



ARBEITEN
des
naturforschenden Vereins

zu
Riga.

Redigirt
von
Dr. **Müller** und Dr. **Sodoffsky.**

I. Band.
(Mit 7 Tafeln.)

Rudolstadt.

Druck und Verlag von G. FRÖBEL.

—
1848.

Vorwort.

Mit diesem Doppelhefte schliessen die Arbeiten des Naturforschenden Vereines ihren ersten Band. Es möchte vielleicht nicht unpassend sein, bei dieser Gelegenheit das Nöthige über ihre Entstehung und Tendenz und über ihr Fortbestehen mitzutheilen.

Der Naturforschende Verein wurde 1845 in Riga auf Anregung des Herrn Gimmerthal durch 176 Naturfreunde gestiftet und hatte am Schlusse seines ersten Jahres 207 Mitglieder, eine beginnende Bibliothek und ein anfangendes Museum. Der Verein hatte sich anfangs in 5 Sectionen getheilt, namentlich in eine zoologische, botanische, mineralogische, physikalische und chemische,

die unter Leitung ihrer resp. Vorsteher, deren erstgewählte die Herren: Dr. E. Merkel, Apotheker C. A. Heugel, Apotheker Lud. Seezen, Coll. - Rath Dr. M. G. Deeters und Apotheker C. H. W. Frederking waren, ihre Special-Sitzungen hielten, anfangs täglich in jeder ersten Woche eines jeden Monats, später an jedem Montage. Der Verein hält 4 Mal jährlich eine öffentliche und, so oft es die Umstände erfordern, Directorial-Sitzungen. Das Directorium besteht aus einem Director, Vicedirector, Secretär, Bibliothekar und Schatzmeister. Die erste Wahl derselben fiel auf die Herren: Dr. C. J. G. Müller, B. A. Gimmerthal, Dr. W. Sodoffsky, R. Schilling und Apotheker, Rath W. Deringer. Da nur die eine Hälfte der Mitglieder in Riga, die andere ausserhalb Riga wohnt, so trug man vom Anfang an dafür Sorge, dass auch letztere mit den Ergebnissen des Vereins so wie mit den wissenschaftlichen Arbeiten möglichst bald bekannt gemacht wurden, und gab deshalb unter dem Titel „Correspondenz-Blatt“ eine Zeitschrift heraus, die allmonatlich auf 1 Bogen das Bedeutendste in kurzen Umrissen veröffentlichte. Es stellte sich jedoch bald heraus, dass diese Art der Veröffentlichung ungenügend war, indem hierdurch allerdings die Protokoll-Extracte der Sitzungen, kurze Notizen und die sogenannten Interna des Vereins zur Kunde der Mit-

glieder gebracht werden konnte, nicht aber auch die umfangreicheren Arbeiten des Vereins, woran diesem doch vorzugsweise liegen musste. Man war daher genöthigt, daran zu denken, ein diesem Bedürfniss entsprechendes Organ zu begründen, obgleich man sich dabei nicht verhehlen konnte, dass die Kosten eines solchen unmöglich aus den dürftigen Gesellschaftsmitteln, die bei 3 Rb. S. jährlichem Beitrag ausser den Bibliotheks-, Druck- und Museumskosten auch noch Local, Einrichtung, Bedienung, Beleuchtung u. s. w. zu tragen hatte, — zu bestreiten möglich war. Doch auch dieses Hinderniss wurde beseitigt, indem es dem Secretär des Vereins, dem Herrn Dr. Sodoffsky, gelang, eine Anzahl hiesiger Kaufherren willig zu machen, sich durch Jahresbeiträge bis zur Summe von 500 Rb. S. für die Herausgabe einer grösseren Zeitschrift des Vereins auf zwei Jahre zu betheiligen. Mit dieser, gewiss sehr dankenswerthen, Beihülfe der Herren Mäcenaten war der Verein im Stande, wesentliche Verbesserungen für seine Veröffentlichung ins Leben treten zu lassen, wenngleich leider freilich durch dieses Hülfsmittel nur zunächst erst für zwei Jahre in solcher Einnahme sicher gestellt.

Der Verein liess nun das seine Casse sehr drückende Correspondenz - Blatt eingehen und theilte seinen Mit-

gliedern die Protokoll-Auszüge und Notizen monatlich durch den Zuschauer, eine Zeitung, die Herr Häcker dem Vereine hierzu freundlich zur Disposition gestellt hatte, mit, während er seine grösseren Arbeiten in einem besonderen, auch dem grösseren Publikum des In- und Auslandes zugänglichen wissenschaftlichen Organ, unter dem Titel „Arbeiten des Naturforschenden Vereins zu Riga,“ redigirt von den DD. Müller und S o - d o f f s k y, niederlegt. Drei bis vier Hefte dieser Arbeiten bilden einen Band, dessen erster mit vorliegendem Hefte vollendet ist.

Schon aus dieser kurzen geschichtlichen Skizze wird sich die Tendenz dieser „Arbeiten“ ergeben. Sie bezwecken nichts anderes, als was bereits 1845 als Vorwort des Correspondenz-Blattes ausgesprochen wurde; nur mit der Abänderung, dass, während die monatlichen Mittheilungen in den Zeitungen die gegenseitige wissenschaftliche Anregung der Mitglieder des Vereins durch möglichst rasches Bekanntmachen alles dessen, was im Kreise der Gesellschaft geschieht, zu vermitteln bestrebt sind, — diese „Arbeiten“ die ausführlicheren, auch vielleicht ausserhalb der Gesellschaft interessirenden Abhandlungen enthalten werden. Obgleich der Verein überzeugt ist, dass seine Leistungen für die Fortbildung der

Naturwissenschaften für jetzt nur noch von geringer Bedeutung sind, so wagt sie es dennoch, mit ihnen auch in einen grösseren Lesekreis zu treten. Er wagt es in der Ueberzeugung, dass seine Mittheilungen, die aus der Beobachtung der Natur der bisher noch wenig bekannten Ostseeprovinzen hervorgegangen sind, nicht ganz ohne Interesse für diejenigen sein werden, welchen es um eine möglichst umfassende Kenntniss des grossen Gebietes der Naturerscheinungen zu thun ist. Der Verein sieht sich auch in den Stand gesetzt, viele in dem weiten Gebiete des colossalen Russischen Reiches gemachte naturwissenschaftliche Beobachtungen, die ausserdem durch Entfernung und Unkenntniss der Sprache dem ausserrussischen Publicum unbekannt bleiben würden, mitzutheilen und so vermittelnd zwischen die aufblühende Literatur eines an Naturschätzen unendlich reichen Landes und die Centralpunkte wissenschaftlicher Bildung zu treten. Er hofft auf freundliche Anerkennung und billige Beurtheilung seiner Leistungen, um so mehr, da er sich des regsten Eifers und aufrichtigsten Strebens nach seinem grossen Ziele bewusst ist.

Der Verein endlich hofft auf eine ungestörte Fortdauer seiner Wirksamkeit, indem er einer Seits in der bewährten Thätigkeit seiner Mitglieder eine sichere Bürgschaft für das wissenschaftliche Fortbestehen, wie ande-

rer Seits in dem Vertrauen auf die Munificenz seines Herrn und Kaisers eine feste Stütze für das materielle Fortbestehen zu haben glaubt.

Die Redaction.

Verzeichniss
der Herren Mäcenaten
des Naturf. Vereins zu Riga.

- Herr **Bespalow, J. K.**, Kaufmann.
„ **Blankenhagen, Just.**, Rentier.
„ **Brandenburg, Jac.**, Rathsherr.
„ **Brandt, C.**, Ehrenbürger, Kaufmann.
„ **Brandt, Gust.**, Ehrenbürger, Kaufmann.
„ **Brederle, T. W.**, Rathsherr und Ritter.
„ **Bötticher, C.**, Rathsherr.
„ **v. Bulmerincq, E. M.**, (Ehrenbürger,) Kaufmann.
„ **Büngner, P. R.**, Wortführender Bürgermeister.
„ **Butte, E. G.**, Kaufmann.
„ **v. C g, E. M.**, Kaufmann.
„ **Chlebnikow, J. W.**, Kaufmann.
„ **Drachenhauer, J. D.**, Aeltermann.
„ **Gadilhe, G.**, Kaufmann.
„ **Gamow, A.**, Kaufmann.
„ **Grimm, B. C.**, Rathsherr.
„ **Grimm, J. W.**, Kaufmann.
„ **v. Groote, F. M.**, Cammerjunker.
„ **v. Groote, W.**, Staatsrath.
„ **Groote, Landrath.**
„ **Hernmark, G.**, Kaufmann.
„ **Hill, Nichotas**, Aeltester.
„ **Hoffmann, J. T.**, Aeltester.
„ **Holst, M.**, Kaufmann.
„ **Hollander, J. H.**, Aeltester.

- Herr **Kleberg, And.**, Kaufmann.
 „ **Kleberg, Dan.**, Kaufmann.
 „ **Kriegsmann, A.**, Consul.
 „ **Kroger, C.**, Rathsherr.
 „ **Meltzer, C.**, Rathsherr.
 „ **Nicolay, E.**, Rathsherr.
 „ **Philipsen, N. H.**
 „ **Poorten, W. A.**, Rathsherr.
 „ **Popow, J.**, Kaufmann.
 „ **Pychlau, Theod.**, Rathsherr.
 „ **Rücker, J. A.**, Consul.
 „ **Rucker, D. H.**, Aeltester.
 „ **R . . . z**, Kaufmann.
 „ **Scheluchin, Benediet**, Kaufmann.
 „ **Schutow, Sergey**, Kaufmann.
 „ **v. Sengbusch, C. H.**, Kaufmann und Ritter.
 „ **Stephany, E.**, Rathsherr.
 „ **Stresow, G.**, Rathsherr.
 „ **Tank, G. J.**, Rathsherr.
 „ **Todleben, Th.**, Kaufmann.
 „ **v. T . . . y, E.**, Kaufmann.
 „ **Weiss, Ed.**, Aeltermann.
 „ **Westberg, C. G.**, Bürgermeister.
 „ **v. Wiecken, Dav.**, Rathsherr.
 „ **Wöhrmann, C. H.**, General-Consul.
-

Inhalt des ersten Bandes.

	Seite.
Vorwort	V
Verzeichniss der Herren Mäcenaten	XI

Heft 1.

Zur Flora der Ostseeprovinzen von Dr. F. A. Buhse	1
Ueber Nephrodium Filix mas von Apotheker C. A. Heugel	7
Einiges über die Blattwespen im Allgemeinen, nebst einer tabellarischen Uebersicht der Gattungscharacteres und über die in Liv- und Curland beobachteten Arten, mit einigen Bemerkungen dazu von B. A. Gimmerthal	23
Ueber die Metamorphose des Schmetterlings von Dr. W. Sodoffsky.	61
Das Mikroskop und seine Leistungen von Dr. C. E. v. Mercklin	83

Heft 2.

Alexandri Lehmanni Reliquiae botanicae, sive Enumeratio plantarum in itinere per deserta Asiae mediae ab A. Lehmann annis 1839 ad 1842 collectarum, scripsit Al. Bunge, med. Dr., Bot. Prof. P. O. in univ. Dorpatensi etc. (c. T. I—III.)	115
--	-----

Doppelheft 3 und 4.

Ueber die in Riga's Umgebung vorkommenden Atriplex - Arten vom Apotheker C. A. Heugel	257
Naturgeschichte des Bombyx Neustria, Ringelvogels (Tab. I. Fig. 1—9.) von Dr. W. Sodoffsky	276
Ueber Botys venosalis Lienig n. sp. (T. I. Fig. 10.) von Major von Nolken	283
Ueber die Analogieen des Chroms mit dem Eisen und Mangan von N. Neese, Apotheker	290
Beiträge und Ergänzungen zu den geologischen Verhältnissen des Orenburgischen Gouvernements und der westlichen Ural-Seite, insbesondere über vorweltliche Thier-Reste im West-Uralschen Kupfersandstein (System permien) und im Bergkalke (Tab. IV.) von Major Wangenheim von Qualen	298

Beobachtungen über einige in krankhaft faulenden Kartoffeln gefundene Acarier und Dipteren-Larven und beobachtete Metamorphose einer neuen Fliegenspecies und einer bekannten Blattwespe (Tab. III. Fig. 1 — 5.) von B. A. Gimmerthal	320
Practische Bemerkungen über Tödtung, Bereitung, Bewahrung und Erziehung der Schmetterlinge behufs der Sammlung (Tab. III. Fig. b.) von Dr. W. Sodoffsky	331
Beurtheilung des Werkes „Entwurf einer systematischen Darstellung des Mechanismus der von N. Copernicus entdeckten Weltkörper-Bewegung mit allen ihren Folgen v. E. U. Ewertz. Mitau 1846. 8. S. 270 u. 3 Taf.“ von Apotheker N. Neese	343
Ueber die Encriniten-Kalksteine von Pawassern von Major Wangenheim von Qualen	348
Beitrag zur Lehre vom Schmerz des Schmetterlings von Dr. W. Sodoffsky	355
Chemische Notizen über Chloroform und tanninsaures Eisenoxydul von C. Frederking, Apotheker in Riga	365
Die Kartoffelkrankheit in den Ostseeprovinzen Kur-, Liv- und Ehstland in den Jahren 1846 und 1847. (Tab. IV. Fig. 1 — 10.) von Dr. C. E. von Mercklin	371
Verzeichniss der gegenwärtigen Mitglieder des Naturforschenden Vereins zu Riga	428

ARBEITEN

des

naturforschenden Vereins

zu

R I G A.

Redigirt

von

Dr. Müller und Dr. Sodoffsky.

I. Band. 1. Heft.

Rudolstadt.

Druck und Verlag von G. Fröbel.

1847.

Der naturforschende Verein zu Riga ist durch freiwillige Geldbeiträge von einer Anzahl ihm wohlwollender Mitbürger in den Stand gesetzt worden, seine Arbeiten fortan in Vierteljahrshäften à 6—8 Bogen herausgeben zu können.

Wo es der Gegenstand erfordert, werden die nöthigen Abbildungen mitgegeben werden.

Vier solcher Hefte bilden einen Band, dem die nöthigen Inhaltsverzeichnisse werden hinzugefügt werden.

Inhalt.

	Seite.
Zur Flora der Ostseeprovinzen, von Dr. F. A. Buhse	1
Ueber Nephrodium Filix mas Rich., in Bezug auf vorkommende Verwechselungen mit ähnlichen Formationen, von Apotheker C. A. Heugel	7
Einiges über die Blattwespen im Allgemeinen nebst einer tabellari- schen Uebersicht der Gattungscharacteres und die bis hiezu in Liv- und Curland beobachteten Arten mit einigen Be- merkungen dazu, von B. A. Gimmerthal	23
Ueber die Metamorphose des Schmetterlings, von Dr. W. Sodoffsky	61
Das Mikroskop und seine Leistungen, von Dr. C. E. v. Mercklin	83

Zur Flora der Ostseeprovinzen,

von

Dr. F. A. Buhse.

Wenn eine Localflora, wie es doch mit ihre Bestimmung ist, für die Pflanzengeographie von wirklichem Nutzen sein soll, so darf dreierlei in derselben nicht ohne genaue Berücksichtigung gelassen werden. Dies ist nämlich: 1) der Verbreitungsbezirk der einzelnen Arten, 2) die Beschaffenheit des Standortes, 3) die Menge, in der die Pflanzen vorkommen. *)

Um den Verbreitungsbezirk unserer Arten genauer festzusetzen, bedarf es der Sammlung einer möglichst grossen Zahl von Fundorten, woran es bis jetzt fast ganz mangelt. In Fleischers Flora findet man nur höchst sparsam bei einzelnen seltenen Pflanzen einen Fundort angegeben, und in den meisten Fällen wird sich die bezeichnete Localität, bei genauerer Durchsuchung unseres Florengebietes, als zu eng begrenzt erweisen. — Für manche unserer selteneren Pflanzen hat sich dies schon ergeben. So soll z. B., nach Fleischer, *Asperula odorata* nur bei Kokenhusen wachsen, während ich sie auch bei Jürgensburg in Livland angetroffen. Andere haben sie in Esthland gesammelt und auch in Kurland ist sie beobachtet. — Wie anders stellt sich da gleich der Verbreitungsbezirk dieser Art! Statt auf einen Punkt des südöstlichen Livlands beschränkt

*) „Erst, wenn über diese Verhältnisse in verschiedenen Gegenden Beobachtungen angestellt und die, hierauf sich beziehenden Data in den Localflora niedergelegt sind, wird es möglich sein, eine bessere Einsicht in die Gesetze, nach welchen sich die Verbreitung unserer einheimischen Pflanzen richtet, zu erhalten.“ H. v. Mohl.

zu sein, ist sie über alle 3 Ostseeprovinzen zerstreut; ob gleichmässig, ob in gewissen Gegenden fehlend und in andern häufiger, das muss sich in Zukunft ergeben. Ein anderes Beispiel ist: *Neottia Nidus avis*, deren Fundorte, nach Fleischer, Dorpat und Frauenburg (in Kurland) sein sollen; allein ich habe sie bei Kaipen gesammelt und nach verschiedenen Mittheilungen soll sie noch an andern Stellen in Livland (ehemals auch in der Nähe von Riga) und in Kurland gefunden sein. Damit wir über die Verbreitung unserer Pflanzen eine umfassendere Kenntniss erhielten, dazu könnten am besten unsere, an verschiedenen Orten des Landes ansässigen Mitgliedern beitragen, indem sie Herbarien von den Pflanzen ihrer Umgegend anlegten oder auch nur Verzeichnisse derselben anfertigten, und dem Vereine, der gewiss dergleichen Gaben mit dem grössten Dank entgegen nehmen würde, einsendeten. —

Eben so wichtig als der Verbreitungsbezirk ist die Beschaffenheit des Standortes. Dieser muss nicht blos so obenhin bezeichnet werden, wie etwa: an feuchten Stellen, auf Anhöhen, auf steinigem Boden u. s. w., sondern es ist nöthig, die geognostische Natur des Bodens in Verbindung mit der Bewässerung und der etwaigen Beschattung zu berücksichtigen. Wenn es auch viele Pflanzen giebt, die sich fast auf jedem Boden anzusiedeln vermögen (man nennt solche Pflanzen: bodenvag), so zeigt sich auf der andern Seite eine nicht geringere Zahl als bodenstet, d. h. nur auf einer Bodenart ausschliesslich wachsend. — Zwischen beiden stehen die bodenholden, welche zwar einer Erdart den Vorzug geben, aber auch auf einer andern zu vegetiren im Stande sind. — Diese Verhältnisse sind von Unger und Heer in den Alpen auf's deutlichste nachgewiesen, und allerdings eignen sich Gebirge am meisten, um dieselben gesetzmässig fest zu stellen; doch in geringerem Grade lassen sie sich auch in Flachländern verfolgen, und es behält immer grosse Wichtigkeit, mit Genauigkeit zu erfahren, auf welchen Bodenarten die Pflanzen derselben gedeihen. — Wie wichtig der Feuchtigkeitsgrad, wie wichtig Licht und Schatten für die Vegetationsverhältnisse sind, weiss Jedermann und es bedarf dies weiter keiner Auseinandersetzung. Angaben aller dieser Umstände mit ihren vielfachen Modificationen werden also in einer guten Flora, die Anspruch

darauf machen will, für die Pflanzengeographie von Nutzen zu sein, nie fehlen dürfen. —

Die Menge, in welcher Pflanzen in einer Flor vorkommen, wird gewöhnlich mit grosser Willkühr angegeben, ja oft ganz vernachlässigt; und doch ist ihre möglichst genaue Schätzung wesentlich, denn die grössere oder mindere Häufigkeit gewisser Arten oder ganzer Familien prägt ja bekanntlich einer Gegend ihren eigenthümlichen Character auf; so namentlich die gesellschaftlichen Pflanzen, als: *Calluna vulgaris*, *Pinus sylvestris*, viele Moose u. s. w. Während zwei Ländergebiete bei Vergleichung ihrer Arten nur geringe Unterschiede zeigen, können sie in Betracht der überwiegenden Individuen-Menge von einzelnen Arten ausserordentlich von einander abweichen. Die bisherige, gewohnheitsmässige Bezeichnung der Häufigkeit (wie durch die Ausdrücke: frequens, rara u. s. w.) ist nun sicher höchst mangelhaft und hin und wieder hat man schon früher Versuche, die eine grössere Genauigkeit hierin bezweckten, gemacht. Neuerlich aber hat Ebel (in seiner Schrift: 12 Tage auf Montenegro. 1844., 2. Heft. S. 120 u. f.) diesem Gegenstande eine besondre Aufmerksamkeit gewidmet und eine Methode in Vorschlag gebracht, die wohl der Berücksichtigung werth ist. Sie besteht mit wenig Worten in Folgendem: das Areal der verschiedenen Bodenarten und Standorte für die Pflanzen eines Florengebietes wird nach statistischen Angaben berechnet, so dass man von jeder Pflanze anzugeben vermag, auf wie viel □ Meilen, □ Hufen u. s. w. des Landes sie vorkomme. Wachsen Pflanzen auf mehreren Standorten zugleich, so werden die Arealwerthe derselben summirt. Diese nennt Ebel: Localitätsfactoren (sie können, der Bequemlichkeit halber auf 100 reducirt werden). Eine zweite Zahl wird dann gesucht, welche die Menge der Individuen jeder Pflanze auf den resp. Standorten angeben soll. Diese müsste nach ungefährender Schätzung bestimmt werden, denn an ein eigentliches Zählen kann nicht wohl gedacht werden. Doch hier braucht man nur 3 Zahlen, etwa 1, 5 und 10 für die Maxima, Minima und Media, welche sich ziemlich leicht ermitteln lassen möchten. — Diese Zahlen heissen: Individuenfactoren. Beide Factoren werden nun multiplicirt und geben den Mengenwerth für die Pflanze. Am ausführbarsten, sagt Ebel selbst, ist dieses Verfahren in der Umgebung

von Städten, die meist besser durchsucht ist. Ich habe hier nur eine allgemeine Vorstellung von dieser Methode geben wollen; wegen des Näheren verweise ich auf das oben citirte Werk.

Folgende 52 Species, die in: „Fleischers und Lindemanns Flora der Ostseeprovinzen,“ nicht oder nur fraglich angegeben sind, gehören nach den Angaben des Herrn Professor v. Bunge, (eine nach Herrn Kreislehrer Bandau in Wolmar) und zum Theil nach: „Ledebours Flora rossica,“ den Ostseeprovinzen an.

+ *Achillea speciosa* Henkel.

+ *Agrimonia pilosa* Ledeb. Fl. ross. II. pag. 32. Livland. Ist bei uns häufiger, als *E. Eupatorium* L. Auf Lehmboden an den Rändern der Wege und Aecker, mehr im östlichen Theil.

+ *Anacamptis pyramidalis* Rich.

† *Artemisia maritima* L. Auf Oesel! Ledeb. l. c. II. p. 571.
(Das Zeichen † bedeutet, dass die Pflanze bei Fleischer l. c. nur fraglich angegeben ist.)

— *Astragalus Cicer* L. Koch, Synopsis Florae german. 1837. p. 185.

Atriplex hortensis L. Ueberall, doch in der Nähe von Gärten, auf Schutthaufen. — In der Nähe von Riga. (Müller.) Ob wirklich wild? —

— + *Carlina acaulis* L. Koch l. c. p. 405. Kurland; auf trocknen Anhöhen in Kalkboden.

+ *Cornus suecica* L. Koch l. c. pag. 322. Ledebour fl. ross. II. pag. 377. Reval. Esthland! —

+ *Eryngium planum* L. Selten.

+ *Euphorbia Esula* L. Koch l. c. p. 631. Auf dem rigischen Festungsglaçis. (Buhse); auf den fetten Lehmwiesen am linken Ufer der Düna bei Thorensberg; unweit Tanks Fabrik auf Wiesen (Müller). Ist vielleicht oft mit *E. virgata* Kit. verwechselt worden. —

+ *Falcaria Rivini* Host. Koch l. c. p. 285.

+ *Gagea spathacea* Schult. Koch l. c. p. 713.

— + *Genista pilosa* L. Kurland! Ledebour l. c. I. p. 518.

— + *Genista tinctoria* L. Livland! Ledeb. l. c. I. p. 516.

Gentiana livonica Eschh. (*G. lancifolia* Bess.) Livland. Litchauen.

Hieracium bifurcum M. Bieb. Am Strande auf dem Gebiet von Bilderlingshof auf einer sumpfigen Wiese. (Müller.)

— Hieracium echioides Lumn. (H. echioides W. K. Var. β . verum) Ledeb. l. c. II. p. 849. Livland!

Hieracium radicaule Tausch. Ledeb. l. c. II. p. 848. Livland.

— Hippophaë rhamnoides L. Koch l. c. p. 624.

+ Hutchinsia petraea Rob. Br. (Lepidium petraeum L.) Koch l. c. p. 73. Insel Oesel.

+ Hydrocotyle vulgaris L. Ledeb l. c. II. p. 234. Livland!

+ Isatis tinctoria L. Ledeb. l. c. p. 212. Oesel. Auch auf der Insel Werder (Moonsund). (G. Berkholz 1846.)

+ Juncus sylvaticus Reich. Koch l. c. p. 729.

Lathyrus heterophyllus L. Koch l. c. p. 201.

+ Lepidium latifolium L. Ledeb. l. c. I. p. 207. Oesel. Insel Werder (Moonsund). (G. Berkholz 1846.)

+ Lobelia Dortmanna L. Koch l. c. p. 462. Livland! Im See bei Asserkrug unweit Nitau. (Kreislehrer Bandau in Wolmar.)

Lysimachia punctata L. Koch l. c. p. 581.

+ Melampyrum arvense L.

+ Myosotis versicolor Pers. Koch l. c. p. 506.

+ Nuphar intermedium Ledebour Fl. ross. I. p. 85. Livland. Camby bei Dorpat. —

+ Nuphar pumilum Sm.

Ornithopus perpusillus L. Ledeb. l. c. I. p. 696.

+ Pedicularis comosa L. S. Correspondenzblatt des N. V. II. pag. 18.

+ Plantago maritima L. Insel Werder! (G. Berkholz 1846.)

Polycnemum arvense L.

Populus alba L.

Populus nigra L. Ob wild? —

Quercus sessiliflora Sm. (Q. Robur L. fl. suec.) Selten.

Rosa pomifera Herm. Koch l. c. p. 228. (an R. villosa L.?)

+ Rubus arcticus L. Fellin.

+ Rumex conglomeratus Murr. (R. Nemolapathum Ehrh.) Koch l. c. p. 612.

Rumex palustris Sm. Koch l. c. p. 612.

- + † *Sagina apetala* L. Livland! Ledeb. l. c. I. p. 338.
- + † *Samolus Valerandi* L.
- + † *Schoberia maritima* C. A. M. Koch l. c. p. 602.
- + † *Scutellaria hastifolia* L. Insel Werder! (G. Berkholz.)
- + † *Sedum sexangulare* L. Livland. Ledeb. l. c. II. p. 188.
- + † *Sempervivum tectorum* L. Livland. Ledeb. l. c. II. p. 189.
- + *Sisymbrium supinum* L. Insel Oesel.
- + *Statice maritima* Mill.
- + *Tanacetum boreale* Fisch.
- + *Tetragonolobus siliquosus* Roth. Oesel! Ledeb. l. c. I. p. 563.

Die Gesamtzahl der, bis jetzt bekannten Species von Phanerogamen unsrer Flor beläuft sich auf: 957, wenn wir zu den, von Fleischer und Lindemann aufgezählten 857 Species folgende 100, jetzt in unsrem Correspondenzblatt angeführte, rechnen, nämlich:

- 1) von den, durch die Herren Dr. Müller und Heugel (im Correspondenzblatt I. p. 61. 68. 106 und 139) angegebenen, als wirklich einheimische: 32.*)
- 2) von den Herren Siering und Lindemann gefundene: 16. (Correspondenzblatt II. S. 5.)
- 3) obige ~~32.~~ **30.**

Davon sind: Monocotyledonen ²⁵⁷ 225; Dicotyledonen: ⁷¹⁷ 732. Das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen ist also ungefähr, wie 1: 3, ein Verhältniss, das sich im Voraus erwarten liess.

Von den 97 Familien, die bei uns repräsentirt sind, nehmen 13 über die Hälfte sämtlicher Species auf, nemlich es betragen die

Compositae	ungefähr	$\frac{1}{10}$	der ganzen Flor,	<i>richtig</i>
Gramineae	≈	$\frac{1}{12}$	≈ ≈ ≈ ≈	<i>richtig.</i>

*) Als nicht wirklich einheimisch sind, des Ref. Meinung nach, zu bezeichnen die No. 10. 13. 19. 24. 25. 34. (l. c. im Correspondenzblatt.) Bei *Potentilla fruticosa* (Correspondenzblatt II. S. 48.) ist nachzutragen, dass sie auch in Esthland und Livland vorkommt. *Salix mollissima* Ehrh. ist auf p. 139 des I. Bandes des Correspondenzblatts beschrieben. *Aster Tripolium* (s. Correspondenzblatt I. p. 68.) kommt auch vor auf der Insel Pucht am Moonsund; *Erysimum strictum* (s. Correspondenzblatt I. p. 62.) an demselben Ort. — D. Red.

Cyperaceae	ungefähr	$\frac{1}{13}$	der ganzen Flor,	<i>auffig</i>
Leguminosae	≈	$\frac{1}{22}$	≈ $\frac{1}{25}$	≈
Cruciferae	≈	$\frac{1}{22}$	≈ $\frac{1}{22}$	≈
Rosaceae	≈	$\frac{1}{22}$	≈ $\frac{1}{22}$	≈ <i>und gewiss 3 Pfl. u. d. A.</i>
Serophularineae	≈	$\frac{1}{22}$	≈ $\frac{1}{28}$	≈
Amentaceae	≈	$\frac{1}{25}$	≈ $\frac{1}{25}$	≈
Caryophylleae	≈	$\frac{1}{25}$	≈ $\frac{1}{25}$	≈
Ranunculaceae	≈	$\frac{1}{33}$	≈ $\frac{1}{27}$	≈
Umbelliferae	≈	$\frac{1}{33}$	≈ $\frac{1}{29}$	≈
Labiatae	≈	$\frac{1}{33}$	≈ $\frac{1}{26}$	≈
Borragineae	≈	$\frac{1}{59}$	≈ $\frac{1}{48}$	≈

Ueber

Nephrodium Filix mas Rich.,

in Bezug auf vorkommende Verwechslungen mit ähnlichen Farnarten

von

C. A. Heugel,

Apotheker.

Die schöne Familie der Farnkräuter besitzt eine nicht geringe Zahl von Arten, die sich durch medicinische Eigenschaften auszeichnen; besonders trifft man in ihr die kräftigsten und wirksamsten wurmtödtenden Mittel an. Als ein solches wurde bereits von Theophrast und Dioscorides die Wurzel des Nephrodium Filix mas benutzt, und bis auf unsre Tage hat diese Pflanze in jener Hinsicht in der Medicin ihren Ruf behauptet, wenn gleich derselbe zu verschiedenen Zeiten angegriffen und verdächtigt wurde, weil man entweder veraltete unkräftige Wurzeln in Anwendung zog, oder aus botanischer Unkenntniss die ächte Pflanze mit andern verwechselte. Auf letzteren Umstand ist zwar schon mehrfach aufmerksam gemacht worden, allein man scheint in dieser Beziehung mehrentheils nur Athyrium

Filix Roth. zu berücksichtigen, deren Wurzelstock jedoch zu auffallende Verschiedenheiten darbietet, um nicht sogleich die, durch die Aehnlichkeit des Wedels etwa bewirkte Täuschung zur Entdeckung zu bringen. Weniger leicht geschieht dieses aber bei einer andern Farrnspecies, die in manchen Gegenden sehr stark verbreitet ist und dann doch häufig statt der ächten eingesammelt werden mag. Es ist diese das *Aspidium dilatatum* Sm et W., auch als Varietät von *Aspidium spinulosum* Sw. von Andern aufgeführt, welches namentlich in der Umgegend von Riga neben *Aspidium cristatum* Sw. und *Athyrium Filix foemina* Roth. am häufigsten angetroffen wird, weshalb auch unsre Wurzelgräber dessen Wurzelstock mehrentheils in die Apotheken liefern, wenn sie nicht besonders über die ächte Pflanze belehrt worden sind und deren, etwas entferntere Standorte kennen gelernt haben. —

Die Unterschiede zwischen den unterirdischen Stöcken des *Aspidium Filix mas* Sw. und *Aspidium dilatatum* Sm. sind auch in der That nicht so bedeutend, dass man in jedem einzelnen Fall sogleich mit völliger Gewissheit entscheiden könnte, welche von beiden Arten man vor sich habe, wenn nicht zugleich auch die Wedel zur Ansicht vorliegen und man nicht durch öfteres Vergleichen beider die Abweichungen genau aufgefasst und den Blick geübt hat. Es sei mir demnach erlaubt, hier eine genaue Charakteristik der fraglichen Farrnarten, besonders der beiden zuletzt genannten, nach allen ihren Theilen zu geben, unter besondrer Bezeichnung der unterscheidenden Merkmale.

1. **Nephrodium Filix** mas Rich.

Der, von Dioscorides dafür gebrauchte Name *πτερίς* bezeichnet überhaupt ein Farrnkraut und bezieht sich auf die federartige, zierliche Form der Wedel der meisten derselben, von *περὸν*, *πτέρυξ*, Feder oder Flügel. Plinius legte dieser Art als besondere Bezeichnung den Namen *Filix mas* bei (vielleicht von *φυλλικὸς*, blätterhaft) zum Unterschiede von unsrem *Athyrium Filix foemina*, welches den Alten ebenfalls bekannt und *Θηλύπτειρις* genannt wurde, von *Θῆλυς*, weiblich und *πτερίς*, also: weibliches Farrnkraut, wegen der besonders zarten, feinen Theilungen des sehr zierlichen, schlanken und geschmeidigen Wedels, in Vergleich zu welchen der des *Nephrodium*

Filix mas mit breiteren und stumpferen Abschnitten versehen und in seinem ganzen Wuchs stärker und straffer erscheint. Caspar Bauhin, Dillenius und Ruppianus beschrieben dasselbe als: Filix non ramosa dentata; Camerarius, Buxbaum und Lobel, der auch eine sehr gute Abbildung davon lieferte, als Filix mas, bis Linné dieses Farrnkraut, wie die meisten übrigen, in seine Gattung: Polypodium (von *πόδιον*, Diminutiv von *ποῦς*, Fuss, und *πολὺν*, viel, wegen der vielen Zehen oder Klauen an der Wurzel) versetzte, welche von spätern Botanikern nach der Anwesenheit oder dem Mangel des, die Kapseln der Fruchthäufchen umschliessenden Ringes, wie des dieselben mehrentheils bedeckenden Schleierchens und der Art dessen Anheftung und Oeffnung mit Berücksichtigung der Stellung der Häufchen, in zahlreiche und neue Gattungen zerspalteten, dieselben auch oft mit verschiedenen Namen belegt wurden, weshalb wir von nun an unsre, wie die verwandten Farrnarten in sehr verschiedenen Gattungen aufgeführt finden. So von Roth in seiner Gattung: Polystichum (von *πολὺν*, viel, und *στίχος*, Ordnung, Reihe) wegen der, in viele Reihen geordneten Fruchthäufchen, obgleich er den unterscheidenden Character dieser Gattung vielmehr in dem, rund herum wegspringenden, nur in seinem Mittelpunkte nabel- oder schildförmig auf den Häufchen sitzen bleibenden, zuweilen nach einer Seite sich zurückziehenden Indusium legte. S w a r t z benannte diese Gattung daher wegen des Indusium peltatum richtiger: Aspidium (von *Ἀσπίδιον*, Schildchen), welchem Botaniker auch Rob. Brown gefolgt ist. — Da jedoch bei vielen, zu dieser Gattung gehörenden Species das Schleierchen nach seiner seitlichen Zurückziehung zu dem nabelförmig vertieften Mittelpunkte eine nierenförmige Gestalt annimmt (Indusium umbilicatum, reniforme), so bildete aus diesen Richard die neue Gattung: Nephrodium, Nierenfarn (von *νεφρώδης*, nierenförmig) und versetzte das Filix mas Plin. hierher. — Nachdem wir dasselbe nun schon in 4 Gattungen (Polypodium L., Polystichum Roth, Aspidium Sw. und Nephrodium Rich.) untergebracht finden, ist noch als 5. Gattung: Lastrea Presl. zu erwähnen, und wir können bei diesem Namenwechsel, der in der Botanik schon so viel Verwirrung hervorgerufen hat, noch froh sein, dass aus besonderer Pietät gegen das Alterthum, wenigstens die von Plinius gebrauchte Benen-

nung als Trivialname von allen Botanikern beibehalten wurde, wodurch Verwechslungen in phytographischer Hinsicht vorgebeugt worden.

