

Zur

**RENNTNISS**

42726

**kleinster Lebensformen**

*nach Bau, Funktionen, Systematik,*

mit Specialverzeichniss der in der

**SCHWEIZ**

beobachteten.

Von

**Dr. MAXIMILIAN PERTY,**

ö. o. Professor an der Hochschule zu Bern, Mitglied gelehrter Gesellschaften.



Mit XVII lithochromischen Tafeln ,

ausgeführt in der Lithographie von C. DORHEIM.

---

**BERN, 1852.**

**Verlag von JENT & REINERT.**

(Platzfirma: Jent und Gassmann.)

Zur

# RENTNISS

Kleinher Lebensform

nach den Funktionen, Systematik,

mit Specialverzeichnis der in der

# SCHWEIZ

beobachtet u.

*Der Himmel deckt bloss die Unermesslichkeit des All's, die Erde dagegen die Unerschöpflichkeit seines Lebens auf.*

**Jean Paul.**

Dr. MAXIMILIAN PERITZ

o. Professor an der Hochschule zu Bern, Mitglied gelehrter Gesell. u. d. d. d.



Mit XVII lithochromischen Tafeln

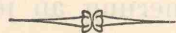
ausgegeben in der Lithographie von J. Kappeler

BERN, 1882.

Verlag von JENT & MANNHART

(Hauptstrasse: Aes und Gessnerstr.)

## V o r w o r t.



Es ist oft geübte Sitte, vor wissenschaftlichen Werken einigen Aufschluss über deren Entstehung zu geben; möge sie auch hier gestattet und beobachtet werden. Von früher Jugend durch einen tief gegründeten Zug zu dem Geheimnissvollen und Verborgenen in der Natur (wie im Menschen) hingezogen, hatte auch die mikroskopische Welt meine Sehnsucht erregt; schon als junger Student besuchte ich das ehemalige Fraunhofer'sche Institut zu München und der berühmte Mann, dessen Namen es trug, erklärte mir mancherlei, zeigte sogar einige von seinen damals ganz neuen Entdeckungen in der Physik des Lichtes. Meine Besuche wurden häufiger bei seinem Nachfolger in Verfertigung optischer Instrumente, Hrn. Merz und oft traf ich da mit dem geistvollen Physiologen, dem sel. Döllinger zusammen, einem grossen Freunde des Mikroskops, in dessen Wohnung Betrachtung und Prüfung neuer Linsen uns manche Abende beschäftigte. Als ich in Besitz eines für jene Zeit keineswegs geringen Instrumentes gelangt, angefangen hatte, die Infusorien der Umgegend zu studiren, so weit es dringendere Geschäfte erlaubten, war ein neuer reicher Stoff zur Unterhaltung mit dem sel. G. R. von Schrank und mit Oken gegeben; so freundlich heiter erzählte jener 80 jährige Greis von seinen Arbeiten auf diesem Felde und wie O. Fr. Müller in Kopenhagen, als er vernommen, dass der junge Schrank eine Hülle um *Gonium* gesehen, sich lobend über sein Auge und Mikroskop ausgesprochen habe; stand ja dieses eben vor uns und der Selige rühmte als einen ganz besondern (jetzt nicht mehr dafür geltenden) Vorzug, «wie das Rohr eine wankende Bewegung gestatte und somit den Thierchen im Tropfen nachgejagt werden könne». Und Oken, der jüngst hingegangene Biedere, kam, wie die HH. v. Schubert, v. Martius, Zuccarini

oft, sehr oft auf das Zimmer in der Akademie, wo der sel. Wagler arbeitete und ich die Insekten der k. akademischen Sammlung ordnete und den *Delectus animalium articulatum Brasiliae* schrieb; da freute sich Oken über jede neue Wahrnehmung und verhielt sich ermunternd und tröstend. Nur einmal kamen wir wegen der Infusorien in Widerspruch, als ich die eben gemachte Entdeckung von deren «vollkommenen Organisation» nicht glauben zu können behauptete und Oken am Ende der Verhandlung *gegen sein eigenes System* ein wenig ärgerlich ausrief: «aber ich glaube daran». Da ich ihn so entschieden sah, so vertraute ich im Stillen *vor der Hand* seiner vermeintlich bessern Einsicht, Bestätigung oder Widerlegung der Zukunft überlassend. Schrank und Oken als Forschern auf diesem Gebiete möge zur Erinnerung an jene Stunden ein Zeichen in diesem Werke gesetzt sein \*).

Als ich im Jahre 1833 einem Rufe nach Bern gefolgt war, wurden Verhandlungen über Mikroskope und Prüfungen vor Allen mit H. v. Mohl fortgesetzt, dem leider zu früh von unserer Hochschule geschiedenen, und Manches über diesen Gegenstand wohl auch mit Agassiz, Valentin, Shuttleworth, Theile, Wydler und Andern besprochen. Obschon mikroskopische Beobachtungen von Zeit zu Zeit unternommen wurden, so fehlte doch bis zum Jahre 1847 die lang gewünschte Musse zu tieferem Eindringen; erst da begannen jene unaufhörlich bis 1852 fortgesetzten Beobachtungen, deren Hauptresultate das vorliegende Werk enthält. Und wenn es für die Wissenschaft nicht ganz unfruchtbar sein sollte, so gebührt kein geringes Verdienst den trefflichen Optikern, welche Instrumente hiezuhieferten, namentlich Hrn. Plössl in Wien, zu dessen Gedächtniss eines jener zartesten Geschöpfe genannt sein soll, welche seine lichtvollen Linsen entdecken und erkennen liessen \*\*).

