la démonstration de la loi de réciprocité de deux nombres premiers* (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; T. XIV).

déduit, entr' autres, plusieurs nouvelles propositions relatives aux racines primitives des nombres premiers.

Je commencerai par rappeler les formules qui déterminent l'exposant m, telles qu'elles ont été données dans mon article de 1870.

Les valeurs de r, comparées à celles de a, dans l'expression $p = 2an + r$ donnent lieu à deux cas possibles: r peut être plus grand ou plus petit que a; d'ailleurs, comme r et a sont tous deux *impairs*, ils ne peuvent différer entr'eux que d'un nombre *pair*. On aura donc à considérer les deux cas suivants: **1er cas:** $r = a + 2k$ et **2d cas:** $r' = a - 2k$, k étant un nombre entier, premier à a, et qui ne surpasse pas $\frac{a-1}{2}$, puisque la valeur de r et de r' est comprise entre les limites 1 et $2a - 1$ inclusivement.

Cela posé, on aura dans le *premier cas*: $p = 2an + r$ et $r = a + 2k$

$$\left(\frac{a}{p}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}n+m} \quad \ldots\ldots\ldots \textbf{(1)}$$

$$\left.\begin{aligned} m = {} & E\left(\frac{\frac{r-1}{2}}{2k}\right) + E\left(\frac{a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) + E\left(\frac{2a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) + \ldots \\ & \ldots + E\left(\frac{(k-1)a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) \\ & - E\left(\frac{a-1}{2k}\right) - E\left(\frac{2a-1}{2k}\right) - \ldots - E\left(\frac{(k-1)a-1}{2k}\right), \end{aligned}\right\} \textbf{(2)}$$

et dans le *second*: $p' = 2an' + r'$ et $r' = a - 2k$

$$\left(\frac{a}{p'}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n'+1)-m}, \quad \ldots. \textbf{(3)}$$

l'exposant m étant identiquement le même que le précédent, c'est-à-dire déterminé par la même formule **(2)**. Nous entendons par là que la valeur, attribuée à r' dans le second cas, doit être, comme dans le premier, $r' = a + 2k$, et non $r' = a - 2k$.

Le but que nous nous proposons dans cet article est d'indiquer un cas particulier pour lequel l'expression de l'exposant m se simplifie de telle sorte, qu'il devient possible de se débarrasser de toutes les fonctions numériques E qui entrent dans la formule (2). La simplification dont il s'agit devient évidente en donnant à cette formule la forme suivante:

$$\left.\begin{aligned} m = {} & E\left(\frac{\frac{r+1}{2}}{2k} - \frac{1}{2k}\right) + \left[E\left(\frac{a-1}{2k} + \frac{\frac{r+1}{2}}{2k}\right) - E\left(\frac{a-1}{2k}\right)\right] \\ & + \left[E\left(\frac{2a-1}{2k} + \frac{\frac{r+1}{2}}{2k}\right) - E\left(\frac{2a-1}{2k}\right)\right] \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ & + \left[E\left(\frac{(k-1)a-1}{2k} + \frac{\frac{r+1}{2}}{2k}\right) - E\left(\frac{(k-1)a-1}{2k}\right)\right]. \end{aligned}\right\} \textbf{(4)}$$

Cette valeur de l'exposant m, comme nous venons de le dire, étant commune aux cas

$$p = 2an + a + 2k \quad \text{et} \quad p' = 2an' + a - 2k,$$

nous pourrons traiter simultanément tous les deux, sauf à tenir compte des deux premières parties des exposants de -1, nommément des termes

$$\frac{a+1}{2}n \quad \text{et} \quad \frac{a-1}{2}(n'+1)$$

dans les formules (1) et (3).

Cela posé, il est visible que lorsque

$$\frac{r+1}{2} = \frac{a+1}{2} + k$$

est divisible par $2k$, on pourra de suite se débarrasser des fonctions E qui entrent dans la formule (4). En effet, en supposant

$$\frac{\frac{r+1}{2}}{2k} = \frac{\frac{a+1}{2}+k}{2k} = \mu, \quad \ldots\ldots\ldots \textbf{(5)}$$

μ étant un entier, la différence

$$E\left(\frac{la-1}{2k} + \frac{\frac{r+1}{2}}{2k}\right) - E\left(\frac{la-1}{2k}\right),$$

qu'on peut prendre pour terme général de la formule (4), se réduira simplement à μ; de plus, comme le nombre de ces différences est $k - 1$, leur somme sera égale à $(k-1)\mu$, et l'on aura

$$m = E\left(\frac{\frac{r+1}{2}}{2k} - \frac{1}{2k}\right) + (k-1)\mu.$$

Enfin, observant que

$$E\left(\frac{\frac{r+1}{2}}{2k} - \frac{1}{2k}\right) = \mu - 1,$$

on obtiendra définitivement

$$m = k\mu - 1 = \frac{r-3}{4} = \frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2} + k\right). \quad \ldots \quad (6)$$

L'identité (5), mise sous la forme

$$\frac{a+1}{2} = (2\mu - 1)\, k, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

montre que la disparition des fonctions E exige que $\frac{a+1}{2}$ soit un multiple *impair* de k. Cette condition remplie, on aura, en vertu des formules (1) et (6), pour un nombre premier $p = 2an + a + 2k$

$$\left(\frac{a}{2an+a+2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}\cdot n + \frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2}+k\right)}. \quad \ldots \quad (8)$$

Pour $p' = 2an' + a - 2k$, l'exposant de -1 dans la formule (3) sera

$$\frac{a-1}{2}(n'+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2}+k\right) = \frac{a-1}{2}\cdot n' + \frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right),$$

et par suite

$$\left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}\, n' + \frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2}-k\right)} \quad \ldots\ldots \quad (9)$$

Reprenons l'égalité de condition (7); observons d'abord que μ ne peut pas être égal à *l'unité*, car on aurait dans ce cas

$$k = \frac{a+1}{2},$$

ce qui est inadmissible, vu que $2k$ doit être inférieur à a. Quant aux valeurs $\mu = 2, 3, 4 \ldots$ jusqu'à leur limite $\frac{a+3}{4}$, elles ne présentent aucun signe d'impossibilité: en effet, en supposant $\mu = 2$, on aura déjà

$$3k = \frac{a+1}{2}, \text{ d'où } 2k = \frac{a+1}{3} < a;$$

à plus forte raison la condition $2k < a$ se trouvera satisfaite pour des valeurs de μ supérieures à 2.

La même égalité (7) montre que pour des valeurs de la base a de la forme $4e + 1$, k devra être *impair*, et pour celles de la forme $a = 4e + 3$, k sera nécessairement *pair*. Voici, pour le cas de $a = 4e + 1$, les valeurs correspondantes de k, de μ et de $2\mu - 1$:

Val. de a:	Val. de k:	Val. de μ:	Val. de $2\mu - 1$:
5	1	2	3
9	1	3	5
13	1	4	7
21	1	6	11
25	1	7	13.

Pour ce qui concerne la valeur omise $a = 17$, elle conduit aux *deux* systèmes

	Val. de k:	Val. de μ:	Val. de $2\mu - 1$:
$a = 17$	1	5	9
	3	2	3.

La valeur $a = 29$ qui suit immédiatement celle de $a = 25$, donne lieu aux *trois* systèmes suivants:

	Val. de k:	Val. de μ:	Val. de $2\mu - 1$:
$a = 29$	1	8	15
	3	3	5
	5	2	3.

Voyons actuellement à quoi se réduisent les formules (8) et (9), quand $a = 4e + 1$; puisque dans ce cas $\frac{a-1}{2}$ est *pair*, il n'y aura lieu de considérer que les exposants

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2} + k\right) \quad \text{et} \quad \frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right).$$

Or, il est facile de voir que ces deux expressions, sous le rapport de leur *parité* ou *non-parité*, sont identiques. Pour cela il n'y a qu'à mettre la seconde sous la forme

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2} + k\right) - k + 1,$$

égalité qui, en vertu de k *impair*, vérifie la congruence

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right) \equiv \frac{1}{2}\left(\frac{a-3}{2} + k\right) \pmod 2.$$

Ainsi, lorsque $p = 2an + a + 2k$ et $p' = 2an' + a - 2k$ seront tous deux des nombres premiers à base $a = 4e + 1$, et que $\frac{a+1}{2}$ sera divisible par k, $2k$ étant inférieur à a, on aura cette expression très simple, commune aux deux symboles $\left(\frac{a}{p}\right)$ et $\left(\frac{a}{p'}\right)$:

$$\left(\frac{a}{2an+a+2k}\right) = \left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right)}. \quad (10)$$

Soient donnés, par exemple, les deux nombres premiers

$$109 = 2.41 + 41 - 2.7 \quad \text{et} \quad 137 = 2.41 + 41 + 2.7$$

à base commune $a = 41$; comme la valeur $k = 7$ divise le nombre $\frac{41+1}{2} = 21$, on en conclut que la proposition (10) subsiste pour le cas actuel. Ainsi l'on aura

$$\left(\frac{41}{109}\right) = \left(\frac{41}{137}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{42}{2} - 7\right)} = (-1)^{7} = -1.$$

Appliquons encore la formule (10) au cas de $a=29$, rapporté plus haut; nous avons vu que cette base comporte les *trois* valeurs suivantes de k:

$$k=1, \quad k=3 \quad \text{et} \quad k=5.$$

Voici un exemple pour chacune de ces valeurs; en vertu de la formule (10) on trouvera:

Pour $k=1$, $p=2.29+29+2.1=89$

$$\left(\frac{29}{89}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{30}{2} - 1\right)} = -1.$$

Pour $k=3$, $p=2.29.2+29+2.3=151$

$$\left(\frac{29}{151}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{30}{2} - 3\right)} = +1.$$

Pour $k=5$, $p=2.29+29+2.5=97$

$$\left(\frac{29}{97}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{30}{2} - 5\right)} = -1.$$

Considérons actuellement le cas de $a=4e+3$, pour lequel l'égalité (7) se réduisant à

$$\frac{a+1}{2} = 2(e+1) = (2\mu-1)k,$$

montre que k doit être *pair*, comme nous l'avons déjà observé plus haut. Du nombre des valeurs successives de a, nommément

a:	$a+1$:
3.....	$4=2^2$
7.....	$8=2^3$
11.....	$12=2^2.3$
15.....	$16=2^4$
19.....	$20=2^2.5$
23.....	$24=2^3.3$
27.....	$28=2^2.7$
31.....	$32=2^5$
.....	

nous commencerons par exclure celles pour lesquelles $a+1$ est une puissance de 2: telles sont $a=3, 7, 15, 31\ldots$ En effet, si l'on suppose

$$a+1=2^{\nu},$$

la condition (7) donne

$$(2\mu-1)\,k=2^{\nu-1},$$

et par suite

$$k=2^{\nu-1}, \quad \mu=1, \quad 2k=2^{\nu}=a+1;$$

or, ce dernier résultat est évidemment impossible vu que $2k$ doit être inférieur à a. Toute autre valeur de a conduira à un ou à plusieurs systèmes de valeurs correspondantes de k et de μ, compatibles avec la condition $2k \leqq a-1$. En voici des exemples:

Val. de a:	Val. de k:	Val. de μ:	Val. de $2\mu-1$:
11.....	2.....	2.....	3
19.....	2.....	3.....	5
23.....	4.....	2.....	3
27.....	2.....	4.....	7
35.....	2.....	5.....	9
	6.....	2.....	3
.....			

Revenons au symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ pour $a=4e+3$; puisque dans cette hypothèse k est *pair*, la valeur de m, donnée par l'expression (6), se réduira simplement à -1, de sorte que les formules (1) et (3) deviendront

$$\left(\frac{a}{p}\right) = \left(\frac{a}{2an+a+2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}.n-1}$$

$$\left(\frac{a}{p'}\right) = \left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n'+1)+1},$$

et pourront être remplacées par les suivantes, très simples, en observant que $\frac{a-1}{2}$ est un nombre *impair:*

$$\left(\frac{a}{2an+a+2k}\right) = (-1)^{n-1} \quad \ldots\ldots \quad (11)$$

$$\left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{n'} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

Exemples. Soit $a=19$ la base commune aux deux nombres premiers

$$61=2.19+19+2.2 \quad \text{et} \quad 53=2.19+19-2.2,$$

par rapport auxquels la condition (7) est satisfaite; en observant qu'on a dans ce cas $n=n'=1$, les formules (11) et (12) donneront

$$\left(\frac{19}{61}\right) = (-1)^{0} = +1, \quad \left(\frac{19}{53}\right) = (-1)^{1} = -1.$$

Les deux formules (11) et (12) conduisent à la Proposition suivante:

Lorsque l'on a deux nombres premiers

$$p = 2an + a + 2k \quad \text{et} \quad p' = 2an' + a - 2k,$$

dont la base $a = 4e + 3$, satisfait à la condition (7), on aura

$$\left(\frac{a}{p}\right)\left(\frac{a}{p'}\right) = -1 \text{ ou } +1 \ldots\ldots (13)$$

selon que n sera congru ou incongru à n' suivant le module 2.

Ainsi, comme dans les deux exemples précédents on a

$$n = n' = 1 \equiv 1 \pmod 2,$$

la formule (13) donnera

$$\left(\frac{19}{53}\right)\left(\frac{19}{61}\right) = -1.$$

Soient encore les deux nombres premiers

$$47 = 35 + 2.6 \quad \text{et} \quad 233 = 2.35.3 + 35 - 2.6$$

à base commune $a = 35$; puisque dans ce cas la condition (7) est satisfaite, et que les deux nombres

$$n = 0 \equiv 0 \pmod 2, \quad n' = 3 \equiv 1 \pmod 2$$

sont *incongrus* entr'eux suivant le module 2, on devra avoir

$$\left(\frac{35}{47}\right)\left(\frac{35}{233}\right) = +1,$$

ce qui en effet est exact, car on a

$$\left(\frac{35}{47}\right) = -1 \quad \text{et} \quad \left(\frac{35}{233}\right) = -1.$$

Il est facile de voir que la dernière Proposition peut être généralisée en sorte, qu'il ne soit pas nécessaire que les deux nombres premiers considérés aient une base commune a; il suffit que chacune d'elles soit de la forme $4e + 3$. De plus, le nombre pair k peut être différent pour chacun des nombres premiers donnés, pourvu que la condition de la divisibilité par $2k$ de la base augmentée de l'unité soit satisfaite, et que l'on ait $k \leq \frac{a-1}{2}$. Pour justifier notre assertion il suffit de remarquer que les exposants de -1, nommément $n-1$ et n', dans les formules (11) et (12) sont indépendants de a et de k. Voici quelques exemples numériques de cette généralisation: en observant que pour les nombres premiers

$$37 = 2.11 + 11 + 2.2, \quad 61 = 2.19 + 19 + 2.2,$$
$$47 = 35 + 2.6, \quad 139 = 2.27.2 + 27 + 2.2$$

on a les égalités

$$\left(\frac{11}{37}\right) = \left(\frac{19}{61}\right) = +1, \quad \left(\frac{35}{47}\right) = \left(\frac{27}{139}\right) = -1,$$

et pour

$$53 = 2.19 + 19 - 2.2, \quad 61 = 2.23 + 23 - 2.4,$$
$$107 = 2.23.2 + 23 - 2.4, \quad 233 = 2.35.3 + 35 - 2.6,$$

les suivantes:

$$\left(\frac{19}{53}\right) = \left(\frac{23}{61}\right) = \left(\frac{35}{233}\right) = -1, \quad \left(\frac{23}{107}\right) = +1,$$

on en conclura

$$\left(\frac{11}{37}\right)\left(\frac{23}{61}\right) = \left(\frac{11}{37}\right)\left(\frac{35}{233}\right) = \left(\frac{23}{107}\right)\left(\frac{27}{139}\right) = \text{etc.} = -1,$$
$$\left(\frac{11}{37}\right)\left(\frac{23}{107}\right) = \left(\frac{19}{53}\right)\left(\frac{27}{139}\right) = \left(\frac{27}{139}\right)\left(\frac{35}{233}\right) = \text{etc.} = +1,$$

conformément à l'énoncé de notre Proposition.

Toutes les formules concernant le symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$, rapportées plus haut, sont relatives aux nombres premiers considérés sous la forme

$$p = 2an + r = 2an + a \pm 2k,$$

le reste r étant supposé *positif*; le cas de r *négatif* se ramène de suite à celui-ci en observant que

$$p = 2an - r = 2a(n-1) + 2a - r,$$

ou bien

$$2an - r = 2a(n-1) + (a \mp 2k)$$

à cause de $r = a \pm 2k$. Il suffira donc, pour avoir la valeur du symbole

$$\left(\frac{a}{2an - (a \pm 2k)}\right),$$

de remplacer dans toutes les formules précédentes le coefficient n de $2a$ par $n-1$ et $-r$ par $2a - (a \pm 2k) = +(a \mp 2k)$, de sorte qu'aux deux formes

$$2an - (a \pm 2k)$$

corresponderont les deux formes primitives suivantes:

$$2a(n-1) + (a \mp 2k),$$

la condition de $a + 1$ divisible par $2k$ restant la même pour les deux cas.

Soient, par exemple, les deux nombres premiers

$$151 = 2.29.3 - 23 = 3.29.3 - (29 - 2.3)$$
$$\text{et } 233 = 2.35.4 - 47 = 2.35.4 - (35 + 2.6),$$

la base de 151 étant 29, de la forme $4e + 1$, et celle de 233, 35, de la forme $4e + 3$. Ces deux nombres, ramenés à la forme primitive, nommément

$$151 = 2.29.2 + (29 + 2.3)$$
$$\text{et } 233 = 2.35.3 + (35 - 2.6),$$

satisfont tous deux à la condition (7); on aura donc, comme du reste on l'a déjà vu plus haut,

$$\left(\frac{29}{151}\right) = (-1)^{\frac{1}{2}(15-3)} = +1 \text{ .(par la form. (10))}$$

$$\left(\frac{35}{233}\right) = (-1)^3 = -1. \ldots\ldots\ldots \text{(par la form. (12)).}$$

Les formules précédentes conduisent très simplement à diverses propositions particulières; nous allons en rapporter quelques-unes.

Pour tirer des conséquences des résultats trouvés plus haut, il faut considérer les nombres premiers comme dépendants de la base, à laquelle on les rapporte, et qui peut être de l'une des deux formes $4e + 1$ ou $4e + 3$. Rappelons qu'en supposant la condition (7) satisfaite, l'expression

$$(-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right)} \text{ du symbole } \left(\frac{a}{p}\right) \text{ [form. (10)]},$$

dans les cas de

$$a = 4e + 1 \quad \text{et} \quad p = 2an + a \pm 2k,$$

est *indépendante* de n.

Dans le second cas, c.-à-d. quand $a = 4e + 3$, l'expression du symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ ne dépend que de la *parité* ou *non-parité* du facteur n, et ne dépend nullement des nombres a et k, comme on le voit par les formules (11) et (12).

De la formule (10) découle immédiatement la Proposition suivante:

Étant donné un nombre premier $2an + a \pm 2$, on aura

$$\left(\frac{a}{2an + a \pm 2}\right) = +1 \text{ ou } -1$$

suivant que la base a sera de la forme $8e + 1$ ou $8e + 5$.

En effet, puisque la valeur de k pour un nombre premier présenté sous la forme $2an + a \pm 2.1$ est égale à *l'unité*, la condition (7) se trouvera nécessairement satisfaite. De plus, en substituant à a les deux nombres $8e + 1$ et $8e + 5$, nous aurons pour l'exposant $\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right)$ les deux valeurs

$$\frac{1}{2}\left(\frac{8e+2}{2} - 1\right) = 2e \text{ et } \frac{1}{2}\left(\frac{8e+6}{2} - 1\right) = 2e + 1,$$

dont la première est *paire*, et la seconde *impaire*, comme l'exige l'énoncé de notre Proposition.

Plus généralement, on peut se proposer la question suivante:

Le nombre k étant donné, quelle doit être la forme plus particulière de la base $a = 4e + 1$ pour avoir à volonté

$$\left(\frac{a}{2an + a \pm 2k}\right) = -1 \text{ ou } +1?$$

Pour résoudre cette question substituons dans l'expression

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right)$$

de l'exposant -1 dans la formule (10) $4e + 1$ à la place de a et $2k' + 1$ à la place de k, ce dernier nombre devant être *impair*. Cela posé, l'exposant en question deviendra simplement

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a+1}{2} - k\right) = e - k'. \ldots\ldots\ldots \text{(14)}$$

Voyons maintenant quelle doit être la forme de e dans la valeur de $a = 4e + 1$ pour que $a + 1 = 2(2e + 1)$ soit divisible par $2k = 2(2k' + 1)$, c.-à-d. pour que la condition (7) soit remplie. En représentant par A le quotient $\frac{a+1}{2k}$, on aura

$$\frac{a+1}{2k} = \frac{2e+1}{2k'+1} = A,$$

ou bien

$$(2k' + 1)A - 2e = 1.$$

Or, les valeurs générales de e et de A qui satisfont à cette équation indéterminée sont

$$e = k' + (2k' + 1)e', \quad A = 1 + 2e',$$

ou bien

$$e = \frac{k-1}{2} + ke',$$

e' étant un entier quelconque. On aura donc

$$a = 4ke' + 2k - 1 \ldots\ldots\ldots \text{(15)}$$

Si l'on observe que

$$e - k' = ke' \equiv e' \pmod 2,$$

on conclura de suite des formules (14) et (15) que pour un nombre premier

$$p = 2an + a \pm 2k$$

à base

$$a = 4ke' + 2k - 1,$$

le symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ se réduit simplement à

$$\left(\frac{a}{2an + a \pm 2k}\right) = (-1)^{e'}, \ldots\ldots\ldots (16)$$

c.-à-d. que l'on a

$$\left(\frac{a}{p}\right) = -1 \text{ ou } +1$$

suivant que e' est *impair* ou *pair*.

Exemples: soient les deux nombres premiers

$$23 = 17 + 2.3 \text{ et } 11 = 17 - 2.3$$

à base commune $a = 17 = 4.3 + 2.3 - 1$, qui satisfait aux conditions (7) et (15), car on a $n = o$, $k = 3$, $e' = 1$; or, puisque e' est *impair*, nous aurons

$$\left(\frac{17}{23}\right) = \left(\frac{17}{11}\right) = -1.$$

Supposons encore

$$p = 83 = 69 + 2.7, \quad a = 69 = 4.7.2 + 2.7 - 1,$$

et par conséquent $n = 0$, $k = 7$, $e' = 2$; comme dans ce cas e' est égal au nombre *pair* 2, on trouvera en vertu de la formule (16)

$$\left(\frac{69}{83}\right) = (-1)^2 = +1.$$

Faisons encore voir en passant que pour une base égale à un nombre carré b^2, le symbole $\left(\frac{b^2}{p}\right)$, en vertu de la formule (10), se réduit à $+1$, comme cela en effet doit avoir lieu. Nous nous référons à cette formule, parce que le carré d'un nombre impair rentre dans la forme $4e + 1$. Tout se réduit donc à montrer que l'exposant

$$\frac{1}{2}\left(\frac{b^2 + 1}{2} - k\right)$$

est un nombre *pair*. Pour cela observons que le nombre *impair* k, premier à b^2, devant diviser la somme $b^2 + 1$ de deux carrés, sera nécessairement de la forme $4k' + 1$; quant au carré b^2, il aura la forme $8b' + 1$. En substituant ces valeurs dans l'expression de l'exposant, on obtiendra en effet

$$\frac{1}{2}\left(\frac{b^2 + 1}{2} - k\right) = 2(b' - k').$$

Passons actuellement au cas de $a = 4e + 3$. Les formules (11) et (12) conduisent de suite à la conséquence suivante:

Étant donné un nombre premier $2an + a \pm 2.2$, dont la base a est de la forme $4e + 3$, différente de $2^\nu - 1$, on aura

$$\left(\frac{a}{2an + a + 2.2}\right) = +1 \text{ ou } -1$$

$$\text{et } \left(\frac{a}{2an + a - 2.2}\right) = -1 \text{ ou } +1,$$

suivant que n sera *impair* ou *pair*.

En effet, comme $a = 4e + 3$ et $k = 2$, la somme $a + 1 = 4e + 4$ sera divisible par $2k = 4$; par conséquent la condition (7) se trouvera satisfaite.

Il est d'ailleurs visible que ce Corollaire subsiste pour toute base a de la forme

$$a = 2ke' - 1$$

k étant *pair* et e' désignant un entier quelconque, supérieur à 1.

Exemples: pour le trois nombres premiers

$$29 = 2.11 + 11 - 2.2, \quad 61 = 2.19 + 19 + 2.2,$$
$$101 = 2.21.2 + 21 - 2.2$$

on aura

$$\left(\frac{11}{29}\right) = -1, \quad \left(\frac{19}{61}\right) = +1, \quad \left(\frac{21}{101}\right) = +1.$$

Voici un autre Corollaire des mêmes formules (11) et (12):

Soit p un nombre premier, inférieur au double de la base $a = 4e + 3$ à laquelle on le rapporte. Si ce nombre p augmenté de l'unité est divisible par sa différence à la base, c.-à-d. si

$$\frac{p + 1}{p - a} = \text{entier}, \ldots\ldots\ldots (17)$$

on aura

$$\left(\frac{a}{p}\right) = -1 \text{ ou } +1 \qquad (18)$$

suivant que p sera *supérieur* ou *inférieur* à a.

Pour s'en convaincre il n'y a qu'à observer que le nombre premier p, dans le cas actuel, est de la forme

$$p = a \pm 2k;$$

on aura donc $n = 0$, $n' = 0$ et $2k < a$; de plus, comme la divisibilité de $a + 1$ par $2k$ entraîne la divisibilité de $p + 1$ par le même diviseur, il en résulte que les formules (11) et (12), en y faisant $n = 0$, $n' = 0$, conduisent immédiatement à la conséquence énoncée.

Exemples: Soient les deux nombres premiers

$$47 = 35 + 2.6 \quad \text{et} \quad 23 = 35 - 2.6,$$

à base commune 35, et pour lesquels la condition (17) est vérifiée. Or, comme

$$47 > 35, \text{ on aura } \left(\frac{35}{47}\right) = -1,$$

$$23 < 35, \text{ on aura } \left(\frac{35}{23}\right) = \left(\frac{12}{23}\right) = +1.$$

Nous terminerons cet article par quelques remarques détachées concernant le symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$.

Et d'abord observons que tout ce qui a été exposé plus haut relativement à la détermination de $\left(\frac{a}{p}\right)$ pour une base *impaire* a, peut être immédiatement étendu au cas d'une base *paire* $a' = 2^\nu a$. En effet, en vertu de la relation connue

$$\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{\frac{p^2-1}{8}} = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)^*)},$$

on aura

$$\left(\frac{a'}{p}\right) = \left(\frac{2^\nu a}{p}\right) = \left(\frac{2^\nu}{p}\right)\left(\frac{a}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)^\nu \left(\frac{a}{p}\right),$$

et par suite

$$\left(\frac{2^\nu a}{p}\right) = (-1)^{\nu E\left(\frac{p+1}{4}\right)} \left(\frac{a}{p}\right).$$

Ainsi, par exemple, pour la base $a' = 40 = 2^3.5$, pour laquelle on a $a = 5$, $\nu = 3$, et le nombre premier $p = 67 = 10.6 + 5 + 2.1$, on obtiendra d'abord

$$\left(\frac{40}{67}\right) = (-1)^{3E\left(\frac{68}{4}\right)} \left(\frac{5}{67}\right) = -\left(\frac{5}{67}\right),$$

et ensuite, par la formule (10),

$$\left(\frac{40}{67}\right) = -(-1)^{\frac{1}{2}\left(\frac{5+1}{2}-1\right)} = +1.$$

Outre l'égalité

$$\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)}$$

nous avons trouvé, dans le Mémoire qui vient d'être cité, des formules analogues pour les bases 3, 5 et 6; voici ces formules:

$$\left(\frac{3}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{6}\right)}, \quad \left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

$$\left(\frac{6}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+5}{12}\right)}.$$

Exposons maintenant quelques considérations sur la question d'assigner, pour un nombre premier donné $p = 2an + a \pm 2k$, les valeurs de la base a propres pour la détermination du symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ par nos formules. En d'autres termes, il s'agit de trouver, en vertu de la condition (7), les valeurs de a qui satisfont à l'équation

$$p = 2an + a \pm 2D\left(\frac{a+1}{2}\right),$$

$D\left(\frac{a+1}{2}\right)$ désignant un diviseur de $\frac{a+1}{2}$. Cette question, considérée dans toute sa généralité, n'est pas susceptible d'une solution entièrement exempte de quelque tatonnement.

En supposant

$$\frac{p+1}{2} = P, \quad \frac{a+1}{2} = A, \text{ et par suite } a = 2A - 1 \quad (19)$$

l'équation précédente prendra la forme plus simple

$$P + n = (2n+1)A \pm D(A),$$

ou bien

$$P + n = A'[(2n+1)A'' \pm 1] \quad (20)$$

en posant

$$D(A) = A' \text{ et } A = A'A''. \quad (21)$$

Pour traiter l'équation (20) il faut avoir en vue les remarques suivantes: avant tout il est à observer que A', désignant le nombre précédemment représenté par k, doit être *impair* ou *pair* suivant que a affectera la forme $4e+1$ ou $4e+3$. De plus, la valeur de A' ne doit pas être supérieure à $\frac{a-1}{2}$.

Nous remarquerons encore que si, pour une certaine valeur de n, la somme $P + n$ est *impaire*, et n'a aucun sous-diviseur de la forme

$$(2n+1)A'' \pm 1,$$

on devra avoir, soit

$$A' = 1, \quad P + n = (2n+1)A'' \pm 1,$$

soit

$A' = P + n$, $(2n+1)A'' \pm 1 = 1$, d'où $n = 0$, $A'' = 2$, et par suite $a = 4(P+n) - 1$. Comme dans chacun

---

*) *Sur les congruences binomes exponentielles à base* 3, *et sur plusieurs nouveaux théorèmes relatifs aux résidus et aux racines primitives* (Bull. de l'Acad. T. XIV).

de ces deux cas, à cause de A'' *pair*, la base a est de la forme $4e + 3$, et que le nombre A' est *impair*, le symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ ne pourra pas être déterminé par nos formules.

Il pourra aussi arriver que l'équation (20) soit impossible. Par exemple, si, pour $p = 29$, on prend $n = 2$, cette équation se réduira à l'égalité

$$17 = A'(5A'' \pm 1).$$

qui ne peut avoir lieu.

Le même nombre premier 29, pour $n = 1$, donne l'équation

$$16 = A'(3A'' \pm 1),$$

qui fournit les résultats suivants:

$A' = 1 \ldots A'' = 5 \ldots a = 9 \ldots 29 = 18.1 + 9 + 2.1$
$A' = 2 \ldots A'' = 3 \ldots a = 11 \ldots 29 = 22.1 + 11 - 2.2$
$A' = 4 \ldots A'' = 1 \ldots a = 7 \ldots 29 = 14.1 + 7 + 2.4$
$A' = 8 \ldots A'' = 1 \ldots a = 15 \ldots 29 = 30.1 + 15 - 2.8.$

Les deux premières solutions, nommément $A' = 1$, $a = 9$ et $A' = 2$, $a = 11$ rentrent dans nos formules, comme on le voit par les indications suivantes:

$$a = 9 = 4.2 + 1, \quad A' = 1, \quad 1 < \frac{9-1}{2}$$

$$a = 11 = 4.2 + 3, \quad A' = 2, \quad 2 < \frac{11-1}{2};$$

on aura donc

$$\left(\frac{9}{29}\right) = +1 \quad \text{[par la form. (10)]}$$

$$\left(\frac{11}{29}\right) = -1 \quad \text{[par la form. (12)]}.$$

Quant aux deux solutions restantes $A' = 4$, $a = 7$ et $A' = 8$, $a = 15$, elles ne satisfont pas à la condition $A' \leqq \frac{a-1}{2}$, par suite de quoi nos formules ne leur sont pas applicables.

Considérons en particulier le nombre premier

$$p = 2an + a \pm 2A'$$

sous sa forme la plus simple

$$p = a \pm 2A',$$

le premier terme $2an$ s'annulant par la supposition $n = 0$; l'équation (20) se réduira alors à

$$P = A'(A'' \pm 1), \quad \ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

P, A' et A'' étant définis par les formules (19) et (21).

Dans cette supposition il faudra décomposer le nombre P en ses facteurs, et soumettre à l'examen chaque double produit $A'(A'' \pm 1)$. Commençons par indiquer les formes par rapport au module 4 que doivent affecter A' ou k et $p = a \pm 2k$ dans chacune des deux hypothèses $a = 4e + 1$ et $a = 4e + 3$; on trouvera facilement que ces formes sont:

$$\left.\begin{array}{l} a = 4e+1 \begin{cases} k = 2k'+1, & p = 4l+3 \\ k = 2k', & p = 4l+1 \end{cases} \\ a = 4e+3 \begin{cases} k = 2k'+1, & p = 4l+1 \\ k = 2k', & p = 4l+3. \end{cases} \end{array}\right\} \ldots\ldots (23)$$

Le premier et le dernier de ces quatre cas sont relatifs à la forme $p = 4l + 3$, et rentrent dans nos formules; quant au second et au troisième, qui se rapportent à la supposition $p = 4l + 1$, ils échappent à ces formules, car elles exigent que k soit *impair* pour la base $a = 4e + 1$ et *pair* pour la base $a = 4e + 3$.

Soit, par exemple, le nombre premier $p = 47$ de la forme $4l + 3$; l'équation (22) donnera

$$\frac{47+1}{2} = 24 = 2^3.3 = A'(A'' \pm 1);$$

cette égalité conduit aux systèmes suivants des valeurs pour A', A'' et a:

A'	A''	$a = 2A'A'' - 1$
1	23, 25	45, 49
2	11, 13	43, 51
3	7, 9	41, 53
4	5, 7	39, 55
6	3, 5	35, 59
8	2, 4	31, 63
12	1, 3	23, 71
24	2	95.

Comme toutes les valeurs de la base a pour A' *pair* sont de la forme $4e + 3$, et pour A' *impair* de la forme $4e + 1$, il s'en suit que nos formules sont applicables à toutes celles des valeurs trouvées de A' qui satisfont à la condition

$$A' \leqq \frac{a-1}{2}.$$

Or, sur les 15 valeurs de a, il n'y en a qu'une seule, nommément $a = 23$ qui, pour $A' = 12$, ne remplit pas cette dernière condition; on aura donc en vertu de la formule (18)

$$\left(\frac{43}{47}\right)=\left(\frac{39}{47}\right)=\left(\frac{35}{47}\right)=\left(\frac{31}{47}\right)=-1,$$

$$\left(\frac{51}{47}\right)=\left(\frac{55}{47}\right)=\left(\frac{59}{47}\right)=\left(\frac{63}{47}\right)=\left(\frac{71}{47}\right)=+1,$$

$$\left(\frac{95}{47}\right)=\left(\frac{2.47+1}{47}\right)=+1,$$

et par la formule (10)

$$\left(\frac{45}{47}\right)=\left(\frac{41}{47}\right)=-1,\quad \left(\frac{49}{47}\right)=\left(\frac{53}{47}\right)=+1.$$

Lorsque le nombre premier p est de la forme

$$p=2^{\nu}-1,$$

on trouve de suite toutes les valeurs de la base a auxquelles nos formules sont applicables. En effet, puisque dans ce cas

$$P=\frac{p+1}{2}=2^{\nu-1}=A'(A''\pm 1),$$

on aura les décompositions suivantes:

A'	A''	$a=2A'A''-1$
1	$\ldots.2^{\nu-1}-1,\quad 2^{\nu-1}+1\ldots.2^{\nu}-3,$	$2^{\nu}+1$
2	$\ldots.2^{\nu-2}-1,\quad 2^{\nu-2}+1\ldots.2^{2}(2^{\nu-2}-1)-1,$	$2^{2}(2^{\nu-2}+1)-1$
2^2	$\ldots.2^{\nu-3}-1,\quad 2^{\nu-3}+1\ldots.2^{3}(2^{\nu-3}-1)-1,$	$2^{3}(2^{\nu-3}+1)-1$
2^3	$\ldots.2^{\nu-4}-1,\quad 2^{\nu-4}+1\ldots.2^{4}(2^{\nu-4}-1)-1,$	$2^{4}(2^{\nu-4}+1)-1$
.....		
$2^{\nu-2}$	$\ldots.2^{1}-1,\quad 2^{1}+1\ldots\ldots.2^{\nu-1}(2^{1}-1)-1,$	$2^{\nu-1}(2^{1}+1)-1$
$2^{\nu-1}$	$\ldots\ldots\ldots\ldots 2\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$	$2^{\nu+1}-1.$

Observons d'abord que les valeurs de la base a, qui correspondent à $A'=1$, sont toutes deux de la forme $4e+1$, et que celles qui se rapportent aux valeurs *paires* $2, 2^2, 2^3\ldots.2^{\nu-1}$ de A', sont de la forme $4e+3$; par conséquent, dans le cas actuel, nos formules peuvent être appliquées à toutes les valeurs de A' qui satisfont à la condition

$$A'\leqq\frac{a-1}{2}.$$

Or, sur les ν valeurs de A', il n'y a qu'une seule, nommément $A'=2^{\nu-2}$, qui ne vérifie pas cette dernière condition; pour s'en assurer il suffit de montrer que l'inégalité

$$2^{\lambda}\leqq\frac{2^{\lambda+1}(2^{\nu-\lambda-1}-1)-2}{2}=2^{\nu-1}-2^{\lambda}-1,$$

relative au *premier* système des valeurs de a, subsiste pour toutes les valeurs entières de λ, inférieures à $\nu-2$; cela se voit immédiatement en donnant à la dernière inégalité la forme

$$2^{\lambda+1}\leqq 2^{\nu-1}-1,$$

d'où l'on déduit

$$\lambda+1<\nu-1,$$

et par suite

$$\lambda<\nu-2.$$

Quant au *second* système des valeurs de a, on verra de suite que l'inégalité qui s'y rapporte, nommément

$$2^{\lambda}\leqq\frac{2^{\lambda+1}(2^{\nu-\lambda-1}+1)-2}{2}=2^{\nu-1}+2^{\lambda}-1,$$

a lieu pour toutes les valeurs de λ jusqu'à la dernière $\lambda=\nu-1$ inclusivement.

Exemple: $p=31=2^5-1$;

l'équation (22) se réduit dans ce cas à l'égalité

$$16=A'(A''\pm 1)$$

qui donne:

A'	A''	$a=2A'A''-1$
1	$\ldots 15,\quad 17\ldots.29,$	33
2	$\ldots\ 7,\quad 9\ldots.27,$	35
2^2	$\ldots\ 3,\quad 5\ldots.23,$	39
2^3	$\ldots\ 1,\quad 3\ldots.15,$	47
2^4	$\ldots\quad 2\ldots.$	63.

On aura donc

$$\left(\frac{29}{31}\right)=-1,\ \left(\frac{33}{31}\right)=+1\ldots(\text{form. (10)})$$

$$\left(\frac{27}{31}\right)=\left(\frac{23}{31}\right)=-1\ldots\ldots\ldots(\text{form. (11)})$$

$$\left(\frac{35}{31}\right)=\left(\frac{39}{31}\right)=\left(\frac{47}{31}\right)=\left(\frac{63}{31}\right)=+1..(\text{form. (12)})$$

J'observerai en passant que les valeurs de tous ces

symboles s'obtienneut immédiatement à l'aide de la formule

$$\left(\frac{2}{p}\right) = \left(-1\right)^{\frac{p^2-1}{8}} = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)}$$

en mettant les bases sous la forme

31 ± 2^1, 31 ± 2^2, 31 ± 2^3, $31 + 2^4$ et $31 + 2^5$.

Comme dernière application des principes posés plus haut, nous allons présenter la détermination de la valeur du symbole $\left(\frac{10}{p}\right)$ pour un nombre premier p quelconque (5 excepté). Des deux formules

$$\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)} \text{ et } \left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

rapportées plus haut, il résulte que

$$\left(\frac{10}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right) + E\left(\frac{p+2}{5}\right)} \quad \ldots (24)$$

Supposons actuellement que le nombre p a été mis sous la forme

$$p = 40n + 20 \pm r,$$

r étant impair, non divisible par 5, et inférieur à 20. Les 8 valeurs de r seront visiblement les suivantes:

$$1, 3, 7, 9, 11, 13, 17 \text{ et } 19. \ldots . \quad (25)$$

Or, puisque le premier terme $40n$ de l'expression de p, divisé par chacun des deux nombres 4 et 5, donne un quotient *pair*, nommément $10n$ dans le premier cas et $8n$ dans le second, la formule (24) se réduira simplement à

$$\left(\frac{10}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{20 \pm r + 1}{4}\right) + E\left(\frac{20 \pm r + 2}{5}\right)}.$$

En substituant à r dans les deux termes de cet exposant les nombres (25), on obtiendra le résultat final suivant:

$$\left(\frac{10}{p}\right) = \begin{cases} +1 & \text{pour } p = 40n + 20 \pm (7, 11, 17, 19) \\ -1 & \text{pour } p = 40n + 20 \pm (1, 3, 9, 13). \end{cases}$$

On remarquera en passant, qu'à chaque valeur de r de la première forme de p correspond une valeur $20 - r$ dans la seconde, comme on le voit par les égalités

$$7 + 13 = 11 + 9 = 17 + 3 = 19 + 1 = 20.$$

Über die Ursachen, welche die kritische Temperatur bedingen. Von M. Avenarius. (Lu le 31 août 1876.)

Mit einer Tafel.

Das Factum der Verflüchtigung jeder Flüssigkeit bei der ihr entsprechenden kritischen Temperatur, hat obgleich dasselbe den bestehenden Begriffen von der Abhängigkeit des Siedepunktes vom Drucke widerspricht, bis jetzt die Aufmerksamkeit der Physiker beinahe gar nicht auf sich gezogen. — Auch die vollständigsten Handbücher der Experimentalphysik erwähnen desselben nur in dem Sinne, dass bei hohen Temperaturen die Ausdehnung der Flüssigkeiten so gross wird, dass die Dichtigkeit derselben bis zur Dichtigkeit der Dämpfe herabsinkt.

Nach den ersten Versuchen von Cagniard de la Tour[1]), die von mehreren Physikern wiederholt worden sind, war es zuerst Andrews[2]), welcher diese Frage gründlichen Untersuchungen unterwarf. Seine Versuche haben gezeigt, dass Kohlensäure bei Temperaturen, welche 31°,1 übersteigen, bei Erhöhung des Druckes bis zu 400 Atmosphären nicht mehr in flüssigen Zustand gebracht werden kann, was ihn zu dem Schlusse führte, dass bei Temperaturen über 31°,1 die Kohlensäure ein permanentes Gas vorstelle[3]).

Da aber der Druck auch 400 Atmosphären übersteigen kann, so ist man berechtigt zu fragen, ob nicht vielleicht bei höherem Drucke die dampfförmige Kohlensäure doch noch in flüssige übergehe? — Freilich zeigen die von Andrews gegebenen Curven, welche die Abhängigkeit des Volumens der Kohlensäure vom Drucke, bei verschiedenen Temperaturen, nachweiden, dass der von Andrews gemachte Schluss viel Wahrscheinlichkeit für sich habe. Jeder Zweifel wird jedoch nicht gehoben.

Würde man auch die Versuche von Andrews auf andere Flüssigkeiten ausdehnen, so könnte dennoch der Frage nicht genügt werden. Je grösser der Druck wäre, welchem die untersuchte Flüssigkeit, bei ihrer vollständigen Verflüchtigung, unterworfen würde, um so grösser wäre auch die Wahrscheinlichkeit, dass das Verdampfen der Flüssigkeit nicht mehr verhindert werden könne. Von der Wahrscheinlichkeit der Existenz der

---

1) C. de la Tour. Ann. de chim. Sér. II. T. XXI et XXII.
2) Th. Andrews. Pogg. Ann. Ergzsbd. V. p. 64.
3) Ibid. p. 86.

kritischen Temperatur bis zur Gewissheit wäre aber auf diesem Wege schwerlich zu gelangen.

Es muss die Frage anders gestellt werden.

Giebt es in Wirklichkeit eine Temperatur, bei welcher, unabhängig vom Drucke, die Flüssigkeit immer verdampft, so muss die Cohäsion der Flüssigkeitsmoleküle — bei dieser Temperatur — der Cohäsion der (relativ freien) Dampfmoleküle gleich werden. Da aber das Maass der Differenz dieser zwei Arten der Cohäsion durch die innere latente Wärme gegeben wird, so muss — wenn unter ρ die innere latente Wärme verstanden wird — Gleichung (1)

$$\rho = 0 \qquad (1).$$

die Bedingung darstellen, welcher die kritische Temperatur genügt.

Auf Grund der von Regnault gegebenen Versuchsresultate, wurden für 4 Flüssigkeiten Gleichungen von der Form (1) gebildet, und da die aus diesen Gleichungen bestimmten kritischen Temperaturen mit denjenigen, welche der Versuch gab vollständig übereinstimmten, so wird wohl das Factum von der Existenz der kritischen Temperatur als bewiesen zu betrachten sein[4]).

Anders steht es mit der Frage um die das genannte Factum bedingenden Ursachen.

Bei Besprechung des Übergangs einer Flüssigkeit in gesättigten Dampf und des letztern in überhitzten, wird das Volumen des Körpers — gewöhnlich — als Funktion der Temperatur betrachtet, wobei man zwei Curven erhält, durch welche die 3 verschiedenen Zustände des Körpers — in bestimmte Flächenräume gefasst — begrenzt werden. Die eine dieser Curven, welche wir Flüssigkeitscurve nennen wollen, drückt das Gesetz der Abhängigkeit des Volumens der Flüssigkeit von der Temperatur aus (bei der Bedingung: die Füssigkeit stehe immer unter dem Drucke der eigenen Dämpfe), die andere, welche Dampfcurve heissen möge, das Gesetz der Abhängigkeit des Volumens der gesättigten Dämpfe von der Temperatur.

Wird ein Körper bis zu seiner kritischen Temperatur erwärmt, so geht derselbe aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand über; bei dieser Temperatur[5]) kann man mit gleichem Rechte ihn für flüssig oder dampfförmig halten; die oben genannten Curven müssen folglich bei dieser Temperatur sich kreuzen.

Mit anderen Worten: die Handbücher der mechanischen Wärmetheorie, so wie diejenigen der Experimentalphysik, bedingen die kritische Temperatur eines Körpers durch die Gleichheit der Dichtigkeit desselben im flüssigen und dampfförmigen Zustande.

Die Annahme dieser Gleichheit erklärt das Factum der vollständigen Verflüchtigung einer Flüssigkeit. Ist aber diese Annahme nothwendig? widerspricht sie nicht vielleicht der Erfahrung?

Eine unmittelbare Folge dieser Annahme wird eine andere: eine Flüssigkeit, welche bei der kritischen Temperatur verdampft, leistet keine äussere Arbeit, woher denn auch die ganze — sogenannte — latente Wärme gleich 0 sein muss.

Setzt man aber in Wirklichkeit die für die 4 oben genannten Flüssigkeiten gefundenen Ausdrücke von äusserer Arbeit und latenter Arbeit gleich 0, so erhält man Gleichungen, welche nicht die kritischen Temperaturen ergeben, die so übereinstimmend aus den für innere latente Wärme gegebenen Ausdrücken und dem unmittelbaren Versuche gefunden wurden.

Freilich sind diese Gleichungen aus empirischen Formeln gebildet, woher denn das Ausbleiben der zu erwartenden Übereinstimmung noch keinen strengen Beweis für die Ungültigkeit der zu besprechenden Annahme liefert; ein starker Zweifel an ihrer Richtigkeit wird aber gewiss erregt.

Die Auffindung von möglichen Bedingungen, welche das Erklären des Factums erleichtere, kann nicht zur Lösung führen; dieselbe muss von nothwendigen Bedingungen ausgehen.

Wie oben gezeigt, führt die kritische Temperatur die Gleichung (1) nothwendig nach sich. Wir wenden uns daher zu dieser Gleichung.

Bezeichnen wir durch A das Wärmeäquivalent der Arbeitseinheit, durch u die Differenz der specifischen Volumina von Flüssigkeit und Dampf, durch T die absolute Temperatur und durch p die dieser Temperatur entsprechende Dampfspannung, so besteht bekanntlich die Gleichung[6])

$$\rho = Apu\left(\frac{T}{p}\frac{dp}{dT} - 1\right). \qquad (2)$$

4) M. Avenarius. Pogg. Ann. Bd. CLI p. 303.
5) C. Neumann. Mechanische Theorie der Wärme. 1875. p. 139.
6) G. Zeuner. Mechanische Wärmetheorie. 1866. p. 275.

Unter Berücksichtigung der Gleichung (1) erhalten wir also für die kritische Temperatur

$$Apu\left(\frac{1}{p}\frac{dp}{dT} - 1\right) = 0 \ldots\ldots\ldots (3)$$

Diese Gleichung zerfällt aber in zwei andere:

$$Apu = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

und

$$\frac{T}{p}\frac{dp}{dT} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Und wird einer der Gleichungen (4) oder (5) genügt, so wird auch die für die kritische Temperatur nothwendige Bedingung (3) oder (1) erfüllt.

Gleichung (4) spricht die bis jetzt allein in Rücksicht genommene Bedingung von der Gleichheit der specifischen Volumina von Flüssigkeit und Dampf aus.

Bei den hier vorliegenden Untersuchungen stellte ich mir die Aufgabe: durch experimentelle Bestimmungen der oben genannten Grenzcurven die Frage zu lösen, ob diese Curven sich kreuzen oder nicht, und demnach zu entscheiden, welche von den zwei Gleichungen (4) oder (5) die kritische Temperatur bedinge.

Denken wir uns einen hermetisch geschlossenen Raum v, welcher nach Belieben vergrössert und verkleinert werden kann und in diesem Raume die Gewichtseinheit das zu untersuchenden Körpers (Flüssigkeit und Dampf) enthalten. Steht es in unserer Macht, die Temperatur t des Körpers, nach Belieben, zu ändern und besitzen wir die Mittel — für jeden Moment — diese Temperatur und das ihr entsprechende Volumen des Körpers zu bestimmen, so ist auch die Lösung unserer Frage ermöglicht.

Befindet sich unser Körper in dem Zustande, welchem ein Punkt zwischen den zwei Grenzcurven entspricht, so haben wir — bei der dem Körper eigenen Temperatur t (Ordinate) — den Raum v (Abscisse) von Flüssigkeit und Dampf gefüllt.

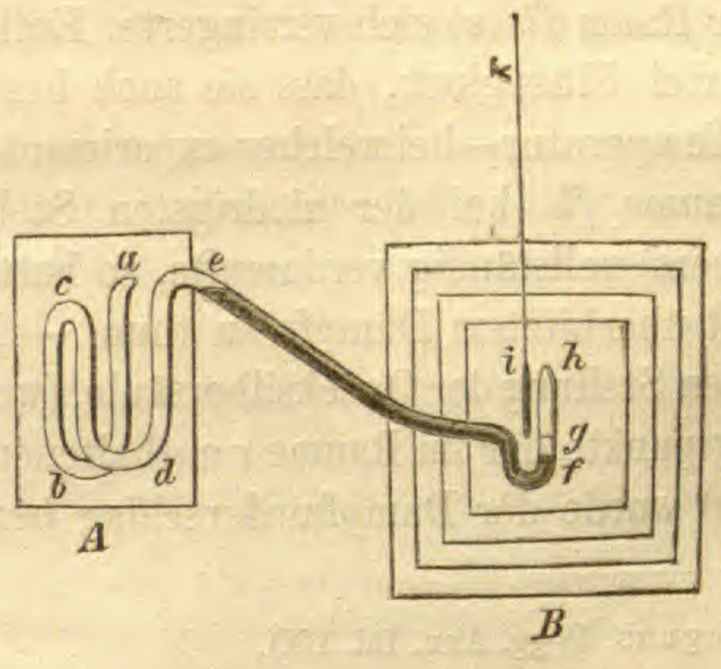
Nähert sich unser Punkt der Flüssigkeitscurve, so geht ein Theil des Dampfes in Flüssigkeit über und im Moment der Überschreitung der Flüssigkeitscurve erfüllt sich der ganze Raum v mit Flüssigkeit. Überschreitet man die Curve in entgegengesetzter Richtung, so sieht man die Flüssigkeit im Raume v sinken und derselbe erfüllt sich mehr und mehr mit Dampf; im Moment der Überschreitung der Dampfcurve ist die Flüssigkeit vollständig verdampft. Überschreitet man diese Curve in entgegengesetzter Richtung, so entspricht dem Momente dieser Überschreitung die erste Condensation des Dampfes, der untere Theil des Raumes v füllt sich mit Flüssigkeit, welche mit der Entfernung von der Dampfcurve zunimmt.

Mehr oder weniger rasches Sieden der Flüssigkeit oder Condensation des Dampfes kann dabei eine Trübung veranlassen. So lange man es aber mit Flüssigkeit und Dampf im gewöhnlichen Sinne des Wortes (d. h. unter der kritischen Temperatur) zu thun hat, kann die Erscheinung beim Übergange der Grenzcurven sich nicht anders als eben beschrieben gestalten.

Für den Versuch ist es zweckmässig, einen der Factoren v oder t constant zu halten und durch Änderung des anderen die Curve zu überschreiten. Zuverlässige Resultate können jedoch nur bei der Constanz von t erhalten werden, da, bei den relativ hohen Temperaturen, mit welchem man es hier zu thun hat, Schwankungen derselben grosse Unterschiede in der Temperatur der Flüssigkeit und den Angaben des diese Temperatur bestimmenden Thermometers nach sich ziehen können.

Der Druck, unter welchem eine Flüssigkeit bei diesen Versuchen steht, ist im allgemeinen sehr gross, woher Maassregeln getroffen werden mussten: 1) damit der Theil des Apparats, welcher die Veränderungen des Volumens v bewirkte, immer luftdicht hielte (was mit Schrauben und Muttern wohl schwerlich zu erreichen wäre), 2) damit beim Springen der die Flüssigkeit enthaltenden Röhre keine Gefahr dem Experimentator drohte.

Es gelang, diesen Forderungen durch folgende Construction des Apparates zu genügen: derselbe bestand aus einer, an beiden Enden zugelötheten, dickwandigen Glasröhre, welcher die in der Zeichnung dargestellte Form gegeben wurde.



Das eine aus 4 Schenkeln bestehende Ende *abcde* enthielt Äther, das andere *fgh*, welches sorgfältig kalibrirt war, die untersuchte Flüssigkeit (in der Zeichnung stellt *fg* die Flüssigkeit und *gh* den Dampf vor); beide Flüssigkeiten wurden durch die Quecksilbersäule *ef* von einander getrennt.

Jedes Ende hatte sein eigenes Erwärmungsbad. Das Ende *abcde* wurde bei den ersten Versuchen in einem Wasserbade, bei den späteren — in einem Luftbade *A* erwärmt, welches letztere aus einem geschlossenen blechernen Kasten bestand, dessen Erwärmung durch einen untergestellten Gasbrenner geschah. — Das Ende *fh* wurde bei allen Versuchen in einem Luftbade erwärmt, welches, aus 4 concentrischen blechernen Gefässen bestehend, beinahe genau das Luftbad von Magnus[7]) vorstellte, das derselbe bei seinen Versuchen über Dampfspannungen gebraucht hatte. Nur blieb bei den hier zu beschreibenden Versuchen das Lufthermometer aus, indem die Kasten nur eine seitliche Öffnung für das erwähnte Glasrohr und zwei Öffnungen im Deckel für die Quecksilberthermometer besassen. — Da Vorversuche gezeigt hatten, dass die Angaben eines Thermometers in solch einem Luftbade von seiner Lage, d. h. von der Entfernung des Thermometers von den Wänden nicht abhing, so wurden die meisten Versuche mit einem einzigen, sorgfältig kalibrirten (in der Zeichnung durch *ik* angezeigten) Thermometer vollführt.

Der Verlanf des Versuchs war im allgemeinen folgender: Nachdem das Gas unter dem Luftbade *B* angezündet, wartete man die Zeit ab (wobei immer einige Stunden vergingen), bis die Temperatur des Luftbades constant geworden, dann erst begann man die Erwärmung des Bades *A*. Der sich ausdehnende Äther *abcde* schob die Quecksilbersäule *ef* vor sich her, wodurch der Raum *fh* (*v*) sich verringerte. Enthielt derselbe so viel Flüssigkeit, dass sie auch bei der niedrigsten Temperatur — bei welcher experimentirt wurde — im Raume *fh* (bei der niedrigsten Stellung des Quecksilbers) vollständig verdampfte, so hatte man es zuerst mit überhitztem Dampfe zu thun. — Bei einer bestimmten Stellung der Quecksilbersäule, (welche dem Sättigungspunkte der im Raume *v* enthaltenen Dämpfe entsprach) wurde der Dampfniederschlag bemerkbar; man notirte diese Stellung und las die Temperatur des Bades *B* ab. Durch Schwächung des Gaszutritts zum Brenner des Bades *A* wurde dasselbe erkaltet, der Raum *v* nahm zu, die Flüssigkeit in ihm verdampfte und, bei einer bestimmten Stellung der Quecksilbersäule, hatte man in *v* wieder nur Dampf; diese Stellung, so wie die Angabe des Thermometers wurden auch hier notirt.

Die Prozedur wurde im allgemeinen 4 Mal wiederholt, so dass jeder Punkt der zu bestimmenden Curve ein Mittel von 8 Ablesungen vorstellt. — Kamen Temperaturschwankungen im Bade *B* vor, welche im Verlaufe von einer Versuchsreihe (die, wie gesagt, aus 8 einzelnen Beobachtungen bestand) 2° überstiegen, so wurde die ganze Versuchsreihe verworfen.

Nachdem ein Punkt der Dampfcurve erhalten war, verstärkte man den Gaszutritt zum Brenner *A*. Der Raum *fh* nahm ab, der Dampf ging allmählich in Flüssigkeit über und, bei einer bestimmten Stellung der Quecksilbersäule, war der ganze Raum *v* mit Flüssigkeit gefüllt. Im Moment, wo die Flüssigkeit das obere Ende der Röhre *fh* berührte, wurde die Stellung der Quecksilbersäule (dieselbe steigt bei weiterer Erwärmung des Äthers noch bedeutend, was von der grossen Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten bei hohen Temperaturen abhängt) und die Angabe des Thermometers notirt. Darnach schwächte man den Gaszutritt zum Brenner *A*, die Quecksilbersäule in *fh* sah man sinken und bei einer bestimmten Stellung derselben, wenn über der Flüssigkeit ein leerer Raum zu entstehen schien, notirte man wieder die Stellung der Quecksilbersäule und die Angabe des Thermometers in *B*. — Auch für die Flüssigkeitscurve sind die meisten Punkte aus 8 einzelnen Beobachtungen berechnet.

Für jeden neuen Punkt musste erstens dem Hahn, welcher das Gas zum Brenner des Bades *B* führte, eine andere Stellung gegeben, dann die Zeit abgewartet werden, bis die Temperatur in *B* keine Schwankungen mehr zeigte, endlich die eben beschriebenen Versuche ganz von neuem durchgeführt werden.

Obgleich, wie oben gesagt, nur bei constantem *t* zuverlässige Resultate zu erwarten sind, war man in einigen Fällen gezwungen, *v* constant zu halten und *t* sich ändern zu lassen. Bei Temperaturen, welche nahe der kritischen liegen, entspricht einer verhältnissmäs-

7) G. Magnus. Pogg. Ann. Bd. LXI.

sig schwachen Temperaturänderung eine bedeutende Veränderung von v. — Da man aber keine willkürlichen Temperaturen constant halten konnte, sondern immer nur diejenigen, welche sich nach Stunden langem Warten fest stellten, so mussten sich Lücken in den Curven zeigen und das namentlich in der Nähe der kritischen Temperatur. Um diese Lücken zu füllen, wurde der eben genannte zweite Weg eingeschlagen.

Bis jetzt ist nur eine Flüssigkeit diesen Versuchen unterworfen worden, nämlich chemisch-reiner Äther. — Die ersten hiefür erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten, wo Columne t die (nach Anbringung aller Korrektionen) in Luftthermometer Graden ausgedrückten Temperaturen der untersuchten Flüssigkeit angiebt und v das beobachtete Volumen von Flüssigkeit und Dampf, ausgedrückt in willkürlichen Einheiten, nämlich in Theilungen des Glasrohrs *fgh*.

Flüssigkeitscurve		Dampfcurve	
t	v	t	v
20,4	7,48	170,4	55,38
140,2	10,07	177,5	46,81
146,1	10,38	181,9	41,00
176,7	12,38	185,7	34,93
178,0	12,43	186,3	33,38
181,5	12,63	188,2	30,74
183,7	12,96	189,9	27,56
186,9	13,88	190,8	25,78
188,8	14,54	191,0	24,78
189,9	15,28		
191,1	18,88		
von 190,3 bis 191,3	18,98 19,93 20,98		

Die Erscheinungen, welche das Überschreiten der Flüssigkeitscurve charakterisiren, konnten nur bis zum Volumen 20,98 beobachtet werden. Beim weiteren Wachsen des Volumens, von 21,13 angefangen, füllte sich dasselbe mit homogener Flüssigkeit unter Begleitung neuer Erscheinungen: wurde die Flüssigkeit erwärmt, so dehnte sie sich — bei einer bestimmten Temperatur, welche wir τ nennen wollen, (unter immer vorhandener Trübung) rasch aus und erfüllte bald den ganzen Raum fh (die Erscheinung entsprach hier dem Überschreiten der Flüssigkeitscurve). Beim Erkalten bis zur Temperatur τ (wo die Trübung besonders stark zum Vorschein kam) sah man nicht die Flüssigkeit sinken, sondern dieselbe zeigte sich zuerst am unteren Ende der Röhre; die Dämpfe schienen sich niederzuschlagen, wie es bei Überschreitung der Dampfcurve zu geschehen pflegt. — Dasselbe wurde bis zum Volumen 24,73 beobachtet.

Die Temperatur τ, bei welcher das rasche Steigen oder das Hervortreten der Flüssigkeit am Boden der Röhre bemerkbar wurde, stellt — ohne Zweifel — die kritische Temperatur dar[8]).

Vom Volumen 24,78 bis 55,38 hatte man die Erscheinungen, welche das Überschreiten der Dampfcurve charakterisiren.

Man erhielt also eigentlich drei Curven: die Flüssigkeitscurve, die Dampfcurve und eine zwischen ihnen liegende, welche wir mittlere Curve nennen wollen. Der Kreuzungspunkt der Flüssigkeitscurve und der mittleren liegt zwischen den Volumina 20,98 und 21,13; mag ihm $v = 20{,}06$ entsprechen. Der Kreuzungspunkt der mittleren und der Dampfcurve liegt zwischen 24,73 und 24,78; mag hier $v = 24{,}76$ sein.

Beim langen Experimentiren in der Nähe der kritischen Temperatur, gelang es einmal eine sehr constante Temperatur von 191,1 zu erhalten. Der ganze Raum über dem Quecksilber f war mit homogener Masse gefüllt, wobei die Grösse desselben, d. h. v gleich 24,7 war. — Durch Erwärmen des Bades A verringerte man dieses Volumen bis auf 13,6 und die Masse blieb homogen; eine Erscheinung, welche nur über der kritischen Temperatur möglich ist.

Ein anderes Mal hatte man eine constante Temperatur 191,0 erhalten, bei welcher es beide Curven zu überschreiten gelang: man hatte im Raume fh einmal nur Flüssigkeit, dann Flüssigkeit und Dampf, nur Dampf, wieder Flüssigkeit und Dampf; welche Erscheinungen nur unter der kritischen Temperatur möglich sind.

Wir glauben daher, dass unsere Annahme — die mittlere Curve bilde eine horizontale Gerade, deren Abscisse (die kritische Temperatur) gleich 191,05 zu setzen ist — als gerechtfertigt angesehen werden kann; folglich stellt 21,06 das Volumen der Flüssigkeit und

8) Bei der Bestimmung der kritischen Temperatnr muss man sich durch die hier entstehende Trübung nicht irre leiten lassen, da eine Trübung auch weit von dieser Temperatur sich zeigen kann, im Fall das Überschreiten der Grenzcurven rasch vor sich geht.

24,76 das Volumen des Dampfes bei dieser kritischen Temperatur dar, welche Volumina nicht als gleich anzunehmen sind. Wir glauben daher zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die specifischen Volumina von Flüssigkeit und Dampf bei der kritischen Temperatur nicht durchaus als gleich zu betrachten sind, woher denn auch die Bedingung, welche die kritische Temperatur bestimmt (was Äther wenigstens anbelangt), durch (5) und nicht durch (4) dargestellt wird.

Nachdem die in der Tabelle gegebenen Zahlen erhalten waren, mussten die Untersuchungen unterbrochen werden, da die Glasröhre *abcdefgh* einen Riss bekam. — Obgleich nun die Hauptfrage über die die kritische Temperatur bedingende Gleichung als gelöst zu betrachten war, so hatte man doch für die zwei Grenzcurven, besonders für die Dampfcurve, zu wenig Zahlen erhalten, um sich einen klaren Begriff von dem Verlaufe der Curven machen zu können. —Das grosse Interesse, welches für sich diese Curven darbieten, bewog mich, die oben beschriebenen Versuche mit einem neuen Glasrohr wieder aufzunehmen. Erstens wurden die früheren Versuche wiederholt, dann ein Theil des Äthers, durch Neigung der Glasröhre, von *f* nach *e* übergeführt und die Bestimmung der Punkte der Dampfcurve fortgesetzt.

Durch Vergleichung der in beiden Fällen erhaltenen — gleichen Temperaturen entsprechenden — *v*, konnten die letzten Zahlenwerthe auf die ersten zurückgeführt werden. Begreiflicherweise musste die Genauigkeit der auf diese Weise bestimmten Punkte der Dampfcurve mit dem Wachsen von *v* abnehmen.

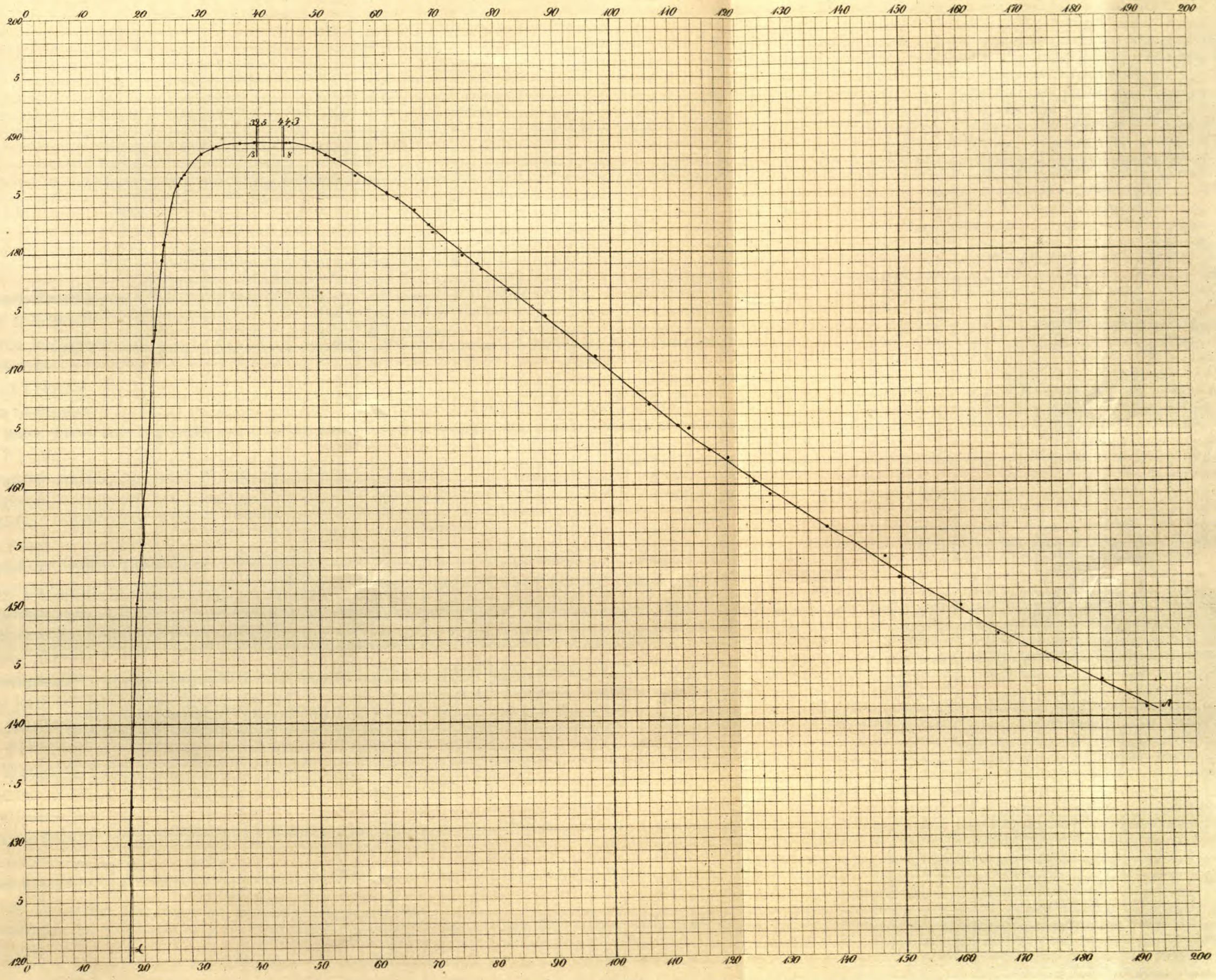
Das grösste Volumen, bei welchem die Flüssigkeitscurve überschritten wurde, war 65,9, das kleinste — für die Dampfcurve 74,5, das grösste und kleinste der Volumina, bei welchen die Erscheinungen der kritischen Temperatur beobachtet wurden — 66,6 und 74,2. Wir nehmen daher als Kreuzungspunkt der Flüssigkeitscurve und mittleren Curve — 66,25 und als Kreuzungspunkt der mittleren Curve und Dampfcurve — 74,35. — Zwischen diesen 66,25 und 74,35 war bei 10 verschiedenen Volumina die kritische Temperatur beobachtet, und die mittlere hier bestimmte Grösse 189,5 entspricht der Ordinate der mittleren Curve, welche wir — wie früher — für eine gerade halten.