Das Farnkraut, von dem hier die Rede ist, ist eins der am häufigsten vorkommenden und nicht nur durch ganz Europa, sondern auch in Asien und Nord-Afrika verbreitet, fast überall im trockenen, wie auch etwas feuchten Laub- und Nadelwäldern, in Gebüsch und an schattigen Gräben vorkommend; jedoch scheint ein trockner, etwas erhöhter und steiniger Standort derjenige zu sein, auf welchem es sich am kräftigsten entwickelt, auch in seinen arzneilichen Eigenschaften. Die Wurzel dieses perennirenden Gewächses stellt einen unterirdischen, fast horizontal oder schief fortlaufenden Stock dar (Caudex subterraneus vel intermedius, Rhizoma) und kann bei älteren Exemplaren eine Länge von 1 Fuss und darüber und 2—3 Zoll Dicke erreichen. Der vordere, mit den Wedeln gekrönte Theil des Stockes ist der jüngere und endet sich mit den, spiralförmig nach Innen zusammengerollten, mit hellbraunen, glänzenden, trocknen Spreuschuppen dichtbekleideten zukünftigen Wedelansätzen, umgeben von den Strünken der noch vegetirenden Wedel. Die Basis dieser Strünke, zwiebelartig aufgetrieben, eines kleinen Fingers dick und etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, hat eine, von dem übrigen Theil des Strunkes und dessen Wedels unabhängige Dauer und bleibt als integrierender Theil des eigentlichen Stockes, der nur von der Dicke eines schwachen Fingers ist, mit jenem (Stock) für seine ganze Dauer verbunden und verwachsen, ihn selbst dicht, in aufwärts steigender Richtung bekleidend, in spiralig-dachziegelförmiger Ordnung. Durch die jährliche Erneuerung der Wedel werden die älteren Ueberreste derselben stets mehr vom vordern Ende entfernt und nach dem hinteren gedrängt, welches, als das ältere, nach und nach abstirbt und nun, besonders im Innern, sich sehr verschieden von dem, noch in voller Vegetation stehenden zeigt. Von Aussen sind diese Wedelstrunk - Ueberbleibsel grünlich - schwarzbraun, mit rostfarbigem, trocknen Schuppen, besonders die jüngern, dicht bekleidet, die Basis stark, knollen- oder zwiebelartig aufgetrieben und eine länglich - eirunde Form zeigend, unter Ablachung der innern Seite, am obern Ende verdünnt und in, von der Zerstörung der Wedelstrünke übrig gebliebene Bastfasern auslaufend, indem zwischen ihnen, auf der

untern Seite des Stockes, die faserigen, schwarzbraunen Wurzeln zahlreich entspringen. Im Innern bestehen die Basen der Wedelstrünke, vorzüglich im jüngern Zustande, aus einem fleischigen, grösstentheils parenchymatösen, von ölig-harzigen Phyllochlor grün gefärbtem Gewebe, wie auch der jüngere Theil des Mittelstocks, der jedoch mehr mit Gefässbündeln durchzogen ist, von süsslich-schärflichem, etwas kratzendem und zusammenziehendem Geschmack und virösem, unangenehmen Geruch. Bei zunehmendem Alter wird das innere Gewebe immer fester, die grüne Farbe desselben erbleicht und geht zuletzt in gelbbraun über und der Geschmack ist dann nur bitterlich zusammenziehend, bis endlich alle Vegetation in den untern Theilen des Wurzelstocks aufhört, weshalb nur der obere Theil desselben, etwa bis zu den zwei- bis dreijährigen Strunkbasen in medicinische Anwendung gezogen werden darf.

Die Wedel, die büschelförmig 3- bis 6zählig an der Spitze des, nur selten verästelten Wurzelstocks entspringen, können auf günstigen Standorten eine Höhe von 4 Fuss erreichen, kommen aber gewöhnlich nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss hoch vor; sie sind ziemlich steif, hell- oder gelbgrün, im Umriss länglich-lanzettlich, in eine lang ausgezogene Spitze verlaufend, fast doppelt gefiedert, mit wechselweise stehenden Fiederblättern besetzt, die unten und oben abnehmend sich verkürzen, unterhalb fast horizontal abstehen, oberwärts etwas in die Höhe gerichtet sind, lanzettlich, genähert, fast gefiedert oder tief fiederspaltig und glatt erscheinen. Die Fiederabschnitte sind theils entgegengesetzt, theils abwechselnd, länglich, stumpf, leicht genervt in krumm verlaufenden Linien mit hin und her gebogenem Mittelnerv, an der Spitze abgerundet und an der Basis mit einander durch etwas Blattsubstanz leicht zusammenhängend und an der Mittelrippe des Fiederblatts herablaufend, am Rande entfernt, an der Spitze dicht und ziemlich scharf gezähnt. Vorzüglich an den untern Fiederblättern sind bei den untern Fiederabschnitten die untersten 2 Zähne grösser und etwas vorgezogen, häufig selbst wieder höchst fein gezähnt und dadurch diese Fiederblättchen gleichsam an beiden Seiten gehört. Der Strunk ist auf der obern Seite, besonders am untern Ende, rinnenartig vertieft, auf der untern: convex und überall, selbst bis in die Spindel hinauf mit glänzenden, lichtbraunen, trocknen

Spreuschuppen besetzt, die auch in verkleinerter, verlängerter Form auf den Nerven der Fiederblätter, besonders der untern, sich finden. Die, in der Mitte des Sommers erscheinenden Fruchthäufchen (Sori) nehmen vorzüglich die obere Hälfte der Rückseite des Wedels ein, während der untere Theil desselben davon entblösst erscheint. Sie stehen auf den Fiederblättchen oder Abschnitten zu beiden Seiten des undeutlichen Mittelnervs in einfacher Reihe auf den Seitennerven oder vielmehr deren Endungen, demnach auf jedem Blättchen eine doppelte Reihe bildend, deren jede, je nach der Grösse des Wedels und der Abschnitte der Fiedern desselben, aus einer veränderlichen Anzahl von 5, 4, 3 oder 2 Häufchen, selbst auch nur aus einem einzelnen besteht, so dass auf den nach der Spitze der Fiederblätter immer kleiner werdenden Abschnitten derselben nur ein einzelnes Häufchen auf jedem angetroffen wird und die auf der Spitze des Wedels immer mehr abnehmenden Fiederblättchen endlich nur zu beiden Seiten ihres Hauptnervs mit einer einfachen Reihe von Häufchen bekleidet erscheinen, deren jedes einem Fiederabschnitt entspricht. Bei voller Reife sind die Fruchthäufchen ziemlich gross, rundlich, eine Linie etwa im Durchmesser haltend und, wo sie dicht stehen, fast in einanderfliessend, rostbraun. Ein jedes derselben ist in seinem Mittelpunkt mit einer Vertiefung versehen, welche den Anheftungspunkt des, von dort aus sich rund herum ausbreitenden, jetzt die Häufchen nur zur Hälfte noch bedeckenden braunen, dicklichen Schleierchens bezeichnet. Dasselbe bedeckt die Häufchen im unreinen Zustande völlig, löst sich aber später rund herum von der Epidermis des Wedels ab und, indem es sich von einer Seite nach dem vertieften Mittelpunkte durch Zusammenfaltung zurück zieht, stellt es endlich eine nierenförmige Figur dar. Die Häufchen bestehen aus einer zahlreichen Menge sehr kleiner, gestielter, rundlicher Kapseln, die unter der Loupe aus einem fast silberweissen, glänzenden, durchscheinenden Häutchen gebildet erscheinen und mit einem braunrothen gegliederten Ringe umgeben sind, der ihnen das braune Ansehn verleiht, so wie die dunkelbraunen, staubartigen Sporenkugeln, mit denen sie erfüllt sind, und welche sie durch unregelmässiges Zerreißen bei der Reife entlassen. —

2. *Nephrodium dilatatum* Rich.

Synon. *Aspidium dilatatum* Smith. *A. spinulosum* Schk. *A. spinulosum* Sw. β , *dilatatum* Sprengel. *Polypodium dilatatum* Hoffm. *Polystichum multiflorum* Roth.

Die botanische Bestimmung und sichere Unterscheidung dieser Farrnart von ähnlichen hat eine Zeit lang den Botanikern viele Schwierigkeiten gemacht, wegen der Abweichung unter denselben in Betracht der jener beigelegten Synonyme. —

Joh. Bauhin scheint in seiner *Historia plantarum* von 1661. im 3. Theil pag. 731. diese Art gemeint zu haben, indem er eine „*Filix tenuissime secta ex monte Ballon*“ beschreibt und durch eine mittelmässige Figur erläutert, die nur den obern Theil eines Wedels darstellt, wohin auch das, von Ruppilus in dessen *Flora Jenensis* von 1718 auf pag. 343 und 344 beschriebene Farrnkraut zu ziehen ist.

Dillenius bezeichnet dasselbe in seinem *Catalogus plantarum Giessensis* pag. 117. als „*Filix mas ramosa, pinnulis dentatis*“ und Haller in seiner *Enumeratio plantarum Helvetiae* von 1705 als „*Polypodium pinnulis pinnatis, lobis semipinnatis, dentatis cristatis*“, ein andermal wieder als „*Polypodium pinnis ramorum pinnatis, pinnulis laxis, acute serratis spinulosis*.“

Linné, der diese Farrnspecies nicht gekannt zu haben scheint und sie mit seinem *Polypodium cristatum* verwechselte, legte demselben viele Synonyme bei, die sich vielmehr auf jene bezogen, und befestigte dadurch einen Irrthum, der sich längere Zeit unter den Botanikern erhielt, so dass, als Weiss in seiner *Flora cryptogamica Goettingensis* 1770. pag. 317. ein: *Polypodium Filix femina* δ , *cristata* beschrieb und folgendermassen bezeichnete: „*frondibus subtripinnatis: pinnis summis pinnatifidis, imis pinnatis, pinnulis repetitopinnatifidis, omnibus undique serratis, serraturis spinosis*“, womit unser *Aspidium dilatatum* Sm. sehr richtig characterisirt ist — dennoch der grösste Theil der Botaniker zweifelte, ob *Polypodium cristatum* L. und *Polypodium Filix femina, cristata* Weiss eine und dieselbe Pflanze sei oder nicht? und fast alle Floristen, die später dieses Farrn erwähnen, schrieben fast Wort für Wort die specifischen Merkmale ab, die Linné seinem *Polypodium cristatum* beilegte und

fügten gleichwohl als Synonym das Polyp. *Filix femina cristata* Weiss der Linnéischen Pflanze bei, obgleich Linné ihr ausdrücklich „*Frones subbipinnatas*“ beilegt. Die Merkmale beider widersprechen sich aber auf's augenscheinlichste und bezeichnen zwei, durchaus verschiedene Farrn. — Es ist jedoch auch möglich, dass Linné bei Beschreibung des Pol. *cristati* die Weiss'sche Pflanze im Auge gehabt und vielleicht nur in der Eile die Wedel als doppeltgefiedert bezeichnet habe, weil die angeführten Synonyme sich vielmehr auf letztere beziehen. —

So beschreibt auch noch Willdenow, in seinem Prodomus Florae Berolinensis No. 885, als Polyp. *cristatum* dasjenige des Weiss, dessen Benennung er jenem als Synonym beilegt. Dasselbe gilt auch von dem Polyp. *cristatum* der Schriften und Floren von Leysser, Leers, Scopoli, Timm, Weigel, Wiggers, Schreber und Reichard. —

Hoffmann endlich unterscheidet in seiner: Flora germanica von 1790 zuerst deutlich und genau diese beiden streitigen Farrn, indem er zu ihrer Bezeichnung den Trivialnamen: „*cristatum*“ — gänzlich ausschliesst und die Linnéische Species unter: Polyp. *Callipteris*, die des Weiss aber als Polyp. *dilatatum* (II. pag. 7. No. 15.) beschreibt, und sie folgendermassen, jedoch weniger gut, als Weiss, charakterisirt: „*Fronde bipinnata, stipite, foliolis et pinnis basi dilatatis, pinnatifidis: pinnulis serrato-incisis mucronatis linearibus: fructificationibus sparsis in angulorum incisuris.*“

In der Flora Danica wird diese Species, als: Polyp. *Dryopteris* Taf. 759 abgebildet; Müller giebt in der Flora Friedrichsdal: unter No. 845 eine Beschreibung nebst Abbildung (tab. 2. fig. 4) und Schkuhr stellt sie in seinen „*Filices*“ auf Taf. 47 vor. Roth beschreibt sie in seiner Flora germanica als *Polystichum multiflorum* folgendermassen: „*frondibus supradecompositis; foliolis ovato-oblongis, inciso-serratis; serraturis spinulosis, stipite paleaceo,*“ welche Diagnose die Pflanze sehr gut von ähnlichen unterscheidet. Smith stellt dieselbe in der „*English Botany*“ (21. Heft. Taf. 1461.) und in der „*English Flora*“ 4. pag. 293, als *Aspidium dilatatum* dar, unter welchem Namen sie auch von Willdenow in dessen *Species plantarum* V. 1810. p. 263 aufgeführt wird; von Richard

aber unter dessen Gattung: *Nephrodium* gestellt wurde. Sprengel und andere Autoren betrachten dagegen *Aspidium dilatatum* Sm. nur als Abart von *Asp. spinulosum* Sw., welches von den meisten übrigen Botanikern jedoch als eigne, davon verschiedene Species angesehen und beschrieben wird, wie von Hoffmann, Weiss, Roth, Müller, Smith, Host, Willdenow und Hagen, von Andern aber wieder nur als Abart von *Aspid. dilatatum* betrachtet wird, wie von Nees.

Hiemit nicht zu verwechseln ist: *Aspidium hastulatum* Tenore, eine, in den Wäldern des Königreichs Neapel häufig vorkommende Art, die Tenore in verschiedenen Schriften mit den Namen: *Aspid. spinulosum*, *Asp. aculeatum*, *Polypod. dilatatum* belegte und die sich durch die, in der „*Sylloge plant. Florae neapolitanae*“ gegebene Characterisirung hinreichend von *Aspid. spinulosum* Sw. sowohl, als *Aspid. dilatatum* Sm. unterscheidet. —

Nach diesen vorausgeschickten kritisch-historischen Erörterungen über *Aspidium dilatatum* Sm. et W. folge hier die Beschreibung dieser Farnart (*Nephrodium dilatatum* Rich.), welche ich in der Umgegend von Riga, bei Heinrichsohnshof, Lindenruhe und Ebelshof sehr häufig, viel häufiger als *Nephrodium Filix mas* R., beobachtet und immer constant gefunden habe, und von welcher die Wurzelgräber öfter den Wurzelstock in die Apotheken zu bringen pflegen. Derselbe verhält sich auch in der Art seines Wachstums, der Bildung und Zusammensetzung dem des *Nephrodium Filix mas* ganz analog und im äussern Ansehn sehr ähnlich, mit dem Unterschiede, dass er öfter verästelt angetroffen wird und die Wedelstrunkbasen nicht so dick erscheinen. Sie sind zwar auch ziemlich verdickt, fleischig, im Innern grün und von ähnlichem, doch schwächeren Geschmack, aber mehr eine lanzettliche Gestalt beschreibend mit rinnenförmiger Vertiefung auf der innern Seite, während die des *Nephr. Fil. m.* an der Basis stark aufgetrieben und eiförmig erscheinen, auch stärker mit Spreuschuppen besetzt sind. — Viel genauer und sicherer lassen sich aber beide Farnarten durch die Wedel von einander unterscheiden. Dieselben erreichen bei *Nephrodium dilatatum* eine Länge von 2—3 Fuss und darüber, sind breiter, als die des *Nephr. Filix mas*, unterhalb der Mitte 6 Zoll und darüber, bei einer Abart sogar

fast 1 Fuss breit werdend, von dunklem, gesättigtem Grün, auf der untern Fläche etwas heller, ziemlich steif, im Umriss eirundlänglich mit verdünnter Spitze, bei grösseren Exemplaren vollkommen dreifach gefiedert. Die Fiedern stehen fast wechselweise, ziemlich genähert, mit ihren Seitenfiedern sich dicht an die Spindel anlegend und von derselben stark abstehend, und laufen in eine fiederschnittige Spitze aus; die unteren sind kürzer, aber breiter, als die mittleren, wegen der stark verbreiterten Basis eine etwas schief dreiseitige Figur bildend und aus einfach gefiederten Blättchen, wenigstens an der Basis zusammengesetzt; die mittleren, längeren Fiederblätter sind von länglich-lanzettlichem Umriss und ihre untern Seitenblättchen auch noch fast gefiedert oder tief fiederschnittig; die oberen, an Grösse immer mehr abnehmenden, gehen in die lanzettliche Form über, sind fiederspaltig, endlich in die, immer dünner auslaufende, fiederspaltige Wedelspitze sich verlierend. Die mehrentheils wechselweise stehenden Fiederchen (Seitenfiedern der Fiederblätter) der Hauptspindel sind abstehend, länglich-lanzettlich, spitz und glatt; die der untern Fiedern, an deren Basis stehenden, bei grösseren Wedeln einfach gefiedert, oder sehr tief, fast bis auf den Nerven fiederspaltig und $1\frac{1}{2}$ Zoll und länger werdend; die höher stehenden und kürzeren sind mehr oder weniger tief fiederspaltig, unten zusammenfliessend und am Nerven herablaufend, endlich immer schmaler und kürzer werdend in die lang ausgezogene, scharf gesägte Fiederspitze übergehend und zusammenfliessend. Die Fiederblättchen oder Abschnitte der Fiederchen sind fast entgegenstehend, länglich, abstehend, zugestumpft und in mehrentheils 3 scharfe Sägezähne auslaufend, deren mittlerer stärker vorgezogen, alle aber in eine scharfe, gekrümmte gegen einander geneigte Stachelspitze sich endigen, mit welcher auch die gekrümmten Zähne des scharf- oder eingeschnitten-gesägten Randes besetzt sind, die häufig wieder gezähnt, 2 oder 3 spitzig erscheinen. Unter der Loupe stellen sich die, mit einem hin- und hergebogenem Haupt- und gekrümmten, getheilten Seiten-Nerven durchzogenen Fiederblättchen als durchscheinend-punktirt dar. Der grünlich-bräunliche steife, innerhalb gerinnte *Strunk* ist mit entfernt stehenden, schwarzbraunen kleinen Punkten und oberhalb weitläufig stehenden, hellbraunen trocknen Schuppen besetzt, die

auch noch auf der Spindel, aber nicht mehr auf deren Seitenästen vorkommen; unten gegen die Basis wird der Strunk breiter, dunkelbraun und dessen Schuppen zahlreicher.

Die Fruchthäufchen beginnen von dem zweiten oder dritten Fiederpaare, sind rundlich, klein, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Linien im Durchmesser haltend, braun, auf den Abschnitten der untern Fiederchen und Fiedern in einfacher Reihe, auf beiden Seiten des Mittelnervs zu 5, 4, 3, 2 oder nur einzeln stehend und endlich auf den obern Fiederchen nur doppelte Reihen zwischen der Mittelrippe und den Randeinschnitten bildend und gegen die Spitze des Wedels fast zusammenfliessend. Das bei der Reife rund herum losgelöste dünne, hellbräunliche Schleierchen ist in der Mitte vertieft-gefaltet, rundlich-nierenförmig. Die, mit dem rothbräunlichen Ringe umgebenen ziemlich lang gestielten Kapseln sind silberweiss-glänzend und mit braunen Sporen gefüllt.

Stellen wir nun zur leichteren Uebersicht die Hauptmerkmale beider Farrnarten neben einander, so ergeben sich folgende Unterschiede;

Nephrodium Filix mas.

Nephrodium dilatatum.

Wurzelstock:

aus stark verdickten, eiförmigen Blattstielbasen zusammengesetzt, die sehr stark mit Spreuschuppen besetzt sind.

aus wenig verdickten, lanzettförmigen Blattstielbasen zusammengesetzt, die weniger stark mit Spreuschuppen bekleidet sind.

Wedel:

fast doppelt-gefiedert, länglich-lanzettlich, hellgrün; Strunk, Spindel und Fiedernerven mit Spreuschuppen reichlich besetzt.

dreifach- oder fast dreifach-gefiedert, eirund-länglich, gesättigt-grün, Strunk und Spindel, aber nicht die der Fiedern und deren Nerven, mit Schuppen weniger reich bekleidet,

Nephrodium Filix mas.

Nephrodium dilatatum.

Fiederblätter:

fast einfach gefiedert oder tief-fiederspaltig, mit länglichen, stumpfen, abgerundeten Abschnitten, die an der Basis mit einander durch Blattsubstanz verbunden, herablaufen; am Rande entfernt-, an der Spitze ziemlich scharf-gezähnt.

doppelt- oder fast doppelt-gefiedert, mit einfach gefiederten oder tief-fiederspaltigen Fiederchen, deren Abschnitte oder Fiederblättchen am Rande und der Spitze eingeschnitten-gesägt und die Zähne mit scharfen gekrümmten Stachelspitzen versehen. Die zugestumpfte Spitze fast dreitheilig, zähmig mit gegen einander geneigten Stachelspitzen.

Fruchthäufchen:

ziemlich gross, dunkelbraun.

kleiner, heller braun.

Indusium:

dicklich.

dünnhäutig.

Nach genauer Berücksichtigung dieser Verschiedenheiten wird es nicht schwer sein, beide Farnarten zu unterscheiden, da die Wedel von *Nephr. dilatatum* sich durch ihre dreifache Zusammensetzung besonders auffällig unterscheiden, was aber bei dem, im Uebrigen sehr ähnlichen *Nephrodium spinulosum* Sw. nicht der Fall ist, weshalb auch auf diese Farnart zur Vermeidung ihrer Verwechslung mit *Nephr. Filix mas* mehrfach hingewiesen wurde. *Nephr. spinul.* ist bis jetzt von mir hier nicht beobachtet worden; es kommt aber in Preussen vor, wo ich dasselbe selbst gefunden. Ich will deshalb seine Merkmale, nebst denen des *Nephr. cristatum*, welches auch in hiesiger Gegend nicht selten vorkommt, anführen.

3. ***Nephrodium spinulosum* Rich.**

Synon. *Aspidium spinulosum* Sw. *Polypodium spinulosum* Müller und Retz. *Polystichum spinosum* Roth.

Wir finden diese Farnart zuerst von Weiss in dessen: *Flora cryptogamica goettingensis* p. 316 genauer unterschieden und daselbst folgendermassen characterisirt: *Polypodium Filix femina* γ , *spinosa*.

Fröndibus bipinnatis: pinnis summis subpinnatis, infimis pinnatis: pinnulis pinnatifidis latiusculis, apice dentibus laeviter spinosis terminatis.

Diese Diagnose bezeichnet die unterscheidenden Merkmale sehr gut, welche, im Vergleich zur vorigen Species, hauptsächlich in dem nur doppeltgefiederten Wedel bestehen, während die Fiederchen nicht immer fiederschnittig angetroffen werden, wie solches auch Hoffmann in der Flora Deutschlands angiebt, wo er Th. 2. p. 8. No. 17. unser *Nephr. spinulosum*, welches er: *Polypodium cristatum* nennt, folgendermassen beschreibt: fronde bipinnata pinnis pinnatifidis; pinnulis ovato-oblongis, duplicato-serratis; serraturis spinoso-ciliatis conniventibus. —

Müller bezeichnet es, in der Flora Danica. 707, als *Polypodium spinulosum*, woselbst er, wie in der Flora Friedrichsdal. tab. 2. f. 2. Abbildungen giebt, wie auch Schkuhr in seinen Filic. t. 48. Früher führte Roth in seinen Catalectis botan. diesen Farnn als *Polypodium multiflorum* β spinosum an, und auch Nees v. Esenbeck betrachtet ihn als Abart von *Nephr. dilatatum*; allein Smith in Engl. Botany 21. t. 1460 und in seiner English Flora 4. pag. 292, Willdenow, Spec. plant. V. p. 262 und Host in der Flora Austriaca 2. p. 675, so wie später Roth in seiner Flora german beschreiben denselben, letzterer unter *Polystichum spinosum*, als eigne Species, denen auch Hagen in der Chloris borussica gefolgt ist.

Im Vergleich zur vorigen Art, mit welcher *Nephr. spinulosum* sehr viel Uebereinstimmung besitzt, besonders in den Beschreibungen, weniger jedoch im Ansehen und Habitus, sind folgende Unterschiede vorzüglich bemerkbar. Der Wedel ist kleiner, 1 — 1½ Fuss lang, fast dreiseitig im Umrisse oder eiförmig. Die lanzettförmigen, mehrentheils wechselnden Fiedern laufen in keine verlängerte Spitze aus, sondern sind ziemlich abgestumpft, das unterste Paar etwas kürzer, aber nicht breiter, als die übrigen, alle viel schmaler, besonders an der Basis, daselbst etwa 1 — 1½ Zoll breit. Die unteren Fiederchen unterscheiden sich in der Länge und Breite kaum von den nächstfolgenden, sie sind lanzettlich, die untern fiederschnittig, die spätekem eingeschnitten-gesägt, aber nie gefiedert. Die Abschnitte der Fiederchen sind am Rand mehrentheils ganz oder ungezähnt, an

der Spitze, bei den unteren, mit 3 bis 4 zusammengeneigten, scharfen, stachelspitzigen Zähnen versehen, während die der oberen Fiederchen mehrentheils nur in eine gekrümmte scharfe Stachelspitze auslaufen. Die Fruchthäufchen sind weniger zahlreich und stehen mehrentheils auf jedem Fiederchen nur in doppelter Längsreihe. Das Schleierchen ist nicht glatt, sondern mit kleinen Drüsen besetzt, die aber zuweilen auch fehlen, so wie der Strunk nur an der, nicht merklich erweiterten Basis mit Spreuschuppen. —

Durch diese Merkmale unterscheidet sich aber diese Farrnart auch hinlänglich von *Nephrodium Filix mas*, vorzüglich: durch die kürzeren und breiteren Wedel, den oberhalb unbeschuppten Strunk, die ganz gefiederten Fiedern und fiederschnittigen oder eingeschnitten-gesägten Fiederchen und durch die gekrümmten stachelspitzigen Sägezähne der Spitzen der Fiederblättchen, worin diese Art mit *Nephrod. dilatatum* übereinkommt.

4. *Nephrodium cristatum* Rich.

Synon. *Aspidium cristatum* Sw. et W. *Polypodium cristatum* L.
Polypod. Callipteris Ehrh. et Hoffmann. *Polystichum cristat.*
Roth. *Lastrea cristata* Presl.

Es ist bereits erwähnt worden, dass diese Farrnspecies in den Schriften der frühern Botaniker vielfach mit dem *Nephrod. dilatatum* Rich. verwechselt wurde und man nicht mit Sicherheit weiss, welche von beiden Linné mit seinem *Polypodium crist.* bezeichnet haben mag, da seine Diagnose zwar mehr auf obige bezogen werden muss, die von ihm ihr beigelegten Synonyme aber mehrentheils dem *Nephrod. dilatatum* zukommen, doch scheint er letzteres nicht gesehen zu haben und dadurch zu dem Irrthum veranlasst worden zu sein; denn nur auf unsre Art (*Nephrod. cristatum*) kann seine Diagnose bezogen werden, die er mit den Worten giebt: *Polypod. cristatum frondibus subbipinnatis, foliolis ovato-oblongis; pinnis obtusiusculis, apice acute serratis.* Eine gute Abbildung und Beschreibung gab davon Afzelius in *Nova acta Stockh.* 8. p. 256. Tab. 9; ferner: Schkuhr *Filic. t.* 37; *Flora Danica* 1591; *Engl. Bot.* 2125.

Hoffmann characterisirt diese Species in seiner *Flora Deutschlands Th. 2. p. 6. No. 7.* sehr genau als: *Polypodium Callip-*

teris fronde pinnata; pinnis ovato-oblongis profunde pinnatifidis vel pinnatis; pinnulis ovatis, ovato-oblongis, duplicato-serratis; serraturis mucronatis. Fernere Beschreibungen enthalten: Roth, Fl. german., Willdenow. Spec. plant. V. pag. 252; Spreng. syst. 4. p. 104; Host Flora Austr. 2. p. 675; — Hagen Chloris Boruss. p. 414. No. 1112.

Dieses, in Riga's Umgegend, in Bullen und andern Orten auf Torfboden in lichten Waldungen und Gebüschcn häufig vorkommende Farrnkraut steht im äussern Ansehen dem Neph. Filix mas ebenfalls ziemlich nahe und soll zu Verwechslungen damit Veranlassung gegeben haben, doch ist der Wurzelstock viel dünner, die Wedelstrunkbasen ebenfalls und viel weniger fleischig und locker über einander liegend. Die Wedel erreichen eine Höhe von 2 Fuss und darüber, sind aber schmaler, als die aller vorherigen Arten, lanzettlich, etwa 3—4 Zoll breit, hell- oder gelbgrün, glatt und fast doppeltgefiedert. Die Fiedern stehen theils gegenüber, theils wechselweise, unterhalb horizontal und sehr entfernt, oberhalb mehr genähert und aufrecht abstehend, sind mehr oder weniger tief fiederschnittig, die unteren an der Basis stark verbreitert, fast herzförmig-dreieitig daselbst, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, unfruchtbar und kürzer, als die mittleren, schmäleren, länglich-lanzettlichen, $1\frac{1}{2}$ —2 Zoll lang werdenden und in eine stumpfe Spitze verlaufend; die oberen nehmen immer mehr in der Breite und Länge ab, bis sie in die kurze, halbgefiederte, lanzettlich-zugestumpfte Wedelspitze übergehen. — Die Fiederabschnitte stehen gegenüber oder wechseln mit einander ab, sind länglich, an der Spitze abgerundet, an der Basis der untern Fiedern am längsten, am Fiedernerven zusammenfliessend und herablaufend, mit stark hervortretenden, zahlreichen, dichotomischen Nerven durchzogen, rund herum scharf und am Rande mehrentheils doppelt gesägt, oder an den grössern Abschnitten eingeschnitten-gesägt, mit kleinen, aber spitzen, gegen einander geneigten Sägezähnen. Die Fruchthäufchen stehen auf den Fiederschnitten in doppelten Reihen, 2—6 paarig, sind rund, dunkelbraun, ziemlich gross, an der Spitze des Wedels häufig zusammenfliessend, wegen der sehr lang gestielten, sich ausbreitenden, silberglänzenden Kapseln, die mit einem sehr dünnen, hell-rothbraunen, gegliederten Ringe umgeben sind. Das nabelförmig

vertiefte, dickliche Indusium ist braun, rundlich und nierenförmig gefaltet. — Der Strunk ist gegen die Basis hin braun werdend und nur daselbst mit Spreuschuppen besetzt. —

Durch die viel schmäleren Wedel, die kürzeren, aber unten viel breiteren, herzförmig-länglich-dreieitigen und zum Theil sehr entfernt stehenden Fiedern, die breiteren, doppelt- oder eingeschnitten-gesägten, mehr nervigen Fiederabschnitte und den, nur an der Basis beschuppten Strunk — wird dieses Farrnkraut von *Nephr. Filix mas* vorzüglich zu unterscheiden sein.

Das, bei uns ebenfalls häufig verbreitete *Athyrium Filix femina* Roth (*Aspidium Sw. et W.*, *Asplenium Filix femina* R. B., *Asplenium cyathoides* Bernh., *Polypodium Filix fem.* L., *Athyrium depauperatum* Schumach.) unterscheidet sich von *Nephr. Fil. mas* durch die vollkommen gefiederten Fiederblätter, deren Blättchen lanzettförmig und tief eingeschnitten-gezähnt sind, durch den glatten, nur selten sparsam spreuschuppigen Strunk und vorzüglich durch den schief aufsteigenden dünnen Wurzelstock, dessen Strunküberreste dünn und marklos sind.

Mehr Aehnlichkeit mit *Nephridium Filix mas* hat: *Onoclea Struthiopteris* Sw. (*Osmunda* Str. L., *Struthiopteris germanica* W.) die auch in der Gegend von Ebelshof u. a. O. vorkommt, indem deren Wedel ebenfalls aus fiederspaltigen Fiedern mit länglichten stumpfen Abschnitten zusammengesetzt sind; letztere sind aber vollkommen ganzrandig und nicht, wie bei jenem, gezähnt, auch fehlen die Fruchthäufchen auf diesen Wedeln gänzlich und sind auf besonderen, ganz verschieden gestalteten, vereinigt.

Einige Aehnlichkeit mit dem *Nephr. Filix mas* besitzen auch die Wedel des *Athyrium Thelypteris* Roth (*Polystichum* Roth, *Acrostichum* Thel. L., *Aspidium* Thel. Sw. W., *Polypodium* Thel. Engl. bot., — *Polyp. pteroides* Vill., — *Lastrea* Thel. Presl.), welche auch halbgefiederte Fiedern tragen, deren eirund-längliche, spitze Abschnitte aber ganzrandig sind. Der Wurzelstock von *Ath.*

Thel. ist kriechend, schwarz, dünn, ohne alle Strunküberreste und mit Fasern besetzt. —

Die anthelminthische Kraft ist übrigens in der Familie der Farnkräuter nicht auf Neph. Filix mas allein beschränkt; vielmehr ist bekannt, dass mehre der hier beschriebenen und angeführten Arten, so wie noch andere, als: *Pteris aquilina* L., *Aspidium trifoliatum* Sw., — *Polypodium percussum* Cav., — *Polypodium Lepidopteris* Martius, — *Pol. dulce* Sw., — *Pol. suspensum* L., — *Asplenium serratum* L., *Asplenium falcatum* Lin. u. s. w. damit, wenn auch in schwächerem Grade begabt sind; am nächsten dürfte jedoch in dieser Hinsicht unter den einheimischen: *Nephrodium dilatatum* Rich. unserer officinellen Pflanze stehen. —

Einiges

über die **Blattwespen im Allgemeinen**, nebst einer

Uebersicht

der

Gattungs-Characteres, und die bis hiezu in Liv- und Curland beobachteten Arten mit einigen Bemerkungen dazu,

von

B. A. Gimmerthal.

Die Blatt- oder Sägewespen (Hymenoptera phyllophaga; Tenthredonidae, Securifera) bilden eine eigene und zugleich die erste Familie der Ader- oder Hautflügler.

Die vorzüglichsten Kennzeichen, die sie von den andern zu dieser Klasse gehörigen Familien unterscheiden, sind folgende: 1) das Bruststück ist mit dem Hinterleibe nach seiner ganzen Breite dicht zusam-

menhängend, also nicht wie bei den Ichneumoniden, Sphegiden, Wespen und Bienen mittelst eines mehr oder weniger langen Stielchens (Petiolus) verbunden. 2) Die Vordertibien haben an der Spitze stets zwei Dornen, welche entweder spitz sind, oder sich in eine stumpfe Haftblase endigen, bisweilen hat der äussere Dorn eine gabelförmige Gestalt. 3) Die Flügel sind mehr als bei allen andern Hautflüglern von mehreren Längs- und Queradern durchzogen. 4) Die Weibchen haben einen ganz eigenthümlichen, sägeartig gestalteten Legestachel, der auch die Veranlassung zu der Benennung Sägewespe gegeben hat.

Die ersten Stände als Ei, Larve und Puppe sind nur bei einzelnen Species bekannt, von denen sich jedoch auf die übrigen schliessen lässt. Da die meisten Blattwespen ihre Eier unter die Oberhaut der Blätter ablegen, so ist es um so schwieriger die Larven aus Eiern zu erhalten, weil mit dem Vertrocknen des abgebrochenen Blattes auch die Eier vertrocknen und zu Grunde gehen; dennoch haben Reaumur, Degeer, Rösel und mehrere andere Physiologen manche interessante Beobachtungen in Betreff der Entwicklungsgeschichte einiger Arten gemacht. Unter den neuern Hymenopterologen hat Prof. Klug und besonders Prof. Hartig diese Familie in seinem vortrefflichen Werke „die Familie der Blatt- und Holzwespen, Berlin 1837“ sehr ausführlich behandelt.