Die Wissenschaft von den sogenannten *Infusorien* verdankt ausser O. F. Müller, Dujardin und Andern mächtige Anregung und reiche Förderung dem Hrn. G. R. Ehrenberg zu Berlin. Seine Beobachtungen des Einzelnen und besonders seine vortrefflichen Abbildungen werden noch lange als ein Muster der Behandlung und Nacheiferung dienen, alle andern Abbildungen über Infusorien stehen denen Ehrenberg's mehr oder minder nach. Muss auch die fortschreitende Wissenschaft seine Begriffe von Pflanzen und Thieren modifiziren, andere Ansichten über Bau, Leben und

---

\*) In *Arcella Okeni* und *Chonemonas Schrankii*. — In den nachfolgenden Verzeichnissen ist eine Anzahl von Species angemerkt, welche damals um München beobachtet wurden.

\*\*) *Mallomonas Plösslii*.

innerste Natur der kleinsten Geschöpfe entwickeln, so ist doch jenen Beobachtungen, so wie den treuen und lebensvollen Bildern, — wenn schon nicht deren *Deutung*, — ein bleibender Werth gesichert. Anders ist es mit der Grundanschauung und Systematik dieser Geschöpfe.

Je tiefer sich das Wesen der kleinsten Lebensformen meinem Sehen und Denken erschloss, desto dringender wurde daher das Bedürfniss einer für unsere *jetzige Kenntniss* einigermaßen befriedigenden *Klassifikation*. Wenn ich desshalb von dem Wege der Vorgänger in dieser Sphäre der Wissenschaft vielfach abgewichen bin, und einen selbstständigen Gang versucht habe, so möge Niemand mich blosser-Neuerungssucht beschuldigen oder der Ueberschätzung meiner wenigen Gaben, wo ich durch das *Entwicklungsgesetz der Wissenschaft getrieben*, der Anschauung und den Systemen berühmter Männer entgegen treten musste. Denn das Höchste hier wie überall ist die *Wahrheit* und diejenigen haben am wenigsten Grund, auch an *vermeintlichen*, aber *unbegründeten* Entdeckungen starrsinnig festzuhalten, deren *unbestrittene* und *wahrhafte* Verdienste gross und glänzend sind. Es kam vor, dass Forscher, welche den Ansichten gefeierter Mikroskopiker mit wohlbegründetem Rechte entgegen traten, des Gebrauches unvollkommener Instrumente, ja sogar des Mangels an Beobachtungskunst, an Umsicht *ungerecht* beschuldigt, als «der Wissenschaft schadend» qualifizirt wurden; — diess ist nicht gut, und früher oder später muss auf dem Gebiete der Wissenschaft, leider nicht immer auf dem des Lebens, Recht und bessere Erkenntniss siegen.

Im vorliegenden Werke wurde zu geben versucht, was nach den Umständen möglich war; Kupferstich ist im Allgemeinen dem Steindruck vorzuziehen, Kolorirung von geschickter Hand dem Farbendruck; Europas Hauptstädte bieten geübtere Künstler in Fülle dar. Ich glaube treu beobachtet und wahr berichtet zu haben, aber nur der kann die Schwierigkeit solcher Arbeiten näher würdigen, der ähnliche unternommen hat. Wenn Andere manches anders sehen, so gestattet diess um so weniger einen Schluss auf stattgefundenen Irrthum, als gewisse Erscheinungen nicht immer, sondern nur unter bestimmten Umständen eintreten, diese Wesen mehr oder minder vielgestaltig sind und ihr Ansehen nach der Entwicklung, Gegend und dem Klima ändert. Vorzugsweise war es mir um die Erforschung der *Infusorien sensu strictiore* (Ciliata und Phytozoidia) zu thun, als der bestrittensten und schwierigsten unter allen mikroskopischen Organismen. Kann auch die künstlerische Ausführung ungemein höher, ins Unbegrenzte gesteigert werden, so dürften doch die dem Werke beigegebenen Abbildungen sich durch *Treue* empfehlen

und namentlich die feinsten und kleinsten Formen durch jene Präcision, wie sie nur die besten Instrumente zu geben gestatten. Dem Hrn. Verleger gebührt für seinen Muth, die Herausgabe eines Werkes positiver strenger Forschung in einer Zeit unternommen zu haben, die in vieler Beziehung ungünstig und vorzüglich reich ist an Kompilationen, wissenschaftlichen Romanen und Flugschriften, sicher die Anerkennung des wissenschaftlichen Publikums. \*)

---

\*) Der geneigte Leser möge vor Benutzung des Buches die Abkürzungen S. 25, dann die Zusätze und Verbesserungen S. 217 — 20 berücksichtigen.