Da das Volumen einer Theilung der Glasröhre (0,002544 Cub. Cent.), so wie das Gewicht der eingeführten Flüssigkeit (0,04302 Gr.) bekannt war, so war es ein Leichtes, die erhaltenen Resultate auf specifisches Volumen des Äthers überzuführen. — Nehmen wir als Einheit des Gewichtes ein Kilogramm, als Einheit des Volumens einen Cubikmeter, so müssen die von uns erhaltenen Volumina mit 0,0000596 multiplicirt werden, um der Gewichtseinheit unserer Flüssigkeit zu entsprechen [9]).

In der hier folgenden Tabelle sind unter *v* die in Theilungen des Glasrohrs ausgedrückten Volumina des Äthers, unter *w* die mit 10^4 multiplicirten specifischen Volumina und unter *t* die ihnen entsprechenden Temperaturen gegeben.

Flüssigkeitscurve			Dampfcurve		
v	*w*	*t*	*v*	*w*	*t*
23,4	13,9	18,0	320,2	190,9	140,9
29,4	17,5	129,8	308,8	184,0	143,2
29,9	17,8	133,1	278,9	166,2	147,2
30,4	18,1	137,1	268,4	160,0	149,5
31,9	19,0	150,4	251,1	149,7	152,0
33,3	19,9	155,3	246,7	147,1	153,9
36,8	21,9	172,6	230,3	137,3	156,5
37,6	22,3	173,6	214,2	127,7	159,2
39,4	23,5	179,5	209,7	125,0	160,2
40,1	23,9	180,8	201,1	119,9	162,3
43,7	26,1	185,9	196,3	117,0	163,0
44,9	26,8	186,5	189,8	113,1	164,8
45,4	27,1	186,7	187,3	111,7	165,0
50,5	30,1	188,6	178,8	106,6	166,9
53,8	32,1	189,0	163,8	97,6	171,0
55,0	32,8	189,2	148,3	88,4	174,4
61,9	36,9	189,5*	138,1	82,3	176,8
65,9	39,3	189,5*	130,7	77,9	178,6
			129,2	77,0	179,0
			124,7	74,4	179,7
			116,9	69,6	181,8

9) In meinen früheren Bestimmungen der kritischen Temperatur des Äthers hatte ich die Temperatur 196,6 gefunden und bei den hier beschriebenen einmal 191,05, dann 189,5. — Dieser Unterschied kann nur dadurch erklärt werden, dass bei allen diesen Versuchen verschiedener Äther gebraucht wurde. Die ersten Versuche wurden mit käuflichem — so genanntem — chemisch reinem Äther angestellt; bei den hier beschriebenen — wurde derselbe allen nöthigen Manipulationen unterworfen, um ihn wirklich rein zu erhalten. Der im vorigen Jahre so präparirte Äther gab für die kritische Temperatur 191,05, der diesjährige 189,5.


39,5
44,3
A

Dampfcurve

v	w	t
115,4	68,8	182,4
111,5	66,5	183,6
107,4	64,0	184,4
106,2	63,3	184,8
103,8	61,9	185,2
94,6	56,4	186,7
88,1	52,5	188,1
86,1	51,3	188,6
80,1	47,7	189,0
75,6	45,1	189,5*
75,1	44,8	189,5*
74,5	44,4	189,5*[10])

Die erhaltenen Resultate werden durch die Curven $\alpha\beta$ und $\beta\gamma$ der beiliegenden Tafel veranschaulicht.

Diese Curven bekräftigen das früher Gesagte: die kritische Temperatur wird nicht durch die Gleichheit der specifischen Volumina von Flüssigkeit und Dampf, sondern durch Gleichung (5) bedingt.

Was aber diese Gleichung anbelangt, so glauben wir — bis auf Weiteres, — in ihre physikalische Bedeutung nicht eingehen zu können. Erstens müssen auch andere Flüssigkeiten — in der von uns für Äther besprochenen Weise — untersucht werden; ausserdem ist aber diese Frage so fest mit derjenigen über Spannung der Dämpfe bei hohen Temperaturen (besonders in der Nähe der kritischen) verknüpft, dass wir durchaus die Veröffentlichung der vor kurzem in dieser Hinsicht im Kiewschen Laboratorium erhaltenen Resultate abwarten müssen.

Unsere Flüssigkeitscurve und Dampfcurve geben die ersten bis jetzt erhaltenen experimentellen Data, durch welche das Gesetz der Abhängigkeit der Dichtigkeit einer Flüssigkeit und derjenigen ihres Dampfes von der Temperatur, in den Grenzen der möglichen Existenz von Flüssigkeit und Dampf (d. h. bis zur kritischen Temperatur) ausgedrückt wird.

Ungeachtet des Interesses, welches die Betrachtung des Verlaufes dieser Curven bietet, sind wir auch hier — und das aus denselben Gründen — gezwungen, die Veröffentlichung der oben genannten Untersuchungen abwarten zu müssen.

Kiew. August, 1876.

10) Die mit einem * bezeichneten Temperaturen sind bei constantem Volumen bestimmt.

Über eine Sammlung schlesischer Ichneumoniden. Von F. W. Woldstedt. (Lu le 21 septembre 1876.)

Obgleich wir schon durch Gravenhorst, der während einer langen Reihe von Jahren als Lehrer an der Hochschule in Breslau thätig war, über die schlesische Ichneumonidenfauna ziemlich genau unterrichtet worden sind, so ist doch noch Manches zu erforschen übrig geblieben. Eine Sammlung, die früher dem nunmehr verstorbenen Lieutenant Müller gehörte, von der jetzt aber ein Theil im Museum der Universität zu Königsberg sich befindet und ein anderer vor einigen Jahren für das Entomologicum der hiesigen Akademie der Wissenschaften angekauft wurde, beweist dieses ganz augenscheinlich. Zwar habe ich nur Gelegenheit gehabt die hier in Petersburg vorhandenen Arten zu untersuchen, aber auch unter ihnen befinden sich manche, die, so viel ich weiss, entweder noch gar nicht als in Schlesien vorkommend bekannt sind, oder auch bis jetzt nur in einem oder wenigen Exemplaren dort gefunden worden sind. Besonders interessant sind solche Arten, die noch nicht in die von Holmgren aufgestellten neuen Gattungen untergebracht worden sind, da man in den meisten Fällen ziemlich sicher sein kann dieselben vor sich zu haben, wie Gravenhorst, als er seine Ichneumonologia Europaea schrieb. Es sind deshalb einige schon bekannte Arten von mir nochmals beschrieben und dabei die Skulptur mehr berücksichtigt worden, als dieses früher geschehen ist. Gern hätte ich das neue System von Förster mehr in Anwendung gebracht, aber ein Jeder, der sich mit demselben eingehender beschäftigt hat, wird zugeben, dass es oft sehr schwer ist sich darin zurechtzufinden. Nur in einem Paar Fällen habe ich seine neuen Gattungen angenommen, in anderen sie in Klammern hinzugefügt, in den meisten aber sie unberücksichtigt gelassen.

Ausser den neuen Arten und Varietäten, die weiter unten beschrieben werden sollen, wären folgende Arten, die in der Sammlung vorhanden sind, noch besonders hervorzuheben: *Habronyx* heros Wesm.; *Heteropelma* calcator Wesm.; *Anomalon* bellicosum Wesm., cerinops Grav., procerum Grav., nigricorne Wesm.; *Paniscus* cephalotes Holmgr.; *Ophion* marginatus Jur. Grav.; *Campoplex* carinifrons Holmgr., nitidulator Holmgr., subaequalis Först. Holmgr.; leptogaster

Holmgr., falcator Thunb., obliteratus Holmgr., oxyacanthae Boie, xenocamptus Foerst. Holmgr.; *Cymodusa* antennator Holmgr.; *Casinaria* orbitalis Grav., varians Tschek; *Limneria* geniculata Grav. et var. 1 Holmgr., mutabilis Holmgr., erucator Zett., vivida Holmgr., unicincta Grav., transfuga Grav.; *Exetastes* aethiops Grav., flavitarsus Grav.; *Exochus* alpinus Zett.; *Bassus* ruficornis Holmgr., *B.* (Syrphoctonus) exsultans Grav.; *Ephialtes* tenuiventris Holmgr. (geniculatus Brischke); *Teleutaea* striata Grav.; *Pimpla* (Epiurus) calobata Grav., ovivora Bohem.; *Lycorina* triangulifera Holmgr.; *Glypta* consimilis Holmgr., pictipes Taschenb., resinanae Hart. Ratz.; *Lissonota* culiciformis Grav., parallela Grav. var. 1 Taschenb., lateralis Grav., deversor Grav., conflagrata Grav., lineata Grav., commixta Holmgr., altipes Holmgr.; *Mesochorus* strenuus Holmgr., anomalus Holmgr.; *Aptesis* microptera Grav.; *Hemiteles* pulchellus Grav.; *Phygadeuon* aberrans Taschenb.; *Mesostenus* annulatus Brischke (Xylonomus); *Cryptus* rufipes Grav., leucopsis Grav., hostilis Grav. et var. 1 Woldst., rufiventris Grav. Tschek., adustus Grav. var. 1 Taschenb.; *Platylabus* tenuicornis Grav. et var. 1 Holmgr , dolorosus Grav.; *Amblyteles* pseudonymus Wesm., inspector Wesm., repentinus Grav. var. 1 Grav., strigatorius Grav.; *Ichneumon* multicinctus Grav. var. 1 Wesm., castaniventris Grav., bucculentus Wesm., sicarius Grav., dumeticola Grav., bilunulatus Grav., vestigator Wesm., pachymerus Hart. Ratz.; *Apaeleticus* mesostictus Grav. Wesm.; *Centeterus* major Wesm.; *Phaeogenes* callopus Wesm., fuscicornis Wesm. var. 1 Wesm.; *Cteniscus* (Microplectron) erosus Holmgr.; *Eumesius* crassicornis Grav.; *Polyblastus* palaemon Schiödte; *Perilissus* pallidus Grav.; *Oedemopsis* scabricula Grav. (Tryphon); *Euryproctus* nigriceps Grav. (Mesoleptus praetermissus Woldst.); *Tryphon* ephippium Holmgr., *Tr.* (Otitochilus) trochanteratus Holmgr. var. 1 Brischke; *Mesolius* rufolabris Zett. Holmgr., hamulus Grav., viduus Holmgr., nigricollis Grav. Brischke, leucostomus Grav.

Es folgen nun die

Beschreibungen.

1. *Casinaria moesta Grav.* Parum nitida, nigra; apice palporum et basi tibiarum albidis; medio abdominis subcompressi anticorumque pedum femoribus apice, tibiis et tarsis rufescentibus.

Campoplex moestus? Grav. III. 599. 99^{b}.

Long. 6 — 8 millim.

♂. Caput pone oculos angustatum, genis et temporibus angustis; facie et fronte scabriculis. Antennae corpore breviores, apice subattenuatae. Thorax altitudine longior, scabriculus; metathorace medio longitudinaliter impresso. Abdomen angustum, subclavatum, teretiusculum; segmento primo posticorum pedum coxis cum trochanteribus longiore, nigro; secundo latitudine plus duplo longiore, nigro, fascia rufa ante apicem; tertio latitudine paulo longiore, quarto et quinto transversis, rufis, hoc apice nigro; sequentibus transversis, nigris; spiraculis segmentorum omnium distinctis, punctiformibus. Alae fere hyalinae, stigmate et squamula fuscis; areola petiolata, nervum recurrentem pone medium excipiente, nervis discoido-cubitali et transverso anali haud vel vix fractis. Pedes mediocres, maxima ex parte nigri, calcaribus tibiarum albidis; intermediorum femoribus apice, tibiis et tarsis interdum fusco-testaceis.

2. *C. punctiventris n. sp.* Parum nitida, punctulata, nigra; palpis apice fusco-ferrugineis; abdominis medio, femoribus anticis totis, intermediis apice, anteriorum pedum tibiis et tarsis tibiarumque posticarum medio rufescentibus; abdomine supra punctis nonnullis majoribus instructo, apice subcompresso; alis fere hyalinis, stigmate pallido, squamula fusca.

Long. 5 — 6 millim.

♀. Caput pone oculos valde angustatum, fronte supra antennas nonnihil impressa, medio carinulata. Antennae corpore paululum breviores. Thorax robustus, altitudine longior, confertim punctatus; metathorace medio longitudinaliter impresso. Segmentum abdominis primum altitudine latius, apicem versus parum dilatatum, posticorum pedum coxis cum trochanteribus longius, nitidum, nigrum, postpetiolo obsoletius canaliculato; secundum latitudine paulo longius, rufum, basi nigra; tertium et quartum transversa, rufa; sequentia nigra; terebra breviter exserta. Areola alarum petiolata, nervum recurrentem pone medium excipiens; nervus discoïdo-cubitalis arcuatus, transversus analis vix, nisi longe infra medinm obsoletissime fractus Pedes mediocres.

3. *Limneria caedator Grav.* Parum nitida, griseopubescens, nigra; ore, squamulis alarum, trochanteribus anterioribus apiceque trochanterum posticorum

flavidis; segmento abdominis secundo apice et sequentibus fere totis pedibusque rufocastaneis, posticorum coxis, basi trochanterum, basi apiceque tibiarum et tarsis nigricantibus, coxis anterioribus basi fuscis; capite pone oculos valde angustato; areis metathoracis scabriculi superioribus quinque subdistinctis, quarum superomedia fere hexagona, latitudine non longiore, area posteromedia planiuscula; segmento abdominis secundo latitudine nonnihil longiore; terebra brevissima; areola alarum petiolata.

Campoplex caedator Grav. III. 561. 75.

Long. 5 millim.

♀. Antennae filiformes, corpore paulo breviores. Thorax capite nonnihil angustior. Abdomen capite cum thorace paulo longius, segmento primo curvato, posticorum pedum coxis cum trochanteribus haud breviore, postpetiolo tumidiusculo, tertio quadrato. Alae subfumato-hyalinae, stigmate piceo, areola cubitali intermedia nervum recurrentem fere in medio excipiente, nervo transverso anali rectiusculo. Pedes mediocres.

4. *L. crassiuscula Grav.* Parum nitida, pubescens, nigra; ore, scapo antennarum subtus, squamulis alarum, trochanteribus et medio tibiarum posticarum flavis; margine apicali segmenti abdominis secundi pedibusque rufescentibus, posticorum coxis, basi trochanterum, geniculis, apice et basi tibiarum apiceque tarsorum nigris; capite pone oculos angustato; areis superioribus metathoracis subtiliter alutacei subdistinctis, quarum superomedia fere triangulari, cum posteromedia plana confluente; segmento abdominis subcompressi secundo latitudine vix longiore; alis subfumato-hyalinis, stigmate piceo, areola minuta, petiolata.

Campoplex crassiusculus? Grav. III. 531. 54.

Long. 5 — 6 millim.

♂. Antennae corpore breviores, apice subattenuatae. Thorax capite paululum angustior. Segmentum abdominis primum posticorum pedum coxis cum trochanteribus paulo longius, postpetiolo lateribus rotundato, petiolo plus duplo latiore. Alae vix infumatae, areola nervum recurrentem pone medium excipiente, nervis discoïdo-cubitali et transverso anali non fractis. Pedes mediocres; coxis anterioribus interdum basi fuscis.

5. *L. nigritarsa Grav.* Parum nitida, griseo-pubescens, nigra; ore, articulo primo antennarum subtus, squamulis alarum anteriorumque pedum coxis et trochanteribus flavidis; pedibus rufis, posticorum coxis, basi trochanterum, apice tibiarum et tarsis nigricantibus; capite pone oculos parum angustato; areis metathoracis scabriculi superioribus quinque distinctis, quarum superomedia fere pentagona, latitudine haud longiore; area posteromedia parum impressa, transversim rugulosa; segmento abdominis secundo latitudine nonnihil longiore; areola alarum petiolata, nervo discoïdo-cubitali fracto.

Campoplex nigritarsus Grav. III. 506. 35.

Long. 5 — 6 millim.

♂. Antennae apicem versus subattenuatae, longitudine corporis. Mesonotum punctulatum, opacum. Abdomen thorace angustius, longitudine capitis cum thorace; segmento primo posticorum pedum coxis cum trochanteribus vix breviore, spiraculis prominulis, postpetiolo latitudine longiore, petiolo vix duplo latiore. Alae hyalinae, stigmato pallido, areola nervum recurrentem pone medium excipiente, ramello dividente subdistincto, nervo transverso anali infra medium fracto. Pedes mediocres.

6. *L. robusta n. sp.* Parum nitida, punctulata, nigra; ore squamulisque alarum flavis; plica ventrali straminea, fusco-maculata; pedibus rufis, coxis et basi trochanterum nigris; facie fronte paulo angustiore; metathorace brevi, postice abrupte declivi, areis obsoletis; segmento abdominis secundo latitudine distincte ♂, vel vix longiore ♀, terebra longitudine dimidii abdominis; alis hyalinis, stigmate piceo, areola sessili, nervum recurrentem pone medium excipiente, nervo transverso anali longe infra medium, interdum obsoletissime, fracto.

Long. 6 millim.

♂♀. Caput griseo-pubescens, pone oculos angustatum. Oculi oblongi, juxta radicem antennarum leviter emarginati. Antennae crassiusculae, apice vix attenuatae, dimidio corpore longiores. Thorax robustus, altitudine paulo longior. Abdomen capite cum thorace paulo longius, breviter griseo-pubescens, segmento primo posticorum pedum coxis cum trochanteribus longiore. Nervus alarum discoïdo-cubitalis arcuatus. Pedes mediocres.

7. *L. spreta n. sp.* Parum nitida, nigra; ore et squamulis alarum flavidis; cingulo apicali segmenti abdominis secundi, macula laterali segmenti tertii pedi-

busque rufescentibus, basi coxarum anteriorum posticorumque pedum coxis et trochanteribus nigris; capite pone oculos angustato, temporibus nonnihil tumidis; metathorace scabriculo, medio longitudinaliter subimpresso, areis superioribus utrinque duabus; abdomine compresso, thorace multo angustiore, segmento secundo latitudine duplo longiore; alis hyalinis, stigmate fulvo, areola minuta, petiolata, nervum recurrentem paullulum pone medium excipiente, nervo transverso anali haud fracto.

Long. 5 — 6 millim.

♂. Facies griseo-pubescens. Antennae corpore breviores, apicem versus nonnihil attenuatae. Mesopleurae aciculatae. Segmentum primum abdominis posticorum pedum coxis cum trochanteribus paulo longius, postpetiolo nonnihil latiore quam petiolus, latitudine longiore, lateribus subrotundatis; tertium latitudine longius. Nervus alarum radialis externus apice paullulum incurvatus, discoïdo-cubitalis arcuatus. Pedes mediocres.

8. *L. unicincta Grav. Holmgr.* ♀: Terebra vix exserta; cetera sicut in mare. ♂♀.

9. *Erochus consimilis Holmgr. Var. 1* ♂: puncto utrimque verticis et macula apicali scutelli flavis; pedibus rufis, coxis posticis basi fuscis.

10. *Ex. mitratus Grav.* Nitidus, punctulatus, pubescens, niger; fascia arcuata infra antennas, puncto ad orbitas verticis, linea longa ante alas, squamulis alarum, limbo scutelli, apice postscutelli et marginibus summis apicalibus segmentorum ultimorum abdominis flavidis; pedibus rufis, coxis et trochanteribus nigris, summa basi tibiarum posticarum albida; fronte antice utrinque foveolatim impressa, elevatione media triangulari haud determinata; areis metanoti supero-externis et dentiparis costa elevata discretis; segmento abdominis secundo in medio subtiliter punctulato.

Exochus mitratus Grav. II. 350. 224.

Long. 8 millim.

♀. Caput pone oculos sat angustatum. Antennae apice paulo attenuatae, longitudine dimidii corporis. Thorax capite nonnihil latior, spiraculis metathoracis fere linearibus. Abdomen capite cum thorace longius, segmento primo latitudine parum longiore, carinulis ad medium extensis. Alae subfumato-hyalinae, stigmate piceo, radice et squamula albo-flavis, hac puncto fusco; areola nulla, nervo radiali interno segmento costae tertio fere dimidia parte breviore, nervo transverso ordinario pone originem nervi basalis terminato, transverso anali infra medium fracto. Pedes validi.

11. *Ex. pumilus Holmgr. Var. 1:* mesothorace rufomaculato.

12. *Ex. tardigradus Grav. Var. 1:* apice genarum summo, punctis ad orbitas verticis et ante alas apiceque scutelli et postscutelli flavidis.

13. *Bassus scabriculus Holmgr. Var.* 1 ♂: maculis ante et infra alas pectorisque flavis; scutello nigro.

14. *Ephialtes tenuiventris Holmgr. Var. 1* ♂: scapo antennarum toto nigro.

15. *Troctocerus n. g. Pimplinorum.* Caput transversum, parum buccatum, pone oculos subangustatum. Frons supra antennas impressa. Facies fere quadrata, fronte nonnihil angustior. Clypeus discretus, apice depresso. Antennae porrectae, filiformes, articulis flagelli 2 — 4 extus erosis. Thorax latitudine longior; mesonoto antice trilobo; area metathoracis superomedia angusta. Abdomen subdepressum, thorace plus duplo longius; segmentis 1 — 7 latitudine longioribus, marginibus apicalibus laevibus, tuberculis lateralibus vix distinctis, ventre plica longitudinali elevata instructo. Alae modice latae; areola quadrangulari, subpetiolata, nervum recurrentem pone medium excipiente; nervo transverso anali infra medium leviter fracto. Pedes graciles; tibiis anticis nonnihil curvatis; unguiculis tarsorum simplicibus, horum posticorum articulo ultimo penultimo plus duplo longiore.

Tr. elegans n. sp. Nitidulus, niger; palpis albidis; facie sericeo-hirta; antennarum basi subtus testacea; thorace maxima ex parte rufo; pedibus anterioribus pallide stramineis, posticis rufescentibus, tibiis albidis, basi apiceque infuscatis, tarsis fuscis, basi articulorum albida; alis fere hyalinis, stigmate testaceo, radice et squamula pallide stramineis. ♂.

Long. $6^1/_2$ millim.

Femina ignota.

16. *Glypta mensurator Fabr. Var. 1* ♂: abdomine magna ex parte et scutello rufis.

17. *Polysphincta Taschenbergi n. sp.* Nigra, nitida; palpis pallidis; flagello antennarum subtus fusco-ferrugineo; mesothorace maxima ex parte rufo; alis fere hyalinis, stigmate testaceo, radice et squamula albidis; cellula radiali lanceolata, nervo transverso anali infra medium fracto, nervum e fractura distinctum emit-

tente; pedibus rufo-fulvescentibus, tibiis posticis exalbidis, apice et macula ante basin fuscis; terebra segmento primo circiter duplo longiore.

Long. $7^1/_2$ millim.

♀. Caput pone oculos sat angustatum. Mesothorax rufo-sanguineus, macula antica mesonoti mesosternoque nigro-fuscis. Metanoti area superomedia vix distincta, angusta, apice aperta. Segmentum primum abdominis coxis posticis vix brevius, in medio elevatum, carinulis distinctis; sequentia tuberculis lateralibus majusculis instructa. Pedes mediocres, articulo ultimo tarsorum majusculo; trochanteribus posticis et apice articulorum tarsorum posticorum infuscatis.

18. *Lissonota carbonaria Holmgr. Var. 1* ♀: puncto ante alas stramineo; stigmate alarum pallide testaceo.

19. *L. lateralis Grav. Tasch.* ♂: Nigra; ore, clypeo, genis, facie, orbitis frontis et verticis, articulo antennarum primo subtus, margine prothoracis, macula subhamata ante alas, lineis mesonoti, scutello, postscutello, squamulis alarum, lineola infra alas et maculis pleurarum flavis; flagello antennarum basin versus subtus, lateribus thoracis, marginibus apicalibus segmentorum 1 — 4 abdominis pedibusque rufescentibus.

20. *L. segmentator Fabr. Var. 1* ♀: macula humerali flava.

21. *Phygadeuon Brischkii n. sp.* Nitidulus, breviter pubescens, niger; abdominis medio, femoribus anterioribus apice, tibiis anterioribus et tarsis anticis rufis; annulo tarsorum posteriorum albo; clypeo vix discreto, apice marginato, subtruncato; metathorace parum declivi, ruguloso, subbidenticulato, area superomedia valde obsoleta, postice aperta, spiraculis ovalibus; segmento primo abdominis posticorum pedum coxis cum trochanteribus vix breviore, parum curvato, apicem versus paulo dilatato, altitudine latiore, laevi, nitido, carinulis nullis, spiraculis prominulis; alis subfumato-hyalinis, areola lateribus fere parallelis, nervum recurrentem in medio excipiente, ramulo nervi dividentis punctiformi, nervo transverso ordinario paulo ante originem nervi basalis terminato, transverso anali infra medium fracto.

Long. 7 millim.

♂. Caput haud buccatum, pone oculos subangustatum, vertice angusto, facie rugulosa, in medio parum elevata. Antennae dimidio corpore nonnihil longiores, crassae, setaceae, articulo primo flagelli latitudine circiter duplo longiore. Thorax robustus, mesonoto confertim punctato, pleuris rugulosis. Segmentum abdominis primum apice, 2 — 4 tota rufa, haec transversa. Pedes validiusculi.

22. *Mesostenus niveatus Grav. Var. 1* ♂: macula genarum, lineola humerali et altera infra alas apiceque scutelli albis; segmento abdominis quarto basi rufo.

23. *Cryptus avidus n. sp.* Subopacus, confertim punctulatus, niger; palpis, lineola tenuissima ad orbitas faciales, annulo antennarum, radice alarum, macula scutelli et margine apicali segmentorum abdominis ultimorum albidis; anteriorum pedum femoribus apice, tibiis et tarsis, geniculis posticis et incisuris 1 — 3 abdominis castaneo-rufis; clypeo apice depresso, subtruncato; metathorace bidenticulato, scabro, areis superioribus quinque, quarum superomedia brevi, subhexagona, spiraculis ovalibus; segmento abdominis primo nonnihil curvato, nitidulo, aciculato-punctato, carinulis postpetioli subdistinctis, terebra abdomine paulo longiore; areola alarum costam versus sat angustata, nervum recurrentem pone medium excipiente, ramello cellulae cubitalis primae distincto, nervo transverso ordinario fere interstitiali, transverso anali infra medium fracto.

Long. 8 — 9 millim.

♀. Caput pone oculos valde angustatum, fronte canaliculata, supra antennas nonnihil impressa, tuberculo faciali distincto. Antennae dimidio corpore paulo longiores, apice parum attenuatae, articulo primo flagelli latitudine fere quadruplo longiore. Mesonotum trilobum. Sulcus medius mesosterni postice dilatatus. Segmentum primum abdominis posticorum pedum coxis cum trochanteribus vix longius, postpetiolo lateribus parallelis, petiolo duplo circiter latiore; secundum apicem versus sat dilatatum, lateribus rotundatum, confertissime punctatum, opacum, latitudine vix longius; tertium transversum, punctatum, opacum; sequentia laeviora. Alae subfumato-hyalinae, stigmate et squamula piceis. Pedes mediocres; posticorum femoribus et tarsis interdum ex parte castaneis.

24. *Cr. scrutator n. sp.* Subnitidus, niger; palpis piceo-ferrugineis; orbitis internis, annulo antennarum et margine supero colli albis; abdomine, lateribus petioli exceptis, pedibusque rufis, coxis et trochanteribus nigris, posticorum femoribus basi, tibiis apice et

tarsis paululum infuscatis; clypeo apice anguste depresso, subtruncato; fronte impressa, rugulosa; metathorace scabriculo, bidenticulato, area superomedia subdistincta, pentagona, spiraculis elongatis; segmento abdominis primo posticorum pedum coxis cum trochanteribus non longiore, carinulis postpetioli subdistinctis, terebra $^1/_3$ abdominis longitudine; areola alarum costam versus angustata, nervum recurrentem paulo pone medium excipiente, ramello cellulae cubitalis primae distincto, nervo transverso ordinario paulo ante originem nervi basalis terminato, transverso anali infra medium fracto.

Long. 8. millim.

♀. Caput pone oculos distincte angustatum, tuberculo faciali distincto. Antennae filiformes, dimidio corpore nonnihil longiores, articulo primo flagelli latitudine quadruplo saltem longiore. Mesonotum trilobum, punctulatum. Pleurae rugulosae. Segmentum abdominis primum curvatum, apicem versus sat dilatatum, lateribus postpetioli fere parallelis. Alae fumato-hyalinae, stigmate et squamula fuscis, nervo radiali externo basi apiceque paullulum curvato. Pedes mediocres, tibiis anticis inflatis, basi angusta.

25. *Ichneumon bucculentus Wesm. Var. 1* ♀: macula segmenti quarti alba.

26. *Ichn. pachymerus Hart. Ratz. Var. 1* ♀ (Phygadeuon Piniperdae Hart. Ratz.): lineola infra alas, apice scutelli maculaque segmenti sexti abdominis albis; segmento abdominis quarto castaneo.

27. *Ichn. xanthorius Forst. Var. 1* ♂: sicut var. 2 Wesm., sed lateribus segmentorum abdominis ultimorum flavidis femoribusque posticis fere totis nigris. *Var. 2* ♂: sicut var. 2 Wesm., sed lineolis ad orbitas oculorum externas et marginibus apicalibus segmentorum abdominis ultimorum flavidis; femoribus posticis fere totis nigris.

28. *Polyblastus rixator n. sp.* Parum nitidus, punctulatus, niger; palpis, scapo antennarum subtus et squamulis alarum albidis; medio mandibularum pedibusque rufis, coxis, apice tibiarum posticarum tarsisque posticis nigricantibus; clypeo vix discreto, apice subrotundato; areis metathoracis bidenticulati superioribus quinque valde distinctis, quarum superomedia longitudine latiore, subhexagona; area posteromedia abrupte declivi; segmento abdominis primo coxis posticis distincte longiore, marginato, scabriculo, carinulis ultra medium extensis; secundo et tertio tranversis, scabriculis; alis infumato-hyalinis, stigmate piceo, areola nulla.

Long. 5 — 6 millim.

♂. Caput opacum, pone oculos paulo angustatum, facie nonnihil pubescente. Antennae subsetaceae, dimidio corpore paulo longiores. Mesopleurae punctulatae, nitidae. Nervus alarum tranversus analis infra medium fractus, nervum e fractura distinctnm emittens. Pedes mediocres, unguiculis tarsorum basi tantum subpectinatis.

29. *Perilissus Foersteri n. sp.* Parum nitidus, niger; ore, clypeo, apice genarum, facie, macula ad orbitas verticis, scapo antennarum pedibusque rufescentibus, basi coxarum et tarsis infuscatis; clypeo vix discreto; areis metathoracis superioribus quinque, quarum superomedia elongata; segmento abdominis primo coxis posticis parum longiore, carinulis nullis; alis hyalinis, stigmate et squamula pallidis, areola subpetiolata, nervum recurrentem fere in ipso apice excipiente, nervo transverso anali in medio fracto.

Long. 4 — 5 millim.

♂. Caput pone oculos non angustatum. Antennae corpore haud longiores, articulis flagelli 1 et 2 aequalibus. Abdomen nigrum, incisuris mediis subcastaneis; segmentum secundum transversum. Pedes graciles; calcare interno tibiarum posticarum articulo secundo tarsorum paulo breviore.

30. *Euryproctus aberrans n. sp.* Parum nitidus, confertim punctatus, niger; ore, antennis, abdominis medio pedibusque rufescentibus, coxis et basi trochanterum nigris; areis metathoracis superioribus tribus, quarum superomedia elongata, apicem versus paulo dilatata; segmento abdominis secundo latitudine paulo longiore, tertio subquadrato; alis parum infumatis, stigmate brunneo, radice et squamula flavis, hac macula fusca notata.

Asymmictus mundus Foerst. in sched.

Long. 9. millim.

♀. Caput pone oculos paulo angustatum, fronte et facie rugulosis Antennae corpore parum breviores, rufae, scapo supra nigro. Thorax rugulosus; dorsulo et scutello confertim punctatis, hoc carinulis duabus elevatis, parallelis, obsoletissimis apice instructo; spiraculis metathoracis ovatis. Segmentum abdominis primum apice late, secundum, tertium et quartum

rufa. Areola alarum irregulariter triangularis, nervum recurrentem pone medium excipiens; nervus transversus analis supra medium fractus. Pedes mediocres.

31. *Mesolius decipiens n. sp.* Vix nitidus, niger; ore, antennis basin versus subtus, abdominis medio pedibusque rufescentibus, coxis et trochanteribus nigris, posticorum femoribus et tibiis apice tarsisque infuscatis; clypeo apice subtruncato; areis metathoracis superomedia elongata et posteromedia sat declivi distinctissimis; segmento abdominis primo coxis posticis nonnihil longiore, marginato, scabriculo, carinulis fere ad apicem extensis; secundo et tertio transversis, subscabriculis; alis infumato-hyalinis, stigmate fulvo-testaceo, basi albida, radice et squamula flavis, areola nulla.

Long. 5 millim.

♂. Caput pone oculos subangustatum, fronte et facie opacis. Antennae filiformes, corpore vix breviores, articulis flagelli apice paululum incrassatis. Mesonotum elevatum, metathorace brevi multo altius. Segmentum primum abdominis apice saltem duplo latius quam basi, nigrum, apice rufo; 2 — 4 rufa, hoc lateribus fuscis. Nervus alarum transversus analis infra medium fractus. Pedes mediocres.

32. *M. infidus n. sp.* Subnitidus, niger; palpis et basi tibiarum posticarum albescentibus; mandibulis et clypeo rufo-piceis; squamulis alarum et apice trochanterum flavis; abdominis medio pedibusque rufis, coxis, basi trochanterum posticorumque pedum geniculis, apice tibiarum et tarsis nigricantibus; clypeo apice depresso, subtruncato; areis metathoracis superomedia latitudine longiore, apicem versus dilatata et posteromedia distinctis; segmento abdominis primo latitudine vix duplo longiore, apicem versus dilatato, alutaceo, carinulis ultra medium extensis, spiraculis subprominulis; alarum nervo transverso anali paulo infra medium fracto, areola irregulari, petiolata, nervum recurrentem in ipso apice excipiente.

Long. 6 — 7 millim.

♂. Caput pone oculos paulo angustatum. Antennae corpore vix longiores, apicem versus parum angustatae. Mesothorax nitidulus. Segmenta abdominis 2 — 4 transversa, rufa, 2 et 4 leviter fusco-maculata. Stigma alarum piceum, basi anguste pallida. Pedes mediocres.

33. *M. punctulatus n. sp.* Subnitidus, punctulatus, niger; ore, scapo antennarum subtus, puncto ante alas, squamulis alarum, apice coxarum anteriorum et trochanteribus flavis; pedibus rufis, coxis anterioribus basi, posticis fere totis nigricantibus; clypeo apice late rotundato, haud marginato; facie albido-pubescente; area methathoracis superomedia obsoletissima; segmento primo abdominis posticorum pedum coxis cum trochanteribus haud breviore, carinulis vix ad medium extensis, tertio latitudine paulo breviore; areola alarum irregulari, subsessili, nervum recurrentem in ipso apice excipiente, nervo discoïdocubitali valde arcuato, subfracto, stigmate majusculo, piceo.

Long. 6 — 7 millim.

♂. Caput pone oculos vix angustatum, temporibus latiusculis. Antennae filiformes, corpore breviores. Mesonotum antice trilobum. Plica ventralis pallida. Nervus alarum transversus analis infra medium fractus. Pedes mediocres; tarsis posticis parum infuscatis.

Parerga archaeologica. Von Ludolf Stephani. (Lu le 12 octobre 1876.)

XXX.

Vor Kurzem gelangte ein kleiner Aufsatz Brunn's: «*Die Petersburger Poseidonvase*»[1]), welcher meine Wiederherstellung der ehemals im Westgiebel des Parthenon vorhandenen Sculpturen[2]) zu widerlegen sucht, in meine Hände. Es wird sich wohl Niemand wundern, wenn ich ein Verfahren von der in diesem Aufsatz vorliegenden Art durchaus nicht für geeignet halten kann, irgend Etwas zur Lösung dieser oder einer anderen Frage beizutragen. Zur Begründung dieser Ansicht wird es daher genügen, wenn ich ein paar der besonders charakteristischen Stellen hervorhebe.

Den ersten Platz unter denselben nimmt ohne Zweifel die gewiss von Niemandem erwartete Belehrung[3])

---

1) Sitz.-Ber. der phil.-hist. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München 1876. Th. I. p. 477—490.

2) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 5—142. 221—224. 1873. p. 242—244. Bull. de l'Acad. des sc. To XXII. p. 107—122. = Mél. gréco-rom. To. IV. p. 237—260.

3) Sitz.-Ber. der hist.-phil. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München 1876. Th. I. p. 483.

ein, dass die Athena des von mir veröffentlichten berühmten Vasengemäldes der Kaiserlichen Ermitage[4]), obgleich sie nicht nur ihren ganzen Körper bereits energisch nach der rechten Seite hin bewegt, sondern auch die rechte Hand mit der gegen den Erdboden hin gerichteten Lanze schon so hoch als möglich empor gehoben hat, doch durchaus nicht die Absicht hat, ihre Waffe nach dem Erdboden hin zu stossen, sondern diese nur für die Dauer eines Augenblicks naturgemässe und daher jede Möglichkeit eines noch irgendwie unentschiedenen Abwartens völlig ausschliessende Haltung gerade nur zu dem Zweck angenommen hat, um über die peinliche Frage, was sie eigentlich thun solle, noch weiter nachzudenken, und daher nur vorläufig «*ihre Lanze zur Vertheidigung erhebt, sofern «es einer solchen bedürfen sollte, aber noch ungewiss «über den Punkt, auf den sie die Spitze derselben zu «richten hat*». Ja, dies wird behauptet, obgleich, um von der Athena des Parthenon-Giebels selbst und von dem Zeugnisse Ovid's zu schweigen, sogar schon die von mir nachgewiesene grosse Zahl vollkommen entsprechender Darstellungen der Athena Γιγαντολέτειρα[5]) über die allgemeine Bedeutung des Motivs für einen noch einigermaassen gesunden Sinn auch nicht die entfernteste Ungewissheit übrig lassen kann, und obgleich ich auch den besonderen Umstand hinreichend aufgeklärt habe, welcher den Vasenmaler gegen seinen Willen nöthigte, die Richtung der Lanzenspitze, wenn er sie auch im Wesentlichen fest hielt, doch von dem genauen Zielpuncte ein wenig abzulenken[6]). Dies wird behauptet, obgleich Brunn von dem in der Hauptsache ganz entsprechenden Dreizackstoss des in demselben Gemälde auftretenden Poseidon selbst einräumt, dass er «*gegen den Erdboden*» gerichtet sei, und mithin auch Athena gar keinen Grund hat, einen bevorstehenden Angriff und eine Nothwendigkeit der Vertheidigung zu befürchten.

Unmittelbar hieran aber schliesst sich die gewiss nicht weniger werthvolle Bemerkung, dass dieser Poseidon in dem dargestellten Moment eben «*vom Ufer-«rande aus das Land betritt*», allein trotzdem schon «*unmittelbar vorher gegen das Meer zugewendet war*», also sich doch nicht nur schon früher auf dem Land befand, sondern auch nach dem Meere hin eilte, so dass das ihn begleitende Pferd selbst noch in dem dargestellten Moment nach dieser Richtung hin galoppirt, während der Gott bereits wieder «*landeinwärts stürmt*», als ob er mit seinem Thier nur ein bekanntes Kinderspiel treiben wolle. Denn aus welchem anderen Grunde könnte er wohl zuerst, unmittelbar vor diesem «*land-«einwärts Stürmen*», nach dem Meere hin gestürmt sein und erst dann «*plötzlich sich wieder rückwärts «gewendet*» haben? Aus welchem anderen Grunde könnte der Maler durch die der gegenwärtigen Richtung des Gottes gerade entgegengesetzte Richtung des Pferdes auch dieses frühere Stürmen nach dem Meere hin so nachdrücklich betont haben? Aus welchem anderen Grunde könnte überhaupt Poseidon ganz gegen seine sonstige Gewohnheit bei so aufopfernder Anstrengung seiner eigenen Beine doch auch noch sein Pferd völlig nutzlos neben sich her gezogen haben?

Auch was Brunn an einer anderen Stelle[7]) von dem in demselben Gemälde als Richter gegenwärtigen Kekrops sagt: «*Es ist indessen eine starke Zumuthung, «dass wir in jenem Manne Kekrops als Richter bei dem «Streite anerkennen sollen. Denn wo dreht der Richter «den Parteien, über die er urtheilen soll, den Rücken «zu und wendet nur das Gesicht nach ihnen um, wie «jemand, dessen Aufmerksamkeit nur durch einen «unerwarteten Zwischenfall nach rückwärts gelenkt «wird?*» kann gewiss nur eine nicht weniger erheiternde Wirkung hervorbringen, besonders wenn man z. B. ein anderes Vasengemälde[8]) vergleicht, in welchem die Muse Kalliope dem Streite zwischen Kore und Aphrodite als Richterin beiwohnt und ganz genau mit derselben Körper-Wendung dargestellt ist, wie der Kekrops unseres Gemäldes, oder ein drittes[9]), in welchem der Wettstreit des Apollon mit Marsyas dargestellt ist und von den als Richterinnen gegenwärtigen Musen nicht weniger als drei sich in jener den Richtern in München so streng untersagten Stellung sehen lassen, während zwei andere der Haupt-Gruppe den Rücken gar vollständig zukehren.

Mit solchen Resultaten der von Brunn aus nur zu

4) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. Pl. 1.
5) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 86.
6) Compte-rendu de la comm. arch. pour l'ann. 1872. p. 128.
7) Sitz.-Ber. der hist.-phil. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München 1876. Th. I. p. 481.
8) Bull. Napol. Nuova Ser. To. VII. Tav. 9. Stephani: Ann. dell' Inst. arch. To. XXII. p. 315.
9) Archaeol. Zeit. 1869. Taf. 18.

leicht verständlichem Grund zum Wahlspruch erkorenen «*Erklärung der Kunstwerke aus sich selbst*» können freilich die der inductiven Methode nicht verglichen werden. Allein ich denke auch gar nicht daran, durch eine nähere Analyse der einzelnen Behauptungen und Folgerungen dieses Aufsatzes die Zeit zu verschwenden, zumal da dieselben doch wohl auch ohne mein Zuthun den von Brunn schon durch seinen früheren Aufsatz: «*Die Bildwerke des Parthenon*»[10]) erzielten glänzenden Erfolg nur noch erhöhen können.

Mir kommt es nur darauf an, eine der auf die Prolepsis der alten Kunstwerke bezüglichen Aeusserungen nicht ganz ohne nähere Beleuchtung zu lassen, da ich auf die wichtige, von der Kunst-Exegese jedoch ebenso wie fast alle anderen feineren Gesetze antiker Compositions-Weise bisher noch in hohem Grade vernachlässigte Eigenthümlichkeit, welche wir mit jenem von der Rhetorik und Grammatik entlehnten Namen zu bezeichnen pflegen, wahrscheinlich noch oft werde zurückkommen müssen.

Zunächst also muss ich daran erinnern, dass ich zur Rechtfertigung der besonderen, von Pheidias in seiner berühmten Composition angewendeten Art von Prolepsis mich ganz vorzugsweise auf die meisten der uns in so überaus grosser Anzahl erhaltenen Darstellungen des Ringkampfs des Peleus mit Thetis berufen habe[11]).

Denn nicht nur gehören nicht wenige derselben der Zeit der höchsten Kunst-Blüthe an und sind mit wahrer Meisterschaft ausgeführt, sondern sie fassen auch handgreiflich mehrere in Wirklichkeit scharf von einander geschiedene Zeit-Momente in ein Bild zusammen, in so weit sie uns nicht nur die durch Verwandlung des menschlichen Körpers der Thetis entstandenen wilden Thiere: Löwen, Panther, Schlangen, Drachen u. s. w., sondern zugleich auch die menschlichen Formen der göttlichen Jungfrau selbst in unveränderter Vollständigkeit sehen lassen, obgleich dies natürlich nur in scharf von einander getrennten Zeit-Momenten, nie zu gleicher Zeit möglich war.

Hierüber also sagt Brunn[12]) Folgendes: «*Allein*, «*die welche ihm*« (Stephani) «*am wichtigsten und merk-würdigsten sind, die Darstellungen des Peleus und der «Thetis, gehören nicht hierher. Denn wenn bei dem «Ringen Löwen, Panther, Schlangen betheiligt sind, so «handelt es sich hier keineswegs um eine Prolepsis, «sondern um eine künstlerische Ausdrucksweise, «welche der Künstler der poetischen Schilde-«rung der Verwandlungen substituirt. In einem «Jünglinge, der mit einem Panther, einem Löwen ringt, «würden wir Peleus nicht wohl erkennen. Der poetische «Gedanke dagegen, dass sich Peleus durch solche «Truggestalten von seinem Ziele, der Thetis sich zu «bemächtigen, nicht ablenken lässt, tritt uns in der von «den Künstlern gewählten Auffassung verständlich ent-«gegen. Eine Zeitfolge der verschiedenen Ver-«wandlungen kommt hierbei gar nicht in Be-«tracht*».

Also Brunn begreift nicht, dass alle Prolepsis eben nichts Anderes ist, als eine bestimmte «*künstlerische «Ausdrucksweise*», welche sich gewisse Abweichungen von der Wirklichkeit oder von der dieselbe vertretenden Sage gestattet? Er weiss nicht, dass das Eigenthümliche, welches diese «*künstlerische Ausdrucksweise*» von jeder anderen unterscheidet, gerade darin besteht, dass sie «*eine Zeitfolge gar nicht in Betracht*» zieht, sondern gewisse durch die Wirklichkeit oder Sage verschiedenen Zeit-Momenten zugewiesene Elemente in ein Bild vereinigt und somit als gleichzeitig erscheinen lässt? Er bemerkt nicht, dass er sogar schon, indem er selbst eingesteht, dass auch in den fraglichen Darstellungen des Ringkampfes des Peleus mit Thetis eine «*künstlerische Ausdrucksweise*» angewendet ist, welche von der Erzählung der Sage abweicht oder, wie er sich ausdrückt, derselben «*substituirt*» ist, wider Willen alles von mir Gesagte eingeräumt hat und dies sich und seinen Lesern nur dadurch zu verbergen sucht, dass er nicht, wie es seine Pflicht war, die Art und Natur der von ihm selbst zugestandenen Abweichung näher bezeichnet? Denn der erste Blick auf jene Kunstwerke lehrt, dass sie, von hier gar nicht in Frage kommenden Einzelheiten abgesehen, in nichts Anderem von der Sage abweichen, als darin, dass sie die verschiedenen Körper-Formen, welche die Sage der Thetis bei ihrem Kampf mit Peleus nur für verschiedene, durch Übergangs-Zustände scharf von einander getrennte Zeit-Momente zuschreibt, in ein Bild zusammen fassen und dadurch als gleichzeitig erscheinen

10) Sitz.-Ber. der hist.-phil. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München 1874. Th. II. p. 3—50.

11) Bull. de l'Acad. des sc. To. XXII. p. 113. = Mél. gréco-rom. To. IV. p. 246.

12) Sitz.-Ber. der hist.-phil. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München 1876. Th. I. p. 478.

lassen. Auch die Sage legt der mit Peleus ringenden Thetis einen vollständig menschlichen Körper bei; auch sie verleiht ihr die Formen eines vollständigen Löwen, eines vollständigen Panthers, einer vollständigen Schlange u. s. w., aber nur für scharf von einander getrennte Zeit-Momente, nicht für dieselbe Zeit, und eben die «*künstlerische Ausdrucksweise*», welche «*eine Zeitfolge gar nicht in Betracht*» zieht, sondern verschiedenen Zeit-Momenten entlehnte Elemente in ein Bild vereinigt und somit als gleichzeitig behandelt, nennt man, meine ich, Prolepsis.

Der hochverdiente und berühmte Gelehrte also, der es mir als zweckmässig bezeichnete, «*dass ich mich um «der Schwachen willen über die von Pheidias in seiner «Composition zugelassene Vereinigung von zwei ein we-«nig aus einander liegenden Zeit-Momenten noch etwas «ausführlicher ausspräche*»[13]), hat mir offenbar doch nichts Überflüssiges angerathen.

Allein es ist auch leicht zu begreifen, warum bei weitem die meisten und besten Künstler während der Blüthe-Zeit der alten Kunst bei der Darstellung des Ringkampfs des Peleus mit Thetis von der Prolepsis Gebrauch gemacht haben. Denn wenn sie dabei die Einheit der Zeit festhalten wollten, so standen ihnen zwar drei andere Wege offen; allein diese litten sämmtlich an ganz wesentlichen Mängeln.

Sie konnten zunächst einen Moment des Kampfes zur Darstellung wählen, in welchem Thetis ihre Verwandluugen noch gar nicht begonnen hat, und demnach den Beschauer gar Nichts von den verschiedenen Thieren oder Thierformen sehen lassen; und dies hat bekanntlich ein verhältnissmässig nicht unbedeutender Theil der Künstler wirklich gethan. Allein dadurch wird gerade die wichtigste und am meisten charakteristische Eigenthümlichkeit dieses Ringkampfes dem Beschauer gar nicht in das Bewusstsein gerufen.

Die Künstler konnten ferner einen Moment vorführen, in welchem gerade eine der Verwandlungen vor sich geht, und auch dies haben in der That einige wenige der ältesten Vasenmaler gethan, indem sie einen aus der Schulter der Thetis hervorwachsenden Löwenkopf hinzugefügt haben. Allein hiermit waren die schönen Körperformen der göttlichen Jungfrau durch einen Zusatz thierischer Formen entstellt, den die Vertreter der ausgebildeten Kunst in diesem Falle zu vermeiden wünschten.

Sie konnten endlich einen Moment des Kampfes wählen, in welchem der Körper der Jungfrau eben eine der Thierformen vollständig angenommen hatte, und mithin dem Beschauer Nichts, als einen vollständigen Löwen, eine vollständige Schlange u. s. w. sehen lassen. Allein dann waren diese durch Verwandlung entstandenen Thiere von gewöhnlichen Thieren derselben Art gar nicht zu unterscheiden und der Beschauer wurde in keiner Weise darüber belehrt, dass er in jenen Thieren vielmehr die verwandelte Thetis zu sehen hatte. Auch hat sich desshalb kein Künstler, so weit wir sehen können, dazu entschlossen, diesen Ausweg zu betreten.

Vielmehr haben es, offenbar mit Rücksicht auf die eben entwickelten Gründe, bei weitem die meisten und besten Künstler bei der Behandlung dieses Vorwurfs für geboten erachtet, «*eine Zeitfolge der einzelnen Ver-«wandlungen gar nicht in Betracht*» zu ziehen und in ihren Compositionen Elemente zu vereinen, welche in Wirklichkeit nur ganz verschiedenen Momenten des Kampfs, dem ersten und dem dritten, zukommen, d. h. die von der alten Kunst stets für erlaubt gehaltene Prolepsis in Anwendung zu bringen, und ganz eben so verhält es sich mit der Composition, mit welcher Pheidias den Westgiebel des Parthenon geschmückt hatte.

Auch dieser grosse Meister konnte die Einheit der Zeit in zwei verschiedenen Weisen vollkommen wahren; allein in beiden Fällen nur zum grössten Nachtheil seiner Composition.

Er konnte ebenso, wie er wirklich gethan hat, den Moment vorführen, in welchem die beiden Gottheiten den Lanzen-Stoss und den Dreizack-Schlag eben erst ausführen, aber noch nicht vollendet haben, und im Einklang hiermit sowohl den Ölbaum als auch das Pferd ganz weglassen. Dann würde er allerdings die Einheit der Zeit vollkommen gewahrt, aber auch den Beschauer jeder Möglichkeit beraubt haben, zu erkennen, was jener Lanzen- und dieser Dreizack-Stoss zu bedeuten haben.

Ausserdem jedoch stand es ihm auch frei, den Moment zu bilden, in welchem die beiden Gottheiten den Stoss der Lanze und des Dreizacks eben ganz zu Ende geführt haben, so dass die Spitzen beider Waffen den Erdboden bereits berühren. Dann konnte er, ohne die

13) Bull. de l'Acad. des sc. To. XXII. p. 107. = Mél. gréco-rom. To. IV. p. 237.

Einheit der Zeit zu verletzen, durch Hinzufügung des Ölbaums und des Pferds die Bedeutung dieses Lanzen- und Dreizack-Stosses vollkommen verständlich machen. Allein selbst der kläglichste Steinmetz weiss, dass, um der Darstellung einer mit einer kräftigen Körperbewegung verbundenen Handlung Leben, Kraft und Wahrheit zu geben, stets Alles darauf ankommt, dass der Künstler auf keinen Fall den Moment der vollständigen Beendigung dieser Körperbewegung, sondern im Gegentheil einen der ἀκμή derselben möglichst nahe liegenden Moment zur Darstellung wählt. Darum sehen wir unter Anderem auch in dem bei weitem grössten Theil der zahllosen uns erhaltenen Kampf-Scenen die Waffen der Kämpfenden die Körper der angegriffenen Gegner noch nicht berühren, und wo dies doch der Fall ist, haben die besseren Künstler in den mannigfachsten anderen Weisen dafür Sorge zu tragen gewusst, dass bei dem Beschauer doch der Eindruck einer völlig abgeschlossenen Bewegung wenigstens nicht zu überwiegender Geltung gelangt.

Für Pheidias aber lag hierin ein mehr als ausreichender Grund, weshalb er auch von diesem Ausweg, die Einheit der Zeit zu wahren, keinen Gebrauch machen konnte, sondern es vorzog, die von der alten Kunst stets als zulässig betrachtete Prolepsis in Anwendung zu bringen, indem er zwei Momente, welche um eine oder zwei Secunden auseinander liegen, in Eins zusammenzog.

Über einen von M. H. von Jacobi construirten Quecksilber-Rheostaten. Von O. Chwolson. (Lu le 21 septembre 1876.)

(Avec 2 planches.)

Einleitung.

Unter den von H. v. Jacobi kurz vor seinem Tode construirten physikalischen Apparaten befindet sich ein neuer, von Herrn Akademiker Wild, am Ende der «Gedächtnissrede auf M. H. v. Jacobi» erwähnter Quecksilber-Rheostat, welchen selbst genauer zu studiren und zu irgend einer Untersuchung zu verwenden dem Erfinder nicht mehr beschieden war. Im Auftrage des Herrn Akademikers Wild unternahm ich im physikalischen Cabinete der Akademie eine Prüfung des Rheostaten, deren Resultate ich hiemit der Öffentlichkeit übergebe.

Ich theile die Arbeit in 7 §§. Im § 1 gebe ich einen Abriss der Geschichte des Rheostaten; § 2 enthält die Beschreibung des neuen Rheostaten; § 3 einige einleitende Versuche mit demselben; § 4 die Calibrirung; § 5 einige mit ihm ausgeführte Vergleiche; § 6 eine Untersuchung des Einflusses der Temperatur und endlich § 7 eine zur Probe ausgeführte Untersuchung der Widerstandsveränderungen eines Eisendrahtes, welche beim Magnetisiren desselben sich bemerklich machen. Die Resultate dieser Untersuchung, die ausserordentliche und leicht zu erreichende Genauigkeit, beweisen, dass der neue Rheostat in jeder Hinsicht alle früheren weit hinter sich lässt, und man kann kühn behaupten, dass derselbe, oder wenigstens das ihm zu Grunde liegende Princip berufen ist, eine hervorragende Rolle zu spielen in den zukünftigen galvanometrischen Untersuchungen, deren sich so oft widersprechende Resultate in vielen Fällen eine Folge der bedeutenden Mängel aller bisherigen Rheostaten sein mögen. Ich bin glücklich, dass mir die Ehre zu Theil ward, diesen Apparat der wissenschaftlichen Welt vorführen zu dürfen. Möge meine Arbeit betrachtet werden als ein Blatt zu dem Lorbeerkranze, den die dankbare Mitwelt dem erfindungsreichen Geiste M. H. von Jacobi's darbringt!

§ 1.

Als das Erfindungsjahr des Rheostaten ist das Jahr 1840 zu bezeichnen. Um diese Zeit wurden fast gleichzeitig von Wheatstone, Jacobi und Poggendorff Apparate zum bequemen Ein- und Ausschalten von Widerständen angegeben. Die Bedeutung derartiger Apparate für galvanometrische Messungen zuerst klar ausgesprochen zu haben, ist ein Verdienst Wheatstone's. Es ist leicht nachzuweisen, dass Jacobi seine ersten Regulatoren gleichzeitig und unabhängig von Wheatstone construirt hat. Jacobi sah nämlich den Apparat von Wheatstone bei einem Besuche in England im August 1840. Er selbst veröffentlichte nun zwar eine Beschreibung seiner Apparate erst 1841, bemerkte aber bei derselben — Pogg. Ann. Bd. LIV 1841, p. 339 — er habe seine Apparate schon vor der Reise nach England der Akademie vorgezeigt. Eine nähere Angabe des Zeitpunktes, wann

dies geschehen, findet sich a. a. O. nicht und doch schien es historisch vielleicht nicht uninteressant, diesen Zeitpunkt zu fixiren. Es stellt sich nun heraus, dass diese nähere Angabe in dem erwähnten Abdruck in Pogg. Ann. sonderbarerweise weggelassen ist. Im Originalartikel — Bulletin scientifique de l'Ac. Impér. des Sciences de St.-Pétersb. T. IX ist p. 182 ausdrücklich hinzugefügt, dass die Apparate vorgezeigt wurden in der Sitzung der Akademie vom 24. April (6. Mai) 1840 — also vor der englischen Reise. Der gütigen Hülfe des Herrn Akademikers Schiefner verdanke ich die Auffindung eines Protokolls jener, von Jacobi erwähnten Sitzung; dasselbe befindet sich im Bulletin scientifique de l'Ac. etc. T. VII p. 96 (gedruckt 1840) und ist in ihm ausdrücklich erwähnt, dass Jacobi jene Apparate vorgezeigt habe. Somit ist bewiesen, dass Jacobi zum Mindesten gleichzeitig mit Wheatstone und von ihm unabhängig seine zwei Apparate erfunden hat, welche er zwar Regulatoren nannte, die aber durch die Möglichkeit einer relativen Messung der aus- und eingeschaltenen Widerstände offenbar als Rheostaten dienen konnten. Der erste (Poggend. Ann. Bd. LIV Taf. II. Fig. 7) bestand aus zwei Kupferplatten in einem mit Kupfervitriollösung gefüllten Kasten, der durch eine Thonplatte in zwei Abschnitte getheilt war. Von den beiden, einander parallelen Platten war die eine unbeweglich, die andere, an eine oberhalb befindliche Schraube befestigt, konnte sich selbst parallel verschoben werden. Die, zwischen den Platten befindliche Flüssigkeitssäule bildete den veränderlichen Widerstand. Der zweite Apparat (ib. Fig. 8) bestand aus zwei Cylindern mit gemeinschaftlicher Axe, aus Marmor und Messing mit entgegensetzt geschnittenen Schraubengängen, in welche ein Draht (Messing oder Neusilber) eingelegt war, der zwischen den beiden Cylindern durch ein rollendes Gewicht gespannt, herabhing. Durch Drehen der Cylinder wurde der Draht von dem einen auf den andern Cylinder hinübergewunden und so der Gesammtwiderstand verändert. Die Anzahl der Umdrehungen konnte gemessen und bis auf 0,001 bequem abgeschätzt werden. Bei mehrfachen Messungen fanden sich Differenzen bis zu 3,75 Linien Neusilberdraht von 0,2 Linien Durchmesser.

Etwas später beschrieb Jacobi seinen Voltagometer, der als Jacobi's Agometer allgemein bekannt ist — Bull. sc. de l'Ac. de St.-Pétersb. T. X. 1842, p. 285 und Pogg. Ann. Bd. LIX 1843 p. 145 (Taf. I, Fig. 1, 2 und 3). Der Apparat enthielt einen Platindraht von 80′ Länge und 0,0219 Zoll. engl. Durchmesser.

Wheatstone's bekannte Apparate, die im August 1840 bereits fertig gewesen sind, finden sich Pogg. Ann. LXII, p. 509 beschrieben. Für Ketten mit grossen Widerständen benutzte er (l. c. Taf. II, Fig. 12) zwei parallele Cylinder von 6 Zoll Länge und 1,5 Zoll Durchmesser und Messingdraht von 0,01 Zoll Durchmesser. Für Ketten mit geringem Widerstande benutzte Wheatstone einen Apparat, der (ib. Fig. 13) mit dem Jacobischen Agometer geradezu identisch war: ein Holz-Cylinder von 10,5 Zoll Länge und 3,25 Zoll Durchmesser mit darauf gewundenen 108 Umgängen Kupferdraht von $^1/_{16}$ Zoll Dicke; darüber ein Metallstab mit auf den Draht drückenden, gleitenden Schlitten etc.

Im Jahre 1856 gab Pierre eine Modification des ersten Wheatstone'schen Rheostaten an, indem er mit dem Draht ein, mit Theilung versehenes, isolirendes Band laufen liess.

Poggendorff beschrieb seinen ersten Apparat im Jahre 1841 (Pogg. Ann. LII, p. 511, Taf. III, Fig. 1). Ein verticales Holzbrett, 3′ hoch, 4″ breit, 1,5″ dick mit 4 darauf festgezogenen Neusilberdrähten von 0,166 Par. Linien Dicke. Je zwei Drähte konnten durch zwei verschiebbare, metallische Klammern an beliebiger Stelle verbunden werden, wodurch die eingeschaltene Drahtlänge beliebig variirt und durch eine auf das Brett geklebte Scala gemessen werden konnte. Ein zweites horizontales Instrument enthielt im Ganzen 50 Par. Fuss. Neusilberdraht von 0,166 Par. Lin. Dicke. In veränderter Form (unter dem Namen Rheochord bekannt) ist dieser Apparat vielfach benutzt worden, z. B. von Beetz bei verschiedenen Arbeiten (P. A. CXVII, p. 5; CXXVIII, p. 202 etc.); eine weitere Modification gab Du Bois Reymond an, Abhandl. der Berl. Akad. 1862, p. 123.

Zu feineren Versuchen wohl kaum brauchbar ist der 1853 von Page angegebene Rheostat, Dingler's Journal CXXIX p. 53, Taf. II, Fig. 2. Ein Neusilberstreifen ist in den Spiralausschnitt eines runden vertikalen Holzbrettes eingelegt, welches um seine horizontale Axe rotirt. Daneben ein isolirter vertikaler

Metallstab mit beweglichem Schlitten, von dem ein den Silberstreifen fassender Arm ausgeht. Der Strom tritt durch die Axe der Holzscheibe ein; beim Drehen derselben bewegt sich der Schlitten längs des mit Theilung versehenen Metallstabes.

Zum ersten Male bei derartigen Apparaten benutzte Jacobi das Quecksilber in seinem Quecksilbervoltagometer (Pogg. Ann. 1849, LXXVIII, p. 173, Taf. I, Fig. 17 und 18.). In zwei, neben einander stehende vertikale, mit Quecksilber gefüllte Becher taucht ein gebogener langer Platindraht von 0″,0355 Dicke, der durch eine Schraubenvorrichtung bis zu verschiedenen Höhen herausgezogen werden konnte. Die erreichbare Genauigkeit sollte 0″,01 des Drahtes betragen. Es ist wohl zu beachten, dass in diesem Instrument das Quecksilber nur gleichsam als Hülfsmittel diente — der veränderliche Widerstand ist die Länge des ausserhalb des Quecksilbers befindlichen Platindrahtes. Der Erste, der eine Quecksilbersäule von messbar veränderlicher Länge benutzte, war Müller in Wesel (Programm des Gymnasiums zu Wesel 1856). Sein Apparat erinnert im Princip an den neuen, im nächsten § zu beschreibenden Rheostaten; eine Abbildung findet sich bei Wiedemann, Galv. I, zweite Aufl. (Methoden der Widerstandsmessung). In den letzten Jahren sind noch zwei Rheostaten angegeben worden, bei welchen das Quecksilber in Anwendung gekommen ist: F. C. G. Müller (Pogg. Ann. CL, 1873, p. 100, Taf. II, Fig. 3) wendet ein vertikales Glasgefäss an, in welchem, parallel der Axe, zwei Platindrähte ausgespannt sind, welche durch den Deckel hindurch gehen. Dieser letztere ist auch im Centrum durchbohrt, um eine cylindrische Stange hindurchzulassen. Am unteren Ende trägt die Stange ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss, durch dessen Messingboden zwei, die beiden Platindrähte hindurchlassende Löcher gebohrt sind; der Strom wird zu den beiden, aus dem Deckel herausragenden Drahtenden geführt. Durch Heben und Senken der mit Theilung versehenen Stange (mitsammt dem Quecksilbergefäss) werden verschiedene Längen des Drahtes in den Strom eingeführt. Das ganze Gefäss kann mit Wasser gefüllt werden, das keine Nebenleitung erzeugen und die Temperatur constant erhalten soll. Ganz ähnlich ist der Rheostat von Crova (Journal d'Almeida T. 3, 1874, p. 124 — 127 und Journal der physik. Gesellsch. an der Petersb. Univ. T. VII, p. 44). Auch dieser besteht aus einer vertikalen Glasröhre mit zwei, der Axe parallelen Platindrähten. Die Röhre ist aber unten offen und durch einen Kautschukschlauch mit einer grossen Glaskugel verbunden, die, mit Quecksilber gefüllt, an einer vertikalen Holzsäule verschoben werden kann. Durch Heben und Senken der Kugel, hebt und senkt sich das Quecksilber auch in der Glasröhre, wodurch die Länge des über demselben frei bleibenden Drahtes verändert wird.

Damit wäre die Liste der feineren Apparate erschöpft, und nur kurz will ich eine andere Reihe von Instrumenten erwähnen, die zu genaueren Untersuchungen wohl kaum brauchbar sein dürften. Ohne mich bei dem sonderbaren Regulator von Gore (Philosoph. Mag. (4), vol. VI, p. 309) — eine Säule, geschichtet aus Goldbronze, Graphit und Steinpulver mit Schellacklösung zu Brei gerührt und getrocknet — und dem Rheostat von Ph. Carl (Carl's Repertorium Bd. III, 1867, p. 379, Taf. XXII, Fig. 4—6) — ein Brett mit eigenthümlich construirtem Zickzackdraht — aufzuhalten, will ich noch einige Rheostaten mit Flüssigkeitssäulen von veränderlicher Länge erwähnen. Einen solchen construirten 1859 Gallois (P. A. CVI p. 139, Taf. III, Fig. 14 und 14′) und später Pierre (Prager Sitzungsber. 1861). In beiden haben wir eine horizontale mit einem Flüssigkeitsreservoir verbundene und mit Scala versehene Glasröhre, in welcher eine Metallplatte unbeweglich befestigt, eine zweite durch einen Kolben hin- und hergeschoben werden kann, wodurch die Länge der zwischen den beiden Platten befindlichen Flüssigkeitssäule verändert wird; der Strom geht zu den beiden Platten. Etwas anders ist der Rheostat von Crova (Ann. de Chimie et de Phys. (4). T. IV, 1865, p. 31). Zwei vertikale, beiderseits offene Glasröhren stehen in einem mit $AgNO^3$ Lösung gefüllten Gefässe. In ihnen können zwei horizontale Silberplatten, die durch Drähte an einem oberen, horizontalen Stab befestigt sind, durch Heben und Senken dieses letzteren hin- und herbewegt werden, wodurch die durch den Strom zu durchlaufende Flüssigkeitsschicht verändert wird. Praktischer mag der Rheostat von Bequerel sein; er besteht (Annales du conserv. des arts et métiers 1861, p. 733) aus einer unten geschlossenen Glasröhre, durch deren oberen Deckel ein Capilarrohr und ein bis nach unten gehender

Draht gesteckt sind. In dem, mit Scala versehenen Capilarrohr steckt ein zweiter, steifer Draht, der mit der Hand hin und hergezogen werden kann. Die Glasröhre, also auch das Capilarrohr bis zu diesem Draht, ist mit Cu SO^4 Lösung gefüllt. Der veränderliche Widerstand besteht aus der Flüssigkeitssäule innerhalb der Capilarröhre, vom unteren Ende derselben bis zu dem unteren Ende des inneren, beweglichen Drahtes.