Ich will es versuchen, das Wichtigste ihrer Entwicklungsstadien im Allgemeinen und in möglichster Kürze mitzutheilen, und mit dem

Eizustand

anfangen. Die Form der Eier ist in der Regel rund, eiförmig, oval oder in die Länge gestreckt. Sie werden von dem Weibchen mittelst ihres sägeartigen mehr oder weniger gekrümmten Legestachels in die Blätter der Laub- und Nadelbäume und anderer Pflanzen abgelegt. Z. B. *Cimbex amerine* legt ihre länglich runden, bläulich grünen Eier in das Diachym zwischen die Epidermis der Weidenblätter. Die *Hylotomen* senken ihre grünlich ovalen Eier grösstentheils in die Blattsubstanz der Laubhölzer und gewöhnlich zunächst der Mittelrippe, oder in das Parenchym junger Triebe. Die *Lophyren* suchen sich die kräftigsten Nadeln der Kiefern, Fichten u. s. w. aus;

das Weibchen zerstört mittelst seiner Säge das Diachym und legt dann in die erweiterte Spalte seine Eier in einer Reihe von 20—30 Stück so ab, dass jedes Eichen der Länge nach auf den Blattstiel zu liegen kommt. Bei jedem gelegten Ei verkittet es die äussere Oeffnung mittelst eines zähen, klebrigen Schleimes, der sich in einem Bläschen des Hinterleibes befindet, indem es die Sägespäne damit zu einem Brei vermischt, wodurch auf der Oberfläche der Nadel kleine Erhöhungen entstehen, die von der Seite gesehen rhombischen Figuren sehr ähnlich sind, und diese geben zugleich die Anzahl der versenkten Eier an. Ich habe oft dergleichen Nadeln gefunden, aber nie ist es mir geglückt, die Larven aus den Eiern zu erhalten, wahrscheinlich weil die Nadeln, des Saftzuganges beraubt, vertrockneten, und mit ihnen zugleich die darin befindlichen Eier umkamen. — Nach Müllers Angabe legt das Weibchen auf diese Art zusammen 80—120 Eier in mehrere Nadeln, aus denen nach etwa 2—3 Wochen die Räupchen ausschlüpfen; bei uns gewöhnlich im Juni und Juli. Die Arten aus den übrigen Gattungen legen ihre Eier meist in oder auf die Blätter oder jungen Triebe. Im erstern Fall wählen sie gewöhnlich das dem Blatt-nerv zunächst liegende Parenchym, welches wie bei den Lophyren von der Säge des Weibchens zerstört wird und in welches sodann die Eier in die Sägespäne der gemachten Spalte gelegt werden. Der Schnitt oder Spalt, welcher mit der Säge in die Epidermis gemacht worden ist, ist äusserlich kaum zu bemerken, und das Blatt schrumpft erst dann ganz zusammen, wenn die jungen Afterräupchen ausgekrochen sind. Bei einigen Nematen veranlasst die Insertion der Eier einen förmlichen Gallauswuchs, gleich denen der Gallwespen (*Cynips*) die man häufig auch auf Weiden, Birken, besonders Ellern sieht. Die Eier der *Lyda*-Arten sind im Verhältniss der Wespe sehr gross, haben eine längliche Form, fast die eines Kümmelkorns, sind bisweilen über 1''' lang und werden von den Weibchen, obschon ihnen der sägeartige Legestachel nicht fehlt, mittelst eines klebrigen Schleims auf die Blätter geklebt und zwar so, dass die gewölbte Seite nach unten, die beiden gekrümmten Spitzen nach oben gerichtet sind, und von keinem Regen abgespült werden können.

Das Aufkleben der Eier hat schon Reaumur bei *Nematus septentrionalis* beobachtet. — Eine andere sehr merkwürdige Erscheinung

ist das Grösserwerden der Eier nach dem Ablegen, welches Reaumur zuerst bei einigen Hylotomen bemerkte. — Bei den Lophyren, wo das Ei schon im Mutterleibe von einer festen Schale umschlossen ist, soll dasselbe bis zum Auskommen fast doppelt so gross werden. Diese sonderbare Erscheinung ist bis jetzt weder physiologisch noch anatomisch hinlänglich erklärt worden. Wenden wir uns zu den

Larven

der Blattwespen. Diese weichen von den meist fusslosen Larven der übrigen Hautflügler ganz ab und haben grosse Aehnlichkeit mit den Schmetterlingsraupen, weshalb sie auch Afterraupen genannt werden. Indessen lassen sie sich doch an folgenden Merkmalen leicht erkennen und von jenen vollkommen unterscheiden: 1) haben sie auf jeder Seite am Kopfe nur ein einfaches kleines Auge; 2) haben sie 18 bis 22 Füsse, während die Schmetterlingsraupen nie mehr als 16 Füsse haben, (mit Ausnahme einiger Tineen-Larven, bei denen auch 18 Füsse vorkommen), nur die Larven der Gattung *Lyda* weichen darin ab, dass sie blos 6 Brustfüsse haben und darin den Spannerraupen der Schmetterlinge ähnlich sind. Die Brustfüsse aller Afterraupen sind deutlich fünfgliedrig, die übrigen fleischig wie bei den gewöhnlichen Falterraupen.

Der Kopf der Blattwespenlarven ist ziemlich bei allen von gleicher Form, hat die Gestalt eines runden Brodes und hängt mit seiner hintern Fläche an dem ersten Brustringe. Die Mundtheile sind denen des vollkommenen Insekts ziemlich gleich und weichen nur wenig ab; bei den Lophyren-Larven sind sie am entwickeltsten und der Spinnapparat von festerer Substanz als bei denen der andern Gattungen. Bei den Lophyrus-, *Cladius*- und *Nematus*-Larven befindet sich die Oeffnung des Spinngefässes an der äussersten Spitze der Zunge, während sie bei den übrigen theils über, theils zwischen, theils tief unter den Lippentastern liegt. — Die Fühler sind zwar gegliedert, aber so klein, dass sie nur durch sehr starke Vergrösserung sichtbar sind, dem blossen Auge aber nur als Punkte erscheinen; bei den *Lyda*-Larven sind sie aber länger und deutlich siebengliedrig; bei letzteren stehen sie fast über den Augen, bei den andern unter denselben dicht an der Basis der Mandibeln.

Die einzelnen Segmente des weichen Leibes sind von ziemlich gleichförmigem Bau und voller Querrunzeln; von den 12 Segmenten sind die drei ersten die sogenannten Brustringe. Bei den Lyda-Larven zeigen sich auf den ersten Segmenten und zwischen den Brustfüßen wirkliche Hornplatten. Mit Ausnahme der Lyda-Larven, welche, wie schon erwähnt worden, nur sechs Brustfüße haben, trägt bei allen übrigen Blattwespenlarven, das 5. bis 9., oder 5. bis 10., oder 5. bis 12. Segment ein paar häutige, einfache Fleischfüße ohne Hakenkranz und Haftborsten, das 4. ist stets fusslos. Bei den Lyda-Larven ist das Aftersegment durch einen horizontalen Querschnitt in zwei Theile getheilt, der obere Theil ist mit wirklichen Hornplatten belegt und trägt am Ende einen gekrümmten Hornhaken; der untere Theil aber ein paar Fleischfüße; in dem Spalt selbst liegt das After, und zu beiden Seiten desselben befindet sich ein dreigliedriges Organ, welches die sogenannten Nachschieber sind. Die Luftlöcher zum Athmen befinden sich am ersten, dritten und den folgenden Segmenten.

Was die Lebensweise und Nahrung der Afterraupen anlangt, so leben die meisten auf Laubbäumen und Sträuchern, namentlich auf Ellern, Birken, Pappeln, Weiden, Rosen, Johannis- und Stachelbeer-Sträuchern, die Lophyren auf Nadelbäumen, Fichten, Tannen u. s. w. Alle Afterraupen ohne Ausnahme sind ausserordentlich gefräßig; hierin zeichnen sich besonders aus die Larve von *Hylotoma rosarum* Klg., die in manchen Jahren die Rosen, Johannis- und Stachelbeersträucher ganz kahl abfrisst, und die Larve von *Tenthredo aethiops* oder *cerasi* Lin., die auf Birn- und Pflaumen-, besonders aber auf Kirschbäumen lebt, deren Blätter sie abfrisst. — Das beste Mittel zu ihrer Vertilgung scheint Tabaksauce zu sein, womit man die Bäume und Sträucher am Abend mittelst einer Hand-spritze bespritzt. Bei einem hiesigen Gärtner, der dieses Mittel anwendete, fand ich am andern Morgen, da ich den Abend vorher sehr viele fand, nur hie und da noch einzelne Larven, die übrigen waren meist todt und gänzlich verschwunden, weil er die Rosensträucher den Abend vorher mit dieser Brühe bespritzt hatte.

Das Leben der Afterraupen vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zum Einspinnen oder Verpuppung dauert gewöhnlich 6 bis 8 Wochen, während der Zeit sie sich 5 bis 6 mal häuten. Die meisten von ihnen,

besonders die grössern, leben einzeln, viele aber auch in ihrer ersten Lebensperiode gesellig beisammen und trennen sich dann früher oder später. Die Lyda-Larven machen jedoch eine Ausnahme davon, indem sie während ihres ganzen Larvenzustandes gesellig in einem gemeinschaftlichen Gespinnste beisammen bleiben. Da ihnen aber nach der letzten Häutung auch alle Spinnmaterie ausgegangen ist, so müssen sie ihre Verwandlung ohne Cocon oder Gespinnst in der Erde abwarten, während die meisten Afterraupen ihren Spinnapparat aber vorzüglich nur zur Verfertigung desselben verbrauchen. Die

Puppenhülle

oder das Cocon der Blattwespenlarven besteht meist aus einer dichten pergamentartigen Masse, deren innere Wände noch mit einer zarten, durchsichtigen aber nicht durchbrochenen Membran bekleidet sind, welche aus einer Art Kitt besteht. Von aussen sind gewöhnlich nur einzelne Seidenfäden sichtbar. Abweichend und merkwürdig ist das Cocon einiger Cimbex und Hylotomen-Arten; bei erstern ist es netzförmig durchbrochen, gleichsam wie aus dicken Bändern zusammengewebt ohne weitere innere Bekleidung, so dass man die darin liegende Larve oder Nymphe kann liegen sehen; bei letzteren ist aber innerhalb der netzförmigen noch eine besondere dichtere Hülle vorhanden, so dass man also die darin liegende Larve oder Nymphe nicht sehen kann. Nur von wenigen Arten findet man die Cocons an Blättern, Nadeln oder Baumstämmen angeheftet, die meisten liegen in der Erde, die Lyda-Puppen gleichfalls, aber wie gesagt ohne Cocon. — Die in das Cocon eingeschlossene Larve geht nicht gleich in den Nymphen- oder Puppenzustand über, sondern liegt noch eine unbestimmte Zeit (10—20 Tage, oft Monate und Jahre lang) als Larve ruhig, jedoch zusammengekrümmt darin. Der

Nymphenzustand

dauert dann gewöhnlich 8—14 Tage, in welcher Zeit sich die weissliche oder gelbe Farbe der Nymphe, an der schon alle äussere Theile der künftigen Blattwespe, jedoch mit einer äusserst feinen durchsichtigen Membran umhüllt, sichtbar sind, allmählig dunkel färbt, und zwar zuerst an den Augen und Nebenaugen, dann an dem Mittel-

und Hinterleibe und zuletzt an den Extremitäten. Ist nun die Ausbildung vollendet, so wird das Cocon durchbrochen und die

W e s p e

oder das vollkommene Insect erscheint. — Ausser den Eingangs erwähnten Hauptkennzeichen sind noch folgende nicht unwesentliche Charactere anzuführen.

Der Kopf gleicht an Form meist einem flachen Kugelabschnitte, der mit seiner ausgehöhlten Schnittfläche, abgerundeten Rändern und meist scharfem Scheitel, dicht am Thorax anliegt, wie z. B. bei den *Cimbex*- und *Hylotoma*-Arten, nur bei denen der Gattung *Lyda* ist ein deutlicher Hals sichtbar, der aber mehr der Vorderbrust (*Prothorax*) angehört. Bei den Arten aus den Gattungen *Tarpa*, *Dolerus*, *Tenthredo* und *Lyda* ist der Scheitel etwas breiter und flacher. Die Punkt- oder Nebenaugen stehen immer in einem Dreieck auf dem Scheitel.

Die Fühler sind immer vorn zwischen den Augen eingesetzt, an Form- und Gliederzahl aber sehr abweichend und verschieden, welche in der Uebersicht der Kennzeichen bei den Gattungen, Untergattungen u. s. w. genauer angegeben sind.

Die zusammengesetzten nur wenig gewölbten, facettirten Augen sind von mittelmässiger Grösse und seitwärts am Kopfe eingesetzt, nur bei den *Cimbexiden* reichen sie etwas mehr in das Gesicht hinein.

Die Mundtheile sind bei allen Blattwespen ziemlich gleichförmig gebildet, und bestehen aus zwei Paar Taster, von denen die Kiefertaster sechs- und die Lippentaster viergliedrig sind. Bei *Fenusa* und einigen *Selandrien* sind die Kiefertaster siebengliedrig; bei *Xylea* sind die erstern auch siebengliedrig, aber die Lippentaster nur dreigliedrig. — Die Oberlippe ist meist mit dem Kopfschild innig verbunden und unbeweglich. Ein grösseres Anhängsel ist auf der Unterseite der Oberlippe angeheftet und mittelst einer häutigen Verbindung mit derselben beweglich; bei einigen Arten, besonders wo die Mandibeln sehr gross sind, ist auch dieses Anhängsel gross, um jene zum Theil zu bedecken. Die Mandibeln selbst sind meist gross, hornig, gekrümmt nach innen gezähnt, nur bei den *Hylotomen* sind sie ganz ungezähnt.

Die Breite des Thorax weicht von der des Kopfes wenig ab. Die Vorderbrust ist viel kleiner als die Mittelbrust (Mesothorax), beide sind fest und unbeweglich mit einander verbunden. Die Hinterbrust (Metathorax) ist stets sehr kurz, nie länger als das erste Hinterleibsegment. Der Rücken der Mittelbrust ist durch vertiefte Nähte in drei etwas convexe Felder getheilt, von denen das vordere, von dreieckiger Form, der Mittellappen; die beiden hinteren seitlichen, Seitenlappen genannt werden. Zu beiden Seiten des Schildchens befinden sich zwei meist weissliche Körnchen, Rückenkörnchen.

Der aus neun Segmenten bestehende Hinterleib, höchstens doppelt so lang, oft nur wenig länger als der Thorax, ist auch in seinem Höhen- und Breiten-Durchmesser nur wenig von ihm unterschieden. Die vorherrschende Form ist die cylindrische und die Eiform; bei den Lyda-Arten ist er aber stark gedrückt, fast platt. Das erste Segment, häufig an Bildung von den übrigen abweichend, hat meist obenauf der Länge nach einen Spalt, der sich nach vorn mehr oder weniger erweitert und so einen, von der Hornhaut entblössten, nur mit einer Membran bedeckten, nackten dreieckigen Fleck bildet. Bei einigen Cimbexiden ist das erste Segment ausgeschnitten, wodurch ein ähnlicher von der Hornhaut entblösster ovaler Querfleck entsteht, der gleichfalls mit einer Membran bedeckt ist.

Die Geschlechtstheile der Weibchen sind in dieser Familie sehr merkwürdig und verdienen einer besondern Erwähnung. Sie bestehen in einem messerförmig und gekrümmten, seitlich plattgedrückten, unten sägeartig gezähnelten, in einer Scheide liegenden Legestachel, und werden immer vom neunten Bauchsegment umschlossen. Dieses Organ ragt etwas vor und ist fast immer, wenigstens mit seiner Spitze, deutlich sichtbar. Mittelst dieses sägeartigen Instrumentes macht das Weibchen Einschnitte in die Epidermis der Blätter, zerstört damit das Diachym des Blattes und lässt dann durch die Scheide die Eier in diese Spalte rollen. Bei dem Männchen werden die Geschlechtstheile durch das letzte Bauchsegment, welches die Form einer nach aussen gewölbten Hornplatte hat, umschlossen, so dass sie nur nach oben vorstreckbar sind.

Hinsichtlich der *Beine* zeichnet sich diese Familie vor den übrigen Hautflüglern durch die stets mit zwei Dornen besetzten Vordertibien aus. Bei den Hylotomen, Cladien, Nematen und einigen Selandrien sind sie hornig und scharf zugespitzt; bei den Cimbexiden und Lophyren enden sie in eine stumpfe Haftblase; bei den Tenthreden, Emphyten, Doleren und bei der Gattung *Lyda* und *Xyla* hat der äussere Dorn eine gabelförmige Gestalt, indem sich derselbe unter der Spitze zu einer Haftblase erweitert. Ausserdem dass die übrigen 4 Tibien zwei einfache Dornen an der Spitze haben, befinden sich bei einigen auch noch Dornen an den Seiten der Tibien. Die Schenkelringe sind stets zweigliedrig, von denen das Grundglied das grösste ist. — Die Tarsalglieder sind meist mit Patellen versehen, doch fehlen sie auch einigen. — Bei einer Abtheilung der Gattung *Nematus* (*Craesus*) ist das erste Fussglied an den Hinterfüssen plattförmig erweitert.

Der Adernverlauf sowohl in den Ober- als Unterflügeln bietet in dieser Familie, wegen seiner Mannigfaltigkeit, sehr charakteristische Merkmale dar, um sie darnach in Gruppen, Gattungen und Untergattungen u. s. w. zu bringen, besonders wo die Verschiedenheit der Fühler namentlich bei den neungliedrigen nicht mehr genügend ausreicht. Diese Unterscheidungskennzeichen bestehen hauptsächlich bei den Ober- oder Vorderflügeln in dem Vorhandensein einer oder zweier Radialzellen am Vorderrande vom Randmal (*Stigma*) bis gegen die Flügelspitze zu; bei den Hylotomen, welche nur eine Radialzelle haben, befinden sich drei bis vier andere Zellen, Cubitalzellen genannt, unter diesen Cubitalzellen werden, durch zwei oder drei rücklaufende Adern, welche auf einen Längsnerv stossen, noch zwei andere ähnliche Zellen gebildet; am Hinterrande befindet sich eine aus zwei Längsnerven bestehende, längliche, lanzettförmige Zelle (*area lanceolata*), die entweder an der Flügelwurzel offen oder gestielt ist, oder deren beide Aeste in der Mitte zusammengezogen oder endlich daselbst durch eine kleine grade oder schräge Querader verbunden sind, und die besonders zu Unterabtheilungen ein wesentliches Kennzeichen abgibt. Auf den Unter- oder Hinterflügeln befinden sich ein oder zwei Mittelzellen oder keine. Was die

Lebensweise und Fortpflanzung

der Blattwespen anlangt, so sind es im Allgemeinen, in allen ihren Bewegungen, sehr träge und langsame Thierchen, die sich leicht mit den Fingern ergreifen lassen; nur bei hellem Sonnenschein, der sie zur Begattung reizt, sind sie etwas schneller und ihr Flug soll dann nicht selten mit Klingen und Schwirren verbunden und besonders bei den Lophyren sehr hell tönend sein. — Herr Professor Hartig sagt in seinem, Eingangs erwähnten Werke: „Nie habe ich eine Blattwespe Nahrung zu sich nehmen gesehen, selbst die Blüten besuchen sie nicht, oder man findet sie nur zufällig darauf, meist sitzen sie nur auf Blättern.“ Ich muss gestehen, dass ich mich auch nicht erinnern kann, sie je fressen gesehen zu haben, indem ich sie meist ruhig auf Blättern oder Nadeln sitzend fand, oder aus Puppen erhielt. Wenn sie nun während ihres vollkommenen Imagozustandes gar keiner Nahrung bedürften, wozu hätte der Schöpfer sie mit so starken Kiefern und vollkommen ausgebildeten Mundtheilen versehen? — Christ sagt in seiner „Naturgeschichte der Wespen, Bienen und Ameisen, Frankfurt a. M. 1791“: „sie sind, wie die Wespen, Raubinsekten und nähren sich von kleinern Insekten.“ — Er muss sie also doch darüber betroffen und dabei beobachtet haben. Es ist also wohl sehr wahrscheinlich, dass die Blattwespen bei ihrer Unbeholfenheit in allen ihren Bewegungen, auf den Blättern still verharrend abwarten, bis irgend ein kleines Insekt ihnen so nahe gekommen ist, dass sie es mit leichter Mühe erhaschen und verspeisen können, so wie das ebenfalls sehr träge und langsame Chamäleon auf den Zweigen lauernd sitzt, und mittelst seiner langen, mit einem klebrigen Schleim überzogenen, wurmförmigen Zunge die ihm nahe genug gekommenen Insekten sehr geschickt zu fangen weiss. — Ist nun auch das Leben der Blattwespen, nachdem sie sich der Puppenhülle entwunden haben, nur von kurzer Dauer, und ist deren Begattung und Fortpflanzung, wie es bei den meisten vollkommenen Kerfen der Fall ist, ihr Hauptgeschäft, so dürften doch mehrere Tage hingehen, bis sich die beiden Gatten gefunden und das Weibchen einen passenden Ort zum Eierablegen ausgesucht hat; folglich dürften sie doch wohl nicht ganz der Nahrung entbehren können. — Die Begattung erfolgt auf eine ganz

eigene Art. Haben sich die beiden Gatten gefunden, so wird mitunter erst nach langen Anreizungen von Seiten des Männchens dieselbe auf folgende Weise vollzogen. Das Männchen nähert sich dem Weibchen rückwärts gehend von hinten, schiebt seine Afterspitze unter den Bauch des Weibchens und bringt auf solche Art die Vereinigung der Geschlechtstheile zu Stande; denn vermöge der unteren hornigen Platte, womit das männliche Glied bedeckt ist, kann solches nur nach oben herausgeschoben werden. Der Act der Begattung dauert von 5 Minuten bis zu einer halben Stunde, während welcher Zeit beide Geschlechter völlig regungslos ruhen. Das Männchen stirbt 1—2 Tage nach der Begattung; die Weibchen später, je nachdem sie mit dem Ablegen ihrer Eier früher oder später fertig werden.

Was ich hier über die Blattwespen und ihre ersten Entwicklungsstufen gesagt habe, kann freilich nur im Allgemeinen gelten, da auch hier wie überall Ausnahmen Statt finden.

Um mit leichter Mühe zu finden, in welche Gattung, Untergattung u. s. w. jede bei uns einheimische aufgefundenene Blattwespe gehört, habe ich eine Uebersicht der vorzüglichsten Gattungskennzeichen entworfen, wie folgt; dann habe ich die mir bis jetzt in unsern Ostseeprovinzen als einheimisch bekannt gewordenen Blattwespen nicht nur namentlich angeführt, sondern auch bei einigen Arten die mir nothwendig scheinenden Bemerkungen hinzugefügt. — Bei der Bestimmung der Arten habe ich folgende mir zu Gebote stehende Werke benutzt.

- 1) Bechstein, Forstinsektologie. Gotha 1818.
- 2) Bouché, Naturgeschichte der Insekten. Berlin 1834.
- 3) Christ, Naturgeschichte der Wespen, Bienen und Ameisen. Frankfurt a. M. 1791.
- 4) Degeer, Abhandlungen zur Geschichte der Insekten, übersetzt von Gotze. 1777.
- 5) Entomologische Zeitung. Stettin 1840—1846.
- 6) Fabricius Systema Entomologiae. Flensburgi et Lipsiae 1775.
- 7) — — Species Insectorum. Kiel et Hamburg. 1781.
- 8) — — Mantissa Insectorum Haf. 1787.
- 9) — — Systema Piezatorum. Brunswig. 1801.
- 10) Hartig, die Familien der Blatt- und Holzwespen. Berl. 1837.

- 11) Illiger, Magazin für Insektenkunde. Braunschweig 1801.
- 12) Klug, Jahrbücher der Insektenkunde. Berlin 1834.
- 13) Kirby und Spenser, Einleitung in die Entomologie. 1823 bis 1833.
- 14) Linné, Systema Naturae etc. 1767.
- 15) — — Fauna Svecica. Stockholm 1761.
- 16) Oken, Naturgeschichte für alle Stände. Leipzig.
- 17) Panzer, Fauna Insect. Germaniae. Norimberg. 1789—1827.
- 18) — — Kritische Revision. Nürnberg 1805—9.
- 19) Roesel, Insektenbelustigungen. Nürnberg 1761.

Uebersicht

der

Gattungs-Kennzeichen der Blattwespen, deren Untergattungen
und Abtheilungen.

I. Flügel mit einer Radialzelle und

Cb) vier Cubitalzellen.

ra) rücklaufende Adern der 2. u. 3. Cubitalzelle inserirt.

A) Fühler 3gliedrig, das 3. sehr lang. Gatt. 3. *Hylotoma*.

a) Randzelle aller Flügel mit einer Anhangzelle.

α) Lanzettförmige Zelle in der Mitte zusammengezogen.

§) Fühler des Männchens einfach, innen gewimpert. Unt. Gatt. 1. *Hylotoma* Latr. Typ. *T. enodis* Lin.

β) Lanzettförmige Zelle gestielt.

u) Unterflügel ohne Anhangzelle.

§§) Fühler des M. gabelförmig. Unt. Gatt. 2. *Schizocera* Latr.
Typ. *furcata* d. Vill.

B) Fühler 17—18gliedrig Gatt. 4. *Lophyrus*.

a) Lanzettförmige Zelle in die Schulter gemündet mit Querader
und gebrochener Hinterader.

§) Fühler des M. zweireihig gekämmt.

t) Tibien-Dornen stumpf. Unt. Gatt. 1. *Lophyrus* Latr.

- §§) Fühler des M. mit ungegliederter, umgekrümmter Spitze; des W. nach der Spitze zu verdickt. Abthl. 1. Typ. nemorum Fb.
- §§§) Fühler des M. mit vollkommenen Kammstrahlen; des W. einfach, sägezählig, in der Mitte am dicksten.
- †) Der hintere Enddorn an den Hinterbeinen lappig ausgedehnt.
- ×) Das W. mit schwarzer Querbinde zwischen den Augen. Abtheilung 2. Typ. virens Klg.
- §§§§) Fühler des M. vollkommen gekrümmt, des W. einfarbig, gesägt, in der Mitte am dicksten.
- §§) Tibien - Dornen an den Hinterbeinen gewöhnlich. Abtheilung 3. Typ. T. pini Lin.
- §§§§) Fühler des M. einfach gekämmt.
- β) Lanzettförmige Zelle in die Schulter gemündet, in der Mitte zusammengezogen.
- t) Enddornen der Tibien spitz. Unter-Gattung 2. Monoctenus Dahlb. Typ. T. juniperi Lin.
- C) Fühler 9gliedrig, borstenförmig.
- ra) rücklaufende Adern der 1. und 2. Cubitalzelle inserirt. Gattung 5. Cladius.
- §) Fühler des M. unterhalb gehörnt, nach oben in 5 Kammstrahlen auslaufend. Abthl. 1. Cladius Illg. Typ. difformis Pz.
- §§) Fühler des M. ohne Kammstrahlen, aber das 3. Glied unten wie in voriger Abtheilung. Abthl. 2. Trichiocampa Hart. Typ. eucera Klg. (Noch keine hier bemerkt.)
- §§§) Das 3. Fühlerglied einfach, beim M. gebrochen, ohne Höcker. Abthl. 3. Priophorus Latr. Typ. albipes Hart.
- ra) Beide rücklaufende Adern der 2. Cubitalzelle inserirt. Gattung 6. Nematus.
- Cb) Mit 3—4 Cubitalzellen, im erstern Falle die innern mit der 2. durch Mangel der 1. Querader verbunden. Unt. Gatt. Nematus Jur.
- α) Lanzettf. Zelle in die Schulter gemündet, in der Mitte zusammengezogen. Abtheilung 1. Leptopus Klg. Typ. Hypogastricus Klg. (Nicht hier bemerkt.)
- β) Lanzettf. Zelle gestielt. Abthl. 2. Nematus Klg.

- 1) Das erste Fussglied an den Hinterbeinen ungewöhnlich breit, platt gedrückt. Unt. Abtheil. *a*. *Craesus* *Leach*. Typ. *septentrionalis* *Lin.*
- 2) Das erste Fussglied an den Hinterbeinen gewöhnlich. Unt. Abthl. *b*. *Nematus*.
- *) Körper schwarz mit rothen Zeichnungen, Flügelmal ganz oder theilweise blauschwarz. Typ. *ventralis* *Pz.*
- **) Körper vorherrschend röthlichgelb mit schwarzen Zeichnungen. Typ. *lutea* *Pz.*
- ***) Körper vorherrschend schwarz.
 - o) Körper walzig, gestreckt. Typ. *apicalis* *Hrt.*
 - oo) Körper eiförmig, *Selandrien* ähnlich. Typ. *appendiculatus* *Hrt.*
 - ooo) Körper des *W.* an der Spitze stark zusammengedrückt. Typ. *prasinus* *Hrt.*
- Cb)** Flügel mit 3 Cubitalzellen, die 2. und 3. verschmolzen, mitunter auch die 1. u. 2., wo dann nur 2 Cubitalzellen vorhanden sind.
 - α*) Lanzettf. Zelle gestielt.
 - §) Fühler borstenförmig.
 - t*) Tibien-Dornen spitz.
 - o) Afterspitzchen lang, stabförmig. Unt. Gatt. 2. *Cryptocampus* *Hrt.*
 - *) Körper cylindrisch; Scheiden des Legestachels weit hervorstehend. Abthl. 1. *Cryptocampus*. Typ. *mucronatus* *Hrt.*
 - **) Körper eiförmig, niedergedrückt, Scheiden des Legestachels nicht vorstehend.
 - oo) Afterspitzchen kurz; Flügel mit 2 Cubitalzellen. Abtheilung 2. *Diphadnus* *Hrt.* Typ. *fuscicornis* *Hrt.* (Nicht hier bemerkt.)

II. Flügel mit 2 Radialzellen und

Cb) drei Cubitalzellen.

- D)** Fühler 5—7gliedrig, in eine Kolbe endigend. Gatt. 1. *Cimbex* *Fb.*
 - α*) Lanzettf. Zelle mit grader Querader. Unt. Gatt. 1. *Cimbex*.
 - §) Fühler vor der Kolbe 5gliedrig.
 - a*) Oberlippe vorragend, Anhang sehr kurz.

- A*) Hinterschenkel ungezahnt. Abthl. 1. *Cimbex* Leach. Typ. *variabilis* Klg.
- aa*) Oberlippe eingebuchtet, Anhang gross, scheibenförmig.
- AA*) Hinterschenkel schwarz gezeichnet. Abtheil. 2. *Trichiosoma* Leach. Typ. *lucorum* Fb.
- §§) Fühler vor der Kolbe 4gliedrig. Abthl. 3. *Clavellaria* Leach. Typ. *amerine* Fb.
- β) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen. Unter-Gattung 2. *Abia*.
- k*) Fühlerkolbe 2gliedrig.
- aaa*) Oberlippe grade abgeschnitten, Anhang vorstehend, halbkreisig.
- *) Körper behaart.
- δ) Ausschnitt zwischen dem 1. u. 2. Segment fehlend.
- A*) Hinterschenkel ungezahnt. Abthl. 1. *Zaraena* Leach. Typ. *fasciata* Fb.
- kk*) Fühlerkolbe 3gliedrig.
- **) Körper klein, meist metallisch glänzend ohne Blösse. Abtheilung 2. *Abia* Leach. Typ. *aenea* Klg.
- kkk*) Fühlerkolbe ungegliedert.
- aaaa*) Oberlippe grade, Anhang sehr kurz, halbmondförmig.
- t*) Tibien-Dornen kurz, zugespitzt. Abthl. 3. *Amasis* Leach. Typ. *obscura* Fb.
- E*) Fühler 4gliedrig, das 3. lang, das 4. sehr klein.
- ra*) rücklaufende Adern der 1. u. 2. Cubitalzelle inserirt.
- α*) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
- u*) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Gatt. 2. *Blasticotoma* Klg. Typ. *fliceti* Hrt. (Nicht hier bemerkt.)
- F*) Fühler 9gliedrig, fadenförmig.
- ra*) Beide rücklaufende Adern der 2. Cubitalzelle inserirt.
- α*) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader. Gatt. 8. *Dolerus*.
- a*) Oberlippe tief eingebuchtet, Anhang eben so breit.
- m*) Mandibeln 3zählig. Unt. Gatt. 1. *Dolerus* Klg. *T. eglantariae*.
- t*) Enddorn der Tibien schwarz.
- *) Körper ganz oder theilweise schwarz.
- e*) Eindruck des Mittellappens an den Seiten spitzwinklich. Typ. *nigra* Klg.

- tt) Tibien-Dornen bunt oder blassbraun.
z) Kopf und Thorax meist erzfarben. Typ. leucobasis Hrt.
β) Lanzettf. Zelle gestielt.
u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Unt. Gatt. Pelmatopus Hrt.
Typ. minutus Hrt. (Nicht hier bemerkt.)
ra) Beide rücklaufende Adern der 1. u. 2. Cubitalzelle inserirt.
Gatt. 9. Emphytus Klg.
§) Fühler 9—10gliedrig.
α) Lanzettförmige Zelle in die Schulter gemündet mit schräger
Querader.
u) Unterflügel ohne Mittelzelle. Unt. Gatt. 1. Emphytus Klg.
*) Körper verlängert, walzig, gleich breit. Abthl. 1. Emphytus.
Typ. togatus Fb.
uu) Unterflügel mit einer Mittelzelle. Abthl. 2. Harpiphorus Hrt.
Typ. lepidus Klg. (Nicht hier bemerkt.)
β) Lanzettf. Zelle in die Schulter gemündet, ohne Querader.
uuu) Unterflügel mit 2 Mittelzellen.
*) Körper kurz, eirund. Abthl. 3. Aneugmenus Hrt. Typus
coronatus Klg. (Nicht hier bemerkt.)
§§) Fühler 11—15gliedrig.
Cb) Die 1. und 2. Cubitalzelle vereint, die 3. mit rücklaufender
Ader.
δ) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
uuuu) Unterflügel ohne Mittelzelle.
f) Tarsenglieder ohne Patellen. Unt. Gatt. 2. Phyllotoma. Typ.
leucomelus Klg. (Keine hier bemerkt.)
§§§) Fühler 9—10gliedrig, fadenförmig.
ε) Lanzettf. Zelle gestielt.
ff) Mittlere Tarsenglieder dreieckig ohne Patellen. Unt. Gat-
tung 3. Fenusa Hrt. Typus nigricans Klg. (Keine hier
bemerkt.)
Cb) Flügel mit 4 Cubitalzellen.
§) Fühler 9—11gliedrig, borstenförmig.
ra) rücklaufende Adern aus der 2. Cubitalzelle entspringend,
Gatt. 7. Dineura Dahlb.
α) Lanzettf. Zelle gestielt.

- u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Abthl. 1. *Dineura*. Typus *Degeeri* Klg.
- β) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen.
- *) Körperform *Selandrien* ähnlich.
- z) Altersspitzchen lang, stabförmig. Abthl. 2. *Leptocera* Hrt. Typ. *rufa* Pz.
- δ) Lanzettf. Zelle gestielt.
- z) Altersspitzchen kurz. Abtheilung 3. *Mesoneura* Hrt. Typ. *opaca* Fb.
- ra) Beide rücklaufende Adern der 2. u. 3. Cubitalzelle inserirt. Gatt. 10. *Tenthredo* Lin.
- §) Fühler 9gliedrig, fadenförmig.
- *) Körper kurz, eiförmig. Unt. Gatt. 1. *Selandria* Leach.
- α) Lanzettf. Zelle gestielt.
- †) Fühler in der Mitte nicht verdickt, das 1. Glied der Geißel länger als die folgenden. Abthl. 1. *Blennocampa* Hrt.
- u) Unterflügel ohne Mittelzelle.
- *) Hinterleib schwarz. Unter-Abtheil. a. *Blennocampa*. Typus *aethiops* Fb.
- ***) Hinterleib mehrfarbig. Typ. *albiventris* Klg. (Keine hier bemerkt.)
- uu) Unterfl. mit einer Mittelzelle. Unt. Abthl. b. *Monophadnus* Hrt.
- ††) Fühler kurz, fadenförmig.
- *) Körper schwarz und röthlichgelb. Typ. *luteiventris* Klg.
- ***) Körper schwarz und weiss. Typ. *albipes* Lin.
- ****) Körper ganz schwarz. Typ. *funerea* Klg.
- †††) Fühler borstenförmig, lang, stark, gewimpert. Unter-Abtheilung c. *Phymatocera* Dahlb. Typ. *aterrima* Klg.
- β) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen.
- ††††) Fühler sehr kurz, das 3. Glied nicht länger als das 4. Endglied verdickt. Abthl. 2. *Hoplocampa* Hrt.
- *) Färbung vorherrschend röthlichgelb. Typ. *brunnea* Klg.
- ***) Färbung vorherrschend schwarz. Typ. *rutilicornis* Klg.
- ε) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
- 5†) Fühler in der Mitte verdickt, das 3. sehr lang. Abtheilung 3. *Eriocampa* Hrt.