**Bern, im März 1852.**



## E I N L E I T U N G.

### Aufenthalt der mikroskopischen Lebensformen.

Die kleinsten Formen des Thier- und Pflanzenreiches sowohl als die Mittelbildungen zwischen ihnen bewohnen in ihrer grossen Mehrzahl das *Flüssige*, und zwar scheinen hier die Süsswässer den Meeren nicht nachzustehen. Von den Süsswässern sind wieder die stehenden, besonders die kleinern (Weiher, Sümpfe, Torfgruben, Gräben) mit Wasserpflanzen, namentlich Nymphæen, Charen, verschiedenen Potamogeton, so Potamogeton natans, Lemna etc. viel reicher als Flüsse und Bäche; grössere Seen sind nur am Ufer und an geschützten Stellen stärker bevölkert; sehr reich ist z. B. der Zürichersee im Engeriet und ähnlichen Stellen, wo ein Teppich von Nymphæa alba, Nuphar luteum, Potamogeton natans, Myriophyllum, Ceratophyllum etc. das Wasser bedeckt. Manche hochliegende Gebirgsseen, z. B. die der Grimsel und des St. Gotthard sind sehr reich an mikroskopischen Formen, andere wie der Oberstockensee, Engstlensee etc. arm. Die *Räderthierchen* lieben mehr klare Wasser, Dümpel mit frischem Quellwasser, Gräben, Weiher; manche leben im Moose der Bäume und Mauern, im Dachrinnensand; Notommata Werneckii in blasenförmigen Anhängseln der Vaucheria caespitosa. In künstlichen Aufgüssen und faulenden Wassern finden sich nur manchmal und dann wenige, gemeine Räderthierchen ein; bisweilen trifft man im Regenwasser der Fahrgeleise viele Rotatoria. — Die *Infusorien* leben an gleichen Orten, ziemlich viele Species aber auch in unreinen, faulenden Wässern, vorzugsweise Oxytrichen, Colpoden, Paramecien, Vibrionen, gewisse Monadinen. Diese *Faulungsinfusorien* zeigen sich in frisch geschöpften Sumpfwässern nicht, nach einigen Tagen einzeln, später, nachdem die ursprünglichen Bewohner ausgestorben sind, in Masse. Die Bacillarieen, Desmidiaceen, Protococcaceen, Palmellaceen etc. trifft man an allen genannten Orten mit Ausnahme faulender Wasser, obschon sie, wenn einmal in solchen, noch ziemlich lange darin aushalten, jedoch meist mit Verlust ihres Farbstoffs. Räderthierchen und Infusorien, welche im Dachrinnensand, Dach- und Baummoos, Rasen, Topferde vorkommen (Rotifer vulgaris wohl durch ganz Europa auf Dächern vorkommend wurde schon von Leeuwenhoek im Dachrinnensand gefunden und stellt sich gewöhnlich bald im Wasser der Blumenbouquets ein), sind *zum Theil* eigenthümliche und besitzen sämmtlich das Vermögen, aus dem vertrockneten Zustand im zugewässerten Wasser sehr schnell wieder *aufzuleben* (wie die an gleichen Orten vorkommenden Xenomorphida und Anguillulæ). So Callidina rediviva, hexodonu. a., Bursaria arborum, triquetra, Colpoda Cucullus, Cyclidium glaucoma, Oxytricha pelliionella, pul-laster, Stylonychia pustulata, Trachelius dendrophilus, Cyclidium arborum, Monas guttula, Bodo saltans, Vibrio Lineola. Ich habe Rasen an verschiedenen hohen Punkten bis 9000' genommen, z. B. vom Sidelhorn, Fibia, Stockhorn, ihn mit destillirtem Wasser übergossen und alsbald ver-

schiedene mikroskop. Lebensformen wahrgenommen; z. B. in den vom Stockhorn *Rotifer vulgaris*, *Callidina elegans*, *Philodina roseola* (sämmtlich zahlreich), *Anguillula fluviatilis*, *Diffugia proteiformis*, *Colpoda Cucullus*, *Eunotia amphioxys*, *Melosira varians*, und nachdem das Wasser ein paar Tage über ihm gestanden, *Vorticella microstoma* und *Oxytricha pellionella*. Der *Staub* auf Dächern, Thürmen, auf Möbeln, selbst in verschlossenen Schränken enthält neben vorzugsweise unorganischen auch organische Bestandtheile, Haare, Federn, Gewebe, kieselige und weiche Bestandtheile, gewisse Bacillarien. (Im Felsenstaub der Alpen, welcher bei stärkerer Ansammlung länger liegenden Schnee schmutzig graulich färbt, walten nach meinen wiederholten Beobachtungen die mineralischen Splitter von Quarz, Feldspath, Flussspath, Glimmer, Granit etc. vor, mit wenigen Krystallen und sparsamen organischen Elementen, Pflanzen- und Thierhaaren und Fasern, Schmetterlings-Schüppchen, einigen Bacillarien.) E. bringt diese letztern mit seiner Passatstaubtheorie in Verbindung und behauptet, die Bacillarien seien meistens südamerikanische, unter ihnen *Eunotia amphioxys* und *Pinnularia borealis*; von beiden letztern sagt E., sie fänden sich auf den Thürmen, Häusern, in Krankenzimmern Berlins, auf dem Harze und in den Cedern des Libanon, bildeten die Hauptmasse des kleinsten Lebens am Kotzebuesund gegen den Nordpol und auf den Cockburninseln am Südpol, gehörten zu den Hauptformen des Passatstaubes, fänden sich in der Heklaasche, in den vulkanischen (Tertiär-) Tuffen der Eifel, im tertiären Polirschiefer von Bilin, auch im Wasser bei Berlin. Der Staub, der bei den Inseln des grünen Vorgebirgs regelmässig und in ungeheuern Massen fällt, die bei vulkanischen Ausbrüchen fallende Staubmasse, der Staub des Scirocco, Chamsin, Samum, Föhn, die Staubwolken bei manchen grossen Stürmen seien alle sehr ähnlich zusammengesetzt und beständen vorwaltend aus Quarzstücken, aus Krystallen verschiedener Mineralien, dann aus einzelnen Bacillarien namentlich *Eunotia amphioxys* und *Navicula borealis*, Kieseltheilen von Pflanzen, organischen Weichtheilen. E. will in diesen unter dem Namen *Passatstaub* zusammengefassten Staubarten ein *Leben der Atmosphäre* erkennen; eine Staubnebelzone erhebe sich in Amerika und senke sich an die afrikanischen und europäischen Küsten. Bei vielen Meteorsteinfällen seien auch röthliche Staubmassen gefallen; es sei denkbar, dass die Meteorsteine — metallisch eisen- oder steinartige, dioritische Gebilde — aus dem Passatstaube ihre Stoffe erhalten hätten. — Diesen Angaben E's von einer allseitigen Verbreitung *lebendiger* Organismen durch die Passatströmungen stehen u. a. die Beobachtungen *Cohn's* aus jüngster Zeit entgegen. (Uebers. d. Arbeit und Veränder. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur v. 1849. Bresl. 1850 S. 54 ff.)