Für sehr grosse Widerstände, wo es auf Feinheit der Messung nicht ankommt, haben Siemens (Dingler's Journal CLXXXVII, 1868, p. 302, Tab. V, Fig. 6), Regnard (Fortschr. d. Ph. 1858, p. 441) und Bergeat (Brix. Z. Jahrg. IV, p. 272) Apparate erfunden. Bei dem Letzteren ist als Widerstandseinheit ein Messingdraht von 140^{mm} Länge und 8,88 Gramm Gewicht angenommen; er zeigt nicht mehr als 0,1 dieser Einheit noch genau an.

Wir wollen nun betrachten, in wieweit die angeführten Apparate den nothwendigen Bedingungen genügen, um bei feinen Messungen angewandt werden zu können. Bei der Einfachheit der Frage können wir uns kurz fassen. Ein guter Rheostat, der im Stande wäre geringen Variationen einer gegebenen Widerstandsmasse genau und sicher zu folgen, müsste folgenden drei Hauptbedingungen genügen:

1) Bei gleicher Einstellung muss der eingeschaltene Widerstand immer wieder genau denselben Werth haben oder, wie man sagen könnte: die Einstellung muss eine völlig sichere sein.
2) Der Rheostat muss die Möglichkeit gewähren kleine, absolute Widerstandsgrössen noch anzuzeigen, d. h. die, der kleinsten messbaren Veränderung in der Einstellung des Instrumentes entsprechende Veränderung des Widerstandes muss eine möglichst kleine Grösse sein.
3) Der absolute Widerstandswerth der einzelnen Theile des Rheostaten muss möglichst wenig von Zeit und Temperatur abhängig sein.

Es lassen sich nun aber alle die Rheostaten in 5 Gruppen theilen:

I. Draht-Rheostaten mit einfachem Metallcontact — Poggendorff, Carl, Jacobi (Agometer), Wheatstone, Page.
II. Draht-Rheostaten mit innigem Metallcontact — Wheatstone's und Jacobi's erste Rheostaten.
III. Draht-Rheostaten mit Quecksilbercontact — Rheochord von Poggendorff, Jacobi's Quecksilbervoltagometer, F. C. G. Müller und Crova.
IV. Rheostaten mit Flüssigkeitssäulen — Jacobi, Gallois, Crova, Bequerel und Pierre.
V. Reiner Quecksilberrheostat — Müller in Wesel und der, im nächsten § zu besprechende neue Rheostat von Jacobi.

Keine der ersten vier Gruppen erfüllt die oben erwähnten drei Bedingungen. Die erste Gruppe erfüllt nicht die erste jener Bedingungen; der ungenügende Contact, das kleinste zwischen Draht und Rolle gerathende Stäubchen verändern oft sehr bedeutend den eingeschaltenen Widerstand. In der zweiten Gruppe ist nun zwar dieser Übelstand vermieden, dafür aber die dritte Bedingung nicht erfüllt: die vielen Spannungen und Biegungen der Drähte verändern den Widerstandswerth derselben in hohem Grade. Als die besten erwiesen sich bisher noch die Rheostaten der dritten Gruppe und doch hinderten die Veränderlichkeit des Drahtes, nicht ganz sicher anzugebende Grenze des Quecksilbers, leichte Erwärmung des Drahtes etc. etc., den Beobachtungen diejenige Sicherheit und Schärfe zu verleihen, welche allgemein bei galvanometrischen Versuchen, besonders aber beim Studium der Ursachen, welche eine Veränderung des Widerstandes hervorrufen, wünschenswerth sein müssen. Bei der vierten Gruppe ist, abgesehen von störender Polarisation, die zweite Bedingung meist entfernt nicht erfüllt. Es bleibt der, im Princip gewiss vortreffliche Quecksilberrheostat von Müller in Wesel, dessen Gesammteinrichtung aber kaum zu einer in der Feinheit sehr weit gehenden Messung geeignet ist. Auch ist es mir nicht bekannt, dass derselbe je durch eine grössere galvanometrische Untersuchung geprüft worden wäre.

Eine vollständige Erfüllung der obigen drei Bedingungen finden wir in dem neuen Quecksilberrheostaten von M. H. v. Jacobi.

§ 2.

Der neue Rheostat und seine verschiedenen Theile sind abgebildet Taf. I und II Fig. 1 — 8. Fig. 1 ist die Vorderansicht, Fig. 3 ein gewisser horizontaler Durchschnitt, Fig. 4, 7 und 8 Seitenansichten einzelner Theile etc. In allen Zeichnungen sind die

gleichen, entsprechenden Theile mit den gleichen Buchstaben bezeichnet. Der Apparat besteht aus einem auf 4 Füssen stehenden Tische von 1,06^{m} Höhe, etwas über 1^{m} Länge und 0,47^{m} Breite. Behufs leichterer Orientirung dürfte es empfehlenswerth sein, diejenigen Theile des Apparates, welche in der Ebene des Tisches sich befinden, mit kleinen einfachen, die unterhalb dieser Ebene befindlichen ebenfalls mit kleinen, aber mit Indices versehenen Buchstaben, ferner diejenigen Theile, welche gleichsam die oberste Etage bilden, mit grossen und endlich die zwischen der letzteren und der Ebene des Tisches liegenden Theile auch mit grossen, aber mit Indices versehenen Buchstaben zu bezeichnen. Ehe ich zu einer detaillirten Beschreibung übergehe, will ich kurz das Princip des Rheostaten darlegen. Durch die Tischplatte gehen 4 mit Quecksilber gefüllte, von unten festgehaltene Glassgefässe aa', von denen je zwei zusammengehören — s. Fig. 1, Fig. 3 (welche die Oberfläche des Tisches darstellt) und eine Seitenansicht des oberen, erweiterten Theiles der Gefässe auf Fig. 8. In je ein Paar solcher Gefässe taucht eine dünne, mit Quecksilber gefüllte, unbewegliche Glasröhre $bBCc$ (Fig. 1), die bei b und c ins Quecksilber taucht und bei BC festgehalten wird; der obere Theil BC ist auch in Fig. 5 und in Fig. 3 (wo er der einzige, nicht in der Ebene des Tisches liegende Theil ist) abgebildet; von der Seite sieht man die Röhre bB auch auf Fig. 7. Jeder der beiden Theile dieser dünnen Röhre ist von einer dickeren beweglichen Röhre $d'D'$ lose umschlossen — s. Fig. 1, wo der Buchstabe d' bei den ersten zwei Röhren links fehlt, und Fig. 7. — Je ein Paar solcher Röhren kann nun hinauf- und herunterbewegt werden, wobei letztere, über die dünneren Röhren bb' und cc' gleitend, mehr oder weniger tief in die Quecksilbergefässe tauchen. Der zu den Gefässen aa' seitwärts (Fig. 8 und Fig. 3) eingeführte Strom durchläuft nun den Weg $ad'BCd'a$ (s. die rechte Hälfte von Fig. 1), von welchem der innerhalb der dünneren Röhre liegende Theil unveränderlich ist, während der in der weiteren Röhre liegende Theil durch Heben und Senken derselben beliebig verändert werden kann. Der veränderliche Widerstand des Rheostaten ist also der Widerstand einer Quecksilbersäule, die sich innerhalb der dickeren Röhre $d'D'$ in der Tiefe des Quecksilbers aa' befindet und aus diesem bei der Bewegung der Röhre gleichsam herausgeschnitten wird. Der Widerstandswerth des veränderlichen Stückes oder die Grösse seiner Änderung kann mit grosser Genauigkeit gemessen werden. Direkt liess sich 0,00001 Siemenscher Einheit messen; wie ich zeigen werde, liess sich die Genauigkeit der Messung noch weiter treiben. Ich gehe nun zur Detailbeschreibung über. Zur Befestigung der verschiedenen Theile des Apparates ist in die Tischfläche $\sigma\sigma$.... (Fig. 1 und 3) eine Schieferplatte von 0,5^{m} Länge, 0,237^{m} Breite und 25^{mm} Dicke eingelassen — $dddd$ — Fig. 1 und 3, welche an etwa 15 Stellen durchbohrt ist. An dem vorderen Rande (unteren nach Fig. 3) sind 4 grosse Ausschnitte gemacht von der Form $aefg$ — Fig 3. Durch diese Ausschnitte geht der oberste, erweiterte Theil der bereits erwähnten Quecksilbergefässe aa'. Von der Seite sind die Ausschnitte durch eine Kupferplatte hh geschlossen, die durch 6 Schrauben $\alpha\alpha$.... (Fig. 1 und Fig. 3) an die Schieferplatte befestigt ist. Zwischen die Glasgefässe a und das Kupfer hh sind die Holzfutter fe eingelegt (Fig. 3). Die Glasgefässe aa' haben 0,5^{m} Länge und etwa 40^{mm} Diameter; sie werden von der starken Kupferplatte $b'b'$ (Fig. 1) getragen. Diese wird wiederum von drei starken Metallstäben gehalten: vorn zwei starke Eisenstäbe ib' von 16^{mm} Diameter und 0,56^{m} Länge, welche mit Messingröhren überzogen sind (die Enden i sieht man auch auf Fig. 3) und mehr nach hinten ein Messingstab $c'k$ von 8^{mm} Dicke, der durch die Schieferplatte hindurchgeht und bei k durch einen Schraubenkopf festgehalten wird, welcher letztere auch in Fig. 3 zu sehen ist. Auf der Kupferplatte $b'b'$ stehen zuerst zwei parallelepipedische Stücke aus einer schwarzen Masse (Guttapercha-Stearin-Wachs, zu galvanoplastischen Abdrücken gebräuchlich), von 55^{mm} Höhe, welche in ihrer oberen Fläche je zwei halbkugelförmige Vertiefungen haben, in welchen erst die Quecksilbergefässe aa' stehen. Jedes dieser letzteren ist mit einem Deckel versehen, der aus zwei Theilen besteht und zwei Ausschnitte hat: einen mittleren und einen seitlichen g (Fig. 3); durch den mittleren gehen die beiden Röhren bB (oder cC) und $d'D'$ hindurch. Zur Befestigung dieser Röhren dient der gusseiserne Rahmen $mnDE$ $EDnm$ und die Messingsäulen oE (Fig. 1, 3, 4, 5, 7). Der gusseiserne Rahmen besteht zunächst aus zwei vertikalen Stativen, von denen eins in Fig. 4 besonders

dargestellt ist. Der untere Theil *mm* (Fig. 3) derselben ist an die Schieferplatte befestigt; an diesen unteren Theil ist auch der Eisenstab *ib'* (Fig. 1) durch die Schraube *i* (Fig. 1, 3, 4) festgeschraubt. Die oberen Enden der beiden Stative sind durch eine gratförmige Stange verbunden, die bei *D* festgeschraubt ist und bei *E* sich rundlich erweitert — s. die Seitenansicht in Fig. 1, den Querschnitt in Fig. 4 und die Oberansicht in Fig. 5. Die Messingsäulen, $0{,}5^{m}$ lang und 22^{mm} dick, gehen mit den oberen Zapfen *E* durch die erweiterten Stellen jener Querstange und sind vermittelst der Messingplatten *op* (Fig. 3 und Fig. 1) mit je drei Schrauben an die Schieferplatte befestigt. Die unbewegliche Röhre *bBCc* wird nur von der oberen Querstange getragen und zwar so, dass an diese zwei horizontale Messingplatten *FB* und *GC* (Fig. 5 und 7) geschraubt sind, welche an ihren Enden zwei kurze röhrenförmige Ansätze *B* tragen (Fig. 1 und 7); durch diese geht die dünne Röhre hindurch und wird auf diese Weise festgehalten. Sie hat zwei Mal 560^{mm} vertikale Länge bei 5^{mm} äusserem Diameter, der obere horizontale Theil *BC* (Fig. 1, 3 und 5) hat 100^{mm} Länge bei 7^{mm} äusserem Diameter (auf der Fig. 1 ist diese Röhre viel zu dünn angegeben!). Jede der beiden Messingsäulen ist von einer beweglichen Messingröhre *A'B'* — s. Fig. 1, 2 und Fig. 7 umgeben. Auf der vorderen Seite (Fig. 1, rechts in Fig. 7) trägt die Säule eine Zahnstange, in welche die mit Zahnrad versehene Schraube *S'* eingreift. Es ist klar, dass durch Drehen dieser Schraube die Messingröhre *A'B'* an der Säule *oE* hinauf- und hinunterbewegt werden kann. Auf der anderen Seite (hinten auf Fig. 1, links auf Fig. 7) ist in die Säule eine Millimeterscala eingelassen (Fig. 2), welche man durch einen länglichen Ausschnitt in der Messingröhre *A'B'C'E'* (Fig. 2 und 7) sehen kann; an diesen Ausschnitt ist auch der Nonius *K'* (Fig. 2) angebracht. An ihrem unteren Ende trägt die Messingröhre *A'B'* eine kreisrunde Messingplatte *F'* (Fig. 1, 2, 6 und 7), an welche mit zwei Schrauben (Fig. 6) eine gebogene Messingplatte *G'H'I'* befestigt ist; Fig. 6 zeigt diese Platte von oben, Fig. 7 von der Seite. An den Enden *I* befindet sich zum Festhalten der beweglichen Röhren *D'd'* (Fig. 1, rechte Seite) eine Vorrichtung *D'*, die aus Fig. 1, 6 und 7 wohl ohne jede weitere Erklärung klar sein wird. Ausserdem trägt die Kreisplatte *F'F'* noch eine Lupe *L'* (Fig. 7) dem Ausschnitt *C'E'* (Fig. 2 u. 7) gegenüber zum genaueren Ablesen von Scala und Nonius. Auf Fig. 2 sind alle an die Kreisplatte *F'F'* befestigten Theile weggelassen.

Hiermit ist die Beschreibung des eigentlichen Rheostaten beendigt, und dürfte die Art seines Gebrauches wohl ohne Weiteres klar sein: durch Hin- und Herdrehen der Schraube *S'* hebt oder senkt sich die Messingröhre *A'B'* und mit ihr die umschliessenden Röhren *D'd'*, wodurch eine Quecksilbersäule aus- oder eingeschlossen wird, deren Länge auf das Genaueste durch Ablesungen an dem Nonius *K'* (Fig. 2) mit Zuhülfenahme der Lupe *L'* (Fig. 7) bestimmt werden kann. Die Scale geht von 0^{mm} bis 400^{mm}, doch ist es fast unmöglich, über den 350sten Scalentheil hinaus zu beobachten; die 0 befindet sich oben, die 400 ganz unten.

Ich gehe nun über zur Beschreibung der von Hrn. v. Jacobi getroffenen Einrichtung zur Benutzung und Einschaltung des Apparates. Zur praktischen Verwendung des Rheostaten und auch zur Untersuchung desselben construirte Herr v. Jacobi eine Leitercombination, deren Gesammtheit der bekannten Wheatstone'schen Brücke entspricht. Zu diesem Zwecke sind in der Schieferplatte noch vier runde Öffnungen ausgeschnitten, in welchen vier, halb mit Quecksilber gefüllte Glasgefässe *r* (Fig. 3 u. 8) von 45^{mm} Höhe und 45^{mm} Durchmesser stehen. Diese Gefässe sind durch gebogene und mit Quecksilber gefüllte Glasröhren *sg* mit den Gefässen *aa'* (Fig. 1 u. 3) verbunden. Auf Fig. 8 ist diese Combination von der Seite dargestellt; der in der Mitte der Röhren *sg* aufgesetzte Theil *q* (Fig. 8) dient dazu eine, beim Füllen etwa in der Röhre gebliebene Luftblase in sich aufzunehmen. Die Gefässe *r* sind mit Deckeln versehen, deren jeder an zwei Stellen durchbohrt ist; durch die eine Durchbohrung gehen die Röhren *gs*, durch die andere vernickelte Kupferbügel: der Bügel *xy*, der die beiden mittleren Gefässe *r* mit dem Stromschliesser *y* verbindet und die beiden Bügel *uv*, die die seitlichen Gefässe *r* mit den Glasgefässen *vw* verbinden. Der Stromschliesser *y* besteht aus einem kleinen cylindrischen Holzgefäss von etwa 15^{mm} Höhe, auf dessen Boden eine Kupferscheibe gelegt ist; auf dieser liegt eine an 2—3 Stellen durchbohrte Holz-

scheibe, die nicht ganz bis an den Rand des Holzcylinders reicht und durch eine feste, diesen Rand durchbohrende Quernadel gehalten wird. Die Öffnungen in der Holzscheibe werden mit Quecksilber vollgegossen, welches mit der darunter befindlichen Kupferscheibe einen ausgezeichnet sicheren Contact liefert. Die mit Quecksilber gefüllten, aus zwei, durch eine Röhre verbundenen weiteren Cylindern bestehenden Glasgefässe *vw* ruhen in besonderen Betten aus der oben erwähnten Guttapercha-Stearin-Wachs-Masse. An den Ecken des Tisches sind zwei Holzstücke *z* festgeschraubt, in welche zwei cylindrische Vertiefungen β und γ gebohrt sind, die unter einander und mit *w* durch vernickelte Kupferbügel verbunden sind. In β tauchen die starken Kupferdrähte βδα, die bei α an einen Jacobischen Agometer festgeschraubt sind, dessen Draht mit den beiden Seiten der metallischen Axe in Verbindung steht. Dieser Theil der Combination war ursprünglich anders eingerichtet. Herr von Jacobi hatte die Absicht gehabt, alle Verbindungstheile aus *Hg* herzustellen; zu diesem Zwecke befand sich auf der Strecke ββ statt des Agometers und der beiden Kupferdrähte eine aus der obigen Masse verfertigte, mit *Hg* gefüllte Rinne, in welche ein Stift tauchte, der sich längs der mit Scala versehenen Rinne verschieben liess und durch welche der Hauptstrom eintrat. Einige, noch bei Lebzeiten des Erfinders von Herrn Akademiker Wild unternommenen Versuche hatten jedoch gezeigt, dass es dieser Combination an der nothwendigen Stabilität fehlte, was eine Folge von Niveauveränderungen und Strömungen in der Quecksilberrinne sein mochte. Herr Akademiker Wild ersetzte daher die Rinne durch den Agometer. Der bei τ eintretende Strom verzweigt sich im Punkte δ, die beiden Zweige δβ hatten einen unveränderlichen Widerstand. Der ungenügende Contact im Punkte δ kann wohl auf die Stärke des Hauptstromes, nicht aber auf das Vertheilungsverhältniss der Ströme in der Brückencombination von Einfluss sein. Bei *x* kommen die beiden Zweige wieder zusammen, so dass der Strom bei *xy*φ wieder austritt. Bei β tauchen ausserdem auch noch die Drähte der Brücke ein, in welche das Galvanometer eingeschlossen ist. Es entsprechen somit die mit τ, δ, β, *x*, φ bezeichneten Punkte den gleichnamigen Punkten des Schemas Fig. 9. Die wichtigsten Theile des Apparates, vor Allem die beiden Scalen, sind von Hrn. Brauer, verfertigt. Als Galvanometer diente ein grossartig ausgeführter, neuer, zu absoluten Messungen eingerichteter Apparat mit Spiegel und Scala, auf dessen nähere Beschreibung ich hier nicht einzugehen habe. Als Batterie, deren Drähte bei *y* und τ endigten, gebrauchte ich zwei Daniell'sche Elemente von 125^{mm} Dicke und 170^{mm} Höhe der Flüssigkeit; das Kupfer befand sich innerhalb der Thongefässe. Überblickt man noch einmal die ganze Construction, so sieht man, dass der Apparat eigentlich aus zwei von einander unabhängigen Rheostaten besteht, die in zwei entsprechende Zweige der Brückencombination eingeschalten sind. Wir werden weiterhin die beiden Rheostaten mit I und II bezeichnen (s. Fig. 1 und 3). Der Kürze wegen wollen wir unter «Einstellung» eines Rheostaten eine solche Einstellung desselben verstehen, bei welcher der Strom in der Brücke Null ist. Die Widerstände der beiden constanten Brückenzweige δβ wollen wir stets mit *P* und *Q* bezeichnen. Es war bei fast allen Versuchen sehr nahe *P* gleich *Q*.

§ 3.

Die Untersuchung des Rheostaten begann ich mit Feststellung, ob und in wie weit derselbe den im § 1 angeführten Bedingungen genüge. Was die erreichbare Genauigkeit der Einstellung betrifft, so erhielt ich — allerdings mit Hülfe des oben erwähnten vortrefflichen Galvanometers — das Resultat, dass, wenn bei einer gewissen Lage des Rheostaten noch ein deutlicher Ausschlag des Galvanometers bemerklich war, eine Veränderung der Einstellung um einen Theilstrich des Nonius (0,1^{mm}) genügte, um bereits wieder einen deutlichen Ausschlag (2—3 Scalentheile im Fernrohr) nach der umgekehrten Seite zu erhalten. Die Veränderung des Widerstandes betrug dabei nur etwa 0,00001 Siemenscher Einheit (zwei Quecksilbersäulen von 0,1^{mm} Länge und 5^{mm} Dicke!). Damit ist die grosse Genauigkeit der Einstellung bewiesen. Wohl zu unterscheiden von der Genauigkeit ist die Sicherheit der Einstellung, welche verlangt, dass bei mehrfacher Messung immer wieder derselbe Scalenwerth gefunden werde. Zur Erreichung einer völlig sicheren Einstellung hat man zwei Umstände in Betracht zu ziehen. Erstens erleidet die feste Röhre *bBCc* (Fig. 1) beim Heben und Senken der dieselbe umschliessenden beweglichen

Röhren $D'd'$ kleine Verschiebungen, wodurch der Widerstandswerth des Rheostaten oft um mehrere Zehntel und sogar einen halben Scalentheil verändert wird. Erst als ich die obere Röhre BC mit einem starken Bindfaden an die Metallplatten GC und FB (Fig. 1, 5 u. 7) anband, wurde dieser Übelstand völlig vermieden.

Zweitens werden bei der Bewegung der vielleicht nicht ganz vertikalen Röhren $D'd'$ leicht die Deckel ag (Fig. 3) und dadurch die Röhren sg (Fig. 3 und 8) ein wenig verschoben, wodurch wieder eine Veränderung des Widerstandes um mehrere Zehntel der Scaleneinheit hervorgerufen werden kann, wie ich mich direkt durch eine leichte Bewegung der Röhren sg überzeugt habe. Es ist daher nothwendig während des Versuches die Deckel ag abzunehmen. Dass die Einstellungen alle von derselben Seite her (von oben) zu geschehen haben, versteht sich von selbst. Bei Beachtung aller dieser Vorsichtsmassregeln wird die Einstellung eine so völlig sichere, dass ich nach vielfachem Hinauf- und Herunterschrauben der beweglichen Theile immer wieder genau bei denselben beiden am Nonius abgelesenen Zehnteln Scalenwerth zwei schwache Ausschläge nach entgegengesetzten Richtungen erhielt. Überlegt man sich aber auch die Sache genau, so findet man, dass alle die Gründe, welche bei andern Rheostaten die Unsicherheit der Einstellung hervorrufen, bei diesem neuen in Wegfall kommen. Temperaturveränderungen haben auch nur geringe Wirkung auf die Einstellung, da die Veränderung auf die beiden Rheostaten I u. II meistentheils die gleiche sein muss, wodurch sich diese Wirkung aufhebt. Die zweite Bedingung, welcher ein guter Rheostat zu genügen hat, besteht in der Möglichkeit, möglichst kleine Widerstandsgrössen noch zu messen. Diese Bedingung ist, wie im letzten § an einem Beispiel auch praktisch gezeigt werden wird, in hohem Grade erfüllt. Ein Zehntel Scalentheil, das mit Hülfe von Nonius und Lupe bequem abgelesen werden kann, entspricht etwa 0,00001 Siemenscher Einheit. Bei der Vorzüglichkeit des von mir angewendeten Galvanometers überzeugte ich mich, dass sich die Genauigkeit noch weiter treiben lasse. Wie bereits erwähnt, geben zwei um ein Zehntel Scalentheil unterschiedene Einstellungen fast in allen Fällen Ausschläge nach entgegengesetzten Richtungen. Vergleicht man die Stärke dieser Ausschläge bei möglichst gleichartigem momentanem Stromschluss, so gelangt man bei einiger Übung leicht dahin, den Punkt der absolut richtigen Einstellung noch genauer zu fixiren und die Genauigkeit bis etwa 0,000003 S. E. (drei Milliontelstel) zu treiben. Selbstverständlich hat man dabei wohl zu überlegen, ob nicht anderweitige störende Einflüsse mit einwirken, durch welche Fehler erzeugt werden, viel grösser als jene kleinen Werthe, welche in diesem Falle überhaupt in Betracht zu ziehen keinen Sinn hätte. Die weiter unten vorkommenden zweiten Decimalstellen der Scalenablesungen sind auf die eben erwähnte Weise bestimmt worden.

Die dritte Bedingung war möglichst geringe Abhängigkeit der veränderlichen und der constanten Widerstandswerthe von Zeit und Temperatur. Keine dem Biegen, oder verschieden starken Spannen der Drähte entsprechenden Störungen können hier vorkommen; durch Füllen mit reinem Quecksilber und Reinhalten desselben wird der Apparat gewiss von der Zeit in hohem Grade unabhängig. Die Abhängigkeit von der Temperatur werden wir später besprechen.

§ 4.

Vor Anfang aller Versuche hatte ich den Apparat in allen Theilen auseinandergenommen und alle Glasröhren und Glasgefässe mit Salpetersäure gewaschen, durch anhaltenden Wasserstrom gereinigt und dann durch einen heissen Luftstrom getrocknet. Das Quecksilber wurde im physikalischen Centralobservatorium mit dem bekannten Weinhold'schen Apparate destillirt, worauf erst die Füllung vorgenommen wurde. Nach den im vorigen § erwähnten vorgängigen Versuchen ging ich nun zur Calibrirung des Rheostaten über. Diese sollte nach dem Plane des Erfinders auf die Weise vor sich gehen, dass jeder der Rheostaten in gleiche Widerstandswerthe zertheilt werden sollte, deren jeder gleich dem Widerstandswerthe der Quecksilbersäulen vw sein sollte. Wir wollen diese Letzteren mit λ_1 und λ_2 bezeichnen (s. Fig. 3). Durch Hinüberlegen der Kupferbügel von γw nach γv konnten die Säulen λ_1 oder λ_2 beliebig ein- oder ausgeschalten werden. Die Calibrirung hatte nun nach folgendem Schema zu geschehen:

1) λ_1 und λ_2 eingeschalten; I wird eingestellt, während II auf dem Anfangspunkt der Calibrirung steht.

2) λ_2 wird ausgeschalten und II eingestellt — dies giebt das erste der gesuchten gleichen Stücke, in welche der ganze im Rheostaten II enthaltene Widerstand getheilt werden soll, und deren jedes gleich λ_2 ist.

3) λ_2 und λ_1 ausgeschalten und I eingestellt — giebt den ersten der gleichen Stücke, in welche I getheilt werden soll und deren jedes gleich λ_1 ist.

4) λ_1 und λ_2 ausgeschalten und derjenige Rheostat (I oder II) eingestellt, welcher dabei *zurückgeschraubt* werden musste. Da P ziemlich gleich Q und λ_1 gleich λ_2 war, so ging diese Zurückschraubung nicht über 1—2 Scalentheile.

Nun wurden durch Ausschalten von λ_2, Einstellen von II, Ausschalten von λ_1, Einstellen von I wieder zwei den vorherigen gleiche Widerstandsstüke auf II und I aufgefunden, worauf wieder λ_1 und λ_2 ausgeschalten und wie oben der eine der beiden Rheostaten eingestellt wurden u. s. f. Durch fortgesetzte Wiederholung vou 2, 3 und 4 konnten die beiden Rheostaten vollständig in Reihen gleicher Widerstandsstücke getheilt werden, wobei man aber nicht ausser Acht lassen durfte, dass auf dem einen Rheostaten jeder folgende Theil etwas vor dem Ende des vorhergehenden anfing. Für λ_1 und λ_2 fanden sich Röhren von den allerverschiedensten Dicken vor; ich benutzte ein Paar, von denen jedes einen Widerstand hatte, etwa gleich 30 Scalentheilen der Rheostaten oder etwa 0,003 Siem. Einheit.

An dem Apparat hängte ich vier Thermometer auf, die 0,1 anzeigten; zwei hingen zwischen den Röhren *bB* und *Cc* (Fig. 1), während die Kugeln der beiden andern in das Quecksilber bei *v* (Fig. 3) tauchten.

Ich theile nun die Resultate einer von mir nach M. v. Jacobi's Plane ausgeführten Calibrirung mit. Das Herüber- und Hinüberlegen der Bügel γw zwischen den Stellungen γw und γv geschah mit der grössten Sorgfalt und möglichstem Bestreben, den Bügel immer wieder genau in die frühere Stellung zurückzulegen, um immer wieder die gleichen Widerstände λ_1 und λ_2 aus- und einzuschalten. Ich erhielt folgende Resultate:

$\frac{5}{17}$ April 1876.

Tabelle A.

I		II	
27,7—0,0 =	27,7	30,8—0,6 =	30,2
54,9—27,8	27,1	58,8—29,1	29,7
82,2—55,0	27,2	87,1—57,2	29,9
109,6—82,3	27,3	115,4—85,3	30,1
137,0—109,6	27,4	143,4—113,4	30,0
164,3—137,0	27,3	171,2—141,6	29,6
191,6—164,4	27,2	199,7—169,8	29,9
219,0—191,7	27,3	228,4—198,3	30,1
264,1—219,0	27,1	256,7—226,6	30,1
273,1—246,1	27,0	285,2—255,0	30,2
300,0—273,1	26,9	313,6—283,4	30,2
327,1—300,1	27,0	342,2—312,0	30,2

In der ersten Colonne stehen diejenigen Scalenabschnitte, welche auf dem Rheostat I gleich λ_1 sind, in der zweiten Colonne die Längen dieser Abschnitte (in Scalentheilen); dieselbe Bedeutung haben die nächsten zwei Colonnen für den Rheostaten II. Bei der Discutirung der Resultate sind die ersten Zahlen (27,7 und 30,2) entschieden ausser Acht zu lassen, da ich nicht sicher bin, ob damals die beweglichen Röhren an den unteren Enden, wie durchaus nothwendig, über die unbeweglichen hinüberragten, als sie bis ganz nach oben gebracht waren, d. h. der Nonius nahe beim Anfangspunkt der Scala sich befand. Betrachtet man die übrigen Zahlen, so sieht man, dass sie verhältnissmässig äusserst wenig von einander abweichen, da die grössten Abweichungen kaum 2% betragen — dass daher die beweglichen Röhren in hohem Grade cylindrisch sein müssen und als solche vermuthlich auch vom Erfinder ausgesucht worden sind. Die Differenzen der in Colonne 2 und 4 enthaltenen Zahlen (die man annähernd als die relativen Leitungsfähigkeiten gleicher Scalenabschnitte ansehen kann) betragen nur wenige Zehntel Scalentheil, also nur wenige Hunderttausendstel Siem. Einheit. Temperatur 20°C. Es entstand die wichtige Frage, ob den gefundenen Zahlen auch nur die geringste Bedeutung zuzumessen sei, ob die gefundenen kleinen Differenzen den wirklich vorhandenen entsprechen, oder in Wirklichkeit vielleicht kleinere oder auch ebenso grosse, aber ganz andere Werthe haben, die durch störende Einflüsse oder *Mängel der Methode*

vollständig verändert werden, — in diesem Falle waren die gefundenen Zahlen natürlich völlig bedeutungslos. Es war leicht, diese Frage zu beantworten. Directer störender Einfluss konnte die, im Laufe des Versuches eintretende Temperaturänderung sein — sie betrug 1,5—2°c und ihr Einfluss konnte daher, wie leicht zu berechnen, keine ganze Einheit in der ersten Decimalstelle der oben gefundenen Zahlen ausmachen. Er verschwindet im Vergleich mit dem Einfluss, den die Mängel der Methode auf die erhaltenen Grössen ausüben. Ein solcher Mangel bestand nun in der offenbaren Unmöglichkeit, die Bügel γw mathematisch genau immer wieder in dieselbe Lage hin- und zurückzulegen, in Folge dessen die Widerstände λ_1 und λ_2 nicht genau constant blieben, sondern von Messung zu Messung ein wenig variirten und es frug sich in wie weit diese Unsicherheit störend mit einwirkte, ob jene Variationen nicht vielleicht Grössen seien *von derselben Ordnung*, wie die Differenzen der Grössen Colonne 2 und 4?

Die grosse Unregelmässigkeit in dem Verlauf jener Grössen warnte auch, denselben einen wirklichen Werth beizulegen!

Um die Frage zu beantworten, machte ich die folgenden Versuche:

1) λ_1 und λ_2 wurden eingeschalten, I auf 1,0 gestellt und dann II eingestellt — es wurde der Scalenwerth 0,7 dabei gefunden. Hierauf wurde mit der Hand das bei w tauchende Ende des Bügels unmerklich und jedenfalls so wenig bewegt, dass die Lagenveränderung des Stabes eine so geringe war, wie sie beim Herausnehmen und Umlegen des Stabes unmöglich zu vermeiden gewesen war. Sofort erschien beim Schliessen in der Brücke ein Strom und der Rheostat II musste bis auf 0,9 geschraubt werden — die Änderung hatte also volle 0,2 Scalentheile — 0,0002 Siem. Einh. — betragen!

2) Bei einem zweiten Versuche wurden beide Bügel βw ein wenig bewegt und sofort änderte sich die Einstellung des einen Rheostaten von 0,8 auf über 1,1, also um fast 0,4 Scalentheile!

3) Beim Herausnehmen und Wiederzurücklegen eines Bügels zeigten sich Differenzen von verschiedenen Vorzeichen und Grössen bis 0,3 Scalentheil.

Es war somit unzweifelhaft bewiesen, dass durch die Mängel der Methode Fehler einschlichen von derselben Ordnung, wie die Differenzen der zu beobachtenden Grössen — blieb man bei der Methode und erachtete man jene Grössen als vernachlässigungsfähig, so musste man die Grössen Colonne 1 und 3 als unter einander gleich, alle Theile des Rheostatenwiderstandes als unter einander gleichwerthig d. h. die beweglichen Glasröhren als völlig cylindrisch annehmen. Der neue Rheostat ist somit für die vom Erfinder projectirte Calibrirungsmethode zu fein und es erschien nothwendig, sich nach einer andern Methode umzusehen, bei welcher keine so grossen Fehler mit unterliefen. Die wahren Differenzen (in Scalentheilen) der zu findenden gleichwerthigen Widerstandsabschnitte waren unzweifelhaft sehr klein, — dafür aber erlaubte auch der Rheostat sehr kleine Grössen zu messen; es kam also nur darauf an, sich von anderweitig störenden Mängeln zu befreien, und das erreichte ich auf folgende Weise.

Da es vor Allem erforderlich war, zum successiven Vergleichen einen constanten Widerstandswerth (statt λ_1 und λ_2) zu haben, der sich mit völliger Sicherheit unverändert ein- und ausschalten liesse, so calibrirte ich jeden der beiden Rheostaten besonders und benutzte bei der Calibrirung des einen einen beliebigen Abschnitt aus dem veränderlichen Gesammtwiderstande des andern als constante Vergleichsgrösse, die sich ja in der That auf das Genaueste ein- und ausschalten liess. Ich ging dabei aus von der folgenden Betrachtung: es sei $P : Q = k$ das Verhältniss der beiden Zweige $\beta\alpha\delta$ (Fig. 3), A der Widerstand des Zweiges, in welchen der Rheostat I und ebenso B, in welchen der Rheostat II eingeschalten waren. Bei jeder Einstellung musste dann offenbar auch

$$\frac{A}{B} = k$$

sein. Werden nun beide Rheostaten verändert, aber so, dass der Strom in der Brücke wieder Null ist, und ging dabei A in $A + a$ und B in $B + b$ über, so ist wiederum

$$\frac{A + a}{B + b} = k,$$

woraus direct

$$a = kb$$

folgt. *Geht man also von einer beliebigen Einstellung zu einer andern über, indem der eine Rheostat um ein constantes Stück b verändert wird, so ist die zur erneuten Einstellung nothwendige Veränderung a des andern stets dieselbe und unabhängig von der Ausgangsstellung (A und B) der beiden Rheostaten.*

Auf Grund dieses Satzes führte ich die Calibrirung auf die folgende Weise aus.

Die Quecksilbersäulen λ_1 und λ_2 entfernte ich völlig und verband bei I (Fig. 3 rechts) die Bügel *uw* und *w*γ direct durch ein bei *v* befindliches Gefäss mit Hg. Den Bügel γ*w* bei II entfernte ich ebenfalls und verband γ und ein bei *v* befindliches Gefäss mit Hg durch einen dicken Kupferdraht, dessen Länge auf sehr bequeme Weise beliebig variirt werden konnte. Um zuerst I zu calibriren, nahm ich als constante Grösse *b* auf II den Widerstandsabschnitt zwischen den Scalastrichen 5,0 und 35,0 und machte die Messungen nach folgendem Schema:

a) II wurde auf 5,0 gebracht und I eingestellt, wobei dem Hülfskupferdraht, den ich mit *p* bezeichnen will, eine solche Länge gegeben wurde, dass die Einstellung nahe bei 5,0 geschah.

b) II wurde auf 35,0 gebracht und I eingestellt — dies gab den ersten der gleichwerthigen Widerstandsabschnitte, in welche I getheilt werden sollte.

a) II auf 5,0 und der Draht *p* um soviel verlängert, dass bei der darauf folgenden Einstellung I ein wenig zurückgeschraubt werden musste.

b) II auf 35,0 und I eingestellt — giebt den zweiten der gesuchten gleichwerthigen Abschnitte u. s. w.

Durch fortgesetztes Ausführen von *a* und *b* wird der ganze Rheostat I in solche, unter einander gleiche Abschnitte zertheilt, die alle in dem Verhältniss *k* stehen zu dem Abschnitt des andern Rheostaten zwischen den Scalatheilen 5,0 und 35,0. — Auf analoge Weise wurde dann auch II calibrirt und werden folgende Resultate gefunden.

Tabelle B.

I		II	
34,31—5,18=	29,13	36,02—5,28=	30,74
61,43—32,37	29,09	66,33—35,53	30,80
89,22—60,12	29,10	97,90—66,90	31,00
117,76—88,64	29,12	129,80—98,80	31,00
145,44—116,23	29,21	160,38—129,52	30,86
174,39—145,27	29,12	190,65—159,80	30,85
202,41—173,26	29,15	219,35—188,48	30,87
230,62—201,57	29,05	250,30—219,28	31,02
258,69—229,73	28,96	281,74—250,62	31,12
286,88—258,00	28,88	311,18—279,93	31,25
315,18—286,37	28,71	341,10—309,63	31,47
342,60—313,56	29,04(?)		

Die so gefundenen Zahlen zeichnen sich bei I durch ihren regelmässigen Verlauf, bei II durch ihre geringere Veränderlichkeit aus. — Zieht man die Wurzel aus dem Product der Mittelwerthe (29,04 und 31,0), so erhält man 30,02! Bei den Beobachtungen sind auf die, im vorigen § erwähnte Weise, die zweiten Decimalstellen der Scalentheile mit in Betracht gezogen.

Aus den obigen Zahlen berechnet sich nun die folgende zum Gebrauch bequeme Tabelle. Es sei S_1 der Mittelwerth der ersten 28 Scalentheile von I und S_2 der Mittelwerth der ersten 30,5 Scalentheile von II. Wir denken uns nun I in lauter Abschnitte zu 28 und II in Abschnitte zu 30,5 Scalentheilen zertheilt und berechnen nun, wie vielen S_1 resp. S_2 jeder dieser Abschnitte gleich ist. Wir legen also die Grössen S_1 und S_2 den Vergleichungen gleichsam als Widerstandseinheiten zu Grunde. Wir werden später sehen, dass S_1 sehr nahe gleich S_2 ist.

Eine einfache Betrachtung zeigt, dass, um von den Zahlen (Colonnen 2 und 4) der vorigen Tabelle zu den der nachfolgenden zu gelangen, man so zu verfahren habe: es seien $29{,}13 + \alpha$ die Zahlen bei I und $30{,}74 + \beta$ die Zahlen bei II in der vorigen Tabelle. Dann sind

$$28 - \alpha + \frac{\alpha}{26}$$

und

$$30{,}5 - \beta + \frac{\beta}{123}$$

die entsprechenden Zahlen der folgenden Tabelle:

$\frac{13}{25}$ März 1876. — Temperatur 21,0°.

Tabelle C.

I		II	
Scalenabschnitte zu 28 Theilen.	Werth derselben in S_1.	Scalenabschnitte zu 30,5 Theilen.	Werth derselben in S_2.
5—33	28,00	5—35,5	30,50
33—61	28,04	35,5—66,0	30,44
61—89	28,03	66,0—96,5	30,26
89—117	28,01	96,5—127,0	30,26
117—145	27,92	127,0—157,5	30,38
145—173	28,01	157,5—188,0	30,39
173—201	27,98	188,0—218,5	30,37
201—229	28,08	218,5—249,0	30,22
229—257	28,16	249,0—279,5	30,12
257—285	28,24	279,5—310,0	29,99
285—313	28,40	310,0—340,5	29,77
313—341	28,09	5—340,5(335,5)	332,70
5—341 (=336)	336,96		

Vermittelst dieser Tabelle ist es nun sehr bequem, einen beliebigen Abschnitt eines der Rheostaten in S_1 oder S_2 auszudrücken.

§ 5.

Nach ausgeführter Calibrirung kam es nuu darauf an, die Werthe S_1 und S_2 zu vergleichen und den einen derselben genau in Siemenschen Einheiten auszudrücken.

Um S_1 und S_2 zu vergleichen, verfuhr ich folgendermassen: ich nahm einen starken Kupferdraht und mass seinen Widerstand durch directe Substitution zuerst am Rheostaten I und dann am Rheostaten II.

Auf I erhielt ich das Stück von 20,10 bis 90,74, dessen Widerstand nach Tabelle C gleich 70,71 S_1 ist; auf II erhielt ich das Stück von 19,08 bis 89,70, dessen Widerstand gleich 70,36 S_2 ist.

Es sind also

$$70{,}71\ S_1 = 70{,}36\ S_2$$

oder

$$S_1 = 0{,}99505 \ldots\ S_2.$$

Nun kam es darauf an S_2 in Siemenschen Einheiten auszudrücken; eine ungefähre Schätzung ergab, dass S_2 etwa gleich 0,0001 Siem. Einh. sein musste. Da demnach der Gesammtwiderstand eines Rheostaten nur etwa $^1/_{30}$ Siem. Einh. war, konnte ich durch directe Substitution den Vergleich nicht ausführen — kleinere fertige Widerstände als 0,1 Siem. Einh. standen mir nicht zu Gebote. Ich verschaffte mir daher erst drei starke Kupferdrähte und verfuhr folgendermassen. Es seien A, B und C die Unterschiede der Widerstände je eines dieser Drähte und eines starken Kupferbügels, der statt desselben je eingeschalten werden konnte. Durch directe Substitution auf II und Reduction nach Tabelle C fand ich nun

$$A = 299{,}88\ S_2$$
$$B = 292{,}68\ S_2$$
$$C = 284{,}88\ S_2$$
$$A + B + C = 877{,}44\ S_2.$$

Ich hatte nun eine Siemensche Einheit in der bekannten Construction im Holzgefäss zur Verfügung, welche ich mit Siem. Orig. bezeichnen will und auf welche ich bei einer Temperatur von 18,2° alles reducirt denke. Ausserdem hatte ich eine aus Neusilberdraht verfertigte, dem physikalischen Centralobservatorium angehörende Siemensche Etalonreihe zur Verfügung, deren Theile ich mit einander vorerst verglich. Diese Theile waren

$1 - 0{,}5 - 0{,}2 - \overline{0{,}2} - 0{,}1$ Siemensche Einheiten.

Nach Reduction (Tabelle C) fand ich

$$1 = 0{,}5 + 0{,}2 + \overline{0{,}2} + 0{,}1 + 32{,}3\ S_2$$
$$0{,}5 = 0{,}2 + \overline{0{,}2} + 0{,}1 + 9{,}1\ S_2$$
$$0{,}2 = \overline{0{,}2} - 6{,}9\ S_2$$
$$\overline{0{,}2} = 0{,}1 + A + B + C + 277{,}1\ S_2$$
$$0{,}1 = A + B + C + 231{,}2\ S_2$$

Siem. Orig. $= 1 + 89{,}8\ S_2$.

Da $A + B + C = 877{,}44\ S_2$ gefunden war, so erhält man durch successive Substitution zuletzt

Siem. Orig. $= 11297{,}0\ S_2$ oder
$S_2 = 0{,}0000885\ldots$ Siem. Orig.-Einh.

Ferner erhält man den gesammten veränderlichen Widerstand T_2 von II zwischen den Scalentheilen 5,0 und 340,0 ($= 332{,}2\ S_2$):

$$T_2 = 0{,}0294 \ldots \text{ Siem. Orig.-Einh.}$$

In dem physikalischen Cabinet der Akademie befanden sich einige Jacobi'sche Widerstandseinheiten, unter denen eine, von Herrn v. Jacobi selbst angefer-

tigte, die ich mit Jac. Orig. bezeichnen will. — Ich benutzte den Rheostaten, um diese Einheit mit der Siemenschen zu vergleichen. Jene Drähte A, B und C und die oben untersuchten Siemenschen Etalons benutzend, fand ich nach gehöriger Reduction

$$\text{Jac. Orig.} = 0{,}5 + 0{,}1 + A + C + 56{,}1\ S_2.$$

Dies giebt, wenn man die bereits bekannten Werthe einsetzt

$$\text{Jac. Orig.} = 7292{,}5\ S_2.$$

Da nun Siem. Orig. $= 11297\ S_2$, so erhält man endlich

$$\text{Jac. Orig.} = 0{,}6456 \ldots \text{Siem. Orig.}$$

Ausser jener Originaleinheit fanden sich noch zwei, I und II gezeichnete, Jacobische Einheiten, in Leipzig verfertigt — ich will sie mit J_I und J_{II} bezeichnen.

Ich verglich mit möglichster Sorgfalt J_I mit J. Orig. und mit J_{II}, doch unterlasse ich eine Beschreibung meiner Methode, die an und für sich nichts Besonderes darbot, nur dass ich mir Mühe gab, durch die aus- und einzuschaltenden Bügel und Drähte, deren Widerstände alle bestimmt wurden, keine Fehler mit einlaufen zu lassen.

Ich fand bei $22{,}1^0$

$$J_I = \text{J. Orig.} + 175{,}1\ S_2$$
$$J_{II} = J_I \quad - 61{,}1\ S_2.$$

Mit Benutzung des oben gefundenen Werthes von J. Orig. $= 7292{,}5\ S_2$ findet man daraus

$$J_I = 1{,}0240 \ldots \text{J. Orig.}$$
$$J_{II} = 1{,}0156 \ldots \text{J. Orig.}$$

Jene, in Leipzig verfertigten Einheiten unterscheiden sich also jetzt sehr bedeutend von dem Jacobi'schen Original-Etalon. Sie sind aus Neusilber gefertigt und mögen immerhin im Laufe der Zeit eine Veränderung ihres Widerstandes erlitten haben.

§ 6.

Wir wollen nun betrachten, wie sich die Wirkung der Temperatur bei dem Gebrauche des neuen Rheostaten darstellt und welche Vorzüge er in dieser Beziehung vor anderen Rheostaten voraus hat. Man hat allgemein zwei Ursachen von Temperaturveränderungen in Betracht zu ziehen. Erstens die äusseren — durch die Zimmertemperatur, den Beobachter und sonstige äussere Umstände bedingten und zweitens die inneren Ursachen, d. i. die Erwärmung durch den Strom selbst. Die Übelstände, welche die früheren Rheostaten meist darboten, waren in dieser Beziehung die folgenden:

1) Man konnte nicht sicher sein, dass am Anfang des Versuches die Temperatur des veränderlichen Theiles (Draht etc.) diejenige der umgebenden Luft war, besonders wenn kurz vordem der Apparat benutzt worden war, oder seinen Ort gewechselt hatte.
2) Die Erwärmung des Drahtes etc. während der Versuche selbst konnte nur in dem Rheostat von F. C. G. Müller beseitigt werden; sie muss bei den meisten Rheostaten eine nicht unwesentliche gewesen sein.

Ich will nun zeigen, in wie hohem Grade diese Übelstände bei dem neuen Rheostaten sich verringern lassen und theilweise sogar ganz in Wegfall kommen und beginne mit den «äusseren Ursachen».

Es ist leicht, vor jedem Versuch die Temperatur aller Quecksilbersäulen des Rheostaten genau zu bestimmen. Dazu braucht man nur in das Quecksilber der Gefässe aa' Thermometer herabzulassen und in je eins derselben (von jedem der beiden Rheostaten) ein wenig Quecksilber hinzuzugiessen und eine etwa ebenso grosse Quantität aus dem andern herauszunehmen. Sofort fliesst dieser Überschuss durch die, hier Heberrolle spielende feste Röhre, aus dem einen Gefäss in das andere und die feste Röhre füllt sich mit neuem Quecksilber, welches aus einer, durch Herabschrauben der beweglichen Röhren beliebig regulirbaren Tiefe gekommen ist. Der Thermometer in den Gefässen aa' zeigt die Temperatur desselben an, welche von der Zimmertemperatur meist wenig verschieden sein mag. Dies Hinüberströmenlassen kann man nach jedem Versuche vornehmen, sobald eine Veränderung des Gesammtwiderstandes des Rheostaten unschädlich ist. Man sieht also, dass der erste der oben erwähnten Übelstände bei dem neuen Apparat wegfällt.

Ändert sich die Temperatur um 1^0, so wächst dabei der constante Widerstand des Rheostaten, d. h. der Widerstand des in der festen Röhre befindlichen Quecksilberdrahtes um eine Grösse, die leicht in Scalenwerthen sich finden lässt; die bei der Erwärmung

noch ausserdem stattfindende Veränderung aller Dimensionen kann, wie leicht einzusehen, vernachlässigt werden.

Nennen wir ω den Zuwachs, den der Widerstand des constanten Theiles bei einer Temperaturerhöhung von 1^0 erhält, so erhält man rund

$$\omega = S_2,$$

d. h. der Widerstand ändert sich um einen Scalentheil. Genau liess sich ω nicht berechnen, da mir die inneren Dimensionen der dünnen Röhre nicht bekannt waren.

Zum Schutz gegen Luftströmungen, Strahlungen etc. waren geeignete Massregeln getroffen worden, auf die es sich nicht lohnt näher einzugehen. Ich gehe über zu den inneren, durch die Ströme selbst erzeugten Wärmewirkungen und hier ist es, wo der neue Apparat einen ganz ausserordentlichen Vortheil darbietet. Der Rheostatenwiderstand besteht aus zwei Theilen: dem veränderlichen und dem constanten. Wir haben nun die Möglichkeit, bei den allermeisten, vielleicht bei allen Versuchen die störende Erwärmung des veränderlichen Theiles durch den Strom gänzlich wegzuschaffen. Dieser veränderliche Theil besteht aus der Quecksilbersäule, welche durch die bewegliche Röhre beim Niederschrauben aus der grossen Quecksilbermasse der Gefässe *aa'* gleichsam herausgeschnitten wird; beim Zurückschrauben vermischt sich nun das Quecksilber, welches in der Röhre gewesen war, mit der übrigen Masse. Man hat also während des Experimentirens nur so oft als möglich die beweglichen Röhren bis ganz hinauf zu schrauben, um jede Erwärmung des veränderlichen Rheostatenwiderstandes durch den Strom zu vermeiden. Damit die Vermischung eine vollständige werde, wäre es vielleicht gut, an den unteren Theil der beweglichen Röhre eine Ringplatte zu befestigen. Was nun endlich die Erwärmung des constanten Widerstandes (des Quecksilbers in den festen Röhren), welcher nicht zum eigentlichen Rheostatenwiderstande gehört, sondern eher die Rolle von Verbindungsdrähten spielt — betrifft, so wird bei vielen Versuchen in Folge beiderseitiger Compensation dieselbe auf die Ablesungen fast keinen Einfluss haben. Ist das Verhältniss $P:Q = k = 1$, so verschwindet sie vollständig und dies war bei den meisten unserer Versuche annähernd der Fall, es war k etwa $\frac{14}{15}$.

Ferner ist zu bemerken, dass durch möglichst häufiges Zugiessen von Quecksilber und Hinüberströmenlassen desselben aus einem der Gefässe *aa'* in das andere (wie oben beschrieben) jede etwa stattgefundene Erwärmung immer wieder gleichsam weggeschafft werden kann. Dies kann so oft geschehen, als ohne Schaden der Gesammtwiderstand des Rheostaten ein wenig verändert werden kann, was sich dabei nicht wird vermeiden lassen; durch eine kleine Veränderung des Quecksilberniveaus in den Gefässen *a* ändern sich nämlich auch die Längen der Quecksilbersäulen in den Verbindungsröhren *gs* (Fig. 3 und 8). Statt des Zugiessens von Quecksilber wäre es viel einfacher, zur Erreichung desselben Zieles je eines aus jedem Paar der Gefässe *aa'* so beweglich zu machen, dass es, vielleicht durch eine einfache bequeme Bewegung ein wenig in die Höhe gehoben und hierauf wieder auf den früheren Stand herabgelassen werden könnte. Hiebei würde durch die festen Röhren frisches Quecksilber hinüber- und herüberfliessen. Bei den meisten galvanometrischen Messungen hat man es mit Einstellungen zu thun, von denen je zwei zusammengehören und eine zu messende Widerstandsgrösse liefern. Nach jedem solchen Paar von exacten Einstellungen kann meist ohne Schaden der Gesammtwiderstand des Rheostaten sich ändern und könnten daher durch ein kurzes Emporheben von je einem der Gefässe *aa'* die festen Röhren mit frischem Quecksilber gefüllt werden.

Noch auf einen andern, vielleicht wesentlichen, Vortheil des neuen Rheostaten will ich aufmerksam machen: ersetzt man die beweglichen Röhren durch andere, dickere, so kann der Widerstandswerth der Scaleneinheit beliebig verändert und fast ins Unbestimmte verringert werden — als unterste Gränze für die Dicke der Röhre dient der innere Diameter der festen Röhre. Versucht habe ich ein derartiges Ersetzen der beweglichen Röhren nicht.

Ich will es nun versuchen, zum Schluss die Mängel und die Vortheile des neuen Rheostaten zusammenzustellen und diejenige Gattung von galvanometrischen Messungen, für welche derselbe ganz besonders geeignet sein muss, möglichst genau zu präcisiren.

Die bisher nicht erwähnten Mängel sind folgende zwei:

1) Die Kleinheit des gesammten veränderlichen Widerstandes — nur 0,0294 Siem. Einh. (s. § 5) — macht

den Apparat untauglich zur directen absoluten Messung im geringsten bedeutender Widerstände.

2) Der grosse, nicht wegzuschaffende Widerstand des constanten Theiles des Rheostaten, der fast dreimal so gross ist als der gesammte variabele Widerstand desselben. Dieser Übelstand, der ja möglicher Weise bei irgend welchen Versuchen störend hervortreten könnte, wird kaum zu beseitigen sein, da ja die innere Röhre, welche den constanten Widerstand repräsentirt, natürlich stets dünner und länger sein wird, als die äussere, bewegliche. Bei anderen Rheostaten giebt es fast gar keinen constanten Widerstand. Die vielen Vorzüge des neuen Apparates sind:

1) Grosse leicht erreichbare Genauigkeit und Sicherheit der Einstellung.

2) Absolute Kleinheit der noch erkennbaren und messbaren Widerstandsgrössen.

3) Unveränderlichkeit des variabelen Widerstandes mit der Zeit.

4) Möglichkeit durch Umwechseln der beweglichen Röhren den Widerstandswerth der Scaleneinheit zu verändern.

5) Möglichkeit, während des Versuches durch einmaliges Herauf- und Hinabschrauben der beweglichen Röhren jede durch den Strom etwa erzeugte Erwärmung des variabelen Widerstandes hinwegzuschaffen.

6) Möglichkeit, nach jedem Versuche ohne Mühe das gesammte, auch das den constanten Widerstand bildende, Quecksilber in den Röhren zu erneuern und auf diese Weise jeder Störung, die durch Erwärmung desselben entstehen könnte, vorzubeugen.

Überblickt man alle die angeführten Eigenschaften, so sieht man, dass der neue Rheostat ganz besonders vorzügliche Dienste leisten muss bei solchen galvanometrischen Untersuchungen, bei denen es darauf ankommt, entweder sehr kleine Widerstände direct zu messen, oder geringen, durch äussere oder innere Ursachen erzeugten Änderungen einer gegebenen Widerstandsmasse genau und sicher zu folgen.

§ 7.

Um die Vorzüge des neuen Rheostaten an einem praktischen Beispiel zu zeigen, gleichsam als Illustration der eben gewonnenen Resultate, führte ich eine Untersuchung der Widerstandszunahme aus, welche ein Eisendraht bei der Magnetisirung erleidet. Mousson und Edlund hatten bekanntlich gar keine solche Zunahme bemerken können, welche erst durch Thomson und Beetz als vorhanden nachgewiesen wurde. Habe ich Beetz's Methode recht verstanden, so benutzte er ebenfalls die Wheatstone'sche Brücke, deren Zweige sich wie 1 : 10 verhielten; in dem grösseren Zweige war der Rheostat, im kleineren der Eisendraht eingeschalten, so dass er den verzehnfachten Widerstandszuwachs zu messen im Stande war. Beetz giebt für jeden Draht nur eine Zahl an, welche vermuthlich dem Maximum der Magnetisirbarkeit entspricht. Jene Widerstandszunahme durch directe Substitution an einem Rheostaten zu messen und ferner für dieselbe eine Reihe von Grössen zu finden, welche einer Reihe von wachsenden Magnetisirungen entsprechen, ist bisher Niemanden gelungen. Um jene Grössen zu studiren, verfuhr ich folgendermassen: auf Fig. 10 bedeuten $\beta\gamma\delta\alpha$ und *rrv* dieselben Theile, wie auf Fig. 3; die zwischenliegenden Theile, die zwei Rheostaten und der Agometer sind weggelassen. Ich zerschnitt nun einen längeren Eisendraht von 1,7 mm. Dicke, so dass ich 16 Drähte von je 520 mm. Länge erhielt. Jeden derselben steckte ich in eine eng umschliessende Glasröhre, so jedoch, dass die Drähte an beiden Enden aus der Röhre ein wenig hervorragten. Diese Enden wurden zu je zwei so zusammengelöthet, dass das ganze Bündel gleichsam einen Zickzack bildete; dann wurde es in eine weitere Glasröhre $\lambda\lambda$ von etwa 25 mm. Dicke hineingeschoben und auf diese dann die magnetisirende Spirale von 430 mm. Länge aufgewunden. An die beiden letzten freien Enden des Eisendrahtes wurden Kupferdrähte gelöthet, welche in γ und v eintauchten, so dass also der Eisendraht mit dem Rheostaten II denselben Zweig bildete; bei π stand die Batterie, deren Strom die magnetisirende Spirale durchfloss; bei ψ ein Commutator zum Öffnen und Schliessen dieses Stromes. Da die Erwärmung des Eisendrahtes durch den hindurchgehenden Strom vielfach die Wirkung der Magnetisirung in Bezug auf die Änderung des Widerstandes übertreffen muss, so verschaffte ich mir, zur Vermeidung der durch diese Erwärmung entstehenden Störung noch einen zweiten, jenem völlig gleich behandelten Eisendraht und schaltete ihn bei $\lambda'\lambda'$ auf der andern Seite in den den Rheostaten I enthaltenden Zweig ein. Unterliess ich dies, so genügte ein mehrmaliges momentanes Schlies-

sen des Stromes, um die Einstellung des Rheostaten II auf viele Scalentheile zu verändern. Als aber der zweite Draht auf der andern Seite eingeschalten war, veränderte ein 20 Secunden dauernder ununterbrochener Strom nicht merklich die Einstellung der Rheostaten.

Um nun die Widerstandszunahme beim Magnetisiren zu messen, wurde der Rheostat II schnell hinter einander eingestellt: erstens bei ungeschlossenem und dann bei geschlossenem magnetisirenden Strome, wobei der Stromschliesser ψ in Anwendung kam. Letzteres geschah auf folgende Weise: ich zählte laut eins, zwei, drei etc. Bei zwei wurde (bei ψ) der magnetisirende Strom, bei drei der Hauptstrom geschlossen, bei vier letzterer, bei fünf ersterer wieder geöffnet. Die Schliessung des Hauptstromes geschah also, als der Draht bereits magnetisirt war, hiebei musste also der Strom in der Brücke Null sein, was eben durch die Einstellung des Rheostaten II erreicht wurde. Beim Magnetisiren wuchs der Widerstand des Eisendrahtes sehr bedeutend, was besonders schön zu bemerken war, wenn der Strom bei ψ plötzlich geöffnet wurde, während der Hauptstrom noch geschlossen war. Beim Beobachten durch das Fernrohr sah man dann, wie der Magnet im Galvanometer einen plötzlichen heftigen Stoss erhielt, in Folge der plötzlichen Widerstandsabnahme in dem einen Zweige der Brücke. Der Widerstand ω des Eisendrahtes erwies sich als gleich

$$\omega = 5786\, S_2 = 0{,}51217 \ldots \text{ Siem. Einh.}$$

Die Stärken der magnetisirenden Ströme habe ich nicht direct gemessen, sondern nur nach einander Batterien von 1, 2, 3 etc. Elementen angewendet. Folgende Angaben werden die angewendeten Ströme doch einigermassen definiren: die Daniell'schen Elemente mit dem *Cu* in den Thongefässen hatten 125 mm. Dicke und 1,7 decim. Höhe der Flüssigkeit. Der Widerstand υ des Kupferdrahtes der Spirale mitsammt den kurzen Zuleitungsdrähten war gleich

$$\upsilon = 12324{,}8\, S_2 = 1{,}09098 \ldots \text{ Siem. Einh.}$$

Dicke dieses Drahtes 1,5—1,6 mm. Länge der Spirale 430 mm. bei etwa 25 mm. innerer Weite. Die Länge des Drahtes ist nicht gemessen worden, sie berechnet sich aus dem Widerstande auf etwa 94 Meter.

Ich will nochmals hervorheben, dass die Messung der Widerstandszunahme durch directe Substitution an dem Rheostaten II geschah, welcher mit dem magnetisirten Drahte in demselben Zweige der Brückencombination sich befand. In der folgenden Tabelle sind die Resultate meiner Beobachtungen zusammengestellt:

$\frac{7}{19}$ Mai 1876.

n.	*dw.*	*w.*
0	—	1
1	0,3	1,000052
2	0,8	1,000139
3	1,25	1,000217
4	1,8	1,000312
5	2,15	1,000373
6	2,4	1,000416
7	2,5	1,000433
9	2,5	1,000433

In der ersten Colonne steht die Anzahl der benutzten Elemente, in der zweiten die Widerstandszunahme des Eisendrahtes bei der Magnetisirung in Scalentheilen S_2 und in der dritten der daraus berechnete Gesammtwiderstand des Drahtes, denselben im unmagnetischen Zustande als 1 angenommen. Jede Messung wurde zweimal ausgeführt und aus den oft identischen oder nur sehr wenig verschiedenen Zahlen das Mittel genommen. Die Abhängigkeit der Widerstandszunahme von der Anzahl der Elemente wird dargestellt durch die Curve Fig. 11. Der Apparat giebt uns also die Möglichkeit, durch directe Substitution, ohne Multiplication eine ganze Reihe von wachsenden Werthen jener so ausserordentlich kleinen Widerstandsveränderung zu messen.

Über die Anwendbarkeit des Satzes von der Stromvertheilung auf zersetzbare Leiter. Von Dr. R. Lenz.

(Lu le 5 octobre 1876.)

Der Kirchhoff'sche Satz von der Vertheilung des galvanischen Stromes in sich verzweigenden metallischen Leitern ist durch so viele directe und indirecte Versuche bestätigt worden, dass eine fernere experimentelle Prüfung desselben unnöthig erscheint. An-

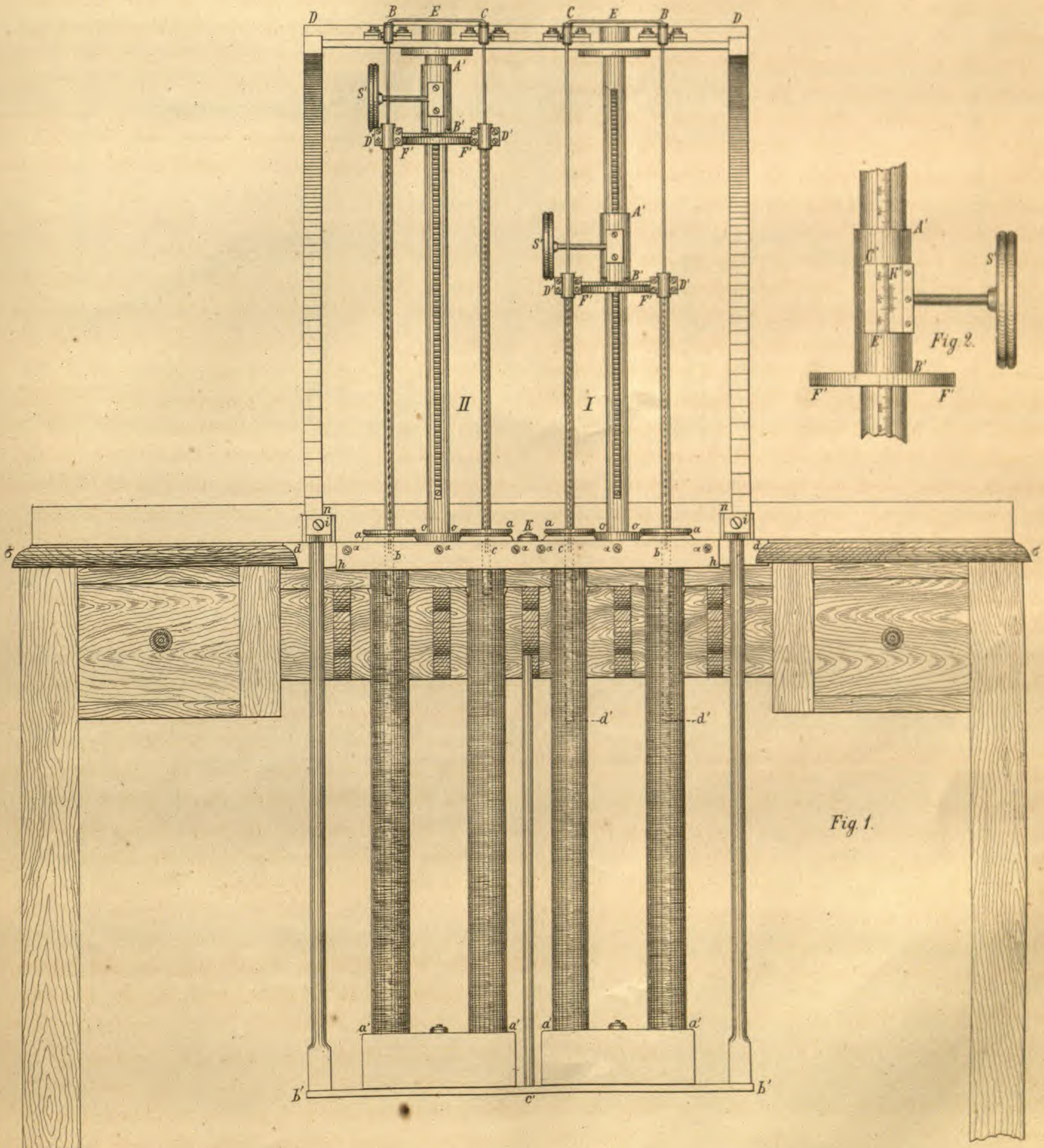
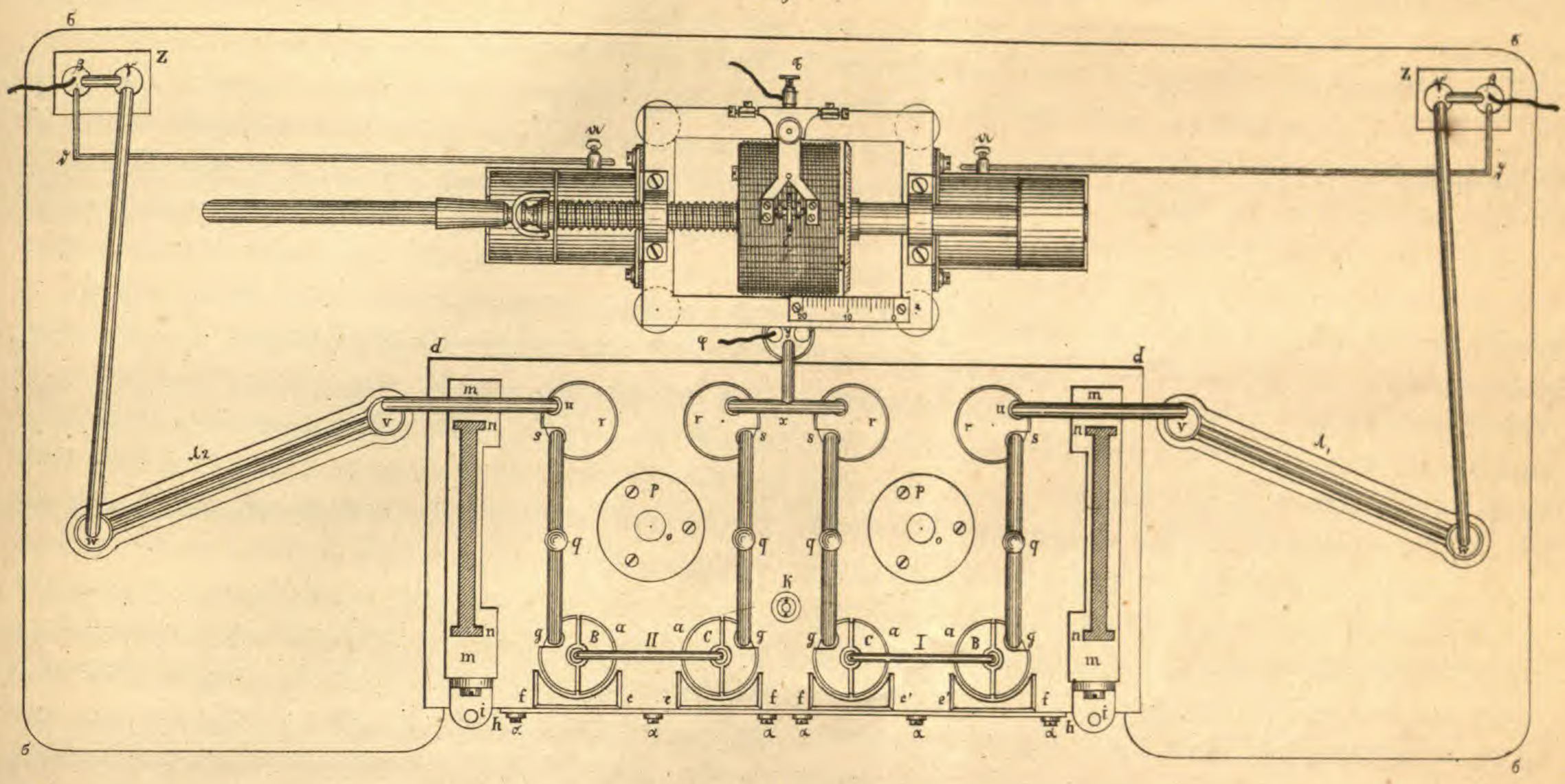


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



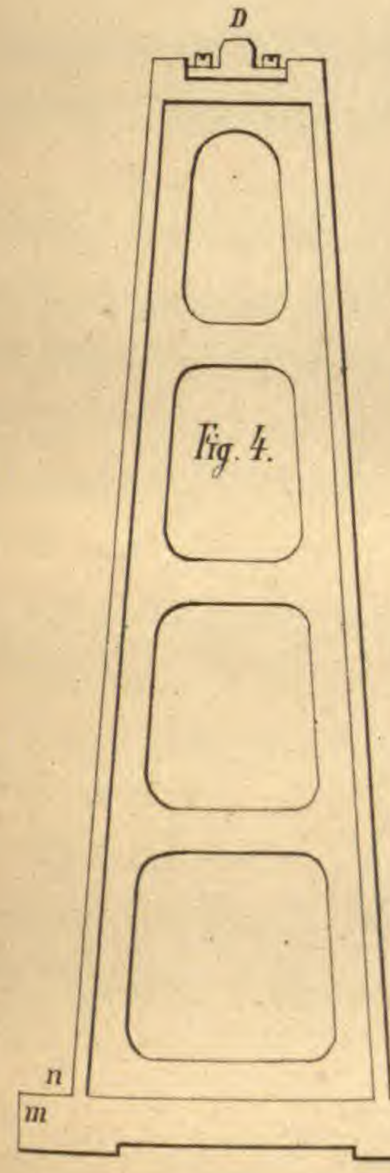


Fig. 4.