- u) Unterflügel ohne Mittelzelle. Unter-Abtheilung a. Typus repanda Klg.
- uu) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Unt. Abthl. b.
- *) Körper glatt. Typ. varipes Klg.
- ***) Körper theilweise punktirt. Typ. ovata Lin.
- uuu) Unterflügel mit einer Mittelzelle. Unt. Abtheilung c. Typus luteola Klg.
- δ) Lanzettf. Zelle in die Schulter gemündet, ohne Querader.
- 6†) Fühler fadenförmig, das 3. Glied länger als das 4.
- u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Abthl. 4. Selandria. Typus serva Fb.
- §§) Fühler 10—11 gliedrig, nach der Spitze etwas verdickt.
- α) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
- u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Unt. Gatt. 2. Athalia Leach. Typ. spinarum Fb.
- §§§) Fühler 9 gliedrig, nach der Spitze verdickt, mit dickem Grundglied.
- *) Körper verlängert, cylindrisch.
- h) Hinterhüften bis zum 2. Segment reichend.
- α) Lanzettf. Zelle mit grader Querader. Unt. Gatt. 3. Allantus Jurin.
- †) Fühler gelb. Typ. scrophulariae Lin. ?
- ††) Fühler schwarz mit gelber Basis. Typ. marginella Fb.
- †††) Fühler ganz schwarz. Typ. bifasciata Klg.
- §§§§) Fühler verlängert, borstenförmig, in der Mitte etwas verdickt.
- h) Hinterste Hüften ungewöhnlich gross. Unt. Gatt. 4. Macrophyta Dahlb.
- †) Fühler kürzer als der Hinterleib, zugespitzt. Abthl. 1. Macrophyta.
- α) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
- u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Unt. Abthl. a. Typ. Sturmii Klg.
- β) Lanzettf. Zelle mit grader Querader. Unt. Abtheil. b. Typ. neglecta Klg.
- δ) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen. Unt. Abthl. c. Typ. punctum Fb.

- ††) Fühler länger als der Hinterleib. Abthl. 2. Pachyprotasis Hrt.
α) Lanzettf. Zelle mit grader Querader. Unt. Abthl. a. Typ. discolor Klg. (Nicht hier.)
β) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen. Unt. Abthl. b. Typ. Rapae Lin.
- hh) Hinterste Hüften gewöhnlich.
t) Tibien-Dornen, besonders des letzten Fusspaares mit stumpfer, häutiger Spitze. Unt. Gatt. Tenthredo.
α) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
u) Unterflügel ohne Mittelzelle. Abthl. 1. Taxonus Meyr. Typ. bicolor Klg.
β) Lanzettf. Zelle mit oder ohne schräger Querader.
- uu) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Abthl. 2. Strongylogaster Dahlb.
o) mit schräger Querader. Unt. Abthl. a. Typ. filicis Klg. (Nicht hier bemerkt.)
oo) ohne Querader. Unt. Abthl. b. Typ. cingulata Fb.
δ) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
u) Unterflügel mit einer Mittelzelle. Abtheil. 3. Poecilostoma Dahlb. Typ. obesa Klg.
ε) Lanzettf. Zelle in der Mitte zusammengezogen.
u) Unterflügel ohne Mittelzelle.
x) Aussenzelle auf den Unterflügeln vor dem Flügelrande durch bogige Queradern geschlossen. Abtheil. 4. Perineura Hrt. Typ. rubi Pz.
- γ) Lanzettf. Zelle mit grader Querader.
u) Unterflügel mit 2 Mittelzellen. Abthl. 5. Tenthredo Lin.
- †) Fühler schwarz oder dunkelfarbig. Typ. mandibularis Pz.
- ††) Fühler gelb. Typ. livida Lin.
- G) Fühler 15—18gliedrig, kürzer als der Hinterleib.
a) Lanzettf. Zelle mit schräger Querader.
t) Hintertibien mit 2 Seitendornen. Gatt. 11. Tarpa. Typ. plagiocepalus Fb.
- H) Fühler 19—36gliedrig, borstenförmig.
R) Unterrandfeld der Vorderflügel mit 3 Zellen.
t) Vordertibien 2—3dornig.

- A) Hintertibien 5 dornig.
l) Legestachel verborgen. Gatt. 12. Lyda.
*) Vordertibien mit einem Seitendorn. Abtheilung 1. Typus erythrocephala Lin.
**) Vordertibien ohne Seitendorn. Abthl. 2.
†) Das 4. Fühlerglied länger als der Schaft, 2—4 mal so lang als das 5. Unt. Abthl. a. Typ. betulae Lin.
††) Das 4. Fühlerglied kürzer als der Schaft, kaum länger als das 5. Unt. Abthl. b. Typ. sylvatica Lin.
- III. Flügel mit 3 Radialzellen.
J) Fühler 13 gliedrig, das 4. sehr lang.
t) Vordertibien 2-, Hintertibien 5 dornig.
l) Legestachel länger als der Hinterleib. Gattung 13. Xyela Dalm. Typ. pusilla Dalm. (Keine hier bemerkt.)

Die in Liv- und Curland
bis hiezu aufgefundenen **Blattwespen**, nebst ihren Varietäten
und Bemerkungen dazu.

Gatt. **Cimbex** Oliv. (Keulenblattwespe.) (Tenthredo
Lin. et auct.)

1) *C. variabilis* Klg. Herr Prof. Klug vereinigt unter diesen Namen mehrere bisher, wegen ihrer verschiedenen Färbung, als eigene Arten beschriebene Blattwespen, die aber alle aus gleichen Larven, obschon auch diese in ihrer Färbung etwas abändern, in ihrem Hauptcharacter aber völlig übereinstimmen, erzogen worden sind. Es giebt davon drei Haupt-Varietäten, die unter sich wieder mehr oder weniger variiren, von denen mir folgende hier vorgekommen sind, und sich in meiner Sammlung befinden.

Var. 1. *Tenthredo* (*Cimbex*) *femorata* Lin. Deg. Chr. Fb.

Pz. mas et fem.

var. *a.* mas et fem. Farbe glänzend blauschwarz; Fühler und Tarsen rothbraun. var. *aa.* Hartig.

var. *b.* mas. Die 3 ersten Fühlerglieder schwärzlichbraun; Tibien und Tarsen, wie in var. *a.*

var. *c.* fem. Nur das 1. Fühlerglied schwärzlich; Tibien und Tarsen wie in var. *a.* Das 3—6. Hinterleibsegment rothbraun gerandet. — (*C. tristis* Fb.)

var. *d.* mas. Fühler wie in var. *b.*; Tibien schwarz; das 3—6. Hinterleibsegment lebhaft braunroth. Hinterschenkel weniger verdickt. (var. *ag.* Hartig.)

var. *e.* mas et fem. Alles wie in var. *d.* aber die rothbraune Farbe des 3—6 Segment geht schon mehr in Schwarz über; bei dem Weibchen ist der Hinterleib immer heller gefärbt. (*C. sylvarum* Fb. Pz.)

var. *f.* fem. Wie var. *c.* auf dem 4. und 5. Segment am Hinterende eine gelbe unterbrochene Binde. (var. *ac.* Hart.)

var. *g.* fem. Fühler ganz gelb, der Seitenrand des Kopfes, besonders nach unten zu, so wie die Mandibeln gelbbraunlich, letztere mit schwarzer Spitze. Schultern und Halskragen, Knie, Tibien und Tarsen gelbbraunlich. Das 3—6. Segment des Hinterleibes fast in seiner ganzen Breite gelb, nur in der Mitte am Vorderende schwarz ausgebuchtet. Kommt der var. *ad.* Hrt. sehr nahe.

var. *h.* fem. Kopf (mit Ausnahme des Scheitels), Schultern, Flügelschüppchen, Schildchen und Hinterleib gelb, letzterer an der Basis des 1. u. 2. bisweilen auch noch etwas vom 3. Segment schwärzlich. (*C. Griffini* Leach.)

var. 2. *Tenthredo* (*Cimbex*) *lutea* fem. Lin. Chr. Roes. Fb. Pz.

var. 3. *Tenthredo* (*Cimbex*) *montana* fem. Pz.

Die var. 1. u. 2. kommen hier und in Curland gar nicht selten vor. Die Larven findet man im Juli und August, besonders auf Weiden, und die Wespe Anfang August.

2) *C. (Trichiosoma) lucorum* Lin. Fb. Chr.

var. *a.* mas et fem. Bauchfläche und Seiten des Hinterleibes mehr oder weniger gelbroth. (*T. vitelline* Lin. Chr. Fb.)

var. *b.* mas. et fem. Hinterleib fast ganz gelbroth, nur das 1. u. 2., bisweilen auch das 3. Segment schwärzlich: die Larve gleichfalls auf Ellern und Weiden.

In Liv- und Curland nicht selten. —

3) *C. (Trichiosoma) betuleti* Klg. Hrt. Nur das W. schon Mitte Juni um Riga, auch von Dorpat erhalten.

4) *C. (Clavellaria) amerine* Röss. Chr. Fb. Pz. Kl. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 438.

var. *a. mas amerine* Fb.

var. *b. fem. marginata* Lin. Rös. Fb. Pz. Bullet. a. a. O. =
4. *fasciata* Oliv.

Das *W.* oder *marginata* Lin. habe ich häufig aus der Larve im Juli, oder auch im nächsten Frühling erhalten; das *M.* scheint viel seltener zu sein. — In Liv- und Curland.

5) *C. (Zaraena) fasciata* Lin. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. — Das *M.* scheint sehr selten zu sein, denn bis jetzt habe ich immer nur *W.*, aber nie das *M.* erhalten können

6) *C. (Abia) aenea mas et fem.* Klg. Hrt. = *Tenthred. nitens* Lin. Chr. = *C. sericea* Fb. var. mit schwarzen Fühlern. = *Abia nigricornis* Leach. — Beide Geschlechter aus der Gegend von Kokenhusen erhalten, scheint aber hier selten zu sein.

7) *C. (Abia) sericea mas et fem.* Lin. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 438. — In Liv- und Curland, doch ziemlich selten.

8) *C. (Amasis) obscura* Fb. Pz. Klg. Hrt. — Beide Geschlechter um Riga gefangen, ist aber sehr selten.

Gatt. **Hylotoma** Latr. Fb. (Faulblattwespe.)

(*Ptilia* St. Farg. — *Arge* Schrk. — *Cryptus* Jurine. — *Tenthredo* Lin.)

1) *H. enodis* Lin. Deg. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. — Beide Geschlechter Ende Mai in Liv- und Curland gar nicht selten.

2) *H. coerulea* Klg. Hrt. — Nur das *M.* einmal um Riga gefangen.

3) *H. ustulata* Lin. Deg. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 439. — Hierzu gehört auch *T. ciliaris* Lin. als *M.* Diese Art ist in Liv- und Curland Ende Mai und Anfang Juni sehr häufig, besonders wo Birken sind.

4) *H. rosarum* Klg. Hrt. = *T. Rosae* Deg. Fb. — Die Larve oder Raupe dieser Blattwespe lebt auf den Rosen- und Stachelbeer-

sträuchern oft so häufig, dass sie dieselben ganz kahl abfrisst. Sie hat 18 Füsse, ist etwa 18''' lang, walzig, hinten verdünnt. (Nach Bouché grasgrün mit gelblichen Einschnitten. Nach Bechstein ist sie anfangs bläulichgrün.) Der Rücken ist über den kleinen schwarzen Stigmen dunkelgelb mit sechs unregelmässigen Reihen tief schwarzer Warzenflecke, die auf jedem Abschnitte 2 Querreihen bilden. Auf jeder Warze steht eine kurze Borste. Unter den Stigmen, über den Füssen entlang, steht eine Reihe grösserer dicht beborsteter, ebenfalls tiefschwarzer Warzen, auf jedem Abschnitte eine. Der Kopf ist gelb, kurz, schwarz beborstet. Augen schwarz; auf der Stirn steht ein schwarzer nach unten gekehrter Mondfleck. Die Beine sind auf der Unterseite schwarz angelaufen; an der Basis der Brustfüsse je ein schwarzer Fleck. — Man findet die Raupen im August bis Anfang September. Zur Verwandlung begiebt sie sich in die Erde und verfertigt sich eine doppelte braune Hülle, deren äussere grossmaschig, die innere aber sehr fein gesponnen ist, worin sie bis zum nächsten Frühjahr als Larve liegt. Im Mai verändert sie sich in eine weisse Nymphe und erscheint nach 14 Tagen als Wespe. — Es sollen zwei Generationen Statt finden, im Mai und Juli, wo das Weibchen gegen 50 Eier in die Blätter der Rosen, Stachelbeeren und Weiden ablegt.

5) *H. pagana* Pz. Klg. Hrt. Nur das W. einmal um Riga gefangen.

6) *H. caerulescens* Fb. Pz. Klg. Hrt. = *T. bicolor* Chr. Schrk. — Von dieser Art erhielt ich einst beide Geschlechter aus Brüssel von Van der Velten; fing sie aber später auch hier. Die var. *bicolor* Schrk. kommt hier und in Curland öfter vor, doch habe ich davon stets nur Weibchen erhalten. Sie ist bedeutend grösser, $4\frac{1}{2}$ —5''' lang. Flügelsp. 9—10'''. — An allen meinen Exemplaren von *bicolor* sind die Mittel- und Hinterschenkel ganz, an den vordern nur die Unterseite zunächst der Wurzel schwarzblau. Die Spitze der Tibien und Tarsen weniger dunkel. Alles übrige wie bei *caerulescens*.

7) *H. (Schizocera) furcata* de Vill. Klg. Hrt. — Nur das Weibchen einmal in der Umgegend von Riga gefangen.

8) *H. (Schizocera) bifurca* * Klg. Hrt. Das W. aus Curland von Herrn Pastor Kawall in Pussen zur Einsicht gehabt.

Anmerk. Die in Curland vorkommenden Arten habe ich sämtlich der liberalen Mittheilung des Hrn. Pastors Kawall in Pussen zu danken. Die mit einem * bezeichneten sind mir in Curland, wenigstens in hiesiger Gegend, noch nicht vorgekommen.

Gatt. **Lophyrus** Latr. (Waldblattwespe.)

(*Hylotoma* Fb. — *Diprion* Schrk. — *Pteronus* Jur. — *Tenthredo* Lin. Geoff. etc.)

1) *L. nemorum* Fb. Klg. Hrt. — Nur das W. einmal um Riga auf einem Kiefernstrauch gefunden.

2) *L. virens* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

3) *L. pallidus* Klg. Hrt. = *dorsata* fem. Fall. — *T. pinastri* Bechst. — *Loph. minor* St. Farg. — Ein W. aus hiesiger Gegend, welches mit der var. 1. Hrt. übereinstimmt. Prof. Hartig führt ♂ weibliche und 2 männliche Varietäten an.

4) *L. frutetorum* Lin. Fb. Pz. Klg. Hrt. — Bisher sind mir in hiesiger Gegend immer nur weibliche Individuen vorgekommen. — Ende Juni.

5) *L. pini* Lin. Deg. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. = *Hyl. dorsata* fem. Fb. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland ziemlich häufig, auf Fichten, Mitte Juli. — Die im Bulletin d. l. S. Imp. T. VIII. p. 445. fälschlich angeführte *L. juniperi* ist die *L. pini*.

6) *L. rufus* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in der Umgegend von Riga. — Mitte Juli.

Gatt. **Cladius** Illg.

(*Hylotoma* Fb. — *Pteronus* Jur. — *Lophyrus* Latr. — *Tenthredo* Pz.)

1) *Cl. difformis* Pz. Hrt. — Das M. einigemal in der Nähe von Riga gefangen.

2) *Cl. (Priophorus) albipes* Kl. Hrt.

var. *a.* mas et fem. Hinterschenkel fast ganz und die Spitze der Tibien und Tarsenglieder schwarz.

In hiesiger Gegend, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

Gatt. **Nematus** Jur. (Baumblattwespe.) (Tenthredo auct.)

- 1) *N. (Craesus) septentrionalis* Lin. Deg. Fb. Chr. Pz. Kl. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland nicht selten.
- 2) *N. (Craesus) varus* de Vill. Hrt. — Nur das M. in hiesiger Gegend.
- 3) *N. (Craesus) latipes* de Vill. Hrt. — Gleichfalls nur das M. aus hiesiger Gegend.
- 4) *N. (Craesus) laticrus* de Vill. Hrt. — Zwei W. aus der Umgegend von Riga. Sollten *septentrionalis*, *latipes* et *laticrus* nicht bloß Varietäten unter sich sein; da sich *latipes* nur durch die ganz schwarzen Fühler; *laticrus* durch die ganz schwarzen Hinterschenkel von *septentrionalis* unterscheiden, übrigens an Grösse und allem Uebrigen ziemlich übereinstimmen.
- 5) *Nematus quercus* Hrt. — Nur das W. aus hiesiger Gegend.
- 6) *Nematus striatus** Hrt. — Das M. aus Curland zur Einsicht gehabt.
- 7) *Nematus rufescens* St. Farg. Hrt. — An meinen beiden um Riga gefangenen weiblichen Exemplaren sind die Hinterschenkel ganz schwarzbraun. Auch in Curland.
- 8) *Nematus ventralis* Pz. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland.
- 9) *Nematus betularius** Hrt. (?) — Ein W., das ich aus Curland zur Einsicht erhielt stimmt ziemlich, doch nicht ganz, mit Prof. Hartigs Beschreibung überein. Der Rücken des Hinterleibes dieses Exemplars war schwarz, etwas gedrückt, den Selandrien ähnlich, bleibt also noch fraglich.
- 10) *Nematus fulvus** Hrt. — Ein W. aus Curland zur Einsicht gehabt.
- 11) *Nematus salicis* Lin. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland nicht selten. Mitte Juli.
- 12) *Nematus flavus* m. Ent. Zeit. 1844. S. 36. — Nur einmal das W. hier gefangen. Herr Prof. Hartig fing beide Geschlechter auch am Harze.

13) *Nematus lutea* Pz. Fb. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 443. — Nur W. in der Umgegend von Riga gefangen, auch aus Curland erhalten.

14) *Nematus albipennis* Hrt. — Ein W. aus hiesiger Gegend, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

15) *Nematus ventricosus* Hrt. — Das W. in der Nähe von Riga. Mitte Juli. Auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

16) *Nematus capraeae* Lin. Fb. Pz. Hrt. — Beide Geschlechter aus hiesiger Gegend. Selten.

17) *Nematus myosotidis* Fb. Pz. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland. Ende Mai und Anfang Juni, nicht selten.

18) *Nematus melanoleucus* Hrt. — Ent. Zeit. 1840. S. 27. — (?) In den beiden um Riga gefangenen und den aus Curland zur Einsicht erhaltenen Weibchen glaube ich diese neue a. a. O. von Hrn. Prof. Hartig angeführte, jedoch nicht weiter beschriebene Art zu erkennen.

Sie ist blass rostgelb. Fühlergrube und Fühler schwarz. Anhängsel der Oberlippe und Taster bräunlich. Auf dem Scheitel ein schwarzer Fleck, in welchem die Punktaugen stehen. Der Vorder- und die beiden Seitenlappen des Thorax schwarz gefleckt. Schultern, Flügelschüppchen und Rückenkörnchen blassgelb. Unten auf der Mittelbrust ein grosser etwas glänzender Fleck. Rücken des Hinterleibes schwarzbraun, doch bleibt der Seitenrand ganz und die 3 letzten Segmente zum Theil ungefärbt rostgelb. Die Scheiden des Legestachels bräunlich. Beine blassgelb, die Tarsenglieder obenauf und die Spitze der Hintertibien bräunlich. Flügel glashell, Adern bräunlich, Randnerv und Randmal blassgelb. Länge 3''' . Flügelsp. $7\frac{3}{4}$ ''' .

19) *Nematus leucopodius* Hrt. — Das W. aus hiesiger Gegend. Den von Prof. Hartig bemerkten bräunlich weissen Fleck auf der Mitte eines jeden Bauch-Segmentes kann ich an meinen Exemplaren durchaus nicht wahrnehmen.

20) *Nematus apicalis** Hrt. — Ein W. aus Curland zur Einsicht gehabt.

21) *Nematus obductus** Klg. Hrt. — Ein W. ebenfalls aus Curland zur Einsicht gehabt.

22) *Nematus Schmidtii* m. Ent. Zeit. 1844. S. 37. — Nur 2 W. aus hiesiger Gegend.

23) *Nematus Klugii* m. Ent. Zeit. 1844. S. 37. — Zwei W. in der Umgegend von Riga.

24) *Nematus appendiculatus* Hrt. — Nur W. aus hiesiger Gegend und aus Curland zur Einsicht gehabt.

25) *Nematus Fraxini* Hrt. — Das W. um Riga gefangen; das M., welches dem W. vollkommen gleicht, aus Curland zur Einsicht gehabt.

26) *Nematus crassicornis* Hrt. — Das M. um Riga gefangen, das W. aus Curland zur Einsicht gehabt.

27) *Nematus prasinus* Hrt. — Nur ein W. aus hiesiger Gegend.

28) *Nematus virescens* Hrt. — Zwei W. aus hiesiger Gegend, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

29) *Nematus (Cryptocampus) mucronatus* Klg. Hrt. Das W. aus Curland erhalten.

Gatt. **Dineura** Dahlb. (*Tenthredo* auct.)

D. Hartigii m. Ent. Zeit. 1844. S. 37. — Nur das W. einmal um Riga gefangen.

Gatt. **Dolerus** Jur. (Buschblattwespe.) (*Tenthredo* auct.)

1) *Dol. eglanteriae* Fb. Klg. Hrt. — Von dieser Art besitze ich folgende hier und in Curland vorkommende Varietäten.

var. *a.* fem. Kopf, Fühler, Hinterrücken, Mittel- und Hinterbrust und 1. Hinterleibsegment schwarz, desgleichen die Hüften und Schenkel; letztere an der Spitze nebst den Tibien rostroth; hinterste Tibien an der Spitze und die Tarsenglieder schwarzbraun. (*T. pedestris* Pz. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 442.)

var. *b.* fem. Kopf, Fühler, die beiden Seitenlappen des Thorax, Schildchen und Hinterrücken, 1. Hinterleibsegment, so wie alle Beine schwarz. (*T. germanica* Pz. — Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 442.)

var. *c.* fem. Kopf, Fühler, Hinterrücken, Spitze des Schildchens, Mittel- und Hinterbrust, Hüften, Basis der Schenkel, Spitze der Tibien und alle Tarsen schwarz. (*T. germanica* var. Pz.)

var. *d.* fem. Alles wie in var. *c.* aber über das Schildchen geht nur ein schwarzer Mittelstreif.

var. *e.* fem. Kopf, Fühler, ein dreieckiger Fleck am Vorderrande des Mittellappens, die beiden Seitenlappen und alle Beine schwarz. Mittel- und Hinterbrust schwarzfleckig.

Merkwürdig, dass mir bei einer Menge von Exemplaren dieser Art, die hier und in Curland ziemlich häufig Mitte und Ende Juni vorkommt, noch nie ein *M.* vorgekommen ist.

2) *Dl. palustris* Klg. Hrt. — Das *M.* aus hiesiger Gegend, übrigens beide Geschlechter auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

3) *Dl. timidus* Klg. Hrt. (= *T. abietis* Pz.) — Beide Geschlechter in hiesiger Gegend; das *M.* nur $4\frac{3}{4}$ ''' , das *W.* 6''' lang. Anfang Juni.

4) *Dl. tristis* Fb. Klg. Hrt. — Zwei *M.* aus hiesiger Gegend.

5) *Dl. palmatus* Klg. Hrt. — Ein *M.* in der Umgegend von Riga. — Durch die beiden weissen, fast durchsichtigen Flecke auf dem 5. und 6. Hinterleibsegmenten sehr charakteristisch.

6) *Dl. haematodes* Schr. Fb. Chr. Klg. Hrt. (= *T. opaca* Pz. Jur. = *collaris* Donow.) Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

7) *Dl. sanguinicornis* Klg. Hrt. — An meinen beiden weiblichen Exemplaren aus der Umgegend von Riga ist das Schildchen schwarz und die letzteren Segmente des Hinterleibes, von hinten nach vorn gesehen, sehr fein weisslich gerandet.

8) *Dl. gonager* Fb. Pz. Klg. Hrt. (— *T. erythrogona* Schr. = *geniculata* Fourc.) Hierzu auch *T. crassa* Pz. als das *W.* — Beim *W.* sind die Schenkel an der Spitze und die Tibien an der Wurzelhälfte gelblichroth. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

9) *Dl. vestigalis* Klg. Hrt. = (*rufipes* St. Farg.) — Beim *W.* sind die Mittel- und Hintertibien nur an der Spitze schwärzlich, sonst ganz gelbroth. Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

10) *Dl. gilvipes* Klg. Hrt. — Zwei *W.* aus der Gegend von Kokenhusen.

11) *Dl. niger* Fb. Pz. Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland, nicht selten.

12) *Dl. leucobasis* Hrt. (?) — Ein W. aus hiesiger Gegend, doch von der Beschreibung, welche Prof. Hartig von dieser Art giebt, etwas abweichend, daher noch fraglich.

13) *Dl. brachygaster** Klg. Hrt. — Ein M. aus Curland zur Einsicht gehabt.

Gatt. **Emphytus** Klg. (*Tenthredo* aut.)

1) *Emph. succinctus* Klg. Hrt. (= *T. togata* Pz.) — Die 3 ersten Fühlerglieder und die Wurzel des 4. schwarz, die übrigen rostroth. Die beiden Radialzellen und erste Cubitalzelle bräunlich; Flügelmal dunkler, an der Basis weisslich, übrigens wie in der Beschreibung von Hartig. — Ein M. aus hiesiger Gegend.

2) *Emph. togatus* Fb. Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland nicht sehr selten, auch erhielt ich sie aus dem Witepskischen Gouvernement.

3) *Emph. melanarius* Klg. Hrt. — Die 4 Vorderschenkel schwarz, gegen die Spitze zu weisslich. Tibien und Tarsen roth. — Nur das M. um Riga gefangen und aus Curland von Oberlehrer Lindemann erhalten.

4) *Emph. patellatus* Klg. Hrt. — Das W. einmal in der Umgegend von Riga gefangen.

5) *Emph. tibialis* Pz. Klg. Hrt. — Das W. aus hiesiger Gegend.

Gatt. **Tenthredo** Lin. (Heckenblattwespe.) (*Allantus* Jur.)

(*Selandria*.)

1) *Tenthredo* (*Blennocampa*) *Waldheimii* m.

Diese Art stellt der *nana* am nächsten. Sie ist ganz schwarz und glänzend. Taster und Flügelschüppchen bräunlich. Fühler etwas länger als der Thorax. Rückenkörnchen und Legestachel weiss; Scheiden schwarz. Knie und Tibien weiss, Spitze der letzteren und alle Tarsen gelbbraunlich, an den Hinterbeinen dunkler. Flügel bräunlich. Länge $2\frac{1}{4}$ ''' , Flügelsp. $5\frac{1}{2}$ ''' . Ein W. aus hiesiger Gegend.

Sr. Excellenz dem Hrn. Vice-Präsidenten, Staatsrath Dr. Fischer v. Waldheim zu Ehren, so benannt.

2) *T. (Blennocampa) pusilla* Klg. Hrt. — Mehrere W. aus hiesiger Gegend.

3) *T. (Blennocampa) aethiops* Fb. Hrt. (= *T. cerasi* Lin. Deg. Fb. Klg. Bouché.) Nach Bouché, welcher die schon von Reaumur und Degeer über die dieser Art zugehörige Raupe gemachten Beobachtungen bestätigt, lebt sie auf Birn-, Pflaumen- und besonders Kirschbäumen, wo sie im August und September die Epidermis und das Zellengewebe der Blätter ausfrisst, die Unterseite aber unberührt lässt. — Sie ist grünlichgelb mit dunklem Rückenstreif. — Merkwürdig ist der schwarze nach Dinte riechende Schleim, womit sie über und über bedeckt ist und ihr das Ansehn einer Nacktschnecke giebt. Wird dieser Schleim durch Regen oder andere Zufälle abgespült, so erzeugt er sich nach ein paar Tagen wieder aufs neue.

Sie ist in Liv- und Curland gar nicht selten, doch habe ich stets nur Weibchen bekommen.

4) *T. (Blennocampa) fuliginosa* Schr. Klg. Hrt. (= *T. trichocera* St. Farg.) — Das W. aus der Gegend von Kokenhusen, das M. aus Curland erhalten.

5) *T. (Blennocampa) ehippium* Fb. Pz. Klg. Hrt. (= *T. dubia* Gmel.) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland ziemlich häufig.

6) *T. (Monophadnus) luteiventris* Klg. Hrt. — Das W. aus Curland erhalten.

7) *T. (Monophadnus) funerea* Klg. Hrt. — Ein W. aus der Umgegend von Riga.

8) *T. (Monophadnus) gagatina* Klg. Hrt. — Das W. aus der Gegend von Kokenhusen, das M. aus Curland erhalten.

9) *T. (Hoplocampa) rutilicornis* Pz. Klg. Hrt. — Das W. aus Curland zur Einsicht gehabt.

10) *T. (Hoplocampa) brunnea* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter aus Curland erhalten.

11) *T. (Hoplocampa) fulvicornis* Klg. Hrt. — Das W. aus Curland erhalten. Nur $1\frac{3}{4}$ ''' lang.

12) *T. (Eriocampa) repanda** Klg. Hrt. — Ein M., das ich aus Curland zur Einsicht erhielt, war nur $2\frac{1}{4}$ ''' lang, übrigens vollkommen mit Hartigs Beschreibung übereinstimmend.

13) *T. (Eriocampa) varipes* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

14) *T. (Eriocampa) Livonensis* m. Ent. Zeit. 1844. S. 38. — Diese Art, von der ich nur das W. kenne, gehört in die Unterabtheilung mit 2 Mittelzellen auf den Unterflügeln. — In Liv- und Curland.

15) *T. (Eriocampa) ovata* Lin. Deg. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. (= *T. leucogona* Schr.) Hierzu auch *T. haematodes* Pz. — So häufig diese Art in Liv- und Curland vorkommt, so habe ich doch immer nur W. erhalten.

16) *T. (Selandria) serva* Fb. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland nicht selten.

17) *T. (Selandria) stramineipes* Klg. Hrt. (= *T. albipes* St. Farg.) Nur das W. in hiesiger Gegend.

18) *T. (Selandria) morio* Fb. Pz. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 442. — Nur W. in Liv- und Curland. Prof. Hartig giebt die Länge zu $1\frac{1}{3}$ ''' an, soll aber wohl heissen $2\frac{1}{3}$ ''' ; denn alle meine Exemplare sind von dieser Grösse.

19) *T. (Selandria) aperta* Hrt. — Ein W. aus hiesiger Gegend.

Unt. Gatt. **Athalia.**

1) *T. (Athalia) spinarum* Fb. Klg. Hrt. (= *T. colibri* Christ. (= *T. centifolia* Pz.)) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland sehr häufig im Juni und Juli.

2) *T. (Athalia) Rosae* Lin. Klg. Hrt. — Eine kleine var. kaum $2\frac{1}{2}$ ''' lang, erhielt ich einst aus Brüssel von Van der Velten unter dem Namen *Athalia cordata*, die aber nicht die *T. cordata* Fb., welche var. von *instabilis* ist, sondern die wahre *Rosae* Klg. ist. — Nach Prof. Hartig soll sie sich vorzüglich auf Pflaumenbäumen aufhalten und sich nur zufällig auf Rosen einfinden. Die *T. Rosae* Lin. Deg. Fb. gehört zu *Hylotoma rosarum* Klg. — Beide Geschlechter

in Liv- und Curland; die Weibchen viel häufiger als die Männchen.
Mitte Juni.

Unt. Gatt. **Allantus.**

1) *T. (Allantus) scrophulariae* Lin. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. (= *T. rustica* Schrk.) Beide Geschlechter in Liv- und Curland gar nicht selten.

2) *T. (Allantus) propinqua* Klg. Hrt. — Das erste Fühlerglied reingelb, das 2. schwärzlich, die Geißel rostroth, bei einigen in der Mitte und an der Spitze in Schwarz übergehend. Nur W. aus hiesiger Gegend.

3) *T. (Allantus) marginella* Fb. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 441. (= *T. sexmaculata* Schrk.) (= *Viennensis* Schr. Chr. Pz.) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland, nicht selten.

4) *T. (Allantus) zona* Klg. Hrt. — Nur das W. einmal um Riga gefangen.

5) *T. (Allantus) zonula* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

6) *T. (Allantus) tricinctus* Fb. Klg. Hrt. (= *T. vespiiformis* Latr. — *T. rustica* Fourc. — *All. affinis* Leach.) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland nicht selten.

7) *T. (Allantus) Schaefferi* Klg. Hrt. — Schwarze Oberlippe, Anhängsel, erstes Fühlerglied, ein Fleck an den Seiten des Halskragens gelb. Zweites Hinterleibsegment ganz schwarz, 1. u. 4. ganz, 3. u. 5. an den Seiten, 8. u. 9. Segment obenauf gelb gerandet. Beine gelb, Schenkel obenauf schwarz, welche Farbe an den hintern unten in der Mitte nur wenig Gelb übrig lässt. Vorder- und Mitteltibien gegen die Spitze obenauf, die hintern an der Spitzenhälfte ganz schwarz; Tarsen schwarz, das 1. u. 2. Fussglied der Hinterfüsse etwas erweitert, besonders die Ferse. Vorderflügel röthlichgelb, an der Spitzenhälfte dunkler; Randmal rostroth. Unterflügel fast glashell. Das M. 5^{'''}. Flügelsp. 10^{'''}. Aus hiesiger Gegend.

8) *T. (Allantus) notha* Klg. Hrt. (= *T. marginella* Pz. enum. — *T. arcuata* Fourc.) — Nur W. aus hiesiger Gegend.

9) *T. (Allantus) dispar* Klg. Hrt. (= *T. marginella* Pz. Fb. G. fem.) Die *T. marginella*, welche Panzer, Krit. Rev. 2. Bd. S. 26.

beschreibt, stimmt ganz mit meinen Exemplaren überein, aber nicht mit seiner Abbildung, wo die Fühler und auch am 2. Segment ein Seitenfleck gelb sind. Sie ändert ab mit gelben und schwarzen Schildchen. — Mehrere W. aus hiesiger Gegend.

10) *T. (Allantus) bifasciata* Klg. Hrt. (= *All. Rossi* Pz. *T. tenula* Scop.) Beide Geschlechter in Liv- und Curland.

11) *T. (All.) consobrina* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter aus hiesiger Gegend.

12) *T. (Macrophya) Sturmii* Klg. Die Fühler an den aus Curland zur Einsicht erhaltenen Weibchen waren ganz schwarz und hatten nichts Rothes.

13) *T. (Macr.) blanda* Fb. Klg. Hrt. (= *T. cylindricus* Pz. *Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 440.* — *T. lacrymosa* St. Farg.) — Beide Geschlechter um Riga gefangen.

14) *T. (Macr.) neglecta* Klg. Hrt. (= *T. blanda* Pz. — *T. Schaefferi* St. Farg.) — Beide Geschlechter in der Umgegend von Riga.

15) *T. (Macr.) flavilabris* m.

Schwarz, die stark ausgebuchtete Oberlippe, Anhang am Unter-
rande, unterer Augenrand, dicht unter den Fühlern ein dreieckiger
Fleck, dessen Scheitelspitze bis zwischen die Fühler reicht, Rand des
Halskragens und Flügelschüppchen, ein Seitenfleck zwischen den beiden
Hinterhüften, ein kleinerer an den Seiten des ersten Hinterleibseg-
ments schwefelgelb. — Mandibeln gelb, gegen die Spitze gelbroth
in Schwarz übergehend. Taster gelbroth, Hinterleib 4. — 7. Seg-
ment und die Beine rostroth. Hüften und die Basis der Vorder-
und Mittelschenkel, Hinterschenkel ganz schwarz. Flügel röthlichgelb
mit rothem Geäder und Randmal. Länge $5\frac{1}{2}$ ''' . Flügelspitze 11''' .
Mitte Juli.

Ein W. aus Curland zur Einsicht gehabt, auch aus dem Wi-
tepskischen Gouvernement erhalten.

16) *T. (Macr.) punctum* Fb. Pz. Klg. Hrt. (= *T. punctum*
album Lin. Christ.) — Das Weibchen aus hiesiger Gegend.

17) *T. (Macr.) 4-maculata* Fb Pz. Kl. Hrt. (= *T. sambuci*
Pz. F. G. 91. 18. *mas* und *T. tarsata* Pz. F. G. 98. 10. *fem.*)
Panzer giebt die Tarsen an den Hinterbeinen von *sambuci* und *tarsata*

weiss an. An zwei Weibchen aus hiesiger Gegend sind sie schwarz; an dem einen fehlen sogar die Seitenpunkte am 3.—5. Segmente. Sollten sie eigene Art, oder nur var. der erstern sein? — wahrscheinlich wohl das letztere.

18) *T. (Macr.) rustica* Lin. Fb. Klg. Hrt. (= *T. carbonaria* Schr. Fb. — *T. notata* Pz. — *T. sulphurata* Gmel.) Beide Geschlechter in Liv- und Curland, ziemlich häufig.

19) *T. (Macr.) 12-punctata* Lin. Chr. Pz. Fb. Klg. Hrt. (= *T. fera* Fb. — *T. ferus* Pz.) Ein W. aus hiesiger Gegend, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

20) *T. (Macr.) Ribis* Schr. Fb. Pz. Klg. Hrt. (= *T. leucopus* Gmel.) Beide Geschlechter in hiesiger Gegend.

21) *T. (Macr.) curvipes* m.