Cohn fand in Dach- und Mooserde um Breslau viele angeblich exotische Bacillarien, vermischt mit Kiefer- und Tannepollen, Kieferholzzellen, inländ. Oscillatorien und Ulothrix. Ja auch in Garten- und Ackererde, Erde aus Blumentöpfen und Grabenrändern, wo also nicht an meteor. Ursprung zu denken ist, fand er die gleichen Formen, wie im gewöhl. Meteor- und Passatstaub; namentl. *Eun. amphioxys*, *Navic. borealis*, von beiden die Var. minor (*N. borealis* wäre nach Kützing gar nicht in Deutschland vorhanden, nach Cohn und Göppert findet sie sich aber auch in Gewässern in Schlesien), ferner *Navicula Semen*, *undosa* (bis jetzt nur aus Surinam hekannt), *emarginata*, die chilesische *Stauroneis constricta*, die charakteristischen *Fragilaria Synedra*, *Synedra Biasolettiana*, *minutissima* K., *Fusidium* K., wovon die meisten von E. im Passatstaube beobachtet wurden, dann ein *Gomphonema*, *Diffugia areolata*, *Arcella vulgaris*, eine gigantische *Amoeba*, *Callidinen*, *Anguillulæ*, *Xenomorphiden*, *Enchelys* und einige nicht bestimm. weiche Infusorien, endl. *Rotatorien*, *Oberhautstücke* v. Gräsern etc.



Cohn bemerkt l. c. p. 62 von den Organismen des Meteorstaubs, dass keiner derselben wieder aufgelebt sei; ihre Gegenwart in demselben möchte wohl eben so passiv sein, wie die Pflanzenhaare, Wollfasern, Körnchen des Blütenstaubes und die Quarzstückchen. «Dass Luftströme ausgetrocknete und zu Staub zerfall., von lebenden Theilchen erfüllte Erden fortreissen und in nähern od. entfernten Regionen wieder ablagern, ist leicht erklärlich und insofern scheint mir das ganze Vorkommen v. physical. Standpunkte aus nur von verhältnissmässig geringerem Interesse zu sein.» Fassen wir Alles zusammen, so geht aus den bisherigen Beobachtungen hervor, dass es eine Anzahl sehr weit, z. Th. vielleicht über die ganze Erde vorkommender mikroskopischer Lebensformen gebe, die überall von der Erde, Felsen, Dächern etc. durch Luftströmungen emporgehoben werden und dann als Staub wieder niederfallen können, dass ihre Verbreitung also *nicht durch Passatströmungen bedingt sei*, dass sie längere Zeit in der Atmosphäre schwebend, ihr Leben einbüssen und von einem *Belebtsein der Atmosphäre* durch die genannten Formen demnach nicht die Rede sein könne.

Ein Hr. Waller will im Hagel, Schnee, Regen, Thau und Nebel organisirte Körper, Anfänge von Algen, *Uvella Glaucoma?* E. gefunden haben. (Philos. Magazine, March., 1847.) Ehrenberg fand im reinen Thau keine Infusorien. Er sagt: «Rücksichtlich der bisher wirklich beobachteten Meteororganismen und meteorischen Infusorien, welche sich auf *Kolpoda Pyrum* nach Gleichen, auf unbestimmte Infusorien nach Bory und *Furcularia rediviva*, *Monas Termo* und *M. Lens* nach Schultze beschränken und sämmtlich unsicher sind, vergl. man die Abh. d. Berl. Akad. 1829 p. 15 und Poggendorffs Annal. 1830 p. 512. Ueber ein Tausend rein und einzeln beobachteter Schneeflocken, Regentropfen und auch in Afrika untersuchter Thautropfen gaben mir selbst noch keine Anschauung von Infusorien der Atmosphäre.» Infusorienwerk S. 123.

Sigmund Schultze hatte schon 1828 nach seinen Beobachtungen behauptet, dass der atmosphärische Staub mit einer grossen Menge eingetrockneter Infusionsthierchen gemengt sei. Im frischfallenden auf dem Objektträger aufgefangenen Schnee fand ich einmal hyaline indifferentirte ellipsoide Bläschen,  $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{500}$ ''' gross, vielleicht Anfänge von *Monas Lens*; s. t. XIV, f. 21 B. In dem röthlichen, Februar 1851 am St. Gotthard gefallenen Schnee fanden sich grössere, farblose Bläschen, manche mit leiser, zuckender Bewegung, wohl eingetrocknete Infusorien, s. t. XVII, f. 20. Auch in *Höhlen* finden sich Infusorien; so traf ein Hr. Tellkamp im Wasser der Mammuthshöhle von Kentucky, 9 englische Meilen vom Eingang *Monas Colpoda*, *socialis*, *Bodo intestinalis*, *Chilomonas emarginata* Tellk. und einen *Chilodon*. (Müll. Arch. 1844, p. 384.) Ehrenberg erhielt von Freyberg aus 1106 Fuss Tiefe *Monas Termo* und *Gaillonella feruginea*. Thermen, namentlich von etwas bedeutender Temperatur enthalten wenig oder keine *Rotatoria* und *Infusoria*; in denen von Leuk kommen sie nur vor, wo das Wasser über der Erde hinfliegend bis auf 25° R. und darunter abgekühlt ist; im Badwasser von Baden im Aargau finden sich wegen der hohen Temperatur unter den schönen grünen *Oscillatorien* mit Ausnahme eines *Euglypha* ähnlichen sehr kleinen Gebildes keine thierischen Wesen, hingegen kamen einige gemeine *Bacillarien* z. B. *Amphora ovalis*, *Melosira varians*, *Synedra tenuis* höchst sparsam vor. (Zahlreiche Krystalle im erkalteten Wasser wiesen auch auf dessen bedeutenden Mineralgehalt hin.)