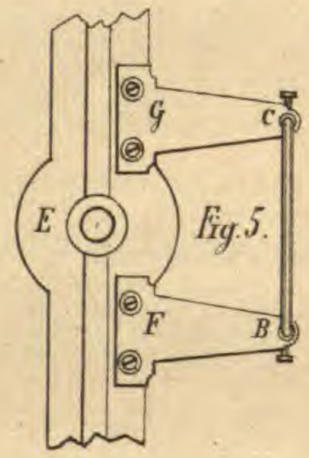


Fig. 5.

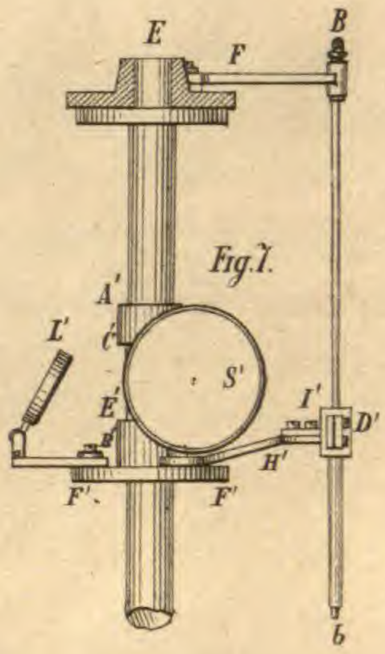


Fig. 7.

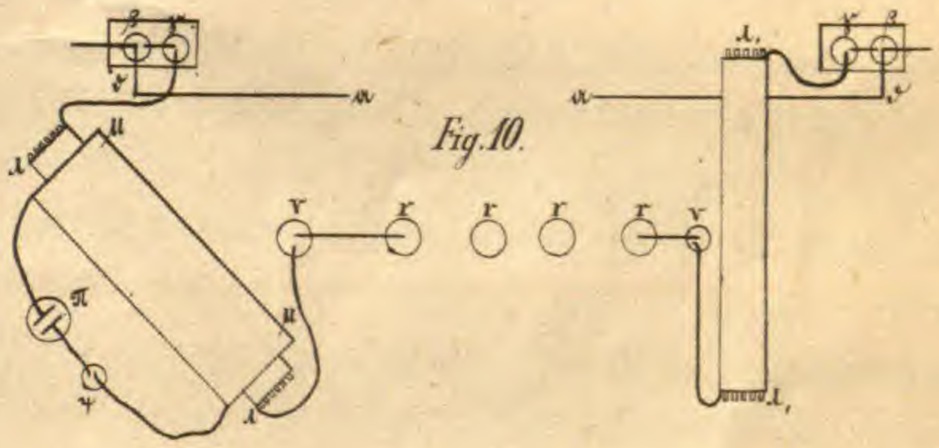


Fig. 10.

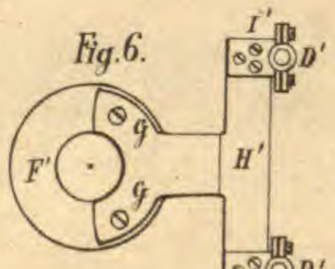


Fig. 6.

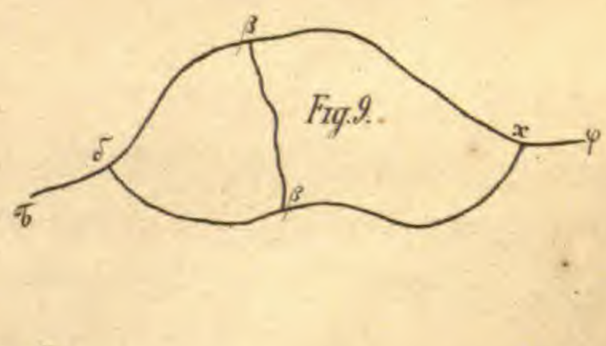


Fig. 9.

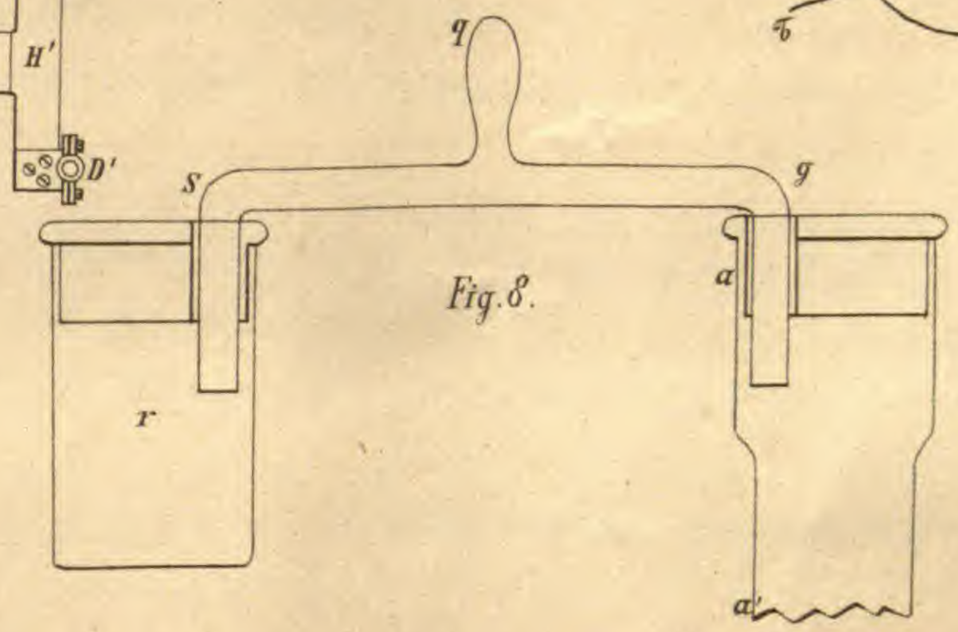


Fig. 8.

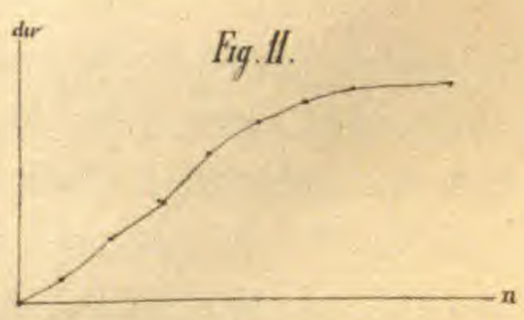


Fig. 11.

ders hingegen steht es mit der Frage über die Anwendbarkeit dieses Satzes auf flüssige, zerlegbare Leiter; hier fehlt es an einer experimentellen Prüfung des Satzes und auch a priori lässt sich die Gültigkeit desselben nicht nachweisen. Die Vorgänge beim Durchgang des Stromes durch Leiter zweiter Classe sind, nach der üblichen Auffassung, von denen der ersten Classe so sehr verschieden, dass Gesetze, die für die einen Leiter gefunden sind, sich nicht unbedingt auch auf die andern übertragen lassen.

Es wäre z. B. nicht widersinnig zu nennen, auch nicht einmal unwahrscheinlich, wollte man den Flüssigkeiten eine auswählende Eigenschaft für den electrischen Strom zuschreiben, welche man etwa als eine Function der Arbeit ansehen könnte, die der Strom bei Zersetzung der Leiter zu verrichten hätte. Unter solcher Voraussetzung würde aber die Theilung des Stromes in verschiedenen Zweigen einer Leitung, die aus verschiedenen Flüssigkeiten besteht, nicht nur von dem Widerstande der Zweige abhängen, sondern auch von den chemischen Eigenschaften derselben. Auch giebt es eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche in diesem Sinne nicht nur gedeutet werden könnten, sondern auch wirklich so aufgefasst worden sind. Zum Theil gehören hierher die Versuche über den Zusammenhang der Widerstände von Lösungen und ihrem Concentrationsgrade, mehr aber noch die Erscheinungen, welche bei der Electrolyse von Lösungsgemengen beobachtet wurden.

Seitdem Gahn[1]) nachgewiesen, dass aus einem Gemenge von Eisen- und Kupfervitriollösung beide Metalle zugleich nur dann ausgeschieden werden, wenn in der Lösung von dem Eisen mehr als 99 Theile gegen einen Theil Kupfer vorhanden sind, im entgegengesetzten Falle aber nur Kupfer allein reducirt, seitdem sind über die Electrolyse gemengter Lösungen zu wiederholten Malen Versuche gemacht worden. Vorwiegend sind es drei Arbeiten, die hier zu berücksichtigen sind: die von Becquerel, Magnus und Hittorf.

Becquerel[2]) benutzte zu seinen Versuchen 3 Lösungen: Kupfer, Silber und Blei in Form von salpetersauren Salzen. Die Gemenge wurden hergestellt aus Kupfer und Silbersalz, Kupfer und Bleisalz, Silber und Bleisalz. Zu positiven Resultaten führten nur die Untersuchungen über die zwei erstgenannten Gemenge, während die Versuche für das letzte zum Theil an der Schwierigkeit der Untersuchung scheiterten. Durch diese Versuche gelangte Becquerel im Wesentlichen zu folgenden Resultaten:

Aus einem Gemenge von Kupfer und Silbersalz reducirt nur Silber, solange in der Lösung auf ein Aequivalent Silbersalz weniger als 60 Aequivalente Kupfersalz kommen; ebenso scheidet aus einem Gemenge von Kupfer und Bleilösung das letztere Metall nur dann aus, wenn in der Lösung auf ein Aequivalent Kupfersalz nicht weniger als 45 Aequivalente Bleisalz vorhanden sind. Hieraus zieht Becquerel den Schluss, dass der Strom sich nur bei grösseren als den angeführten Verhältnissen in die 2 Electrolyte theilt, bei geringeren Verhältnissen hingegen ungetheilt durch die Silber-, resp. Kupferlösung strömt. Da nun aber erfahrungsmässig auch noch viel schwächere Lösungen von salpetersaurem Kupfer und Blei den Strom leiten, so folgt aus Becquerel's Schluss, dass der Satz von der Stromvertheilung in diesem Falle keine Anwendung findet, dass trotz des grösseren Widerstandes der Lösung des Silbersalzes der Strom doch vorwiegend durch die Silber-, resp. Kupferlösung geht.

Ferner fand Becquerel, dass in Lösungen, in denen auf 1 Aequivalent Silbersalz 67 Aequivalente Kupfersalz kamen, die Metalle ihren Aequivalenten proportional ausgeschieden wurden; ebendasselbe trat in einem Gemenge ein, in welchem auf 1 Aequivalent Kupfer-57 Aequivalente Bleisalz enthalten waren. Hieraus folgert Becquerel, dass bei solchen Verhältnissen der Salze, wie sie eben angeführt worden, der Strom sich in jedem der erwähnten Gemenge in 2 gleiche Theile theilte, von denen die eine Hälfte durch das Silber-, resp. Bleisalz strömte, die andere durch das Kupfersalz. Demnach wäre die Stromstärke wiederum nicht proportional der Leitungsfähigkeit der Zweige, denn erfahrungsmässig haben die zuletzt angeführten Lösungen verschiedene Widerstände.

Zur Erklärung seiner Versuche nimmt Becquerel somit stillschweigend an, dass die Flüssigkeiten in der That eine auswählende Eigenschaft für den Durchgang der Ströme besitzen, und zwar muss sich diese Eigenschaft mit dem Concentrationsgrade der Lösung ändern, denn mit ihm änderte sich nach Becque-

1) Gilbert's Annalen 1803. B. XIV.
2) Becquerel Traité de l' électricité T. VI. pg. 356 ff.

rel's Versuchen der Grenzwerth, bei welchem Kupfer aus einer Kupfer- und Silberlösung ausgeschieden wurde. Er betrug, wie wir angeführt, 60, bei einem andern Concentrationsgrade aber 80.

Ähnliche Versuche sind später von Magnus[3]) gemacht worden. Er zersetzte eine Lösung von Kupfervitriol und bestimmte den Concentrationsgrad derselben, bei welchem eine Wasserstoffentwickelung an der negativen Electrode begann bemerklich zu werden, wo also nach seiner Ansicht der Strom nicht nur durch das Kupfersalz ging, sondern auch durch das Wasser. Auch er fand einen Grenzwerth für das Auftreten des Wasserstoffes und folgerte daraus, dass bei verdünnten Lösungen der Strom sich theile und durch beide Electrolyte: Kupfersalz und Wasser, ströme; bei stärkeren Concentrationen aber nur durch das Kupfersalz allein. Magnus nimmt also gleichfalls an, dass die Stromtheilung nicht proportional der Leitungsfähigkeit der beiden Electrolyte erfolge, denn das Gesetz dieser Proportionalität schliesst einen Grenzwerth aus.

Dieser Ansicht von Magnus trat Hittorf[4]) entgegen. Nach seiner Auffassung theilt sich der Strom, beim Durchgang durch ein Gemenge von Lösungen, in die einzelnen Electrolyten proportional ihrer Leitungsfähigkeit und die ausgeschiedenen Ionen folgen dem electrochemischen Grundgesetze; der Grund aber, warum sowohl bei Becquerel's als auch bei Magnus's Versuchen nur einer von den Ionen gefunden wurde, ist in einer secundären Wirkung in den Electrolyten zu suchen. Nach dieser Auffassung theilt sich z. B. bei den ersten der Becquerel'schen Gemenge der Strom in 2 Theile, der eine geht durch das Kupfer-, der andere durch das Silbersalz, sowohl Kupfer als Silber werden, bei jedem Verhältniss, in welchem sie auch in der Lösung enthalten sein mögen, reducirt. Ist nun in der Lösung wenig Kupfer vorhanden, so verdrängt das sich ausscheidende Kupfer das Silber aus seiner Verbindung, wobei auf ein Aequivalent Kupfer ein Aequivalent Silber ausscheidet. Die Gesammtmenge des ausgeschiedenen Silbers muss also gleich sein derjenigen, welche in einem in die Kette gleichzeitig eingeschlossenen Silbervoltameter reducirt wird, wie Becquerel dies in der That gefunden. Bei grösserem Verhältniss des Kupfers zum Silber findet hingegen das sich ausscheidende Kupfer in seiner nächsten Umgebung nicht die nöthige Anzahl von Silberatomen, die es aus seiner Verbindung verdrängen könnte und wird daher mit dem Silber zugleich theilweise reducirt. Dass wir unter gewöhnlichen Verhältnissen eine solche Reaction des Kupfers auf salpetersaures Silber, oder gar des Bleis auf das Kupfersalz nicht beobachten, kann Hittorf's Ansicht nicht widerlegen, da im sogenannten *statu nascenti* die chemischen Erscheinungen von den gewöhnlich beobachteten wesentlich verschieden sein können.

Um den Beweis für die Richtigkeit seiner Auffassung zu führen, zerlegte Hittorf zwei Gemenge von Jodkalium und Chlorkaliumlösung in Wasser und bestimmte die Mengen des ausgeschiedenen Jods und Chlors durch Analyse des Electrolyten vor und nach der Electrolyse.

Das erste Gemenge war so gewählt, dass auf 1 Aequivalent Jod ein Aequivalent Chlor kam. Nach der Electrolyse war das Verhältniss von Chlor und Jod dasselbe, wie vor derselben; es waren also gleiche Aequivalent-Mengen von Chlor und Jod ausgeschieden worden. Hieraus folgt der Schluss, dass sich der Strom in den Electrolyten proportional den Atommengen getheilt hatte, oder nach dem electrochemischen Grundgesetz, dass der Strom in 2 gleiche Theile gespalten war.

In dem 2ten Gemenge waren auf 1 Aequivalent Jod angenähert 3 Aequivalente Chlor vorhanden und wiederum war der Electrolyt nach der Electrolyse unverändert geblieben, woraus denn wie früher folgt, dass der Strom sich proportional der Atommenge von Jod und Chlor getheilt hatte.

Aus diesen Versuchen folgert demnach Hittorf, dass beim Durchgang des Stromes durch ein Gemenge von Chlor- und Jodkaliumlösung derselbe sich theile proportional den Atommengen der Salze. Nun fährt Hittorf weiter fort: «Wie ich nicht zweifele, werde ich in einem Nachtrage zu dieser Arbeit zeigen können, dass die Widerstände von Lösungen gleich vieler Aequivalente unserer beiden Electrolyte gleich sind.» Wäre diese Annahme bewiesen, so folgte hieraus allerdings die Anwendbarkeit des Kirchhoff'schen Satzes auch auf zersetzbare Leiter, jedoch ist dieser Nachweis von Hittorf nicht geführt worden, wenigstens habe ich ihn nicht finden können. Ich will noch besonders hervorheben, dass zur Erklärung der Hittorf'-

3) Pogg. Annalen 1857 B. CII. pg. 1.
4) Pogg Annalen 1858. B. CIII. pg. 1.

schen Versuche und damit sie die entscheidende Kraft haben, die er ihnen zuschreibt, es durchaus nicht genügt, wenn bewiesen würde, dass die Leitungsfähigkeiten der Lösungen, den in ihnen enthaltenen Atommengen von Chlor und Jod proportional seien; der erste Versuch zwingt vielmehr zu der Annahme, dass, wie Hittorf sagt, die Widerstände von Lösungen gleich vieler Aequivalente der beiden Electrolyte gleich sind; oder mit anderen Worten, dass die Atome von Chlor und Jod in Chlorkalium und Jodkalium gleiche Widerstände haben. Sollte dieses nicht der Fall sein, so bleiben für die Erklärungen der Hittorf'schen Resultate nur 2 Annahmen: entweder ist das Gesetz der Stromvertheilung nicht anwendbar, oder aber, auch in den Hittorf'schen Versuchen fanden secundäre Wirkungen statt, von denen es allerdings schwer hält, sich Rechenschaft zu geben.

Solange der Beweis für die Gleichheit der Widerstände, von denen die Rede, nicht geführt ist, darf man jedenfalls in Hittorf's Versuchen nicht einen Beweis für die Anwendbarkeit des Gesetzes der Stromverzweigung in Flüssigkeiten betrachten; denn gerade diesen Nachweis ist Hittorf schuldig geblieben [5]).

Aus den angeführten Gründen schien mir eine Prüfung des Kirchhoff'schen Satzes für zersetzbare Leiter nicht überflüssig, und ich theile in Nachstehendem die Resultate einer solchen mit.

Um jegliche secundäre Wirkung zu vermeiden, wandte ich die Flüssigkeiten getrennt an; ist die Anwendbarkeit des Gesetzes für diesen Fall bewiesen, so hat es seine volle Gültigkeit auch für Gemenge der Lösungen, vorausgesetzt natürlich, dass die Lösungen vollständig indifferent gegen einander sind. Die Form der Stromverzweigung, welche ich bei meinen Versuchen anwandte, war die allereinfachste: eine Spaltung der Leitung in zwei Zweige. Der Strom einer Säule ging durch einen Drath, der sich in zwei theilte und dadurch 2 Zweige bildete; in jedem der Zweige war ein Trog mit einer der zu vergleichenden Lösungen gefüllt. Bezeichnen i_1 und i_2 die Stromstärken in den beiden Zweigen, r_1 und r_2 die Widerstände der Drähte, w_1 und w_2 die der Flüssigkeiten, so ist nach dem Satze von der Stromvertheilung:

$$i_1 (w_1 + r_1) = i_2 (w_2 + r_2)$$

Und wenn man r_1 und r_2 sehr klein gegen w_1 und w_2 macht:

$$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2} = 1.$$

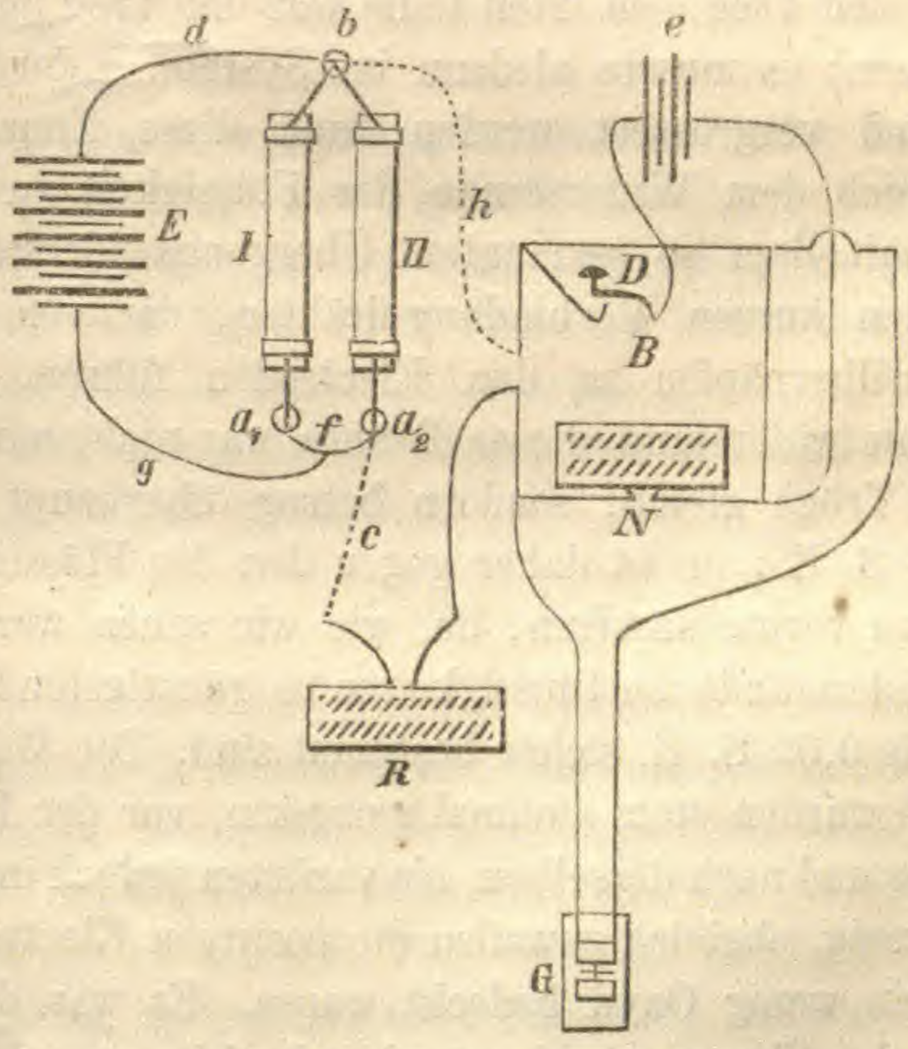
Sollten die Flüssigkeiten eine auswählende Eigenschaft besitzen, so würde man der Gleichung die Gestalt:

$$\frac{i_1 s_1 w_1}{i_2 s_2 w_2} = 1 \text{ oder } \frac{i_1 w_1}{i_2 w_2} = \frac{s_2}{s_1}$$

geben können, in welcher s_1 und s_2 Coefficienten wären, die für verschiedene Flüssigkeiten, vielleicht auch für verschiedene Concentrationsgrade einer und derselben, verschieden wären.

Die Untersuchung führt demnach zur Messung von den Stromstärken und Widerständen in jedem der Zweige. Die Stromstärken wurden gemessen durch die Niederschläge in den Trögen oder Zersetzungszellen, die Widerstände durch eine Siemen'sche Brücke. Die allgemeine Aufstellung der Apparate war folgende:

B ist die schematische Darstellung der Brücke, in welcher N das Widerstandssystem, D den Unterbrecher darstellt, G ist das Galvanometer, R ein 2tes Siemen'sches Widerstandssystem von 0, 1 bis 5000 $S.E$; a_1 a_2 und b sind Quecksilbernäpfe, I und II die Zerset-



5) Dass eine Stromvertheilung zwischen Kupferdrath und Kupfervitriolösung stattfindet, ist zwar von Quinke (Pog. Ann. CXLIV pg. 20) nachgewiesen, nicht aber, dass sie nach dem Kirchhoff'schen Satz erfolgt.

zungszellen, *e* die Säule, welche zu den Widerstandsmessungen diente und aus 2 Bunsen'schen Bechern mit Chromsäure bestand, *E* die Säule aus 6 Bunsen'schen Bechern für die Zersetzung der Flüssigkeiten; die übrigen Theile sind Verbindungsdrähte: die punktirten dienen zur Widerstandsbestimmung, die voll ausgezogenen zur Messung der Stromstärke. In Bezug auf die einzelnen Apparate ist Folgendes zu bemerken: Als Galvanometer diente ein vorzüglicher Multiplicator von Sauerwald mit astatischer Nadel und Spiegelablesung. Die Tröge sind aus Spiegelglas gefertigt, 4 Cm breit, 5 hoch und etwa 30 lang; die oberen Kanten laufen dem Boden parallel, auf ihnen liegen starke Messingklötze, die gespalten sind und die Electroden sowohl wie Zuleitungsdrähte aufnehmen. Die Tröge wurden vor der Füllung mit Flüssigkeit horizontal gestellt.

Bei der Messung der Widerstände war der Verbindungsbügel *f* aus den Näpfen a_1 und a_2 herausgehoben, ebenso der Draht *d*, statt dessen tauchte der Drath *c* in a_1 oder in a_2, je nach dem man den Widerstand des Troges *I* oder *II* messen wollte. Hierbei wurde der Zuleitungsdraht *h* entweder in den Napf *b* getaucht oder aber in denselben, in welchen *c* tauchte; im ersten Falle ging bei Schluss des Contactes der Strom durch den Trog, im 2ten Falle war der Trog ausgeschlossen; es musste alsdann im System *R* der Widerstand vergrössert werden, und diese Zunahme ist gleich dem Widerstande der Flüssigkeit zusammen mit dem so genannten Übergangswiderstande und den kurzen Verbindungsdrähten, die von den Quecksilbernäpfen zu den Electroden führen. Der Gesammtwiderstand dieser Drähte war nicht nur für beide Tröge gleich, sondern betrug überhaupt nur 0,014 S. E.; er ist daher gegen den der Flüssigkeit ganz zu vernachlässigen, da, wie wir sehen werden, die Widerstände der Flüssigkeiten im günstigsten Falle nur bis 0,05 S. E. sicher bestimmt sind. Die Widerstände wurden stets zweimal gemessen, vor der Electrolyse und nach derselben, sie variirten jedoch immer nur wenig, obgleich zuweilen die positiven Electroden mit ein wenig Oxyd bedeckt waren. Es war daher auch der Übergangswiderstand jedenfalls nur gering gegen den der Flüssigkeiten.

Der Versuch wurde nun in folgender Ordnung gemacht: die Tröge wurden mit 400 Cm. Lösung gefüllt, wobei sie etwa 4 Cm. hoch stand, dann wurden die gewogenen Electroden eingestellt und der Widerstand des Systems *R* so regulirt, dass keine Ablenkung der Nadel erfolgte, wenn die Flüssigkeit aus der Kette ausgeschlossen war. Darauf wurde der Trog in den Stromkreis gebracht und das Widerstandssystem *R* so weit verändert, bis wieder keine Ablenkung des Galvanometers erfolgte. Die Differenz der beiden Einstellungen des Systems *R* ergab den Widerstand des einen Troges. Durch Umlegung des Drahtes *c* aus dem einen in den andern Napf wurde, statt des einen Troges, der andere in den Strom geschlossen und sein Widerstand auf dieselbe Weise gemessen. Um eine Zersetzung der Flüssigkeit während dieser Versuche zu vermeiden, wurde der Strom nach jedem Contact mittelst eines Wenders, der an der Siemen'schen Brücke angebracht ist, in umgekehrter Richtung durch den Trog geschickt; übrigens dauerte der Schluss nur einen Moment.

Einigermassen störend war bei diesen Versuchen zuweilen die Polarisation der Electroden, die, obgleich schwach, der Nadel doch einen merklichen Stoss gab. Trotzdem sind die Messungen bei kleinen Widerständen bis auf 0,05 S. E., bei grösseren bis auf 0,1 oder 0,2 S. E. sicher, wie ich durch mehrfache Wiederholungen mich überzeugt habe.

Nachdem die Widerstände bestimmt waren, wurden die Drähte *c* und *h* beseitigt und in die Näpfe a_1 a_2 der Draht *g* mit dem Bügel, in den Napf *b* der Draht *d* eingetaucht. Dadurch waren die Tröge parallel in den Stromkreis der Batterie *E* eingeschaltet, und es hatte sich nun der Strom in den 2 Zersetzungszellen zu theilen. Die Kette blieb gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ — 2 Stunden geschlossen, worauf von Neuem die frühere Verbindung hergestellt und der Widerstand gemessen wurde. Hierauf wurden die Electroden herausgenommen, sorgfältig zwischen Fliesspapier getrocknet, wenn die Niederschläge compact und adhärent waren, und nach $\frac{1}{2}$ Stunde gewogen. Das Silber reducirte nicht selten in grobkörniger Gestalt, mit schwacher Dendryten-Bildung; in solchen Fällen wurde es sorgfältig gesammelt, gewaschen, im Luftbade stark getrocknet und dann gewogen.

Um mir einen Begriff von der Genauigkeit der einzelnen Messungen zu bilden, machte ich einige Vorversuche. Die Tröge wurden zu gleicher Höhe mit 10%

Lösung von Kupfervitriol gefüllt mit einem Zusatz von 1% Schwefelsäure und dann die Widerstände gemessen. Die Electroden waren aus Kupfer. Der Versuch ergab folgende Resultate:

Entfernung der Electroden	Widerstand.	Widerstand für 100mm
Trog I 142,3mm	23,9	16,80
« « 140,0	23,5	16,79
Trog II 136,7	22,8	16,68
« « 135,5	22.6	16,68
	Mittel	16,74±0,08=0,5%

Die Widerstandsbestimmungen sind also bis 0,5% sicher und wahrscheinlich noch genauer, da die Differenzen zum grössten Theil wohl einem kleinen Unterschied im Querschnitt der Tröge zuzuschreiben sind.

Um die Genauigkeit in der Bestimmung der Stromstärke zu ermitteln, wurden die mit Kupfervitriol gefüllten Tröge hinter einander in die Kette geschlossen. Der Niederschlag an der negativen Electrode betrug:

Trog I .....0,2664 gr.
Trog II .....0,2672 «

Differenz 0,0008=0,3%.

Darauf wurde Trog II erst mit einer Lösung von salpetersaurem Silber-Oxyd, dann mit Zinkvitriol gefüllt, während Trog I stets mit Kuperlösung gefüllt blieb. In der Silberlösung wurden silberne Electroden benutzt, im Zinkvitriol solche aus almalgamirtem Zink.

Bei Zerlegunng der Silberlösung erhielt ich:
im Trog I Kupfer.....0,2837 gr.
im Trog II Silber 0,9674 aequival. 0,2843 «

Differenz =0,0006=0,2%.

Bei Anwendung von Zinkvitriol fand ich:
im Trog I Kupfer.....0,3426 gr.
im Trog II Zink 0,3495 aequivalent .0,3411 «

Differenz...0,0015=0,5%

Die Messungen der Stromintensitäten durch die Niederschläge an den negativen Electroden sind also gleichfalls bis 0,5% genau.

Man könnte aus diesen Bestimmungen schliessen, dass die Untersuchungen jedenfalls bis zu 1% sicher seien, doch ist die Genauigkeit der Resultate in der That geringer, weil bei den Versuchen, in der Form, wie sie angestellt wurden, noch fernere Fehler auftreten können. Vor allen Dingen liegt eine Fehlerquelle, die nicht vermieden wurde, in der Polarisation der Electroden. Allerdings habe ich nur solche Combinationen von Flüssigkeiten und Electroden gewählt, bei welchen die Polarisation gering ist, aber dennoch ist sie nicht völlig aufgehoben. Bei der Bestimmung der Widerstände war die Polarisation jedenfalls viel schwächer als während der Electrolyse, theils weil der Strom nur momentan geschlossen wurde und die Polarisation sich zu entwickeln nicht Zeit hatte, theils auch weil nur 2 Elemente angewandt wurden. Bei der Messung der Stromstärke trat hingegen die Polarisation in ihrer vollen Kraft auf. Die Versuche werden in Folge des Einflusses der Polarisation immerhin mit Fehlern bis 2 Procent behaftet sein. Noch grösser können die Fehler in den Fällen werden, wo die eine Flüssigkeit einen sehr grossen Widerstand im Vergleich zur andern hatte, weil alsdann an der negativen Electrode wenig Metall ausgeschieden wurde und daher kleine Fehler in der Wägung oder etwaige Verluste einen grossen Prozentsatz ausmachten und ausserdem dieser Fehler noch mit dem grossen Widerstande multiplicirt wurde. Allerdings hätte ich die Polarisation messen und berücksichtigen können; ich glaubte mich indessen dieser Arbeit entheben zu können, da ich in den Resultaten überhaupt keine zu grosse Genauigkeit suchte. In der That handelt es sich im vorliegenden Falle gar nicht darum kleine Abweichungen vom Gesetz der Stromvertheilung aufzufinden. Sollen Becquerel's und Magnus's Versuche nach ihrer Auffassung erklärt werden, so muss das Verhältniss, in dem der Strom sich theilt, sehr weit vom Satze der Stromvertheilung in Drähten abweichen.

Nach diesen Bemerkungen will ich nun die Versuchsresultate mittheilen.

1. Reihe.

In dieser Reihe wurden Lösungen schwefelsauren Kupferoxyds verschiedener Concentrationsgrade unter einander verglichen. Den Lösungen war etwa 1 Procent Schwefelsäure zugesetzt, um den Niederschlag cohärent zu machen. Die Versuche mit diesen Flüssigkeiten, so wie mit allen folgenden, wurden stets so angestellt, dass für jedes Paar Lösungen, die mit einander verglichen wurden, die Prüfung bei 2 verschiedenen Verhältnissen der Widerstände in den 2 Trögen gemacht wurden. Ich dachte dadurch einen

durch die Polarisation entstehenden Fehler, falls er merklich sein sollte, auffinden zu können.

Die Resultate der ersten Reihe sind in folgender Tabelle I aufgeführt, in welcher in der 1ten Spalte die № des Versuches angegeben ist, in der 2ten die Bezeichnung des Troges, in der dritten die Stärke der Lösung, d. h. die Gewichtsmenge Salz auf 100 Gewichtstheile Wasser, in der 4ten der Widerstand w, in der 5ten das Gewicht des Niederschlages, durch welches der Stromstärke i gemessen wurde, in der 6ten das Product iw, in der 7ten endlich das Verhältniss von $\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$, wobei $i_1 w_1$ sich auf den Trog I, $i_2 w_2$ auf den Trog II bezieht. Was die Angaben des Procentgehaltes anbetrifft, so ist noch zu bemerken, dass sie nur angenäherte sind und durch Verdünnung der ursprünglichen Lösung berechnet wurden ohne Berücksichtigung der Concentration.

Tabelle 1.

№	Trog	Stärke	w	i	iw	$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$
1	I	10	38,58	0,2408	9,290	1,012
	II	30	18,50	0,4961	9,179	
2	I	10	19,05	0,2959	5,637	1,012
	II	30	18,98	0,2849	5,571	
3	I	10	38,58	0,5742	22,15	0,993
	II	20	26,18	0,8516	22,30	
4	I	10	20,22	0,3196	6,463	1,001
	II	20	25,15	0,2567	6,455	
5	I	10	34,65	0,5316	18,42	1,002
	II	10	35,05	0,5246	18,39	
6	I	10	17,80	0,3075	5,474	1,018
	II	10	34,70	0,1549	5,375	
7	I	10	38,10	0,1807	6,886	0,976
	II	10	20,50	0,3440	7,053	
8	I	10	37,75	0,2220	8,381	1,026
	II	5	62,38	0,1309	8,168	
9	I	10	37,62	0,5965	22,44	1,022
	II	5	34,70	0,6332	21,95	

Aus diesen Zahlen ist ein Einfluss der Polarisation nicht zu merken, wie ein Vergleich der Resultate zeigt, welche bei je 2 verschiedenen Widerständen derselben Lösung gefunden wurden; nimmt man daher für die Versuche aus Lösungen von derselben Stärke die Mittel, so erhält man:

für Stärke	30	20	10	5
$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$	1,012	0,997	0,999	1,024.

Auch ein Einfluss des Concentrationsgrades ist nicht merklich, und da die Zahlen von 1 nicht mehr als um etwa 2% abweichen, so folgt daher aus den Versuchen, dass für 2 Lösungen desselben Salzes, die im Concentrationsgrade verschieden sind, das Gesetz der Stromvertheilung in Drähten volle Anwendung findet.

2. Reihe.

In dieser Reihe wurden Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxyd, im Troge I, und von salpetersaurem Silber im Troge II untersucht. Die Resultate sind in derselben Form, wie in der Tabelle I mitgetheilt, nur ist noch eine Spalte p hinzugefügt, in welcher das Gewicht das reducirte Silbers angegeben ist. Unter i ist dann das äquivalente Gewicht desselben in Kupfer mitgetheilt.

Für die Aequivalente wurde angenommen: für Silber 107,93, für Kupfer 31,72.

Tabelle 2.

№	Trog	Stärke	w	p	i	iw	$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$
1	I	10	39,10		0,4256	16,64	
	II	5	65,30	0,8842	0,2605	17,01	0,980
2	I	10	38,25		0,2827	10,81	
	II	5	40,58	0,9177	0,2704	10,97	0,986
3	I	10	51,55		0,3602	18,57	
	II	$2^1/_2$	107,68	0,5762	0,1698	18,28	1,016
4	I	10	50,00		0,2580	12,90	
	II	$2^1/_2$	54,15	0,8088	0,2383	12,90	1,000
5	I	10	41,20		0,2280	9,394	
	II	$1^1/_4$	208,88	0,1490	0,0439	9,170	1,013
6	I	10	49,45		0,1662	8,219	
	II	$1^1/_4$	45,59	0,6047	0,1782	8,124	1,012
7	I	10	40,10		0,6741	27,03	
	II	$^5/_8$	399,90	0,2177	0,06412	25,64	1,054
8	I	10	40,35		0,2743	11,07	
	II	$^5/_{16}$	430,30	0,0880	0,02592	11,25	0,984
9	I	10	38,60		0,1866	7,202	
	II	$^5/_{32}$	458,30	0,0562	0,01656	7,585	0,950

Da sich auch hier ein Einfluss der Polarisation nicht merklich macht, so nehme ich die Mittel für

alle Versuche bei einer und derselben Stärke der Lösung. Dann ist:

Stärke	5	$2^1/_2$	$1^1/_4$	$^5/_8$	$^5/_{16}$	$^5/_{32}$
$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$	0,983	1,008	1,012	1,054	0,986	0,950.

Also auch zwischen Kupfervitriol und salpetersaurem Silberoxyd theilt sich der Strom umgekehrt proportional den Widerständen der Lösungen.

3. Reihe.

In dieser Reihe wurde Kupfervitriol und Zinkvitriol benutzt. Der Trog I enthielt Kupfervitriol, das Zinkvitriol war im Troge II.

Als Electroden dienten amalgamirte Zinkplatten.

Für das Aequivalent des Zinks ist die Zahl 32,5 angenommen.

Tabelle 3.

№	Trog	Stärke	w	p	i	iw	$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$
1	I	10	38,22		0,5425	20,75	
	II	15,2	56,62	0,3694	0,3592	20,34	1,023
2	I	10	37,20		0,4319	16,06	
	II	15,2	27,00	0,6286	0,6113	16,50	0,973
3	I	10	36,10		0,2748	9,919	
	II	7,6	82,25	0,1236	0,1201	9,886	1,004
4	I	10	38,55		0,5396	20,80	
	II	7,6	46,75	0,4570	0,4444	20,76	1,002
5	I	10	37,50		0,5093	19,10	
	II	3,8	150,70	0,1285	0,1250	18,83	1,014
6	I	10	36,35		0,3251	11,82	
	II	3,8	45,05	0,2721	0,2648	11,92	0,991
7	I	10	43,15		0,3333	14,38	
	II	1,9	243,75	0,0579	0,0563	13,72	1,048
8	I	10	40,75		0,5257	21,43	
	II	1,9	127,75	0,1666	0,1619	20,69	1,036
9	I	10	40,60		0,6546	26,59	
	II	0,95	459,90	0,0627	0,06097	28,04	0,948
10	I	10	38,00		0,4796	18,22	
	II	0,95	201,25	0,0968	0,0942	18,95	0,981

Die Mittel für Lösungen derselben Stärke sind:

für Stärke	15,2	7,6	3,8	1,9	0,95
$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$	0,998	1,003	1,002	1,042	0,964.

Auch hier ist wiederum ein Einfluss der Polarisation durchaus nicht merklich.

Ich habe noch einen Versuch mit salpetersauren Salzen von Silber und Kupfer gemacht. Im Troge I befand sich das Kupfersalz, im Troge II die Silberlösung. Die Lösung des Kupfersalzes war 14,48%, die des Silbers 5%; demnach kommen auf 1 Aequivalent Silbersalz 4 Aequivalente Kupfersalz; die Salze befinden sich also in einem Verhältniss, das nach Becquerel weit unter der Grenze der Ausscheidung für Kupfer liegt. Ich erhielt bei einem Versuch:

Trog	Stärke	w	p	i	iw	$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$
I	14,5	69,0		0,1340	9,245	
II	5	68,46	0,4567	0,1346	9,208	1,004

Also auch diese Lösung folgte strenge dem Kirchhoff'schen Satze. Ich hielt es nach den Erfahrungen, die ich an den vorigen Lösungen gemacht, nicht für nöthig, einen Einfluss der Concentration noch ferner zu untersuchen.

Für die 3 ersten der von mir untersuchten Salze ist ein Einfluss der Concentration auf eine geringere oder grössere Abweichung vom Gesetze über die Vertheilung nicht merklich, obgleich die Verdünnung, z. B. beim Silbersalz, bis zu sehr weiter Grenze getrieben wurde.

Man ist daher berechtigt, aus allen Resultaten, die an ein und demselben Salze gewonnen wurden, ein Gesammtmittel zu ziehen, dann erhält man folgende Zahlen:

	$\frac{i_1 w_1}{i_2 w_2}$
Für schwefelsaures Kupfer, und schwefelsaures Kupfer	1,006
« « « und salpetersaures Silber	0,999
« « « und schwefelsaures Zink	1,002
« salpetersaures Kupfer und salpetersaures Silber	1,004

Alle diese Zahlen weichen von 1 um weniger als 1% ab, und ist daher diese Abweichung auf Beobachtungsfehler zu schieben.

Die Untersuchung führt daher zu dem Schluss:

«In flüssigen Leitern findet die Stromverzweigung genau nach demselben Gesetze statt, wie in Leitern erster Klasse.»

Hiermit aber sind auch alle theoretischen Folgerungen, die Becquerel und Magnus aus ihren Versuchen gezogen, unhaltbar.

De la chronologie technique géorgienne, ecclésiastique et civile. Par M. Brosset. (Lu le 27 mai 1875.)

§ 1. Histoire de la chronologie géorgienne.

Ère mondaine, cycles pascaux.

Il n'est pas question ici d'un nouveau système chronologique, mais simplement de faits matériels, admis sans conteste par tous les chronographes; ce sont, d'un côté les cycles de 532 ans, remontant proleptiquement jusqu'en 5508 et 5604 avant l'ère chrétienne; puis des années, soit antérieures à J.-C., supputées aussi proleptiquement, soit postérieures, calculée comme les précédentes, d'après les cycles de 532 ans, qui fonctionnent dans l'historiographie grecque au moins depuis l'an 877, en Géorgie positivement depuis 781: la naissance de J.-C. restant fixée d'un côté à 5509, de l'autre à 5605 d'une ère mondaine artificielle.

Toute la chronologie technique géorgienne, tant ecclésiastique que civile, roule sur l'usage du cycle de 532 a., qui, par les circonstances dans lesquelles il a été introduit dans le pays, a donné naissance à une ère mondaine, artificielle comme toutes les ères connues. En voici l'agencement, comparé à l'ère et aux cycles grecs, non moins artificiels que ceux des Géorgiens.

Fin des cycles grecs;		Fin des cycles géorgiens;	
annés du monde;	avant J.-C.	annés du monde;	avant J.-C.
	5508	— 96	5604
1.532	4976	436	5072
2.1064	4444	968	4540
3.1596	3912	1500	4008
4.2128	3380	2032	3476
5.2660	2848	2564	2944
6.3192	2316	3096	2412
7.3724	1784	3628	1880
8.4256	1252	4160	1348
9.4788	720	4692	816
10.5320	188	5224 + 96	284
+ 188 =		+ 284 =	
5508		5604	
+ 344, ap. J.-C.		+ 248, ap. J.-C.	
11.5852	344	5852	248
12.6384	876	6384	780
13.6916	1408	6916	1312

Fin des cycles grecs;		Fin des cycles géorgiens;	
annés du monde;	avant J.-C.	annés du monde;	avant J.-C.
14.7448	1940	7448	1844
15.7980	2472	7980 [1])	2376

5508 + 1874 = 7382 = 466, 14e cycle grec
5604 + 1874 = 7478 = 30, 15e cycle géorgien.

Ces deux séries, obtenues par simple addition et soustraction, indiquent le rapport des cycles de 532 a. aux années mondaines et avant J.-C., en partant d'un certain point de l'ère chrétienne vulgaire, où ils ont commencé à fonctionner dans les deux pays.

On sait, par un témoignage du patriarche Photius [2]), que la combinaison des cycles lunaire et solaire, pour obtenir une période commençant par leur 1re année et finissant ensemble par leur dernier N°, fut primitivement imaginée, au IVe S. par un certain Métrodore, que l'on croit avoir été un mathématicien alexandrin. Cette période, merveilleusement exacte pour l'époque et très commode pour faire éviter de nombreux calculs, ne fut pas comprise sur-le-champ, ni admise uniformément par les nations chrétiennes. L'auteur de la Chronique pascale, qui en voulait faire, au VIIe S., la première application en grand, et qui commence en effet son livre par la résurrection du Sauveur et par la 1re Pâque, n'en saisit pas non plus le mécanisme de la même façon que Victorius de Limoges, en Aquitaine, qui en avait rédigé tous les calculs en 457 de J.-C., le faisant commencer en 28 de l'ère chrétienne, ni comme Denys-le-Petit, qui en 526 lui donnait pour initiale l'année 2 av. J.-C.[3]). Pour lui, il déclare[4]) que les périodes de 532 a. commencent à l'année de la mort du Sauveur, en y ajoutant l'année mondaine en cours.

C'est lui, cependant, qui en l'année 35 de Justinien 1or = 562 de J.-C., s'exprime de la sorte: «Hoc quinto et trigesimo Justiniani imperatoris anno, martii mensis XX, ind. X, a. III ol. 335, completi sunt anni 532 pascalis cycli, sanctae et vivificae crucis . . . , in quâ coepimus celebrare sanctam Christi resurrectionem, et incipit *secunda* cycli pascalis periodus, annorum 532, a vicesimâ primâ die martis, quâ quidem die

1) Inutile de dire que les Géorgiens ne font plus d'usage de leur ancienne ère mondaine, remplacée par l'ère grecque.

2) Ducange, Préface de la Chron. pascale, éd. Bonn, t. II p. 38.

3) On n'est pas d'accord sur le fait que Denys-le-Petit ait adopté et réformé le cycle de Victorius; Dulaurier, de la Chronol. arm. p. 33.

4) Chr. pasc. p. 20, 25.

aequinoctium incipit.» Or, pour cet auteur, qui place nettement la naissance du Sauveur en 5507, donc sa mort en 5540, l'année 35 de Justinien devait être l'année mondaine 6072 (non 6069), et le commencement du 1er cycle pascal en 5540, non 5537, qui ne coïncide avec aucune époque connue. A la rigueur, 5500 + 33 = 5533 + 532 = 6065. Il est donc tombé dans l'un des défauts qu'il reproche à ses prédécesseurs.

Voici, du reste, comme il en était venu à fixer en la 35^{e} a. de Justinien la fin de la *première* de ses périodes: » Computetur principium reparationis sive periodi annorum 532 à quinto anno et ipsius Philippi Junioris et filii ejus... ad 19 Tiberii Caesaris annum... in quo passio contigit: invenies tempus annorum.. 218

«Descendens vero ad annum octavum Constantini maximi, colliges annos 65

«A nono autem Constantini usque ad annum praesentem, indict. X anni 35 imperii Justiniani, conficies annos 249

«Ita ut simul collecti a salutari paschate usque ad praesentem 35 annum anni conficiantur» 532

A ces chiffres partiels, sujets à discussion, si l'on ajoute 33 a. (18 du règne de Tibère, 15 de celui d'Auguste, 41^{e} a.), on obtient 565 de J.-C. pour la 35^{e} a. de Justinien. Ainsi notre auteur, quoique plaçant la naissance de J.-C. en 5507, commençait son premier cycle en 533 de l'ère vulgaire. De son *second* cycle, commencé en 563, il ne reste, que je sache, d'autre trace que l'indication donnée par Samouel d'Ani en 1096 = 1094: «En cette année s'ouvre un cycle de 500 a.» i. e. de 532 a., suivant la formule usitée chez les Arméniens et chez la Géorgiens.

Il convient de noter que dans la petite Chronique du patriarche de Constantinople Nicéphore, écrite dans les premières années du IX^{e} s., le même événement est raconté en d'autres termes: «En la 7^{e} a. de Justin, neveu de Justinien, dit l'auteur, fin d'un (εἵς) cycle pascal de 532 a., à partir du crucifiment, indict. VI, depuis Adam 6065 a.»

Justin ayant été couronné le 14 novembre 565, sa 7^{e} a. tombe en 572, juste 10a. après la 35^{e} de Justinien. Quant à l'année 6065, elle est en rapport avec l'ère mondaine 5500, et convient mieux au règne de Justinien qu'à celui de son successeur Justin; mais l'Art de vérifier les dates explique très bien cette différence de 7 a. entre les notations chronologiques de l'époque.[5])

Maintenant, s'agit-il de la même chose chez les deux chroniqueurs, plaçant le crucifiment, l'un en l'an 30, l'autre en l'an 40 de l'ère chrétienne, ou bien y a-t-il quelque erreur de la part du second, ou une simple inadvertence de copiste, c'est ce qu'il est difficile de déterminer.

L'ère mondaine de Jules-Africain, 5500 avec ses dérivés, 5501 — 5508, pour la naissance de J.-C., fournit bien des variantes pour l'époque de l'usage du cycle Dionysien, chez les différentes nations; mais dès le moment où l'ère 5508, connue de S. Maxime dès l'an 641 de J.-C., suivant les auteurs de l'Art de vérifier les dates, éd. in-f^{o} p. XVII, et employée pour la première fois dans la date du VI^{e} concile écuménique, 2^{e} de Constantinople, devint officielle, les périodes de 532 a. depuis l'origine du monde se trouvèrent aussi fixées proleptiquement[6]). Certains manuscrits de la chronique de Nestor, peu exacts dans les détails, indiquent cependant avec raison l'année 6384 comme la dernière d'un 12^{e} cycle, ce qui prouve que déjà au XI^{e} S. on avait calculé proleptiquement, avec l'ère 5508, les périodes dont il s'agit[7]). Il est vrai que l'historien slave donne, entre autres éléments de son calcul, l'ère mondaine 5500, mais les Byzantins, en admettant 5852, 24^{e} a. suivant leur système, de l'empereur Constance II, pour la fin de leur 11^{e} cycle proleptique[8]), qui coïncide avec l'an 344 de l'ère chrétienne, reportent la fin du 10^{e} en 5320 d. m., et celle des précédents, ainsi que des suivants, aux années que

---

5) Art de vér. les dates, éd. in-f^{o}, p. XVI. L'explication repose sur la variante provenant de l'olympiade 194, 2^{e} a., au lieu de 195, 1re a., donnée par J.-Africain à la naissance du Sauveur, et d'autre part sur une réduction de 10 a. de l'ère de J.-Africain, 277 au lieu de 287, pour l'avènement de Dioclétien. En outre J.-Africain plaçant la naissance du Sauveur 3 a. plus tôt que notre ère vulgaire, sa mort aurait eu lieu en 30, et conséquemment l'an 562 se trouve être réellement le dernier de la période de 532 a., dite la première. Tout cela est fort compliqué, comme on le voit.

6) Très probablement c'est au concile de Nicée que l'ère de 5508 fut adoptée, pour obtenir, par l'addition de 8 a., un système complet de chronologie, des épactes vraies et un régime complet d'initiales pour les deux cycles lunaire et solaire, que ne donnait pas l'ère de Jules-Africain; Steinheil, Опытъ о времясчислении ..., p. 362, explique en détail cette question.

7) Muralt, Chronogr. byzantine, p. 427, 732; les dates et calculs de Nestor ne s'accordent là avec aucune des sources connues: l'historien mêle l'ère de Jules-Africain avec celle de Constantinople, et allonge cette dernière de 10 ans.

8) Chron. Pasc. II, 87, éd. de Bonn.

montre notre Tableau, calculé sur le même pied. Toutefois, depuis lors on ne voit pas que les historiens grecs aient fait un usage habituel d'une autre notation chronologique que leur ère mondaine. Celle de l'incarnation, usitée dans l'occident, seulement depuis le XI^{e} S., n'est pour ainsi dire jamais citée dans leurs écrits. Il me paraît très probable que, outre la correction de plusieurs erreurs chronologiques, déjà remarquées lors du concile de Nicée[9]), l'addition faite par les Grecs, de 8 ans, à l'ère de Jules-Africain, eut aussi pour bon résultat de compléter leur premier cycle proleptique, partant de la création, auquel, avec l'ère de 5500, il manquait en effet 8 années, en remontant depuis 876 après J.-C.

Suivant moi, l'ère de 5508 étant admise officiellement vers la fin du VII^{e} S., et les chronographes l'ayant raccordée avec les cycles de 532 a., les deux séries marchèrent dès-lors d'ensemble, mais l'usage du cycle fut relégué au second plan.

Il est permis de faire remarquer ici que la date de 562, fin du *1er cycle*, au dire de la Chronique pascale, avec l'initiale d'un *second* cycle l'année suivante, ne s'est pas entièrement perdue. Les Arméniens, qui venaient, en 552, d'établir leur calendrier national, trouvèrent bon, en cette année 562, d'adapter aussi à leur comput le cycle pascal, comme norme régulière de la Pâque, et sur-le-champ décidèrent que l'année 552, la première de leur réforme, serait aussi la première de leur cycle pascal: 552 de J.-C. = 1 du calendrier arménien, = aussi 1 du cycle pascal; toutefois les Arméniens, pas plus que les Grecs, ne font usage fréquent de cette période, dans leurs notations chronologiques. Ce n'est que plus tard, en 1085, au renouvellement du cycle, que le computiste arménien Jean Sarcavag fonda le calendrier fixe des fêtes mobiles jusqu'alors; en 1617 Azaria de Djoulfa entama une nouvelle période: deux ères qui sont appelées Petit comput de Sarcavag et d'Azaria; celui de Sarcavag fut surtout employé dans la Petite-Arménie, et n'a guère servi qu'à dater les chartes des rois Roubénides, et certains mémentos de copistes; celui d'Azaria n'est aussi usité que chez les Arméniens de Perse, dans les dates des manuscrits et des livres imprimés, et finira en 2148.

9) Steinheil, p. 362.

Les orthodoxes russes se contentent, comme les Grecs, de l'ère mondaine 5508, qui fut adoptée par eux, au lieu de celle de Jules-Africain, lors de leur conversion au christianisme, au IX^{e} S. Cette ère paraît fréquemment et seule dans les rescrits des Tsars, jusqu'au règne de Pierre-le-Grand; mais l'usage de l'ère de Jules-Africain s'était conservé, comme on le voit dans le Psautier avec additions, Псалтырь съ изслѣдованіями, et avait servi à fixer la fête de Noël au 25 décembre, ainsi que la première Pâque au 30 mars[10]). Le cycle pascal, connu chez les Russes sous le nom de Grande indiction, se modèle en tout sur celui des Grecs et n'est mentionné que fort rarement dans les chroniques.

Quant aux Géorgiens, voici l'histoire peu compliquée de leur chronologie.

Lorsque le savant Adler publiait en 1782, la 1re P^{ie} de son Museum Borgianum, p. 161, il apprit du P. Stéphanos Avutandil, archevêque de Tiflis, alors à Rome, «que le caractère géorgien vulgaire *Khedvouli*, lis. *Mkhédrouli* მჯდრული, paraissait avoir été inventé lors de la formation du calendrier, en 1312.» C'est la première notice communiquée à l'Europe sur ce sujet. En 1830 M. Klaproth ayant eu l'occasion de citer une date géorgienne[11]), l'an 137 = 917 de J.-C., en concluait l'existence d'une ère géorgienne commençant en 781 de J.-C. Comme le savant prussien s'était borné à ces quelques mots, je crus devoir répondre sur-le-champ à la question soulevée par lui et donner, comme je le fis en effet, les éclaircissements strictement nécessaires. Plus tard j'entrai dans de plus grands développements.[12])

Cependant le renseignement fourni à Adler par un Géorgien, et par lui communiqué au public, n'était pas une solution, encore moins celui donné par Klaproth, d'après un auteur alors inconnu, et partant, sans authenticité; mais la curiosité s'était éveillée, et la partie restée obscure du sujet devait être éclaircie. Or la Bible géorgienne imprimée à Moscou et le Code du prince-royal Wakhtang, manuscrit de la grande Bibliothèque de Paris, ainsi que quelques autres, portent de doubles dates, l'année chrétienne vulgaire, unie à celle d'une période moins considérable, dont

10) Iakofkin, Pascalie arithmétique (en russe), 1re éd., § 60, 61.
11) Nouv. Journ. asiatique, V, 29 n. 2.
12) Nouv. J. asiat V, 231; Chron. géorg. Paris, 1830, p. II — X.

l'ouverture, par une soustraction facile, est reportée sûrement à l'année 1313 = 1, après la réforme signalée par Adler: de là à trouver l'année chrétienne correspondant à celle de cette petite période, quand elle est seule, comme dans la Chronique géorgienne de la Bibliothèque de Paris, le pas était facile.

La Bible a été imprimée au village de *Seswenski*, lis. Bsésviatski, près de Moscou, le 1er mai 7251 = 1743 = 431 du cycle pascal.

Le Code, Table alphabétique, datée 1er juillet 438 = 1750.

Voilà, entre des milliers, deux dates officielles du cycle commencé en 1313, et dont l'année 1844 fut la dernière: c'était le XIVe.

D'autre part, si Klaproth ne s'était pas trompé en citant la date 137 = 917, qui, par une soustraction du même genre, reporte à l'an 780 pour la fin d'une semblable période, on découvre aussitôt qu'il s'agit de la période Victorienne ou Dionysienne, i. e. du cycle pascal de 532 a., intervalle qui sépare en effet l'an 780 de 1312. Ainsi le XIIIe cycle, ouvert en 781, le XIIe en 749, le XIVe en 1313, le XVe en 1845, sont clairement déterminés. C'est ce que le P. Stéph. Avutandil, peu au fait, à ce qu'il paraît, des choses de son pays, appelait «la formation du calendrier,» ce que les Géorgiens nomment მოქცევა, révolution; კანკლობა, cycle, ou par abrégé, ქრონიკონი koroniconi; ხუთასობა, cycle de 500; les Arméniens disent aussi en abréviant հինգհարիւրեան, qui à la même signification. Le nom koroniconi, grec d'origine, s'applique soit au cycle entier, soit à chacune de ses années.

Le fait de l'emploi des cycles pascaux, soit seuls, comme dans la Chronique géorgienne, soit conjointement avec les années de l'incarnation, comme dans les dates de la Bible et du Code géorgien, XIVe période, soit encore conjointement avec une année mondaine, comme dans la date de la Bible et du Traité de Mtzkhétha sur le comput: 6837 = 453 = 1233 de J.-C., ce fait étant constaté, il faut entrer dans quelques explications.

Dans la triple date de la Bible, l'année chrétienne 1743, soustraite de 7251, donne pour reste 5508, ère mondaine des Grecs; dans celle du manuscrit de Mtzkhétha, 1233, soustrait de 6837, a pour reste 5604, ère mondaine géorgienne: c'est ce qu'il faut expliquer.

Les plus anciens livres historiques géorgiens ne contiennent aucune espèce de date, jusqu'à l'époque de la conversion du pays au christianisme; celles que l'on trouve dans les Préfaces des œuvres historiques de Wakhoucht et dans les premières pages de son Histoire, ont été calculées par lui, suivant son système, et insérées dans son texte. Par contre, on ne trouve dans les Annales, attribuées à Wakhtang VI, que de rares synchronismes, mentionnés sans indications précises d'années. Outre les faits composant les synchronismes, il y a pourtant parfois des résumés, disant que de tel fait à tel autre il s'est écoulé *tant* d'années, et c'est à cela que se bornent les notations chronologiques les plus anciennes. Au contraire, dans l'histoire de la conversion des Ibériens, nous lisons que Se Nino, égale aux apôtres, mentionnée chez Rufin et chez les historiens ecclésiastiques, contemporains ou voisins de son époque, «mourut en 5838 d. m., 338 depuis l'Ascension[13]),» ce qui donne l'ère mondaine de Jules-Africain. Deux autres dates de même espèce se trouvent[14]), la 1re dans le récit de la mort des saints martyrs David et Costantiné: 6223 d. m. = 777 depuis le crucifiment de J.-C., ou 6249 d. m. = 730 depuis le crucifiment[15]). Cette dernière indication, donnée en toutes lettres, dans un vieux manuscrit du Musée asiatique de l'Académie, mais non tout-à-fait exacte, se rapproche de la vérité: 6249 — 730 = 5519 + 33 = 5552; l'autre, simplement placée en note sur un manuscrit, n'a aucune apparence d'authenticité et ne vaut pas la peine d'être discutée. Le fait est que les deux saints dont il s'agit périrent dans l'incursion de Mourwan, dit le Sourd, qui fut plus tard le dernier khalife Ommiade, vers l'an 735 de J.-C., au temps de Léon l'Isaurien. C'est une malheureuse phrase du récit original, où Mourwan est qualifié «fils de la soeur de Mahomet,» qui a donné lieu à la fausse tradition, que les saints David et Costantiné périrent au temps de l'empereur Héraclius; mais les Géorgiens les plus instruits n'admettent pas cette tradition, qui est contraire à tout ce que l'on sait d'ailleurs.[16])

En procédant toujours du plus connu au moins

13) Hist. de Gé. p. 128, 132.
14) Ib. p. 246.
15) Élém. de la gramm. géorg. p. 279 sqq.
16) V. წიგნი-სიცხოვრე, Tiflis, 1853, p. 122.

connu, nous trouvons chez les auteurs géorgiens des dates passablement nombreuses du XIII[e] cycle, 781 — 1312, seules; du même, avec accompagnement de l'ère mondaine géorgienne 5604, je n'en connais guère plus d'une quinzaine, dont quelques-unes vont se produire dans la suite de mon travail.

Le XIII[e] cycle a une importance particulière dans la chronologie géorgienne, parce que l'année initiale 781 a eu sa raison d'être, parce qu'il est le premier *numéroté* par les auteurs, enfin parce qu'il est l'origine de l'ère mondaine des Géorgiens, et qu'il est le seul dont il existe des Tables datées, authentiques et anciennes, des 532 années, avec toutes leurs caractéristiques pascales, avec indications marginales de divers événements: quatre thèses que je vais essayer de développer.

1) Pourquoi le XIII[e] cycle pascal, premier mentionné par les auteurs géorgiens, s'ouvre-t-il en 781 et non par une autre année quelconque?

On sait qu'en 248 de l'ère vulgaire Rome célébra la fin de son premier millénaire, et que le second commença en 249; or Rome n'étant plus alors la capitale du monde, l'univers ne s'intéressait plus à conserver la mémoire de la fondation de Romulus; on peut même assurer que Constantinople aurait plutôt voulu la faire disparaître entièrement, et de fait je ne sache pas qu'aucun peuple ait jamais fait mention dans sa chronologie du second millénaire de Rome, si ce n'est les Arméniens, qui le nomment «l'ère des Horhoms,» i. e. des Romains, encore n'en parlent-ils que très rarement, dans leurs dates les plus solennelles[17]). Par contre, la période Victorienne ou Dionysienne était fort goûtée en orient, à cause de son rapport à la fête pascale, et, comme nous l'avons vu précédemment, sa première évolution depuis la mort du Sauveur s'était accomplie en 562, ce qui place la naissance de J.-C. 3 a. avant l'ère vulgaire. Les Arméniens, entre autres, se l'étaient appropriée et l'avaient adaptée à leur calendrier. Les Asiatiques, les Syriens, le patriarcat de Jérusalem en faisaient usage, chacun à sa manière, et l'on voit dans la Bibliothèque orientale d'Assémani que plusieurs traités de ce cycle, en vers, circulaient dans le diocèse d'Antioche. Comme donc les Géorgiens étaient, pour la hiérarchie et pour la discipline ecclésiastique, ainsi que pour la liturgie, sous la dépendance de ce pays, il n'est pas étonnant que les prêtres syriens aient introduit chez eux l'usage du cycle pascal. Or précisément en 780 finissait une période de 532 a. après 248 (249 + 531 = 780): le moment donc était favorable pour en commencer une nouvelle en 781.