Ganz schwarz. Oberlippe bogenförmig ausgebuchtet, Anhängsel und Taster schmutzig bräunlichweiss. Spitzen des Halskragens weisslich; auf jeder Seite des Hinterleibes am 4.—6. Segmente weissfleckig. Genitalien bräunlich. Vorderbeine, Knie und Tibien gelblich weiss, Spitze der letzteren und die Füsse bräunlich; Mittelbeine, am Schenkel vom Knie ein weisslicher bis über die Mitte reichender Längsstreif, Tibien und Tarsen unterhalb weisslich, oberhalb nebst der Tibienspitze bräunlich. Hinterbeine, ganz schwarz, an der Wurzel der Hüften ein weisslicher Fleck, Schenkel etwas mehr als gewöhnlich verdickt, und mit ziemlich stark gekrümmten an der Spitze verdickten Tibien; Tarsen braun. Flügel bräunlich mit blassbraunem Randmal. Länge $4\frac{1}{2}$ ''' , Flügelsp. 8'''

Diese Art, von der ich nur ein M. im vorigen Sommer Mitte Juli in hiesiger Gegend fing, steht der 4-maculata und 12-punctata sehr nahe, ist aber durch die gekrümmten Hintertibien sehr charakteristisch, dass sie mit jenen durchaus nicht verwechselt werden kann.

22) *T. (Pachyprotasis) Rapae* Lin. Christ. Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland, nicht selten.

23) *T. (Taxonus) bicolor* Klg. Hrt. — Das W. aus hiesiger Gegend, nur 3''' lang.

24) *T. (Taxonus) agilis* Klg. Hrt. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland, doch etwas selten.

25) *T. (Strongylogaster) cingulata* Fb. Chr. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. VIII. p. 442. (Dolerus). Das W. aus hiesiger Gegend, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

26) *T. (Poecilostoma) obesa* Klg. Hrt. — Ein W. aus der Umgegend von Riga, auch aus Curland zur Einsicht gehabt.

27) *T. (Poecilostoma) impressa* * Klg. Hrt. (= *T. carbonaria* Scop. — *T. guttata* Fall.) — Das M. aus Curland zur Einsicht gehabt.

28) *T. (Perineura) rubi* Pz. Klg. Hrt. — Ein M. aus hiesiger Gegend.

Unt. Gatt. **Tenthredo.**

1) *Tenthredo lateralis* Fb. Pz. Klg. Hrt. — Nur Weibchen aus Liv- und Curland.

2) *T. acupariae* Klg. Hrt. — Bei einem männlichen Individuum aus hiesiger Gegend, ist nur das 3.—6. Segment gelbroth; auch haben die Schenkel obenauf einen schwärzlichen Längsstrich.

3) *T. mandibularis* Pz. Klg. Hrt. — Ein W. um Riga gefangen, nur $6\frac{1}{3}$ ''' lang.

4) *T. rufipes* * Klg. Hrt. — Ein W. aus Curland zur Einsicht gehabt.

5) *T. atra* Lin. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. (= *T. fuscipes* Gmel.) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland, besonders die W. sehr häufig schon Ende Mai und den ganzen Juni hindurch. — Bei den M. haben alle Schenkel obenauf einen schwarzen Längsstrich.

6) *T. instabilis* Klg. Hbst. — Von dieser in Liv- und Curland schon Mitte Mai sehr häufig vorkommenden Art ändern beide Geschlechter an Färbung und Zeichnung so mannigfaltig ab, dass selten ein Exemplar dem andern völlig gleich ist. Ich besitze folgende Varietäten davon, die unter sich wieder mehr oder weniger abweichen.

var. a) m. f. *T. nassata* Lin. Pz. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 444. (Nematus.) — Hierzu gehört auch *T. Tiliae* Pz. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 441.

var. b) m. f. Hinterleib mit schwarzer Rückenlinie.

var. c) m. f. Die röthliche Farbe überall mehr oder weniger in Dunkelbraun übergehend.

var. d) f. *T. scutellaris* Fb. Pz. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 440. (Nematus) = *stigma* Fb. Pz.

var. e) f. *T. dimidiata* Fb. = *T. varia* Gmel. = *cordata* Fourc.

var. f) f. *T. pavida* Deg. Fb. Chr. — Prof. Hartig citirt zwar diese Art nicht bei *instabilis*, allein das vor mir habende Exemplar glaube ich in dieser Art zu erkennen, sie aber ebenfalls nur als Varität der *instabilis* anzureihen.

7) *T. scalaris* Klg. Hrt. (= *viridis* Chr. Pz. = *interrupta* Fb. = *pini* de Vill.). Auch diese, hier und in Curland sehr häufig vorkommende Art ändert an Färbung und Zeichnung eben so vielfältig ab, wie die *instabilis*. Die Rückenstrieme auf dem Hinterleibe ist oft sehr schmal, bisweilen nur aus einer Punktreihe bestehend, ja öfters fast ganz schwindend. Beide Geschlechter im Mai und Juni.

8) *T. viridis* Lin. Klg. Hrt. (= *T. Rosae* Scop. — *Hebraica* Fourc. — *mesomela* Lin. mas. — *annularis* de Vill. — *marginata* Chr. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 440. [Allantus].)

Auch diese Art variirt ausserordentlich. — Beide Geschlechter in Liv- und Curland ziemlich häufig.

9) *T. bicincta* Lin. Klg. Hrt. Chr. Fb. [= (*cincta* fem. und *semicincta* mas Pz.) — *mesomela* Gmel. — *vaga* Fb.]. — Beide Geschlechter in hiesiger Gegend doch ziemlich selten.

10) *T. flavipes* Christ. Ein W. aus der Umgegend von Riga.

11) *T. flavicornis* Fb. Pz. Klg. Hrt. — Hierzu gehören als Syn. *T. poecilechroa* Schr. — *flava* Scop. Chr. — *luteicornis* Fb. und *umbellatum* Pz.) — Beide Geschlechter in Liv- und Curland. — Mitte Juni.

12) *T. albicornis* Fb. Klg. Hbst. — Beide Geschlechter in Livland.

13) *T. fagi* Pz. Klg. Hrt. (= *maura* Pz. enum. und *solitaria* Scop.) — Bisher nur W. hier und in Curland gefangen.

14) *T. livida* Lin. Fb. Chr. Pz. Klg. Hrt. als Syn.: gehören hieher (*T. blanda* fem. und *Carpini* mas Pz. — *maura* Fb. — *annularis* und *albicornis* Fourc.) — Beide Geschlechter hier und in Curland. Sie variiren mehr oder weniger an hellerer oder dunklerer Färbung des Hinterleibes.

15) *T. biguttata* Hrt. (?) — Nur ein M. aus hiesiger Gegend, das jedoch von Prof. Hartigs Beschreibung in so fern abweicht, dass auch der Seitenrand des Kopfes, die Fühler schon vom 4. Gliede an unten weiss sind. Halskragenrand und Flügelschüppchen schmutzig weiss; alle Schenkel und Tibien obenauf mit schwarzem Längsstrich. Hinterleib und Beine nicht braun, sondern röthlichgelb, ersterer nur an der Basis schwarz.

16) *T. balteata* Kl. Hrt. — Zwei W. aus hiesiger Gegend, bei denen nur das 5.—7. Fühlerglied weiss, das 8. und 9. schwärzlichbraun ist.

17) *T. rufiventris* * Fb. Kl. Hrt. — Das W. aus Curland zur Einsicht gehabt.

18) *T. conspicua* Kl. Hrt. (= *rufiventris* Pz.) — Zwei W. aus hiesiger Gegend, auch in Curland.

19) *T. delicatula* Kl. Hrt. — Nur das W. in hiesiger Gegend.

Gatt. **Tarpa** Fb. (Kopf-Kamm-Blattwespe.)

(Diprion Schr. — Cephaleja Jurine. — Megalodontes Latr.)

1) *Tarpa plagiocephala* Fb. Kl. Hr. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 446. — Beide Geschlechter aus hiesiger Gegend, doch selten.

Gatt. **Lyda** Fb. (Sackleiterblattwespe.)

(Ben Schrk. — Cephaleja Jurine. — Pamphylus Latr. —
Tenthredo Lin. Pz.)

1) *Lyda erythrocephala* Lin. Deg. Chr. Fb. Pz. Kl. Hrt. — Nur das W. aus hiesiger Gegend. Selten.

2) *L. pratensis* Fb. Kl. Hrt. — Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 447. (Cephaleja) (= *T. vafra* Lin. Chr. — *stellata* Chr.) — Mehrere W. aus hiesiger Gegend.

3) *L. reticulata* * Lin. Chr. Kl. Hrt. — Das W. aus der Gegend von Kokenkusen von der Fr. Pastorin Lienig zur Einsicht gehabt. — Mir ist diese schöne Blattwespe hier noch nicht vorgekommen und muss sehr selten sein.

4) *L. betulae* Lin. Hrt. (= *L. aurita* mas Kl.) — Mehrere W. aus hiesiger Gegend.

5) *L. Klugii* Hrt. — Das M. in hiesiger Gegend einmal gefangen.

6) *L. annulata* Hrt. — Ein W. aus Kowno von Hrn. Major von Nolken erhalten, kommt aber wahrscheinlich auch in Curland vor.

7) *L. depressa* Schr. Deg. Pz. Klg. Hrt. Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 447. — Diese Art kommt aus dieser Gattung hier und in Curland am häufigsten vor.

8) *L. sylvatica* Lin. Klg. Hrt. (= *nemorum* Fb. Pz.). — Zwei W. aus Curland erhalten.

9) *L. arbustorum* Fb. Klg. Hrt. — Ein W. aus hiesiger Gegend.

Es sind also aus der Gattung	Cimbex	8	Arten	
	Hylotoma	8	„	
	Lophyrus	6	„	
	Cladius	2	„	
	Nematus	29	„	
	Dineura	1	„	
	Dolerus	13	„	
	Emphytus	5	„	
	Tenthredo	Selandria	19	„
		Athalia	2	„
		Allantus	28	„
		Tenthredo	19	„
	Tarpa	1	„	
	Lyda	9	„	

als einheimisch bekannt, zusammen 150 Arten, und bei fernerem Nachforschen würden sich auch noch mehr auffinden lassen. In Esthland sind sie bis jetzt noch gar nicht aufgesucht worden, sowie in vielen anderen Gegenden unserer Ostseeprovinzen.

Anmerk. Die im Bullet. d. l. S. Imp. T. VIII. p. 431 — 432. angeführten beiden Arten: *Allantus bimaculatus* und *Nematus Gravenhorstii* m. besitze ich leider nicht mehr, um zu entscheiden, in welche der hier aufgestellten Gattungen sie einzureihen wären.

Ueber die
Metamorphose des Schmetterlings

von

Dr. W. Sodoffsky.

Sieht man auf die charakteristischen Kennzeichen, die jeder Klasse des Thierreichs zukommen, so zerfällt dieses bekanntlich in 6 Klassen; sieht man aber auf diejenigen Erscheinungen, welche der Gestaltung des Thieres vorangehen, so lässt es sich in drei Abtheilungen bringen, je nachdem nämlich die Thiere keine, oder nur eine, oder mehrfache Metamorphosen vor ihrer Gestaltwerdung durchzumachen haben. Zu den Thieren mit mehrfacher Metamorphose gehören ohne Ausnahme alle Schmetterlinge, welche von Aristoteles an eine bestimmte Gruppe der Insekten bildeten, und von diesem: Psychae, Geistchen, von Linné: Lepidoptera, Schuppenflügler, von Fabricius dann: Glossata, Rollzüngler, und später wieder von Illiger und allen neuern Entomologen einstimmig: Lepidoptera genannt wurden.

I. Metamorphose: Das Ei, Ovum.

Mit dem Ausdruck: Metamorphose bezeichnet man denjenigen Entwicklungsvorgang eines Thieres, bei dem es, seinen verschiedenen Lebensstufen und Lebensaltern nach, eine verschiedene Gestalt annimmt. Ist diese Umgestaltung mit wesentlichen, functionellen Umwandlungen verbunden, so ist die Metamorphose eine vollkommene; ändert sich durch sie jedoch nur die Grösse und an der äusseren Form die Farbe und Zeichnung, so nennt man sie eine unvollkommene. Die Ei-, Raupen-, Puppen- und Schmetterlingsbildung giebt das Bild einer vollkommenen, die Häutung der Raupen das einer unvollkommenen Metamorphose. Beide Arten kommen bei den Schmetterlingen vor.

Die Form der Eier, obgleich nach den verschiedenen Species vielfach abweichend, behält im Ganzen doch immer das Gepräge des sphärischen. In der Mehrzahl ist das Ei ganz rund oder oval, doch kommen bei einzelnen Schmetterlingsarten auch Eier mit abgeplatteten Polen, cylindrische, kugel-, linsen-, fingerhut-, napfförmige Eier vor. Die Oberfläche ist in der Regel glatt; in abweichenden Formen jedoch mit thierischem Leim, Wolle oder Haaren überzogen; manche sind mit Rippen, die von einem Pol zum andern gehen, manche mit einem Netz, andere mit kleinen Höckern bedeckt. Die Farbe der Eier ist in der Regel weiss, gelb oder grün. Das Ei, ohne befruchtet worden zu sein, erlangt allerdings durch den Bildungstrieb des weiblichen Körpers theilweise seine Form, doch durchaus keine Bedeutung für die fernere Fortpflanzung, es mag nun in der Mutter bleiben oder zu Tage gefördert werden. Dieser allgemein angenommenen Befruchtungstheorie stehen zwar zur Zeit einzelne Beobachtungen spontaner Befruchtung entgegen und namentlich haben Bernouilli, Treviranus, Suckow und v. Nordmann solche an Schmetterlingen, Lange und Schwartz an Bienen gemacht. Doch wie leicht sich Täuschungen bei dergleichen Beobachtungen einschleichen können, beweist die Gattung *Psyche*, die noch bis auf Treitschke, vollkommen unrichtig, für spontan fruchtbar gehalten wurde. —

Die Anzahl der gelegten Eier ist nach den Arten verschieden. Die Abendschmetterlinge legen in der Regel 1000 Eier, der Seidenschmetterling 500, der braune Bär 1600, der Ringelschmetterling 150, die *Tinea proletella*, nach Reaumur, sogar 20,000, die *Geom. Brumata* und *Defoliaria* nach Dr. Fr. Buhse 200 Eier.

Betrachten wir zunächst die Bildung des gelegten Eies, so sehen wir es äusserlich mit einer ziemlich harten undurchsichtigen Schale umzogen und mit einer Flüssigkeit angefüllt. Diese Flüssigkeit heisst Dotter, Vitellus, ist gelb, weiss, grün dickflüssig, besteht aus Eiweiss, Thierleim, einem gelben fetten Oel und schwefelsaurem und phosphorsaurem Kali. Von einem dunkleren Pünktchen an der Oberfläche dieses Dotters (Suckow versetzt dieses Pünktchen in die Mitte des Dotters) geht die Bildung des Embryos so aus, dass anfangs die Bauchplatte erscheint, welche sich zu beiden Seiten so lange verlängert, bis sie den ganzen Dotter in sich schliesst. Der Embryo

erscheint nun nach einiger Zeit als halbmondförmiger Körper, an dem der Kopf schon deutlich wahrnehmbar ist, schwimmt in einer hellgrünen, klaren Flüssigkeit, Liquor amnii, und ist ausser der harten Eischale noch von zwei Häuten umschlossen. Die ihm zunächst liegende Haut ist die Schaaafshaut, Amnion. Diese ist schwammig, hat auf der innern Seite Drüsen, und ist mit einem Kranz von Luftgefässen durchzogen, die aus einem Hauptstamme entspringen, welcher aus der mit Luft gefüllten Scheibe herkommt. Die Funktion dieses Gefässapparates ist die: die unter der Scheibe eingeschlossene Luft zu zersetzen, ihr den Sauerstoff zu nehmen und ihr dafür Stickstoff zurückzugeben, was jedoch nur bei 15—20° R. Wärme, nie bei niedrigeren Temperaturgraden, geschieht und ein Analogon der Tracheal-Respiration bildet.

Die zweite Haut, die Aderhaut, Chorion, ist durchsichtig, farb- und strukturlos und entspricht vollkommen dem Chorion des Vogeleies, bekleidet auch, wie dieses, die Schale mit Ausnahme des Luftbehälters, der gleichfalls hier wie dort, sich findet. Der Harnsack, Alantois, fehlt; daher verlaufen die Luftgänge unmittelbar im Amnion.

Gleichfalls fehlt ein, dem Nabelstrange entsprechender Dotterkanal, weil der ganze Dottersack in der Bauchhöhle steckt und später zu Darmkanal und Magen wird.

Erst gegen Ende des Embryonenlebens bemerkt man an dem, die ganze Ausdehnung des Embryo einnehmenden, sackförmigen Nahrungskanal: Einschnürungen, welche Schlund und Magen vom Darne trennen, und in letzterem den Zwölffingerdarm und den Mastdarm andeuten. Nun erscheinen auch die ersten Spuren von Luftgefässen in Form von Röhren, deren eine an jeder Seite des Körpers verläuft und von Absatz zu Absatz Büschel von Aesten gegen den Darmkanal hin verbreitet, doch das Trachealeben ruht noch, indem die Luftlöcher geschlossen bleiben. Dagegen pulsirt das Rückengefäss schon kurz vor dem Ausschlüpfen des Embryo's. Gleichfalls zeigen sich schon am Embryo die beiderseitigen Geschlechtstheile als kleine Knötchen mit feinen Ausführungsgängen, die sich unter dem Darm vereinigen. Auch zeigt sich der Anfang des Nervensystems als zwei sehr feine Fäden, die vorn das Gehirn bilden, nach unten sich

nähern, in einander übergehen, Knoten bilden und sich wieder trennen. Endlich auch sind am Embryo die Muskellagen unter der Haut angedeutet, so wie der Kopf mit seinen Kiefern, die Beine, das Schwanzhorn bei den Sphingen und einzelne Härchen bei Embryonen bekleideter Raupen. So schimmert der Embryo durch die dünne Eischale kurz vor Beendigung seines Embryonenlebens hindurch, das er beendet, indem er die Eischale an der dünnsten Stelle durchbohrt und als junge Raupe hervortritt. —

II. Metamorphose: Die Raupe, Eruca.

Diese hat bis auf einzelne Ausnahmen eine langgestreckte, walzenförmige, gleichmässig dicke Form, an der der Kopf etwas dicker als der übrige, mit 13 Einschnitten oder Ringen versehene Leib erscheint. Der Körper besteht aus 12 Ringen (den 13ten nimmt der Kopf ein), welche durch leichte Einschnürungen von einander getrennt sind. Jeder dieser Ringe, mit Ausnahme des 2ten, 3ten und letzten, hat an beiden Seiten eine kleine längliche Oeffnung (Luftloch, Stigma), welche der äussern Luft den Zugang zu den innern Athmungsorganen möglich macht. In dem äussern Ueberzuge weichen die Raupen nach den verschiedenen Klassen sehr von einander ab. Die Tag- schmetterlingsraupen sind häufig mit Dornen oder Schildern bedeckt, die der Abendschmetterlinge und Eulen sind meist glatt; erstere aber haben ein gekrümmtes Horn am Hinterleibe; die Spinner sind grösstentheils stark behaart, die Spanner haben oft fleischige Zapfen und Auswüchse, die Mikrolepidoptern tragen gleich den Schnecken ein sackförmiges Haus mit sich. Einzelne Raupen tragen sogar Auswüchse an sich, aus denen sie einen ätzenden Saft von sich spritzen und wieder andere, z. B. die Bärenraupen, können, unart angegriffen, Jucken und Geschwulst durch die Steifheit und Spitze ihres Ueberzuges erregen. Was aber die Vorzeit von dem Gifte, der in dem Schwanzhorn der Sphinx stecken soll, gepredigt hat, ist eine Fabel.

Die Körperteile der Raupe, die unsere Aufmerksamkeit besonders verdienen, sind: der Kopf, der Rumpf und die Füsse. Der Kopf nimmt den ersten der 13 Leibringe ein, ist gewöhnlich von härterer Substanz und anderer Farbe als der übrige Körper und herzförmig geformt. Am Kopfe nehmen die Fresswerkzeuge den grössten Raum

ein. Zur Seite derselben stehen die kurzen Fühler und noch weiter nach aussen 5 einfache Augen, welche später die Nebenaugen des Schmetterlings bilden. Die Fresswerkzeuge bestehen aus der halbkreisförmigen oder länglich und kantig geformten harten Oberlippe, — labrum, aus den hornharten sich gegeneinander zangenförmig bewegendem Oberkiefern, mandibulae, aus den weicheren mit Fressspitzen, palpi, versehenen Unterkiefern, maxillae, und der gleichfalls plattförmigen, dreieckigen, hornigen Unterlippe, labium, welche zusammen den Mund der Raupe bilden.

Die wesentlichste Funktion der Raupe ist sowohl für sie selbst, wie für das vollkommene Insekt die Ernährung, worauf schon die anatomischen Verhältnisse, namentlich die sehr entwickelten Fresswerkzeuge, die fast den ganzen Kopf, und noch mehr die Grösse des Darmkanals, der fast das ganze Geschöpf einnimmt, hindeuten (conf. Ramdohr, Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten). Kaum geboren sieht sich die junge Raupe nach organischen Stoffen, grösstentheils pflanzlichen um, die sie in sich aufnehmen und in ihre Masse verwandeln muss, wenn sie bestehen soll. Der Vorgang dabei ist sehr einfach. Sie zernagt das Futtermaterial in kleine Stücke, die beim Kauen reichlich mit dem alkalischen Speichel in Berührung kommen, und schiebt sie, da ihr ein Kropf oder Faltenmagen, dieser Hilfsapparat der Verdauung bei anderen Insekten, fehlt, geradezu in den cylindrischen, fast den ganzen Körper einnehmenden Magen, bis dieser angefüllt ist. Während und nach dieser Operation tritt aus den zahlreichen Drüsen des Magens der alkalische Magensaft zu dem Speisebrei, mischt sich mit ihm und zersetzt ihn unter kräftiger Mithilfe der wurmförmigen Bewegung des Magens, bis die rohen Stoffe, im Magen schon halb organisch geworden, in den Zwölffingerdarm gelangen. Wie lebhaft wirksam diese beiden einfachen Mittel zur Verdauung sein müssen, beweist der verhältnissmässig enorme tägliche Verbrauch roher Nahrungsmittel, von denen die Raupe im gesunden Zustande täglich das Dreifache ihres Gewichts und mehr noch zu sich nimmt und verdaut, trotz dem, dass ihr anderweitige Hilfsapparate der Digestion und Chymification z. B. vollkommene Athmungswerkzeuge und ein lebhafter Blutumlauf abgehen. — Ob freilich bei der Verdauung noch ausser dem Magensaft und

der peristaltischen Bewegung auch eine, der Galle analoge Flüssigkeit, die manche Entomotomen aufgefunden haben, wirksam sei, ist nach Herold, Rengger und Andern noch nicht völlig erwiesen, obgleich anderseits nicht ganz von der Hand zu weisen, wenigstens nicht ganz unwahrscheinlich, da die stets saure Beschaffenheit des Mageninhaltes eines solchen Hülfsaftes chemisch sehr wohl bedürfen könnte, so wie auch Ramdohr, Cuvier und Andere sich für die Mitwirkung der Galle bei der Verdauung aussprechen. Ist nun der Speisebrei im Magen und später im Zwölffingerdarm in Speisesaft umgewandelt worden, so schwitzt dieser durch die Wände des Darmkanals und lässt sich zwischen diesem und der äusseren Haut als flockige, weissliche, oder grünlichbraune Masse erkennen, während die unverdauten Speisereste in den Mastdarm gehen und durch den After ausgestossen werden.

Als Nebenproducte bei der Verdauung müssen noch die Sekrete der Spinngefässe genannt werden. Letztere finden sich in manchen Raupen in bedeutender Ausdehnung, münden in der Unterlippe und dienen zur Bereitung der Fäden, welche die Raupe vorzüglich beim Verpuppen, aber auch sonst bei ihren Bewegungen braucht.

Auf einer nicht viel niedrigeren Stufe der Ausbildung und physiologischen Bedeutung, als die Ernährung, steht in der Raupe die Respiration. Weder an einem Punkte des Körpers concentrirt, noch von einem Centralorgan ausgehend, bilden die innern, im ganzen Körper zerstreuten Luftapparate vielfache Trachealstraten, die mit den äusseren Luftröhren und den, an den Leibringen deutlich sichtbaren Luftlöchern in Verbindung stehen, durch diese die äussere Luft zugeführt erhalten und solche wiederum mit dem gewonnenen Nahrungssaft in Berührung bringen. Da aber der Nahrungssaft erst durch diesen Act der Oxydation die zur Aneignung nöthige Beschaffenheit erhält, so ist es einleuchtend, welche hohe Bedeutung die Respiration für die Ernährung hat, und eben so ist es aus der so allgemeinen Verbreitung der Respirationsapparate erklärlich, dass Assimilation und Wachsthum in der Raupe so ausserordentlich schnell vor sich gehen. — Es gab eine Zeit, wo man den Raupen die Respiration ganz absprach, doch Malpighi setzte sie zuerst durch seine Beobachtungen an der Seidenraupe ausser allen Zweifel.

Eben so haben es zahlreiche Versuche dargethan, dass dieser

Athmungsprocess auch in der Raupe, wie in allen übrigen Thieren höherer Ausbildung zum Zweck hat, sich den Sauerstoff anzueignen und dagegen Stickstoff und kohlenaures Gas aus dem Körper zu entfernen. Gleichfalls ist erwiesen, dass der Athmungsprocess der Raupe zum Leben unentbehrlich ist, da sie unfehlbar stirbt, wenn man ihr die Möglichkeit zu athmen, etwa durch Bestreichen der Luftlöcher mit Oel, nimmt. — Scheinbar im Widerspruch mit dieser Behauptung steht zwar die Erfahrung, dass manche Raupen unter Wasser leben und gedeihen, doch bei solchen findet die Athmung nicht durch Luftlöcher, sondern durch Kiemen statt, welche die Anatomie auch bei einzelnen, z. B. der *Pyralis Stratiotialis*, bereits nachgewiesen hat.

Ist nun die Bedeutung der Respiration für Erhaltung und Förderung des Raupenlebens im Allgemeinen dargethan, so scheint doch ihre Wirksamkeit zunächst und vorzugsweise in einer Bethätigung des Blut-, Muskel- und Nervensystems derselben zu bestehen, wofür die Beobachtung spricht, dass jede erhöhte Thätigkeit dieser Systeme mit einer erhöhten Thätigkeit der sichtbaren Respiration in gradem Verhältnisse steht, und umgekehrt, dass im Ruhezustande der Raupe eine schwache Respirationsthätigkeit beobachtet wird.

Ueber den Einfluss der Respiration auf erhöhte Wärmeerzeugung sind, so viel ich weiss, an der Raupe keine directen Versuche angestellt worden, wohl aber an Bienen und Ameisen. Diese Versuche geben eine auffallend erhöhte Wärmeerzeugung durch absichtlich beschleunigte Respiration und lassen demnach analog auf einen ähnlichen Einfluss bei den Raupen schliessen.

Anders als mit der Respiration verhält es sich mit dem Blutumlauf, dessen Bedeutung für die Oeconomie der Raupe in dem Maasse zurückzutreten scheint, als die Respirationsorgane eine so allgemeine Verbreitung in ihrem Körper erlangt haben, dass sie von sich aus schon im Stande sind den Sauerstoff der Luft unmittelbar an den Nahrungsstoff zu leiten, von sich aus die zur Assimilation nöthige Oxydation zu bewirken, und — mithin den Blutumlauf, der doch in höher organisirten Thieren als der Vermittler der Oxydation betrachtet wird, wie es scheint, entbehrlicher zu machen. Dieser Ansicht hat es nicht an Vertretern gefehlt. Eine genauere Betrachtung des Blutumlaufs wird jedoch vielleicht darthun, in wie fern Recht oder Unrecht auf ihrer Seite war. Ueber den ganzen Rücken vom Kopf bis

in den Hinterleib läuft ein grosses Blutgefäss, das sich durch seine regelmässigen Zusammenziehungen und Ausdehnungen als ein arterielles zu erkennen giebt. Der im Hinterkörper liegende erweiterte Theil dieses dünnen, zarthäutigen Kanals bildet das Herz mit mehrfachen Kammern, Klappen und Oeffnungen. Durch letztere nimmt es während seiner Ausdehnung den, in den Unterleib ausgeschwitzten Nahrungssaft in seine Höhlung auf und treibt ihn während seiner Zusammenziehung nach vorn bis an das Ende des Rückengefässes, — welches man Aorta nennt. Aus dieser tritt der Nahrungssaft in den Körper und dessen Extremitäten, kehrt dann längs den Seiten, sich frei in alle Interstitien ergiessend, zurück, berührt auf diesem Wege die daselbst gelegenen zahlreichen Luftgefässe, nimmt ihnen, analog den Lungenarterien, einen Theil ihres Sauerstoffes, belebt sich durch diesen und kehrt, nachdem er in seinem Laufe einen Theil des immer wieder von neuem aus dem Magen nachdringenden noch nicht oxydirten Nahrungsstoffes mit sich fortgerissen hat, zu dem Herzen zurück, das ihn aufs Neue denselben Lauf zu nehmen zwingt, um so eine fortdauernde Bewegung in der Saftmasse zu erhalten und alle Theile derselben einer gleichmässigen und fortgesetzten Aneignung des Sauerstoffes theilhaftig zu machen. Die Kammern des Herzens, deren Zahl mit den einmündenden Oeffnungen übereinstimmt, schliessen sich nicht alle auf ein Mal, sondern der Reihe nach hintereinander, wobei die Seitenöffnungen der in Thätigkeit begriffenen Kammern durch eine Klappe verschlossen werden und das Blut dadurch von hinten nach vorn getrieben wird, bis es aus der letzten Herzkammer in die Aorta gelangt. Die, auf diese Zusammenziehung folgende Erweiterung des Herzens wird durch einen Apparat von angehefteten dreieckigen Muskeln bewirkt, wobei denn die Klappen die vorhin geschlossenen Oeffnungen frei lassen, so dass der Nahrungssaft fortwährend aufs Neue in das Blutgefäss übertreten kann. Durch die auf solche Weise vermittelte Fortbewegung des Nahrungssaftes und durch die successive Thätigkeit der Kammern erhält das Rückengefäss eine wellenförmige Ausdehnung, deren einzelne Momente durch erhöhte oder verminderte Temperatur beschleunigt oder langsamer gemacht werden. So beobachtete z. B. Herold an der Seidenraupe bei 20° R. Wärme 40 Pulsationen in der Minute, während sie bei 10° auf 8 hinuntersanken. Noch höhere Temperaturgrade steigerten die Pulsation bis zur Un-

zählbarkeit und Unregelmässigkeit; auch war der Puls bei jüngeren Raupen unter gleichen Umständen schneller, als bei älteren.

Nach dieser Auseinandersetzung der Function des Blutgefässes möchte sich die Ansicht über die Entbehrlichkeit desselben doch wohl anders stellen. Die älteren Physiologen schlossen aus der Entbehrlichkeit auf das Nichtvorhandensein desselben, was jedoch, — der unlogischen Schlussfolge nicht zu gedenken, — der Wahrheit vollkommen widerspricht, wie das die Beobachtungen von Carus und R. Wagner entschieden darthun. — Eben so würde man sich von der Wahrheit entfernen, wollte man zwar das Dasein eines Blutumlaufts in der Raupe zugeben, seine Function jedoch ausschliesslich darauf beschränken, dass er die Nahrungssäfte in fortdauernder Bewegung erhalte, um sie durch diesen mechanischen Act vor dem Stagniren zu schützen. Vielmehr möchte anzunehmen sein, dass das Rückengefäss und der durch solches in fortwährendem Kreislaufe erhaltene Blutumlauf die Function habe, die Oxydation des Nahrungsstoffes, die allerdings durch dessen unmittelbaren Conflict mit den Athmungsapparaten schon grösstentheils erzielt wurde, noch unterstützend zu fördern und fortzusetzen. Auch der Umstand, dass die Säfte in ihrem Umlaufe nicht in bedeckten Gefässen eingeschlossen sind, sondern sich in freien Strömen durch die Gebilde des Körpers regelmässig bewegen, wodurch sie um so leichter mit dem Sauerstoff in Berührung kommen, scheint den nothwendigen Antheil, den auch sie an der Oxydation nehmen, darzuthun.

Fasst man das Gesagte über Ernährung, Respiration und Blutumlauf zusammen, so geht daraus hervor, dass in dem Raupenorganismus dieselben Potenzen wie in den höheren Organismen wirksam sind, um die Verdauung und Assimilation zu bewirken, nemlich Muskelbewegung, Chemismus, Athmung und Blutumlauf. Nur darf hierbei nicht übersehen werden, dass der Grad und die Zeitfolge des Antheils, den diese Potenzen an jenen Erfolgen nehmen, eine sehr verschiedene ist. Denn so wie bei der Verdauung der Raupe die Muskelbewegung, der alkalische Magensaft und vielleicht auch die Galle den wirksamsten Antheil, die Luftapparate dagegen einen minder wirksamen und das Blutgefäss einen noch geringeren Antheil nehmen, so sind letztere ihrerseits wieder später um so thätiger, um die zur Assimilation nothwendige Oxydation einzuleiten und zu vollenden.

Die Bewegung wird durch das Muskelsystem hervorgebracht, welches ganz vorzüglich reichlich in der Raupe vertheilt erscheint. Von der unwillkürlichen Bewegung, welche als eine Reaction von Seiten des Organismus gegen äussere, specifisch einwirkende Reize, wie Speise, Luft, Blut und Saame auf die bezüglichen Organe zu betrachten sind, ist schon die Rede gewesen und es ist nur noch von der, dem Willen der Raupe untergeordneten Bewegung zu sprechen.

Die Füsse sitzen bei den meisten Raupen an bestimmten Stellen, namentlich sitzen drei Paare am 2., 3. und 4. Leibring, sind hier hornartig und kurz gegliedert und heissen Brustfüsse; ferner am 6., 7., 8., 9. und am 13. Bauchringe, wo sie fleischig, stumpf, doch zugleich gegliedert sind und Bauchfüsse heissen. So beschaffen sind die 16 Füsse bei den Raupen aller Tag- und Abendschmetterlinge und der meisten Spinner und Eulen. Die Spanner haben jedoch Bauchfüsse nur am 11. und 13. Bauchringe, also im Ganzen 10 Füsse, wodurch sie einen eigenthümlichen Gang annehmen müssen. Die Brustfüsse fehlen keiner Raupe, wohl aber fehlen manchen, wie schon gesagt, ein oder das andere Paar Bauchfüsse. Auch hat keine Raupe mehr als 16 Füsse (mit Ausnahme einiger Tineen), wodurch sie sich constant von andern, den Raupen ähnlichen Insekten-Larven unterscheiden. Durch Contraction des Leibes von hinten nach vorn treibt die Raupe das dadurch aufgeschwollene Kopfende nach vorn, welches sich in dieser Lage durch die Bauchfläche des ersten Körperringes fixirt und wobei sich das Hintertheil so weit als möglich nach vorne zieht und durch die Fusswarzen, oder sonst ein Analogon der Schwanzfüsse, in solcher Lage erhält. Wiederholung dieses Actes bringt auch die fusslose Made vorwärts, was freilich noch viel schneller bei der Raupe, die 10 Füsse, und abermals schneller bei denen, die 16 Füsse haben, geht, indem bei letztern die Brust-, Bauch- und Schwanzfüsse gleichzeitig thätig sind und so die Beweglichkeit vervielfachen.

Die Empfindung wird bei den Raupen wie bei allen andern Thieren durch das Nervensystem und namentlich durch die vordersten Hauptknoten desselben, das Gehirn, vermittelt, welches das eigentliche belebende Element ist, das alle übrigen Organe zur Thätigkeit auffordert und darin erhält. Wie die Muskeln und der Darmkanal, durch die Gehirnthätigkeit angeregt, ihre überwiesenen Functionen verrichten, so sind umgekehrt die Nerven ausbreitungen die Träger

äusserer Reize und der Sitz der Empfindung, wofür zahlreiche Versuche, namentlich von Rengger und Burmeister, sprechen. Jede willkürliche Bewegung erlischt in den Muskeln sogleich nach durchschnittenem Nerv, oder nimmt eine unwillkürliche, von andern Gesetzen abhängige Richtung an, während der Muskel jedoch noch einige Zeit hindurch die Empfindlichkeit für anderweitige Reize behält, und eben so hört die peristaltische Bewegung und die Verdauung auf, so bald der bezügliche Nerv durchschnitten ist.

Die Sinnesthätigkeit anlangend, so wird das Gesicht durch die 6 Augen, der Tastsinn durch die Fressspitzen, der Geschmack- und Geruchsinn durch die Schleimhaut des Mundes vermittelt. Ob die Raupe hören könne und durch welches Organ, bleibt ungewiss.