Mancherlei Formen trifft man auch in und an andern lebenden Wesen, namentlich im Darne und den Flüssigkeiten der Thiere. Das Räderthier *Albertia Vermiculus* D. lebt bei Paris im Darm der Regenwürmer und Nacktschnecken, *Trichodina mitra* v. Sieb. auf verschiedenen Planarien. Ein Tröpfchen Schleim aus dem Mastdarm eines Frosches, einer Kröte oder aus dem Innern einer

Muschel zeigt ein erstaunliches Gewimmel von Opalinen, sehr kleinen Monadinen, Vibrionen, welche z. Th. mit freilebenden identisch, z. Th. eigenthümlich sind. (Vergl. für die Muscheln v. Baer in Nov. Act. Ac. L. C. XIII, 594, t. 50, f. 28.) Im Magen einer lebenden Auster hausen nach Reade Myriaden von Monadinen, Vibrionen, konglomerirte Haufen von Volvox Ostreae (wohl sicher kein Volvox), Bacillarien. (Aus d. Transact. of the mikroskop. Society in Fror. Notiz 1845, Nro. 716, 717.) Auch im Blute finden sich eigenthümliche noch wenig bekannte Formen, eben so in muco vaginali krankhafter Personen und andern alterirten Flüssigkeiten, z. B. Vibrio xanthogenus und cyanogenus in sich zersetzender Milch; auch im Zahnschleim kommen, wie schon Leeuwenhoek beobachtet hat, Vibrioniden vor. Ali Cohen und Teixeira de Mattos sahen im diabetischen Harn Gährungszellen, Fasern von Gährungspflänzchen, Infusorien von  $\frac{1}{250}$  —  $\frac{1}{125}$ '''', Vibrionen und Bacillarien, welche letztern offenbar zufällig darein gerathen waren. Während der Cholerazeit zeigten sich in den Gewässern durchaus keine besondern Infusorien. Eigenthümliche Plagiotomen finden sich in Regenwürmern und Muscheln; einige Gattungen leben im Innern der Naiden und Nacktschnecken, auf der Aussenfläche der Armpolypen\*). — Die Pflanzen sind in dieser Beziehung noch fast gar nicht untersucht; die Monadinen und Vibrionen in der Jauche faulender Pilze schienen mir von denen in andern Lokalitäten meist nicht verschieden.

### Erscheinungszeit.

Die bei weitem grösste Zahl kleinster Lebensformen zeigt sich in der mildern Jahreszeit und zwar von den ersten warmen anhaltenden Frühlingstagen im März und April bis in den November und December, wenn diese Monate noch eine höhere Temperatur haben und nicht zu harte Fröste vorangegangen sind. Ist dieses letztere der Fall, so tritt eine sehr rasche Verminderung des mikroskopischen Lebens ein und nur eine geringere Zahl kleinster Formen widersteht, grösstentheils zum Grunde der Gewässer niedersteigend, auch der Winterkälte, kommt daher auch unter dem Eise vor. Um Bern fanden sich bei strenger Kälte, entweder unter dem Eise oder an offenen, von Eis umgebenen Stellen im Dezember und Januar: Notommata lacinulata, vermicularis, Furcularia gibba, Forficula, Monura Colurus, Chaetonotus Larus, Anuræa striata, heptodon, Rattulus lunaris, Rotifer vulgaris, incrassatus, macrurus, Salpina redunca, Diglena forcipata, caudata, Lepadella ovalis, Monostyla lunaris, Philodina erythrophthalma; Coleps hirtus, oft ohne Schaale, inermis,

\*) Es ist sehr mit Vorsicht aufzunehmen, wenn z. B. Ehrenberg sagt (Einleitung XIV): «Die unsichtbaren Infusorien haben selbst Läuse und Eingeweidewürmer und die Läuse der Infusorien haben wieder erkennbare Läuse.» Es ist dies in Wahrheit ein Haschen nach Paradoxien, wie es E. selbst an ältern und neuern Schriftstellern so oft tadelt. Wenn nämlich von «Läusen auf Läusen von Infusorien» gesprochen wird, so kommt dieses auf einen einzigen, sehr unrichtig so bezeichneten Fall hinaus, wo auf dem Stiel einer Vorticelline, des Carchesium polypinum die Bacillarie Synedra ulna und an einem Stäbchen dieser eine kleinere Bacillarie, Podosphenia gracilis (mittelst ihrer schleimigen Excretionen) klebten. p. 241. Anderemale sind es Infusorien, welche auf Räderthieren schmarotzen wie z. B. Carchesium pygmœum auf Brachionus urceolaris, p. 512, welche dann als «Läuse auf Infusorien» dargestellt werden. Auch hier ist an kein Schmarotzen zu denken; Büschel von Vorticellinen befestigen sich eben so oft an Schneckenschaalen, kleinen Holzstückchen, als an den verschiedensten todten und lebenden Wasserthieren. — Aus Fröschen und Kröten führt E. 7 Species an: Bodo ranarum, Bursaria Entozoon, nucleus, cordiformis, intestinalis, ranarum, Vibrio Bacillus, wovon mehrere bereits Leeuwenhoek, Bloch und Götze bekannt waren.