Aussi dans le Traité de comput, du manuscrit de Mtzkhétha, est-il dit clairement, au ch. 1[er], que le moine géorgien Jean Chawthel, de Tbeth, avait rédigé en vers iambiques le traité du cycle syrien, en 453 = 1233. Ce personnage était contemporain de la reine Thamar, et son successeur Abousséridzé, aussi de Tbeth, postérieur de quelques années, mit en simple prose son élucubration sur le même sujet.

2) Je dis que le XIII[e] cycle est le premier qui ait reçu un N°. Nous lisons en effet dans l'Hist. de Gé., p. 264, que le 46[e] monarque de ce pays, Achot-Couropalate, aussi le premier roi de la dynastie bagratide restaurée et définitivement installée, depuis l'an 787, «mourut le 29 janvier 6334 = 6430 = 46 du koroniconi évoluant pour la XIII[e] fois, ქრონიკონისა მეათცამეტედ მოქცეულისა.» Il est donc clair que la nouvelle dynastie, pour donner de la fixité aux dates de son existence, avait adopté l'an 781 comme initial de sa chronologie. Si l'historien dit «treizième,» c'est qu'en effet douze fois 532 = 6384 — 5604 = 780, à quoi ajoutant 46, on obtient 826 pour l'année chrétienne cherchée de la mort d'Achot. Quant aux deux ères mondaines qui accompagnent le chiffre 46 dans les manuscrits, la 1[re] est l'ère grecque 5508, la 2[e] est celle des Géorgiens, 5604 av. J.-C.

3) On ne sait pas positivement, quand ni a quel sujet les Grecs ont adopté décidément la période pascale, mais il est démontré qu'après cette adoption leur XIII[e] cycle s'ouvrit en 877; il est également certain qu'en adaptant proleptiquement, par voie de soustraction successive, les périodes antérieures à l'ère mondaine de Jules-Africain, il aurait manqué 8 a. à la

17) A la grande rigueur, 753 de Rome avant J.-C. et 247 après l'ouverture de l'ère chrétienne vulgaire, donnent précisément en avril 247 l'année finale du 1[er] millénaire de la fondation de Rome: cela suffit pour justifier le P. Tchamitch, M. Dulaurier et tous les partisans de l'opinion qui termine en cette année les mille ans de la ville de Romulus. Mais l'année 247 n'ayant pris fin qu'en avril 248, 4[e] de Philippe le père, c'est alors que furent célébrés les jeux du 1[er] millénaire, et cette année peut aussi, à la rigueur, être comptée la première du second. Toutefois les Géorgiens, qui commencent l'année julienne en janvier, sont également justifiés de compter 249 = 1, comme ils le font en effet.

première, et que l'addition de ces 8 années a permis de faire tomber juste en 876 la fin du XII^{e} cycle, en 6384 d. m.

Quant aux Géorgiens, ayant également voulu calculer proleptiquement, aussi par soustraction régulière, les dates des faits antérieurs à 781, comme il manquait 96 a. à leur premier cycle, à cause de l'époque anticipée de leur point de départ, ils les ont ajoutés et ont obtenu l'ère mondaine 5604 av. la naissance de J.-C.: de là dans les manuscrits des Annales, les deux différentes dates mondaines de la mort d'Achot-Couropalate.

Depuis lors le koroniconi ou année du cycle syrien, comme il est appelé dans le Traité de Mtzkhétha, fut employé en Géorgie, soit seul, soit concurremment avec les ères mondaines grecque et géorgienne proprement dite. Par ex., toutes les dates de la généalogie des Bagratides [18]) sont celles des années du cycle, qui n'offrent aucun moyen de contrôle, quand elles sont seules, sans synchronismes connus. Leur exactitude dépend uniquement de celle des sources, généralement inconnues, consultées par le chroniqueur et retracées pas le copiste.

Du XII^{e} cycle, 249 — 780 de J.-C., je ne connais par une seule date provenant des manuscrits ou des monuments, car une vingtaine de notations de ce genre citées par Wakhoucht, dans sa Pascalie en abrégé, dont je parlerai plus tard, sont données par lui sans indication de sources et probablement calculées par l'historien, conformément à son système.

Voici maintenant quelques dates bien authentiques, que j'ai recueillies moi-même, sur les monuments ou dans des manuscrits d'époque certaine, et qui sont intéressantes à diverses points de vue.

1) Le plus ancien manuscrit géorgien connu avec date, est l'Évangéliaire du couvent de Djroudch, en Iméreth, dont une grande partie fut achevée en 6540 = 156 du cycle, l'autre en 160 du cycle; or 156 = 936 de J.-C., qui soustrait de 6540 = 5604; 160 = 940 de J.-C. [19]).

Après celui-ci vient le manuscrit de Tischendorf, à la Bibliothèque Impériale publique, ayant subi plusieurs remaniements, dont le texte a été composé en 941 et certaines parties retouchées en 185 ou plutôt 184 du cycle pascal = 964 de J.-C., 6561 de l'ère mondaine. Comme cette année du monde, que le mauvais état du manuscrit rend douteuse, n'est pas tout-à-fait exacte, il faudrait 6568 — je me contente de l'indiquer ici et prie le lecteur de se référer aux Mémoires de l'Académie t. XI, N. 12, p. 10 — 20, où la question est traitée amplement. Quant à la date 941, de la composition de l'ouvrage, voici comment elle est obtenue: depuis Adam jusqu'au crucifiement, 5534 a. + 907 jusqu'à l'époque indiquée = 6441 — 5500 = 941 «comput de Jérusalem.» Pour les Géorgiens, 6553 d. m.; soit 5534 + 112 + 907 = 6553. Les 112 a. à ajouter «suivant les Géorgiens,» comme il est dit dans le manuscrit, se forment de 96, complément du 1er cycle, + 16, pour atteindre une ère primitive (de J.-Africain), 5516: de là résulte, pour les Géorgiens, une ère de 5604 av. l'ère chrétienne. Ces 112 a. font tellement partie du système du rédacteur des notes du manuscrit, que pour lui l'année 57 du cycle pascal «comput de Jérusalem,» répond à 169 «à la manière géorgienne,» et respectivement 907 répond à 1019. Tout cela prouve qu'au X^{e} S. l'usage des ères mondaines et des cycles n'était pas encore établi sur des règles fixes. [20])

2) Sur la façade S. de l'église de Conmourdo on lit la date de sa fondation «en l'an pascal 184, un samedi, du mois de mai, 1er de la lune;» 184 = 964 de J.-C. [21]). Le reste est exact, puisque le samedi 13 mai était nouvelle lune.

3) Un Commentaire sur l'Apocalypse, au couvent de Chiomghwimé, vu par M. Platon Iosélian, est daté 6582 = 198 du cycle, année cyclique répondant à 978 de J.-C., et celle de l'ère mondaine donne 5604 pour la naissance du Sauveur. [22])

4) Sur la façade de l'église de Dchqondid ou Martwil [23]), on lit l'année de sa fondation, en [6]60[4] = 216 du cycle; l'année cyclique = 996 de J.-C.,

18) Hist. de Gé., Trad. fr. p. 282; texte, p. 198; l'année chrétienne y a été ajoutée aux dates pascales, par le traducteur, à l'exemple le de Wakhoucht.

19) XII^{e} Rapp. sur mon voyage arch., p. 83, 84.

20) On se rapelle que l'ère de Jules-Africain, primitivement établie à 5515, fut réduite en nombre rond à 5500 a.; mais d'après notre manuscrit il paraît qu'au X^{e} s. les computistes de Jérusalem avaient encore conservé ces 15 a. de surplus. C'est un cas très obscur.

21) 2^{e} Rapport, p. 167.

22) 1er Rapp., p. 45.

23) Martwil est l'altération géorgienne de μαρτύριον, «église consacrée à un martyr.»

et celle de l'ère mondaine = 5604. Quoique rétablie par conjecture, cette date mondaine ne laisse aucun doute.[24])

Il en sera de même du transfert de la porte de fer de Gandja à Gélath., en [67]4[2] = 13e a. du règne de Dimitri 1er, 1138, 9 de J.-C.[25])

5) Sur la muraille E. du clocher de Zarzma, se lit la date cyclique 265 = 1045 [26]). M. Bakradzé, dans la 3e Pie, encore manuscrite, du compte-rendu de son voyage dans le Gouria, nous apprend cette curieuse circonstance, que l'église de la Transfiguration, appliquée à la cathédrale de Chémokmed, est une répétition de l'ancienne église de Zarzma, transférée ici à une époque jusqu'à présent inconnue, dont l'image y est déposée. Il rectifie également avec bonheur le texte de deux des inscriptions de Zarzma, dont l'une copiée par moi, l'autre, que j'ai publiée d'après une copie imparfaite, qui se trouve au Musée asiatique de l'Académie. Ces inscriptions sont très intéressantes pour l'histoire.

Là même et dans le 1er Appendice à la 2e Pie de son compte-rendu, M. Bakradzé restitue le nom du monastère de Thisel თისელი, du district d'Akhal-Tzikhé, ancienne possession de la famille Diasamidzé. Thisel était situé à 4 ou 5 verstes au S. E. d'Atsqour, sur la droite d'une petite rivière. En effet, la plupart des noms mentionnés dans les *grafiti* reproduits par moi d'après un manuscrit de la grande Bibliothèque de Paris, à la suite du texte de la Chron. géorgienne, p. 119, 121 . . . sont ceux de familles ou d'individus originaires du Samtzkhé.

6) Sur une église, à Wéré, on lit, en chiffres arabes, ٢٢١, 221 = 1001. [27])

A Tswimoeth, sur la muraille E. de l'église, la date en chiffres arabes ٢٢٢, 222 = 1002. [28])

Sur la fenêtre N. de la cathédrale de Kouthaïs, se lit la date, également en chiffres arabes, ٢٢٣, 223 = 1003. Ces trois dates, dont la dernière seule est parfaitement conservée, indubitable, et en chiffres de forme indienne ২২৩, sont à ce que je sais, les plus anciens monuments connus de l'emploi des chiffres dits arabes.[29])

7) Les beaux manuscrits du Commentaire sur S. Matthieu, à Gélath, sont datés [30]): l'un, de l'an 267 = 1047; l'autre, de 268 = 6510 d. m., 15e indiction grecque; le 3e, de 273 = 1053. L'année 268 du second = 1048 de J.-C.; quant à l'ère mondaine 6510, l'indiction, qui est exacte, fait voir qu'il s'agit d'une date de l'ère greccque, ne coïncidant pourtant pas avec la date chrétienne indiquée par celle du cycle. Je crois que les 46 années qui manquent ici [31]) prouvent que le copiste a tout simplement transcrit une date donnée par un original antérieur, car il y a des exemples de pareils faits, dans les manuscrits géorgiens.

8) Sur un mur de la tribune de l'église de Sooukh-Sou, en Aphkhazie [32]), une inscription peinte mentionne l'apparition d'une comète en 6669 = 286, 38e indiction du règne de Bagrat IV, occupant alors le trône. En 1066, année chrétienne correspondant à celle du cycle, Pâques étant le 16 avril, les Rameaux tombaient le 9 du même mois. La comète mentionnée ici, avec indications relatives à la Pâque, est cet astre fameux au XIe S., dont l'apparition coïncida avec la conquête de l'Angleterre par les Normands. Quant à l'indiction, ce mot est pris ici, comme généralement dans les chartes géorgiennes, pour l'année du règne, et non dans le sens grec habituel de ce mot.

9) La date de la mort de David-le-Réparateur est inscrite dans les Annales «le samedi 24 janvier 325,» date cyclique évidemment fausse [33]), qui répondrait à 1105 de J.-C. On lit «le 25 janvier,» dans l'abrégé arménien des Annales, qui se termine brusquement ici, sans autres détails. D'autres manuscrits, plus véridiques, donnent l'année pascale 345 = 1125, que la critique des synchronismes démontre comme plus probable et presque certaine; car, pour comble, le 24 janvier 1125 était réellement un samedi.

Je n'aurais pas cité cette date 345 = 1125, si le savant historien Wakhoucht, p. 56 de son manuscrit autographe, n'avait fixé la mort du roi David d'une

---

24) 7e Rapp., p. 12.
25) 11e Rapp., 41.
26) 2e Rapp. p. 132; Chron. géorg. p. 107, sqq. Paléographie.
27) 6e Rapp., p. 30.
28) Ibid. p. 99.
29) 6e Rapp. 30, 100; 11e Rapp. 3.
30) 11e Rapp. p. 27, sqq.
31) Au lieu de 6510, la date cyclique demande 6556 : 5508 + 1048 = 1048 = 6556.
32) 8e Rapp. p. 116.
33) Hist. de Gé. p. 380.

manière assez curieuse, «l'an 5079 d. m., 6638 des Grecs, 1130 de J.-C., 350 du cycle, le samedi 24 janvier, indiction 8;» or 5079 — 1130 = 3949, date artificielle de la naissance du Sauveur, suivant Scaliger; du reste tous les synchronismes sont exacts, à l'exception de l'hebdomadaire, qui était un vendredi, en 1130, date inexacte d'ailleurs.

10) A Oubé, en Iméreth [34]), une tour bâtie pour un stylite «a été construite en 361 = 535, année intercalaire des Sarrazins.» L'année cyclique = 1141 de J.-C.; l'année de l'Hégyre 536, qui était en effet intercalaire, de 355 j., commença le 6 août 1141 de J.-C.

11) Un Évangile manuscrit, au couvent de Chio-Mghwimé, porte la date «6804 = 490;» l'année cyclique = 1270 donne 5534 jusqu'au crucifiement et 5500 jusqu'à la naissance du Sauveur. [35])

12) Je pourrais citer une multitude d'autres dates, ne présentant pas d'autres éléments que les précédentes, mais je termine cet inventaire par celles, pour le moment les plus récentes que je connaisse, de l'ère géorgienne du monde.

Au couvent de Kober — en ar. le Tombeau — dans la vallée de la Débéda, un monument sépulcral porte deux inscriptions: l'une, de l'an 6896, l'autre, où le millésime est omis [6] 899. Là sont ensevelis Mkhargrdzel, moine sous le nom de Giorgi et fils de Chahanchah ou Chanché II, et sa femme Wanané. Les deux années mondaines, ici employées seules = 1292 et 1295 de J.-C., avec l'initiale 5604.

Par contre, non loin de là, au couvent de Wanana-Vank, une belle inscription ne porte que la date cyclique 342 = 1122.[36])

Enfin le Traité «du cycle syrien,» de 532 a., manuscrit de Mzkhétha, nous donne la triple date «6741 = 6837 = 453 du XIII^{e} cycle, 1233 de l'ère chrétienne; les deux dates mondaines sont celles de l'ère grecque et du comput géorgien, 5508 et 5604.

13) La reine Thamar, femme de Giorgi XI, † 7192 = 372 (= 1684) depuis Adam: année mondaine grecque, et date du XIV^{e} cycle géorgien. [37])

14) Sur les monnaies on trouve les dates cycliques suivantes:

De Giorgi III, père de la grande reine Thamar, l'an 394 = 1174.

De Thamar, les années cycliques 404, 407, 420, 430 = 1184, 1187, 1200, 1210.

De Giorgi IV, Lacha, fils de Thamar, aussi l'année 430 = 1210, peut-être 434 = 1214.

De Rousoudan, sœur du précédent, 447, 450 = 1227, 1230.

De David IV, fils de Rousoudan, peut-être de David V, fils de Giorgi-Lacha, 467 = 1247.

Ces dates, malgré quelques incertitudes ou inexactitudes, servent à fixer l'avénement de Thamar, son union avec David-Soslan et une année, 1210, où elle était encore vivante, bien que les Dates placent sa mort en 1201, 4[38]), ce qui est tout-à-fait insoutenable. Quant aux règnes des deux David, fils de Giorgi-Lacha et de Rousoudan, ce n'est que par des conjectures plus ou moins probables que l'on peut déterminer celui des deux princes contemporains et homonymes qui a pu faire frapper la monnaie de l'an 1247.

J'ai trouvé des Tables complètes du cycle géorgien, ce que les Russes nomment Tables de l'évolution de l'indiction, dans le manuscrit de Tischendorf, à la Bibliothèque Impériale publique; dans celui de M. l'académicien Sreznefski, dans l'Hymnaire de Mtzkhétha, enfin dans un Hymnaire de Chémokmed, dont j'ai donné des extraits, dans le 2^{e} Rapport sur mon voyage, p. 188. Toutes ces Tables, ainsi que celle publiée à la suite de la Bible géorgienne, commencent par une année où le terme pascal tombe au 13 avril, tandis que le 1er terme nicéen est le 2 avril, second de la série géorgienne. C'est même là l'origine du nom géorgie du cycle des 19 termes ცხრაკ-თება, 13—2, vulgairement ცხრაკუნთი.

La série des dates que nous venons d'exposer se rapportent toutes, excepté le № 13, au XIII^{e} cycle, 781 — 1312; du XII^{e} 249 — 780, il n'en existe pas une seule, à ma connaissance, ni sur les monuments, ni dans les manuscrits, ce qui n'empêche pas que Wakhoucht, dans un travail particulier sur les 35 Pâques, dont il sera question plus tard, n'en donne 21, entre les années chrétiennes 314 et 718. Comme il ne mentionne pas les sources d'où il les a tirées, il

34) 1er Rapp. p. 44.
35) 12^{e} Rapp. p. 104.
36) Ibid. 6^{e} Rapp. p. 135.
37) 1er Rapp. p. 25.
38) Hist. de Gé. p. 477; Addit. p. 297; lis. 1214.

est permis de croire qu'il les a simplement calculées, d'après ses recherches particulières.

Les nombreuses chartes que j'ai analysées, dans l'Introduction à l'Histoire de Géorgie, dans les 6e et 8e Rapports sur mon voyage et à la fin du t. II de l'Histoire mod. de la Géorgie, sont ordinairement datées seulement de l'année cyclique et de l'indiction ou année du règne du souverain souscripteur du document. Parfois, très rarement, on y rencontre l'ère mondaine géorgienne, et le plus souvent celle de Constantinople, accompagnée de circonstances du calendrier, notamment la date mensuelle et l'hebdomadaire, pour l'année en question. C'est ce que l'on peut voir encore dans le t. 1er des Actes de la Commission archéographique du Caucase, publiés sous la direction de l'honorable M. Berger. Ces chartes ont été critiquées avec soin par M. Berdzénof, et plusieurs sont très graves pour la chronologie.[39])

Les indications les plus détaillées, relatives à la mort des personnes souveraines, sont encore celles des atabeks d'Akhal-Tzikhé, dont un certain nombre sont mentionnées dans un joli Évangile manuscrit que j'ai vu à Gélath[40]): ces dates se composent de l'année cyclique, avec le quantième mensuel et l'hebdomadaire, et sont toutes du XIVe cycle, 1313—1844.

Deux dates du même genre se retrouvent dans la Chron. géorgienne, p. 3, et dans les Dates de Wakhoucht, 163=1475. Je ne cite pas celle-ci, parce que l'ère mondaine grecque doit y être rectifiée; l'autre se lit ibid. p. 10, et dans les Dates de Wakhoucht, année 261=1573.

De cette longue énumération il résulte que les Géorgiens, ayant reçu de Syrie le cycle de 532 a., l'ont adapté à leur chronologie en 781, XIIIe période, puis en 1313, XIVe période, et en 1845, XVe période; qu'en l'accomodant à leur histoire et remontant proleptiquement, ils sont arrivés à un premier cycle, finissant l'an 436 du monde, qu'ils ont parfait en y ajoutant les 96 ans manquants, et donnant l'an 5604 av. J.-C., ère dont ils ont fait usage durant le XIIIe cycle, peu ou presque point durant le XIVe. Ayant depuis lors adopté l'ère 5508, tout en conservant les initiales de leurs périodes, qui sont en avance de 96 a. sur les cycles grecs. Pour l'ordinaire ils ne se servent pour leurs dates que de l'année cyclique, ou de l'année mondaine unie à celle de l'ère chrétienne; car l'année chrétienne seule leur donne un numéro de trop pour le calcul des cycles lunaires et des épactes, et exige, avant toute opération, la soustraction d'une année du millésime chrétien. L'ère de l'incarnation ne se rencontre guère que dans les chartes d'Iméreth et de la Mingrélie, à cause des rapports incessants de ces contrées avec les missionnaires occidentaux.

Soit à fixer le terme pascal, pour l'année 1875.

Terme orthodoxe.	Comput géorgien.	Année chrétienne. Avec soustraction.	Année chrétienne. Sans soustraction.	Année cyclique.
1875	5604	1875	1875:19	1875=31
— 2	1875	— 1	171	31:19
1873:19	7479:19	1874:19	165	12
171	57	171	152	—1
163	177	164	13	11
152	171	152	— 1	
11	69	12	12	
— 1	57	— 1	×11	
10	12	11	12	
×11	— 1		12	
10	11		132:30	
10	×11		12	
+14	11			
124:30	11		30	
4	121:30		—12	
	1		18	
30			+14	
— 4	30		32	
NL26M	— 1		—31	
	29		PL 1A	
+17	+14		Terme, en avance d'une année.	
43	43			
—31	—31			
PL12A	12			
Terme.				

§ 2. L'année civile et ecclésiastique, sa composition et appellations de ses diverses parties.

Parlons maintenant de l'année et des appellations géorgiennes de ses parties constitutives.

Les Géorgiens nomment l'année civile წელი *tséli*, transcription du persan سال *sâl*, ou წლისწად *sélitsadi*, également du persan سال ساد *sâl sâd* ou ساده *sâdeh* «année pure, complète;» étymologie qu'appuie le rapprochement de წელნი, les reins, au plur.; persan سل *soul;* წამალი *tsamali*, poison, arabe سام *sam*, et simoum, vent empoisonné سموم, سام یلی, *sam iéli.*

L'année bissextile se dit ნაკი *nac'i*, du géorgien ნაკლები *naclébi*, défectueux, qui n'a qu'une ressemblance fortuite avec l'arabe ناسی *nasi* «retard.» Les

39) V. Mélanges asiatiques, tirés du Bull. de l'Ac. des sc., t. V, p. 651 sqq., l'analyse de ces pièces.

40) 11e Rapp. p. 43.

Arméniens disent նահանջ *nahandch*, du persan باهنجار *nahandjar*, irrégulier, s'appliquant aux années intercalaires, de 355 j., équivalant aux bissextiles.

L'année ecclésiastique, proprement celle du cycle de 532 a., se nomme ქორონიკონი *koroniconi*, représentation du grec χρονικόν.

L'année géorgienne civile s'ouvrait autrefois au 1er janvier, comme celle du calendrier julien, ce qui est affirmé directement dans les plus anciens traités de comput et indirectement par Wakhoucht, écrivant au XVIII^{e}s.[41]), lorsqu'il donne la méthode pour fixer l'âge de la lune; en commençant par janvier le compte des mois. Le fait est prouvé bien plus clairement par la série des indicateurs des jours დღის სიძველენი, répondant aux réguliers de l'ancienne chronologie techniques, série donnée par les traités du X^{e}et du XIII^{e}s.[42]): janvier 0, février 3, mars 3..; en effet janvier, initial de l'année, n'a point de régulier et ne peut en avoir. C'est ce que dit l'auteur du Traité de Mtzkhétha, daté de l'an 1233, § VII: «Quoique le 1er septembre soit fixé comme l'initiale de l'année, cependant en ce qui concerne les calculs, recherches et tous objets dont je traite, c'est janvier qui en est réellement l'initiale;» après quoi notre auteur donne la théorie et les chiffres des réguliers mensuels, tels que je les ai indiqués tout-à-l'heure.[43])

Il est vrai que Wakhoucht, dans un petit Tableau, donne une tout autre série que ses prédécesseurs: mars 5, avril 1, mai 3...., mais ce n'est pas sans une raison valable. Les réguliers ou indicateurs des jours sont fixés d'après une certaine époque fondamentale, non choisie au hazard, et qui sert de norme, à laquelle doivent se rapporter les méthodes imaginées pour déterminer tout hebdomadaire cherché. Or dans le cas présent, il s'agit de la 1re année de l'ère chrétienne, d'après le calendrier orthodoxe, où l'année s'ouvre en mars; dans ce calendrier, le 1er mars de l'année 5509 est réellement 5 ou mardi; comme donc Wakhoucht, dans le Tableau en question, part de l'année de mars, comme le calendrier orthodoxe, il devait fixer le régulier de mars et celui des autres mois en accord avec l'année mondaine géorgienne d'où se forment les cycles; or l'année 5604 comporte 96 a. de plus que celle des Grecs 5508, ce qui fait trois cycles solaires et 12 a. de surplus; car l'an 13 du 4^{e} cycle solaire géorgien était égal à 1 du 1er cycle solaire grec: c'est pourquoi dans les deux opérations ci-contre[44]) on voit d'un côté 21, de l'autre 5, ce qui égale 12 (5 en avant du cycle 200, 197 grec, et 7 en arrière du cycle 199, 196 grec). L'année 5 du cycle géorgien, 1re de l'ère chrétienne, a donc pour concurrent 5, qui, avec le régulier 5 de mars, donne 10 : 7 = 3 mardi, à partir de dimanche, 1er mars, dans les deux calendriers.

L'année romaine a conservé dans les noms de ses dix mois primitifs la trace de leur ordre numérique, à partir de mars: quintilis, sextilis, september . . ., jusqu'à december, même après l'addition, sous Numa-Pompilius, de janvier et de février. Le calendrier de Jules-César, s'ouvrant en janvier et admettant après chaque tétraétéride le bissexte au second 24 février, donna lieu à une autre combinaison.

Pour les Juifs l'année commençait par la lunaison de nisan = mars, 1re mois du printemps, servant à fixer la Pâque; l'église chrétienne dut aussi fixer l'ouverture de son année à la lunaison pascale, déterminant l'époque des plus grandes fêtes, l'année civile restant à l'initiale de janvier, comme dans le calendrier julien. Plus tard, à une époque qui n'est pas précisément connue, mais probablement à cause de l'indiction, tombant en septembre, à l'équinoxe d'automne, probablement aussi en vue du comput syro-macédonien usité dans toute l'Asie, dont le calendrier s'ouvrait également en septembre, les Grecs chrétiens fixèrent aussi dans ce mois l'initiale de leur année civile, par

41) Études de chronologie technique, Mém. de i'Ac. t. XI, №. 13, p. 82.

42) Étude de chron. techn. p. 3, 11; 29, 45.

43) Ét. de chron. techn. p. 67.

44)
5509 : 28
28 196
270
252
189
21 : 4
5 + 21 = 26 : 7 = 5 ma. 1 M.

5605 : 28
200 + 5
5 : 4 = 1 + 5 = 6 ven.

25 M + 1 = 7 sam. 1er janv.
7 + 3 = 10 : 7 = 8 1 M.

5 1 M. 24
29 : 7 = 1, 25 M.

3 24
27 : 7 = 6 ven. 25 M.
l'Annonciation.

opposition à l'année latine de janvier. On a vu précédemment, qu'au XIII^{e} s., d'après un témoignage authentique, le cycle pascal syrien, introduit en Géorgie, admettait aussi l'initiale de septembre comme ouvertement reconnue dans les temps antérieurs. Au reste les Juifs aussi, outre leur année religieuse de nisan = mars, avaient et ont encore leur année civile, s'ouvrant dans la lunaison de tisri, leur 7^{e} mois, répondant à septembre. De là est venu chez les Géorgiens le nom de Nouvel an ახალი წელი, donné à ce mois dans l'ouvrage arménien sur le comput, d'Anania de Chirac, VII^{e} S. On pourrait croire que c'est par une licence poétique que l'auteur des Géorgiques a dit, l. I, vers 218,

Candidus auratis aperit cum cornibus annum
Taurus . . .

puisque le signe du bélier est regardé comme le premier du zodiaque; mais en effet avril, d'après l'étymologie de son nom, est le mois qui ouvre la terre sous l'influence du renouveau, et qui donne le signal des travaux champêtres. D'autre part Francœur, dans son Uranographie, 6^{e} éd. p. 297, dit que les brames indiens commençaient l'année au mois d'avril, et cette opinion peut se soutenir, si ce mois enjambait de mars sur le mois suivant.

Du reste, outre les trois initiales déjà mentionnées, les peuples chrétiens connurent celles du 25 décembre ou de la Nativité du Sauveur, celle de Pâques ou de sa Résurrection, celle de la lunaison de mars, qui détermine la Pâque, ayant toutes eu leur raison d'être, et qui sont longtemps restées en vigueur, parce qu'elles se rattachaient à la religion ou au culte; enfin celle du 25 mars ou de l'Annonciation, la plus logique de toutes, a eu la vogue et a persisté longtemps chez divers peuples, comme par ex. à Florence, puis dans plusieurs provinces françaises, avant l'année 1563, où le nouvel an au 1er janvier fut rendu obligatoire, par un décret du roi Charles IX. Le 25 mars était vraiment fondé en raison pour les peuples chrétiens, et Denys-le-Petit mérite d'être approuvé, pour y avoir rattaché son ère de l'incarnation[45]). Il me semble que la Géorgie doit avoir eu quelque velléité à cet égard; car l'auteur du Traité de Mtzkhétha, § VII et passim, insiste souvent sur le rôle que joue dans les calculs du comput la lettre hebdomadaire du jour de l'Annonciation. Voici comme elle était employée en Géorgie. Soit l'année 1875, ère chrétienne.

5604
1875
7479:28
56 267
187
168
199
196
3 me. 25 M.
+1
4 me. 1 janvier

Preuve.
1875
— 1
1874:4
468
2342:7 = 4 me. 1er janvier

Or la lettre du jour de l'Annonciation est plus faible d'une unité que celle du 1er janvier, en année commune.

Au contraire, en année bissextile les deux lettres sont égales.

Soit l'année 1864.

5604
1864
7468:28
56 266
186
163
188
168
20:4 =
5 + 20 = 25:7 = 4 me. 25 M.
me. 1er janvier.

1864
— 1
1863:4
465
2328:7 = 4 me. 1er janvier.

Pourquoi l'auteur aurait-il insisté sur cette particularité, s'il n'avait pas voulu indiquer l'Annonciation comme initiale du comput ecclésiastique géorgien, à son époque, en 1233?

Combinée avec l'indicateur du jour, la lettre de l'Annonciation, comme autrefois le concurrent, servait à déterminer tout hebdomadaire cherché[46]). Elle avait donc pour les computistes géorgiens une certaine valeur, que les nouvelles méthodes ont remplacée. Par ex. en 1864 soit à fixer l'hebdomadaire du 4 mars:

4	lettre de l'Annonciation	1864 4
3	indicateur de mars.	466
4	de mars.	1
11:7 = 4 me., ce qui est exact.		2331:7 = 0 1 M.
		3
		3 me. 4 M.

Les anciens computistes géorgiens, à défaut de connaissances positives en astronomie, avaient une manière particulière de décomposer l'année, pour montrer la différence de 11 jours entre l'année lunaire et la solaire[47]). Ils nommaient sixain ექვსეული,

45) Art de vérif. les dates, éd. in-fo., p. IV, V, X.

46) Études de chron. technique, p. 13, 42.

47) C'est ce que les Géorgiens appellent la lettre de l'année, წლის ასო, nom qui s'applique également à la lettre manuelle, ქვლის, du cycle solaire.

les six jours de moins, donnés par les mois lunaires de 29 jours, et quintette, ხუთეული, les cinq jours restant des mois de 31 jours, après en avoir formé ceux de 30 jours: les deux restes réunis formaient le onzain ათერთმეტეული, qui constitue la différence en question, et ce onzain, répété 19 fois et augmenté d'un jour pour le saut de la lune მთვარის გახტომა, en l'an 17 du cycle lunaire, donnait les 210 jours ou 7 lunaisons complémentaires de 30 jours, qui complètent, au bout de 19 a. les 235 lunaisons du cycle. Je ne mentionne ce rouage, inutile d'ailleurs, du comput, que pour faire voir à quel degré d'exactitude étaient parvenus les computistes des X^e^ et XIII^e^ S.

Les saisons sont nommés *tarosi* ტარობი; la saison en général, l'état de la température, *dari* დარი, deux mots qui ont la plus grande ressemblance avec les arméniens տարի *tari* année, դար *dar* siècle, et avec le persan ou plutôt l'arabe دور *doureh*, révolution d'un astre. La signification précise n'est pas la même, mais il y a analogie lointaine, qui permet de supposer une relation entre les objets désignés par les mots.

Les noms particuliers des saisons sont: le printemps, გაზაფხული *gazaphkhouli*, l'été ზაფხული *zaphkhouli*, l'automne *chémodgoma*, შემოდგომა, l'hiver ზამთარი, *zamthari*. La forme des deux premiers mots est celle d'un participe passif, ული *ouli;* quant au radical *zaphkh*, il a une telle analogie de forme et de sens avec le persan تب *tep*, l'arménien տապ *tap*, signifiant l'un et l'autre «chaleur;» avec le géorgien თბილი *thbili* chaud, et le latin tepidus, que l'on est porté à supposer une origine commune. Reste seulement à expliquer le passage du *t* et du *th* au *z*, et l'addition du *kh;* or le *th* géorgien, quand il est bien prononcé, est tout-à-fait l'équivalent du *th* anglais, et le mot თან *than*, avec, se prononce comme *san*, σύν. Quant au *kh* épenthétique, s'il l'est réellement, je ne saurais en rendre compte qu'au moyen du changement de *b* ou *p* précédent, en aspirée, comme dans თბილისი ou ტფილისი pour *Thbilisi*, la ville chaude, Tiflis. Ainsi le nom du printemps, à cause de la préposition inchoative გა pour გან, signifie proprement la saison échauffée, et celui de l'été la saison chaude.

L'automne porte un nom purement géorgien, dont les parties constitutives *chemo* dedans — près, et *dgoma* se tenir, donnent à peu près le sens *d'intermède*, entre l'été et l'hiver. Dans le nom de ce dernier il n'est pas possible de méconnaître le radical du زمستان persan, du ձմեռն *tsmiern* arménien, du χειμών et de l'hiems grec et latin, enfin du zima russe et du hima sanscrit.

Passons maintenant aux mois.

Les mois géorgiens sont nommés *thwé* ou *ththwé* თვე, თთვე, sans que l'on puisse s'expliquer la raison de la consonne redoublée dans la seconde forme, qui est classique et la plus archaïque. Le mot *thwé*, qui est certainement la racine du nom de la lune *mthwaré* მთვარე, est donc l'équivalent de μήνη, l'astre des mois; quoique l'on ne lui connaisse pas d'analogue incontesté, soit en géorgien, soit dans d'autres idiomes, il n'est pas sans un air de parenté assez prononcé, d'une part avec les mots მთიები *mthiebi*, astre brillant, Lucifer, et მთენი *mthéni* brillant, formés d'un radical თი, თე, car le *m* initial indique un qualificatif dérivé; de l'autre, avec l'arménien թիւ *thiv*, en dérivation թուի *thov*, nombre, d'où le géorgien თვლა *thwalwa*, compter; mais ces aperçus ne sont pas entièrement satisfaisants.

Quant aux noms des mois, il en existe trois séries:

Noms romains	Religieux.	Nationaux.	Vulgaires et aghvans, arméniens.
Ianwari ...	განცხადების თვე ..... mois de l'Épiphanie.	ივანი *apani*	Noutzzni: Aghv. Niwncani.
Théberwali ou Phéberwali		*qounisi.*	
Marti	.....	მარგვანი, მიარგვანი .... marcani, mircani.	Agh. Tzakhouli.
Aprili	.....	იგრიგვა, იგვგვ, Igrica, igaca.	

Noms romains.	Religieux.	Nationaux.	Vulgaires et aghvans, arméniens.
Maïi	.....	ვარდობის თვე, mois des roses.	Doubaï, Boubas. Agh. Orili.
Iwnisi	ივნობის თვე, Mois de la S.-Jean, le 24.	თიბა ou თიბის თვე, moi de la fenaison.	
Iwlisi.....	გურიგობის თვე, Mois de S. Cyriaque, le 25.....	მკათა თვე, mois des moissons.	Agh. Khouralouban.
Agwisto...	მარიამობის ou მაშობის თვე, Mois de la fête de Marie, le 15.	მარიამი ou მარიამისი, mariali ou marili alisi.	Arm. Maréri.
Secdenbéri*)	ახალ-წელი, le nouvel an; ენკენის-თვე, mois de l'Encénie ou de la restauration du temple de la Résurrection à Jérusalem, le 13.— Encore, Ewgénisthwé, Mois de S. Engène**)?.....	Kwelthobis-thwé, mois de l'abondance.	
Ocdonberi .	Iwanobis thwé, comme juin; le 20, Déposition des reliques du saint ...	ღვინობის თვე, ghwinobis, სიფხობის — siphobis, სთვლის — sthwlis thwé, mois de la vendange.	Sthoulis, Séthéli; Agh. Toulen.
Noenbéri ..	გიორგობის თვე, mois de la S.-George, fête qui se célèbre le 10.....	ტირის კონი, bouquet de pleurs.	Agh. Namots.
Déc'enbéri .	შობის ou ქრისტეშობის თვე, Mois de la Nativité, Noël, le 25***).	ტირის დენი, flux de pleurs.	

*) Le journal დროება, dans ses en-tête, donne les noms suivants: juin, თიბა-თვე; juillet, მკათა თვე; août, მარიამობის თვე; septembre, ენკენის თვე; octobre, ღვინობის თვე; novembre, გიორგობის თვე; décembre, ქრისტეს შობის თვე.

**) Je crois que c'est une mauvaise lecture du mot Enkénis-thwé, qui ne se trouve que dans le Syntagma de Maggi.

***) V. les détails sur les mois dans les Mém. de l'Acad. Imp. des sc. VI^e^ série, sc. polit. t. V. Matériaux pour servir à l'hist. de Gé. Introduction.

Les noms latins et leurs correspondants, tirés de fêtes chrétiennes, n'ont pas besoin d'explication, si ce n'est que la fête de S. Jean est appliquée à deux mois différents où se célèbrent des fêtes particulières consacrées au même saint.

Si l'on veut comparer les noms nationaux géorgiens avec ceux des mois de l'Aghovanie arménienne[48]), tels qu'ils se rencontrent dans un manuscrit du traité sur le comput, par Anania de Chirac, au VII^e^ S., on voit que les noms de mars, *tsakhouli*, et de septembre, *toulen*, ont la plus grande analogie de forme avec ceux des mois géorgiens correspondants; que *namots* humidité «ნამუსი» répond pour le sens à tiris-coni; khouralouban «rues brûlantes» est le géorgien ხეთრე ენის, lettre pour lettre, et correspond parfaitement à juillet — août: toutes analogies qui ne sauraient être fortuites.

Quant aux véritables noms géorgiens, apani est «un cri de douleur,» provoqué par la froidure; sourtsqounisi, sans être parfaitement régulier, répond à მწყურნები «abondant en eau;» mircani est une altération de Marikh, nom arabe de la planète de Mars;

48) Contrée située sur les deux rives de la rivière Alazan, et qui au X^e^ s. était devenue le Cakheth.

igrica ou igaca, paraît dérivé de l'arménien իգական «féminin, voluptueux;» wardoba est «la floraison des roses,» thiba-thwé «le mois de la fenaison,» mcatha-thwé, celui des moissons. Les autres mois portent des noms aussi significatifs que ceux-là. On les trouve tous, soit dans l'histoire, soit dans le Dictionnaire original géorgien de Soulkhan-Saba, composé à la fin du XVII^{e} S.; quant aux noms des mois aghovans, on peut les lire dans le manuscrit arm. 114 de la grande Bibliothèque de Paris.[49])

Il faut ajouter que les mois géorgiens dont je viens de donner la notice répondent si peu jour par jour à ceux du calendrier romain qu'ils enjambent de l'un sur l'autre, que certaines appellations sont données dans les lexiques à deux mois différents, mais rapprochés l'un de l'autre. Sans entrer dans le détail de ces variétés, il suffit de s'en référer au texte d'Anania de Chirac, où est indiqué le commencement de chacun de ces mois nationaux, comparativement aux mois égyptiens et autres, de façon à faire voir que les dates mensuelles des fêtes ne se répondent point dans les deux calendriers géorgien et romain. Peut-être de fins connaisseurs trouveraient-ils des résultats intéressants pour la précession des équinoxes, dans l'étude des différences de dates entre le VII^{e} s. et notre époque.

Le premier jour du mois se nomme თჳს თავი «la tête du mois,» et l'hebdomadaire tombant ce jour-là est თჳს დადგე «le jour déterminé du mois.»

La semaine porte le nom géorgien *chwideouli* შჳდეული «le septain,» ou le nom grec კვრა cwira, kyriaké, comme en russe l'on dit недѣля, le dimanche et la semaine.

Le jour est nommé dghé დღე, dont la ressemblance avec l'arménien *տիւ tiou*, *tiv*, avec dies et день, est trop évidente pour avoir besoin d'être relevée ni expliquée.

Les sept jours de la semaine, chiffrés 1—7, sont: კვირა, *cwira* dimanche; ბ შაბათი, 2^{e} sabat, lundi; გ შაბათი, 3^{e} férie, mardi; დ შაბათი, 4^{e} férie, mercredi; ე შაბათი, 5^{e} férie, jeudi; პარასკევი *parasc'éwi* «préparation» répondant à l'ourbati arménien, d'origine syrienne, et qui a le même sens, vendredi, veille de ܫܒܬܐ le sabat ou samedi. Cette numération, d'origine julienne et chrétienne, s'est conservée chez les historiens byzantins et dans les livres arméniens. Dans l'occident, le dimanche est numéroté 0 ou 7, ce qui en fait le 7^{e} jour de la semaine, bien que d'après les Dictionnaires de l'Académie française et de Littré, dimanche soit défini «1er jour de la semaine.»

Il n'est pas rare de rencontrer chez les historiens arméniens, dans leurs dates les plus exactes, par exemple chez Arakel de Tauris, une petite différence d'un jour dans l'énoncé de l'hebdomadaire, tenant probablement à ce que les Arméniens modernes, ainsi que les Turks et plusieurs peuples asiatiques, commencent le jour au coucher du soleil, au lieu de le faire, comme en Europe, chez les Grecs et les Géorgiens, à minuit.

Le jour géorgien est divisé en 24 heures, dont 12 pour la nuit et autant pour le jour proprement dit. L'heure, *jami* ჯამი, est la transcription de l'arménien *ժամ jam*, analogue au יום hébreu, proprement le jour ou le temps en général; on dit encore *saathi* საათი, de l'arabe ساعة.

Quant aux parties de l'heure[50]), il paraît qu'elle se divisait au temps ancien, en quarts, *naothkhali* ნაოთხალი; *tsentili* წენტილი; en cinquièmes, *tsentiliani* წენტილიანი, ou *martzwali* მარცვალი, proprement «grain.» *Tsentili* et *tsentiliani* semblent être des prononciations altérées de *tsertili* წერტილი, signifiant précisément «un point[51]).» Le *martzwali* équivaut à 12′.

Outre cette division il en existe une, d'origine sexagésimale, où le fractionnement de l'heure va jusqu'à la 10^{e} puissance.

Tsami წამი, 60′, la minute. 60
Tsouthi წუთი, 60′ tsami, la seconde 3600
C'ési ცესი, 60 tsouthi, la tierce; arm. *կէս*, moitié 21600
Masi მასი, 60 c'ési, la quarte; arm. *մասն*, partie 129600
Ardi არდი, 60 masi; *արդ* moment 7776000
Méqi მეკი, 60 ardi; мигъ, moment 466760000
Tséni წენი, 60 méqi.
Watsé ვაწე, 60 tséni.

49) J'ai publié un extrait de cet ouvrage dans le t. X du Nouv. Journ. asiatique, 1832, p, 526.

50) Dictionnaire de Soulkan-Saba, rédigé à la fin du XVII^{e} s., évidemment avec des matériaux d'un temps plus reculé, d'origine inconnue.

51) Traité de Mtzkhétha, p. 39.

Blitsi ბლიწი, 60 watsé; блистание éclat.
Nwini ნვინი, 60 blitsi; νῦν.

A quoi bon cette division atomique de l'heure, qui dépasse des milliards de parties? Mais cette fantaisie doit être ancienne, puisque le P. Nikolski, dans sa Revue des livres liturgiques, en russe, p. 257, parle d'un Лунникъ, traité du cycle lunaire, rédigé au XII^e^ s. par le moine Kirik, qui s'était aussi amusé à diviser l'heure de 60′ en 5 parties, valant 12′, puis chacune de celles-ci en 60″, celles-ci en 60‴ et ainsi de suite jusqu'à la 7^e^ puissance. C'était l'imitation d'une autre fantaisie, juive celle-là, divisant l'heure en 1080 parties, dont 18 ou la 60^e^ partie valent une minute, 216 ou la 5^e^ partie équivalent au martzwali ou grain géorgien, de 12′. On dit que c'est le rabbin Samuel Iachinaï qui, au III^e^ s. de notre ère, a introduit la division de l'heure en 1080 parties.

Évidemment cette division excessive peut avoir quelque utilité dans des calculs délicats, et remplacer nos fractions décimales, mais je n'ai pas de preuve qu'elle ait jamais été employée.

Ayant exposé tout ce qui concerne la chronologie et l'année civile, disons maintenant quels sont les auxiliaires de la chronologie ecclésiastique.

Les cycles, en général, se nomment *c'inclozi* კინკლოზი, transcription du grec κύκλος, en bon géorgien *moktzéwi* მოქცევი, révolution, ou *tzkhrili* ცხრილი, terme technique, signifiant *crible;* mais je crois que sa vraie racine est ცხრომა cesser, d'où le dérivé ცხრომილი et, par abréviation ცხრილი, cessé, limité, terminaison.

Le premier et le plus grand des cycles est celui de 532 a., dit par abrévation *khouthasiani* ხუთასიანი, de cinq cents; les Arméniens lui donnent également chez eux le nom abrégé de հինգհարիւրեան, qui a le même sens, sans quoi il faudrait composer les mots monstrueux ხუთასცდაოერმეტიანი, հինգհարիւրքսաննեւերկուտասնեան.

Le second cycle est *mzis moktzéwi* მზის მოქცევი, le cycle solaire, et ses deux appendices nécessaires: le ბქლთა *kheltha* ou les lettres manuelles, formant une série de 28 numéros, se succédant l'un à l'autre, avec sept sauts ou intervalles pour les bissextiles, durant 28 a. Parallèlement à ces 28 numéros, court une série pareille, de 28 lettres annuelles, ou concurrents, plus faibles d'une unité que les lettres manuelles, auxquelles on les adjoint, parce que la 1^re^ année ne peut avoir de concurrent. Wakhoucht, dans un Tableau ingénieusement composé[52]), donne le N°. de l'année cyclique, avec indication du bissexte, et celui du concurrent y afférant, qui, additionné avec le régulier du mois et divisé par 7, donne l'hébdomadaire de la tête du mois pour chaque année. Il va de soi que les années cycliques, calculées d'après l'ère mondaine 5604, et les lettres manuelles, sont différentes des années et des lettres manuelles grecques, calculées d'après l'ère 5508, tonjours en avance de 12 rangs, sans changer rien aux dates, ce qui provient des 96 a. ajoutés à l'ère mondaine géorgienne; car 96 divisé par 28 donne 4, et 12 de reste. Ainsi le cycle suivant commence par 13, quand le 1^er^ cycle solaire grec est 1.

Quant à la lune, dont le cours a une importance majeure dans le calcul de la Pâque, les Géorgiens ont leur *mthwaris moktzéwi* მთვარის მოქცევი, cycle lunaire, dit aussi *athzkhramétouri*, cycle de 19, remplaçant chez eux le nombre d'or, qui lorsqu'on en fait la recherche en réunissant l'année mondaine 5604 et le millésime et divisant par 19, ou simplement, en opérant sur l'année commune du cycle de 532 a., ne demande aucune autre addition ni soustraction; mais si l'on opère sur un millésime de l'ère chrétienne, *seul*, veut que l'on soustraie une année de ce millésime. La raison en est bien simple. Les cycles de 532 a. sont organisés d'après l'ère mondaine dont il s'agit, et leurs années initiales sont en rapport, comme on l'a vu sur le Tableau de la 1^e^ page, avec certaines années de l'ère chrétienne, tandis que, si l'on agit sur l'année chrétienne seule, les 96 a. mentionnés donnent une année de trop (96 : 19 = 5 + 1 de reste). Les autres opérations nécessaires pour trouver l'épacte, la nouvelle et la pleine lune, se font comme à l'ordinaire. Soit l'année 1875:

52) Études de chron. techn. p. 67.

1875	Méthode géorg.	XV^e cycle de 532.	Avec le N. d'or.	
— 2	1875	31 : 19	1875	53 — 1 = 52 : 30 = 22
1873 : 19	— 1	19	+ 1	1 + 5 = 6 — 6 = 0
171	1874 : 19	12	1876 : 19	29 — 9 = 13 Δ
163	171	— 1	171	
152	164	11	166	
11	152		152	
— 1	12		14	
10	— 1		—3	
×11	11		11	
10	×11			
+14	11			
124 : 30	121 : 30			
4	1			
30	30			
— 4	—1			
26	29			
+17	+14			
43	43			
—31	—31			
PL 12 Δ	12 Δ			

Quoique l'épacte julienne, *zednadébi* ზედნადები obtenue par la méthode géorgienne et avec le N. d'or, soit plus faible de 3 unités que le fondement russe, on voit pourtant que la PL pascale est déterminée identiquement des deux côtés.

Les computistes géorgiens admettent une seconde série ou cycle de 19 a., découlant de la 1^re^, et qui se nomme *athsamétori* ou simplement *tzamétori*, ათსამეტორი, ცამეტორი, vulg. *tzamétouri* ცამეტური; ce nom, dans sa forme régulière, provient de *ath dix sam* trois et *ori* deux; la forme vulgaire signifie proprement cycle «de 13,» mais en tout cas, les deux premiers termes en sont les nombres 13^A^, 2^A^. . . . c'est donc à proprement parler le «cycle de 13—2,» c'est-à-dire le cycle des 19 pleines lunes pascales, afférant aux Nos. 1—19 du cycle lunaire. Aussi, dans la liste des années du cycle pascal de 532, la 1^re^ année est-elle marquée par l'épacte 0 ou 30 et par la PL 13 avril, amenant la Pâque au 15 de ce mois. Mais le N° 1 du cycle lunaire est coté le 19^e^ dans les listes rédigées depuis que le cycle nicéen a prévalu, et par suite l'année 2 est devenue la 1^re^, ce qui ne nuit pas à la justesse des calculs, parce que c'est toujours le cycle pascal géorgien qui donne l'année du cycle lunaire, l'épacte et conséquemment la Pâque, ainsi qu'on l'a vu dans l'exemple allégué ci-contre.

§ 3. Explication de quelques termes techniques.

ვაჩრების კორტების, ou კორტით ვაჩრების, carnelevale, carniprivium, мясопустъ, dimanche de la Sexagésime, où cesse chez les Grecs l'usage de la viande, le 56^e^ jour avant Pâques.

ვედგომა, la Résurrection, le jour de Pâques.

ვედება «prendre,» avoir permission de prendre des aliments gras, cette permission même.

ვედება-დღენი, jours de permission, dans le sens indiqué; les Arméniens disent ուտիք՝ jours où l'on mange *gras*.

ვედების-ღამე, veille du carniprivium.

ვედვსება, vulg. ვხუსება «plénitude;» pleine lune, spécialement pascale.

ვხალი კვრა, Dimanche-Nouveau, Ѳомина надѣля, Quasimodo.

ვხალი მთვარე, nouvelle lune.

ბზობა, de ბზა «buis» fête du buis, i. e. dimanche des Rameaux.

C'est par erreur que certaines personnes ont lu ბოზობა, dimanche de la Prostitution.

ბრწყინვალე კვრა, le dimanche brillant, Pâques.

გვერდის ვამოხილვა, examen de la côte, autre nom du dimanche de Thomas, Quasimodo.

Les Armeniens nomment աշխարհամատան կիրիակէ Dimanche de l'église universelle, ou de la basilique, le 3^e^ dim. après Pâques. On le nomme aussi le dimanche vert կանաչ՝ et le 4^e^, Dimanche «rouge, կարմիր՝» sans doute à cause de la couleur des ornements d'église ces jours-là.

დიდ-ვედება-დღენი, grands jours de permission, de prendre des aliments gras, de Noël au dernier jour inclus, qui est le dimanche du carniprivium. Ce sont 32 jours, ou 33 en bissextile, Pâques

tombant le 22 mars; 66 jours, 67 en bissextile, Pâques étant le 25 avril: ainsi, de Noël au 25 ou 26 janvier; au 28 ou 29 février.

დიდი ალვსება, la grande pleine lune, pascale.

დღის-სარკებელნი, les indicateurs des jours, i. e. les réguliers mensuels, qui, unis au concurrent annuel et au quantième, divisés par 7, donnent au quotient l'hebdomadaire cherché; c'est l'ancienne méthode, tant prônée par Scaliger. Chez les Géorgiens 1 est le signe du dimanche.

ზატიკი, la Pâque; arm. *զատիկ*, de *զատել*, séparer; jour où les Hébreux ont été séparés ou se sont séparés des Égyptiens.

თთჳს-თჳი, la tête, le 1er jour d'un mois.

თთჳს-დკვეი, l'hebdomadaire du 1er jour du mois.

თთჳს-ცხრილი, la table des hebdomadaires ou réguliers fixes du 1er jour du mois.

კვრა-ცხოველი ou ცხოველობა, le dimanche vivifiant, Quasimodo.

ლაზარობა, la fête du Lazare, le samedi et la semaine avant les Rameaux.

მგზეფსი ou მზგეფსი, mot d'origine douteuse et ayant divers sens. Comme altération du mot მსგავსი «semblable,» il signifie la même chose que სწორის-სწორვდი «d'un hebdomadaire ou d'un quantième à un autre hebdomadaire ou quantième pareil,» et par suite une hebdomade, седьмица.

En fait de discipline ecclésiastique, c'est une abstinence mitigée, les mercredi et vendredi, quand, pour de certaines raisons, il est permis de manger ces jours-là de la viande, du poisson, du laitage; v. ხსნილი.

მარხვა, observance, observer, φυλάττειν, jeûner.

მარხვანი, les Jêunes, nom d'un livre d'office dont on commence à se servir 70 j. avant Pâques.

მცხრალი, ცხრილი «terme, chose déterminée,» Tableau; se dit de tous les cycles en général, et des tableaux des termes; დიდი მცხრალი grand terminal, cycle de 532 ans; თთჳს-ცხრილი, v. ce mot.

ნიადაგი, le constant, unité d'un jour, qui s'ajoute sans exception, pour chaque mois écoulé, en tête du calcul des nouvelles lunes.

პირ-მარხვა, premier jour ou semaine du jeûne du carême.

სამარხო, d'observance, i. e. de jeûne et aussi d'abstinence.

სახსნილო, de ménagement, d'abstinence mitigée.

სული წმიდის მოსვლა, la venue du S.-Esprit, la Pentecôte.

უკლიერის ალება, permission de manger du fromage et du laitage, semaine du Tyrophage.

უკლიერის ალების ღამე, veille du caseïprivium, samedi du 49^{e} jour avant Pâque.

კორტით- ou კორტის-კრება, dimanche du carniprivium, мясопустъ.

კორტით ou კორტის-ალება, permission de manger gras, мясоястіе.

ხსნილი ou ხსნილი, «délié, permis,» se dit des aliments que l'on peut manger en certaines jours d'abstinence.

ხსნილი კორტით, თევზით, უკლით, permis de viande, de poisson, de laitage, en certains jours où l'abstinence en est ordinairement prescrite.

Über die aus dem Methyläthylketon sich bildenden Pinakon und Pinakolin. Von G. Lawrinowitsch.

(Lu le 2 novembre 1876.)

Nach Versuchen von Städeler, Fittig, Friedel und Anderen, geht das Aceton bei der Einwirkung von Wasserstoff im statu nascendi in Pinakon über, welches seinerseits mittelst schwacher Säuren unter Wasserentziehung in Pinakolin übergeht.

Die Structur des Pinakolins ist von Prof. Butlerow festgestellt: er bereitete dasselbe durch Einwirkung von $Zn(CH_3)_2$ auf $C(CH_3)_3COCl$ und hat die Identität seiner Trimethylessigsäure mit der Pivalinsäure Friedel's bewiesen. Nach diesen Reactionen muss man zugeben, dass das Pinakolin ein Keton ist, welches einerseits CH_3, andererseits das tertiäre Butyl $C(CH_3)_3$ enthält und dass bei seiner Bildung aus Aceton eine Methylgruppe von einem Kohlenstoffatom zu einem anderen wandert.

Dem Vorschlage Prof. Butlerow's folgend, unternahm ich die Arbeit mit dem Methyläthylketon, in der Absicht, daraus das entsprechende Pinakon und aus diesem das zugehörige Pinakolin darzustellen. Die Structur dieses Pinakolins könnte festgestellt werden entweder durch Vergleichung der durch seine Oxydation erhaltenen Säure mit den synthetisch bereiteten tertiären Säuren, oder durch Vergleichung

des Pinakolins selbst mit beiden Ketonen, welche man durch Einwirkung von $Zn(CH_3)_2$ auf

$$C(C_2H_5)_2CH_3-COCl$$

einerseits und durch Einwirkung von $Zn(C_2H_5)_2$ auf $C(CH_3)_2(C_2H_5)-COCl$ andererseits erhält.

Diese Vergleichung müsste die Frage entscheiden, ob es Aethyl oder Methyl ist, welches, bei der Bildung von diesem Pinakolin aus Aethylmethylketon, der oben erwähnten Wanderung unterliegt.

Um das Pinakon darzustellen, brachte ich das durch Einwirkung von $(C_2H_5)_2Zn$ auf CH_3COCl erhaltene Methyläthylketon in eine Reihe von Kolben, welche eine concentrirte Lösung von Pottasche enthielten, und, der Vorschrift Friedel's folgend, warf ich Stückchen von Natrium hinein. Nach Beendigung der Reaction unterwarf ich die gewöhnlich braun gewordene Flüssigkeit, nachdem dieselbe vorher von der alkalischen Lösung abgeschieden und wieder über Pottasche getrocknet war, der fractionirten Destillation. Anfangs gingen das nicht in Reaction getretene Keton und der secundäre Alcohol, Methyläthylcarbinol, über; von 120° an begannen ölige Flüssigkeiten überzudestilliren.

Ich sammelte zwei Fractionen, die erste von 120° bis 180°, die zweite von 180° bis 210°. Beide Fractionen wurden einer nochmaligen fractionirten Destillation unterworfen. Hierbei erwies sich der eine Theil der ersten Fraction noch als secundärer Alkohol und der Rest konnte zum zweiten Theile zugegossen werden. Dieser Theil wurde seinerseits durch weitere Destillationen in drei Theile zerlegt: von 180 bis 200°, von 200 bis 205° und von 205 bis 210°. Die bei 200° — 205° gesammelte Fraction war am grössten; sie stellte eine farblose ölige dicke Flüssigkeit dar, aus welcher, nach Verlauf einiger Zeit, sich kleine weisse Krystalle auszuscheiden anfingen, doch konnte die ganze Masse nicht zum Erstarren gebracht werden. Nachdem ich das Ganze mit Wasser behandelt hatte (unter Voraussetzung, dass das Pinakon in Wasser löslich sei), wurde die wässerige Lösung abgeschieden, von den Oeltröpfchen vermittelst Filtriren befreit und im Exsiccator über Chlorcalcium verdunstet. Nach Entfernung des Wassers blieb eine weisse krystallinische Masse zurück, welche nun analysirt wurde:

1) 0,1780gr. Substanz gaben bei der Verbrennung 0,4250 gr. CO_2 und 0,1975 gr. H_2O.
2) 0,2100 gr. Substanz lieferten 0,5040 gr. CO_2 und 0,2330 gr. H_2O. In Procenten:

	Versuche 1.	2.	Theorie für die Formel $C_8H_{18}O_2$
C =	65.51	65,42	65,75
H =	12.32	12,28	12,33.

Nachdem ich das Pinakon aus den öligen Producten mit Wasser ausgezogen hatte, schied ich es, um die Arbeit zu beschleunigen, aus dem Wasser mittelst Pottasche aus und, als es getrocknet war, destillirte ich es über. In der Vorlage erstarrte das Pinakon zu einer weissen krystallinischen Masse, deren Schmelzpunkt ungefähr 28°[1]) und deren Siedepunkt 200–205° betrug. Das neue Pinakon ist in Wasser löslich, krystallisirt aber ohne Wasser.

Von dem auf diese Weise erhaltenen Pinakon ging ich zum Pinakolin über, indem ich es mit schwacher Schwefelsäure behandelte (auf 1 Th. H_2SO_4 1 Th. H_3O). Die Krystalle des Pinakons lösten sich vollkommen auf und nach einiger Zeit fing die ganze Masse an einen starken Camphergeruch zu zeigen. Nachdem das Gemenge ungefähr 2 Stunden lang in einem Kolben mit umgekehrtem Kühler gekocht, wurde die obere Schicht abgehoben, über Pottasche getrocknet und destillirt. Es wurden dabei folgende drei Fractionen gesammelt: 135°—145°, 145°—150° und 150°—160°. Die mittlere Portion, als die grösste, wurde noch einige Mal fractionirt und analysirt.

0,1035 gr. gaben bei der Verbrennung 0,2850 gr. CO_2 und 0,1200 gr. H_2O oder in Procenten:

	Versuch	Theorie für $C_8H_{16}O$
C —	75,07	75,00
H —	12,85	12,50

Der analysirte Körper entspricht also seiner Zusammensetzung nach dem erwarteten Pinakolin. Er ist eine leicht bewegliche Flüssigkeit mit stark campherartigem Geruche, der allen tertiären Ketonen eigen ist; sein Siedepunkt liegt bei 145 — 150° C.

Um die Frage über die Structur des erhaltenen Pinakolins zu entscheiden, unterwarf ich es der Oxydation. Das mit dem Gemenge von $Cr_2K_2O_7$, H_2SO_4 und

1) Auf diese Zahl kann kein grosser Werth gelegt werden, weil die Substanz kaum genügend rein sein konnte.

H_2O versetzte Pinakolin wurde in einem mit umgekehrtem Kühler verbundenen Kolben, zuerst drei Tage auf dem Wasserbade, darauf zwei Tage lang auf directem Feuer erhitzt und dann abdestillirt. Das Destillat wurde von dem Oele, welches unoxydirtes Pinakolin darstellte, entfernt, dann mit Akalilauge neutralisirt und im Wasserbade bis zur Trockne abgedampft.

Bei der Zersetzung der trockenen Salzmasse mit schwacher H_2SO_4 schied sich auf der Oberfläche eine saure ölige Schicht ab. Nach Entfernung dieser öligen Säure, wurde die zurückgebliebene wässerige Lösung durch Fractioniren in Theile zerlegt, der Reihe nach aus jedem Theile Silbersalz bereitet und der Silbergehalt bestimmt. 0,3260 gr. des Silbersalzes aus der ersten Fraction gaben 0,2105 gr. Ag, oder in Procenten 64,57%; 0,233° gr. des Silbersalzes aus der zweiten Fraction liessen 0,1500 gr. Ag nach, oder 64,37% Ag. Nach diesen Analysen zu urtheilen, erhält man also, bei der Oxydation des Pinakolins $C_8H_{16}O$, Essigsäure, deren Silbersalz 64,67 % Ag enthält.

Das Silbersalz der öligen Säure löste sich schwer in kaltem Wasser, etwas leichter in heissem; aus letzterem krystallisirte es in kleinen weissen seidenartigen Nadeln, welche, an der Luft getrocknet, ein wenig braun wurden. Das Glühen des Silbersalzes gab folgende Resultate:

1) 0,1240 gr. des Silbersalzes hinterliessen 0,0600 gr. Ag, oder 48,38° % Ag.
2) 0,2425 gr. des Salzes hinterliessen 0,1170 gr. Ag, oder 48,24 % Ag.

Die Theorie für die Formel $C_6H_{11}AgO_2$ fordert 48,43% Ag.

Diese Thatsachen gestatten die Möglichkeit, über die Structur des erhaltenen Pinakolins zu urtheilen. Nach der Theorie können die zwei folgenden Fälle erwartet werden:

I.		II.
$C(CH_3)_2C_2H_5$	und	$C(C_2H_5)_2CH_3$
CO		CO
C_2H_5		CH_3.

Das der ersten Formel entsprechende Pinakolin muss bei der Oxydation eine Säure $C_6H_{12}O_2$ (Dimethyläthylessigsäure) und Essigsäure geben, das Pinakolin aber, dessen Structur durch die zweite Formel ausgedrückt ist, sollte eine Säure $C_7H_{14}O_2$ (Diaethylmethylessigsäure) und CO_2 liefern. Da bei der Oxydation meines Pinakolins eine Säure mit C_6 im Molecül und Essigsäure erhalten wurden, so glaube ich das Recht zu haben den Schluss zu machen, dass man meinem Pinakolin die erste Formel zuschreiben muss. In diesem Falle würde dies Pinakolin identisch mit dem Pinakolin von A. Wyschnegradsky sein, welches er durch Einwirkung von $Zn(C_2H_5)_2$ auf das von ihm erhaltene Chloranhydrid der Dimethyläthylessigsäure erhalten hatte. Leider konnte ich, in Folge der zu geringen Menge der von mir durch Oxydation des Pinakolins erhaltenen Säure, weder ihren Siedepunkt bestimmen noch ihre anderen Salze darstellen, um dadurch meine Säure mit der Dimethyläthylessigsäure Wyschnegradsky's zu vergleichen. Ich glaube jedoch, dass, wenn man die bereits vorhandenen Analogien in Betrachtung zieht, die Structur meines Pinakolins als ziemlich bestimmt erwiesen angesehen werden darf.

Diese Arbeit habe ich im Laboratorium des Prof. A. Butlerow ausgeführt.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Nève (Félix) Mémoire sur la vie d'Eugène Jacquet de Bruxelles. 1856. 4.

Memorias da Academia real das sciencias de Lisboa. Classe de sc. math., phys., e naturaes. Nov. ser. Tom. IV. P. 1. 2; V. P. 1. Classe de sc. moraes, pol. et bellas-lettras. Nov. ser. Tom. IV. P. 1. Lisboa 1867—75. 4.

Ribeiro (José Silvestre) Historia dos estabelecimentos scientificos, litterarios e artisticos de Portugal. Tom. I — IV. Lisboa 1871—74. 8.

Jornal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes, publicado sob os auspicios da Academia real das sciencias de Lisboa. Tom. I. II et Num. IX — XVI. Lisboa 1868—73. 8.

Memorie del reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di sc. mat. e natur. Vol. XIII. Fasc. II. Classe di lettere e sc. mor. e polit. Vol. XIII. Fasc. II. Milano 1875. 4.

Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Vol. VII. Fasc. 17. Fasc. 18—20. Vol. VIII. Fasc. 1—20. Milano 1874—75. 8.

Atti del reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. I. Dispensa X. Tom. II. Dispensa I—III. Venezia 1874—76. 8.

Rendiconto delle sessioni dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Anno accademico 1874—75. Bologna 1875. 8.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. Tom. V. Fascic. 1—4. Bologna 1874—75. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXI Serie 2ª. Vol. I. 1873—74. Vol. II. 1874—75. Vol. III. Fasc. 2 Febbr., Marzo, Aprile. Roma 1875—76. 4.

Almanach der kais. Akademie der Wissenschaften. 25 Jahrg. 1875. Wien. 8.

Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwiss. Classe. 34^e Bd. Wien 1875. 4.

Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. Philosoph.-histor. Classe. Bd. LXXVIII. Heft 2. 3; Bd. LXXIX. Heft 1—3; Bd. LXXX. Heft 1 und 2. Wien 1874—75. 8.

— — — — Mathem.-naturw. Classe. I. Abth. u. II. Abtheil. Bd. LXX. Heft 3—5; Bd. LXXI. Heft 1—5. III. Abtheil. Bd. LXX. Heft 3—5; Bd. LXXI. Heft 1. 2. Wien 1875. 8.

— der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1875. Bd. II. Heft III. Supplement-Heft III. Heft. IV. 1876 B. I Heft 1. 2. München. 1875—76 8.

— der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1875. Heft III. 1876 Heft I. München 1875—76 8.

Abhandlungen der philol.-historischen Classe der kön. Sächsischen Gesellschaft der Wissensch. Bd. VI. № VI. Bd. VII. № II—IV. Leipzig 1874—75. 8.

— der mathem.-physischen Classe der kön. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. X. № VI — IX. Bd XI. № I — V. Leipzig 1873—75. 8.

Berichte über die Verhandlungen der kön. Sächsischen Gesellschaft der Wissensch. zu Leipzig. Philol.-histor. Classe. 1873. 1874. I. II. 1875. I. Leipzig 1875. 8.

— — — — Mathem.-phys. Classe. 1872. III. IV u. Extraheft. 1873. I — VII. 1874. I — V. 1875. I. Leipzig 1873—75. 8.

Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 20. Band vom Jahre 1875. Göttingen 1875. 4.

Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1875. Göttingen 1875. 8.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1875. Berlin 1876. 4.

Monatsbericht der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1876. März — August. Berlin 1876. 8.

Verhandelingen der koninkl. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde, Deel XV. Afdeeling Letterkunde Deel VIII. Amsterdam 1875. 4.

Verslagen en mededeelingen der koninkl. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Tweede reeks Deel IX. Amsterdam 1876. 8.

Processen-verbaal van de gewone vergaderingen der koninkl. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Mei 1874—April 1875. Amsterdam 1875. 8.

Jaarboek van de koninkl. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam, voor 1874. Amsterdam 1875. 8.

Société hollandaise des sciences à Harlem. Notice historique. Liste des protecteurs, présidents, secrétaires, directeurs et membres résidants et étrangers et liste des publications de la société depuis sa fondation en 1752. Liste des publications des sociétés savantes et des journaux scientifiques qui se trouvent dans la bibliothèque de la Société. 1 Janvier 1876 Harlem. 8.

Verhandelingen rakende de natuurlijke en geopenbaarde godsdienst, uitgegeven door Teyler's godgeleerd Genootschap. Nieeuwe Serie. 4^de Deel. Haarlem 1876. 8.

Archives du Musée Teyler. Vol. IV. Fasc. I. Harlem 1876. 8.

Proceedings of the Royal Society of London Vol. XI (1862) Vol. XV (1867) № 82—93. Vol. XXII № 151—155. Vol. XXIII № 156—163 Vol. XXIV № 164—169 London 1874—76. 8.

Philosophial Transactions of the Royal Society of London for the year MDCCCLXXIV—V. Vol. 164 p. 1—2. 165 p. 1. 1874—75. 4.

The Royal society 30^th Nov. 1870—74.

Abstracts of the papers communicated to the Royal Society of London Vol. VI. 1850 to 1854. London 1854. 8.

Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. XXXII. Part III. For the session 1874—75. Edinburgh 1875. 4.

Proceedings of the royal Society of Edinburgh. Session 1874—75. Edinburgh 1875. 8.

Oversigt over det kong. Danske Videnskabernes Selskabs forhandlinger i aaret 1876. № 1. 2 et 3. Kjøbenhavn 1876. 8.

Det Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 5^te Raekke, naturv. Afd. XI. Bd. № 2: Hannover (Ad.) Øiets Nethinde. Kjøbenhavn 1875. 4.

— — — — XII. Bd. № 2. Lütken (Chr. Fr.) Velhas-Flodens fiske. Kjøbenhavn 1875. 4.

Acta societatis scientiarum Fennicae. Tomus X. Helsingforsiae 1875. 4.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar XVII. 1874—1875 Helsingfors 1875.

Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Tjugondefjerde häftet. Helsingfors 1875. 8.

Sitzungs-Berichte der kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst. Aus dem Jahre 1875. Riga 1876. 8.

Annalile Societatei Academice Romane. Sessionea annului 1875. Tomulu VIII. Bucuresci 1875. 8.

Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences. Vol. III Part 1. New Haven 1876. 8.

Proceedings of the California academy of sciences. Vol. V. P. 3. San Francisco 1875. 8.

XXV scripta academica ab universitate Tubingensi anno 1874—75 edita 8.

LV scripta academica ab universitate Vratislaviensi anno 1875—76 edita.

Index scholarum in universitate litteraria Fridericiana Halensi cum Vitebergensi consociata per hiemem anni 1876—1877. Halae 1876. 4.

CXI scripta academica ab Universitate Berolinensi anno 1875 et 1876 edita Berolini 1876.

Schriften der Universität zu Kiel, aus dem Jahre 1874. Bd. XXI. 1875. Bd. XXII. Kiel 1875—76. 4.

LXXXI scripta academica ab universitate Grypisvaldensi anno 1875 et 1876 edita.

Annuaire de l'Université catholique de Louvain 1875. 39e année. Louvain 12.

Annales academici. CIↃDCCCLXXI — CIↃDCCCLXXII. Lugduni Batavorum 1875. 4.

Universitas catholica in oppido Lovaniensi. S. Facult. theol. 1874—75. № 395. № 406—415. Facult. juris № 38. 39. Lovanii 8.

Lettervruchten van het taal-en letterlievend Studentengenootschap der kathol. hoogeschool van Leuven. Leuven. 1874. 8.

Société littéraire de l'Université catholique de Louvain. Choix de mémoires. II. Louvain 1842. 8.

Nève, (Félix). Mémoire historique et littéraire sur le collège des trois-langues à l'université de Louvain. Bruxelles 1856. 4.

XIII scripta academica ab universitate Alexandrina, quae Helsingforsiae est, anno 1875—76 edita.

Annual report of the provost to the trustees of Harvard College. 1st: June 4. 1868. 9th: June 1876. Cambridge 8.

Revue catholique. Nouv. sér. Tom. XIII, Livrais. 1—6 Tom. XIV. Livrais. 1—6. Louvain 1875. 8.

Os Fastos de Publio Ovidio Nasão, com traducção por Ant. Fel. de Castilho. Tom. I. Parte 1. 2; Tom. II. P. 1. 2; Tom. III. P. 1. 2. Lisboa 1862. 8.

Laurianu, (A. T.) si Massimu, (J. C.). Dictionariulu Limbei Romane. Tomu II. J—Z. Bucuresci 1876. 8.

Jagić, V. Slavische Philologie und Alterthumskunde. Bibliographische Übersicht der Erscheinungen auf dem Gebiete der slavischen Philologie und Alterthumskunde seit dem Jahre 1870. 8.

Journal asiatique. 7pre Serie. Tome VII № 2 Mart — Avril № 3. Mai — Juin 1876. T. VIII № 1 Juillet № 2 Août — Septembre. Paris 1876. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Bd. XXIX. Heft 3 und 4. B. XXX Heft 1. 2. 3. Leipzig 1875—76. 8.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, herausgeg. von der Deutschen morgenländischen Gesellschaft. VI. Band. № 2. Leipzig 1876. 8.

Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain und Ireland. New Series. Vol. VII. Part. II. London 1875. 8.

Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. 52d annual report. 1875. Hertford 8.

Transactions of the Society of biblical archaeology. Vol. I. P. 1. 2. Vol. II. P. 1. 2; III. P. 1. 2; IV. P. 1. London 1872—75. 8.

Journal of the Asiatic society of Bengal Part I, № III. IV. 1875. Part II № II. III. 1875. Calcutta 1875. 8.

Proceedings of the Asiatic society of Bengal № IX Nov. № X Dec. 1875. Calcutta 1875. 8.

Journal of the Bombay branch of the Royal Asiatic Society. 1875. Vol. XI. № XXXII. Bombay 1876. 8.

Bijdragen tot de taal-, land-, en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Elfde deel. 1e stuk. 'sGravenhage 1876. 8.

Revue polyhistore (sermone armeniaco edit.) 1876.

American Oriental Society. Proceedings, May and Nov. 1875, and May 1876. Boston. 8.

De Gubernatis, (Angelo). Matériaux pour servir à l'histoire des études orientales en Italie. Paris 1876. 8.

Pubblicazioni del R. Istituto di studj superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Repertorio Sinico-Giapponese. Fascicolo I. A-Itukou. Firenze 1875. 8.

Revue Africaine. 20e année. № 115. Janv.-Févr. 1876. 17 Mai-Juin. Alger 1876. 8.

Garcin de Tassy, Allégories, récits poétiques et chants populaires, traduits de l'arabe, du persan, de l'hindoustani und du turc. 2de édit. Paris 1876. 8.

Trumpp, (Ernst). Einleitung in das Studium der arabischen Grammatiker. München 1876. 8.

Tornberg, (Carol. Joan.). Ibn-el-Athiri Chronicon, quod perfectissimum inscribitur. Vol. IV: Indicum pars posterior. Lugduni Batav. 1876. 8.

Gutschmid, (Alfred v.) Über die Glaubwürdigkeit der Armen. Geschichte des Moses von Khoren. 1876. 8.

Roth, (Rud.). Über Yaçna 31. Tübingen 1876. 4.

Weber, (Albrecht). Indische Studien. Bd. XIV. Heft 2 und 3. Leipzig 1876. 8.

Haas, Ernst. Catalogue of Sanskrit and Pali books in the British Museum. London 1876. 4.

Rájendralála Mitra, Notices of Sanskrit Mss. Vol. III. Part III. Calcutta 1876. 8.

Bibliotheca Indica. New series № 330. 331. Calcutta 1875—76. 8.

Bombay Sanskrit Series. № XIV, Bombay 1875. 8.

Nève, (F.). Essai sur le mythe des Ribhavas. Paris 1847. 8.

Subsidios para a historia da India Portugueza, publicados da Academia real das sciencias de Lisboa. Lisboa 1868. 4.

Paru le 15 décembre 1876.

T. XXII, N° 4 et dernier.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXII.

(Feuilles 32—36.)

CONTENU.

	Page.
D. Pawlow, Action des chlorures électronégatifs sur les composés métallorganiques....	497—533
H. Struve, Phénomènes osmotiques produits dans les cellules végétales et animales par l'action de l'éther. II.....	533—550
E. v. Asten, Recherches ultérieurs sur la comète Encke.....	550—572
Bulletin bibliographique.....	572—576

Ci-joint le titre et les tables des matières contenues dans le tome XXII du Bulletin.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie, J. Glasounof et J. Issakof, libraires à St.-Pétersbourg; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ); N. Kymmel, libraire à Riga, et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 9 marks Allemands pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Janvier 1877. — C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XIII.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Über die Einwirkung von Säurechloranhydriden auf zinkorganische Verbindungen. Von D. Pawlow.

(Lu le 2 novembre 1876.)

Im Jahre 1853 sprach Chiozza[1]) die Voraussetzung aus, dass es möglich wäre, durch Einwirkung von Chloranhydriden der Säuren auf metallorganische Verbindungen, Ketone darzustellen, wobei er die Reaction durch folgende Gleichung ausdrückte (Zn = 32,5):

$$Cl(C_2H_3O) + ZnCH_3 = ZnCl + CH_3(C_2H_3O).$$

Diese Voraussetzung machte er, indem er sich auf die Bildung des Benzaldehyds bei Einwirkung von Kupferwasserstoff auf Chlorbenzoyl stützte. Da Chiozza die Ketone (nach Gerhardt) für Aldehyde hielt, in welchen an die Stelle des typischen Wasserstoffs ein Alkoholradical getreten war, so hielt er es auch für sehr wahrscheinlich, dass bei Einwirkung der Chloranhydride von Säuren auf die zinkorganischen Verbindungen das Alkoholradical direct an die Stelle von Chlor des Chloranhydrids treten würde. Doch hatte Chiozza selbst, in Folge der damaligen Schwierigkeiten der Darstellung von zinkorganischen Verbindungen, eine solche Synthese der Ketone nicht ausführen können, und erst im Jahre 1860 gelang es Freund[2]), in Pebal's Laboratorium, diese Synthese zu verwirklichen. Freund bereitete nach dieser Methode: Dimethylketon, Methyläthylketon, Diäthylketon und Phenyläthylketon. Die Reaction führte er so aus, dass er das Chloranhydrid zu der kalten ätherischen Lösung der organischen Zinkverbindung tropfenweise zusetzte. Aus dem erhaltenen Gemenge wurde das Keton mit Wasser ausgezogen. Chloranhydrid und organische Zinkverbindung nahm er zur Reaction in dem durch folgende Gleichung geforderten Verhältniss, so z B. zur Darstellung von Methyläthylketon

$$Cl(C_2H_3O) + ZnC_2H_5 = ZnCl + C_2H_5(C_2H_3O).$$

Ausser den Ketonen bildeten sich bei den Reactionen Freund's hochsiedende Nebenproducte, deren Natur er nicht bestimmen konnte, weil es ihm unmöglich war, diese Körper in einem für die Analyse geeigneten Zustande zu erhalten. Später verallgemeinerte noch Popow[3]) diese Synthese, indem er eine ganze Reihe von fetten und einige aromatische Ketone darstellte. Jedoch veränderte er schon die Gewichtsverhältnisse der reagirenden Körper und nahm zur Reaction ein Molecül Chloranhydrid auf zwei Molecüle der organischen Zinkverbindung, indem er sich auf die Beobachtung Prof. Butlerow's[4]) stützte, welcher bekanntlich gefunden hat, dass vorsichtig und bei Abkühlung bereitete Gemische von einem Molecül Chloranhydrid und zwei Molecülen $Zn(R^1)_2$, bei ihrer Zersetzung mit Wasser, Ketone in reinerem Zustande geben, als sie nach der Freund'schen Methode erhalten werden. Der Mechanismus der Reaction selbst blieb dabei unerklärt.

Als Prof. Butlerow[5]) im Jahre 1863 durch Einwirken von Phosgen auf Zinkmethyl Chloracetyl zu erhalten suchte, hat er die Bildung eines krystallinischen Products bemerkt, welches mit Wasser sich unter Ausscheidung von Gasen und Zinkhydrat zersetzte, und dabei eine Flüssigkeit alkoholischer Natur lieferte; er hielt damals diese Flüssigkeit für ein Gemenge der beiden Alkohole C_3H_8O und $C_4H_{10}O$. Da man bei der Reaction des Phosgens auf Zinkmethyl, der Theorie nach, die Bildung von Chloracetyl oder von Aceton erwarten musste, so konnte man aus dem Ergebnisse des Versuchs den Schluss ziehen, dass $Zn(CH_3)_2$ mit der einen oder anderen dieser Verbindungen in Reaction trete und das krystallinische Product

1) Ann. d. Chem. u. Pharm LXXXV. 233.

2) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXVIII. 1. Uebrigens führte Freund diese Synthese aus, ohne mit der oben erwähnten Voraussetzung Chiozza's bekannt zu sein, da ihm eine Notiz über dieselbe erst dann in die Hände kam, als er schon eine vorläufige Mittheilung von seinen Versuchen in den Berichten der Wiener Akademie gemacht hatte.

3) A. Popow. Ueber die Oxydation der einwerthigen Ketone. Kasan 1869.

4) Zeitschrift für Chem. 1865. S. 614.

5) Zeitschrift für Chem. 1869. S. 484.

bilde. In dieser Richtung machte nun Prof. Butlerow[6]) weitere Versuche. Mit $Zn(CH_3)_2$ und Aceton erhielt er keine krystallinische Verbindung, sondern es bildete sich anstatt ihrer ein ziemlich schweres und unangenehm riechendes Oel, welches nach Butlerow's Ansicht vielleicht ein Kohlenwasserstoff sein konnte und dessen Bildung durch wasserentziehende Wirkung des Zinkmethyls auf Aceton erklärt werden dürfte. Auf diese Art schloss der Versuch die Möglichkeit der Bildung des krystallinischen Products durch Einwirkung von Aceton auf $Zn(CH_3)_2$ aus; dagegen führte die Einwirkung des Chloracetyls auf $Zn(CH_3)_2$ zu befriedigenden Resultaten. Nach langen und sorgfältigen Versuchen gelang es Prof. Butlerow die Bedingungen aufzufinden, unter denen die Reaction zwischen $Zn(CH_3)$ und Chloracetyl zur Bildung des krystallinischen Körpers führt; er nahm nämlich 1 Mol. C_2H_3OCl und 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und mischte sie allmählich unter Abkühlung zusammen. Unter diesen Bedingungen verwandelte sich die Flüssigkeit nach einiger Zeit vollständig in Krystalle. Bei der Zersetzung mit Wasser bildeten diese Krystalle Sumpfgas, Zinkhydrat und eine alkoholische Substanz. Als dieselbe, nach vorheriger vollständiger Entwässerung, analysirt wurde, erwies sie sich als ein Alkohol $C_4H_{10}O$ und nicht als ein Gemenge zweier Alkohole, wofür sie früher angesehen wurde[7]). Die Analyse des krystallinischen Körpers zeigte, dass bei dessen Bildung 2 Molecüle $Zn(CH_3)_2$ sich mit 1 Molecül Chloracetyl verbinden:

$$C_2H_3OCl + 2(CH_3)_2Zn = C_6H_{15}Zn_2OCl.$$

Die, bei der Zersetzung der Krystalle mit Wasser, stattfindende Bildung des zusammengesetzteren Körpers $C_4H_{10}O$ aus den zwei einfacheren C_2H_3OCl und $Zn(CH_3)_2$ führte Butlerow zur Ansicht, dass in der oben erwähnten Reaction der Sauerstoff des Acetyls von zwei Methylradicalen ersetzt werde, wodurch sich das Radical C_4H_9 bilde. Von den folgenden zwei nach dieser Voraussetzung möglichen Bildungen des krystallinischen Körpers:

$$1)\quad \begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} + 2Zn\begin{matrix}<\\>\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} = C_4H_9Cl + \begin{matrix}CH_3Zn\\CH_3Zn\end{matrix}\Big\rangle O$$

und

$$2)\quad \begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} + 2(CH_3)_2Zn = \begin{matrix}C_4H_9\\(CH_3)Zn\end{matrix}\!\!\diagdown\!\!\diagup O + CH_3ZnCl$$

liess er die letztere als die wahrscheinlichere zu, da nach ersterer man die unwahrscheinliche Annahme machen müsste, bei Einwirkung des Wassers auf C_4H_9Cl sei das Chlor durch Hydroxyl schon bei gewöhnlicher Temperatur ersetzt und weil es gelungen ist dem Körper $\begin{matrix}C_4H_9\\(CH_3)Zn\end{matrix}\!\!\diagdown\!\!\diagup O$ analoge Verbindungen direct darzustellen[8]). Die Reaction von $Zn(CH_3)_2$ und C_2H_3OCl sah Butlerow an als der Bildung der Isoleucinsäure nach Frankland und Duppa[9]) analog. Jene Säure erhielten bekanntlich die genannten Forscher durch Einwirkung von $Zn(C_2H_5)_2$ auf Oxalsäureäther und diese Bildung erklärte Prof. Butlerow[10]) folgendermassen:

$$1)\quad C_2\begin{cases}O\\O\ C_2H_5\\O\\O\text{-}C_2H_5\end{cases} + 2Zn(C_2H_5)_2 =$$

$$C_2\begin{cases}(C_2H_5)_2\\O\ Zn\ C_2H_5\\O\\O\ C_2H_5\end{cases} + \begin{matrix}C_2H_5Zn\\C_2H_5\end{matrix}\Big\rangle O$$

und

$$2)\quad C_2\begin{cases}(C_2H_5)_2\\OZnC_2H_5\\O\\O\ C_2H_5\end{cases} + 2H_2O =$$

$$C_2\begin{cases}(C_2H_5)_2\\OH\\O\\O\ C_2H_6\end{cases} + Zn(OH)_2 + C_2H_6$$

Diese Reaction stellt also einen Austausch vom zweiwerthigen Sauerstoffatom gegen eine äquivalente Menge von Aethylgruppen dar. Trägt man diese Anschauung auf die Reaction des $Zn(CH_3)_2$ mit C_2H_3OCl über, so ist es nicht schwer einzusehen, dass man hier beim Ersetzen des Sauerstoffs durch zwei Methylgruppen den tertiären Butylalkohol, Trimethylcarbinol, erhalten muss. Obgleich die Bildung des Trimethyl-

6) Zeitschrift für Chem. 1864. S. 385.
7) Zeitschrift für Chem. 1863. S. 484.
8) Zeitschrift für Chem. 1864. S. 402.
9) Ann. der Ch. und Ph. 13. 135. S. 25.
10) Zeitschrift für Chem. 1864. S. 406.

carbinols aus $Zn(CH_3)_2$ und C_2H_3OCl einerseits und die Bildung des Isoleucilsäurenäthers aus $Zn(CH_5)_2$ und Oxalsäureäther andererseits Ähnlichkeit mit einander haben, so besteht dennoch zwischen diesen beiden Reactionen ein grosser Unterschied: in dem einem Falle wird nur der Sauerstoff ersetzt, in dem anderen dagegen der Sauerstoff und das Chlor. Der Mechanismus der letzteren Reaction hat desswegen ein grösseres Interesse, weil aus einem und demselben Gemenge von 1 Mol. C_2H_3OCl und 2 Mol. $(C_2H_5)_2Zn$ [11]), je nach den Bedingungen, man entweder Aceton oder Trimethylcarbinol erhält, während, wie vorher erwähnt wurde, bei der Einwirkung von $Zn(CH_3)_2$ auf Aceton kein Alkohol gebildet wird. Demnach konnte man nicht zugeben, dass das Keton vor der Zersetzung mit Wasser in dem Gemenge schon fertig gebildet sein könnte. Alle diese Erwägungen brachten Butlerow auf den Gedanken, dass «während der Reaction», welche die Vermengung des Chloranhydrids mit dem Zinkradical begleitet, sich eine besondere Verbindung bilde, in welcher das Chlor und das Alkoholradical ihre Stellungen noch nicht ausgetauscht haben und in welcher der Austausch der Atome des Sauerstoffs und des Alkoholradicals erst später beginne; was nun die Ersetzung des Chlors durch das Alkoholradical und die Bildung des Ketons betrifft, so findet sie wahrscheinlich im Momente der Zersetzung durch Wasser des zuerst gebildeten krystallinischen Körpers statt [12]). Eine vollständigere Erklärung dieser Reaction gaben A. Saytzew und G. Wagner [13]); sie erhielten bei der Einwirkung von C_2H_5J und Zn auf Ameisensäure-Aethyläther einen der secundären Amylalkohole, Diäthylcarbinol. Nach ihrer Meinung zerfällt hier die Reaction in zwei Stadien:

1) $HCO{-}O{-}C_2H_5 + Zn(C_2H_5)_2 = HC(OC_2H_5)(C_2H_5)(OZnC_2H_5)$

2) $HC(O_2H_5)(C_2H_5)(OZnC_2H_5) + Zn(C_2H_5)_2 = Zn(C_2H_5)(OC_2H_5) +$

$HC(C_2H_5)(OZnC_2H_5)(C_2H_5)$.

11) Zeitschrift für Chem. 1865. S. 614.

12) A. M. Butlerow. Die tertiären Alkohole. Kasan 1865.

13) Journal der Russischen Chemischen Gesellschaft Band VI. S. 290.

Nach der Zersetzung des Products des ersten Stadiums der Reaction durch Wasser erhält man:

$$HC(OC_2H_5)(C_2H_5)(OZnC_2H_5) + 2H_2O = HC(C_2H_5)(OH)(OC_2H_5) +$$

$Zn(OH)_2 + C_2H_6$.

Die Zersetzung des Products des zweiten Stadiums gibt:

$$HC(C_2H_5)(C_2H_5)(OZnC_2H_5) + 2H_2O = HC(C_2H_5)(C_2H_5)(OH) +$$

$Zn(OH)_2 + C_2H_6$.

Obgleich nach Wagner und Saytzew die beiden Molecüle des Zinkäthyls nicht auf einmal auf den Ameisensäure-Aether einwirken, so ist es ihnen doch nicht gelungen das, nach Zersetzung mit Wasser im ersten Stadium der Reaction sich bildende, Zwischenproduct — wahrscheinlich das Monoethylin des einfach-äthylirtem Methylenglycol — auszuscheiden. Nach Wagner's und Saytzew's Meinung ist die Einwirkung der Säurechloranhydride auf zinkorganischen Verbindungen der soeben angeführten ganz analog, und daher kann die Bildung des Acetons und des Trimethylcarbinols aus Chloracetyl und $Zn(CH_3)_2$ durch folgende Gleichungen ausgedrückt werden:

1) $CH_3CO\,Cl + Zn(HC_3)(CH_3) = C(CH_3)(CH_3)(Cl)(OZnCH_3)$

2) $CH_3{-}C(CH_3)(OZn\,CH_3)(Cl) + 2H_2O =$

$CH_3{-}C(CH_3)(OH)(Cl) + Zn(OH)_2 + CH_4$.

Da in der Verbindung $CH_3{-}C(CH_3)(OH)(Cl)$, das Chloratom und OH an einem und demselben Kohlenstoffatome hängen, so ist dieselbe unbeständig, sie zerfällt in Aceton und HCl [welch' letztere mit $Zn(OH)_2$ rea-

girt]. Das zweite Stadium der Reaction besteht in dem Austausch des

Cl der Verbindung $CH_3-C\begin{<}{Cl}{CH_3}{OZnCH_3}$ gegen CH_3

des zweiten Molecüls Zinkmethyl:

$$CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{Cl} + Zn(CH_3)_2 =$$

$$CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{CH_3} + Zn(CH_3)Cl.$$

Bei der Zersetzung mit Wasser bildet sich dann der tertiäre Alkohol. Diese Erklärung giebt zu, dass das $Zn(CH_3)_2$ zuerst mit dem Sauerstoff der Carboxylgruppe reagirt, der Austausch von Chlor aber erst im zweiten Stadium vor sich geht. Dieser Gang der Reaction ist höchst wahrscheinlich, weil er die Möglichkeit gewährt zu erklären, warum die Bildung des Acetons und des Alkohols aus ein und demselben Gemenge, je nach den verschiedenen Bedingungen, möglich ist. Um durch den Versuch die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ganges der Reaction zwischen C_2H_3OCl und $Zn(CH_3)_2$ zu bestätigen, können folgende Erwägungen dienen: erstens, das Product des ersten Stadiums der Einwirkung von $Zn(CH_3)_2$ auf C_2H_3OCl, welches

$CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{Cl}$ ist, muss offenbar mit Wasser Acetон liefern; dieses Product muss weiter mit einer neuen Menge C_2H_3OCl folgendermassen reagiren können:

$$CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{Cl} + \begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} = 2\begin{matrix}CH_3\\CO\\CH_3\end{matrix} + ZnCl_2,$$

das: heisst das Endproduct einer solchen Einwirkung zweier Molecüle C_2H_4OCl auf ein Molecül $Zn(CH_3)_2$ werden Aceton und $ZnCl_2$ sein, und bei der Bereitung der Ketone auf diese Art würde man zu jenen Gewichtsverhältnissen der reagirenden Körper zurückkehren müssen, welche Chiozza und Freund angaben. Zweitens, könnte man bei der Einwirkung von $\frac{1}{2}$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf $CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{Cl}$ die Bildung einer solchen Verbindung $CH_3-C\begin{<}{CH_3}{OZnCH_3}{CH_3}$ erwarten, welche bei der Zersetzung mit Wasser eine eben so grosse Menge Trimethylcarbinol geben würde, als wenn zur Reaction $Zn(CH_3)_2$ und nicht $\frac{Zn}{2}CH_3$ genommen sein würde, der Unterschied wäre in der Menge des ausgeschiedenen Sumpfgases, — in dem einen Falle würde sie halb so gross als in dem andern sein:

1) $$\begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{Cl}{OZnCH^3} + \frac{Zn}{2}CH^3 = \begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{CH^3}{OZnCH^3} + \frac{Zn}{2}Cl \text{ und}$$

$$\begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{CH^3}{OZnCH^3} + 2H_2O = \begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{CH^3}{HO} + CH^4 + Zn(OH)^2.$$

2) $$\begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{Cl}{OZnCH^3} + Zn\begin{matrix}CH^3\\CH^3\end{matrix} = \begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{<}{CH^3}{OZnCH^3} + Zn\begin{matrix}Cl\\CH^3\end{matrix} \text{ und}$$

$$\begin{matrix}CH^3\\|\\C\\|\\CH^3\end{matrix}\begin{matrix}\diagup CH^3\\\\\diagdown OZnCH^3\end{matrix} + Zn\begin{matrix}Cl\\CH^3\end{matrix} + 3H^2O = \begin{matrix}\diagup CH^3\\C\\|\\OH\end{matrix}\begin{matrix}CH^3\\—CH^3\\\diagdown CH^3\end{matrix} + 2CH^4 + Zn(OH)^2 + Zn\begin{matrix}Cl\\OH.\end{matrix}$$

Wenn ferner drittens bei der Einwirkung z. B. von Chlobutyryl oder Chlorisobutyryl auf ein Molecül $Zn(CH_3)_2$ sich eine solche Verbindung

$$C_3H_7-C\begin{matrix}\diagup CH_3\\—OZnCH_3\\\diagdown Cl\end{matrix}$$

wirklich bildet, so muss sie, übereinstimmend mit der Erklärung Saytzew's und Wagner's, fähig sein, bei der Einwirkung eines Molecüls $Zn(C_2H_5)_2$ die Reaction

$$C_3H_7-C\begin{matrix}\diagup CH_3\\—OZnCH_3\\\diagdown Cl\end{matrix} + (C_2H_5)_2Zn =$$

$$C_3H_7-C\begin{matrix}\diagup CH_3\\—OZnCH_3\\\diagdown C_2H_5\end{matrix}$$

zu geben, und bei der Zersetzung dieser letzteren Verbindung mit Wasser musste sich ein tertiärer drei verschiedene Radicale enthaltender Alkohol bilden.

Eine bejahende Entscheidung dieser Fragen durch die entsprechenden Versuche würde die erwähnte Erklärung der Einwirkung von zinkorganischen Verbindungen auf Chloranhydride der Säuren, wenn auch nicht endgültig zweifellos, so doch wenigstens im höchsten Grade wahrscheinlich machen. Diese Entscheidung bildet unter anderem einen Theil dieser meiner Arbeit, welche sich zugleich auf die Natur jener, bei der Erhaltung der Ketone und der tertiären Alkohole, sich bildenden hochsiedenden Nebenproducte, sowie die Ursachen ihrer Entstehung bezieht.

In dieser Abhandlung berühre ich nicht die Bildung der bei der Bereitung der tertiären Alkohole entstehenden entsprechenden C_nH_{2n}, deren Natur mehr oder weniger erforscht ist, und welche ihre Bildung ganz bestimmt der wasserentziehenden Wirkung des Chlorzinks auf die entstehenden tertiären Alkohole verdanken. Dennoch halte ich es nicht für überflüssig, eines Umstandes zu erwähnen, der ein rein praktisches Interesse bei der Bereitung der tertiären Alkohole hat. Der Unterschied in den Siedepunkten der tertiären Alkohole und der ihnen entsprechenden ungesättigten Kohlenwasserstoffe der Aethylen-Reihe nimmt beständig in dem Masse ab, wie das Molecular-gewicht des Alkohols wächst. Für das Trimethylcarbinol und das ihm entsprechende Isobutylen ist dieser Unterschied = 90°, für das Dimethyläthylcarbinol und das aus ihm gewonnene Amylen schon = 67°, und für das Dimethylisobutylcarbinol und das entsprechende Hexylen = 46°. Wenn man bedenkt, dass die tertiären Alkohole sehr schwer die letzten Spuren Wasser verlieren, welche in Folge der Bildung von Hydraten den Siedepunkt stark erniedrigen, so wird sich die Trennung durch Destillation der Kohlenwasserstoffe CnH_{2n} von den Alkoholen mit hohem Moleculargewicht als sehr schwierig herausstellen. Bei der Bereitung von tertiären Alkoholen mit geringem Molecülargewicht dagegen verflüchtigt sich während der Destillation der chlorzinkhaltigen Lösung der Kohlenwasserstoff, der sich gebildet hat, vollständig, oder doch die grösste Menge davon. Um den Alkohol ohne Beimengung des Kohlenwasserstoffs zu erhalten, muss man, nach der Zersetzung des Reactionsproducts mit Wasser, die erhaltene Alkohollösung vom Zinkoxyd abfiltriren, wenn der Alkohol in Wasser leicht löslich ist, wenn aber der Alkohol sich schwer löst, so muss man die ölige Flüssigkeit mittelst eines Scheidetrichters abscheiden; hierdurch wird die Nothwendigkeit der Auflösung des Zinkoxyds in Salzsäure, und folglich die Anwesenheit von $ZnCl_2$ und die Bildung des Kohlenwasserstoffs umgangen, was die Reinheit und Menge des zu erhaltenden Alkohols vergrössert.

Versuche über die Bildung der Ketone bei der Einwirkung von Säurechloranhydriden auf zinkorganische Verbindungen.

Wenn auch die gewöhnliche Bereitungsart der Ketone durch die Einwirkung von $2Zn(R')_2$ auf $R'COCl$ im Resultate ein fast ganz reines Product gibt, so ist es dennoch insofern nicht ganz bequem, weil eine grosse Menge der organischen Zinkverbindung ver-

braucht wird, und bei der Zersetzung durch Wasser ein Verlust des Products sattfindet. Dieser Verlust hängt sowohl von der grossen Menge der sich entwickelnden Gase ab, welche das Keton fortführen, als auch von der bedeutenden Erwärmung, welche immer trotz der Abkühlung stattfindet. Nach Saytzew und Wagner muss die Reaction bei der Bildung der Ketone zwischen einem Molecül ZnR'' und 1 Mol. $R'COCl$ stattfinden, und wenn man weiter dieser ihrer Ansicht folgt, so hat man, wie schon oben bemerkt, folgenden Gang der Reaction zu erwarten:

$$CH_3-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{cases} + \begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} = 2\begin{matrix}CH_3\\CO\\CH_3\end{matrix} + ZnCl_2.$$

Demnach muss ein Molecül $Zn(R')_2$ auf 2 Mol. $R'COCl$ genügen um eine der theoretischen nahe Menge des Ketons zu erhalten. Um diese Frage zu lösen, hielt ich es für's beste, die Reaction zwischen Zinkmethyl und Chloracethyl zu wählen, indem ich bei verschiedenen Versuchen verschiedene Gewichtsverhältnisse der reagirenden Körper anwandte. Um das zweite, zur Bildung vom krystallinischem Körper führende, Stadium der Reaction zu vermeiden, wurden alle Gemenge sofort nach der Bereitung durch Wasser zersetzt und das auf diese Weise erhaltene Product quantitativ bestimmt.

Einwirkung von 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf 1 Mol. C_2H_3OCl.

10 gr. C_2H_3OCl wurden unter starker Abkühlung tropfenweise zu 23 gr. $Zn(CH_3)_2$ zugesetzt. Nach Beendigung der Reaction war die Flüssigkeit fast farblos, und man erhielt nach ihrer, unter starker Gasentwickelung stattfindenden, Zersetzung mit Schnee 6,5 gr. Aceton[14]). Der Theorie nach müsste man aus 10 gr. C_2H_3OCl — 7,5 gr. Aceton erhalten, folglich erhielt man 86,6% der theoretischen Menge.

Einwirkung von $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf 1 Mol. C_2H_3OCl.

Erster Versuch. 21 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 17 gr. C_2H_3OCl wurden mit einander unter Einhaltung derselben Bedingungen vermischt. Die Flüssigkeit ist etwas bräunlicher gefärbt; nach der Zersetzung mit Schnee erhält man (Gasentwickelung wieder stark) 10 gr. Aceton. Theoretisch musste man aus 17 gr. C_2H_3OCl 12,5 gr. erhalten, es wurden also 80% der theoretischen Acetonmenge erhalten.

Zweiter Versuch. 7 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 4 gr. C_2H_3OCl. Die Flüssigkeit sah ebenso aus, wie beim ersten Versuch; von Aceton erhielt man 2,5 gr., anstatt der von der Theorie geforderten 3 gr., d. h. 83,3%.

Einwirkung von 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf 1 Mol. C_2H_3OCl.

Erster Versuch. 33 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 27 gr. C_2H_3OCl wurden wie früher vermischt; das erhaltene Gemenge stellte eine etwas dicke dunkelrothe Flüssigkeit dar. Die Zersetzung dieser Flüssigkeit mit Schnee ging ruhiger vor sich, als bei den vorherigen Versuchen, und anscheinend unter nur geringerer Gasentwickelung. Aceton erhielt man 16,5 gr., anstatt der von der Theorie geforderten 20 gr., was 82,5% ausmacht. In den ersten drei Versuchen wurden keine Nebenproducte, bei diesem Versuche dagegen erhielt man Spuren eines hochsiedenden Körpers, welcher einen eigenthümlichen scharfen Geruch hatte.

Zweiter Versuch. Zur Reaction wurden 17 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 14 gr. C_2H_3OCl genommen. Nach Beendigung derselben war die Flüssigkeit dunkler, als beim ersten Versuch; nach der Zersetzung erhielt man 7,5 gr. Aceton, anstatt der theoretisch-erwarteten 10 gr., was 75,0% ausmacht. Vom hochsiedenden Producte erhielt man im Verhältniss zum ersten Versuche mehr.

Einwirkung von 2 Mol. (C_2H_3OCl) auf 1 Mol. $(CH_3)_2$.

Erster Versuch. Zur Reaction wurden 19 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 33 gr. C_2H_3OCl angewandt. Beim Zugiessen der letzten Tropfen Chloracetyl fand eine unbedeutende Gasentwickelung statt. Nach der Hinzufügung der ganzen Menge des genommenen Chloranhydrids wurde die Flüssigkeit recht dickflüssig und färbte sich dunkel braunroth. Darauf wurde das erhaltene Product sogleich mit einer grossen Menge Wasser verdünnt; es fand weder Erwärmung noch Gasentwickelung statt. Man erhielt 17,5 gr. Aceton, anstatt der theoretischen Menge 25 gr., was 70,0% ausmacht. Zugleich mit Aceton bildete sich eine geringe Menge von hochsiedendem Nebenproduct, und zwar relativ mehr als in den beiden folgenden Versuchen.

Zweiter Versuch. Angewandt 19 gr. $Zn(CH_3)_2$

14) Bei allen Versuchen enthielt das $Zn(CH_3)_2$ kein CH_3J; das erhaltene Aceton wurde über $CaCl_2$ getrocknet und bei 55—57° gesammelt. Es verband sich energisch mit $NaHSO_3$, unter starker Wärmeentwickelung, zu einer krystallinischen Masse.

und 24 gr. C_2H_3OCl. Von Aceton erhalten 14 gr. Der Theorie nach muss man aus 24 gr. C_2H_3OCl, 18 gr. Aceton bekommen; diese Menge Aceton macht 77,7% der theoretischen aus.

Dritter Versuch. 10 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 16 gr. C_2H_3OCl. Von Aceton wurde 9 gr. erhalten, statt der theoretisch geforderten 10,5 gr., also 85,7% der theoretischen Menge. Bei der Bereitung der Ketone nach letzterer Methode ist es durchaus nöthig, die letzte Menge des Chloranhydrids schnell zuzugiessen und darauf sofort das Product mit einer grosser Wassermenge zu vermischen. Beachtet man diese Bedingungen nicht, so vermindert sich die Menge des sich bildenden Ketons; dieses ist aus dem ersten Versuche ersichtlich, welcher verhältnissmässig weniger Aceton als die letzten Versuche lieferte, weil die Mischung 2 — 3 Stunden stehen geblieben war, ehe dieselbe durch Wasser bearbeitet wurde. Wahrscheinlich findet hier unter dem Einflusse von $ZnCl_2$ Bildung condensirter Acetonderivate statt.

Aus den beschriebenen Versuchen sieht man, dass bei der Reaction von $2C_2H_3OCl$ auf 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ durchschnittlich etwa 80% der theoretischen Acetonmenge erhalten werden. Dieses Verhältniss der reagirenden Körper wurde von Hrn. Lawrinowitsch bei der Bereitung des Methyläthylketons angewandt (durch Einwirken von 2 Mol. C_2H_3OCl auf 1 Mol. $Zn(C_2H^5)_2$) und dabei gute Resultate erzielt; die Menge des von ihm erhaltenen Ketons betrug auch ungefähr 80% der theoretischen Menge. Die vergleichende Quantitäts-Bestimmung des sich bei verschiedenen Gewichtsverhältnissen der reagirenden Körper bildenden Acetons führt also annähernd zu ein und demselben Resultate, nämlich, dass bei der Vergrösserung der Menge von $Zn(CH_3)_2$ und Anwendung einer und derselben Menge C_2H_3OCl die Ausbeute von Aceton fast gar nicht vergrössert wird. Auf diese Versuche sich stützend, muss man zugeben, dass bei der Bildung von Aceton durch Einwirkung von 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf 1 Mol. C_2H_3OCl und von $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ auf 1 Mol. C_2H_3OCl im ersten Falle 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und im zweiten $^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ nur als Auflösungsmittel dienen und bei der Zersetzung mit Wasser ohne Nutzen verloren gehen. Bei dem Verhältniss von 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und 1 Mol. C_2H_3OCl geht die Reaction so vor sich, wie Saytzew und Wagner es voraussetzten, und in der That ist bei der Zersetzung mit Wasser die Entwickelung der Gase in diesem Falle bedeutend schwächer, als bei den oben erwähnten Verhältnissen. Bei dem Verhältniss von 2 Mol. C_2H_3OCl und 1 Mol. $Zn(CH_3)$ geht die Reaction ganz so vor sich, wie vorausgesetzt wurde, das heisst:

$$\begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} + Zn(CH_3)_2 = CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{matrix}$$

$$CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{matrix} + \begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} = 2\begin{matrix}CH_3\\CO\\CH_3\end{matrix} + ZnCl_2$$

Als Bestätigung dieser Gleichungen kann die Abwesenheit der Gase bei der Zersetzung durch Wasser des Products der Reaction von 2 Mol. C_2H_3OCl und 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ dienen.

Obgleich die beschriebene Synthese der Ketone durch Einwirkung von 2 Mol. $R'COCl$ und 1 Mol. $Zn(R')_2$ für allgemein gelten kann, so ist dennoch z. B. für die Bereitung der Pinakoline lieber ein anderes Verhältniss vorzuziehen, und zwar gerade das umgekehrte, d. h. 1 Mol. $R'COCl$ und 2 Mol. $Zn(R')_2$, oder doch wenigstens 1 Mol. $R'COCl$ auf $1^1/_2$ Mol. $Zn(R')_2$. Da das einfachste Pinakolin, das tertiäre Butylmethylketon, bei 106° siedet, so ist natürlich der Verlust eines solchen Ketons bei der Zersetzung des Reactionsproducts höchst unbedeutend und die Ausbeute des Ketons ist fast theoretisch, ausserdem wird das Keton hierbei fast vollständig rein sein. Bei dem Verhältniss von 2 Mol. $R'COCl$ auf 1 Mol. $Zn(R')_2$ wird aber die Menge des erhaltenen Pinakolins im Verhältnisse zum angewandten Säure-Chloranhydrid geringer sein und Beimengung von Nebenproducten enthalten. Das ist für die Bereitung der Pinakoline deswegen besonders wichtig, weil die Bereitung der Chloranhydride der tertiären Säuren im Verhältniss zur Bereitung der organischen Zinkverbindungen sehr kostspielig ist.

Vergleichende quantitative Bestimmung von Trimethylcarbinol, welches bei der Einwirkung von 1 Mol. C_2H_3OCl auf 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und von 1 Mol. C_2H_3OCl auf $1^1/_2$ Mol $Zn(CH_3)_2$ entsteht.

Zur synthetischen Bereitung von synthetischen Trimethylcarbinol gebraucht man gewöhnlich 1 Mol. C_2H_3OCl auf 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$. Nach Saytzew und Wagner geht hierbei die Reaction folgendermassen vor sich:

$$\begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} + Zn(CH_3)_2 = CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3;\\Cl\end{matrix}$$

$$CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{matrix} + Zn(CH_3)_2 =$$

$$CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\CH_3\end{matrix} + ZnCH_3Cl.$$

Nach der Zersetzung von $CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\CH_3\end{matrix}$ mit Wasser erhält man dann den Alkohol. Es war interessant zu wissen, wie die Reaction zwischen 1 Mol. C_2H_3OCl und $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ vor sich gehen würde. Man könnte erwarten, dass dieselbe folgenden Gleichungen entsprechen wird:

$$\begin{matrix}CH_3\\COCl\end{matrix} + Zn(CH_3)_2 = CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3;\\Cl\end{matrix}$$

$$CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\CH_3\end{matrix} + \frac{Zn}{2}CH_3 =$$

$$CH_3-C\begin{matrix}<\\<\\<\end{matrix}\begin{matrix}CH_3\\OZnCH_3\\CH_3\end{matrix} + \frac{Zn}{2}Cl.$$

Nach der Zersetzung des letzteren Products mit Wasser würde man eine ebenso grosse Menge Alkohol erhalten, wie im ersten Falle, der Unterschied würde nur in der Menge der sich ausscheidenden Gase bestehen; im ersten Falle müsste man eine doppelt so grosse Menge Gas erhalten, wie im zweiten. Um diese Frage aufzuklären, wurden folgende Versuche ausgeführt.

Einwirkung von 1 Mol. C_2H_3OCl auf 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$

10 gr. C_2H_3OCl wurden tropfenweise allmählich zu 23 gr. $Zn(CH_3)_2$, welches sich in einem durch Wasser mit Schnee abgekühlten Kolben befand, zugesetzt. Als das Zugiessen beendet war, wurde die Flüssigkeit etwas röthlich. Nach Verlauf von 3 Stunden zeigte sich im obern Theile der Flüssigkeit (der Kolben blieb in der Mischung von Wasser und Schnee) ein krystallinisches Häutchen, welches sich beständig vergrösserte, und nach Verlauf von 10 Stunden war die ganze Flüssigkeit vollständig in Krystalle verwandelt. Darauf wurde der Kolben aus dem Wasser herausgenommen und blieb bei gewöhnlicher Temperatur 3 Tage lang stehen. Nach dieser Frist hat man den Inhalt des Kolbens mit Wasser zersetzt und die sich bei der Zersetzung ausscheidenden Gase in einem Gasometer, der zur annähernden Messung der Gasmenge eingerichtet war, gesammelt. Nachdem das ganze krystallinische Product mit Wasser zersetzt war, nahm das ausgeschiedene Gas im Gasometer 7,5 Raumtheile ein. Der erhaltene Alkohol stellte, nachdem er vorher über entwässertem BaO getrocknet und bei 81—83° abdestillirt war, bei gewöhnlicher Zimmer-Temperatur eine krystallinische aus langen Nadeln bestehende Masse dar, — das war Trimethylçarbinol. Bei dieser Reaction bildete sich weder Aceton noch irgend ein hochsiedendes Nebenproduct. Der Theorie nach müsste man aus 10 gr. C_2H_3OCl 9,4 gr. Trimethylcarbinol erhalten, und ich erhielt 7,2 gr., was 76,8% der theoretischen Menge aus macht.

Einwirkung von 1 Mol. C_2H_3OCl auf $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$.

17 gr. C_2H_3OCl wurden zu 32 gr. $Zn(CH_3)_2$ allmählich zugegossen, wobei dieselben Bedingungen, wie beim ersten Versuche, eingehalten wurden. Nach Beendigung des Zugiessens war die Flüssigkeit mehr gefärbt, als bei dem ersten Versuche. Nach 5 Stunden (während welcher der Kolben in dem Schneewasser blieb) war die Masse fast vollständig krystallisirt. Bevor die Zersetzung mit Wasser vorgenommen wurde, blieb der Kolben bei gewöhnlicher Temperatur 3 Tage lang stehen; die bei der Zersetzung entweichenden Gase wurden in demselben Gasometer, der zum ersten Versuch gedient hatte, gesammelt und nahmen dabei 6 Raumtheile ein, während, bei dem Verhältnisse von 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und 1 Mol. C_2H_3OCl, der Raum des sich aus den im vorliegenden Falle zur Reaction genommenen 32 gr. $Zn(CH_3)_2$ entwickelnden Gase gleich 10,5 Raumtheilen sein müsste. Der Berechnung nach müssten die aus 32 gr. $Zn(CH_3)_2$ und 17 gr. C_2H_3OCl bei der Zersetzung mit Wasser sich entwickelnden Gase (vorausgesetzt, dass die Reaction nach der früher angeführten Gleichung vor sich geht) 5,2 Raumtheile einnehmen. Das bei diesem Versuche in einer Menge von 12,7 gr. erhaltene Trimethylcarbinol ging bei der Destillation bei 81° — 83° über und stellte die bekannte krystallinische

Masse dar, welche bei Zimmer-Temperatur fest blieb. Theoretisch müsste man aus 17 gr. C_2H_3OCl — 16 gr. $C_4H_{10}O$ erhalten, folglich wurde es 79,6% der theoretischen Menge gebildet. Zugleich mit dem Alkohol ist bei dieser Reaction eine unbedeutende Menge von Aceton entstanden; von den hochsiedenden Nebenproducten aber war keine Spur anwesend[15]). Wie man sieht, bestätigen die Versuche vollkommen die vorher ausgesprochene Annahme. Der Unterschied von 3% zwischen den bei zwei Versuchen erhaltenen Mengen von Trimethylcarbinol kann nicht als bedeutend angesehen werden, wenn man bedenkt, dass bei den verschiedenen Manipulationen immer ein Verlust nicht umgangen werden kann. Die relativ grössere Menge von Trymethylcarbinol bei dem letzten Versuche wird durch die verhältnissmässig grössere Menge Materials erklärt, wobei der Verlust selbstverständlich relativ kleiner sein muss.

Die Bereitung der tertiären Alkohole unter Anwendung von $1^1/_2$ Mol. $Zn(R')_2$ und 1 Mol. R'COCl kann nicht verallgemeinert werden und ist nur für Trimethylcarbinol brauchbar. Schon bei der Bereitung von dem Trimethylcarbinol nächsten Analogon, Dimethyläthylcarbinol, muss man, um eine bessere Ausbeute zu erhalten, zur Reaction zwischen 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und 1 Mol. C_3H_5OCl Zuflucht nehmen. Da dem $Zn(CH_3)_2$ öfters etwas CH_3J beigemengt ist, welches das Verhältniss zwischen letzterem und dem Chlorpropionyl ändert, so bildet sich gewöhnlich eine geringe Menge des entsprechenden Ketons. Dasselbe wird auch für einige andere tertiäre Alkohole beobachtet. Ist aber das Verhältniss ganz genau 1 Mol. C_3H_5OCl auf 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$, so erhält man gar keinen oder nur Spuren von Keton. Der Grund, warum das Dimethyläthylcarbinol und andere tertiäre Alkohohle nicht in reinem Zustande aus 1 Mol. R'COCl und $1^1/_2$ Mol. $Zn(R')_2$ erhalten werden können, liegt wahrscheinlich in dem verschiedenen Verhalten der Verbindungen $R'-C(R')(OZnR')Cl$ zu ZnR'Cl. Um dieses zu erklären, will ich die Reaction zwischen 2 Molecülen $Zn(CH_3)_2$ und 1 Molecül C_2H_3OCl — und zwischen 3 Mol. $Zn(CH_3)_2$ und 2 Mol. C_2H_3OCl näher besprechen. (Letzteres Verhältniss wird zur bequemeren Erklärung des Ganges der Reaction anstatt des Verhältnisses von $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ und 1 Mol. C_2H_3OCl genommen). Nimmt man 2 Molecüle $Zn(CH_3)_2$ und 1 Mol. C_2H_3OCl, so zerfällt die Reaction in zwei Stadien; im ersten Stadium verbindet sich ein Molecül $Zn(CH_3)_2$ direct mit C_2H_3OCl und bildet die Verbindung $CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)Cl$, welche im zweiten Stadium mit dem anderen Molecül $Zn(CH_3)_2$ reagirt und

$$CH_3C(CH_3)(OZnCH_3)Cl + CH_3ZnCl$$

giebt; im zweiten Stadium tritt also das Chlor in Wechselwirkung mit $Zn(CH_3)_2$ ein, wobei das Cl gegen CH_3 ausgetauscht wird. Nimmt man aber 2 Mol. C_2H_3OCl und 3 Mol. $Zn(CH_3)_2$, so zerfällt die Reaction in 3 Stadien: im ersten Stadium treten $2\,C_2H_3OCl$ in directe Vereinigung mit $2\,Zn(CH_3)_2$ und bilden $2CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)Cl$; im zweiten Stadium tritt 1 Mol. $CH_3-C(CH_3)(OZnOCH_3)Cl$ in Wechselwirkung mit dem nachgebliebenen Molecül $Zn(CH_3)_2$ und es bildet sich $CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)Cl + ZnCH_3Cl$; endlich im letzten Stadium tritt das andere Molecül

$$CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)Cl$$

in Wechselwirkung mit $ZnCH_3Cl$ und bildet

$$CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)CH_3 \text{ und } ZnCl_2.$$

Auf diese Weise werden wir zu Ende der Reaction aus $2\,C_2H_3OCl$ und $3\,Zn(CH_3)_2$ haben

$$2CH_3-C(CH_3)(OZnCH_3)CH_3 \text{ und } ZnCl_2.$$

15) Die Kolben, in welchen die Reaction des zwischen C_2H_3OCl und $Zn(CH_3)$ vor sich ging, wie auch die Mengen des Wassers, welches zur Zersetzung des krystallinischen Products angewandt wurden, waren möglichst gleich.

In der That lässt sich das Chloratom in

$$CH_3C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_2\\Cl\end{cases}$$

mit grosser Leichtigkeit gegen CH_3, welches sich in CH_3ZnCl befindet, austauschen. Dieser Austausch erklärt, warum eine und dieselbe Menge von Trimethylcarbinol bei Anwendung von 1 Mol: C_2H_3ClO auf 2 Mol. $Zn(CH_3)_2$ wie von 1 Mol. C_2H_3ClO auf $1^1/_2$ Mol. $Zn(CH_3)_2$ sich bildet. In dem Maasse aber, wie das Molecülargewicht des Chloranhydrids und das der organischen Zinkverbindung wächst, werden das Chloratom in $Cl-C\begin{cases}R'\\OZnR'\\R\end{cases}$ wie das Radical R', sowohl in $ZnClR'$, als auch in $Zn(R')_2$ weniger beweglich und lassen sich nicht mehr so leicht gegenseitig austauschen. In der That, bei Anwendung von C_3H_5OCl geht der Austausch von Chloratom der Verbindung

$$C_2H_5-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_3\\CH_3\end{cases}$$

gegen CH_3 von $Zn(CH_3)_2$ viel langsamer vor sich, als bei der Wirkung des Chloracetyls auf $Zn(CH_3)_2$. Das zweite Stadium der Reaction tritt in diesem Falle erst nach etwa vierundzwanzig Stunden ein. Bei C_4H_7OCl (Iso) und $Zn(CH_3)_2$ beginnt das zweite Stadium der Reaction nach etwa zweimal vierundzwanzig Stunden und schreitet nur sehr langsam vorwärts. Bei Anwendung beider letzterer Chloranhydride geht der Austausch von Chloratom in $R'-C\begin{cases}R'\\OZnR'\\Cl\end{cases}$ gegen R' des $ZnClR'$ gar nicht vor sich. Bei C_5H_9OCl (Chlorisovaleryl) ist auch der Austausch von Chloratom des

$$C_3H_7-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{cases}$$

gegen CH_3 des $Zn(CH_3)_2$ ausserordentlich träge und sogar nach Verlauf eines Monats tritt grösstentheils ungefähr nur die Hälfte von $C_3H_7-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{cases}$ in Wechselwirkung mit $Zn(CH_3)_2$ ein.

Synthese der tertiären Alkohole, welche drei verschiedene Radicale enthalten.

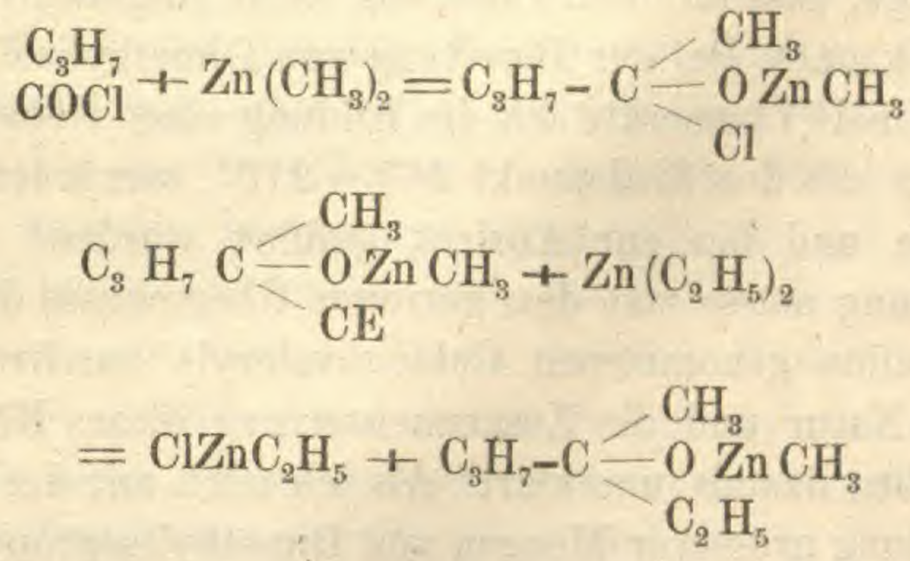
Bis jetzt war noch kein tertiärer Alcohol bekannt, in welchem alle drei mit einem und demselben Kohlenstoffatom verbundenenen Radicale verschieden wären. Es ist mir gelungen, die beiden einfachsten Repräsentanten dieser Gruppe darzustellen: das *Methyläthylpropylcarbinol* und das *Methyläthylisopropylcarbinol*. Die Darstellung dieser Alkohole könnte, wie ich schon früher bemerkt, als Bestätigung der Erklärung dienen, welche Saytzew und Wagner der Einwirkung von Säurechloranhydriden auf zinkorganische Verbindungen gegeben haben.

Zur Darstellung von Methyläthylpropylcarbinol wurde zu 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ unter Abkühlung allmählich ein Molecül Chlorbutyryl zugesetzt. Zu Ende der Reaction wurde die Flüssigeit im Kolben hellroth und etwas dickflüssig. Darauf wurde sofort zum Gemenge ein Molecül $Zn(C_2H_5)_2$ zugefügt, wobei keine Reaction zu bemerken war. Die ursprüngliche Farbe der Flüssigkeit veränderte sich fast gar nicht. Nach drei Tagen wurde der Kolben, in welchem die Reaction vor sich gegangen war, aus dem Wasser herausgenommen und während anderthalb Monate bei Zimmer-Temperatur gelassen.

Nach zwei Wochen bildeten sich in der Flüssigkeit zwei Schichten: eine untere kleine und fast feste Schicht und eine obere dickflüssige. Eine weitere Veränderung der Schichten fand nicht statt.

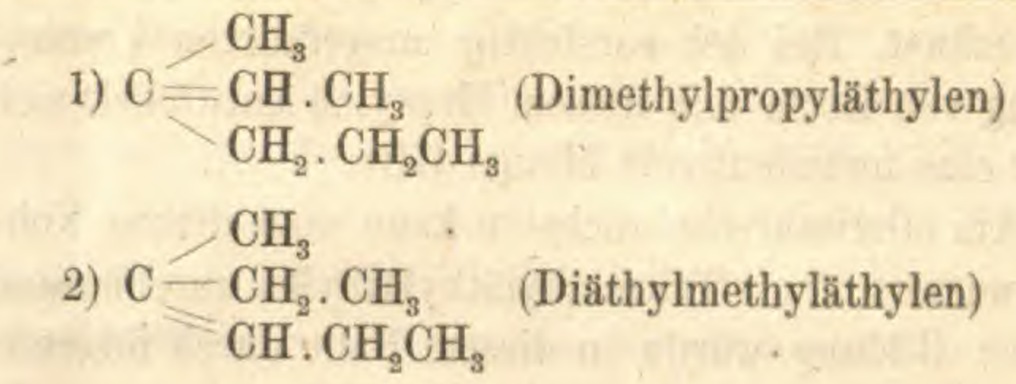
Die nach der Zersetzung mit Wasser erhaltene ölige Flüssigkeit wurde mit einer concentrirten Lösung von $NaHSO_3$ behandelt, darauf über wasserfreiem Baryt getrocknet und fractionirt. Nach mehreren fractionirten Destillationen gelang es einen Körper mit einem ziemlich constanten Siedcpunkte von 135°—138° abzuscheiden. Um die Zusammensetzung und die Natur des erhaltenen Körpers zn bestimmen wurde aus ihm durch Einwirken von gasförmiger HJ das Jodür dargestellt. Der Geruch des Jodürs erinnerte ein wenig an Terpentin. Die Bestimmung des Jods in diesem Körper führte zu folgendem Resultate: 0,5425 gr. des Körpers gaben 0,5680 gr. AgJ, was 56,58% Jod ausmacht. Der Theorie nach muss in $C_7H_{15}J$ 56,19% Jod enthalten sein. Die Bestimmung von J hat also gezeigt, dass man es mit dem Jodür

eines Heptylalkohols zu thun hatte. Die Bildung des Heptylalkohols bei der oben beschriebenen Reaction kann durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:



und wenn letztere Verbindung mit Wasser zersetzt wird, erhält man den neuen tertären Heptylalkohol-Methyläthyl(normal)propylcarbinol, eine farblose Flüssigkeit, welche einen schwach campherartigen Geruch hat. Aus dem Jodür des Methyläthylpropylcarbinols wurde durch Einwirkung eines Gemisches von gesättigter alkoholischer Aetzkalilösung und von festem Aetzkali das entsprechende Heptylen dargestellt. Erhitzt man die Mischung des Jodürs mit der alkoholischen Lauge, so tritt die Reaction bei der Siedetemperatur schnell ein und beendigt sich bald unter Ausscheidung von Jodkalium. Bei der Destillation und Verdünnung des Destillats mit viel Wasser erhält man den Kohlenwasserstoff als eine ölige aufschwimmende Schicht. Dieses Heptylen stellt eine farblose Flüssigkeit dar, mit einem Geruch, der an das Amylen erinnert; sein Siedepunkt liegt zwischen 90°—95°.

Um seine Natur zu bestimmen wurde seine Verbindung mit Brom dargestellt. Mit Brom verbindet es sich sehr energisch; giesst man aber Brom zu Heptylen unter starker Abkühlung mittelst einer mit Capillarrohr versehenen Pipette, so geht die Vereinigung unter kaum merklicher Ausscheidung von HBr vor sich. Die Bestimmung der Brom-Menge gab folgende Resultate: 0,6140 gr. des Kohlenwasserstoffes gaben 1,6425 gr. der Bromverbindung. Die Menge des verbundenen Broms ist gleich 1,0285 gr , was 62,61% Br. ausmacht, nach der Formel $C_7H_{14}Br_2$ berechnet man 62,01% Br. Von mehreren der Theorie nach möglichen Structurformeln des erhaltenen Heptylens muss man auf Grundlage bekannter Thatsachen eine von den folgenden zwei annehmen:



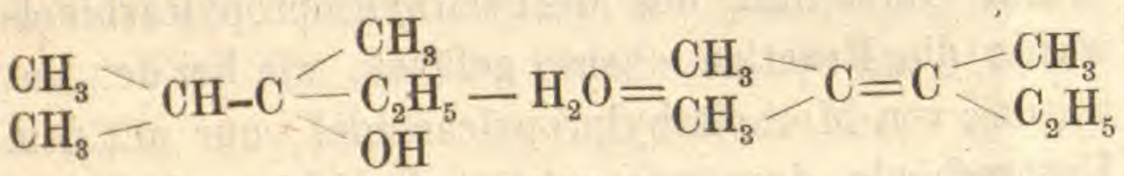
Zur Darstellung des Methyläthylisopropylcarbinols wurde die Reaction ebenso geführt, wie bei der Bereitung von Methyläthylpropylcarbinol, nur mit dem Unterschiede, dass man anstatt Chlorbutyryl Chlorisobutyryl anwandte.

Nach Beendigung der Reaction war die Flüssigkeit kaum gefärbt und blieb leicht beweglich. Nachdem aber dieselbe bei Zimmer-Temperatur während anderthalb Monate gestanden hatte, wurde sie recht dickflüssig. Nach Zersetzung mit Wasser erhielt man eine ölige Schicht mit starkem Campher-Geruch. Die Flüssigkeit wurde mehrere Mal der fractionirten Destillation unterworfen und aus dem Erhaltenen, nachdem es vollkommen ausgetrocknet war, durch mehrmaliges Fractioniren eine Portion ausgeschieden, die ziemlich constant bei 124—127° siedete. Der Geruch dieser Portion erinnerte stark an das Hydrat des Pentamethyläthols, er war campherartig und erinnerte zugleich an Schimmel. Um die Zusammensetzung und die Natur des erhaltenen Körpers zu bestimmen, wurde wieder das Jodür durch Einwirkung von gasförmiger HJ bereitet. Die Bestimmung des Jods zeigte, dass es das Jodür eines Heptylalkohols war: 0,8295 gr. der Substanz gaben 0,8720 AgJ, was 56,78% ausmacht. Für die Formel $C_7H_{15}J$ sind 56,19% Jod berechnet. Nach seiner Entstehung muss der erhaltene Alkohol als Methyläthylisopropylcarbinol angesprochen werden; seine Bildung bei der beschriebenen Reaction ist ganz analog der Bildung von Methyläthylpropylcarbinol.

Aus dem Jodür des Methyläthylisopropylcarbinols wurde durch Einwirkung einer alkoholischen Aetzkalilösung der Kohlenwasserstoff dargestellt, welcher ein Heptylen mit dem Siedepunkt 75—80° und mit einem dem von Amylens sehr ähnlichen Geruche ist. Zur Prüfung wurde seine Verbindung mit Brom dargestellt: 0,5155 gr. von Kohlenwasserstoff gaben 1,3895 gr. der Bromverbindung. Die Menge des gebundenen Broms ist 0,8740 gr., was 62,90% Br. ausmacht; während man nach der Formel $C_7H_{14}Br_2$ 62,01% Brom

berechnet. Bei der vorsichtig ausgeführten Vereinigung von Brom mit diesem Heptylen entwickelt sich nur eine unbedeutende Menge HBr.

Am allerwahrscheinlichsten kann man diesen Kohlenwasserstoff als Tritmethyläthyläthylen ansehen und seine Bildung würde in diesem Falle durch folgende Gleichung ausgedrückt werden können:



Ein besonderes Interesse wird, wie ich glaube, der Oxydationsgang dieser neuen tertiären Alkohole darbieten.

Da ich bei der gegenwärtigen Arbeit nur die Möglichkeit ihrer Bildung darzuthun beabsichtigte, und da ausserdem nur eine geringe Menge von Substanzen mir zur Verfügung stand, so konnte ich weder ihre physikalischen Eigenschaften näher, noch ihr Verhalten bei der Oxydation untersuchen. Dazu kommt noch, dass, obgleich die Selbstständigkeit der erwähnten Alkohole, meiner Meinung nach, für genügend bewiesen angesehen werden kann, ich dieselben dennoch nicht in genügender Reinheit ausscheiden konnte. Daher habe ich auch die Absicht, diese Alkohole in grösseren Mengen darzustellen und mich mit dem näheren Studium ihrer Eigenschaften zu beschäftigen.

Alle oben angeführten Versuche über die Synthese der tertiären Alcohole und der Ketone haben die Ansichten Saytzew's und Wagner's vollkommen bestätigt.

Untersuchung der hochsiedenden Nebenproducte, welche man gleichzeitig mit den Ketonen und den tertiären Alkoholen bei der Einwirkung von Säurechloranhydriden auf zinkorganische Verbindungen erhält.

Auf die Nebenproducte mit höherem Siedepunkt, welche sich zugleich mit den Ketonen bilden, hat schon Freund[16]), als er Ketone darstellte, seine Aufmerksamkeit gelenkt. Jedoch konnte er weder die Natur noch die Zusammensetzung dieser Körper bestimmen, da sie keinen beständigen Siedepunkt zeigten. Dem Anscheine nach ähnlicher Producte erwähnt auch A. Popow in seiner Untersuchung über die Ketone[17]). Auch bei der Darstellung verschiedener tertiärer Alkohole bilden sich zugleich mit den Alcoholen und den Ketonen diese hochsiedenden Nebenproducte, aber in so geringer Menge, dass ihre Untersuchung nicht ausgeführt werden konnte. Bei der Bereitung von Dimethylisobutylcarbinol[18]) bemerkte ich die Bildung eines Nebenproducts mit dem Siedepunkt 217—219°, sammelte dasselbe und bin zur Ansicht geführt worden, seine Bildung müsse man dem geringen Überschusse des zur Reaction genommenen Chlorisovaleryls zuschreiben. Die Natur und die Zusammensetzung dieses Körpers blieben damals unerklärt. Als ich mich mit der Darstellung grösserer Mengen von Dimethylisopropylcarbinol beschäftigte (um daraus die Dimethylisopropylessigsäure darzustellen), erhielt ich auch das Nebenproduct mit dem Siedepunkt 189—191°. Nachdem ich auf diese Weise zwei, dem Anscheine nach, analoge Producte zur Verfügung hatte, welche auch, nach ihren Siedepunkten zu urtheilen, ziemlich rein waren, konnte ich zu ihrer ausführlichen Untersuchung schreiten.

Nicht weniger interessant, als die Bestimmung der chemischen Natur dieser Körper, war das Auffinden der Ursachen ihrer Entstehung bei der Einwirkung von Säurechloranhydriden auf zink-organische Verbindungen. Dieses konnte indirect zur Erläuterung des Mechanismus dieser Einwirkung selbst dienen.