Nachdem wir uns nun mit dem Ernährungs-Organen und mit den Functionen der Respiration, des Blutumlaufs, der Bewegung, der Empfindung der Raupen beschäftigt haben, bleibt uns noch übrig, die Raupe in ihren verschiedenen Lebensperioden und den damit verknüpften Verwandlungen zu betrachten.

Ausser der vollkommenen Metamorphose, die die Raupe in den Puppenzustand überführt, erleidet sie noch mehrfache unvollkommene während ihrer Ausbildung und ihres Wachstums, bei denen sie ihre Form als Raupe zwar beibehält, doch äusserlich in Farbe und Zeichnung, so wie auch in ihren innern Gebilden mannichfachen Verwandlungen unterworfen ist.

Sobald die junge Raupe aus dem Ei gekrochen ist, sucht sie sich ihr Futter und der Verdauungs- und Aneignungsprocess beginnt so wirksam, dass sie täglich grösser wird und endlich in ihrem bisherigen Hautüberzuge keinen Platz mehr findet. Diese ist nämlich durch die Einwirkung der äussern Luft immer härter und härter, so wie durch das Wachsen der Raupe immer ausgedehnter und dünner geworden, bis sie endlich nicht mehr mit der Ausdehnung der Raupe gleichen Schritt halten konnte und daher platzen musste. Dies geschieht, nachdem die Raupe sich vorher 2—3 Tage unwohl gefühlt, nicht gefressen, einen verborgenen Ort zur Umwandlung aufgesucht, und nachdem sich die neue Haut unter der alten gebildet hatte, indem diese letztere der Länge nach auf dem Rücken platzt. Die Raupe befördert durch einige rasche Bewegungen das Abstreifen der alten Haut, wobei sie zuerst das Kopfende, dann den Leib daraus hervor-

zieht. An der alten Haut bleibt die Epidermis aller äusserlich sichtbaren Organe, selbst der Kiefern, der Fressspitzen, der äusseren Mündungen der Luftröhren und des Darmkanals, kurz Alles hängen, was durch die Luft erhärtet und unbrauchbar geworden war. — Nach dieser ersten Häutung, welche gewöhnlich am 12. Tage des Raupenlebens erfolgt, ist die Raupe sehr matt, der Leib ist weich und leicht verletzlich, die Raupe überhaupt sehr reizbar. Bald nachher erhält sie ihre alte Kraft und Esslust wieder und folgt dieser, gleichsam als wolle sie die Fasttage einholen. Gleichzeitig mit der anfangenden Ausdehnung der neuen Haut hat sich auch der Darmkanal vergrössert, so dass er mehr Nahrungsmittel aufnehmen, mehr Fleisch und Fett ansetzen kann. Dabei sind die Farben der äusseren Haut lebhafter, oft auch nebst den Zeichnungen ganz andere geworden. Acht Tage später erfolgt unter gleichen Erscheinungen und Wirkungen die zweite Häutung und wieder acht Tage später die 3te Häutung, mit welcher die Raupe in der Regel ihre völlige Form, Farbe und Zeichnung erhalten hat. Dabei nimmt die Gefrässigkeit fortwährend zu; sie verzehrt nun an Nahrungsmitteln die 3—4 fache Quantität ihres eigenen Gewichtes und gewinnt bedeutend an Schwere. Doch nicht bloss die Grösse, Masse und äussere Form ändert sich bei diesen Verwandlungen, sondern auch die inneren Organe. Namentlich geschieht solches nach der 3ten Häutung. Es haben sich während derselben am 2ten und 3ten Gliede unter der Oberhaut die ersten Spuren der künftigen Flügel ausgebildet und erscheinen daselbst als schleimige kurze Blättchen, zu welchen hin sich viele Luftröhren begeben. Diese Keime nehmen mit dem ferneren Wachsen der Raupe an Ausbildung zu, so dass diese beiden Ringe auch äusserlich aufgetrieben und durch den Andrang der zuströmenden Blutmasse fleckig erscheinen. Auch die Vorderfüsse schwellen, als Andeutung der künftigen grösseren Schmetterlingsfüsse, sichtbar an. Gleichfalls geht an den Fresswerkzeugen die Vorbereitung zu neuen Gebilden nicht vorüber, und dieser Act kündigt das nahe Ende des Raupenlebens an. Die Raupe wird unruhig, hört zu fressen auf und sucht sich einen passenden Ort zur 4ten Häutung. Dieses Mal thut sie es mit mehr Umsicht und mit Berücksichtigung der bevorstehenden vollkommenen Metamorphose zur Puppe. Die Raupe also hängt sich mit ihrem Hintertheile an einem, der Luft zugänglichen Orte auf, oder sie

spinnt sich in ein weicheres oder festeres Gewebe an einem verborgenen Orte ein, oder sie zieht um sich einige Blätter als Schutz zusammen, oder sie kriecht in die Erde. In einem von diesen genannten Orten (und nach den verschiedenen Gattungen und Species wiederholt sich gleichförmig die Wahl des Verpuppungsortes) endet nun das Raupenleben nach vorangegangener 4ter Häutung mit der Puppenbildung.

Einige auffallende Erscheinungen des Raupenlebens mögen, um nicht den Zusammenhang zu zerreißen, erst hier ihre Stelle finden.

Bekanntlich ist die Massenerzeugung (Production) in der Raupe so auffallend gross, dass nach Lyonell das Gewicht einer eben ausgekrochenen Raupe zu der einer erwachsenen sich verhält wie 1 zu: 72000 und doch ist die Wiedererzeugungsfähigkeit (Reproduction) so unbedeutend, dass sie fast Null ist. Raupen, die Fussteile verloren hatten, erhielten sie zwar wieder, doch nur erst nach der folgenden Häutung, und Wunden der Raupe heilten erst nach erfolgter neuer Häutung, vielleicht weil die alte Haut verhärtet und also als halb abgestorben zu betrachten ist, wahrscheinlich aber weil die eine Heilung und Narbenbildung vermittelnden Blutgefässe eine so untergeordnete Rolle in der Raupen-Organisation einnehmen.

Die Zahl und die Intervalle zwischen den einzelnen Häutungen weichen sehr von einander ab. In der Regel lebt die Raupe 12 Tage bis zur ersten Häutung, dann wieder 8 Tage bis zur zweiten, noch 8 Tage bis zur dritten und endlich noch 8 Tage bis zur vierten Häutung, die zugleich Puppenbildung ist also gewöhnlich 36 Tage, in denen sie vier Häutungen erlebt. Ausnahmen von dieser Regel sind jedoch nicht selten. Nach Kirby sollen die Tagschmetterlinge oft nur dreien, nach Cuvier jedoch wohl sieben, nach Kirby einige Bärenraupen sogar 7—10 Häutungen unterworfen sein. Auch überwintern manche Raupenspecies je zwischen einer oder der andern Häutung und liegen unterdess in Erstarrung oder dem sogenannten Winterschlaf. So mannichfach auch die äussere Haut der Raupe ihrer Form, Bedeckung, Anhängseln und Farbenmischung nach ist, so wenig lässt sie auf die Form und Zeichnung des nachkommenden Schmetterlings schliessen; denn die brillianteste Raupe gebiert oft den unscheinbarsten Falter und umgekehrt.

Von der Fähigkeit einzelner Raupen, eine Zeitlang ohne Schaden unter Wasser zubringen zu können, habe ich ein auffallendes Beispiel

an einer Raupe der *Bombyx Vinula* erlebt. Ich fand sie am Rande einer, mit Weiden umpflanzten, überschwemmten Wiese eine Hand hoch mit Wasser bedeckt, scheinbar leblos. Ich bemerkte jedoch, als ich sie aus dem Wasser nahm, dass sie noch Leben äusserte und brachte sie in der Raupenschachtel nach Hause. Unterweges hatte sie sich erholt, kroch umher und ich setzte sie auf einen Weidenast, der auf meinem Fenster in einem Glase Wasser stand. Am andern Morgen sah ich sie am Boden des Glases im Wasser liegen, hielt sie für todt und bekümmerte mich nicht weiter um sie. Nach länger als 3 Stunden hiess ich meiner Aufwärterin das Glas reinigen und anderes Kraut hineinlegen. Bei diesem Auftrage fiel mir die ertrunkene Raupe ein, die ich herausnahm und mehr zufällig als absichtlich auf dem Fenster liegen liess. Als ich nach einer Weile wieder an das Fenster kam, kroch sie umher, frass jedoch das ihr vorgelegte Kraut nicht weiter, sondern verpuppte sich ganz regelrecht und kam zu rechter Zeit als vollkommen ausgebildeter weiblicher Schmetterling zum Vorschein. Wie lange sie auf der Wiese unter Wasser gelegen hatte, weiss ich natürlich nicht, eben so wenig, ob sie nicht schon während der Nacht in das Glas Wasser gefallen war. Ganz gewiss aber hatte sie bis zum Abräumen des Fensters länger als 3 Stunden unter Wasser zugebracht ohne zu ersticken. Und doch athmet bekanntlich diese Raupengattung nicht durch Kiemen, sondern durch Luftlöcher.

III. Metamorphose der Puppe. Pupa, Chrysalis.

Wie oben gesagt, bereitet sich die Raupe vor ihrer letzten Häutung in einer, der dort angegebenen Lagen, zu dieser Metamorphose längere oder kürzere Zeit vor. Unter ihrer Haut bildet sich nämlich eine neue, die sämtliche Eindrücke und Hervorragungen, die später die Puppe zeigt, an sich trägt. Ist diese Bildung vollendet, so streift die Raupe die Raupenhaut ab, und es erscheint die Puppenform, doch noch weich und sehr leicht verletzbar. Allmählig jedoch verhärtet sich diese Oberfläche, welche die ehemalige Raupe als eine weiche und formlose Masse in sich enthält, die sich conform mit der Oberfläche der Puppe zum späteren Schmetterling ausbildet und bestimmte härtere oder weichere Formen annimmt.

An der Puppe sieht man zunächst sehr deutlich ausgeprägt den Raum für den Kopf, die Augen, den Saugrüssel, die Mundtheile, den

Thorax, die Flügelscheiden, den Leib und die Füße des künftigen Schmetterlings. Auch bemerkt man an der Puppe, die in der Regel einfarbig, bisweilen jedoch auch bunt und goldfarbig ist, am Ende des Unterleibes: eine gekrümmte oder kegelförmige oder gezackte Spitze, die für sie gegen das Ende ihres Puppenschlafes zur Veränderung ihres Aufenthaltes als Bohr- oder Stemmwerkzeug von Wichtigkeit ist. Wie schon bemerkt, wuchsen die Theile in der Raupe nach jeder Häutung, ohne jedoch ihre Form wesentlich zu verändern. Desto entschiedener tritt diese Formänderung während des Puppenzustandes ein. Der Nahrungskanal verkürzt sich, doch so, dass der Magen viel kürzer, der Dünndarm aber viel länger wird. Die Nahrung der Raupe bestand in den gröbereren Theilen der Pflanzen, der Schmetterling soll nur den feinen Blumenstaub und Blumenhonig einsaugen. Demgemäss müssen sich auch die Verdauungswerkzeuge verändern. Die Fresswerkzeuge der Raupe verwandeln sich in Saugapparate, die als hohle Saugrüssel thätig sind und in welchen sich die Speichelgefässe münden, um sich die feineren Bestandtheile der Blumen besser aneignen zu können. In der Raupe nahm der Magen zwei Drittheile des ganzen Darmkanals ein und auf ihn folgte ein kurzer, wenig engerer Dünndarm. Auch der Schlund war so kurz, dass er nur im Kopf bemerkt wurde und vom Saugmagen und Blinddarm war keine Spur vorhanden. Neben dem Magen lagen die langen geschlängelten Spinngefässe, an ihm die sechs verbundenen Gefässe, die wahrscheinlich die Galle zuleiteten. Dagegen verlängert sich in der Puppe nach oben der mit dem doppelröhrigen Saugrüssel in Verbindung stehende, gabelförmig getheilte Schlund, an den sich ein neues Eingeweide, der Saugmagen, hängt und nach unten der Dünndarm, mit dem angehängten Blinddarm und dem Mastdarm. Diese Umbildung geschieht auf Kosten des bedeutend kleiner, eiförmig zusammengesogen und enger gewordenen Magens. Die Spinngefässe verschwinden, aber die bei der Raupe nur angedeuteten Speichelgefässe werden deutlicher und länger.

Die Fettmasse, die so reichlich in der Raupe vorhanden war, wird während des Puppenschlafes allmählig aufgesogen und die früheren grossen Lappen werden zu feinen körnigen Schnüren, die in Verbindung mit den Luftlöchern die Eingeweide in ihrer Lage befestigen, woher sie auch das Netz des Schmetterlings genannt wurden.

Die Thätigkeit des Trachealsystems gewinnt eine neue Oertlichkeit; denn während sie im Raupenleben sich vorzugsweise im Unterleibe concentrirte, erscheint sie jetzt vorherrschend thätig im Thorax, wo sie den ganzen Flugapparat in seinen Bewegungen unterstützt.

Mit der Blutgefässverbreitung scheint im Puppenstande keine weitere Ausbildung vorzugehen, nur dass der in der Puppe vorbereitete Flugapparat gleichfalls mit Blutgefässverzweigungen versorgt wird, die jedoch gleich denen, die in der Raupe beobachtet werden, construiert sind.

Desto grösser und mannichfaltiger ist die Veränderung, welche der Muskelapparat und alle zur Bewegung erforderlichen Organe im Puppenleben erleiden. Eine Menge neuer Muskeln bilden sich namentlich am Thorax aus, um die fliegende Bewegung, von der die Raupe nichts wusste, zu organisiren. Gleichfalls werden die fleischigen kurzen Raupenfüsse zu gelenkreichen, lang gestreckten Beinen und die Geschlechtstheile, die in der Raupe nur schwach angedeutet waren, erhalten in der Puppe ihre völlige Ausbildung. Endlich auch wird das durch die Fühlhörner repräsentirte Organ des Gehörs, das der Raupe abging, im Puppenzustande ausgebildet, während zugleich die einfachen Raupenaugen in unendlich vermehrte facettirte Augen umgewandelt werden. Zu allen diesen Um- und Neubildungen gestaltet sich erst in der Puppe der entsprechende Muskelapparat in reicher Fülle.

Alle diese Vorgänge bilden sich innerhalb der Puppenkruste allmählig binnen der kurzen Frist von 20 Tagen (bei den überwinterten freilich auch in längerer Zeit) aus. Die anfangs scheinbar formlose weiche Masse, zu der die Raupe geworden war, wird allmählig fester, bildet sich zum Theil nach den Formen der Puppe zu organischen Gebilden und sobald alle diese ihre Ausbildung erreicht haben, streben diejenigen Puppen, die in der Erde vergraben, oder in Holz eingeschlossen waren, zur Oberfläche, ihrer Entfaltung zu. Es lösen sich nun fast gleichzeitig, wenigstens in kurzer Zeitfolge, die einzelnen Hüllen der eingeschlossenen Organtheile, die Bedeckung des Thorax platzt auf, die Kopfhülle wird abgeworfen, die Beine ziehen sich aus den Schalen der Puppe und es kriecht der Schmetterling, seinen Leib aus der Puppe nachziehend, hervor, womit denn das Puppenleben beendigt ist.

Diese Entpuppung fällt bei den Schmetterlingen, die nicht als Puppe überwintern, ganz regelmässig auf einen bestimmten Tag (ge-

wöhnlich den 21sten), so dass man mit Zuversicht das Erscheinen des Falters vorher bestimmen kann. Bei den überwinternden aber wird die Entpuppung durch Umstände verfrüht oder verspätet. Ich sah z. B. in 2—3 Wochen, wenn es kalte Tage im Frühjahr gab, keinen einzigen frisch ausgekommenen Schmetterling, während ich dagegen derer nach einer einzigen warmen Frühlingsnacht in Menge an Gartenzäunen so eben aus der Puppe hervorgekrochen fand, was dafür zu sprechen scheint, dass der Schmetterling, obgleich schon völlig ausgebildet, doch noch nach Willkühr in der Puppe bleiben oder diese verlassen kann. Denn anzunehmen, dass in einem solchen Falle die allendliche Vollendung der Ausbildung bei einer Menge von Schmetterlingen zugleich grade nur in der einzigen Nacht vorgegangen sein soll, scheint mir unwahrscheinlich und gewaltsam. Entschiedener aber noch spricht für die Annahme dieser Willkühr beim Hervorkriechen eine Beobachtung, die ich einmal an mehreren Puppen der *Bombyx fuliginosa* machte. Ich fand an einem sonnigen, doch kalten Februartage, an dem noch die ganze Gegend mit Schnee bedeckt war, an einem Zaune zwei Puppen derselben und brachte sie in der warmen Hand nach Hause. — Als ich kaum $\frac{1}{4}$ Stunde gegangen war, bemerkte ich eine ungewöhnliche Bewegung in meiner Hand und siehe da, der eine Schmetterling kroch aus der Puppe, verkrüppelte aber, wahrscheinlich weil er durch das Gehen keine Ruhe zur naturgemässen Entfaltung gewinnen konnte. Die zweite Puppe entfaltete sich gleichfalls kurz vor meiner Wohnung und ich erhielt einen ausgebildeten Schmetterling. Tages darauf durchsuchte ich denselben Zaun noch einmal, fand mehrere Puppen, trug sie nun aber in einem Kästchen und der Kälte ausgesetzt nach Hause, woselbst sie nach ein paar Stunden sich in der warmen Stubenluft zu Schmetterlingen entwickelten. Ich glaube aus dieser Beobachtung schliessen zu dürfen, dass der Schmetterling schon ausgebildet in der Puppe lag und nur auf einen warmen Tag wartete, um auszukriechen, was er denn auch, durch die künstliche Wärme getäuscht, that.

IV. Metamorphose. Schmetterling. *Papilio*, Imago.

Die Lebensäusserungen des vollkommenen Geschöpfes beginnen damit, dass es einen ruhigen Ort sucht, um sich von der Anstrengung der Geburt zu erholen und um den noch zusammengeschrumpften

Flügeln Zeit zur Entfaltung und zum scheinbaren Wachsthum zu geben, auch um die anfangs weichen und lappigen Flügel durch Hinzutritt der äusseren Luft und durch allmähliche Uebung in ihrer nachmaligen Thätigkeit dauerhaft fest und brauchbar zu machen, was durch fortwährendes Zittern der Flügel ausgedrückt wird. Ist dieser Zweck erreicht, wozu der Tagschmetterling einige Stunden, der Abend- und Nachtschmetterling längerer Zeit bedarf, so erhebt er sich in sein eigentliches Element, die Luft, und verfolgt seine anderweitige Bestimmung.

Diese besteht, das Umherschwärmen von Blume zu Blume, aus deren Nectarien er sich den zartesten Theil mittelst des Saugrüssels aneignet, abgerechnet, fast ausschliesslich in dem Geschäft der Fortpflanzung, also in Zeugung und Sorge für die Brut, wie bereits oben mitgetheilt wurde, dem sich der männliche wie der weibliche Schmetterling eben so eifrig hingiebt, wie vorhin die Raupe dem Geschäft der Stoffaneignung. — Der männliche Schmetterling verfolgt seinen Lebenszweck stürmisch, leidenschaftlich, sich aufreibend und stirbt schon nach ein paar Tagen, oft unmittelbar nach vollzogener Begattung an einem einzigen Weibchen. Das Weibchen durchläuft seine Bahn nicht weniger sorgsam, doch im Ganzen ruhiger und stirbt naturgemäss erst, nachdem es gehörig befruchtet worden und seine befruchteten Eier, also die künftige Generation, gehörigen Ortes besorgt und untergebracht weiss.

Der Befruchtung geht die Begattung voran. Diese erfolgt bei den Tagschmetterlingen, indem sie das Männchen auf dem Weibchen sitzend ausübt. Sie ist kurz, flüchtig und wird mehrfach von und an einem Individuum wiederholt. Bei den meisten Nacht- und Abend-schmetterlingen jedoch erfolgt die Begattung in einer Stellung, bei der die Enden des Hinterleibes sammt den Geschlechtstheilen einander zugewandt sind, dauert 8 bis 12 Stunden und endet häufig mit dem Leben des Männchens, das in der anhaltenden Producirung des Saamens durch die Hoden seine Lebenskraft tödtlich erschöpft. Namentlich findet dieses bei den Arten der Nachtschmetterlingen Statt, die in ihrer Wollust den ganzen Tag über durch die Luft stürmen, um sich Weibchen aufzusuchen.

Der Schmetterlingssaame ist eine milchweisse und durchsichtige klebrige Materie, die ausser Wasser und Schleim, Natrum, phosphorsaures

und schwefelsaures Kali enthält, und eigenthümlich riecht. Von den Hoden fortwährend abgesondert, steigt er, mit einem dünnschleimigen, dem der Prostata analogen Sekrete verdünnt, durch die Saamenleiter in den Penis hinab und wird durch diesen bei der Begattung in die weiblichen Geschlechtstheile und zwar bis in den Uterus, da der Penis in der Regel so weit reicht, gebracht. — Durch diesen Act der Begattung sollen nicht nur die, im Uterus befindlichen, schon weiter ausgebildeten Eier durch die unmittelbare Berührung mit dem Saamen befruchtet, das heisst, lebensfähig gemacht werden, sondern auch die höher hinauf liegenden Eikeime sollen es, und zwar durch die Fortsetzung des Reizes, den der Saame auf die weiblichen Geschlechtstheile ausübt. Der blosser Reiz also soll, ohne an ein materielles Substrat gebunden zu werden, analog dem Aufsaugungsprocesse, die befruchtende Kraft des Saamens auf die Bildungsmasse und von dieser auf die Eikeime übertragen. — Burmeister bekennt, sich zu dieser dynamischen Erklärungsweise der Befruchtung gezwungen zu sehen, weil zur Zeit noch eine anatomische Darlegung solcher Apparate, die eine unmittelbare Ueberführung des Saamens zu den entfernteren Eikeimen bewirken könnten, fehlt und weil man namentlich noch keine aufsaugenden Gefässe entdeckt habe. Auch andere Physiologen verbreiten über diesen Gegenstand kein helleres Licht. Hoffentlich ist solches der täglich thätiger werdenden Mikroskopie, die ja schon so manchen dunklen Punkt der Physiologie erhellt hat, vorbehalten; doch bis dahin möchte vielleicht folgende Erklärungsweise einer unmittelbaren Befruchtung der Eikeime mittelst der Bildungsmasse einige Beachtung verdienen. Die Bildungsmasse, (Markkolben, Placentula), liegt bekanntlich auf dem ganzen Wege, wo sich Eikeime befinden, immer zwischen je zwei derselben abgelagert. Dürfte man nun, der bisher giltigen Ansicht zuwider, annehmen, dass diese Bildungsmasse sammt den Eikeimen nicht ausschliesslich in der röhrenförmigen Ausbreitung der Ovarien, die mannichfach geformt zu beiden Seiten des Darmkanals herabsteigend in die mehrfächrichen Tuben übergehen, liege, sondern auch zur Zeit der Begattung in diesen Tuben selbst und in dem Eiergange bis zum Saamenbehälter, den eine Erweiterung des Uterus bildet, verbreitet ist, — dass also die Bildungsmasse auf diesem ganzen Wege von den Ovarien bis zum Uterus eine ununterbrochene Kette bildet, so wäre sie, dieser angenommenen Lage nach,

vollkommen geeignet, den ihr im Uterus mitgetheilten Saamen aufzunehmen und ihn bis zu ihren obersten Schichten unmittelbar fortzuleiten, da die regelmässig eingestreuten Eikeime kein wesentliches Hinderniss abgeben können und eben so wenig die Lage, da ja Flüssigkeiten auch unter andern Umständen gegen das Gesetz der Schwere sich fortbewegen können. Es kommt jedoch bei dieser Annahme Alles darauf an zu ermitteln, ob die Bildungsmasse zur Zeit der Befruchtung auch wirklich diese anatomische Lage haben könne oder vielmehr wahrscheinlich haben müsse. Wäre nämlich die meiner Hypothese entgegenstehende Annahme, dass die Eikeime ausschliesslich nur in den Ovarien und deren Anhängen enthalten sind, während die Tuben ein isolirendes Organ zwischen ihnen und den Saamenbehältern bilden, unbedingt richtig, so widerlegte sie meine Hypothese vollkommen. Das ist aber mit jener Annahme nicht der Fall, denn sie passt nicht für alle Zustände des weiblichen Schmetterlings. Ich halte sie nur für den jüngern unbefruchteten, gewissermassen jungfräulichen Zustand des Weibchens gültig, während in dem ältern und vollends dem befruchteten Weibchen Veränderungen vorgehen, die diese räumlichen Verhältnisse entschieden ändern, namentlich aber die Tuben verkürzen und die Ovarien auf Kosten der Tuben erweitern, verlängern und mit dem Saamenbehälter in Berührung bringen. Dass solche räumliche Veränderungen überhaupt vorgehen müssen, ersieht man sowohl aus der allmählig sich bildenden Ungleichheit der Eikeime, die, obgleich bei dem eben ausgekrochenen Weibchen alle von gleicher Grösse, in ihrem späteren Lebensalter je näher dem Uterus desto grösser werden, als auch direct aus dem Verhältniss der Tuben, die immer um so kürzer gefunden werden, je älter das Weibchen und je näher der Befruchtung es ist. — Wenn aber diese räumlichen Umwandlungen und namentlich diese Annäherung zwischen Ovarien und Saamenbehältern bis auf einen gewissen Punkt schon bereits durch die anatomische Beobachtung constatirt ist, so scheint die Folgerung nicht zu gewagt, dass durch den Act der Begattung und durch die mit ihm verbundene, nie fehlende Turgescenz der Geschlechtstheile, der isolirende Zwischenraum nun vollends aufgehoben und also eine unmittelbare Berührung der untersten Eikeime, mithin der ganzen Eikette, mit dem Saamenbehälter und folglich auch mit dem Saamen möglich werden könne.

Ob über diese Annahmen jemals ein directer Beweis wird geführt werden können, bleibt zweifelhaft, da man vor dem Act der Begattung immer noch eine, wenn gleich verminderte Isolirung finden wird, und da die in Thätigkeit gewesenen Theile des weiblichen Schmetterlings sogleich nach dem Act des Eierlegens sich ihrer ursprünglichen Form nähern werden, wie man es ja an dem oft enorm ausgedehnten Uterus, sofort nach ausgestossener Frucht, bei andern Thierklassen sieht.

Doch welche Erklärungsweise der Befruchtung man auch annehmen wolle, so ist es ausgemacht, dass durch den Act der Begattung eine intensivere Bethätigung in der Ausbildung der Eikeime, die freilich schon durch die Productionskraft des weiblichen Organismus angefangen war, bewerkstelligt werde, und dass diese Ausbildung einen progressiven Fortgang nehme, in der Art, dass zuerst die dem Saamengänge zunächst und dann erst die höher liegenden zur völligen Reife gelangen. Der Markkolben ist es, der auch bei diesem ferneren Vorgange am thätigsten ist. Durch die ihm vom Saamen mitgetheilte Befruchtungskraft schwillt er keilförmig an und bringt durch seine Ausdehnung die innere Haut der Eiterröhre mit der äussern, gefässreichen Muskelhaut derselben in unmittelbare Berührung, wodurch ein ringförmiger Gürtel am Grunde der Eiterröhre, der sogenannte Gefässring gebildet wird, der durch Hinzuführen der aus der Muskelhaut empfangenen Lebensluft, in dem Markkolben die Fähigkeit, als neue Bildungsmasse aufzutreten, noch mehr befördert, so dass er nach und nach von dem wachsenden Eikeime eingesogen werden kann.

Bis hiezu hat der Eikeim noch keine Haut oder Schale, sondern er besteht nur aus einer dicken, gallertartigen Masse. Jetzt, nachdem der Markkolben zwischen ihm sich ausgedehnt hat, geschieht die Befruchtung von diesem aus, und nachdem solche erfolgt ist, fängt die äussere Schale an sich von oben nach unten zu bilden, so dass sie gleichsam, von dem obern Ende des Eies anfangend, über dasselbe herüberwächst. Gleichzeitig mit ihr bildet sich die, unter ihr befindliche Aderhaut (Chorion), wobei an dem obern Ende des Eies ein kleiner runder ausgehöhlter Raum frei bleibt, nämlich die Eikieme oder Scheibe, aus der die während der Ausbildung des Embryos in der

Schaaflhaut sich bildenden Luftgefässe durch ihren Hauptstamm mit Luft versorgt werden. Mit diesem Vorgange verkleinert sich der in Thätigkeit gewesene Markkolben und verschwindet, um der Thätigkeit des folgenden Markkolbens Raum zu geben, und hiemit ist die Bildung des Eies vollendet, welches sofort ausgestossen wird, um den nachrückenden, noch unvollkommenen, so viel ihrer sind, zu gleicher Ausbildung zu verhelfen.

Sobald ein Ei ausgebildet ist, wird es mit möglichstem Aufwand von instinktmässiger Klugheit und Sorgfalt von dem Weibchen da abgelegt, wo es seinen künftigen Unterhalt finden soll, also an oder in der Nähe seiner Nahrungspflanze, grösstentheils einzeln an einem Pflanzentheil, bisweilen auch gruppenweise und dann nackt, oder mit Wolle, oder Haaren bedeckt, in einzelnen Fällen spiralförmig um Aestchen und Stengel befestigt. Den, zur Hinausförderung und später zur Anheftung nöthigen klebrigen Saft liefern, gleichzeitig mit dem Eierlegen, mehrfache in dem Uterus mündende Schleim secernirende Gefässe. Diejenigen Arten, die ihrer Brut das Innere holziger Theile, oder das Mark von Schilf oder Holzgewächsen als künftigen Nahrungsplatz anweisen müssen, sind an ihrem Leibe mit einem Legestachel versehen, der gewöhnlich aus zwei hornartigen gezähnten Seitentheilen besteht, die zwischen sich eine zugespitzte hohle Röhre enthalten. Mittelst dieses Apparats bohrt das Weibchen ein Loch in Holz oder Schilf und lässt dann das Ei durch das ausgehöhlte Mittelglied hingleiten.

Mit diesem Acte hat auch das Weibchen seine Pilgerschaft beendet. Die Farbenpracht seiner Flügel ist unterdess erloschen, Zeichnung und Färbung sind unscheinbarer, der saftreiche Körper leicht, lappig und kraftlos geworden. Ebenso ist die, bei den Bewegungen und in den verschiedenen Perioden der Fortpflanzungs-Arbeit an den Tag gelegte Energie, einer erlöschenden, tödtlichen Schwäche gewichen, der es sorglos unterliegen kann, da die Nachkommenschaft seiner Pflege nicht weiter bedarf, sondern von der Natur mit selbstständigen Mitteln zu weiterer Ausbildung ausgerüstet, dieser, ohne fernere mütterliche Hülfe entgegengeht.

Das
Mikroskop und seine Leistungen.

Eine Vorlesung,

gehalten in der allgem. Versammlung des naturforschenden Vereins in Riga
am 14. December 1846

von

Dr. C. E. v. Mercklin.

Hochzuverehrende Herren!

Vor drei Monaten hatte ich das Glück, der Naturforscher-Versammlung in Kiel beizuwohnen und in der botanischen Section, der ich mich als cultor scientiae amabilis zugesellte, mehr Hörer als Sprecher zu sein. Heute vor einer so zahlreichen Gesellschaft, deren Mitglieder fast allen Zweigen der Naturwissenschaften, als Fachsgelehrte oder als Liebhaber angehören, zu reden, ist ein Unternehmen, zu dem mich nur eine Aufforderung von Seiten des Directoriums veranlassen konnte. Ich muss daher zunächst, indem Sie mir Ihre Aufmerksamkeit schenken wollen, an Ihre Nachsicht appelliren, hoffe jedoch, dass, wenn die Wahl meines Thema eine glückliche gewesen ist, dieses selbst für das vielleicht Ersatz bieten dürfte, was Sie an Talent der Rede an mir vermissen werden.

Es bedarf keines weiten Blickes, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die Gegenstände der Kunst, der Industrie und der Gewerbe, welche uns hier zunächst umgeben, ihre jetzige Vollkommenheit, zum Theil auch ihre Entstehung, Verbesserungen und Erfindungen verdanken, die vorzüglich seit dem Beginn unseres Jahrhunderts ins Leben getreten sind. Versetzen wir uns aber aus der engen Stube in das Gewühl der Städte, begeben wir uns an die Centralpunkte industrieller Betriebsamkeit, so stellen sich dem aufmerksamen Auge auf jedem Schritte so viele Produkte menschlicher Kraft und Erfindung dar, die

theils zum Luxus oder zum Comfort des Lebens gehören oder bestimmt sind, Handel und Wandel zu fördern oder die allgewöhnlichsten Bedürfnisse des Menschen auf einfache, zweckdienliche Weise zu befriedigen, dass unser Erstaunen auf das Lebhafteste erregt wird. Der ganze Ausdruck unseres materiellen gesellschaftlichen und geistigen Lebens ist wesentlich verändert worden durch die zahlreichen Entdeckungen, welche seit dem Aufschwung der Naturwissenschaften die Menschheit bereichern. Wohl mit einigem Rechte darf man diese einflussreichen Entdeckungen als Erfindungen des wissenschaftlichen Geistes betrachten; denn nur wenige sind die Gabe eines blinden Zufalls, die meisten gingen aus der, durch die Naturwissenschaften geläuterten, Ansicht über die Kräfte der Natur, über die Materie und ihre Eigenschaften, überhaupt aus sich ihres Zweckes bewussten Bestrebungen hervor; viele sind aber das Resultat langen energischen Denkens über, durch Versuche und Beobachtungen, als unumstösslich wahr erwiesene Naturgesetze. Es mögen mit diesen sogenannten praktischen Vortheilen, welche der Menschheit aus dem Schooss der Naturwissenschaften entsprungen sind, diejenigen ausgesöhnt werden, welche dieselben geniessen, ohne zu wissen, woher sie stammen, diejenigen, welche den Naturwissenschaften alle Bedeutung für das Leben und allen Einfluss auf allgemeine Bildung noch in unserm Jahrhundert abzusprechen wagen.

Grösser und gehaltvoller sind aber die rein wissenschaftlichen Resultate, welche wir in den letzten Decennien für die Kenntniss der Natur und ihrer Wunder erlangt haben; sie betreffen das Objekt der Wissenschaft selbst, d. h. die Natur, sowohl die Kenntniss der in dem Weltraum wirkenden Kräfte, als auch die Materie und die von jenen belebten Organismen. Diese letztern, die Materie und die Organismen, wollen wir zum Gegenstande unserer Unterhaltung machen und an ihnen vorzüglich die Geheimnisse hervorheben, welche uns durch das Mikroskop, dessen Einrichtung ich Ihnen beschreiben werde, entschleiert worden sind. Das Mikroskop und seine Leistungen ist also das Thema, dessen Wahl Sie genehmigen mögen.

Ehe ich Ihnen jedoch dieses wunderbare Instrument beschreibe, muss ich zuvor derjenigen Wissenschaften gedenken, die innig mit einander verschwistert, hauptsächlich zum Aufschwung der Naturwis-

senschaften überhaupt beigetragen haben, und die sich der Astronomie, der Königin der Wissenschaften, würdig anschliessen — ich meine die Chemie und Physik. Wie die Astronomie die in dem unendlichen Weltraum waltenden Gesetze aufgefunden und die Kräfte, welche ihnen gehorchen, genau erforscht hat, so haben die Chemie und Physik die Geltung dieser und anderer Gesetze für die kleinsten Theile der Materie unseres Erdballs als constant nachgewiesen. Sie haben uns gelehrt, dass die Materie keine willkürlich zusammengeworfene Mischung ist, sondern dass der Schöpfer sie nach Mass und Gewicht bildete, dass bis in die kleinsten Moleküle einer Substanz dieselben Gewicht- und Zahlenverhältnisse stattfinden, welche in den grossen Massen, zu denen sie gehören, bestehen, dass kein Stoff oder kein Element eine Verbindung mit einem andern eingehen kann, ohne nicht immer dieselben Gesetze zu beobachten, und dass daraus die seit dem Bestehen der Erde constant gleichen Eigenschaften und Gestalten der anorganischen Körper hervorgegangen sind. Während in Folge dieser Lehren die Kräfte und Körper der anorganischen Welt in mathematischer Form ausgedrückt werden können, sind jetzt Chemie und Physik darauf bedacht, selbst jene bewunderte unerklärliche Kraft, welche in den Organismen waltet, die Lebenskraft in das Bereich ihrer Forschungen zu ziehen und haben schon jetzt die Hoffnung erweckt, dass von diesem grossen **X**, wohl wenig oder gar nichts Unbekanntes übrig bleiben wird; dass vielleicht alle der Lebenskraft zugeschriebenen Wirkungen sich auf die uns bekannten, genau erforschten physikalischen Kräfte werden zurückführen lassen.