Oxytricha pellionella, caudata, fusca, gibba, Pleuronema crassum, Euplotes striatus, Patella, Vorticella patellina, Stentor Rösели, Paramecium Colpoda, versutum, Leucas, Panophrys fareta, Colobidium pellucidum, Trachelius anas, Lamella?, Meleagris, Trachelocerca olor, Glaucoma scintillans, Lacrymaria rugosa (wohl kaum verschieden von L. Gutta), Enchelys farcimen, Cinetochilum margaritaceum, Chilodon Cucullulus, Spirostomum ambiguum, Amphileptus fasciola, Blepharisma persicinum, Halteria grandinella, Colpoda Cucullio, Cucullus, Cyclogramma rubens, Lembadion bullinum, Peridinium pulvisculus, planulum, Prorodon vorax, Stylonychia Mytilus, Ophryoglena griseo-virens, Enchylis nodulosa; Peranema protractum, globulus, Monas attenuata, Lens, Astasia margaritifera, Syncrypta Volvox, Chonemonas bicolor, Trypemonas Volvocina, Euglena viridis, Phacus pleuronectes, triqueter, Cercomonas truncata, Cryptomonas polymorpha in verschiedenen Varietäten, Chlamydomonas spec. (manchmal so häufig, dass sie das Wasser unter dem Eise grün färbt) Mallomonas acaroides, Anisonema acinus; Actinophrys brevipilis, Euglypha alveolata, tuberculosa, Arcella vulgaris, Diffugia Enchelys, Amiba radiosa.

Die Individuenzahl der genannten Thierchen war im Allgemeinen ansehnlich geringer als im Sommer. (Ein paar Mal starben die im Winter in das warme Zimmer gebrachten Thierchen ungewöhnlich schnell ab; nach zwei Tagen waren nur noch wenige lebendig.) Es tritt sonach in Rücksicht der Species sowohl als der Individuen eine bedeutende Verminderung ein, welche hingegen bei den rein vegetabilischen Formen, *den einzelligen Algen* viel geringer ist, Namentlich scheinen die Bacillarien auch im Winter fast in gleicher Menge vorhanden zu sein, etwas weniger schon die Desmidiaceen, noch viel weniger die Protococcaceen, Palmellaceen. Bei strengster Kälte im Dezember und Januar fanden sich in den vermoderten Resten von Charen, Ranunkeln, Potamogeton densus kleiner Bäche und Weiher um Bern Bacillarien in ungeheurer Zahl und gleich den Desmidiaceen im frischesten Leben; so Diatoma pectinale, Encyonema paradoxum, Cymbella helvetica, gastroides, Synedra ulna, lunaris, sigmoidea, capitata, tenuissima und andere kleine, Surirella Kützingii, constricta, splendida, bifrons, Navicula fulva, attenuata, viridis, amphisbaena, affinis, gibberula, gracilis, sigma, latiuscula, Stauroneis phoenicenteron, Gomphonema constrictum und andere, Fragilaria capucina in mehr. Var. Cocconema cistula, cymbiforme, gibbum, Amphora ovalis, Himantidium Arcus, Cocconeis Pediculus, Placentula, Pyxidicula operculata, Tabellaria flocculosa, Achmanthes exilis, Melosira orichalcea, Denticula frigida, Epithemia Zebra, gibba, turgida, Eunotia alpina; Scenedesmus caudatus, Closterium Lunula, Pediastrum Boryanum, Stauroceras Acus, Euastrum ornatum, Meridion vernale, Staurastrum dilatatum. *Im Wasser bleibt also ein nicht unbedeutender Theil der Thier- und Pflanzenwelt, vorzüglich mikroskopische Formen umfassend, in frischer Lebensregung, während die schneebedeckte, gefrorene Erde nur wenig in Winterschlaf liegende Thiere birgt.*

Im Allgemeinen ist der grösste Reichthum des kleinsten Lebens um die Zeit des Sommersolstitiums da und erhält sich mit wenig bemerkbarer Verminderung bis zur herbsthlichen Tag- und Nachtgleiche. Dann tritt die Verminderung um so rascher ein, je zahlreicher kältere Nächte, welche die Gewässer mit Eisrinde, die Erde mit Reif bedecken, auf einander folgen. Oft bemerkt man in der schönsten Jahreszeit eine plötzliche Abnahme. So waren 1850 (in München) die letzten Maitage heiss und gewitterhaft gewesen und es zeigte sich eine überraschende Fülle der schönsten und seltensten Infusorien; die erste Woche des Juni war kühl und regnerisch und von allen kaum noch eine Spur zu finden. Damals glaubte ich, dass sie durch bedeutende atmosphärische Ver-

änderungen rasch erzeugt und vernichtet würden; jetzt ist es mir wahrscheinlicher, dass sie sich bei bedeutender, auf grosse Wärme folgender Luffterkältung nur auf den *noch wärmern Grund* der Gewässer begeben, und erst bei steigender Wärme wieder an die Oberfläche kommen. Wenn daher auch E. p. 529 das Grünwerden der Pfützen bald nach Frühlings-Gewitterregen auf Rechnung der Elektrizität setzt, so möchte dieses wohl richtiger aus einem Emporsteigen an die Oberfläche der vorher auf dem Grunde verborgenen Thierchen und deren sehr rasch damit verbundene Vermehrung zu erklären sein.

Nur wenige Infusorien erhalten sich den Winter hindurch im Zimmer (so z. B. *Euplotes striatus*, *Chlamydomonas pulvisculus*, diese jedoch ganz farblos werdend), wenn man nicht besondere Massregeln trifft, sie z. B. in grössere Gefässe, in welchen Wasserpflanzen vegetiren bringt. Eine bestimmte Folge in der Erscheinung der einzelnen Gattungen während des Jahreslaufes lässt sich kaum streng nachweisen; doch beobachtet man die röhrenbewohnenden Räderthiere, Peridiniden und manche seltenere und grössere Ciliata, wie z. B. *Nassula ornata*, manche Vorticellen und *Epistylis* nur während der mildern Jahreszeit. Während ferner die Insekten in zahlreichen *speciellen Beziehungen zur Pflanzenwelt* des Landes stehen, so dass zahllose Gattungen an bestimmte Pflanzen gebunden sind, findet bei unsern Microzoen dies kaum statt; zwischen Charen und Lemmen, an der Unterseite der Blätter der Seerosen, der *Potamogeton*, der *Trapa*, zwischen den feinertheilten Blättern der Wassersterne, Ranunkeln, *Myriophyllum* und *Ceratophyllum* kommt eine Fülle der *verschiedensten* Formen vor. Die Torfwässer haben im Allgemeinen die grosse Mehrzahl mit den andern Süsswässern gemein und scheinen sogar reicher zu sein, als diese letztern.