Die Bestimmung der Zusammensetzung der hochsiedenden Nebenproducte hat mir gezeigt, dass sie dem Mesityloxyd analoge Producte der Condensation der Ketone sein mussten. Auf den ersten Blick schien es, dass man die Bildung dieser Producte durch die wasserentziehende Wirkung von Chlorzink auf Ketone leicht erklären könnte. Da es bekannt war, dass die tertiären Alkohole beim Abdestilliren aus einer wässerigen Lösung von $ZnCl_2$ leicht Wasser verlieren und ungesättigte Kohlenwasserstoffe geben, so erschien es nicht unwahrscheinlich, dass auch die Ketone, welche sich zugleich mit den tertiären Alcoholen bilden, diese Producte beim Abdestilliren von der chlorzinkhaltigen Lösung liefern. Diese Ansicht führte mich zum Studium der

Einwirkung von Chlorzink auf Aceton.

Wenn man Aceton mit wasserfreiem $ZnCl_2$ in zu-

16) Ann. d. Chem. und Pharm CXVIII, S. 1.
17) Die Beschreibung der einwerthigen Ketone. Kasan 1869.
18) J. d. R. Ch. G. VI, 170.

geschmolzenen Röhren auf dem Wasserbade zwei Tage lang erhitzt, so bildet der Inhalt der Röhre eine dicke dunkelbraune Masse. Behandelt man dieselbe mit Wasser, so erhält man eine kleine ölige Schicht auf der Oberfläche des Lösung. Dieses mit Wasser ausgewaschene und über $CaCl_2$ getrocknete Product beginnt bei der Destillation bei ohngefähr 200° zu sieden, und die Temperatur steigt bald bis auf 300°, dabei bleibt ohngefähr noch die Hälfte des ganzen Products als harzige Masse in dem Destillationsapparate zurück. Ganz ebenso verhält sich das Aceton zu $ZnCl_2$, wenn man die Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur vor sich gehen lässt, nur ist dann die Reaction viel langsamer. Wasserfreies $ZnCl_2$ wirkt also auf Aceton nicht nur beim Erhitzen ein, sondern giebt mit demselben auch ohne Erhitzen ein Gemenge höherer Condensationsproducte. Höchst merkwürdig ist es aber, dass wasserfreies $ZnCl_2$, trotzdem dass es so energisch condensirend wirkt, immer nur eine sehr geringe Menge von angewandtem Aceton verändert. Etwas anders verhält sich eine wässerige Chlorzinklösung: beim Erhitzen von Aceton mit solcher Lösung in zugeschmolzenen Röhren im Wasserbade während zweier Tage verdichtet sich das Aceton weniger stark, als bei Einwirkung von wasserfreiem Chlorzink. Unterwirft man das bei letzterer Reaction erhaltene Oel der Destillation mit dem Thermometer, so beginnt es schon bei 140° zu sieden, das Quecksilber im Thermometer steigt dennoch bald bis zu 300°, und im Destillationsapparate bleibt dabei gleichfalls ein harziger Rückstand. Der Umstand, dass die erhaltene Flüssigkeit schon bei 140° zu sieden beginnt, kann auf die Anwesenheit einer unbedeutenden Menge von Mesityloxyd deuten. Durch die oben beschriebene Versuche der Einwirkung von wasserfreiem $ZnCl_2$ auf Aceton lässt sich nur die Bildung der hochsiedenden Nebenproducte bei der Reaction von 2 Mol. R′COCl auf 1 Mol. $Zn(R')_2$ erklären, weil die bei dieser letzteren Reaction sich bildenden Nebenproducte ebenfalls keinen beständigen Siedepunkt haben und bei ihrer Destillation im Destillationsapparate immer harzige Producte zurückbleiben. Ausserdem war bei der Einwirkung von 2 Mol. R′COCl auf ein Mol. ZnR'_2 die Menge der hochsiedenden Körper desto grösser, je später das Reactionsproduct durch Wasser zersetzt wurde und je länger also die Reaction zwischen den entstandenen $ZnCl_2$ und Aceton vor sich gehen konnte. Die Entstehung der Condensationsproducte bei der Bereitung tertiärer Alkohole kann man aber nicht durch wasserentziehende Wirkung der $ZnCl_2$-Lösung auf die sich hierbei in geringer Menge bildenden Ketone erklären. Bei der oben beschriebenen Wirkung der wässerigen $ZnCl_2$-Lösung auf Aceton, bei zweitägigem Erhitzen auf 100°, verdichtete sich nur eine geringe Menge desselben, und Mesityloxyd konnte darin nur in den allergeringsten Mengen vorhanden sein. Dennoch bestehen aber die Producte, welche sich bei der Einwirkung von 1 Mol. R′COCl auf 2 Mol. $Zn(R')_2$ bilden, fast vollständig aus Analogen des Mesityloxyds. In Anbetracht der oben beschriebenen Versuche musste jedoch die Ansicht, dass die condensirten sich bei der Einwirkung von 1 Mol. R′COCl auf 2 Mol. ZnR'_2 bildenden Producte ihre Entstehung der wasserentziehenden Wirkung von $ZnCl_2$ auf Ketone verdanken, aufgegeben werden.

Eine andere Erklärung der Entstehung von Condensations-Producten der Ketone könnte in der wasserentziehenden Wirkung der organischen Zinkverbindungen gesucht werden. Einige hierauf bezügliche Beobachtungen findet man schon in der chemischen Literatur. Rieht und Beilstein[19]) erhielten bei der Einwirkung von Aceton auf Zinkäthyl das Phoron, Prof. Butlerow[20]) erhielt bei der Einwirkung von Aceton auf Zinkmethyl ein schweres unangenehm riechendes Oel, welches er für einen Kohlenwasserstoff hielt und dessen Bildung er durch wasserentziehende Wirkung von $Zn(CH_3)_2$ auf Aceton erklärte. Die erwähnten Untersuchungen liessen bis zu einem gewissen Grade die Möglichkeit zu, auch in dem zu untersuchenden Falle die Bildung von verdichteten Producten der wasserentziehenden Wirkung der organischen Zinkverbindungen auf Ketone zuzuschreiben. Da einerseits bei den Versuchen von Rieth und Beilstein, während der Einwirkung von $Zn(C_2H_5)_2$ auf Aceton, sich nur Phoron und kein Mesityloxyd (was jedenfalls etwas befremdend erscheint) bildet und, andrerseits die von Butlerow bei der Einwirkung von Aceton auf $Zn(CH_3)_2$ erhaltenen verdichteten Producte von ihm nicht untersucht worden waren, so hielt ich es für nothwendig,

19) Ann. d. Ch. u. Ph. CXXVI. S. 145.
20) Zeitschr. f. Ch. 1864 S. 385.

ausführliche Versuche über die Wirkung von $Zn(CH_3)_2$ und von $Zn(C_2H_5)_2$ auf Aceton anzustellen.

Einwirkung von Zinkäthyl auf Aceton.

Nach Rieth und Beilstein wirkt Zinkäthyl beim Erhitzen sehr energisch auf Aceton ein. In der That, wenn man 1 Mol. C_3H_6O mit 1 Mol. $Zn(C_2H_5)_2$ zusammenmischt und mit umgekehrtem Kühler auf dem Wasserbade bis zum Sieden von Aceton erhitzt (bei gewöhnlicher Temperatur findet keine merkliche Einwirkung statt), so bemerkt man in Laufe der ersten 10–15 Minuten gar keine Veränderung des Gemisches, später tritt aber plötzlich eine heftige Reaction ein, im Kolben findet ein starkes Aufschäumen statt und durch den stark abgekühlten Kühler kommen anfangs Dämpfe von freiem Aceton und später die von $Zn(C_2H_5)_2$ zum Vorschein. Ungeachtet der raschen Abkühlung des Kolbens gelingt es nicht, die Reaction zu beruhigen und sie dauert so lange fort, bis die letzten Spuren von freiem $Zn(C_2H_5)_2$ und Aceton verbraucht sind. Nach Beendigung der Reaction stellt die Masse im Kolben eine stark-blasige Masse dar, welche, indem sie sich abkühlt, bald zu einer zähen amorphen Substanz wird.

Zersetzt man nun diese Substanz mit Wasser, so erhält man, unter einer unbedeutenden Gasausscheidung, viel Zinkhydrat und auf der Oberfläche der Flüssigkeit sammelt sich eine gefärbte ölige Schicht, welche den starken characteristischen Geruch der Condensationsproducte von Aceton besitzt. Diese Schicht wurde auf dem Oelbade vom $Zn(OH)_2$ abdestillirt, zur Entfernung des Acetons mit Wasser gewaschen, über geschmolzener Pottasche getrocknet und mit dem Thermometer destillirt. Der Körper fing bei ungefähr 110° an zu sieden und der Quecksilberfaden des Thermometers stieg allmählich bis 300°, wobei im Destillationsgefäss nur ein geringer Theil zurückblieb. (Bei den Versuchen von Rieth und Beilstein gingen die erhaltenen Producte bei der nämlichen Temperatur über.) Nachdem dieses Product einige Mal der fractionirten Destillation unterworfen war, gelang es, eine Portion mit dem ziemlich constanten Siedepunkt von 128–133° zu gewinnen, welche den Geruch des Mesityloxyds besass. Die Bestimmung des Jods in der Jodwasserstoffverbindung dieses Körpers gab folgende Resultate: 0,2345 gr. des Körpers gaben 0,2470 gr. AgJ, was 56,82% Jod entspricht; für die Formel $C_6H_{11}JO$ sind 56,19% berechnet. Es gelang mir nicht, das Phoron mit constanten Siedepunct abzuscheiden, desswegen wurde auch die Analyse dieses Körpers nicht ausgeführt. Die Versuche, das Phoron aus den Portionen, welche einen dem Phoron nahen Siedepunkt hatten, zum Krystallisiren zu bringen, misslangen gleichfalls. Die Portion, welche unter 128° siedete, bestand aus einem Gemenge von Mesityloxyd und Aceton. In dem Wasser, mit welchem die erhaltene Oelschicht ausgewaschen wurde, fand man nur Aceton.

Die folgenden zwei Versuche wurden ohne Erhitzen ausgeführt. Das Aceton wurde unter Abkühlung zum $Zn(C_2H_5)_2$ zugegossen.

Im Laufe von 3—4 Tagen veränderte sich die Farbe und die Beweglichkeit der Flüssigkeit nicht im geringsten. Am 4ten oder 5ten Tag fing die Flüssigkeit an dick zu werden, wobei sich aus ihr allmählich Gase entwickelten. Nach 10 Tagen war das Gemenge so dick geworden, dass es sich im Kolben kaum bewegte, und auf seiner Oberfläche bildete sich ein ziemlich bedeutendes Häutchen, welches aus Gasbläschen bestand, die in der obern Schicht dieses Gemenges enthalten waren. Als diese Masse mit Schnee zersetzt wurde, so zeigte sich, dass sie viel freies Aceton enthielt; auf der Flüssigkeits-Oberfläche sammelte sich eine ölige Schicht, welche mit Wasser ausgewaschen, über geschmolzener Pottasche getrocknet und destillirt wurde. Bei der Destillation erhielt man, ebenso wie im ersten Versuche, ein Gemenge von Producten, welche von 115 bis 300° siedeten, doch war die Menge jenes Theils des Oeles, welcher zwischen 128—133° gesammelt wurde, grösser als alle übrigen Producte zusammengenommen. Die Bestimmung von Jod in der Jodwasserstoffverbindung dieser Portion gab folgende Resultate: 0,5930 gr. der Substanz lieferten 0,7075 gr. AgJ, was 56,26% J entspricht. Der Formel $C_6H_{11}JO$ fordert 56,19% Jod. Auf diese Weise erwies sich der bei 128—130° siedende Körper als ziemlich reines Mesityloxyd; aber, ebenso wie im ersten Versuche, gelang es mir nicht das sich bei dieser Reaction bildende Phoron in genügend reinem Zustande zu erhalten.

Einwirkung von Zinkmethyl auf Aceton.

Wenn man 1 Mol. C_3H_6O mit 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ bei gewöhnlicher Temperatur zusammenbringt, so beginnt die Reaction, unter kaum hörbarem Knistern, schon

bei den ersten Tropfen Aceton, welche in den Kolben zum $Zn(CH_3)_2$ zugegossen werden, und allmählich stellt sich eine Gasentwickelung ein. Nach Hinzufügung des ganzen Acetonquantums wurde das Gemenge ziemlich dick und trübe. Gase entwickelten sich dabei beständig. Nach etwa 15 Minuten hatte sich die Mischung in eine gallertartige Masse verwandelt, welche eine weisslich-graue Farbe besass und eine grosse Menge der während der Reaction gebildeten und in der Masse zurückgebliebenen Gasbläschen einschloss. Nach Verlauf einer Woche wurde die gallertartige Masse fester und geborsten. Als sie mit einer grossen Menge Wasser bearbeitet wurde, entwickelten sich keine Gase und die einzelnen Stücke wurden vom Wasser nur sehr schwer angegriffen. Man war gezwungen, die Flüssigkeit von ihnen wiederholt abzudestilliren und neue Mengen Wasser zuzusetzen; aber auch unter dieser Bedingung zersetzte sich die Masse nicht leicht, und zu Ende musste man das sich ausscheidende Zinkoxyd in Salzsäure auflösen, um auf diese Art alles Oel auszuscheiden.

Dieses Oel enthielt Spuren von Aceton und stellte ein Gemenge der Condensationsproducte dar, welche bei von 105 bis 300° siedeten. Aus ihnen wurde das Mesityloxyd mit dem Siedepunkt von 128—132° ausgeschieden. Die Bestimmung des Jods in der Jodwasserstoffverbindung dieses letztern gab befriedigende Resultate: 0,4390 gr. der Substanz gaben 0,4600 AgJ oder in $\%=56{,}60J$; die Formel $C_6H_{11}JO$ fordert 56,19% Jod.

Bei einem andern Versuche wurde das Aceton sehr langsam zum $Zn(CH_3)_2$ zugegossen, wobei der Kolben mit $Zn(CH_3)_2$ in Wasser und Schnee stand. Auf diese Weise war das Knistern schwächer, als beim ersten Versuche, es entwickelten sich auch weniger Gase und die Flüssigkeit wurde nicht so schnell dick; nach Verlauf einer Stunde stellte aber das Gemenge doch eine weisslichgraue gallertartige Masse vor. Die weitere Veränderung der Masse und auch die nach der Zersetzung mit Wasser erhaltenen Producte erwiesen sich als vollkommen identisch mit den im ersten Versuch beobachteten.

Aus den angeführten Versuchen sieht man, dass das $Zn(CH_3)_2$ und $Zn(C_2H_5)_2$, wenn auch unter verschiedenen Bedingungen, auf Aceton stets nur Wasser entziehend einwirken und ein Gemenge von Condensationsproducten bilden. Die Bildung von Mesityloxyd wird durch folgende einfache Gleichung ausgedrückt:

$$2C_3H_6O + Zn(R'_2) = C_6H_{10}O + 2R'H + ZnO,$$

doch besteht die Einwirkung der organischen Zinkverbindungen auf Aceton nicht allein in der Verdichtung zu Mesityloxyd. Aus $C_6H_{10}O$ und C_3H_6O findet wahrscheinlich unter nochmaliger Ausscheidung von Wasser eine weitere Verdichtung statt, und auf diese Art erhält man höhere Producte.

Durch die beschriebene Wirkung von $Zn(CH_3)_2$ und $Zn(C_2H_5)_2$ auf Aceton kann man sich ganz deutlich die Entstehung der Condensationsproducte der Ketone bei der Reaction von 1 Mol. $R'COCl$ auf 2 Mol. ZnR'_2 vorstellen. Wenn man die letzte Hälfte von $R'COCl$ zu 2 Mol. ZnR'_2 zugiesst, befindet sich im Kolben nicht nur 1 Mol ZnR'_2, sondern auch $R'-C\begin{cases}R'\\OZnR'\\Cl\end{cases}$ und das Chloranhydrid, indem es mit dieser Verbindung zusammentrifft, kann auf einen kleinen Theil davon unter Bildung von Keton und $ZnCl_2$ einwirken. Das gebildete Keton giebt seinerseits mit dem noch vorhandenen freien ZnR'_2 Verdichtungsproducte; da aber das ZnR'_2 zur Hälfte mit der Verbindung $R'-C\begin{cases}R'\\OZnR'\\Cl\end{cases}$ verdünnt ist, so wird seine Wirkung auf die Ketone schwächer sein, als wenn es frei ist, und daher werden, aller Wahrscheinlichkeit nach, die entstehenden Verdichtungs-Producte des Ketons fast ausschliesslich aus den Analogen von Mesityloxyd bestehen. Das sich bei der Verdichtung der Ketone ausscheidende Wasser wird einen Theil von ZnR'_2 zersetzen, und zwar unter Entwicklung von Gasen, was bei der Reaction öfters wirklich beobachtet wird. Um diese Behauptung zu bestätigen, wurde folgender Versuch ausgeführt. Unter Abkühlung goss man 1 Mol. CH_3COCl zu 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ allmählich zu (das Zinkmethyl wurde in diesem Verhältniss genommen, um den letzten Mengen Chloranhydrid die Möglichkeit zu gewähren, ein wenig mehr $R'-C\begin{cases}R'\\OZnR'\\Cl\end{cases}$ in Aceton und $ZnCl_2$ zu zerlegen); das Gemenge blieb in Schneewasser stehen. Nach 1—2 Stunden begannen aus der röthlich gewordenen Flüssigkeit sich Gase zu entwickeln, und

später erstarrte dieselbe zu einer dunkelbraunen amorphen Masse. Als die Masse mit Wasser zersetzt, wobei eine nur schwache Gasentwickelung stattfand, und die Verdichtungs-Produckte abdestillirt waren, so erhielt man Aceton und Mesityloxyd; von letzterem ungefähr die Hälfte der ganzen Menge von Product. Zu näherer Bestimmung der Natur des höher-siedenden Productes wurde seine Verbindung mit HJ dargestellt.

I. 0,4625 gr. der Substanz gaben 0,4850 gr. AgJ
II. 0,6150 » » » » 0,6475 » AgJ

In Procenten:

I. 56,66J (berechnet für $C_6H_{11}JO$ — 56,19J)
II. 56,89J

Die Bildung von Mesityloxyd kann man in diesem Falle so vorstellen, dass beim Zugiessen von 1 Mol. (CH_3COCl zu 1 Mol. $Zn(CH_3)_2$ die letzten Portionen Chloracetyl zum Theil die Verbindung

$$CH_3-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_2\\Cl\end{cases}$$

durch bleibt ein Theil von $Zn(CH_3)_2$ frei, und kann das Aceton zu Mesityloxyd verdichten. Je schneller das Chloracetyl zum $Zn(CH_3)_2$ zugegossen wird, desto mehr wird es von der Verbindung

$$CH_3-C\begin{cases}CH_3\\OZnCH_3\\Cl\end{cases}$$

zersetzt und desto mehr $Zn(CH_3)_2$ bleibt frei, dem gemäss vermehrt sich auch entsprechend die Menge von Mesityloxyd.

Einige dem Mesityloxyd analoge Derivate: $C_8H_{14}O$, $C_{10}H_{18}O$ und $C_{12}H_{22}O$.

Unter den Producten der Verdichtung der Ketone von

$$\begin{matrix}R\\2CO-H_2O\\R\end{matrix}$$

der allgemeinen Bildungsart war bis jetzt nur ein einziges und zwar das einfachste Glied, Mesityloxyd, bekannt. Zuerst wurde das Mesityloxyd von Kane [21]) durch Einwirkung von H_2SO_4 so wie von HCl auf Acteon erhalten. Später erhielt es Fittig [22]) bei der Einwirkung von Aetzkalk auf Aceton. Baeyer [23]), Klaisen [24]) und Kasantzew [25]) forschten nach den Bedingungen, unter welchen man, bei der Einwirkung von HCl auf Aceton, die grösste Menge von Mesityloxyd erhält.

Das Verhalten von Mesityloxyd zu verschiedenen Reagentien und seine chemische Natur sind ziemlich ausführlich erforscht. So untersuchte Fittig [26]) das Verhalten von Mesityloxyd zu Salpeter- und Schwefelsäure, desgleichen behandelte er es auch mit Chlor, die sich hierbei bildenden gefärbten öligen Körper wurden aber von ihm fast gar nicht näher untersucht, und daher kann man auch über dieselben nichts Bestimmtes sagen. Eine in dieser Richtung ausführlichere Untersuchung führte Baeyer [27]) aus, welcher bei der Einwirkung von Chlor auf Mesityloxyd den Körper $C_6H_8Cl_4O$, und bei der Einwirkung von PCl_5 die Verbindung $C_6H_{10}Cl_2$ erhielt. Die letztere Verbindung verwandelte Baeyer weiter in C_6H_9Cl. Baeyers Versuche haben also dargethan, dass das Mesityloxyd sich zu Chlor und PCl_5 ebenso wie das Aceton selbst verhält. Als er Mesityloxyd in Alkohol-Lösung mit Natriumamalgam behandelte, erhielt er ein mit Campher-Geruch begabtes Oel, welches bei der Destillation sich anfangs zersetzte, indem es Wasser ausschied und erst bei 206° einen constanten Siedepunkt zeigte. Der Körper mit diesem Siedepunkt erwies sich der Zusammensetzung nach als $C_{12}H_{22}O$; Baeyer hielt diesen letzteren Körper für Mesitylaether und erlärte seine Bildung durch den Verlust von Wasser aus dem Mesitylalkohol, welcher bei der Einwirkung von Natriumamalgam auf Mesityloxyd entstehen konnte. Diese Anschauung drückte er durch folgende Gleichungen aus:

$$C_6H_{10}O + H_2 = C_6H_{12}O;$$
$$2C_6H_{12}O - H_2O = C_{12}H_{22}O.$$

Die unlängst von Klaisen [28]) ausgeführten Versuche haben gezeigt, dass bei der Reduction von Mesityloxyd durch Natriumamalgam sich nicht $C_{12}H_{22}O$, sondern $C_{12}H_{20}O$ (also etwa Pinacolin von Mesithyloxyd) bildet. Klaisen drückte die Bildung dieses Körpers folgendermassen aus:

21) Pogg. Ann. 44, S. 433.
22) Ann. d. Chem. u. Pharm. CX, S. 32.
23) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXL, S. 297.
24) Ann. d. Chem. u. Pharm. CLXXX, S. 1.
25) J. d. R. Ch. G. VII 172.
26) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXS. 23.
27) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXLS. 297.
28) Ann. d. Chem. u. Pharm. CLXXX S. 1.

$$2C_6H_{10}O + H_2 = C_{12}H_{20}O + H_2O.$$

Ausserdem bemerkte Klaisen, dass zugleich mit diesem Product in geringen Mengen ein krystallinischer Körper entsteht, den er jedoch nicht näher untersuchte (vielleicht Pinacon von Mesityloxyd). Weiter fand Klaisen, dass das Mesityloxyd mit Brom sich zu einem gefärbten schweren Oel, wahrscheinlich $C_6H_{10}Br_2O$, verbindet und dass dieses Oel sich leicht unter Entwickelung von HBr zersetzt. Als Claisen Mesityloxyd durch Salpetersäure oxydirte, erhielt er Essig- und Oxalsäure. Es gelang mir, eine Verbindung des Mesityloxyds mit HJ darzustellen. Am bequemsten erhält man diese Verbindung, indem man HJ unter Abkühlung in Mesityloxyd leitet. Die Verbindung $C_6H_{11}JO$ erscheint, nachdem sie mit Wasser ausgewaschen und über Chlorcalcium getrocknet ist, als eine schwere, dunkel gefärbte Flüssigket, welche bei der Einwirkung von alkoholischer Aetzkalilösung wieder Mesityloxyd giebt.

Das dem Mesityloxyd nächste Analogon wird $C_8H_{14}O$ sein (aus dem Methyläthylketon); diese Verbindung erhielt ich zugleich mit Methyläthylketon bei der Einwirkung 1 Molecüls Chlorpropionyl auf 1 Mol $Zn(CH_3)_2$. Das auf diese Art bereitete Gemenge erscheint als eine ziemlich dicke dunkelrothe Flüssigkeit, aus welcher nach einiger Zeit sich Gase zu entwickeln anfangen. Nach Verlauf eines Tages erstarrt die recht dick gewordene Flüssigkeit zu einer dunkeln amorphen Masse. Wird diese Masse mit Wasser zersetzt, so erhält man eine ölige Schicht, nnd wird nun dieses Oel über geschmolzener Pottasche getrocknet und fractionirt, so kann man daraus einen bei 167—168° siedenden Theil gewinnen, dessen Geruch etwas an Mesityloxyd erinnert. Die Verbrennung diescs Körpers mit CuO gab folgende Resultate: 0,1825 gr. der Verbindung gaben 0,4670 gr. CO_2 und 0,1680 gr. H_2O.

In Procenten:

Versuch:	Nach der Formel $C_8H_{18}O$ berechnet:
C = 75,83	C = 76,19
H = 11,13	H = 11,11.

Dieser Körper erscheint als farblose im Wasser unlösliche Flüssigkeit; seine Entstehung kann durch folgende Gleichung ausgedrückt werden: $2C_4H_8O$ (Methyläthylketon) $- H_2O = C_8H_{14}O$.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts ergab Folgendes:

Gewicht des Wassers bei 0° ..... =1,9560
» desselben Volums von Körper =1,7155
» des Wassers bei + 18° .... =1,9530
» desselben Volums von Körper bei + 18° ..... =1,6840

Hieraus berechnet man:

das specifische Gewicht bei 0° ..... =0,8770
» » » » + 18° .. =0,8620
Der Coefficient der Ausdehnung für 1° zwischen 0° und + 18° ..... =0,00103.

Bei der Einwirkung von gasförmigem HJ auf $C_8H_{14}O$ erhält man ein schweres dunkel-gefärbtes Oel von der Zusammensetzung $C_8H_{15}JO$.

Die Bestimmung der Jod-Menge in dieser Verbindung ergab folgende Resultate: 0,2900 gr. der Verbindung gaben 0,2645 gr. AgJ, was 49,31% J ausmacht, für $C_8H_{15}JO$ fordert die Theorie 50,00% J.

Der Bildung des so eben beschriebenen Products analog kann man erwarten aus dem Methylisopropylketon die Verbindung $C_{10}H_{18}O$ zu erhalten; und in der That bekam ich diese Verbindung bei der Reaction zwischen Chlorisobutyryl und $Zn(CH_3)_2$ als Nebenproduct. Es ist eine farblose eigenthümlich riechende Flüssigkeit, welche im Wasser unlöslich ist und bei einer Temperatur von 189—191° siedet. Bei der Verbrennung mit Kupferoxyd gaben 0,1825 gr. Substanz 0,5200 gr. CO_2 und 0,1925 gr. H_2O; oder in Procenten:

Versuch.	Theorie für $C_{10}H_{15}O$.
C = 77,69	C = 77,92
H = 11,72	H = 11,69

Die Bestimmung des specifischen Gewichts ergab:

Gewicht des Wassers bei 0° ..... =1,0400
» desselben Volums von Substanz bei 0° ..... =0,9050
» des Wassers bei + 20° ..... =1,0390
» desselben Volums von Substanz bei + 20° ..... =0,8890

Hieraus ergiebt sich:

Das specifische Gewicht bei 0° ..... =0,8700
» » » » + 20°... =0,8550.

Da dieser Körper sich direct mit HCl oder HJ vereinigt, so folgt wohl daraus, dass er eine ungesättigte Verbindung ist. Das Chlorwasserstoffderivat wurde dargestellt durch Einleiten von HCl unter Abkühlung in $C_{10}H_{18}O$, welches mit einer geringen Menge Wasser vermischt war. Die mit Wasser ausgewaschene und über $CaCl_2$ getrocknete Verbindung stellte ein schwach gelb gefärbtes Oel dar, welches einen etwas an Terpentin erinnernden Geruch besass. Die Bestimmung von Chlor in dieser Verbindung führte zu folgenden Resultaten:

1) 0,4840 gr. der Verbindung gaben 0,3660 AgCl.
2) 0,3495 gr. der Verbindung gaben 0,2655 AgCl.

In Procenten:

erhalten:	für die Formel $C_{14}H_{19}ClO$ berechnet:
1) 18,49, 2) 18,45.	18,62.

Leitet man gasförmige HJ unter Abkühlung in $C_{10}H_{18}O$, so erhält man einen dunkel-gefärbten krystallinischen Körper, welcher bei Zimmer-Temperatur fest bleibt.

Bei der Bereitung von Dimethylisobutylcarbinol erhält man in einigen Fällen gar keinen Alkohol, sondern nur ein Gemenge von Methylisobutylketon und ein hochsiedendes Product.

Trennt man dieses Nebenproduct vom Keton, so geht es bei der Destillation bei 217—219° über und erscheint als eine farblose, in Wasser unlösliche Flüssigkeit. Bei der Verbrennung mit CuO erhielt man 0,7345 gr. CO_2 und 0,2760 gr. H_2O.

In Procenten ausgedrückt: Versuch.	Nach der Formel $C_{12}H_{22}O$: Berechnet.
C = 79,17	C = 79,12
H = 12,13	H = 12,08

Wie aus der Analyse ersichtlich, erwies sich dieser Körper als $C_{12}H_{22}O$ und seine Bildung aus Methylisobutylketon findet nach folgender Gleichung statt

$$2C_6H_{12}O - H_2O = C_{12}H_{22}O.$$

Die Bestimmung des specifischen Gewichts ergab:

Gewicht von Wasser bei 0° .....=1,0400
» desselben Volums der Substanz bei 0°.....=1,8990
» von Wasser bei +20°.....=1,0390
» desselben Volums der Substanz bei +20°.....=1,8830

Hieraus hat man:

das specifische Gewicht bei 0°.....=0,8640
» » » » +20°....=0,8490.

Die Verbindung dieses Körpers mit HCl wurde auf dieselbe Weise wie die Vorhergehende bereitet. Die Bestimmung von Chlor in dem erhaltenen hellgelben Oele ergab:

0,3110 gr. Substanz lieferten 0,2015 gr. AgCl.

In Procenten entspricht dieses 16,01% Cl und nach der Formel $C_{12}H_{23}ClO$ berechnet man 16,05% Cl. Die Jodwasserstoff-Verbindung wurde durch Einwirkung von HJ auf $C_{12}H_{22}O$ erhalten; 0,1565 gr. davon gaben 0,1210 gr. AgJ.

Das macht in Procenten 41,72% J und der Formel $C_{12}H_{23}JO$ entsprechend 40,96% J. Die oben beschriebenen von mir erhaltenen Verbindungen kann man am wahrscheinlichsten für ungesättigte Ketone halten. Sie verbinden sich alle mit Brom und geben dabei schwere dunkel-gefärbte Oele. Die Bestimmung von Brom konnte, in Folge der heftigen Zersetzung unter Ausscheidung von HBr, nicht ausgeführt werden.

Der Versuch, von den Verbindungen $C_{10}H_{18}O$ und $C_{12}H_{22}O$, durch Entziehung eines Moleculs Wasser, zu den entsprechenden Kohlewasserstoffen zu gelangen, führte nicht zum gewünsten Resultate, obgleich Versuche mit verschiedenen wasserentziehenden Reagentien angestellt wurden.

Aus den von mir gesammelten Thatsachen kann man natürlich keinen bestimmten Schluss über die chemische Structur der beschriebenen Körper ziehen. Zur Bestimmung der chemischen Structur der ungesättigten Ketone, und theilweise auch zur entgültigen Feststellung der Structur des Mesityloxyds selbst, führt, meiner Meinung nach, ein sehr bequemer Weg, der des Studiums ihrer Verbindungen mit Halogenwasserstoffsäuren. Dieser Weg kann auf zweifache Weise betreten werden: entweder kann man diese Verbindungen reduciren und auf diese Weise zu den gesättigten Ketonen und zu secundären Alkoholen übergeben, oder man kann sie oxydiren. Ich will hier diesen und jenen möglichen Fall für das Mesityloxyd näher betrachten. Ist die Structur von Mesityloxyd wirklich $CH_3-CO-CH=C\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$, so wird bei der Verbindung mit HJ der Körper $CH_3CO-CH_2-CJ\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$ entstehen,

welches Methylisobutylketon darstellt, in dem ein Wasserstoffatom des Radicals Isobutyl durch Jod ersetzt ist. Bei der Reduction dieser Verbindung muss man die Bildung von Methylisobutylketon oder Methylisobutylcarbinol erwarten. Auf diese Weise würde die Vergleichung der bei der Reduction von

$$CH_3-CO-CH_2-CJ\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$$

möglicher Weise entstehenden Producte mit den synthetisch-dargestellten die Frage über die Structur von Mesityloxyd vollständig entscheiden. Vor kurzem hat Kasantzew[29]) die Absicht ausgesprochen, die chemische Structur des Phorons vermittelst einer ähnlichen Methode zu bestimmen. Er beabsichtigt nämlich von der Verbindung von 2 Molecülen HJ mit 1 Mol. Phoron auszugehen. Klaisen[30]) versuchte Phorontetrabromid durch die Einwirkung von Zink und Schwefelsäure zu reduciren, jedoch erfolglos: der Wasserstoff entzog das Brom und reducirte das gebildete Phoron. Bei der Reduction der Verbindung von Mesityloxyd mit HJ wird man aber vielleicht zur Ersetzung des Halogens durch Wasserstoff gelangen. Durch Oxydation von

$$CH_3-CO-CH_2-CCl\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$$

kann man hoffen, Chlorisobuttersäure zu erhalten, und durch deren Reduction zu Isobuttersäure überzugehen.

Diese Arbeit ist im Laboratorium des Herrn Prof. Butlerow ausgeführt worden.

Osmotische Erscheinungen bei Pflanzen und Thierzellen, hervorgerufen durch die Einwirkung von Äther. Zweite Mittheilung. Von Heinrich Struve. (Lu le 5 octobre 1876.)

Schloss ich meine erste Mittheilung[1]) mit den osmotischen Erscheinungen unter Einwirkung von Äther auf Froschlarven ab, so hat sich im Laufe der letzten Monate wieder eine Reihe neuer und überaus interessanter Thatsachen angesammelt, über die ich in den folgenden Zeilen berichten möchte. Hierbei werde ich aber die einzelnen Versuche trotz unvermeidlicher Wiederholungen nach meinen Aufzeichnungen der Reihe nach wiedergeben.

Versuch mit Kröten.

Am 13. (25.) October wurden sechs kleine Kröten, die am Ufer die Kurflusses gefangen waren, in einem Verdrängungs-Apparat mit Äther behandelt. Beim Hineingeben der Kröten in den Äther erfolgte nach wenigen Augenblicken der Tod, wobei sie in den sonderbarsten augenblicklichen Stellungen blieben. Die Augen einiger Kröten waren vollständig geschlossen, während die anderer Kröten ganz klar und offen waren. Diese Klarheit der Augen verschwand aber bald, indem sie ein mattes Ansehen annahmen. Nach 12 Stunden der Äthereinwirkung sammelten sich auf dem Boden des Gefässes einzelne schwach gelblich gefärbte Tropfen an, während sich auf dem Rücken der Kröten schleimartige Absonderungen zeigten, die im Laufe der nächsten 24 Stunden an Volum zunahmen, doch von dann an keine weiteren Formveränderungen zeigten. Diese Absonderungen traten an allen Kröten durchaus gleichartig und gleich gelegen auf. Die grössten Absonderungen erfolgten etwas unterhalb der Augen, dort, wo die länglichen Drüsen an jeder Seite des Kopfes liegen, während die andern überall dort sich beobachten liessen, wo die Kröten durch dunkle Flecke gekennzeichnet sind.

Diese Ausscheidungen, deren nähere Natur noch nicht eingehender von mir festgestellt worden ist, zeichnen sich noch durch einen auffallenden Dichroismus aus. Bei durchfallendem Lichte erscheinen sie nämlich mit einer schwach gelblich-rothen Farbe, während bei reflectirtem Lichte sich ein ausgezeichnetes Farbenspiel von Blau und Grün bemerkbar macht. Diese Erscheinung unterliegt durch längere Einwirkung von Äther unter Gegenwart von hellem Tageslicht keinen bemerkbaren Veränderungen.

Derartige schleimartige Absonderungen zeigten sich nicht auf dem Unterleibe oder auf den Vorderfüssen, während sie auf den Hinterfüssen unter Anwendung einer Loupe nicht schwer zu beobachten waren. Bei einer mikroskopischen Untersuchung dieser Ausscheidungen konnten keine bestimmten Formelemente beobachtet werden; es zeigte sich eine amorphe Masse mit dünnen hautartigen Ausscheidungen, wie man derar-

29) Journal d. Russ. Chem. Gesellschaft B. VII. S. 172.
30) Ann. d. Chem. u. Pharm. CLXXX S. 1.

1) Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences tom. XXI. pag. 243—252.

tige aus alkalischen Albumin-Auflösungen durch Einwirkung von Kohlensäure erhalten kann. Auch zeigen sich derartige Ausscheidungen unter besonderen Umständen bei der Behandlung von Albuminkrystallen mit Wasser[2]).

Wie schon gesagt, die Schleimabsonderungen nehmen weiterhin nicht an Volum zu, während sich am Boden eine grössere Quantität einer braunrothen Flüssigkeit ansammelt, die vollständig durchsichtig ist und bleibt. Die Kröten selbst quellen dabei mehr und mehr auf, doch dieses hat auch seine Grenzen, wobei sie aber vollständig weich bleiben, während der Äther eine gelbliche Färbung annimmt.

Nach Verlauf von vier Monaten wurde der Äther abgegossen und der Destillation unterworfen, wodurch ein stark gelb gefärbter Rückstand erhalten wurde, der überaus leicht in Äther löslich ist, und aus dem sich bei gewöhnlicher Zimmertemperatur selbst nach längerer Zeit durchaus kein festes Fett abscheidet. Dieses ölartige Fett besitzt einen eigenthümlichen unangenehmen penetranten Geruch. Bei einer Behandlung mit Natronlauge lässt es sich verseifen, und wenn man diese Seife abdampft, glüht, so erhält man einen feuerfesten Rückstand, in dem man sowohl mit Magnesia-lösung, als auch mit Molybdän-Salpetersäure die Gegenwart von Phosphorsäure nachweisen kann. Aus dieser Thatsache müssen wir auf die Gegenwart von Lecithin im Krötenfett schliessen.

Untersucht man dieses flüssige Fett vor der Spalte des Spectralapparates, so erhält man ein überaus deutliches Säurespectrum des Bluts, nämlich von 45,0 bis 47,9 einen scharf begränzten Absorptionsstreifen im Roth und weiterhin von 72,4 bis 75,9 einen überaus schwachen Streifen im Grün. Dieses Spectrum verändert sich nicht bei längerem Stehen des Öls an der Luft unter Einwirkung des Lichts.

Auf diese Spectral-Erscheinung, die eine bis dahin nicht beobachtete Thatsache ist, komme ich in der Folge noch wieder zurück.

Gleichzeitig mit der Ätheruntersuchung wurden auch die Kröten selbst einer mikroskopisch-histiologischen Untersuchung unterworfen. Hierbei ergab es sich, dass alle Blutgefässe vollständig leer waren, nur in den Arterien zunächst dem Herzen wurden best erhaltene Blutkörperchen-Hüllen gefunden, die vollständig farblos waren, doch mit überaus scharfen Contouren der äusseren und inneren Hülle, so dass man Messungen hätte ausführen können.

Die aus den Kröten ausgepresste Flüssigkeit (3 CC.) von bräunlicher Farbe bei saurer Reaction zeigte vor der Spalte der Spectralapparates durchaus kein Spectrum. Ebenso konnten aus der Lösung nach vorsichtigem Abdampfen und bei geeigneter Behandlung mit Kochsalz und Eisessigsäure keine Häminkrystalle erhalten werden. Eine andere Quantität, deren Lösung über Schwefelsäure im luftleeren Raume abgedampft, hinterliess einen durchaus amorphen Rückstand.

Diese durch die Einwirkung von Äther auf Regenwürmer, Froschlarven und Kröten gewonnenen Thatsachen veranlassten mich, in ähnlicher Weise auf Fleischstücke einzuwirken, wodurch eine Reihe von Erscheinungen sich herausstellte, die von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind.

Erster Versuch.

Aus einem grösseren Stück Ochsenfleisch wurden aus der Mitte zwei kleine Stücke rasch herausgeschnitten und unmittelbar an Fäden weisser Seide in Äther aufgehängt, so dass demnach die frischen Schnittflächen nur momentan mit der atmosphärischen Luft

---

2) Das Auftreten dieser schleimartigen Absonderungen erinnert sehr lebhaft an die interessanten Versuche von M. Traube zur Theorie der Zellbildung und Endosmose.

Traube benutzte zu seinen Versuchen vorzüglich eine Lösung von Leim, die tropfenweise mit einer Gerbsäure-Lösung behandelt wurde. Ähnliche Erscheinungen erhält man auch bei der Benutzung einer Tanninlösung zur Ausfällung von Albumin oder Blutlösungen. Auch in der unorganischen Natur kann man auf ähnliche Erscheinungen hinweisen, so zum Beispiel beim Vermischen von Wasserglas-Lösungen mit Alaunlösungen, wo sich unter besonderen Umständen oft auch derartige zellenartige Niederschläge einstellen, die sich während Tage und Wochen ohne Veränderung erhalten.

Auf die Arbeit von M. Traube, die ich leider nicht im Original kenne, bin ich durch das Lehrbuch der Botanik von I. Sachs *) aufmerksam gemacht worden und dieses veranlasst mich, hier gleich auf eine Anmerkung von Sachs einzugehen, die er bei Erörterung der Versuche von Traube hinzugefügt hat. Sachs nämlich fügt in einer Anmerkung hinzu, in der er zuerst darauf aufmerksam macht, dass in allen Schweinsblasen, Ochsenblasen, Herzbeuteln, Amnien, Collodiumhäuten, Pergamentpapieren, die bisher zu Diffusionsversuchen benutzt worden waren, sich wirkliche Löcher befinden und schliesst darauf mit folgenden Worten: «Diese Erfahrungen zeigen, wie wenig zuverlässig die bisher mit Häuten gemachten Diffusionsversuche sein müssen.»

Hier glaube ich, begeht Sachs einen Fehler und macht Vielen einen ungerechten Vorwurf, denn wäre derselbe wirklich begründet, so hätte man, gestützt auf die bisherigen so zahlreichen Diffusionserscheinungen, nicht zu so entschiedenen Thatsachen gelangen können, die wir als feststehend in der Wissenschaft annehmen müssen.

*) I. Sachs. Lehrbuch der Botanik. Leipzig. 1874. Seite 643.

in Berührung kamen. Beide Fleischstücke zeigten die bekannte Fleischfarbe und nur an dem einem Stück war eine kleine Blutader zu bemerken, aus der Spuren von Blut hervortraten.

Die erste Einwirkung des Äthers machte sich dadurch bemerkbar, dass die Fleisch-Oberflächen eine gleichförmige hellere Färbung annahmen mit Ausnahme einer kleinen Seitenfläche, die längere Zeit mit der Luft in Berührung gewesen war. Diese blieb dunkler gefärbt selbst nach Monate langer Einwirkung von Äther.

Nach und nach zeigten sich an verschiedenen Stellen der Fleischstücke einzelne weisse Tropfen, die später herabfielen, um sich auf dem Boden des Glases anzusammeln. Diese Erscheinung nahm nach und nach zu, indem auf der ganzen Oberfläche des Fleischstückes ziemlich gleichmässig ölartige erst klare, bald darauf sich trübende Tropfen hervortraten. Am Boden sammelte sich eine trübe Masse an, aus der sich eine amorphe Substanz auschied, die sich theils zu Boden senkte, theils hautartig die Flüssigkeit überdeckte.

Nimmt man einen derartigen Tropfen unmittelbar vom Fleischstück aufs Objectglas zur Prüfung mit dem Mikroskope, so erkennt man in demselben nichts Krystallinisches. Er bildet eine hyaline Haut, die selbst nach dem Eintrocknen an der Luft noch deutlich sichtbar ist, und ein feinkörniges amorphes Gerinsel, die sich beide in concentrirter Weinsäure vollständig auflösen.

Nach drei Tagen der Äther-Einwirkung wurde ein Stück Fleisch herausgenommen, die auf der Oberfläche desselben noch anhaftenden Tropfen abgestreift und darauf ein frischer Durchschnitt gemacht. Hierbei ergab sich, dass mehr oder weniger das ganze Fleischstück von Äther durchdrungen und hierdurch mürbe geworden war, während nur die äussersten Schichten eine graue Farbe zeigten. Die aussenliegenden Schichten besassen eine röthliche Färbung, doch immerhin von geringerer Intensität als das frische Fleisch. Ebenso blieb das Bild nach einer fünfmonatlichen Einwirkung des Äthers. Bei der mikroskopischen Untersuchung dieses Fleisches ergab sich das bekannte Bild quergestreifter Muskelfäden in aller Schönheit, ja ich möchte noch hinzufügen, dass das Bild schöner und deutlicher war, als wenn man frisches Fleisch unmittelbar untersucht.

Der ausgepresste trübe Saft von stark saurer Reaction gab nach dem Abdampfen an der Luft einen gelblich weissen Rückstand, der bei gelindem Erwärmen schmolz und hierbei einen starken Bouillon-Geruch verbreitete. Bei höherer Temperatur trat unter Aufblähung Verkohlung ein, und schliesslich wurde eine ziemlich schwer verbrennliche Kohle erhalten, die eine grauschwarze alkalische Asche gab, in der Kalkerde, Magnesia, Kali, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Chlor nachgewiesen werden konnten.

Ein anderer Theil des Saftes wurde filtrirt und darauf im klaren Filtrat die Gegenwart von Albumin sowohl durch Salpetersäure, als auch durch Erhitzen der Lösung nachgewiesen.

Schliesslich wurde der Rest des Muskelsaftes so viel als möglich vom Äther getrennt und darauf über Schwefelsäure unter der Luftpumpe abgedampft, wobei sich aus der Lösung verschiedene Krystalle ausschieden. Der Rückstand wurde mit Wasser behandelt, filtrirt und die so erhaltene blassgelb-röthliche Lösung wieder abgedampft. Hier schieden sich aus der Lösung, nachdem sie stark concentrirt war, erst grössere farblose Krystalle aus und schliesslich noch lange Säulen, die dem äusseren Ansehen nach überaus an die bekannten Blutkrystalle erinnerten, nur dass sie hier vollständig farblos waren. Als diese krystallinische Salzmasse mit einigen Tropfen Wasser behandelt wurde, so verwandelten sich die langen säulenförmigen Krystalle in hautartige hyaline Massen um, an welchen man zum Theil noch die frühere Form deutlich erkennen konnte. Bei noch grösserem Zusatz von Wasser bildete sich ein unlöslicher amorpher Niederschlag. Die saure, immer noch Albumin haltige Lösung, die bei der Prüfung vor der Spalte des Spectralapparates ein deutliches Spectrum vom Hämatin nach Preyer[3]) gab, wurde abfiltrirt und darauf wieder unter der Luftpumpe abgedampft. Diese Lösung, die einen eigenthümlichen Milchgeruch und Geschmack zeigte, gab nach dem Abdampfen verschiedene Krystalle, von welchen sich einige durch Grösse und Schönheit der Formen auszeichneten. Später schied sich noch aus der Masse ein feines Gerinsel ab, doch die früher beobachteten langen säulenförmigen Krystalle traten nicht mehr auf. Die rückständige Masse löste sich auf Zusatz von Wasser fast vollständig auf, bis

3) Preyer. Die Blutkrystalle 1871. S. 231 oder Tafel I, II.

auf die grösseren Krystalle, die getrennt werden konnten. In der so erhaltenen stark sauren Lösung konnte die Gegenwart von Albumin nicht mehr nachgewiesen werden. Auf Zusatz von Kali im Überschuss und von schwefelsaurer Kupferoxydlösung nahm die Lösung eine lazurblaue Färbung an, die beim Erwärmen erst heller wurde und schliesslich in eine gelbe überging. Nach dem Erkalten färbte sich die Flüssigkeit durch die Einwirkung der Luft nach und nach schön violett; erhitzte man nun wieder die Lösung, so fand keine Farbenveränderung mehr statt.

Zweiter Versuch.

Frisches Ochsenfleisch wurde, nachdem es in kleine Stücke zerschnitten war, im Verdrängungs-Apparat mit Äther behandelt. Die rothe Färbung des Fleisches ging rasch in eine etwas hellere über, doch selbst nach längerer Einwirkung erfolgte keine solche Entfärbung des Fleisches, wie im ersten Versuch. Ziemlich rasch sonderte sich ein vom aufgelösten Blut roth gefärbter Muskelsaft ab, der anfangs vollständig klar war, später sich trübte, so dass schliesslich ein rothbraun gefärbter Niederschlag erfolgte. Untersuchte man diesen Muskelsaft bald nach der Ausscheidung vor der Spalte des Spectral-Apparates, so zeigte sich das deutlichste Spectrum des Sauerstoff-Hämoglobins (Preyer). Mit der Zeit der weiteren Einwirkung veränderte sich aber dieses Spectrum in das des Hämatins, wie schon früher bemerkt worden ist.

Nach der Filtration des Muskelsaftes erhält man eine Lösung, die durch den Gehalt an mechanisch absorbirten Äther vor fernerer Zersetzung geschützt ist. Erwärmt man eine solche Lösung, so erfolgt schon bei + 40° C. eine neue Trübung von Albumin, bei 50° wird die Ausscheidung bedeutend stärker. Trennt man jetzt das ausgeschiedene Albumin durch Filtration, so muss man die Lösung bei + 70° erhitzen, um eine neue Albuminausscheidung zu erreichen. Auch hier erhält man ein weisses Albumin, und wenn man jetzt wieder filtrirt, so gewinnt man eine mehr oder weniger rothbraun gefärbte Lösung von stark saurer Reaction, die aber durchaus frei von Albumin ist.

Das aus dem Muskelsaft freiwillig ausgeschiedene Albumin, wie auch das durch Kochen erhaltene, löst sich in concentrirter Weinsäure vollständig zu einer klaren dünnen Flüssigkeit auf, die bei hinlänglichem Vorhandensein von Albumin schliesslich zu einem Gelée erstarrt. Aus diesen Erscheinungen müssen wir folgern, dass in diesen Albuminmassen nicht Hüllen von Blutkörperchen enthalten sein können, da sich diese durch eine auffallende Unlöslichkeit in concentrirter Weinsäure auszeichnen, sondern sie nur aufquellen.

Behandelt man den durch Kochen und Filtration von Albumin befreiten Muskelsaft mit Kalilösung, so entweicht Ammoniak mit Spuren von Trimethylamin, das sich durch seinen charakteristischen Geruch zu erkennen giebt.

Ein Theil des frisch filtrirten Muskelsaftes wurde zur Bestimmung des specifischen Gewichtes benutzt, wobei sich ergab

sp. G. des ätherhaltigen Muskelsaftes bei + 15° C. = 1,0120,

sp. G. des ätherfreien Muskelsaftes bei + 15° C. = 1,0190.

Zur Entfernung des Äthers wurde ein bestimmtes Volum des Saftes so lange unter der Luftpumpe abgedampft, bis der Geruch nach Äther vollständig verschwunden war. Darauf wurde durch Hinzufügung von reinem Wasser das ursprüngliche Volum wiederhergestellt und darauf die Wägung ausgeführt.

Dieser Muskelsaft von blutrother Farbe trübte sich bei + 30° C. und später erfolgte eine förmliche Ausscheidung von Albumin, das durch Filtration getrennt werden konnte. Bei erneuerter Erwärmung der Flüssigkeit trat erst bei + 62° C. eine neue Ausscheidung von Albumin ein, doch die vollständige Ausfällung desselben erfolgte erst bei + 80° C. Diese verschiedenen Albumine waren von blendend weisser Farbe, während die Lösung die frühere Färbung behielt und ebenso dieselben Absorptionstreifen, wie vor der Erwärmung, zeigte.

Dieses Verhalten des Fleischsaftes zur Wärme erinnert durchaus an die Angaben von Kühne[4]), nach welchen in der todtstarren Muskel sich drei Albuminstoffe befinden sollen, nämlich: 1) Alkalialbuminat, 2) ein bei + 45° gerinnender und 3) ein bei 75° gerinnender Albuminstoff.

Eine andere Quantität des frischen filtrirten Muskelsaftes wurde mit dem Wilds'chen Polarostrembo-

4) Hoppe-Seyler. Handbuch der physiologisch-chemischen Analyse 3te Auflage 1870 Seite 385.

meter geprüft, wobei sich eine deutliche Drehung von 2°,9 nach rechts herausstellte.

Dritter Versuch.

Frisches Ochsenfleisch wurde wie im vorigen Versuch angegeben mit Äther behandelt, der ausgeschiedene Muskelsaft vom Äther getrennt und filtrirt. Das auf dem Filter gesammelte Gerinsel, sorgfältig ausgewaschen, gab bei der Untersuchung unter dem Mikroskope keine besonderen Formelemente zu erkennen. Das Bild wurde auch nicht deutlicher nach Zusatz von concentrirter Weinsäure. Im Gegentheil es erfolgte ziemlich rasch eine vollständige Auflösung. In gleicher Weise wirkte Milchsäure. Eine kleine Quantität dieses Ausgeschiedenen wurde mit einer 10% Kochsalzlösung behandelt, wobei nur Spuren eines Körpers in Auflösung gingen, die sich beim Kochen durch eintretende Trübung anzeigten. Nicht mehr wurde von einer noch verdünnteren Kalisalzlösung, ebenso wie von einer Salpeterlösung aufgelöst. Diese Versuche zeigen, dass in dem Gerinsel kein Myosin enhalten ist, oder wenn, so höchstens unbedeutende Spuren desselben.

Eine Probe dieses Niederschlages gab nach dem Trocknen und nach einer Behandlung mit Kochsalz und Eisessigsäure ausgezeichnete Häminkrystalle, was für die Gegenwart von α Hämatin spricht. Wurde das feuchte Gerinsel nach dem Auswaschen mit Wasser mit Spiritus (75° Tr.) behandelt, so erfolgte bei gelinder Erwärmung eine überaus schwache Färbung des Alkohols. Diese Lösung abfiltrirt, im Wasserbade eingedampft, gab einen überaus unbedeutenden Rückstand, aus dem aber immerhin Spuren von Häminkrystallen dargestellt werden konnten. Dieses Auftreten der Häminkrystalle bedarf noch einer näheren Erklärung, da meinen bisherigen Erfahrungen nach der Blutfarbstoff α Hämatin in Spiritus unlöslich ist.

Behandelt man darauf den noch feuchten Rückstand des Gerinsels mit ammoniakalischem Spiritus, so färbt sich derselbe rasch roth und giebt vor der Spalte des Spectralapparates untersucht das bekannte Spectrum des sogenannten Sauerstoffs - Hämatinalkali nach Preyer. Das rückständige Albumin bleibt aber immer schwach braun gefärbt und nimmt beim Trocknen bei 100° eine dunkelschwarze Farbe an. Behandelt man dieses ausgetrocknete Albumin mit Eisessigsäure in einem Gläschen mit eingeriebenem Glasstöpsel, so färbt sich die Säure nach und nach hell rosa, während das Albumin aufquillt und dabei fast farblos wird. Die gefärbte Eisessigsäure giebt bei der Untersuchung mit dem Spectralapparat die bekannten Absorptionsstreifen des Säurebandes.

Der durch die Einwirkung von Äther ausgeschiedene Muskelsaft von stark saurer Reaction war blutroth gefärbt, nichts destoweniger schied sich aus der Lösung beim Erwärmen das Albumin mit blendend weisser Farbe ab.

24,5 CC. des klaren stark nach Äther riechenden Muskelsaftes wurden in einer Platinschale erst mit 75 CC. Wasser verdünnt und darauf schwach erwärmt. Zugleich mit der Entweichung des Äthers erfolgte auch die Trübung der Lösung, doch erst bei einer Temperatur von gegen + 80° C. erfolgte eine vollständige Ausscheidung aller Albuminstoffe. Das Albumin von blendend weisser Farbe wurde auf einem bei 100° getrocknetem und tarirtem Filter gesammelt, ausgewaschen und darauf im luftleeren Raume getrocknet. Dieses Albumin trocknete zu einer dunkelbraunen hornartigen Masse zusammen = 0,478 Grm., nach fernerem Trocknen bei 100° wurden 0,423 Grm. erhalten. Bei höherer Temperatur verbrannte dieses Albumin unter starkem Aufblähen und hinterliess nach dem Verbrennen der Kohle nur eine Spur von Asche = 0,003 Grm., in der Kalkerde und Phosphorsäure nachgewiesen werden konnten.

Das schwach blutfarbene Filtrat, das bei stark saurer Reaction ein überaus scharfes Absorptionsspectrum von reducirtem Hämatin nach Preyer (Tafel I, 11) gab, wurde in einer Platinschale im Wasserbade eingedampft, wobei durchaus keine fernere Trübung erfolgte. Schliesslich die Lösung in einem tarirten Platintiegel eingedampft, und der Rückstand von dunkelbrauner Farbe, der beim ferneren Trocknen bei 100° einen überaus starken Bouillon - Geruch verbreitete, dem Gewichte nach = 1,044 Grm. bestimmt. Dieser Rückstand wurde verbrannt und hinterliess schliesslich eine weisse Asche = 0,244. Diese Asche löste sich nur theilweise in Wasser, das darauf eine starke alkalische Reaction zeigte; nach Zusatz von Salpetersäure erfolgte vollständige Auflösung ohne irgend welche Kohlensäure-Entwickelung. Diese Lösung wurde wieder eingedampft, getrocknet und darauf mit Wasser behandelt, wobei

eine vollständige Lösung der Salzmasse erfolgte, ein Zeichen der Abwesenheit von Kieselsäure.

Die Lösung wurde mit Ammoniak im Überschuss versetzt, der Niederschlag von phosphorsaurer Magnesia und phosphorsaurer Kalkerde nach 24 Stunden gesammelt und dem Gewichte nach = 0,025 bestimmt. Dieses Gemenge bestand aus 0,018 Grm. phosphorsaurer Magnesia und 0,007 Grm. phosphorsaurer Kalkerde.

Die von diesen Salzen abfiltrirte Lösung wurde mit einer Eisenchloridlösung von bestimmtem Eisengehalt = 0,228 Eisen versetzt und mit Ammoniak gefällt. Das Gewicht des phosphorsäurehaltigen Eisenoxydes = 0,394 Grm. und folglich Phosphorsäure = 0,0683.

Die vom Eisenoxyd abfiltrirte Lösung wurde eingedampft und darauf nach Zusatz von Salzsäure die Schwefelsäure durch Barytlösung gefällt. Gewicht des schwefelsauren Baryts = 0,032 Grm., somit Schwefelsäure = 0,011 Grm.

Stellen wir diese analytischen Resultate zusammen, so finden wir, dass in 100 CC. Muskelsaft enthalten sind:

Albumin.....	1,72	oder	28,77%
Organische Substanz	3,27	»	54,70»
Salze.....	0,99	»	16,53»
	5,98		100

Ferner besteht der bei 100° getrocknete Rückstand aus:

23,37% feuerfesten Bestandtheilen
76,63% organischen Substanzen.

Dieses Verhältniss lässt sich mit demjenigen im Fleischextract aus der Fabrik Fray-Bentos Liebigs Company[5]) vergleichen, in dem auf 27,18% unorganische Substanzen 72,82 organische kommen.

Diese Übereinstimmung ist so genau, als man nur wünschen kann und hieraus dürfen wir schliessen, dass der durch Äther ausgepresste Muskelsaft von Ochsenfleisch nach Ausscheidung des aufgelösten Albumins durchaus identisch mit dem Liebig'schen Fleischextract ist.

Die oben angeführten 23,37% feuerfester Bestandtheile bestehen aus:

Phosphorsäure.....	7,13
Schwefelsäure.....	1,18
Phosphorsaure Magnesia	1,72
Phosphorsaure Kalkerde	0,66
Chlorkalium } Kali }	12,68
	23,37

oder in 100 Theilen Asche

Phosphorsäure..	36,75
Schwefelsäure...	5,05
Magnesia.....	2,62
Kalkerde.....	1,23
Chlorkalium-Kali	54,35
	100

Bei diesen analytischen Resultaten müssen wir zuerst hervorheben, dass die Bestimmung des Chlors und Kali nicht ausgeführt worden war, darum dieselben aus dem Verlust bestimmt. Ferner konnten weder Kieselerde noch Eisenoxyd in der Asche nachgewiesen werden.

Des Vergleiches wegen lasse ich hier die Analyse der Gesammtasche von Ochsenfleisch nach Stölzel[6]) folgen, nach der in 100 Theile Asche enthalten sind:

Kali.....	35,94
Magnesia....	3,31
Kalkerde....	1,73
Kalium.....	5,36
Chlor.....	4,86
Eisenoxyd...	0,98
Phosphorsäure	34,36
Schwefelsäure.	3,37
Kieselsäure...	2,07
Kohlensäure..	8,02
	100

Beim Vergleich dieser Resultate mit den meinigen musste man folgern, als ob durch die Einwirkung von Äther aus dem Fleische alle anorganischen Salze mit dem Muskelsaft ausgetreten wären. Dagegen spricht aber die Thatsache, dass, wenn man die mit Äther behandelten rückständigen Fleischstücke trocknet und verbrennt, man schliesslich einen feuerfesten Rückstand

5) Wagner. Jahresbericht der chemischen Technologie 1874. S. 804.

6) Gorup-Besanez. Physiologische Chemie 1862. Seite 615.

erhält, in dem man Phosphorsäure, Kalkerde, Magnesia und Kali nachweisen kann. Dieses Factum muss mit der Zeit durch genaue quantitative Versuche näher festgestellt werden.

Zugleich müssen wir noch hervorheben, dass, wenn man die Fleischstücke nach der Behandlung mit Äther unmittelbar darauf mit Wasser behandelt, eine sauer reagirende Flüssigkeit erhalten wird, aus der beim Erhitzen noch Albumin ausgeschieden wird.

Im Verlauf dieser drei Versuche mit Ochsenfleisch wurden verschiedene Ätherauszüge erhalten, von welchen einige sich durch eine gelbliche Färbung auszeichneten, während andere wiederum völlig farblos waren. Diese Lösungen wurden schliesslich getrennt der Destillation unterworfen, um einerseits die im Äther löslichen Substanzen näher kennen zu lernen und andererseits, um den Äther zu neuen Arbeiten wiederzugewinnen. Hierbei zeigte es sich, dass die meisten Ätherlösungen im Verhältniss, als der Äther entwich, sich mehr und mehr gelb färbten und dass sich beim Erkalten aus diesen Lösungen ein weisses festes Fett abschied. Beim ferneren Abdampfen schied sich schliesslich auch ein gelber fettartiger Körper aus, der sich durch eine grosse Leichtlöslichkeit in Alkohol und Äther auszeichnete. Wurde ein solcher Rückstand mit Natronlauge behandelt, so erfolgte eine Verseifung, aus der durch Abdampfen, Verbrennen und Glühen schliesslich eine weisse Asche gewonnen wurde, in der Phosphorsäure in reichlicher Menge nachgewiesen werden konnte. Aus dieser Thatsache müssen wir auf das Vorkommen von Lecithin in diesen Lösungen schliessen. Auf diese Thatsache hat schon Hoppe-Seyler[7]) hingewiesen, indem er erwähnt: «Lecithin findet sich in fast allen bisher darauf untersuchten thierischen nnd pflanzlichen[8]) Zellenflüssigkeiten und ebenso in fast allen thierischen Flüssigkeiten, wie Blut, Transsudate, Galle, Eiterflüssigkeiten, besonders reichlich ist es im Gehirn, Nerven, Eidotter, Sperma, Eiter, Blut, electrischen Organen der Rochen gefunden.»

Wurden schliesslich diese verschiedenen Ätherlösungen vor der Spalte des Spectralapparates untersucht, so stellte sich heraus, dass einzelne dieser Lösungen ein überaus deutliches Absorptionsspectrum des Sauerstoffhämoglobins nach W. Preyer gaben. Als weiteren Beleg dieser neuen und merkwürdigen Thatsache führe ich noch folgende quantitative Bestimmung dieser Absorptionslinien auf, nämlich 60,0 bis 63,5 und 70,6 bis 73,0, somit Linien übereinstimmend so nah, als man nur wünschen kann, mit den Angaben von W. Preyer, die einem Gehalt von 0,04 p. c. Hämoglobin entsprechen.

Wie gesagt, diese Erscheinungen der Absorptionslinien traten nicht bei allen untersuchten Lösungen gleich stark auf, ja bei einigen traten gar nicht die Linien auf, obgleich dem äusseren Ansehen nach kein besonderer Unterschied zwischen den Lösungen festzustellen war.

Eine Erklärung dieser neuen Erscheinung lag durchaus nicht auf der Hand, zumal da man, wie bekannt, durch unmittelbare Ausschüttelung von Blut mit Äther Auszüge erhält, die derartige Spectralerscheinungen nicht zeigen. Als Ausweg suchte ich zuerst die Erklärung in dem Vorkommen von Lecithin und um mich von der Richtigkeit einer derartigen Auffassung unmittelbar durch den Versuch zu überzeugen, wurden Eidotter direct mit Äther ausgeschüttelt und die so erhaltenen stark gelb gefärbten Lösungen unmittelbar oder nach gehöriger Concentration vor der Spalte des Spectralapparates untersucht. Das Resultat war immer ein durchaus negatives, wobei ich zugleich nicht unterlassen kann hervorzuheben, dass es mir auch nicht gelang, die von W. Preyer im chloroformigen Auszug des Eigelbs angegebenen Absorptionsstreifen beobachten zu können.

Diese Thatsachen belegen aufs deutlichste, dass die angeführten Absorptionslinien nicht auf die Gegenwart von Lecithin zurückgeführt werden können. Die Erklärung dieser neuen Erscheinung ist und bleibt demnach noch eine offne Frage, die aber in physiologischer Hinsicht von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

7) Hoppe-Seyler. l. c. Seite 128.

8) Die Angabe von Hoppe-Seyler, dass sich Lecithin in fast allen bisher darauf untersuchten pflanzlichen Zellenflüssigkeiten findet, veranlasst mich zu erwähnen, dass es mir bei meinen bisherigen Untersuchungen noch nicht gelungen ist, dieses Factum bestätigen zu können. Ich möchte es deswegen in Abrede stellen und glaube auch darauf hinweisen zu müssen, dass wir diese von Hoppe-Seyler aufgestellte Annahme weder in dem bekannten Werke von Julius Sachs, noch von Mayer in seinen agriculturchemischen Vorlesungen aufgeführt finden. Käme Lecithin wirklich in den pflanzlichen Zellenflüssigkeiten allgemein oder auch nur unter besonderen Verhältnissen vor, hätten die genannten Gewährsmänner die Thatsache gewiss nicht mit Stillschweigen übergangen.

Beim weiteren Verfolg dieser Erscheinung stellte es sich nun noch heraus, dass durchaus nicht die Ätherauszüge aus all und jeder Fleischsorte diese Spectralerscheinung gaben, sondern dieselbe vielmehr nur selten auftrat. So fand ich diese Erscheinung nicht in den Ätherauszügen aus Hühnerfleisch, Schweinefleisch, magerem Ochsenfleisch, Lachsfleisch, während sie sehr entschieden und stark aus fettem Ochsenfleisch und Kalbfleisch erhalten wurde. In Sonderheit stark zeigte sich dieses Spectrum in den Ätherauszügen einer Kalbsleber. Bei einer gleichen Behandlung einer frischen Ochsenleber zeigten die ersten 8 Ätherauszüge durchaus kein Spectrum, die folgenden aber ein überaus starkes. Aus Hühnerlebern wurde nur ein sehr schwaches Spectrum erhalten.

Bei der Bedeutung dieser Thatsachen halte ich es für gerechtfertigt, wenn ich mich schon hier etwas ausführlicher über die die Gewinnung dieser neuen Substanz begleitenden Erscheinungen auslasse. Hierdurch gebe ich die Möglichkeit, dass auch von anderen Seiten her dieses neue Factum aufgenommen und verfolgt werden kann, wenngleich ich mir besonders vorbehalte, diese Untersuchung in möglichst grosser Ausdehnung fortzusetzen.

Bei der Behandlung einer Kalbsleber, die in kleine Stücke zerschnitten war, erfolgten mit Äther sehr rasch die osmotischen Erscheinungen, wobei der Äther eine citronengelbe Farbe annahm. Diese Lösung wurde abgegossen und der Destillation unterworfen, wobei als Rückstand ein orange-gelbes Öl erhalten wurde, das bei der Prüfung vor der Spalte des Spectralapparates nur schwache Spuren eines Spectrums erscheinen liess. Der wiedergewonnene Äther wurde von Neuem auf die Leberstücke gegeben, färbte sich nach einiger Zeit überaus schwach gelblich und wurde erst nach 3-tägiger Einwirkung abgegossen und destillirt. Der Rückstand zeigte eine schwach bräunlich-gelbe Farbe und gab ein bedeutend stärkeres Spectrum als die erstere Lösung. Die nächstfolgenden Ätherauszüge waren fast farblos und doch nach einer unbedeutenden Concentration derselben gaben sie das deutlichste Spectrum. Mit der Behandlung der Leber mit Äther wurde ununterbrochen fortgefahren und obgleich schon 8 mal der Äther erneuert worden war, so gaben die Lösungen immer noch die genannten Absorptionstreifen.