Bei den Untersuchungen über die Lebenskraft kommen die organischen Wesen ausschliesslich in Betracht, weil sich jene in diesen äussert, ihre Formen und Functionen von dieser bestimmt zu werden scheinen, und daher ist die Erforschung der Organismen eine wesentliche Bedingung, um die Grenzen und Eigenschaften der sogenannten Lebenskraft kennen zu lernen. Zwei Wissenschaften verdanken diesen Bestrebungen ihren Ursprung, die vergleichende Anatomie und die allgemeine Physiologie; doch wären sie noch weit in der Kenntniss ihres Objekts zurück, hätten sie nicht eines Hilfsmittels sich bedienen können, das ihnen zu einem unentbehrlichen geworden ist — des Mikroskops. In vielen Fällen vermag dieses Instrument zu ebenso

richtigen Resultaten zu führen wie die Chemie, ja in einigen ist die mikroskopische Untersuchung die einzige, welche noch durch die Kleinheit der Gegenstände zulässig wird. —

Lassen Sie uns nun das Instrument selbst ins Auge fassen.

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte und bei letztern katoptrische und dioptrische Mikroskope. Ein einfaches Mikroskop ist jeder durchsichtige linsenförmige Körper, jede Lupe. Es beruht die Anwendung des einfachen Mikroskops darauf, dass kleine (der Ausdruck ist natürlich relativ) Gegenstände mit blossem Auge gar nicht, oder, wenn man sie nicht dem Auge sehr nahe hält, nur un- deutlich gesehen werden, und dass je näher der Gegenstand dem Auge rückt, desto mehr Licht entzogen wird, dass aber allen diesen Uebelständen bis zu einem gewissen Grade abgeholfen ist, wenn man zwischen das Auge und den kleinen Gegenstand ein, die von diesem ausgehenden Lichtstrahlen stärker brechendes Medium z. B. Glas bringt, das so geschliffen ist, dass es die Strahlen in einen Punkt vereinigt, nachdem dieselben bald unter einem kleinern oder grössern Winkel, je nach der Schleifung und dem Material der Linse, gebrochen worden sind. — Fragen wir uns nun, warum erscheint uns ein Gegenstand, durch eine Lupe von bestimmter Schleifung gesehen, grösser und deutlicher, als wenn wir ihn mit blossem Auge betrachten.

Unser Auge, wenn es normal beschaffen ist, vermag bei der gewöhnlichen Sehweite eine Grösse von $\frac{1}{48}$ □''' als solche zu erkennen; ist sie kleiner, so berühren die von ihr ausgehenden Lichtstrahlen eine so kleine Stelle auf unserer Netzhaut, dass wir den Eindruck kaum oder gar nicht empfinden und daher die Grösse auch nicht sehen können, von der die Strahlen in unser Auge gelangten. Der halbe Querdurchmesser eines menschlichen Kopfhaars ist eine Grösse, die, selbst wenn sie von dunkler Farbe, auf hellem Grunde, als feiner Querschnitt vor uns liegt, Niemand sehen würde; sie beträgt auch durchschnittlich nur $\frac{1}{60}$ □''', übersteigt also an Kleinheit das durchschnittliche Mass unserer Sehkraft um $\frac{1}{240}$ □'''. Halten wir aber eine Linse zwischen unser Auge und den sonst unsichtbaren Gegenstand, so werden die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen, ehe sie unsere Netzhaut treffen, durch das dazwischenliegende Medium der Linse, eine Brechung erleiden, d. h. die Strahlen, welche auf die Linse

fallen, gehen dann nicht in derselben Richtung fort, sondern der in die Linse und der aus ihr tretende Strahl werden mit einander einen Winkel bilden und der ganze Lichtkegel, in dem man sich alle Strahlen vereinigt denken kann, erscheint grösser, nämlich durch solche Linsen, die eine Vergrösserung bewirken; eine grössere, mehr ausgebreitete, von mehr Punkten des Gegenstandes herkommende Lichtmasse trifft also unser Auge und wir sehen daher auch den Gegenstand grösser. Während sich mit unbewaffnetem Auge zwei Punkte, weil sie weniger als $\frac{1}{8}$ ''' von einander entfernt liegen, nicht mehr als zwei gesonderte unterscheiden lassen, werden sie bei Anwendung einer Lupe gleich als zwei erscheinen. Wir sehen also mit der Lupe mehr Punkte als mit blossem Auge und diese Punkte weiter auseinander gerückt; daher ist es möglich durch die Lupe kleine, dem blossen Auge unsichtbare Gegenstände noch zu erkennen, und undeutliche ganz deutlich und scharf zu sehen. Während früher die Eindrücke, welche die Lichtstrahlen, ausgehend von sehr nahe bei einander liegenden Punkten des Objekts, auf unserer Netzhaut erzeugten, auch so nahe bei einander lagen, dass sie sich fast deckten und daher nur als ein einziger empfunden wurden, werden sie nach Anwendung der Lupe so zu liegen kommen, dass sie zwei gesonderte Eindrücke auf der nervösen Netzhaut hervorbringen.

Die Vergrösserungen durch Lupen haben jedoch eine Grenze; denn da sie hauptsächlich abhängig sind von der brechenden Kraft der Materie, aus welcher die Linse gefertigt ist, so ist diese oder der Brechexponent die gesetzte Grenze. Durch die Schleifung der Linsen wird zwar auch ihre Wirkung vermehrt, aber je grösser die Convexität, desto kleiner der Focalabstand, desto geringer die Helligkeit, desto grössere Störungen durch die Farben und die sphärische Aberration. Letztere Uebelstände hat man fast gänzlich durch die achromatischen und aplanatischen Linsen beseitigt und die brechende Kraft durch Anwendung von Linsen aus Edelsteinen z. B. Diamant, der 6—8 Mal stärker als Glas bricht, mit Erfolg zu vermehren gewusst; doch sind solche Linsen sehr kostbar und daher nur wenig im Gebrauch. Der Hauptübelstand der einfachen Mikroskope bleibt immer der, dass wir durch dieselben immer nur sehr geringe Vergrösserungen hervorbringen können, stärkere, wegen eintretenden

Lichtmangels, ganz unbrauchbar werden. Der Neapolitaner Di Torre*) hatte zwar eine biconvexe Linse gefertigt, die eine 2300malige Vergrößerung zuließ, aber so klein war, dass man sie erst mit einer andern Linse aufsuchen musste; ihr Focalabstand beträgt nur $\frac{1}{24}$ ''' , so dass also fast gänzliche Dunkelheit bei jener Vergrößerung eintreten musste und sie unbrauchbar machte.

Merkwürdig ist, dass der Anwendung der einfachen Mikroskope, die meist doppelt convexe Linsen sind, die Erfindung der zusammengesetzten vorausgegangen war. Diese sind entweder katoptrische oder dioptrische; bei erstern wird das von einem Hohlspiegel reflectirte Bild des Objekts, bei letztern dagegen das durch eine oder mehrere Linsen erzeugte Bild mit einer Lupe betrachtet; ich werde nur auf diese letztern Rücksicht nehmen, da sie jetzt allgemein im Gebrauch sind. Sie werden sich einen deutlichen Begriff von der Construction und Wirkung des zusammengesetzten Mikroskops machen können, wenn Sie sich vorstellen, dass die Theorie desselben darauf beruht, dass man das durch ein einfaches Mikroskop, also eine Lupe, erzeugte physische Bild des Objekts nicht unmittelbar in das Auge treten lässt, sondern mit einer zweiten, vergrößernden Lupe betrachtet, und dadurch das schon durch die erste Lupe vorgrößerte Bild des Objekts durch die zweite abermals vergrößert. Es kann nun die Kraft der ersten Lupe und ebenso auch die der zweiten durch Combination mehrerer Linsen verstärkt werden, wie es auch bei den jetzigen Instrumenten der Fall ist.

Im Wesentlichen besteht das dioptrisch zusammengesetzte Mikroskop aus folgenden Theilen: 1) einem Linsensystem oder Objektivglase, 2) einem Ocularglase und 3) einem Tubus, in dem diese beiden Gläser passend eingestellt werden, ferner aus einem Stativ, auf welchem der Tubus befestigt ist und auf dem er beliebig auf und abbewegt werden kann, ausserdem noch aus einem Tischchen, um den zu untersuchenden Gegenstand darauf zu legen; dieses Tischchen ist durch feine Schrauben, sogenannte Mikrometerschrauben, fast nach allen Richtungen bewegbar. Das Objektivglas ist der wichtigste und kostbarste Theil; es besteht meistens aus mehreren sehr kleinen, mit kurzer

*) Parrot: Entretiens sur la Physique.

Focaldistanz und aus verschiedenen Glassorten verfertigten Linsen. Das von dem Objektivglase erzeugte physische Bild, das je nach der Anzahl der Linsen aufrecht oder verkehrt steht, immer aber in die Axe des Tubus fallen muss, wird durch das Ocularglas, welches über dem Bilde, näher zum Auge hin, angebracht ist, betrachtet. Das Ocular ist ebenfalls aus mehrern Gläsern zusammengesetzt, von denen eins die Wirkung des andern verstärkt. Wird der Gegenstand durch das Objektivglas 10 Mal vergrössert, so kann das entstandene 10 Mal grössere Bild des Objekts durch das Ocular wieder 10, 20 und 100 Mal vergrössert werden. Endlich tritt aber hier auch eine Grenze ein, dieselbe, welche Ihnen aus dem bekannten Schattenspiel der Laterna magica erinnerlich sein wird; je grösser nämlich die Schattenbilder, durch Abrücken des Apparats von der Wand, auf der sie projicirt werden, erscheinen, desto mehr verlieren sie an Klarheit, desto mehr werden ihre Umrisse unbestimmter und schwächer; dasselbe findet statt bei sehr starken Vergrösserungen durch das zusammengesetzte Mikroskop, wobei noch der Uebelstand eintritt, dass eine sehr bedeutende Lichtverminderung unvermeidlich ist, die immer mehr zunimmt, je kürzer der Focalabstand der Linsen und je grösser die Anzahl derselben ist, durch welche das Licht seinen Weg nehmen muss. Trotz dieser scheinbar unüberwindlichen Hindernisse ist die Hoffnung doch nicht unbegründet, dass noch sehr bedeutende Verbesserungen in den Mikroskopen zu erwarten sind, da sich Optiker, Mathematiker und Mechanici gemeinsam ans Werk gemacht haben. Vergleicht man unsere jetzigen Instrumente mit denen des vorigen, selbst mit denen der ersten Decennien dieses Jahrhunderts, so muss man erstaunen über die gewaltigen Unterschiede. Eine kurze Uebersicht der Geschichte der Mikroskope wird Ihnen das eben Gesagte bestätigen.

So wie jede grosse Erfindung historisch schwer auf einen einzigen Urheber zurückzuführen ist — wir sehen es jetzt schon an der Erfindung, welche heut zu Tage allgemeines Aufsehen erregt hat, der explosiven Baumwolle, zu der sich mehre, wahrscheinlich doch nur Pseudo-Erfinder, gemeldet haben — ebenso schwer ist derjenige mit der grössten Sicherheit auszumitteln, welcher das zusammengesetzte Mikroskop erfunden und gefertigt hat.

Die ersten optischen Instrumente, die Brillen, scheint, nach vieler Wahrscheinlichkeit der Italiäner Salvino Armati*) gegen das Ende des XIII. Jahrhunderts erfunden zu haben, wenngleich sich die Chinesen derselben wohl schon viel früher bedient haben mögen. Viel später, obwohl der Schritt nicht weit war, wurden die Vergrößerungsgläser und zwar zuerst die Teleskope erfunden. Baptista Porta**) ahnte schon 1590 ihre Wirksamkeit, Adrians Mertius 1606 und Hans Lippershay 1608 construirten die ersten Fernröhre. 1618 soll nach dem Zeugniß des Jesuiten Sirlis ein Mikroskop mit zwei Gläsern, also ein zusammengesetztes, von Franz Fontana in Neapel gefertigt worden sein. 1620 wurde das Mikroskop nach Angabe des berühmten Mathematikers Huygens, von dem Holländer Drebbel, der sich in London aufhielt, nacherfunden und in seiner Wirkung verstärkt. Anfangs hiess das Instrument Engioskop d. h. Nahgucker, im Gegensatz zum Teleskop, oder Ferngucker; erst später gab der Italiäner Demesiano demselben den jetzigen Namen Mikroskop. Sehr wesentliche Verbesserungen machte der englische Mathematiker Hook und 1710 entwickelte Professor Balthasar die Theorie des Sonnen-Mikroskops, welche 30 Jahre später Dr. Lieberkühn in Berlin zur praktischen Ausführung brachte.

Die bis zu jener Zeit angefertigten Instrumente litten alle an zu schwacher Vergrößerung, geringem Lichte und an den so störenden Farbenerscheinungen. Erst nach dem Jahre 1757 wurde die Entdeckung der Theorie des Achromatismus d. h. der Farblosigkeit der Gläser von Euler gemacht und später von Dollond ausgeführt. Noch wichtiger war die Erfindung des französischen Technikers Selligue, die Zusammenstellung von drei Linsen, von denen jede aus Kron- und aus Flintglas bestand, so dass eigentlich sechs Linsen zu einem Objektivglase gehörten, wodurch ein klares Bild ein grösseres Sehfeld, eine stärkere Vergrößerung und ein grösserer Focalabstand gewonnen wurden.***) Die französischen Mechaniker Vincent und Charles Chevalier verbesserten die Selligue'sche Erfindung

*) Einige historisch interessante Zusammenstellungen hierüber finden sich in der Broschüre „das künstliche Licht und die Brillen von Dr. C. Bursy 1846.“

**) Das unsichtbar wirkende Leben. Eine Vorlesung von Ehrenberg. 1842.

***) Ehrenberg a. a. O.

noch zweckmässiger, so dass sich von dem Jahre 1823 eine neue Epoche der Mikroskope und der Mikroskopie datirt. Paris blieb nur für einige Zeit der einzige Ort, von wo ausgezeichnete Instrumente bezogen werden konnten, bis später die Deutschen, namentlich Ploessl in Wien, Pistor und Schiek in Berlin durch glückliche Versuche selbst noch die Chevalier'schen Arbeiten übertrafen und durch die aus ihren Werkstätten hervorgegangenen Mikroskope die ausgezeichneten, bewunderungswürdigen Leistungen in dem Gebiete der Anatomie und Physiologie in neuester Zeit ermöglichten. Sehr gute Instrumente werden jetzt auch von den berühmten Optikern Oberhäuser in Paris, Amici in Modena, Hirschmann in Berlin geliefert und die Werkstätte von Nibert in Greifswalde verspricht alle frühern Instrumente an Vollkommenheit zu übertreffen.

Bei den jetzigen Instrumenten aus guter Werkstätte ist durchweg bei allen Linsen-Combinationen die Farbigkeit der Gläser beseitigt, die sphärische Aberration auf ein Minimum reducirt und die Lichtstärke klar und gleichmässig; bei den stärksten Vergrößerungen aber, wenn sie noch von brauchbarem Werthe für wissenschaftliche Untersuchungen sein sollen, ist sehr viel mehr Schärfe und Lichtstärke zu wünschen. Diese Vergrößerungen betragen aber auch nicht weniger, als 3000 Mal im Durchmesser, so dass wir mittelst derselben noch im Stande sind $\frac{1}{144000}$ □''' zu erkennen. Trotz dieser Vollkommenheit der neuern Instrumente ist ihr Preis verhältnissmässig gegen die alten nicht bedeutend gestiegen; denn ein sehr brauchbares Instrument, mit 500—600 maliger Vergrößerung bezahlt man jetzt mit 40—50 Thalern.

Bei Vergleichung der Vergrößerungen, welche durch die ältern und durch die neuesten Mikroskope erreicht werden, entsteht bald die Frage, wie weit wir im Stande sein werden, die Potenzirung der Vergrößerungen fortzusetzen oder welche Hindernisse ihr im Wege stehen.

Jede Vergrößerung steht in relativem Verhältniss zum menschlichen Sehvermögen und da dieses durchschnittlich berechnet worden ist, so können wir genau bestimmen, wie stark eine Vergrößerung sein muss, damit unser Auge mittelst derselben einen bestimmten, sonst unsichtbaren kleinen Gegenstand zu sehen vermöge. Werden

nämlich die Strahlen, welche von dem Objekte kommen, von den Linsen nicht so stark gebrochen, dass sie noch auf unserer Netzhaut gesonderte Eindrücke hervorbringen, so ist auch von keiner Verstärkung unserer Sehkraft durch das Mikroskop die Rede. Bis jetzt können wir, wie ich eben angeführt habe, noch eine Grösse von $\frac{1}{144000}$ □''' mit dem Mikroskope erkennen, aber nur bei einer Vergrösserung von mindestens 3000 Mal im Durchmesser; bei einer kleinern wäre es dem normal beschaffenen Auge unmöglich dieselbe aufzufassen. Das ist die eine Grenze, welche dem Mikroskop durch das relative Verhältniss zu unserm Sehvermögen gesetzt wird. Eine andere bedingen die Materialien, deren man sich zur Verfertigung der Linsen bedient, wengleich diese Grenze noch nicht genau ermittelt ist und durch die Kunst immer weiter hinausgerückt wird, so dass darauf eine grosse Hoffnung auf die Vervollkommnung der Mikroskope beruht. Es kömmt hierbei vorzüglich darauf an, dem Lichte bei seinem Durchgang durch verschiedene Linsen eine grösstmögliche Intensität zu bewahren, den Lichtverlust zu beseitigen und dem brechenden Medium eine starke brechende Kraft, der Linse selbst aber eine möglichst starke und doch gleichmässige Convexität, trotz ihrer Kleinheit, zu geben.

Sie werden aus dem eben Angeführten ersehen, dass die Vervollkommnung der Mikroskope von der Construction und von der Beschaffenheit der Linsen abhängig gemacht ist und dass in beiden Beziehungen die neueste Zeit bedeutende Fortschritte gemacht hat, die noch zu grössern berechtigen. Indem wir auf diesem Wege die Zukunft dieses wunderbaren Instruments zu überblicken versuchten, lassen sie uns noch jetzt, ehe wir seiner Leistungen gedenken, zwei Seiten in der Mikroskopie hervorheben, die diätetische und die psychologische.

Es hat lange Zeit ein arges Misstrauen gegen mikroskopisches Beobachten bestanden und vorzüglich das Vorurtheil, dass das Mikroskopisiren unbedingt den Augen schade. Das Misstrauen ging hauptsächlich aus der Unkenntniss der optischen Thätigkeit beim Sehen und Beobachten hervor. Was die Gefahr für das Auge betrifft, so ist sie nicht unmöglich, wie überhaupt zu angestrenzter Gebrauch oder Missbrauch eines Organs sich meist an dem Organ selbst straft.

Besonders ist anhaltendes Beobachten bei direktem Sonnenlichte oder abwechselndes bei Tages- und bei Lampenlicht, oder bald mit dem Mikroskope, bald mit dem Teleskope sehr abzurathen. Von grösserem Gewichte werden Ihnen die Worte des ausgezeichnetsten mikroskopischen Beobachters unseres Jahrhunderts, des Professors Ehrenberg *) sein. Er sagt: „Was die Meinung anlangt, als sei das Sehen durch das Mikroskop sehr anstrengend und nachtheilig für das Auge, so ist zwar nicht zu läugnen, dass zu chronischer Entzündung der Augen geneigte Personen, so lange dieser Zustand dauert, sich dergleichen Beobachtungen zu enthalten haben, wenn sie nicht den Zustand verschlimmern wollen. Ebenso werden solche, die zu Migräne geneigt sind oder dabei Schmerz im Auge fühlen, sich durch ein angestregtes Sehen leicht dieses schmerzhaftes Unwohlsein momentan herbeiführen und verschlimmern. Allein da verhalten sich die Augen beim Sehen nicht anders als die Füße beim Gehen. In beiden Fällen thut man wohl, sich nicht zu übermüden, aber auch nicht sich alles Vergnügens dieser Thätigkeiten zu enthalten. Wer aber bei gesunden Füßen sich vor dem raschen Gehen fürchtet, thut nicht mehr Unrecht, als wer bei gesunden Augen das scharfe Sehen fürchtet. Ja das Sehen durch das Mikroskop ist offenbar eine Uebung der Augen, die im jugendlichen, schon fester entwickelten Alter für Schkraft und Urtheilskraft nur vortheilhaft ist. Leeuwenhoek, der Begründer des unschätzbaren Schfeldes in der Richtung des kleinsten Raumes, lebte bis zum 81sten Jahre, wurde nicht blind und behielt seine Schkraft so gut, dass er noch in hohem Greisenalter wissenschaftlich geschätzte Beobachtungen veröffentlichen konnte, ungeachtet die von ihm benutzten Instrumente sehr unvollkommen und sehr viel angreifender waren als die jetzt vorhandenen. Es ist mithin durchaus kein Grund vorhanden, der aufstrebenden Jugend das wichtige Werkzeug der Förderung des menschlichen Wissens in seinen tiefsten und geheimsten Beziehungen als schädlich zu schildern oder vorzuenthalten, vielmehr ist aller Grund für begeisterte Aufforderung zu dessen Anwendung und fleissigem Gebrauche vorhanden.“

Wichtiger als die diätetische Rücksicht ist dem Mikroskopiker der psychologische Act, welcher beim Sehen mit unbewaffnetem Auge

*) a. a. O.

und beim Beobachten mit dem optischen Instrumente statthat. Das Sehen besteht keineswegs darin allein, dass wir die Augen öffnen und nun von den uns umgebenden Gegenständen stärkere oder schwächere Lichteindrücke oder Lichtreize, je nach der Entfernung, empfangen; es verbindet sich jedes Mal mit diesem physikalischen auch ein psychologischer Process. Das Auge ist ein so feines, wunderbares Organ, dass, obgleich es ein sinnliches ist, indem es uns mit der Aussenwelt in Berührung setzt, es doch zugleich auch mit unserer Seelenthätigkeit in inniger Gemeinschaft steht, so dass in vielen Fällen jene in diesem sich abzuspiegeln vermag. Ein Kind hat noch keinen Begriff von Entfernung; es greift ebenso zuversichtlich nach dem silberschimmernden Vollmonde wie nach dem rothen Apfel, welcher ihm gereicht wird; es fällt häufig nur aus dem Grunde, weil es glaubt, im Hohen einen Gegenstand des Halts erfasst zu haben oder erfassen zu können, — es vermag noch nicht die Entfernungen mit dem Auge abzuschätzen — während es doch noch einen Schritt davon entfernt ist, und statt der gehofften Stütze nun das Gleichgewicht verliert und fällt. Erst Erfahrung, Gewohnheit und das erwachende, sich selbst bewusste Seelenleben lehren das heranwachsende Kind mit dem Auge ebenso viel, eben so gut und so zuverlässig zu sehen, wie es von dem Erwachsenen geschieht. Es gibt aber auch Erwachsene, die nie in ihrem Leben sehen lernen, die nur halb sehen und oft ganz bewusstlos, andere dagegen, welche sich durch Schärfe und Urtheilskraft beim Sehen vor allen Andern auszeichnen. Warum vermag der Alpenbewohner die Höhe und Entfernung der Bergspitzen richtiger abzuschätzen als der Fremde, der sie bewundert? Allerdings macht es bei jenem die Erfahrung, die Uebung, die alltägliche Nähe, in der er mit seinen Bergen lebt. Aber ist es dann nicht eine Seelenthätigkeit, welche mit unserm physikalischen Sehen verbunden ist, und der wir hauptsächlich das richtige Urtheil über Entfernung, Grösse und Gestalt verdanken?

Wie nun der Mensch mit unbewaffnetem Auge sehen lernen muss, wenn er einen vollkommenen Gebrauch von seinem wunderbaren Organe machen will, so auch der mikroskopische Beobachter; doch hat er mit viel grössern Schwierigkeiten zu kämpfen und seine Schulzeit muss daher viel länger sein. Während bei dem Sehen mit unbewaff-

netem Auge uns häufig auch andre Sinne, Gefühl, Tastsinn und die Bewegung zu Hilfe kommen, fallen diese Hilfsmittel beim mikroskopischen Sehen fast ganz weg. Dazu kömmt noch, dass wir durch das Mikroskop immer nur mit einem Auge zur Zeit sehen, in einer meist unveränderlichen Stellung zum Objekt oder des Objekts, und dass uns dieses immer isolirt erscheint, so dass wir nicht durch andere, zwischen ihm und unserem Auge liegende Gegenstände, durch Vergleichung mit diesen uns mehr Aufschluss über Grösse etc. jenes verschaffen können. Bei dem mikroskopischen Sehen besteht die Hauptkunst darin, aus den vielseitig erhaltenen Planansichten eines und desselben Gegenstandes ein körperliches Bild combiniren zu können.

Sie werden mir zugestehen, dass diese Schwierigkeiten nicht gering sind, und dass der gute mikroskopische Beobachter sowohl besondere körperliche als geistige Fähigkeiten vorzüglich ausbilden muss. Viele Irrthümer haben sich hauptsächlich durch diese Schwierigkeiten in die mikroskopische Beobachtung eingeschlichen und nicht wenig dazu beigetragen, den Werth des Instruments zu erniedrigen. Diesem kann aber gewiss eben so wenig die Schuld jener Irrthümer beigemessen werden, als man den Eisenbahnen *) vorwerfen kann, dass sie Veranlassung zu Selbstmorden geworden sind; sondern die einzige Schuld liegt lediglich nur am Beobachter, der mit seinem Instrument noch nicht gehörig vertraut war, oder oberflächlich beobachtet hatte. Wie wesentlich das Talent des Beobachters ist, das offenbarte sich an *Leeuwenhoek* und *Swammerdam*, den beiden ersten Mikroskopikern, die doch so ausgezeichnete Beobachtungen veröffentlicht haben, trotz der viel schlechtern Instrumente.

Zu den optischen Fähigkeiten bedarf der mikroskopische Beobachter noch der Ausdauer und Ruhe und einer gleichsam instinkt-mässigen Gabe, die ungewöhnlichen Erscheinungen gleich rasch und scharf aufzufassen. Wer diese Fähigkeiten in sich schliesst und gesunde Augen besitzt, kann sich mit Zuversicht und ohne Gefahr der Mikroskopie widmen; er wird in ihr unendlichen Genuss finden und durch sie der Wissenschaft und sich selbst wesentliche Dienste leisten.

*) In neuester Zeit sind derartige Selbstmorde zu wiederholten Malen, häufig nach einander, auf deutschen Eisenbahnen vorgekommen.

Wir kommen nun zu der Frage: Welches sind die Leistungen, die durch das Mikroskop und die Männer, welche es benutzen, zu Tage gefördert wurden. Die Beantwortung derselben ist aber so viel umfassend, erfordert eigentlich einen Auszug aus der neuern Geschichte aller naturwissenschaftlichen Disciplinen, dass Sie mir nicht verargen werden, wenn ich der Kürze der Zeit wegen, und um Ihre Aufmerksamkeit nicht zu lange zu beanspruchen, Ihnen nur einige der wichtigsten und grössten Geheimnisse schildere, welche uns mit Hilfe des wunderbaren Mikroskops enthüllt worden sind.

Schon seit zwei Jahrhunderten, sagt ein grosser Naturforscher unserer Zeit, ist die Menschheit mit einem neuen Organe, dem Mikroskope ausgerüstet und hat durch dasselbe neue Naturanschauungen gewonnen, einen tiefen Blick in das geheimnissvolle Leben der Organismen geworfen und sich zu einer grossartigen Weltansicht erhoben. Wo sollen wir anfangen, die Entdeckungen zu zählen, die seitdem die Naturwissenschaften bereichert und eigentlich begründet haben, die gemeinschaftlich mit den Forschungen in der Chemie unserem Jahrhundert den Fortschritt erringen halfen, durch welchen es zu einem wahrhaft aufgeklärten gestempelt worden ist? Gedenken Sie des rohen Aberglaubens früherer Jahrhunderte, welcher hauptsächlich in der Unkenntniss von den Naturkräften wurzelte, der einseitigen kleinlichen Naturansichten, der lange Zeit unbenutzt und unerforscht schlummernden Kräfte, der zahlreichen Hypothesen und Widersprüche, welche in der Wissenschaft Unheil stifteten, der gänzlichen Unkenntniss von Ursprung und Entwicklung sowohl der Erde, als ihrer Bewohner — und überschauen Sie dagegen den heutigen Zustand der Naturwissenschaften und die Bildungsstufe, auf welcher die jetzige civilisirte Welt steht: — Sie werden dann unserem Jahrhundert seine Aufklärung nicht absprechen können und die Naturwissenschaften als das Bildungsmittel anpreisen müssen, welches an dieser Aufklärung wesentlichen Antheil genommen hat und immer nehmen wird.

Wir wollen zunächst bei der Zoologie und ihren Disciplinen verweilen.

Die ersten Forscher benutzten das neue Instrument, um den ihnen verwandten Organismus, den thierischen, zu untersuchen. Welche Feinheit der Formen und der Structur, welche Mannichfaltigkeit der Organe und ihrer Funktionen wurde ihnen alsbald sichtbar! Und

welche Fülle unsichtbaren Lebens wurde ihnen aufgeschlossen, als sie scheinbar unbelebte anorganische Materie mit dem durchdringenden Blicke ihres mikroskopischen Auges betrachteten! Fast in jeder Flüssigkeit wimmelte es von einer Unzahl lebender, unendlich kleiner Wesen, in den Höhlen und flüssigen Bestandtheilen grösserer Thiere offenbarte sich eine Welt anderer von ihnen sehr verschiedener. Ueberall Leben und Bewegung! Schon glaubte man jede organische Substanz in ein Aggregat lebender Wesen zerlegen zu können und in diesen die lange gewünschten Elementartheile des Organismus zu erblicken.

Swammerdam und Leeuwenhoek waren die ersten Mikroskopiker, welche durch ihre Forschungen allgemeines Aufsehen erregten. Der Erstere, gestorben 1683, entdeckte ein solche Fülle und Vollkommenheit eigenthümlicher Organe und Functionen, namentlich bei niedern Thieren, dass er eine unerlaubt tiefe Einsicht in das Reich dieser Wesen glaubte gewonnen zu haben und von seinen Entdeckungen so ergriffen ward, dass er in einem Anfall religiöser Schwermuth viele seiner Schriften, bis dahin noch nicht veröffentlicht, verbrannte, indem er es für sündhaft hielt, durch seine Forschungen den Wundern Gottes so nahe auf die Spur gekommen zu sein und sie der Mitwelt zu enthüllen. Sein klassisches Werk „biblia naturae“ und einige andere sind jedoch der Nachwelt erhalten worden.

Leeuwenhoek (1632—1723) zog die Augen der Naturforscher und Aerzte auf sich durch die Entdeckung sehr kleiner, mit unbewaffnetem Auge unsichtbarer Thiere, die er Lebens-Atome nannte, welche im Wasser und anderen Flüssigkeiten vorhanden sind. Er theilte seine Entdeckung 1676 der Londoner Akademie der Wissenschaften mit; man staunte, ohne zu glauben. Selbst später, als er seine Beobachtungen über diese Thiere vervollkommnete und der Londoner Akademie, welche seine erste Angabe, dass die Bevölkerung eines Wassertropfens aus 100000 lebenden Wesen bestehe, unbegreiflich fand, versicherte, dass diese Angabe nicht nur nicht übertrieben sei, sondern dass sich die wahre Zahl derselben zuweilen auf 2730000 in einem Tropfen belaufen möge, schenkte man ihm auch keinen Glauben.

Es geriethen bald die staunenerregenden Beobachtungen Swammerdam's und Leeuwenhoek's in Vergessenheit oder wurden nur wenig gewürdigt, von Niemand fortgesetzt, da man auf anderem Wege, als durch die direkte Beobachtung die Natur zu erforschen strebte. Philosophisch genannte Richtungen, welche dogmatisirend die Natur erklärten, tödteten später jede ernste scrupulöse Forschung und somit stand für längere Zeit die mikroskopische Untersuchung, die kaum begonnen hatte, Licht zu verbreiten, still und verkannt da. Erst als zu Beginn unseres Jahrhunderts die Naturwissenschaften und vorzüglich die Chemie mit Riesenschritten Entdeckung auf Entdeckung häufte und allen verschwisterten Disciplinen eine sichere Grundlage bereitete, erwachte auch wieder der Sinn für Mikroskopie und wurde durch die grosse Vervollkommnung, welche um diese Zeit, wie ich schon früher angeführt habe, die Mikroskope durch die Franzosen erhalten hatten, auf das Mächtigste begünstigt.

In den Zeitraum von Leeuwenhoek bis zum Beginn der neuen Aera fallen zwar die Namen ausgezeichneter Forscher. Sie werden einem Malpighi, Boerhave, Buffon, Haller, Gleichen und Andern, die grossen Verdienste, zum Theil auch durch ihre mikroskopischen Beobachtungen, welche sie um die Wissenschaft haben, nicht absprechen wollen; die Mitwelt jedoch schlug sie nur gering an.

Die Vollkommenheit der Instrumente erlaubte jetzt auf die feinen Theile, welche den Organismus zusammensetzen, ein Hauptaugenmerk zu richten und die Forschung nach diesen Elementen bereitete eine erspriessliche Zukunft für Anatomie und Physiologie vor. Man hatte schon früher in beiden Reichen, dem animalischen und vegetabilischen, eine bestimmte Uebereinstimmung in einzelnen Formen und Functionen entdeckt; als jedoch die Structur beider genauer erforscht wurde, schien sich eine immer grössere Differenz herauszustellen, so dass man gerade in der innern Structur den Unterschied zwischen Thier und Pflanze nachweisen zu können glaubte; doch bezog sich dies immer nur auf die höhern Formen in beiden Reichen; zwischen den niedern war noch keine Grenze zu ziehen, vielmehr schienen sie in einander überzugehen.

Durch die Beobachtungen von Malpighi und Grew wurden die kleinen Säckchen erkannt, welche die Pflanzen zusammensetzen

und spätere Untersuchungen lehrten, dass alle Pflanzen, aus einem Gewebe häutiger geschlossener Schläuche bestehen und dass der Ursprung und das Wachsthum der Pflanze im Bilden solcher Schläuche oder Zellen, wie man sie später nannte, begründet sei. Sehr sinnig nennt daher Alexander von Humboldt*) die Zelle den „ersten Hauch des Lebens.“ Eigenthümliche Veränderungen der Zelle, als Verdickungen, Löcher und Spiralen wurden später entdeckt. Diese feinen Untersuchungen an den Pflanzen trugen noch wenig dazu bei, die Trennung zwischen ihnen und den Thieren auf bestimmte Merkmale festzusetzen. Den Knoten zu lösen blieb Ehrenberg und seinem Mikroskope vorbehalten. Er führte glänzend aus, was Leeuwenhoek fast $1\frac{1}{2}$ Jahrhundert früher kühn unternommen hatte.

Die vorzüglichsten Arbeiten Ehrenberg's, welche seinen Namen unsterblich gemacht haben, fallen in die dreissiger Jahre unseres Jahrhunderts; sie betreffen die niedrigsten Organismen, welche man Aufguss- oder Infusionsthierchen nennt. Ehrenberg wies an ihnen nach, und nur durch Hilfe des Mikroskops, dass diese kleinen Wesen, deren Durchmesser bisweilen weniger als $\frac{1}{2500}$ ''' beträgt, die also mit blossem Auge ganz unsichtbar sind, eine vollständige Organisation besitzen d. h. Verdauungswerkzeuge, Gefässe, Bewegungsorgane, Geschlechtsorgane und wahrscheinlich auch Nerven. Diese Entdeckung erregte grösseres Aufsehen als die ersten Angaben Leeuwenhoek's; denn man ahnte ihre Wichtigkeit. Sie machte uns nicht nur mit dem unsichtbaren organischen Leben bekannt, sie erweiterte und begrenzte auch zugleich den Begriff des thierischen Organismus und verscheuchte für immer in das Chaos der Nacht die Träumereien der Philosophen, dass die Natur mit jenen kleinen Wesen ihr Spiel triebe, dass dieselbe Materie bald leblos, bald Pflanze, bald Thier sein könne. Wenn man die Kleinheit und Beweglichkeit der Infusionsthiere und ihre originellen Gestalten berücksichtigt, muss man den Beobachter und das Instrument bewundern, durch welche so genau ihre Natur, ihre Organisation und ihre Entwicklung erforscht werden konnten. Wohl bekannt wird es Ihnen sein, dass zur Ermittlung, ob diese kleinen Wesen auch innere Organe, namentlich zur Ernährung, besitzen,

*) Kosmos S. 377.

Ehrenberg den Gedanken hatte und ausführte, sie mit pflanzlichen Farbstoffen: Carmin, Indigo u. s. w., in Wasser gelöst, zu füttern. Es treten nun wirklich deutliche Därme, mit Anhängseln von den Farbstoffen erfüllt, zum Vorschein; ausserdem erkannte Ehrenberg auch Eierstöcke mit Eiern. Diese letztere Entdeckung, zu der noch die von männlichen Geschlechtsorganen kam, wurde besonders folgenreich, indem sie das Entstehen dieser Thiere, nur aus todter Materie, mit vieler Wahrscheinlichkeit negirten, was auch später durch Versuche noch mehr erwiesen wurde, und somit den alten, oft bestrittenen Satz Harwey's „omne vivum ex ovo“ in seiner vollen Integrität bestätigten, wodurch zugleich die, Vielen zur Lieblingsidee gewordene Ansicht von einer generatio aequivoca in ihrer Nichtigkeit erwiesen wurde. Nach Ehrenberg ist bei einigen Infusionsthierchen die Zahl der Eier und die Fortpflanzungsfähigkeit so gross, dass ein Individuum *) in 24 Stunden viele Tausend andere zu erzeugen vermag.