### **Sammeln und Aufbewahren der mikroskopischen Lebensformen.**

Die im vorigen angegebenen Standorte enthalten bei weitem die grösste Masse der Species; es sind daher nur einige untergeordnete Standorte und manche speciellere Angaben beizufügen.

Man bedient sich zum Sammeln allgemein cylindrischer, weiter, niedriger Gläser, welche mit Korkstöpseln verschlossen werden können. Das blosse Schöpfen aus dem Wasser der Seen, Teiche, Sümpfe, Gräben wird nicht so reiche Ausbeute gewähren, als das Ausdrücken des Wassers mit den lebenden Wesen die es einschliesst, aus Büscheln von Wasserpflanzen. Ich habe mir einen *sehr* flachen, runden blechernen Löffel von 6 " Durchmesser verfertigen lassen mit einer Hülse, um ihn an den entomologischen Stock zu stecken; dieser Löffel dient die (an Leben immer viel reichere) Oberfläche des Wassers abzuschöpfen, welches aus dem Löffel dann in die Gläser gegossen wird; auch kann man mit ihm schwimmende Massen von Conferven, Holzstücke etc. erreichen, die weiter vom Ufer entfernt sind und etwa auch aus der Tiefe Schlamm etc. herausheben. Man muss sehr verschiedene Gläser haben; auf den Boden der grössten, welche man zu Hause hat, kann man Torfstücke oder Erde thun und Wasserpflanzen in ihnen vegetiren lassen, um so die Infusorien am Leben zu erhalten; Manche gebrauchen zu diesem Zwecke auch gläserne oder blecherne Kästen. Die mittlern und kleinern Gläser dienen zum Sammeln im Freien; kleinste, sogenannte Reagenzgläschen zur Aufnahme besonders interessanter, sonst leicht verloren gehender Gegenstände. Die bisweilen schleimigen Ueberzüge der Steine und der Hölzer so wie flottirender Pflanzen in fließenden und stehenden Gewässern, dann der Schaum auf ihnen oder an den Ufern, enthalten eine

Fülle der verschiedensten Gattungen, braune Ueberzüge bestehen sehr oft aus Myriaden von Bacillarien; andere, namentlich einige Schalen-Rhizopoden lieben den Sand und Niederschlag klarer, steinigter Bäche und Quellen. Man untersuche auch die Säfte der Thiere und Pflanzen, die Jauche faulender Früchte und Pilze, die Pfützen mit faulendem, unreinem Wasser oder Mistjauche gefüllt, die Bassins und Töpfe mit Wasserpflanzen in botanischen Gärten. Faulende Gewässer sind im Allgemeinen weniger reich an Gattungen als frische, enthalten aber manches Eigenthümliche. Auch sollen Infusionen auf sehr verschiedene Stoffe gemacht werden; namentlich wurden gewisse Monaden bis jetzt fast nur in künstlichen Aufgüssen gefunden. Der Grund alter Aufgüsse beherbergt oft noch eine Menge von Amiben, Monaden, Vibrioniden etc. wenn die obere Schichten ausgestorben sind, wesshalb man diese dann vorsichtig abgiesst, um noch das Wasser des Grundes zu untersuchen. Der Rasen auf Bergen, Torfmooren, wo er oft Massen von Oscillatorien enthält, die Moose alter Bäume und Dächer, die feuchte Erde der Blumentöpfe, die Grabenränder, liefern ausser mancherlei Desmidiaceen und Bacillarien auch z. Th. eigenthümliche Rotatoria, Ciliata und Phytozoidia. Man schüttelt jene Rasen und Moose und drückt sie in Gefässe mit Wasser aus, oder macht eine Infusion auf solche Gegenstände; Dujardin nahm das Häutchen von dem mit Bacillarien bedeckten Boden ab, brachte es mit Wasser in eine Untertasse und war oft erstaunt über die so erhaltene Masse von Infusorien. Viele Bacillarien kommen bekanntlich in Kieselguhr, Bergmehl, Dysodil, in Kreidebildungen, in eigenen Lagern als Residuum früherer Seen und Teiche vor.

Ein nur etwas vollkommenes *Aufbewahren* der Rotatoria und Ciliata ist bis jetzt nicht möglich geworden. Erstere ziehen sich zur Unkenntlichkeit zusammen und vertrocknen zu einem unterschiedslosen Gallertkörperchen; das Zusammenziehen und ihre Kleinheit verhindern auch die Conservation in Weingeist. Die Ciliata bersten bei der Verdunstung des Tropfens und zerfliessen in Moleküle; oder wenn sie eine festere Oberfläche haben, wie die Parameciina, so ziehen sie sich ziemlich unkenntlich zusammen; bloss Euplotinen, Coleps und Peridiniden, die mit einer festen Schale versehen sind, lassen sich durch Antrocknung an Glasstreifen oder Glimmerblättchen ziemlich kenntlich erhalten. Dasselbe gilt auch weil sie nicht platzen, von vielen Phytozoidien, wo das Antrocknen zugleich zu einem Mittel wird, manchmal die Bewegungsfäden ohne Mühe sichtbar zu machen. Namentlich die Phytozoidien mit Schale, wie Chonemonas, Trypemonas, Phacus etc. erhalten sich ziemlich gut, während die weichern wie Monadina, Astasiaea beim Antrocknen mehr verzerrt werden. Bei fast allen Formen dieser Abtheilungen ist aber immerhin die Erhaltung so mangelhaft, dass nur der geübte Kenner einen *Theil* derselben im angetrockneten Zustande und auch dann nicht immer sicher zu bestimmen vermögen wird.