Diese verschiedenen Ätherlösungen wurden schliesslich in einem Glaskolben zusammen abgedampft, wobei eine Lösung von röthlich-brauner Farbe erhalten wurde, die ein überaus deutliches Spectrum gab. Beim ferneren Abdampfen schieden sich nach und nach rothgefärbte Öltropfen aus, während die Lösung eine gelbliche Farbe zeigte. Beim Abkühlen erstarrten diese Öltropfen zu einer rothgefärbten durchscheinenden Masse, so dass die überstehende trübe gelb gefärbte Lösung abgegossen und der Rückstand noch mit Wasser abgewaschen werden konnte. Dieser Rückstand gab das schönste Spectrum des Hämoglobins nach Preyer.

Setzte man diesen Rückstand im Glaskolben der Temperatur des kochenden Wassers aus, so erfolgte keine Schmelzung, kein Flüssigwerden, aber auch keine anderen Veränderungen der Masse zeigten sich. In Äther und Alkohol ist dieser Rückstand löslich mit schwacher Blutfarbe, und diese Lösung giebt das Spectrum in bekannter Weise. Beim Behandeln mit Natronlauge erhält man eine Seife, die nach dem Erkalten erstarrt und dabei immer noch dasselbe Spectrum zeigt. Ebenso wird das Spectrum durch eine Behandlung mit Schwefelnatrium nicht verändert, dasselbe gilt, wenn man die alkoholische Lösung mit Essigsäure behandelt. Es tritt hier kein Säureband, wie beim Blut, auf, sondern nach und nach verschwindet das Spectrum vollständig.

Durch dieses Verhalten der Lösung zum Schwefelnatrium und zur Essigsäure unterscheidet sich das oben erwähnte Spectrum in überaus charakteristischer Weise vom Spectrum des Hämoglobins.

Behandelt man eine kleine Probe dieser fettartigen Substanz auf dem Objectglase in bekannter Weise mit Kochsalz und Eisessigsäure, so erhält man keine Häminkrystalle.

Kocht man diese Substanz in einer Platinschale mit Natronlauge, so erfolgt nach und nach eine vollständige Verseifung, so dass bei gehöriger Concentration die ganze Masse seifenartig erstarrt. Beim weiteren Abdampfen dieser Seife im Wasserbade erhält man schliesslich einen gelblich gefärbten Rückstand, der in Alkohol nur zum Theil löslich ist. Die alkoholische Lösung von schwach röthlich-brauner Farbe zeigt das frühere Spectrum in ausgezeichneter Weise und giebt beim Abdampfen einen schwach gefärbten Rückstand, der schwer in kaltem, leicht in kochendem Alko-

hol löslich ist. Diese Lösung, bei deutlicher alkalischer Reaction, giebt immer die unveränderten Absorptionsstreifen. Versetzt man diese Lösung mit Natronlösung und verdampft sie, so erhält man einen Rückstand, der bei höherer Temperatur unter Verbreitung eines starken Geruchs nach Fett verbrennt, wobei zuletzt eine Asche hinterbleibt, in der die Gegenwart von Phosphorsäure mit Leichtigkeit nachgewiesen werden konnte.

Der nach der Verseifuug und nach der Behandlung mit Alkohol unlösliche Rückstand ist in Wasser leicht löslich mit schwach gelblicher Farbe und zeigt keine Absorptionsstreifen. Dieser in Alkohol unlösliche Rückstand verbrennt auch bei höherer Temperatur unter Verbreitung eines Fettgeruchs und unter Hinterlassung einer Asche, in der die Gegenwart von Phosphorsäure dargelegt werden konnte.

Versetzt man die wässrige Lösung dieser Verbindung mit Schwefelsäure, so erfolgt erst starke Entwickelung von Kohlensäure und darauf Trübung durch Abscheidung der fettartigen Säure. Schüttelt man jetzt diese Lösung mit Äther aus, so löst sich die Fettsäure mit gelblicher Farbe auf. Dampft man diese Lösung wieder ab, so erhält man einen Rückstand, in dem man nach dem Verkohlen Phosphorsäure nachweisen kann und der vor der Spalte des Spectralapparates keine Absorptionstreifen zeigt. Dieser Rückstand, sorgfältig mit Wasser ausgewaschen, um möglicher Weise vorhandene Spuren von Schwefelsäure zu entfernen, und dann in Alkohol aufgelöst, zeigte eine deutliche saure Reaction.

Behandelt man die nach dem Ausziehen mit Äther rückständigen Leberstücke mit kochendem absolutem Alkohol, so erhält man eine schwach grünliche Lösung, die sich leicht filtriren lässt. Diese Lösung im Wasserbade eingedampft hinterlässt einen grünen glänzenden Rückstand, der sich in Wasser zu einer schleimigen opalisirenden grünlichen Masse auflöst, die einer verdünnten Gallenlösung überaus ähnlich aussieht. Ausserdem verbreitete dieser Rückstand, ebenso wie die Lösung einen eigenthümlichen süsslichen Geruch. Prüft man eine kleine Probe dieser Lösung mit der Fehling'schen Kupferlösung, so stellt sich überaus rasch eine Ausscheidung von Kupferoxydul ein, als Zeichen der Gegenwart von Traubenzucker. Versetzt man eine andere Probe mit concentrirter Schwefelsäure unter Vermeidung einer besonderen Steigerung der Temperatur der Flüssigkeit, so färbt sich die Lösung blassroth als Zeichen der Gegenwart von Gallensäuren. Schüttelt man schliesslich den Rest der wässrigen Lösung mit Äther, so färbt sich der Äther wieder grün und prüft man darauf diese Lösung vor der Spalte der Spectralapparates, so zeigt sich noch ein schwaches Spectrum, was darauf hinweist, dass bei den Behandlungen der Leberstücke mit Äther noch nicht die ganze Quantität des das Spectrum gebenden Körpers extrahirt worden war. Eine zweite Behandlung der Leberstücke mit Alkohol gab eine Lösung, in der man immer noch Spuren von Zucker und Gallensäuren nachweisen konnte, es zeigten sich aber keine Spectralerscheinungen mehr.

Diese hier mitgetheilten Erfahrungen über die durch die Einwirkung von Äther auf Fleisch hervorgerufenen osmotischen Erscheinungen veranlassten mich, dieselben als Ausgangspunkt zu einer Reihe vergleichender quantitativer Fleischanalysen verschiedener Thiere zu nehmen. Diese neuen umfangreichen Arbeiten schlossen sich in unerwarteter Weise an eine von der Kaiserlichen caucasischen medicinischen Gesellschaft aufgestellte Frage: «über die Nahrhaftigkeit des hiesigen Fleisches zum Tscherkasskischen» an. Wenn gleich wenig zur endgültigen Entscheidung dieser Frage, die zumal für die Verpflegung der caucasischen Armee von grösster Bedeutung ist, auf rein chemisch-analytischem Wege spricht, so hoffe ich doch immer durch meine unternommenen Untersuchungen etwas zur Lösung derselben beizutragen. Von dieser Überzeugung ausgehend theilte ich schon vor einigen Wochen der Kaiserlichen caucasischen medicinischen Gesellschaft meine ersten Resultate der Fleischanalysen in kurzer Zusammenstellung mit.

Unabhängig hiervon gehen aber meine Untersuchungen ungehindert weiter, und hoffentlich ist es mir gestattet, nach einiger Zeit wieder berichten zu können.

Tiflis, 13. April 1876.

Fortgesetzte Untersuchungen über den Encke'schen Cometen. Von Dr. E. v. Asten. (Lu le 21 septembre 1876.)

In meiner letzten der Kais. Academie mitgetheilten Abhandlung (Bull. T. XX, Pg. 340—366) habe ich

Resultate behandelt, welche sich aus der Verbindung der vier in die Jahre 1861 — 62, 1865, 1868 und 1871 fallenden Erscheinungen des Encke'schen Cometen ergeben haben. Es hatte sich dabei gezeigt, dass die allgemeinen, die himmlischen Bewegungen regelnden, Gesetze hinreichten, den Lauf des Cometen während der sechs Jahre 1865—71 zu erklären, während der Anschluss der Beobachtungen von 1861—62 die Zuziehung der Hypothese einer Acceleration von nahezu dem durch Encke's Rechnungen festgestellten Betrage nöthig machte. Weitere Untersuchungen, bei denen die sämmtlichen in die Jahre 1855–75 fallenden Erscheinungen in den Kreis der Betrachtung gezogen wurden, habe ich seitdem in den Astronomischeu Nachrichten № 2038—2039 veröffentlicht. Trotz des in gewisser Beziehung unvollständigen Characters dieser Rechnungen liess sich dennoch schon mit Bestimmtheit daraus folgern, dass die Entwickelung der Theorie des Encke'schen Cometen ohne die Annahme einer im Allgemeinen bei jedem Umlaufe eintretenden Acceleration seiner mittleren Bewegung unmöglich sein werde. Indessen schienen mir mehrere Gründe gegen die Hypothese zu sprechen, welche die Ursache dieser Erscheinung in einem widerstehenden Mittel sucht. Ausser dem oben erwähnten Umstande, dem scheinbar völligen Ausbleiben der Acceleration während der Zeit 1865—1871, gehören hierher, allerdings verhältnissmässig kleine, Störungen des Laufes des Cometen, welche bestimmten Gesetzen nicht zu folgen schienen, deren Vorhandensein jedoch einem eingehenden Studium der exacten Encke'schen Arbeiten während des Zeitraumes 1818—48 nicht entgehen kann. Ausserdem zeigte die Discussion der Beobachtungen von 1875, dass zwischen 1871 und 1875 zwar unzweifelhaft eine Vergrösserung der mittleren Bewegung des Cometen eingetreten ist, dass der Betrag derselben jedoch nur zwei Drittel des aus Encke's Rechnungen zwischen 1818—48 und den meinigen zwischen 1855 und 1865 abgeleiteten Mittelwerthes derselben erreichte. Die aus diesen Störungen resultirenden Abweichungen der Theorie von den Beobachtungen, deren Erklärung weder Encke noch mir bisher gelungen war, glaubte ich dem Umstande zuschreiben zu müssen, dass die Grösse der Acceleration während jedes Umlaufs des Cometen keine constante sondern veränderliche Grösse sei. Die analytische Entwickelung der Theorie der Bewegung in einem widerstehenden Mittel giebt zwar Rechenschaft von Veränderungen in der Acceleration. Dieselben sind jedoch einerseits von der Art, dass sie der Rechnung unterworfen werden können und von Encke auch unterworfen worden sind, andererseits, da sie von den verhältnissmässig nicht grossen Veränderungen der Cometenbahn durch die Störungen der Planeten und durch die Acceleration selbst abhängen, von solcher Kleinheit, dass sie sich der Constatirung durch die Beobachtungen jedenfalls entziehen müssen. Um solche Störungen in der Regelmässigkeit der Acceleration zu erklären, wie sie so eben besprochen worden sind, müsste man ausser dem durch den Äther bewirkten Widerstande auch noch auf physische Veränderungen im Innern der Cometenmaterie Rücksicht nehmen, immer vorausgesetzt natürlich, dass man es hier mit, der Bewegung des Encke'schen Cometen eigenthümlichen, Phänomenen zu thun hat. Unter diesen Umständen schien es mir aber einfacher, die ganze Ursache der Acceleration in eine Thätigkeit des Cometen selbst zu verlegen, wie es bekanntlich Bessel vorgeschlagen hat. Indem ich jedoch die Entscheidung über diesen delicaten Punkt verschob, bis durch Rückwärtsführung der Störungen bis 1848 ein Anschluss an die Encke'schen Rechnungen gewonnen sei, machte ich schon 1874 darauf aufmerksam, dass die Zuziehung einer eventuellen Secularänderung der Excentricität der Cometenbahn ein passendes Mittel bieten könne, über die relative Wahrscheinlichkeit beider Erklärungsarten zu entscheiden. Da dieser Anschluss jetzt gewonnen ist, steht mir zur Prüfung der Frage das Material von 18 in die Jahre 1818—1875 fallenden Erscheinungen zu Gebote. Indem ich mir vorbehalte, das Detail meiner Untersuchungen in einem ausführlichen Mémoire zu geben, dessen einzelne Theile noch einer weiteren Durcharbeitung bedürfen, halte ich es für wünschenswerth, die gewonnen Hauptresultate schon jetzt zur Kenntniss des Publicums zu bringen, um so mehr, als ich den Standpunkt, auf dem ich zur Zeit meiner letzten Mittheilungen stand, jetzt nicht mehr vertreten kann. Wenn ich mich bei Begründung dieser Resultate etwas kürzer fasse, als Manchem vielleicht wünschenswerth erscheinen wird, so muss ich dafür die Nachsicht der Astronomen in Anspruch nehmen und kann nur auf das Mémoire verweisen, welches mit möglichster Be-

schleunigung zu vollenden, meine nächste Sorge sein wird.

Indem ich jetzt zu der Darstellung des Verfahrens übergehe, welches ich bei der Verbindung der Erscheinungen 1818—1875 einschlug, halte ich es für unnöthig, bei den Principien zu verweilen, welche mich bei der Entwickelung der planetarischen Störungen in dem Zeitraume 1848—1875 leiteten, da dieselben bei anderen Gelegenheiten zur Genüge erörtert worden sind. Ich will hier nur erwähnen, dass, da ursprünglich nur die Bestimmung der Masse des Mercur im Plane der Arbeit lag, welche gewissermassen ein Element der Theorie des Encke'schen Cometen bildet, die Summation der Störungen für die 5 Planeten Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn gemeinschaftlich ausgeführt wurde. Die zu Grunde gelegten Massen für diese Planeten sind:

$$m\,(\varphi) = \frac{1}{401839}$$

$$m\,(\mathfrak{z} + \mathfrak{C}) = \frac{1}{355499}$$

$$m\,(\sigma) = \frac{1}{2680337}$$

$$m\,(\mathfrak{Q}) = \frac{1}{1047.879}$$

$$m\,(\mathfrak{h}) = \frac{1}{3501.6}$$

Ein Versuch, die Beobachtungen des Cometen darzustellen, indem man diese Massen unverändert beibehielt, liess aber so grosse Fehler übrig, dass ich mich genöthigt sah, zu untersuchen, ob nicht die Änderung einer oder einiger derselben nöthig sei. Eine Correction der Jupitersmasse, welche ohne Schwierigkeit eingeführt werden konnte, indem die Summe aller Störungen mit den durch den Jupiter allein erzeugten identificirt wurde, führte zu keinem befriedigenden Ziele. Da jedoch das Gewicht dieser Masse sich als sehr bedeutend herausstellte, wurde sie bei Auflösung der Gleichungen als zu bestimmende Unbekannte beibehalten. Ausser den Jupitersstörungen sind nur diejenigen von grösserer Bedeutung, welche der Comet durch Venus und Erde erleidet. Dass die benutzte Burkhardt'sche Venusmasse bedeutend fehlerhaft sei, war nicht zu befürchten, da das von Leverrier in neuerer Zeit gefundene Resultat, nämlich:

$$m\,(\varphi) = \frac{1}{412150}$$

nur etwa $^1/_{40}$ davon verschieden ist. Bei der Erdmasse ist es aber etwas Anderes. Die Masse $m\,(\mathfrak{z} + \mathfrak{C}) = \frac{1}{355499}$ ist von Encke aus der Verbindung seiner Sonnenparallaxe mit den Dimensionen des Erdsphäroids und der allgemeinen Schwere an dessen Oberfläche abgeleitet worden. Der jetzt am meisten gebräuchliche Werth der Sonnenparallaxe, der von Newcomb, nämlich:

$$\pi = 8''.85$$

würde diese Masse um etwa ein Zehntel vergrössern. Da sich jedoch die Astronomen über den jetzt anzunehmenden Werth der Sonnenparallaxe noch nicht endgültig geeinigt haben, und da mich ausserdem der Gedanke reizte, auf einem gewiss unerwarteten Wege einen Beitrag zu einer der jetzt auf der Tagesordnung stehenden Fragen der Astronomie zu liefern, beschloss ich, nicht etwa die Störungen durch Einführung des Newcomb'schen Werthes der Erdmasse zu verbessern, sondern diese Masse aus den Beobachtungen des Encke'schen Cometen selbst zu bestimmen. Da die Störungen des Encke'schen Cometen durch die Erde jedoch nur für die Periode 1818—1848 getrennt von den Störungen der übrigen Planeten vorlagen, hätte ich die Summation für den Zeitraum 1848—1875 noch einmal besonders ausführen müssen, wodurch ein nicht unbeträchtlicher Zuwachs an Arbeit entstanden sein würde, wenn sich in diesem speciellen Falle nicht ein Mittel dargeboten hätte, dessen Anwendung mich dieser Mühe überhob. Wenn nämlich die von Hansen in seiner Pariser Preisschrift entwickelten absoluten Erdstörungen des Encke'schen Cometen, deren etwas vollständigere Ableitung zugleich eine meiner ersten Arbeiten über diesen Cometen gebildet hat, auch zu ungenau sind, um die Resultate der speciellen Störungsrechnung ersetzen zu können, so überzeugte mich doch die Vergleichung derselben mit den durch die Methode der Variation der Constanten von Encke berechneten Störungen, dass ihre Verwerthung für die Bildung der Coefficienten der Erdmasse möglich sei, ohne merkliche Fehler befürchten zu müssen. In den Erd-Störungen der mittleren Anomalie des Encke'schen Cometen kommt ein Glied vor, welches bei der Masse $m\,(\mathfrak{z} + \mathfrak{C}) = \frac{1}{355499}$ $186''$ beträgt, und

dessen Periode ungefähr 47 Jahre umfasst. Da die Beobachtungen, welche mir zur Bahnbestimmung dienten, sich über einen Zeitraum von 57 Jahren vertheilen, musste der Einfluss eines Fehlers dieses Gliedes sehr beträchtlich werden, da sein Coefficient geocentrisch im Durchschnitt fünf, im Maximum sogar achtzehnmal vergrössert auftritt.

Ich komme jetzt zu der dem Encke'schen Cometen eigenthümlichen und daher empirisch zu ermittelnden Störung. Die Schwierigkeit, ihre Ursache zu ergründen, entspringt besonders aus dem Umstande, dass sie sich wesentlich nur in einem einzigen Elemente, der mittleren Bewegung, bemerklich macht, und dass die Beobachtungen immer in demselben kleinen das Perihel einschliessenden Theile der Cometenbahn concentrirt sind. Wir wissen über dieselbe eigentlich nichts Anderes, als dass sich die mittlere Bewegung des Cometen im Laufe jeder Revolution um eine Quantität vergrössert, welche im Grossen und Ganzen als eine Constante betrachtet werden darf. Offenbar kann dieser Bedingung durch unzählige Hypothesen genügt werden. Die einfachste unter denselben scheint die zu sein, dass sich der ganze Betrag der Störung aus einer stetigen Folge von Incrementen zusammensetze, welche die mittlere Bewegung auf allen Punkten der Bahn gleichmässig empfängt, oder mit anderen Worten, dass die mittlere Bewegung, nach Abzug der planetarischen Störungen, die Form:

$$\mu = \mu_0 + \Delta\mu . t$$

habe, wo t die von der Epoche an gerechnete Zeit bedeutet. Alle anderen Hypothesen können in der Form:

$$\mu = \mu + \int_{t_0}^{t} \varphi(r)\, dt$$

zusammengefasst werden, wo r den Radiusvector des Cometen bezeichnet, welche besagt, dass in gewissen Theilen der Bahn grössere Beträge der Störung eintreten, als in anderen. Für die Rechnung wird es am bequemsten sein, anzunehmen, dass sich das Element μ jedes Mal in dem Augenblicke, wo der Comet einen bestimmten Punkt seiner Bahn passirt, sprungweise ändert. Ich habe eine solche Form adoptirt und den Augenblick des Eintritts der Störung in die jedesmalige Perihelpassage verlegt. Es versteht sich von selbst, dass das nicht der Fall der Natur sein kann. Die gewählte Form wird sich diesem aber so nähern, dass der Unterschied für jede Erfahrung unmerklich sein wird, wenn es wahr ist, dass der ganze Betrag der Störung sich innerhalb eines sehr kurzen den Moment der Perihelpassage einschliessenden Zeitraumes zusammensummirt. Einen Grund, dieser Annahme den Vorzug vor anderen zu geben, giebt der Faye'sche Comet an die Hand, in dessen Bewegung die sorgfältige Untersuchung des Herrn Prof. Axel Möller den Einfluss besonderer Kräfte nicht hat entdecken können. Will man diesem Himmelskörper nicht eine von der des Encke'schen Cometen wesentlich verschiedene Constitution beilegen, so muss man die Ursache der Störung in Kräften suchen, welche nur in Regionen des Weltenraums wirksam sind, durch welche sich der Faye'sche Comet nicht bewegt, d. h. in Regionen, welche der Sonne näher liegen, als das Perihel dieses Cometen. Von Hypothesen, welche diese Voraussetzung erfüllen, sind bisher zwei Gegenstand der Discussion gewesen. Die erste erklärt die Acceleration durch den Widerstand eines Mittels, welches proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit des sich in demselben bewegenden Körpers wirkt, und dessen Dichtigkeit umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung von der Sonne variirt. Die zweite erkennt diese Ursache in Ausströmungen von materiellen Theilen aus dem Cometenkörper. Die erste dieser Hypothesen ist von Encke streng der Bearbeitung seines Cometen zu Grunde gelegt worden. Ihre analytische Entwickelung zeigt, dass 9 Zehntel der ganzen in einem Umlaufe erzeugten Acceleration in der kurzen Zeit von 50 Tagen, während der Comet den von den Radien vectoren 0,7 eingeschlossenen Theil seiner Bahn durchläuft, erfüllt werden. Der Widerstand erzeugt aber, während er die Elemente Knoten und Neigung ganz ungeändert lässt und in der Länge des Perihels nur sehr kleine periodische Störungen hervorbringt, ausser der Acceleration der mittleren Bewegung auch eine Secularänderung der Excentricität. Da Encke die Ursache der Acceleration, welche sein Comet notorisch erfährt, als erkannt stipulirte, konnte er beide Änderungen aus einander theoretisch ableiten und brauchte daher aus den Beobachtungen nur eine einzige Constante, die Constante des Widerstandes U zu bestimmen. Indem er niemals versucht hat, den Zahlenwerth beider Quantitäten empirisch

zu ermitteln, begab er sich aber der Aussicht, dass gewichtigste Argument, was überhaupt zu erlangen ist, für die Richtigkeit seiner Hypothese beizubringen. Da es meine Absicht war, zuerst das Thatsächliche der auf den Cometen wirkenden Kräfte festzustellen, bevor der Speculation Rechte zugestanden wurden, musste die unabhängige Bestimmung sowohl der Secularänderung der mittleren Bewegung als auch der der Excentricität aus den Beobachtungen erfolgen. Es ist klar, dass der Gleichförmigkeit wegen der Eintritt der Änderung des Excentricitätswinkels auch in den Augenblick der Perihelpassage verlegt werden musste.

Aus vorstehender Auseinandersetzung folgt, dass die Aufgabe vorlag, aus dem gesammten auf 57 Jahre vertheilten Beobachtungsmaterial 11 Unbekannte zu ermitteln, nämlich ausser den 6 Elementen der Cometenbahn:

7) Die Acceleration der mittleren Bewegung bei jeder Perihelpassage . . μ'
8) Die Veränderung des Excentricitätswinkels bei jeder Perihelpassage . . . φ'
9) Die Masse des Mercur . . . . . $m(\mathrm{\u263F})$
10) Die gemeinschaftliche Masse der Erde nnd des Mondes . . . . . $m(\mathrm{\u2641}+\mathrm{\u263E})$
11) Die Jupitersmasse . . . . . $m(\mathrm{\u2643})$

Die Beobachtungen vertheilen sich auf 18 in die Jahre 1818—1875 fallende Erscheinungen, und sind in 66 Normalörtern vereinigt worden. Wegen des schon oben erwähnten Umstandes jedoch, wonach durch irgend welche Ursache die Wirkung der Acceleration beim Übergang über das Perihel von 1868 zum grössten Theil aufgehoben worden ist, mussten die beiden letzten Erscheinungen von 1871 und 1875 mit den dazu gehörenden 9 Normalörtern vorläufig von der Untersuchung ausgeschlossen werden, so dass zur Bestimmung der 11 Unbekannten 114 Gleichungen übrig blieben. Es schien mir räthlich, die Untersuchung über die Ursache, welche der Annahme gemäss zwischen 1868 und 1871 der Acceleration entgegengewirkt hat, so lange zu verschieben, bis die aus den 16 Erscheinungen 1818—1868 abgeleiteten Resultate fertig vorlagen. Die aus den Beobachtungen von 1818 bis 1858 abgeleiteten Normalörter sind unverändert so beibehalten worden, wie sie Encke in seinen 8 academischen Abhandlungen aufgeführt hat. Die Normalörter der vier Erscheinungen 1861—1871 habe ich in den Astr. Nachr., № 2038—39, gegeben. Die zur Erscheinung 1875 gehörenden führe ich hier an. Ausser zwei Pulkowaer Beobachtungen des Hrn. Geh. Raths O. v. Struve und zweier Berliner Beobachtungen von Prof. Tietjen und Dr. Vogel, ist bei Bildung derselben nur die vorzügliche Beobachtungsreihe des Hrn. Prof. Bredichin in Moskau, zu welcher die Vergleichsterne am Repsold'schen Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte von Hrn. Romberg bestimmt worden sind, benutzt worden.

Normalörter für die Erscheinung 1875.

M. Berl. Zeit.		Æ 1875.0	Decl. 1875.0
1875	Febr. 27,0	5° 36′ 10″,3	+10° 4′ 36″,7
	März 8,0	10 58 49,3	+12 5 15,9
	März 26,0	24 26 29,5	+16 13 12,0
	April 8,0	35 53 45,7	+16 49 30,2

Bei der Auflösung der Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate erhielten die Normalörter der Erscheinungen 1818—19, 1822 u. 1832 das Gewicht $^1/_4$, diejenigen der Erscheinungen 1825 und 1835 das Gewicht $^1/_2$, alle anderen das Gewicht 1.

Die Elemente, zu denen ich gelangte und für welche als Normalepoche die Zeit 1865 Aug. 19,0 M. Berl. Zeit, gewählt worden ist, nebst ihren wahrscheinlichen Fehlern, sind:

Elemente XVI.

$T_0 =$ 1865 Aug. 19.0 Mittlere Berliner Zeit.

Aequinox 1865.0.

$$M = 24^\circ\,46'\,12''{,}45 \pm 0''{,}546$$
$$\pi = 158\ \ 3\ 48{,}91 \pm 1{,}853$$
$$\Omega = 334\ 32\ 38{,}55 \pm 8{,}790$$
$$i = 13\ \ 3\ 51{,}21 \pm 1{,}177$$
$$\varphi = 57\ 48\ 43{,}22 \pm 1{,}025$$
$$\mu = 1073''{,}871812 \pm 0{,}0004632$$
$$\mu' = +0''{,}1044184 \mp 0{,}0001353$$
$$\varphi' = -3{,}6796 \pm 0{,}1501$$
$$m(\mathrm{\u263F}) = 1/7636440 \pm 195907$$
$$m(\mathrm{\u2641}+\mathrm{\u263E}) = 1/305878 \pm 2272$$
$$m(\mathrm{\u2643}) = 1/1049{,}632 \pm 0{,}298$$

Dieselben sind mit XVI bezeichnet worden, weil sie auf 16 Erscheinungen beruhen. Es ist interessant, dass aus diesen Elementen folgende System von osculirenden Elementen mit demjenigen zusammenzu-

stellen, welches Encke aus der Discussion der 10 Erscheinungen 1818—48 erhielt. Das Encke'sche System X beruht auf den Massen, welche ich am Anfange dieser Abhandlung angeführt habe. Die Mercursmasse, sowie die sogenannte Constante des Widerstandes wurde aus den Beobachtungen wie folgt bestimmt:

$$m\,(\,\mathrm{\mathbb{Q}}\,) = 1/3271742$$
$$U = 1/894{,}892$$

Aus der letzteren Constante hat Encke in einer im Berliner astronomischen Jahrbuch für 1861 aufgenommenen Abhandlungen: «Über die Existenz eines widerstehenden Mittels im Weltenraume» die folgenden Werthe der von mir unabhängig von einander bestimmten Quantitäten μ' und φ' abgeleitet:

$$\mu' = +0''{,}0977743$$
$$\varphi' = -3''{,}471$$

System X (Encke)	System XVI (Asten)
$T_{-14} =$ 1819 Jan. 27.25 M. Pariser Zeit.	
$M =$ 359° 59′ 52″,07	359° 59′ 49″,68
$\pi =$ 156 59 44,44	156 59 46,78
$\Omega =$ 334 33 38,99	334 33 17,53
$i =$ 13 37 0,06	13 36 56,01
$\varphi =$ 58 3 43,09	58 3 42,47
$\mu =$ 1076″,958259	1076″,938309
Aequ. 1819.0	
$T_{-13} =$ 1822 Mai 24.0 M. Par. Zeit.	
$M =$ 0° 0′ 34″,54	0° 0′ 32″,15
$\pi =$ 157 12 16,85	157 12 19,19
$\Omega =$ 334 25 28,34	334 25 8,79
$i =$ 13 20 23,37	13 20 21,00
$\varphi =$ 57 37 7,06	57 37 8,59
$\mu =$ 1069″,527197	1069″,535612
Aequ. der Epoche.	
$T_{-12} =$ 1825 Sept. 16.3 M. Par. Zeit.	
$M =$ 0° 0′ 23″,01	0° 0′ 19″,37
$\pi =$ 157 15 3,18	157 15 5,65
$\Omega =$ 334 27 49,10	334 27 29,87
$i =$ 13 21 30,57	13 21 28,05
$\varphi =$ 57 39 50,36	57 39 51,81
$\mu =$ 1070″,335921	1070″,338311
Aequ. der Epoche.	
$T_{-11} =$ 1829 Jan. 9.72 M. Par. Zeit.	
$M =$ 359° 59′ 21″,93	359° 59′ 28″,11
$\pi =$ 157 18 25,75	157 18 28,05
$\Omega =$ 334 29 50,98	334 29 32,07
$i =$ 13 20 40,91	13 20 38,42
$\varphi =$ 57 38 8,67	57 38 10,04
$\mu =$ 1069″,851933	1069″,863241
Aequ. der Epoche.	
$T_{-10} =$ 1832 Mai 4.0 M. Par. Zeit.	
$M =$ 0° 0′ 13″,09	0° 0′ 8″,26
$\pi =$ 157 21 33,54	157 21 35,95
$\Omega =$ 334 32 28,33	334 32 9,77
$i =$ 13 22 15,13	13 22 12,45
$\varphi =$ 57 43 13,31	57 43 13,93
$\mu =$ 1071″,330853	1071″,347675
Aequ. der Epoche.	
$T_{-9} =$ 1835 Aug. 26.3 M. Par. Zeit.	
$M =$ 359° 58′ 35″,54	359° 58′ 46″,85
$\pi =$ 157 24 1,77	157 24 4,04
$\Omega =$ 334 35 18,77	334 35 0,38
$i =$ 13 21 21,58	13 21 18,96
$\varphi =$ 57 40 47,02	57 40 48,06
$\mu =$ 1070″,756846	1070″,770606
Aequ. der Epoche.	
$T_{-8} =$ 1838 Dec. 19,0 M. Par. Zeit.	
$M =$ 359° 59′ 43″,28	359° 59′ 42″,69
$\pi =$ 157 27 36,51	157 27 38,97
$\Omega =$ 334 37 0,12	334 36 42,27
$i =$ 13 21 34,71	13 21 32,02
$\varphi =$ 57 41 41,30	57 41 43,13
$\mu =$ 1071″,148705	1071″,143915
Aequ. der Epoche.	
$T_{-7} =$ 1842 April 12.0 M. Par. Zeit.	
$M =$ 359° 59′ 47″,40	359° 59′ 32″,35
$\pi =$ 157 29 59,14	157 30 1,51
$\Omega =$ 334 39 28,81	334 39 11,20
$i =$ 13 20 32,71	13 20 30,07
$\varphi =$ 57 39 12,16	57 39 13,89
$\mu =$ 1070″,617361	1070″,621030
Aequ. der Epoche.	

T_{-6} = 1845 Aug. 9.6 M. Par. Zeit.

M =	359° 59′ 48″,54	359° 59′ 51″,94
π =	157 44 53,73	157 44 54,84
Ω =	334 19 51,87	334 19 36,60
i =	13 7 40,26	13 7 38,87
φ =	57 56 16,06	57 56 15,83
μ =	1075″,313357	1075″,318179

Aequ. der Epoche.

T_{-5} = 1848 Nov. 26.125 M. Par. Zeit.

M =	0° 0′ 35″,45	0° 0′ 40″,29
π =	157 47 41,12	157 47 40,36
Ω =	334 22 30,77	334 22 15,73
i =	13 8 42,16	13 8 40,90
φ =	57 58 46,60	57 58 49,59
μ =	1076″,524260	1076″,429183

Aequ. der Epoche.

Dem System XVI allein gehören an die Elemente:

T_{-4} = 1852 Juni 23.0 M. Berliner Zeit.

M =	29° 58′ 31″,26
π =	157 51 5,57
Ω =	334 23 42,28
i =	13 7 49,67
φ =	57 57 6,68
μ =	1076″,369543

Aequ. 1852.0.

T_{-3} = 1855 Oct. 6.0 M. Berl. Zeit.

M =	28° 59′ 5″,35
π =	157 53 12,41
Ω =	334 26 16,15
i =	13 8 4,65
φ =	57 57 56,55
μ =	1076″,523551

Aequ. 1855.0.

T_{-2} = 1859 Jan. 28.0 M. Berl. Zeit.

M =	30° 18′ 31″,61
π =	157 57 0,54
Ω =	334 28 0,63
i =	13 4 17,25
φ =	57 49 17,90
μ =	1073″,963016

Aequ. 1858.0.

T_{-1} = 1862 Mai 22.0 M. Berl. Zeit.

M =	31° 15′ 6″,32
π =	158 1 7,14
Ω =	334 30 57,93
i =	13 4 57,32
φ =	57 51 17,64
μ =	1074″,404629

Aequ. 1862.0.

T_0 = 1865 Aug. 19.0 M. Berl. Zeit.

M =	24° 46′ 12″,45
π =	158 3 48,91
Ω =	334 32 38,55
i =	13 3 51,21
φ =	57 48 43,22
μ =	1073″,871812

Aequ. 1865.0.

$T+_1$ = 1868 Juni 14.0 M. Berl. Zeit.

M =	332° 13′ 46″,68
π =	158 11 18,25
Ω =	334 31 33,68
i =	13 6 40,60
φ =	58 7 1,08
μ =	1079″,029196

Aequ. 1868.0.

Die osculirenden Werthe von μ und φ vor und inclusive der Erscheinung von 1848 sind, je nachdem die Osculationsepochen früher oder später als die betreffenden Periheldurchgänge fallen, im System XVI bezüglich um die Hälfte des Werthes der Constanten μ' und φ' vermehrt oder vermindert worden, ein Verfahren, das natürlich nur rein formale Bedeutung hat, durch welches jedoch der möglichst beste Anschluss an die Form, in welcher Encke die Störungen μ' und φ' berechnete, erzielt wird. Der Betrag der Störung durch das widerstehende Mittel lässt sich nämlich durch den Inhalt einer von einer Curve und der Abscissenaxe eingeschlossenen Fläche repräsentiren, welche gegen das Perihel symmetrisch liegt, dort ihren höchsten Punkt erreicht und deren Ordinaten mit der Entfernung von demselben rapid, jedoch mit endlicher Geschwindigkeit gegen die Abscissenaxe zu abfallen. Die von mir gewählte Form fordert dagegen, dass, bei gleich bleibendem Inhalte der durch die Curve

und Abscissenaxe begränzten Fläche, sich die Strecke der Abscissenaxe, wo die Ordinaten noch einen merklichen Werth haben, unendlich zusammenzieht, während die Ordinate der Curve im Perihel einen unendlich grossen Werth bekommt. Durch die angewandte Reduction würden daher für das Perihel selbst beide Formen zu identischen Resultaten führen. Die Normalörter werden durch beide Systeme, wie folgt, dargestellt, wobei zu bemerken ist, dass Encke bei Auflösung seiner Gleichungen allen Normalörtern gleiches Gewicht gegeben hat.

Darstellung der Normalörter.

Rechnung — Beobachtung.

System	X (Encke)		XVI (Asten)	
M. Pariser Zeit.	Δ Æ cos δ	Δ Decl.	Δ Æ cos δ	Δ Decl.
1818 Dec. 22,25	+14″,6	+21,6	+24″,5	+24″,8
1819 Jan. 1,25	—16,9	+ 2,1	— 3,1	+ 5,7
12,25	—60,1	—26,7	—39,8	—20,7
1822 Juni 2,85	+50,1	+19,9	+48,3	+23,9
12,85	+ 1,0	— 6,9	— 2,3	+ 4,6
22,85	+25,4	—11,8	+18,7	+ 9,3
1825 Aug. 12,6	—25,0	+13,6	—38,2	+14,9
17,6	—20,2	+ 7,2	—34,2	+ 9,8
22,6	— 9,7	+ 2,7	—25,1	+ 7,3
27,6	— 8,2	— 2,4	—24,5	+ 4,2
Sept. 1,6	+ 5,8	— 3,7	—10,4	+ 4,2
6,6	+ 0,1	— 4,6	—16,4	+ 4,3
1828 Oct. 28,3	+10,8	+ 4,6	+11,0	+20,8
Nov. 8,3	+23,8	+ 5,6	+11,0	+19,0
30,3	+36,1	+ 4,4	0,0	+ 1,6
Dec. 7,3	+39,1	+12,4	— 6,7	+ 3,0
14,3	+37,1	+15,3	—15,6	— 1,3
25,3	+38,1	+20,2	—25,9	— 6,7
1832 Juni 5,9	— 3,3	—34,3	+41,5	+ 8,9
1835 Juli 30,5	—57,9	+21,8	—19,4	+12,4
Mittlere Berl. Zeit.				
1838 Sept. 23,5	+17,3	+24,5	+11,7	+24,1
Oct. 14,5	— 6,4	— 2,4	—16,7	— 8,2
24,5	+ 6,8	+ 2,9	— 3,2	—13,9
Nov. 5,5	—13,0	— 6,9	+10,4	—16,0
11,5	—24,9	—14,8	+ 0,2	—19,2
24,5	—11,8	— 5,4	+ 7,9	— 7,0
1842 März 8 8ʰ	+ 5,3	+ 4,5	— 2,7	+ 0,5
22 8	+ 2,6	— 1,8	+ 4,4	— 3,4
April 7 8	—24,5	—28,7	— 8,0	— 2,1
Mai 18 16	—101,7	—25,3	—19,2	+ 4,7
1845 Juli 10,6	+29,7	+ 5,2	+41,4	+ 3,7
1848 Sept. 20 15ʰ	—20,3	— 1,4	+ 1,9	+ 1,9
Oct. 7 15	—41,3	+ 6,2	— 9,8	— 6,6
26 15	— 5,6	+34,6	— 4,7	+ 0,8
Nov. 11 15	+ 2,0	+13,8	+ 0,1	— 1,4

Durch das System XVI allein werden die betreffenden Normalörter, wie folgt, dargestellt:

System XVI.

M. Berl. Zeit.	Δ Æ cos δ	Δ δ
1852 Jan. 20,5	+20″,1	+ 9″,2
Febr. 12,5	+ 5,4	— 0,7
März 8,5	+25,6	+19,8
1855 Juli 17,0	+21,8	—18,7
30,0	+27,5	—19,2
Aug. 12,0	+29,5	—12,9
1858 Aug. 13,5	— 3,8	+ 9,4
Sept. 11,5	+ 7,8	— 2,3
Oct. 5,5	+14,3	—16,9
1861 Nov. 27,5	+20,1	+12,0
Dec. 28,5	+23,0	+ 4,6
1862 Jan. 12,0	+ 7,1	+ 6,5
März 1,5	+ 4,7	— 5,0
8,5	+ 4,0	+13,6
1865 Juni 27,0	— 1,7	+20,0
Juli 13,0	—16,4	+ 2,7
17,0	—11,4	— 6,6
22,0	— 8,0	— 5,3
1868 Juli 27,5	+ 3,6	+ 5,9
Aug. 15,5	+ 7,9	— 1,0
23,0	+11,4	— 8.6
30,0	+14,6	—12,0

Die Summe der mit ihren Gewichten multiplicirten Fehlerquadrate wird für die 114 dem System XVI zu Grunde liegenden Positionen:

$$(nn) = 19534{,}0,$$

woraus der wahrscheinliche Fehler eines Normalorts

$$r = \pm 9'{,}290$$

folgt. Für die 35 ersten in die Jahre 1818—1848 fallenden Normalörter wird $(nn) = 112668$, während Encke's Darstellung $(nn) = 419701$ giebt. Diese Zahl wird zwar durch Reduction auf meine Gewichte auf $(nn) = 31627{,}7$ vermindert, bleibt jedoch immerhin dreimal grösser als die aus meiner Darstellung folgende Summe der Fehlerquadrate. Die grosse Verbesserung wird noch auffallender, wenn man auf die Darstellung einzelner Erscheinungen oder Normalörter eingeht. So ist das Quadrat des Fehlers bei dem Normalorte 1842 Mai 18 bei Encke fast ebenso gross, als die Summe der Fehlerquadrate für die 35 ersten Normalörter in meiner Darstellung zusammengenommen. Es ist klar, dass diese Verbesserung einzig und allein den veränderten Massen der Erde und des Jupiter zu verdanken ist, welche den Elementen XVI zu Grunde liegen. Die Mercursmasse kann dabei keinen Antheil haben, da die Masse m (☿) = 1/3271742 bei Beibehaltung der alten Erd- und Jupitersmasse den Beobachtungen vor 1848 offenbar besser entsprechen muss, als jede andere. Wenn man aber ausserdem bedenkt, dass die gefundene kleine Correction der Bessel'schen Jupitersmasse die Summe der Fehlerquadrate für alle 114 Gleichungen nur um 3000 vermindert, so muss man den weitaus grössten Antheil an dieser Verbesserung der starken positiven Correction zuschreiben, welche die Encke'sche Erdmasse oder, mit anderen Worten, die Enke'sche Sonnenparallaxe erfahren hat. In seiner Abhandlung «Investigation of the distance of the Sun etc. etc., Washington 1867» giebt Newcomb die folgende Relation zwischen beiden Quantitäten:

$$\log \pi^3 = 8{,}35488 + \log m(♃),$$

wobei zu bemerken ist, dass alle in den Coefficienten von m (♃) eintretenden Constanten so genau bekannt sind, dass für unseren Zweck der numerische Theil dieses Ausdrucks als absolut genau betrachtet werden darf. Zieht man von dem oben gefundenen Werthe:

$$m(♃ + ☾) = \frac{1}{305879 \pm 2272}$$

die Mondmasse: $m(☾) = \frac{1}{81{,}44}\, m(♃)$ ab, so erhält man zunächst:

$$m(♃) = \frac{1}{309634 \pm 2299}$$

und daraus die Sonnenparallaxe:

$$\pi = 9''{,}009 \pm 0''{,}022.$$

Ohne natürlich die Richtigkeit dieser Zahl innerhalb der Gränzen ihres wahrscheinlichen Fehlers behaupten zu wollen, kann ich doch nicht umhin, es als ein Factum zu betrachten, dass die Theorie des Encke'schen Cometen eine Vergrösserung des Newcomb'schen Werthes $\pi = 8''.85$ fordert. Eine weitere Entwickelung meiner Gründe verspare ich für das Eingangs dieser Abhandlung erwähnte Mémoire.

Meine Bestimmung der Mercursmasse muss ich als die erste betrachten, welche uns einen wirklichen Begriff von dem materiellen Inhalte des kleinsten unter den Hauptplaneten giebt. In der Zeit 1818—1868 ist der Encke'sche Comet dem Mercur dreimal sehr nahe gekommen. Die stärksten Annäherungen beider Körper waren:

1835 Aug. 23,5 $\varrho = 0{,}120$
1848 Nov. 22,6 $\varrho = 0{,}039$
1858 Oct. 25,1 $\varrho = 0{,}095$.

Bei seiner Ableitung der Mercursmasse konnte sich Encke nur auf die Störungen stützen, welche der Comet bei der ersten der drei angeführten Gelegenheiten erlitten hat, da die Störung vom Jahre 1848 erst in der folgenden Erscheinung von 1852 sich in den Beobachtungen zeigen konnte, weil hier nur die Änderung der mittleren Bewegung in Betracht kommen kann. Da nun, wie Encke in seiner 7. Abhandlung selbst gezeigt hat, die Mercursstörungen in der Zeit bis 1848 sich derart mit der dem Encke'schen Cometen eigenthümlichen empirischen Störung vermischen, dass ihr Einfluss fast vollständig durch eine kleine Änderung der Acceleration ersetzt werden kann, leuchtet es ein, dass die Encke'sche Bestimmung höchstens als Gränzwerth Bedeutung haben kann. Ganz anders liegt die Sache aber für das aus den 50 Jahren 1818—1868 abgeleitete Resultat. Nicht allein wirkten die in den Jahren 1848 und 1858 eingetretenen viel bedeutenderen Störungen bei dieser Bestimmung mit, der längere Zeitraum, über den die Beobachtungen vertheilt sind, würde auch schon für sich allein die Ersetzung der im Jahre 1835 erfolgten Störung durch eine Variation der Acceleration nicht erlaubt haben. Aus der Combination der Masse $m(☿) = {}^1/_{7636440}$ mit dem Halbmesser des Mercur in der Einheit der Entfernung 3″,34, der Sonnenparallaxe 9″,009

und der Erdmasse $m\,(\mathrm{☿}) = {}^1/_{309634}$ ergiebt sich die Dichtigkeit des Mercur zu 0,80 der Dichtigkeit der Erde.

Über die gefundene Jupitersmasse ist hier nichts Anderes zu bemerken, als dass sie in guter Übereinstimmung mit den auf anderen Wegen gefundenen Zahlen steht.

So interessant auch die eben besprochenen Resultate in Bezug auf die Massen dreier Planeten sind, so liegt doch der Kern vorliegender Untersuchung in den Aufschlüssen, welche sie uns über das Wesen der dem Encke'schen Cometen eigenthümlichen Störung verschafft. Wenn die Beobachtungen auch nicht derartig dargestellt worden sind, dass die übrig bleibenden Fehler als die wirklichen Beobachtungsfehler angesehen werden dürfen, so liegt doch kein Grund vor, aus denselben auf andere den Lauf des Cometen beeinflussende Kräfte zu schliessen, als die wirklich vorausgesetzten. Diese Fehler sind in der That eher kleiner, als man bei Anwendung der speciellen Störungen während eines Zeitraumes von 50 Jahren auf einen Körper wie der Encke'sche Comet, dessen Perihel innerhalb der Mercursbahn liegt und dessen Excentricität sehr bedeutend ist, hätte erwarten sollen. Denn man darf nicht ausser Acht lassen, dass man bei Beurtheilung der Güte der Darstellung der Beobachtungen durch die Rechnung eigentlich nur auf die im heliocentrischen Orte übrig bleibenden Fehler zu sehen hat, welche etwa fünfmal kleiner ausfallen werden als im geocentrischen Orte. Variationen von mehr als einigen Tausendtheilen der Secunde in der Grösse der Störung μ' während einzelner Perihelpassagen sind durch die Untersuchung von der Möglichkeit ausgeschlossen. Besonders fesselt die Aufmerksamkeit aber die Relation, in welcher die empirisch ermittelte Störung der Excentricität φ' zu der Acceleration der mittleren Bewegung μ' steht. Dies Verhältniss ist nämlich in der That dasselbe, welches die Hypothese fordert, dass die beiden Störungen durch ein Mittel erzeugt werden, dessen Dichtigkeit umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes von der Sonne variirt, und welches der Bewegung eines sich in demselben bewegenden Körpers einen Widerstand entgegensetzt, der proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit desselben wirkt. Berechnet man nämlich aus der Constanten $\mu' = +\,0'',1044184$ den Werth von μ' theoretisch, so findet man:

$$\varphi' = -\,3'',705$$

während die Beobachtungen

$$\varphi' = -\,3'',680 \pm 0'',150$$

geben. Diese Übereinstimmung ist zu frappant, als dass sie einem Zufalle zugeschrieben werden könnte, und man wird daher kaum noch Anstand nehmen dürfen, zu behaupten, dass die Ursache der ausserordentlichen Störung, welche der Encke'sche Comet notorisch erfährt, in einem widerstehenden Mittel zu suchen ist. Die Thatsache, dass in der Bewegung des Fay'eschen Cometen der Einfluss eines Widerstandes sich nicht bemerklich macht, kann gegen die Existenz dieses Mittels überhaupt nicht geltend gemacht werden, da dieser Comet immer so weit von der Sonne entfernt bleibt, dass in den Gegenden des Weltenraumes, durch die er sich bewegt, die Dichtigkeit des Äthers so gering angenommen werden muss, dass derselbe dort auch auf die Bewegung des Encke'schen Cometen einen merklichen Einfluss nicht mehr übt.

Bis hierher, glaube ich, werden meine Schlüsse gewichtigeren Einwendungen kaum ausgesetzt sein können. Die Sache verwickelt sich jedoch bedeutend, wenn wir die beiden letzten in die Jahre 1871 und 1875 fallenden Erscheinungen in den Kreis der Betrachtung ziehen. Die Fortführung der Störungen, sowohl der planetarischen, wie der durch den Äther bewirkten, führt für diese beiden Jahre zu folgenden osculirenden Elementen:

System XVI.

$T + 2 = 1871$ Juli 15,0 M. Berl. Zeit.

$M = 309^\circ\ 59'\ 5'',90$
$\pi = 158\ 13\ 23,32$
$\Omega = 334\ 34\ 19,37$
$i = 13\ 7\ 20,70$
$\varphi = 58\ 8\ 22,80$
$\mu = 1079'',824622$

Aequ. 1871,0

$T + 3 = 1874$ Oct. 27,0 M. Berl. Zeit.

$M = 309^\circ\ 41'\ 14'',77$
$\pi = 158\ 17\ 22,32$
$\Omega = 334\ 36\ 53,97$
$i = 13\ 7\ 16,56$
$\varphi = 58\ 8\ 48,35$
$\mu = 1079'',434257$

Aequ. 1875,0

Da das System XVI auf durchaus solider Basis ruht, sollte man eine gute Darstellung der Beobachtungen erwarten. Statt dessen bleiben für die betreffenden Normalörter folgende enorme Abweichungen der Rechnung von der Beobachtung übrig:

M. Berl. Zeit.	$\Delta A \cos\delta$	Δ Decl.
1871 Oct. 14,5	+ 4′ 24″,8	+ 5′ 40″,5
Nov. 5,5	— 7 39,5	+ 9 29,3
Nov. 15,0	—17 45,9	+ 4 28,4
Nov. 25,5	—23 57,6	— 2 30,8
Dec. 5,0	—23 35,1	— 5 48,0
1875 Febr. 27,0	+ 1 15,2	+ 0 48,9
März 8,0	+ 1 44,3	+ 0 40,8
März 26,0	+ 2 40,0	— 0 22,9
April. 8,0	— 3 42,9	— 7 28,2

Da die Störungsrechnungen unabhängig von einander zweimal durchgeführt worden sind, steht es für mich fest, dass die Ursache dieser Fehler in einer Naturerscheinung zu suchen ist. Um ihrer Ursache auf die Spur zu kommen, wurden die beiden Erscheinungen zuerst unter Anwendung der dem System XVI eigenthümlichen Massen so wie der zugehörigen Constante des Widerstandes verbunden, eine Operation, aus der das System II hervorging:

System II. (1871—1875).

$T =$ 1871 Juli 15,0 M. Berl. Zeit.

$M = 309^\circ\ 57'\ 36''{,}20 \pm 0''{,}498$
$\pi = 158\ 13\ 23{,}76 \pm 4{,}191$
$\Omega = 334\ 34\ 21{,}20 \pm 13{,}221$
$i = 13\ 7\ 26{,}68 \pm 1{,}941$
$\varphi = 58\ 8\ 28{,}93 \pm 2{,}044$
$\mu = 1079''{,}706427 \pm 0{,}001357$

Aequ. 1871,0

$T =$ 1874 Oct. 27,0 M. Berl. Zeit
$M = 309^\circ\ 37'\ 23''{,}25$
$\pi = 158\ 17\ 22{,}76$
$\Omega = 334\ 36\ 55{,}80$
$i = 13\ 7\ 22{,}54$
$\varphi = 58\ 8\ 54{,}48$
$\mu = 1079''{,}316062$

Aequ. 1875,0

welches die 9 Normalörter, wie folgt, darstellt:

Rechn. — Beob.

M. Berl. Zeit.	$\Delta A \cos\delta$.	Δ Decl.
1871 Oct. 14,5	— 7″,0	— 2″,0
Nov. 5,5	+ 7,1	— 2,4
Nov. 15,0	+ 1,9	+ 3,7
Nov. 25,5	— 3,3	+ 3,9
Dec. 5,0	— 2,7	— 3,9
1875 Febr. 27,0	— 2,1	+ 5,6
März 8,0	— 3,4	— 1,7
März 26,0	— 5,2	— 0,5
April. 8,0	— 1,6	— 2,3

Die Summe der Fehlerquadrate ist 261,6.

Die Unterschiede beider Systeme sind in den 4 Elementen π, Ω, i, φ höchst unbedeutend, desto eclatanter ist aber die Differenz in den beiden Elementen M und μ, welche den Ort des Cometen in seiner Bahn bestimmen. Die Ursache der Abweichung zwischen Theorie und Beobachtung muss daher in einer Störung gesucht werden, welche die mittlere Bewegung des Cometen in dem zwischen 1868 Juni 14,0 und 1871 Juli 15,0 liegenden Zeitraume erfahren hat. Ihre Grösse und die Zeit, wo sie Statt gefunden hat, lässt sich ohne Schwierigkeit bestimmen, wenn man ihr Eintreten als momentan betrachtet. Sieht man die für die Epochen des Systems II gültigen Werthe von M als Resultate der Beobachtung an, so führt die Vergleichung derselben mit den dem System XVI eigenthümlichen Werthen von M zu folgenden Gleichungen:

$$\Delta\mu . t = -89''{,}70$$
$$\Delta\mu (t + 1200) = -231''{,}52$$

in welchen $\Delta\mu$ die Störung ausdrückt, welche der Comet zu einer um t Tage von der Epoche 1871 Juli 15,0 rückwärts gerechneten Zeit erlitten hat. Man erhält:

$$\Delta\mu = -0''{,}11818$$
$$t = -759 \text{ Tage}$$

oder der Zeitpunkt, wann die Störung Statt fand, ist:

1869 Juni 16.

Bringt man die aus dieser Hypothese folgenden Correctionen von M und μ an die Elemente XVI an, so erhält man folgende Darstellung der Normalörter:

			ΔÆ cos δ.	Δ Decl.
1871	Oct.	14,5	+ 24″,8	+ 7″,7
	Nov.	5,5	+ 25,2	+ 28,6
	Nov.	15,0	— 4,6	+ 29,1
	Nov.	25,5	— 30,0	+ 12,1
	Dec.	5,0	— 33,6	— 6,0
1875	Febr.	27,0	+ 5,1	+ 7,0
	März	8,0	+ 4,0	— 0,5
	März	26,0	+ 2,2	+ 0,4
	Apr.	8,0	+ 6,3	+ 0,4

Der gefundene Zeitpunkt des Eintritts der Störung giebt zu einer eigenthümlichen Vermuthung Anlass. Der Radius-Vector des Cometen war damals:

$$\log r = 0{,}5098,$$

der Comet befand sich also in der Gegend, in der sich die kleinen Planeten bewegen. Ein Zusammenstoss mit einem derselben liegt also nicht ausser der Möglichkeit. Zu einem solchen müsste es allerdings gewissermassen gekommen sein, wenn man für die Masse dieser Körper nicht einen Werth annehmen will, der ausser jeder Wahrscheinlichkeit liegt. Da die Unsicherheit des aus der Erscheinung 1875 gefolgerten M für den Zeitpunkt des Eintritts dieser Störung ungefähr einen Spielraum von 150 Tagen übrig lässt, so würde sich diese Vermuthung erproben lassen, wenn man nachweisen könnte, dass Encke's Comet zwischen April und September 1869 einem dieser kleinen Himmelskörper wirklich bis wenigstens auf 0,01 nahe gekommen wäre. Ich habe mir diejenigen unter den kleinen Planeten, deren Bahnen bekannt sind, auf diese Vermuthung hin, freilich nur flüchtig, angesehen, aber keine Combination gefunden, die ich einer sorgfältigen und daher zeitraubenden Untersuchung für werth gehalten hätte, obgleich bedeutende Annäherungen einiger dieser Körper an den Encke'schen Cometen zweifellos Statt gefunden haben. So näherte sich der Comet der Diana ⑦⑧ 1869 Mai 28,5 bis auf $\varrho = 0{,}071$. Wollte man aber diesem Planeten sogar die Masse $m = {}^1/_{10{,}000000}$ beilegen, so würde derselbe in der Zeit 1869 April 5 bis 1869 Juli 25 in der mittleren Bewegung des Enckeschen Cometen doch nur eine Störung von $\Delta\mu = -0''{,}00160$ hervorgebracht haben. Selbst dann aber, wenn genauere Nachforschungen unter den bekannten kleinen Planeten fruchtlos bleiben sollten, würde die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass die Störung auf einen noch unentdeckten Planeten zurückzuführen ist, besonders da der Comet zu der angegebenen Zeit sich in einer Entfernung von der Sonne befand, in der sich nur die entfernteren dieser Körper bewegen. Wie man die Sache aber auch ansieht, so ist die eben besprochene Vermuthung, die ich durchaus nicht zum Range einer Hypothese erheben will, die einzige, welche, wie mir scheint, zu einer dem speculativen Bedürfniss des Astronomen in etwas entsprechenden Erklärung führt.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Dervischjan, (P. Seraphin). Armeniaca I. Das altarmenische ֆ. Ein Beitrag zur indo-europäischen Lautlehre. Wien 1877. 8.

Nève, (Fél.). Exposé des guerres de Tamerlan et de Schah-Rokh dans l'Asie occidentale. Bruxelles 1860. 8.

Riccardi, (P.). Biblioteca matematica Italiana. Fascic. 4. (Vol. II). Modena 1876. 4.

Boncompagni, (P.). Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. Tomo VIII: Indici. Tomo IX. Gennaro—Luglio 1876. Roma 1875—76. 4.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet v. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. Th. 59. Heft 2. 3. 4. Leipzig 1876. 8.

Bulletin de la Société mathématique de France. Tome IV. Avril № 4. Mai № 5. Paris 1876. 8.

Marie, (Maximilien). Théorie des fonctions de variables imaginaires T. III. Histoire de cet ouvrage. Paris. 1876. 8.

Gaussin L. Définition du calcul quotientiel d'Eugène Gounelle. Paris 1876. 4.

Glaisher, (J. W. L.). On a class of identical relations in the theory of elliptic functions. (From the Philosophical Transact. of the Roy. Soc. of London 165. 2). London 1876. 4.

Harant, (A.). Théorie des aubes courbes et de leurs effets. Paris 1876. 8.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1875-1876. Paris 1876. 8.

Vierteljahresschrift der astronomischen Gesellschaft. X Jahrg. 4tes Heft XI Jahrg. 2tes und 3tes Heft. Leipzig 1875—76. 8.

Memoirs of the royal Astronomical Society. Vol. XLII. 1873—1875. London 1875. 4.

Monthly notices of the Royal Astronomical Society. Vol. XXXVI. № 1. 4—9. London 1875—76. 8.

Wolf, (Rud.). Astronomische Mittheilungen XXXIX. XL. Zürich 1876. 8.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1875. 36 Jahrgang. Prag 1876. 4.

Annalen der Sternwarte in Leiden, herausg. von Dr. H. G. Van de Sande Bakhuyzen. 4^te Bd. Haag 1875. 4.

Van de Sande Bakhuyzen, (H. G.). Verslag van den staat der sterrenwacht te Leiden. 1873—74. Amsterdam 1874. 8.

Jahresbericht am 19 Mai 1876 dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet vom Director der Sternwarte. St. Petersbourg 1876. 8.

Block, Eugen, Hilfstafeln zur Berechnung der Polaris-Azimute zunächst mit Rücksicht auf die Zeitbestimmung im Verticale des Polarsterns. St. Petersburg 1875. 4.

Nyrén, Magnus, Déclinaisons moyennes corrigées des étoiles principales pour l'époque 1845,0 déduites des observations faites au cercle vertical de Poulkowa dans les années 1842—1849 et recherches sur les erreurs de division du cercle. St.-Pétersbourg 1875. 4.

Publication des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts.

1. Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten. Berlin 1876. 4.
2. Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1875. Berlin 1876. 4.
3. Das Rheinländische Dreiecksnetz 1 Heft. Die Bonner Basis. Berlin 1876. 4.
4. Maassvergleichungen. II. Heft. Beobachtungen auf dem Steinheil'schen Fühlspiegel-Comparator. Berlin 1876. 4.
5. Das Präcisions-Nivellement ausgeführt von dem geodätischen Institut B. I. Arbeiten in den Jahren 1867—75. Berlin 1876. 4.

Verhandlungen der vom 20 bis 29 September 1875 in Paris vereinigten permanenten Commission der europäischen Gradmessung, redigirt von den Schriftführern C. Bruhns. A. Hirsch. Berlin 1875. 4.

Oudemans, J. A. C. Die Triangulation von Java. Erste Abtheilung. Batavia 1875. 4.

Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Série II. Tome I. fasc. I. III. IV 6^e année 1873. 8^e année 1875. Nancy 1874—76. 8.

Composition du conseil d'administration de la Societé des sciences de Nancy pour l'année 1874. Procès-verbaux des séances 1874. Nancy 1875. 8.

Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Extrait des procès-verbaux des séances. Bordeaux 1876. 8.

Atti della Società Italiana di scienze naturali. Vol. XVII. Fasc. IV. — Vol. XVIII. Fasc. I. II. Milano 1876. 8.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Vol. I. Fasc. 3. Pisa 1876. 8.

Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. Serie terza. Tomo VI e IX, Catania 1870. 1874. 4.

Giornale di scienze naturali ed economiche. Parte I^a: Scienze naturali. Anno 1875. Vol. XI. Fasc. I—IV. Palermo 1875. 4.

Jahres-Bericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. XIX. Jahrg. 1874/75. Chur 1876. 8.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Andermatt den 12. 13. u. 14. Sept. 1875. 58. Jahresversammlung. Jahresber. 1874/75. Luzern 1876. 8.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1875. № 878—905. Bern 1876. 8.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. XIII. Band 1874. Brünn 1875. 8.

Katalog der Bibliothek des naturforschenden Vereines in Brünn. Brünn. 1875. 8.

Jahresbericht 36, 37, 38, 39 und 40 des Mannheimer Vereins für Naturkunde. Mannheim 1870—76. 8.

Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. IX. Bd. 1. u. 2. Heft. Würzburg 1876. 8.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. XXVII und XXVIII. Wiesbaden 1873—74. 8.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. 1874. 1875. Frankfurt a. M. 1876. 8.

Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau. 1874. 1875. Zwickau 1875—76. 8.

5^ter Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz. Chemnitz 1875. 8.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. X. Neue Folge. Dritter Band. Heft 3. II. Supplementheft. Jena 1876. 8.

Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. 1875. II. Band. Hamburg 1876. 8.

Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg. VI. 1872 und 1873. Lüneburg 1876. 8.

Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen IV. Bd. 4. Heft. — V. Bd. 1. Heft. Beilage № 5 zu den Abhandlungen: Tabellen. Bremen 1875—76. 4. et 8.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome IX. Livrais. 4. 5. T. X. Livr. 4. 5. T. XI. Livr. 1—4. La Haye 1875. Harlem 1876. 8.

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1875. Kjøbenhavn 1875—76. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel

XXXIV. Zevende serie, deel IV. Batavia. 's Gravenhage 1874. 8.

Proceedings of the Linnean society of New South Wales. Vol. I. Part 1. Sydney 1876. 8.

Nature. Vol. XIV, № 344—71. London 1876. 4.

Jahres-Bericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main für das Rechnungsjahr 1874—1875. Frankfurt a. M. 1876. 8.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1871. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. XXVII. Jahrgang. 2^te Abtheil. Berlin 1876. 8.

Tacchini, P. Memorie della Società degli spettroscopisti Italiani. Dispensa 5^a— 8^a. Maggio. Giugno. Luglio Agosto. 1876. Palermo 1876. 4.

Trémaux, P. Principe universel du mouvement et des actions de la matière. 3^me édit. Paris 1876. 8.

Cole, Jas. E. The mechanical construction of water giving a perfect insight into its mechanism and why it does what is done by it. New York 1876. 8.

Berlin, E. Observations de vagues et de roulis faites avec l'oscillographe double, à bord de la canonnière le Crocodile. Fol.

Pina Vidal, Adriano Augusto de. Tratado de Optica. Lisboa 1874. 8.

Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 9^ter Jahrgang, 1876. № 9—14. Berlin 1876. 8.

Journal of the chemical society. May, June, July, August 1875; May, June, October—December 1876. London. 8.

The American Chemist. Vol. VI. № 9—12. Vol. VII. № 1. New York 1876. 4.

Bruylants, Gust. Recherches sur les hydrocarbures de la formule générale C_nH_{2n-2} Thèse. Louvain 1875. 8.

Wareg-Massalski, Urbain. Recherches sur les acides chloro-bromo-propioniques glycériques C_2H_3ClBr—COOH. Dissert. inaug. Louvain 1875. 8.

Carrington-Bolton, H. Index to the litterature of Manganese. 1596—1864. Salem 1876. 8.

Prestwich, Jos. Tables of temperature of the sea at different depths beneath the surface. (From the Philosophical Transactions of the Roy. Soc.) (London) 1875. 4.

Bonabry, A. Inondations. Causes principales et préservatifs. Cahors 1876. 8.

Pina Vidal, Adriano Augusto de. Curso de meteorologia. Lisboa 1869. 8.

Fritz, Herm. Verzeichniss beobachteter Polarlichter. Wien 1873. 8.

Dove, H. W. Über die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Berlin 1876. 4.

Observations météorologiques publiées par la Société des Sciences de Finlande. Année 1873. Helsingfors 1875. 8.

Quetelet, Ern. La tempête du 12. mars 1876. Bruxelles 1876. 8.

Luvini, Giov. Presentazione di un modello di dieteroscopio ad uso delle scuole di fisica e di geodesia. Descrizione ed applicazioni del medesimo. Terza communicazione. Torino 1876. 8.

Luvini, Giov. Le diéthéroscope. Troisième communication faite à l'Académie des Sciences de Turin. (Extrait du Journal Les mondes du 6 avril 1876.) Turin 1876. 8.

Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles. 1876. Feuilles 4—10. Bruxelles. 4.

Bulletin de la Société géologique de France. 3^me Série. Tome III. Feuilles 42—54. T. IV. 1876. Feuill. 1—22. Paris 1876. 8.

Société géologique de France. Liste des membres au 15 Mai 1876. Ordonnance du Roi, qui reconnait la Soc. géol. comme établissement d'utilité publique. Paris 1876. 8.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXVIII. Heft 1. Berlin 1876. 8.

Jahrbuch der kais.-kön. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1875. XXV. Bd.—1876. XXVI. Bd. № 1—3. Wien 1876. 8.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1875. № 14—18 (Schluss). 1876. № 1—6. Wien 1875—76. 8.

Quarterly journal of the Geological Society. Vol. XXXII. Part. 2. 3. № 126. 127. London 1876. 8.

Transactions of the Manchester Geological Society. Vol. XIV. Part III. Manchester 1876. 8.

A Magyar kir. földtani intézet évkönve. III. kötet, IV. füzet.—IV. kötet, II. füzet. Budapest 1875. 8.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungar. geologischen Anstalt. Bd. 3. Lief. 3. und Bd. IV. Heft 1. Budapest 1875. 8.

Bulletin of the United States geological and geographical survey of the territories. Vol. II. № 4. Washington 1876. 8.

Delesse et De Lapparent, Extraits de géologie pour les années 1874 et 1875 (Revue de géologie. T. XII. p. 507—714). 8.

Bone, Carl. Das Plateau von Ferschweiler bei Echternach. Trier 1876. 4.

Daubrée, Association du platine natif à des roches à base de Péridot. Paris 1876. 8.

— Formation contemporaine de diverses espèces minérales cristallisées dans la source thermale de Bourbonne-les-Bains. Paris 1875. 8.

Hummel, Dav. Om rullstensbildningar. Stockholm 1874. 8.

Sveriges geologiska undersökning. Kartbladet 50. 51. 52. 53. Med beskrifningarne. Stockholm. Fol. et 8.

— — — — — Beskrifning till kartbladet «Riseberga» (№ 54) af M. Stolpe. 2 Exempl. Stockholm 1875. 8.

— — — — — Beskrifning till kartbladet «Latorp» (№ 55), af G. Linnarsson. 2 Exempl. Stockholm 1875. 8.

Paru le 22 janvier 1877.