Die überraschend vollkommene Organisation der Infusionsthier gab ferner Veranlassung zur Untersuchung anderer niederer Thiere, der Annulaten und Polypen, bei denen durch das Mikroskop ebenfalls fünf Systeme von Organen nachgewiesen wurden, so dass diese Gesamtheit von Fünf für das Thierreich charakteristisch erscheint. Die Eingeweidewürmer, deren Entstehen und Verschwinden bis dahin sehr räthselhaft erschien, wurden ebenfalls mit Hilfe des Mikroskops genauer erforscht. Man entdeckte auch bei ihnen Eierstöcke und männliche Geschlechtsorgane. Eschricht**) hat an einem Bandwurm 1000 Glieder gezählt; in jedem Gliede fand er zweierlei Geschlechtsorgane, Hoden und Eier, letztere zu hunderten in einem Thiere, so dass also ein Thier über eine Million Eier enthält. Es ist erwiesen, dass diese nicht zum Schein da sind, sondern wirklich zur Entwicklung kommen und sehr wahrscheinlich wird es dem Teleologen erscheinen, dass, weil sich der Entwicklung und Einnistung der Eingeweidewürmer ausserordentliche Schwierigkeiten in den Weg

*) Hydatina Senta. S. Valentin's Lehrbuch der Physiologie.

**) Valentin's Physiologie.

setzen, die Natur diese Vorsichtsmassregeln treffen musste, um die Erhaltung der Art zu sichern.

Es ist durch Ehrenberg und sein Mikroskop eine neue Klasse von Thieren, die Infusorien, der Zoologie zugewiesen worden, Wesen, die ihrer Kleinheit wegen, scheinbar keine Stelle in dem grossen Ganzen der Schöpfung spielen, durch ihre Menge aber, wie wir bald erkennen werden, Räume auf der Erde einnehmen, die ganze Länder umfassen. Ehrenberg's klassisches Prachtwerk: die Infusorien als vollständige Organismen Leipzig 1838 mit 64 Kupfertafeln, enthält alle seine ausführlichen Beobachtungen. Es bildet in seinen Resultaten einen schroffen Widerspruch gegen die Ansicht eines ausgezeichneten Gelehrten,*) welcher 17 Jahre vor dem Erscheinen des Ehrenberg'schen Werks geschrieben hatte: „der Charakter dieser Classe (nämlich der Infusionsthier, die er Samer oder Mile nennt) besteht darin, dass ihre Thiere nichts sind als eine einfache Schleimblase ist, ohne alle andern Organe oder Eingeweide. Wenn irgendwo im Wasser Schleim gerinnt, so wird es ein solches einfaches Thier, welches man Infusionsthier nennt, weil sie jedesmal entstehen, wenn man auf lebendige Theile Wasser giesst und faulen lässt. Die Fäulniss ist nichts Anderes, als eine Trennung der organischen Masse in lauter kleine Kügelchen oder Punkte, welches eben die Infusionsthierchen sind. Wenn sie wieder zusammenkleben, so entstehen höhere Pflanzen oder Thiere daraus, so dass man das Fleisch betrachten muss, als einen Haufen vieler zusammengewachsener Infusionsthierchen, die daher gleichsam der Same für das Thierreich sind.“

Während Ehrenberg da, wo man kein Leben geahnt hatte, dasselbe in allen Formen als vorhanden nachwies, strebten Andere danach, solche Theile des Organismus, die auch schon mit blossem Auge sichtbar waren, mit dem Mikroskope in ihre feinsten mechanischen Bestandtheile zu zerlegen. Es entstand daraus eine neue Lehre, welche die Grundlage der Anatomie bildet, die Histologie oder Gewebelehre. Man fand, dass die Muskeln aus Fasern zusammengesetzt sind und dass jede Faser wieder aus Fäserchen besteht; die Fasern sind zuweilen mit unbewaffnetem Auge sichtbar, ihre Grösse

*) Oken Naturgeschichte für Schulen 1821.

variirt bei dem Menschen zwischen $\frac{1}{32}$ bis $\frac{1}{108}$ ''' Breite, die Fäserchen dagegen haben $\frac{1}{840}$ bis $\frac{1}{1000}$ ''' Dicke und sind mit unbewaffnetem Auge nicht sichtbar. Ebenso erkannte man, dass die Nerven aus feinen Fädchen bestehen, die durch ihre Menge und ihr Nebeneinanderliegen den für das Auge sichtbaren Nerv bilden; die Nervenfäden oder Fibrillen variiren von $\frac{1}{80}$ bis $\frac{1}{260}$ ''' Dicke.*) Unter den Forschern, welche sich diesen sehr mühevollen Untersuchungen widmeten, sind besonders zu nennen: Bidder, Volkmann, Pirogoff, Müller, Valentin, Henle, Vogel und Remak.

Besonderes Aufsehen erregte die Entdeckung sehr kleiner, in der Samenflüssigkeit männlicher Thiere beweglicher Theilchen, die man Samenthierchen oder Spermatozoen genannt hat. Wegen ihrer Kleinheit, in dem Samen des Menschen haben sie ungefähr $\frac{1}{500}$ ''' Länge, war selbst mit den stärksten Vergrößerungen keine Organisation an ihnen wahrzunehmen, und daher ist der Streit über ihre Animalität noch nicht völlig entschieden. Der berühmte Physiolog Rudolph Wagner in Göttingen hält die Samenthierchen für besonders wichtig bei der Befruchtung. Er hat nachgewiesen, dass sie von den Säugethieren ab bis zu den niedrigen Infusorien sich immer zu bestimmter Zeit in der Samenflüssigkeit auffinden lassen, dass sie nach Gattung und oft auch nach der Species der Thiere verschieden sind und dass sie den Bastarden gänzlich fehlen. Man hat die Spermatozoen einige Stunden nach dem Coitus im Uterus, in den Tuben und selbst auf den Eierstöcken noch in lebhafter Bewegung gesehen, was um so mehr für ihren Antheil an der Befruchtung zu sprechen schien; man nimmt daher jetzt ziemlich allgemein an, dass ein Samen, in dem diese Thierchen fehlen, was bei Greisen gewöhnlich der Fall ist, nicht befruchten könne.

Auch in der Flüssigkeit (fovilla), welche im Blütenstaub (pollen) der Pflanzen enthalten ist, hatte man schon früher ähnliche bewegliche Körperchen beobachtet und schrieb ihnen auch eine physiologische Bedeutung bei der Befruchtung des Eichen's zu; doch hat diese Ansicht jetzt nur sehr wenige Anhänger.

*) Diese Grössen - Angaben sind nach Krause's Anatomie.

Auch andere Flüssigkeiten, wie Blut, Lymphe und Milch wurden mikroskopisch untersucht und führten zu sehr interessanten Resultaten; ferner die gährenden Flüssigkeiten, viele Excrete und Secrete des Organismus. Die Häute der Gefässe, der Höhlen des Körpers, das gewöhnliche und Flimmer-Epithelium wurden durch das Mikroskop in ihrer feinen wunderbaren Structur erkannt.

Alle diese Beobachtungen und viele andere, welche nicht allein der Anatomie und Physiologie, auch der praktischen und gerichtlichen Medicin wesentliche Aufklärung brachten, konnten nur mit Hilfe des wunderbaren Mikroskops angestellt werden; ihm und den unermüdlichen Forschern verdanken jene Wissenschaften die Stellung, welche sie jetzt in der Gesamtheit menschlichen Wissens einnehmen, ihre Bedeutung für das Leben und die glänzende Zukunft, welche ihnen bevorsteht.

Noch muss ich einer Reihe von Beobachtungen Erwähnung thun, welche der Kern einer aus ihnen sich entwickelnden Lehre, der Morphologie, geworden sind. Sie betreffen die kleinsten selbstständigen Formelemente, welche wir bis jetzt in den zusammengesetzten Organismen nachweisen können. Es war Schleiden, welcher durch Anwendung des Mikroskops zur Erkenntniss kam, dass alle Pflanzen aus Bläschen d. h. aus Zellen mit einer geschlossenen Membran und einem Inhalt bestehen, dass diese Zellen als selbstständige Pflanzenindividuen zu betrachten sind, die entweder zu bestimmten Gestalten vereinigt, einen Gesamtorganismus oder eine zusammengesetzte Pflanze, wie es die meisten sind, bilden, oder für sich allein, als einzellige Pflanzen vegetiren. Von dem Leben der Zellen ist nach Schleiden das Leben der ganzen Pflanze abhängig. Ihre Entstehung beobachtete er in bildungsfähigen, Gummi, Zucker und Schleim enthaltenden Flüssigkeiten, die er Cytoblastema nennt. In diesem treten die kleinen Schleimkörnchen zu einem grössern Kern zusammen, um den sich aus der Flüssigkeit eine gallertartige Membran niederschlägt, welche durch Aufnahme und Angabe von Stoffen mit den umgebenden Medien in Wechselwirkung bleibt, sich zu einem geschlossenen Bläschen ausdehnt, und sich in der Weise vermehrt, dass in ihm um einen oder mehre Kerne oder durch Theilung neue Zellen, Tochterzellen sich bilden, die Mutterzelle durch ihr Wachsthum sprengen und sich

selbst wieder auf dieselbe Weise vermehren. Die Grösse des Kerns, Cytoblast*) genannt, um welchen sich die Zelle bildet, beträgt $\frac{9}{100000}$ bis $\frac{22}{10000}$ “ , die ganz junge Zelle ist nur wenig grösser, eine erwachsene, vollständig entwickelte Pflanzenzelle kann eine Linie und mehr im Durchmesser betragen.

Nach Schleiden's Ausspruch beginnt alles organische Leben mit der Zelle, die er daher mit Recht als Elementarorgan betrachtet. Seine Beobachtungen riefen sehr bald ähnliche im Bereich der thierischen Organismen hervor. Schwann entdeckte, auch nur durch Hilfe des Mikroskops, dass der thierische Körper ebenfalls aus Zellen zusammengesetzt ist, die ursprünglich in Gestalt und Function der Pflanzenzelle sehr ähnlich sind, aber eine grosse Reihe von Metamorphosen durchlaufen. So wurde durch das Mikroskop die Uebereinstimmung beider Reiche in Structur und Wachstum nachgewiesen.

Für den Ursprung des Thiers aus einem kleinen Bläschen sprachen schon frühere Beobachtungen. Für das Thier, namentlich für die Wirbelthiere und den Menschen wurde der Ursprung aus einem Bläschen durch zahlreiche Untersuchungen von v. Baer, Purkinje, Graef, Müller, Pander, Reichert und Bischoff nachgewiesen. In den Eierstöcken des Weibes und aller weiblichen Thiere befinden sich die sogenannten Ei'chen (ovula), die Keime zukünftiger Wesen. Das menschliche Ei'chen besteht, wie die mikroskopische Untersuchung gelehrt hat, aus mehren Häuten, die ein Bläschen bilden, das nach seinem Entdecker das Baersche Bläschen genannt wird. Wenn es den Eierstock verlässt, hat es $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ “ im Durchmesser und wiegt ungefähr $\frac{1}{8}$ Gran. Es schliesst in sich ein kleineres Bläschen, das Purkinje'sche und in diesem liegt die Wagner'sche Keimscheibe und das sogenannte seröse Blatt, welche beide als die wesentliche Grundlage des Embryo zu betrachten sind. Das befruchtete Ei'chen tritt aus dem Eierstock heraus, wird frei und von den Muttertrompeten aufgefangen und gelangt durch diese in den Uterus, wo es sich nach Bildung der Decidua allmähig zum Foetus entwickelt. Dieser ist zur Zeit der Geburt 30000 Mal grösser und 50000 Mal schwerer als das Bläschen des Eierstocks, aus dem er entstanden.**)

*) Schleiden's Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik.

**) Burdach „der Mensch.“

Die mikroskopische Untersuchung hat gelehrt, dass bei allen Thieren ein solches Bläschen oder Ei'chen der Keim des Individuums ist und dass dieses Bläschen in seinem frühesten Zustande nichts anderes als eine einfache Zelle mit Membran und Inhalt darstellt. Für die höhern Pflanzen war Schleiden der Erste, dem es vollständig gelang, durch die mühsamsten, viel Geduld erfordernden, mikroskopischen Beobachtungen und Operationen nachzuweisen, dass auch bei ihnen, nach dem sogenannten Befruchtungsakte eine Zelle im Innern eines dem Uterus zu vergleichenden Sackes sich entwickelt, vermehrt und zum Embryo auswächst. Der Vorgang hierbei ist so interessant, dass ich nicht umhin kann, da auch ich das Glück gehabt habe, mich durch eigne Beobachtung davon zu überzeugen, Ihnen denselben in der Kürze zu schildern.

Die höhern oder phanerogamischen Pflanzen haben zweierlei Geschlechtsorgane, Staubbeutel und Pistille. Die Staubbeutel enthalten einen feinen Staub, im gemeinen Leben Blütenstaub, in der Wissenschaft pollen genannt, welcher aus kleinen Körnern besteht. Jedes Körnchen ist eine Zelle, gewöhnlich, bei den Landpflanzen, mit einer eigenthümlichen Secretionsschicht, aus verschiedenen Lagen und zierlich geformt, bedeckt. Der Staub gelangt zu Folge seiner Schwere oder durch Wind und Insekten oder durch andere Umstände auf das Pistill. Dieses kann aus drei Theilen bestehen, einer Höhle, in der sich die Ei'chen befinden, einer mit ihr in Verbindung stehenden Röhre, dem Griffel oder stylus, und einer Narbe, stigma, dem meist klebrigen Ende des Griffels. Der wichtigste Theil des Pistills sind die Ei'chen, welche niemals fehlen, wenn eine Befruchtung zu Stande gekommen. Sie sind kleine, meist rundliche, im Innern der Ovarium-Höhle befestigte Körperchen. Fällt der Blütenstaub auf die Narbe, und das geschieht überall da, wo eine Narbe vorhanden ist, denn die Menge des Blütenstaubes aus einer einzigen Blume ist sehr bedeutend — denken Sie nur an die Wolken, welche man zuweilen an den Küsten des nördlichen Deutschlands bemerkt hat, die aus nichts Anderem als aus Blütenstaub von ein paar Arten aus dem Geschlecht der Tannen bestehen — so bleibt der Staub auf der Narbe, welche eine klebrige Masse ausschwitzt, kleben. Seine Körnchen beginnen sich auszudehnen, und allmählig treten aus ihnen zarte membranöse Schläuche hervor,

welche in den Griffelkanal hinabwachsen. Als bald ist der Griffelkanal, den ein sehr lockeres saftreiches Zellengewebe ausfüllt, mit hunderten und mehr solcher herabwachsender Schläuche der Länge nach durchzogen. Diese Schläuche, welche man auch Pollenschläuche nennt, weil sie nichts Anderes sind, als die schlauchförmig ausgewachsene Pollenzelle, gelangen allmählig in die Höhle des Pistills, breiten sich hier nach allen Richtungen aus und viele von ihnen treffen auf die hier befindlichen Eichen. An diesen hat die mikroskopische Beobachtung immer einen Kern (nucleus) nachgewiesen, in vielen Fällen auch eine bis zwei zellige Häute, welche ihn ganz, bis auf eine Oeffnung oder nur zum Theil dicht umhüllen. In dem Kern befindet sich zur Zeit der Befruchtung eine besonders grosse Zelle, der Embryosack, umgeben von vielen kleinern, welche die Masse des Kerns bilden, meist gegen die Oeffnung der Hüllen, zur Spitze des Kerns hin liegend. Auf diese grosse Zelle im Innern des Kerns wachsen die Schläuche zu, indem sie theils durch Erhabenheiten und Vertiefungen in der Nähe des Eichens oder auf dem Eichen selbst, theils durch die Stellung der Eichen dahin geleitet werden; haben sie die Spitze erreicht, so dringt meist nur einer in das ebenfalls lockere zarte Zellengewebe des Kerns ein, erreicht allmählig, indem er sich fortwährend der Länge nach entwickelt, die grosse Zelle, den Embryosack, stülpt ihn an der Spitze ein oder resorbirt ihn und liegt dann mit seinem Ende im Innern des Sacks. Als bald beginnt dann ein sehr lebhafter Zellenbildungsprocess im eingeschlossenen Ende, dessen Inhalt sich in mehrere besonders gelagerte Zellen verwandelt, der obere nicht im Sacke liegende Theil des Schlauchs wird allmählig resorbirt und so findet sich nach einiger Zeit im Innern des Embryosacks ein zelliger, meist rundlicher Körper, der aus dem Ende des Pollenschlauchs und dessen Inhalt entstanden ist und das Embryokügelchen darstellt. Dieses Kügelchen wächst, entwickelt bestimmte blätterige Organe, Cotyledonen genannt, und ist dann ein vollständiger Pflanzenembryo geworden.

Sie werden nach diesen Angaben mir zugestehen, dass es nicht zuviel behauptet ist, dass wir durch das Mikroskop in Stand gesetzt sind, die Entstehung und Entwicklung, überhaupt das Wachsthum und Leben der Organismen zu beobachten, indem wir bekannt mit der Bedeutung der kleinsten Formelemente, den Zellen, vorzüglich auf

diese unser Augenmerk richten. Zwar wird fast immer durch die Untersuchung das Objekt so zerstört, dass es einer weitem Entwicklung nicht mehr fähig ist, dennoch können wir durch eine aus möglich zahlreichen Gliedern bestehende Reihe von Entwicklungsstufen desselben Wesens uns ein Bild und ein der Natur getreues, von der ganzen Formenreihe entwerfen, welche der Organismus, von seinem Ursprung als Zelle bis zur vollendeten Entwicklung durchlaufen muss.

Durch eine Vergleichung solcher Entwicklungsstufen aus beiden Reichen sind wir jetzt auch zu um so Vieles schärfern, die Grenzen beider enger einschliessenden Begriffen von Thier und Pflanzen gelangt, und hauptsächlich nur durch den Gebrauch des Mikroskops. Unsere Hoffnung auf völlige Trennung beider Begriffe ist nun eines Theils auf die Chemie gerichtet, die an diesen Untersuchungen schon regen Antheil genommen hat, andern Theils auf eine noch grössere Vervollkommnung der optischen Hilfsmittel. Unterschiede, wie sie früher als wesentlich für beide Reiche galten, dass z. B. den Thieren allein willkürliche Bewegung, Empfindung und ein gewisser Instinkt zukomme, lassen sich an den kleinen, so niedern Formen gar nicht mit Schärfe mehr auffinden und sind überhaupt ganz relativ zu dem jedesmaligen Beobachter. Von allen Merkmalen ist noch dieses, dass die Thiere Verdauungswerkzeuge, d. h. einen Magen nebst Mund- und Afteröffnung, besitzen, das durchgreifendste, wenngleich es an den Entwicklungsstufen, selbst höherer Thiere, schon nicht mehr nachweisbar ist. Es hat sich daher die Ansicht Geltung verschafft, dass ein spezifischer Character zwischen Thier und Pflanze einzig und allein nur in ihren Zellen liegen kann, und da die thierische und pflanzliche Zelle in Entstehung und ursprünglich auch in Gestalt übereinstimmen, nur in der Substanz und dem Inhalt der Zelle werde zu suchen sein. —

Ich muss schon verzichten, in das Detail der übrigen Forschungen, welche auf dem Gebiete der Organismen mit Hilfe des Mikroskops angestellt wurden, einzugehen und mich begnügen, sie nur an Einzelnes erinnert zu haben. Welchen Aufschwung durch die, von Chemie und Mikroskopie aufgedeckten Wunder alle Zweige der Naturwissenschaften empfangen haben, davon sind wir Alle Zeugen und fühlen uns selbst von dem Geiste mächtig angehaucht, der in diesen Wohlfahrt und Bildung fördernden Wissenschaften erwacht ist.

Das bisher Angeführte betraf aber nur die Entdeckungen in dem Reiche der organischen Wesen. Vermag auch das Mikroskop die starre undurchsichtige Erdrinde zu durchdringen und, wie das Teleskop Nebelflecke in Myriaden von Sternen auflös't, die anorganische Masse in ihre Formelemente zu zerlegen? Grossartig sind auch hier die Geheimnisse, welche uns durch das Mikroskop entschleiert worden sind.

Nehmen Sie einen Krystall des Kalkspaths und theilen Sie ihn nach bestimmten Richtungen, die sich sehr bald nach der leichtern Spaltbarkeit auffinden lassen, Sie werden immer, je weiter Sie die Theilung fortsetzen, desto kleinere, aber doch regelmässige Rhomboeder erhalten, die abermals getheilt, zuletzt so klein ausfallen, dass man sie nicht mehr mit blossem Auge erkennen kann. Durch das Mikroskop jedoch zeigt sich, dass selbst noch die kleinsten Splitter, wenn sie nicht durch die mechanische Gewalt verletzt sind, auch noch regelmässige Rhomboeder darstellen. Diese Beobachtung führte auf den Gedanken, dass wohl jedem Krystalle ein ihm ähnlicher viel kleinerer Kern, ein Kernkrystall zu Grunde liege und dass durch Zusammensetzung vieler solcher Kerne, der grössere, mit unbewaffnetem Auge sichtbare Krystall entstehe. Wie durch diesen Versuch einer mechanischen Analyse die Zusammensetzung des Krystalls ermittelt werden kann, so haben auch die chemischen Verbindungen, in denen Krystalle entstehen, z. B. bei der Präcipitation bestimmter Mischungen, erwiesen, dass der Ursprung des Krystalls ein sehr kleiner Kern sei, der aber vollkommen dem später mit blossem Auge sichtbaren ähnlich ist. Dieser Process der Krystallbildung konnte einzig und allein nur mit Hilfe des Mikroskops beobachtet werden. Man brachte nämlich langsam krystallisirende Niederschläge z. B. von kohlen-saurem Kalk unter das Mikroskop und konnte dann genau die Vorgänge verfolgen, welche allmählig oder plötzlich in der Flüssigkeit vor sich gehen. Es zeigten sich zuerst kleine Kügelchen, die zusammenflossen, dann entstand plötzlich ein sehr kleines Rhomboeder, das in raschen Pulsen durch Ansatz von Aussen wuchs und endlich auch dem unbewaffneten Auge als Kalkspath-Rhomboeder erkennbar wurde. So sehr diese Beobachtungen für die Zusammensetzung der krystallinischen Materie aus kleinen Kernkrystallen zu sprechen scheint, so wurde doch die daraus entstandene Ansicht dadurch, dass viele

Krystalle sich niemals in kleinere ihnen ähnlichen zertheilen lassen, in Zweifel gezogen und die Vermuthung, dass jede anorganische Materie, unter bestimmten Verhältnissen, wenn sie aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, Krystallform annimmt, durch dagegen streitende Beobachtungen geschwächt. Ehrenberg*) wies nämlich nach, dass viele Fossilien, durch das Mikroskop betrachtet, aus kleinen aneinandergereihten Kügelchen bestehen und dass, selbst bei jenem Versuche mit dem Niederschlage von kohlensaurem Kalk, wenn die Masse schnell eintrocknen kann, sich zwischen dem Rhomboeder noch eine Menge von Pulver befindet, welches ganz aus kleinen Kügelchen besteht. Die Gegenpartei behauptet nun zwar, die Kügelchen seien nur aus Ursache der für die Krystallisation ungünstigen Umstände entstanden, und dass, wo an sehr kleinen Theilen der organischen Substanz nicht mehr die Krystallform erkannt werden kann, dies in ihrer Kleinheit und der für dieselbe noch zu geringen Vollkommenheit der Mikroskope seinen Grund haben mögte. Die Entscheidung des Streits über die Form der kleinen anorganischen Theile, welche die Erdkugel zusammensetzen, ist daher noch der Zukunft vorbehalten.

Unsere Erde besteht aber nicht allein aus Materie, die nie vom Hauch des Lebens berührt wurde; sehr bedeutend haben zu den uns näher liegenden Schichten die vielen vor unserer Zeitrechnung und später lebenden, dann untergegangenen Schöpfungen, sowohl aus der Thier- als Pflanzenwelt, beigetragen. Denken Sie an die ungeheuren Lager von Stein-, Braunkohlen und Torf, welche hauptsächlich vegetabilischen Ursprungs sind und nun schon seit langer Zeit eine grosse Rolle in der menschlichen Oeconomie spielen, durch die grossartige Industrie der Gegenwart zu einem Weltartikel geworden sind, von dessen reichlichem Vorhandensein die Fortschritte der Cultur abhängen und der doch trotz des immer steigenden Verbrauchs nicht befürchten lässt, im Lauf von Jahrhunderten erschöpft zu werden. An vielen Stellen ist die Abstammung dieser grossen anorganischen Massen von der Pflanzenwelt ganz unverkennbar, z. B. an den wohlerhaltenen

*) Link's Jahresbericht über physiologische Botanik in Erichson's Archiv XII. Jahrg. 2. Heft 1846.

Versteinerungen, Abdrücken und Einschlüssen, welche sie aufzuweisen haben. Welchen Geschlechtern gehören aber die riesigen originellen Pflanzenformen an, die aus den Schichten, in denen sie seit Jahrtausenden in Mumienform geruht, zu Tage gefördert wurden? Finden sich ihre Verwandten und Abkömmlinge noch unter den jetzt lebenden, die Erde schmückenden Pflanzen? Diese Fragen, wo sie entschieden werden konnten, verlangten meist auch eine Anwendung des Mikroskops, und haben unsere Ansichten über die Vorwelt und ihre Formen auf überraschende Weise aufgeklärt. Die Structur und der Habitus der aufgefundenen Pflanzenreste wies dieselben entweder an das Ende einer Reihe noch lebender Pflanzengeschlechter oder gab sie uns als die einzigen Repräsentanten einer in ihren Formen von der jetzigen Vegetation sehr weit verschiedenen zu erkennen. Ihre Untersuchung durch das Mikroskop ist so weit gediehen, dass es oft aus einem sehr kleinen Bruchstücke vom Blatte oder Stamme einer fossilen Pflanze, möglich ist, ihre Familien und ihr Geschlecht mit Sicherheit zu bestimmen; in vielen Fällen verräth schon der Habitus die natürliche Verwandtschaft. —

Viel überraschender und dem Raume nach vielleicht grösser ist aber der Beitrag, welchen die untergegangene Thierwelt zur Bildung unserer Erdrinde geliefert hat. Es sind nicht Riesenkolosse von Elephanten oder grossen Raubthieren, die in Haufen aufgeschichtet, in Stein verwandelt worden sind und nun als anorganische Masse eine neue Welt über sich tragen. Was man bis jetzt an solchen Ueberresten gefunden, lässt sich wohl noch in den von Menschenhänden aufgebauten Räumen bergen. — Im Gegentheil sehr kleine Thiere sind es, mit blossem Auge unsichtbar, deren härtere Theile den Einflüssen der Zeit widerstanden und nun grosse Länderstrecken bedecken, in beträchtlicher Ausdehnung und Tiefe den Hauptbestandtheil unserer Erdrinde ausmachen.

Es ist unstreitig eine der glänzendsten Entdeckungen in unserem Jahrhundert, nachgewiesen zu haben, dass ein grosser Theil der jetzt anorganischen Materie, welche wir immer für unbelebt und starr hielten, hauptsächlich aus den Ueberresten einer untergegangenen Thierwelt besteht und einst einem bunten, in zahllosen Formen spielenden Leben angehört hat. Diese Entdeckung gebührt einzig und allein

einem Manne, der sie mit Hilfe seines Alles durchdringenden — man könnte sagen — Alles belebenden Mikroskops anstellte — Ehrenberg.

Jene kleinen Thiere, deren Organisation Ehrenberg auf so bewunderungswürdige Weise erforscht hat — die Infusorien — sind entweder ganz weich und schleimig oder mit harten Schüppchen und Schilden, aus Kiesel- oder Kalkerde, wie die der Conchylien, bedeckt. Ein Meer, voll von diesen Thieren ohne seine Panzer, würde einen ebenso geringen Rückstand bei der Verdunstung zurücklassen als ein Wassertropfen, der ihrer über eine Million in sich schliesst. *) Auch von den mit Kiesel- oder Kalkpanzern versehenen Infusorien ist keine andere Spur zurückgeblieben, als nur ihre Panzer, welche, wie die Kalkschalen der Conchylien, allen Einflüssen der sie umgebenden Medien Widerstand geleistet haben; und diese Panzer allein sind es, welche als Ueberreste einer untergegangenen Infusorienwelt an der Bildung unserer Erdrinde Antheil genommen haben. Die Mineralien, welche unter dem Namen Polirschiefer, Tripel, Kieselguhr, Bergmehl, Opal und Feuerstein bekannt sind, bestehen fast nur aus den Kieselpanzern der Classe von Infusorien, welche man Baccillarien genannt hat. Es sind meist ovale oder elliptische Schildchen, mit zierlichen Zeichen, Streifen und Furchen, aus denen der Panzer besteht, dessen Längendurchmesser bei einigen $\frac{1}{50}$ ''' beträgt, aber auch viel kleiner sein kann. Nach ihrer Form und ihren Zeichnungen hat Ehrenberg über hundert Arten unterschieden, von denen einige auch jetzt noch lebend angetroffen werden. Die genannten Mineralien kommen nicht nur eingesprengt und in Adern vor, sondern bilden, wie das Bergmehl, der Polirschiefer und die Feuersteine, Lager von grosser Mächtigkeit. Wie viele Billionen solcher Thiere mussten entstehen und untergehen, wenn schon ihre kleinen Schilde so bedeutende Räume einnehmen und wenn 40 Tausend Millionen, nach Ehrenberg's Berechnung, in einem einzigen Quadrat Zoll Polirschiefer nachweisbar sind.

Eine noch grössere Fülle unsichtbaren Lebens wird uns enthüllt, wenn wir ein Stäubchen gewöhnlicher Kreide mit dem Mikroskope betrachten. Auch sie besteht nur aus Ueberresten von Infusorien, und zwar aus den Kalkpanzern der Polythalamien. Und wie grosse

*) Ehrenberg a. a. O.

Länderstrecken sind mit den weissen Gräber dieser kleinen Wesen überdeckt. „Ein ansehnlicher Theil von Russland, an der Wolga, von Polen, Pommern, Preussen, Mecklenburg, Dänemark, Holland, vom südlichen England und Irland, vom nördlichen Frankreich und von andern Theilen Europas, ferner ein grosser Theil des nördlichen Afrika, vielleicht die ganze Sahara und das nordwestliche Arabien werden hauptsächlich von Kreidelagern gebildet“*) und verdanken daher den kleinen unscheinbaren Infusorien ihre Städte, Dörfer, Wälder und Felder und Millionen von Menschen ernährende Oberfläche.

Man hat berechnet, dass die Kreidelager in England, theils über, theils unter dem Meere, gegen 1000 Fuss Höhe haben und gefunden, dass sie auch nur von Infusorien-Panzern gebildet werden. Noch grössere Räume nehmen die festen Kalksteingebirge ein, welche vielleicht ursprünglich mürbe Kreide gewesen sind, aber durch mannichfache, atmosphärische, vulkanische und chemische Einflüsse erst später in dichte Kalkmasse verwandelt wurden. Selbst in den sogenannten thonigen Torflagern, von denen eins in der Lünneburger Heide 28 Fuss Tiefe und mehre Meilen Länge, ein anderes, das unter mehreren Strassen Berlin's verläuft, 100 Fuss Tiefe hat, entdeckte Ehrenberg ebenfalls eine zum grössten Theil schon untergegangene Infusorienwelt, welche mit den später untergegangenen Pflanzen fast zu gleichen Theilen das bildet, was man in jenen Gegenden Torf nennt.

Es liessen sich die Angaben über den Antheil von organischen Ueberresten so kleiner Art an der Bildung unserer Erdrinde noch sehr häufen; doch möge genügen, hier nur angedeutet zu haben, von welcher Bedeutung das Leben dieser Wesen für die Formation der Erdoberfläche, für die Oeconomie und Wohlfahrt der Menschheit geworden und dass nur das Mikroskop zur Einsicht in diese Organisation unserer Erde verholfen hat. Nur noch anführen möchte ich, dass man zu Zeiten der Noth das sogenannte Bergmehl häufig dem Brode beigemengt hat, in der Meinung, es enthalte Nahrungsstoff, was aber nicht der Fall ist, und höchstens nur in beigemengten pflanzlichen Ueberresten bestehen kann. Noch heut zu Tage werden

*) Ehrenberg a. a. O.

auf die Märkte des nördlichen getreidearmen Schwedens Schubkarren voll mit einem mehrlartigen gegrabenen Stoffe, der aus nichts Anderem als Infusorienpanzern besteht, gebracht.

Auch über einige Ansichten in der Geologie verbreitete die Ehrenbergsche Entdeckung ein neues Licht.

Man betrachtete früher die mürben Kreideschichten als Niederschläge aus dem grossen Wasser, welches vor Zeiten die Erde bedeckte und das, sowie diese eine höhere Temperatur als jetzt gehabt haben mag, daher grössere Mengen kohlelsauren Kalks, die sich aber beim Abkühlen wieder niederschlugen, aufzulösen im Stande war. Diese Annahme stiess Ehrenberg durch sein Mikroskop völlig um, indem er nachwies, dass jene todte Masse aus den Ueberresten einer vorweltlichen Infusorienfauna gebildet sei. —

Wir sind nun an das Ende unserer Betrachtungen angelangt, indem wir mit den Organismen auf der Erde beginnend, zu denen gekommen sind, welche schon seit Jahrtausenden in der Erde ruhend, doch noch durch das Mikroskop zu sprechenden Zeugen ihrer Vergangenheit geworden sind. Nur bedauern muss ich, Ihnen nicht gleich einige der besprochenen interessanten Gegenstände vorlegen zu können, was bei dem schwachen Lampenlicht und der kurzen Zeit unmöglich ist und wozu ich mir daher zu einer günstigeren Stunde Ihre Theilnahme erbitten werde.

Ueberblicken wir noch ein Mal die Geheimnisse und Wunder, welche uns durch das Mikroskop enthüllt wurden, so werden wir bekennen müssen, dass wir durch dasselbe zu einer tiefern Einsicht in die Natur, zu einer grossartigen Weltansicht gelangt sind. Aber das Mikroskop war nur das Hilfsmittel; viel verdanken wir den Männern, welche, mit ihm vertraut, sich den schwierigsten Untersuchungen hingaben, die Entdecker neuer Thatsachen wurden; noch mehr denjenigen, welche diese Thatsachen durch die Schärfe und Klarheit ihres Geistes mit allen übrigen Erscheinungen in genetischen Zusammenhang zu bringen und ihren Einklang, ihre Abhängigkeit und Zweckmässigkeit, welche eigentlich ihr Hauptgeheimniss sind, zu erkennen strebten.

Sollten wir nun aber schon so weit in die Geheimnisse der Natur durch das Mikroskop und alle andern Hilfsmittel eingeweiht sein, dass

uns nichts mehr zu erforschen bliebe, dass uns die Natur ärmer, die Wunder natürlicher und der Schöpfer minder göttlich erschien? Gewiss nicht. Das Feld der Forschung hat sich nur noch mehr erweitert, der Naturwunder gibt es noch unendlich viele und keins derselben hat an Glanz und Reiz verloren. Es gibt wohl Kurzsichtige, welche den Naturwissenschaften vorwerfen, sie tödten den Glauben, vermindern die Ehrfurcht, verkleinern die Allmacht Gottes, weil Alles zergliedert, gezählt, gemessen und gewogen wird und weil sie uns allmählig den Zusammenhang der Dinge ahnen lassen; aber solche Vorurtheile sind ganz leeren Inhalts. Erscheint uns etwa die Sonne weniger herrlich und bewunderungswerth, da wir jetzt wissen, dass sie beinahe 21 Millionen Meilen weit von uns entfernt ist, dass jeder ihrer Strahlen 8 Minuten und 16 Sekunden Zeit bedarf, um zur Erde zu gelangen und dass er sich in ein herrliches Farbenspectrum zerlegen lässt?

Ich glaube, es ist die Zeit gekommen, wo man die Naturwissenschaften als die heilbringenden und der Zeit förderlichen begrüsst, wo man immer mehr anerkennt, dass sie ein wesentliches Bildungsmittel für die Menschheit werden können und schon geworden sind, und ich bin der Ueberzeugung, dass wir Alle, trotz unserer tiefern Einsicht in die Natur, mit ebenso grossem Rechte als unsere Vorfahren, und vielleicht mit grösserem, ausrufen müssen: gross und herrlich sind die Wunder Gottes!