Bei Bacillarien, Desmidiaceen etc. ist es schwierig, die einzelnen Species isolirt in einen Tropfen zu bekommen, wenn man sie antrocknen lassen will. Der Rath, jede Species da zu sammeln, wo sie herrschend und in Masse vorkömmt, ist wohl für die gemeinen gut, nicht aber für manche seltene, die man z. Th. nur einzeln unter andere gemengt antrifft. Hier ist wenigstens darauf zu sehen, dass auf einem Glimmer- oder Glasblättchen nicht *zu viele* Species unter einander aufbewahrt werden. Die Querstreifen vieler Bacillarien sind in frischem Bestande wegen der Refraction der eingeschlossenen Flüssigkeit oder der Erfüllung mit gonimischer Substanz oft schwer zu sehen; leichter ist dieses wenn sie auf einem Platinlöffel geglüht und so jene Stoffe in ihnen verflüchtigt oder zerstört werden. — Ueber Sammeln, Beobachten, Aufbewahren vergl. Ehrenberg p. XV—XVIII, Dujardin hist. nat. d. Infus. Par. 1841 und Observateur au microsc. Par. 1843;

über das der Bacillarien de Brébisson in Chevalier, les microsc. et leur usage und Ralfs british Desmidiceæ; über Aufgüsse Ehrenberg p. 520 und Dujardin Infus. p. 170 ff.

### Mikroskopische Beobachtung.

Das *Instrument*, welches zu den allermeisten Untersuchungen gedient hat, ist ein *grosses Mikroskop* von Plössl in Wien mit Schraubenmikrometer und vollständigem Apparat. Zu den ursprünglichen Objectiven 1—6 hat Hr. Plössl mir 1842 und 1848 noch stärkere Objectivsysteme geliefert, so dass das Instrument wohl keinem andern an optischer Kraft nachsteht (die besten von Amici nicht ausgenommen) und Alles, was überhaupt durch künstliche Sehmittel bist jetzt zur Wahrnehmung kam, durch dasselbe mit Sicherheit zu erkennen ist. Die stärkste Objectivkombination zeigt nicht nur die Querstreifen auf den Schuppen von Hipparchia Janira auf das allerdeutlichste, sondern auch die bedeutend schwierigeren der Lycaena Adonis. Die Fäden sehr feiner Monaden, die Elementarstruktur der zartesten mikroskop. Organismen haben sich oft auf wunderbare Weise enthüllt. Aber auch die schwächeren Combinationen dieses Instrumentes innerhalb der 1—6 sind von einer überraschenden Klarheit und Präcision; so schon 1—2—3, besonders aber 1—3—4, dann 3—4—5, 4—5—6. So sah ich einmal unter ganz günstigen Umständen schon mit 1—2—3 die Bewegungsfäden von Cryptomonas polymorpha, Uvella virescens und Mallomonas acaroides; ohne Schwierigkeit die Querstrichelchen bei Diatoma vulgare und Navicula major; 1—3—4 zeigte sehr schön die Streifen an Synedra sigmoidea, Navicula inaequalis E. und die Fäden von Syncrypta volvox, Eutreptia viridis, so wie einmal jene von Potococcus pluvialis; 3—4—5 die Bewegungsfäden bei einem todten Phacus pleuronectes\*). Es kommt hiebei ungemein viel auf günstiges Licht an, so dass bei gewissem Sonnenstande, bestimmter Bewölkung, oder wenn bei Kerzenlicht beobachtet wird, bei einer bestimmten Höhe und Nähe der Kerze plötzlich oft feine Verhältnisse zur Wahrnehmung kommen, die bis dahin verborgen blieben. Zum Beobachten bei Nacht bediente ich mich immer viertelpfündiger, mit einem Reverberirschirm von Papier versehener Stearinkerzen, und fand oft am vortheilhaftesten, dass die Kerze nahe am Mikroskop sich befand und einen hohen Stand hatte, um die Strahlen möglichst senkrecht auf den Spiegel fallen zu lassen. Wohl eben so viele der dem gegenwärtigen Werke zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden bei Nacht mit künstlichem Lichte gemacht, als bei Tage; *gutes* Tageslicht ist freilich dem künstlichen Lichte vorzuziehen, dieses letztere aber wohl regulirt dem schlechteren oder auch nur dem mittlern Tageslicht. Die günstigste Stellung bei letzterm scheint mir die zu sein, dass der mit dem rechten Auge untersuchende Beobachter von seiner linken Seite her das Licht empfängt; künstliches Licht hingegen hat man vor sich.

\*) Wenn Hr. Schleiden sich — an mehrern Orten — tadelnd über Hrn. Plössl's Mikroskope ausspricht, so muss wenigstens ich dieses im höchsten Grade ungerecht finden. So einmal was den mechanischen Theil betrifft; dessen was etwa daran zu verbessern wäre, ist nur wenig gegen das Zweckmässige und Gute, wesshalb auch manche andere Optiker, welche Schleiden in dieser Beziehung gegen Plössl rühmt, es nicht verschmähten, die Konstruktion von Plössl's Stativen in der Hauptsache anzunehmen. Was Plössl's so lichtvolle Linsen betrifft, so besteht ihr hoher Vorzug eben darin, ohne Diaphragmen, Schattenscheibe, Sammellinse etc., sondern bloss durch geschickte und ganz *angemessene* Spiegelbewegung auch die feinsten Details mit der grössten Präcision darzustellen, zu welchen *vor Allem* die Bewegungsfäden der Monaden und Sporozoidien gehören, welche mir oft nicht etwa nur in der Ruhe, sondern schon bei einiger Verlangsamung der Bewegung sichtbar wurden.

Folgende Tabelle zeigt die Linearvergrößerung der gewöhnlich gebrauchten Combinationen mit Okular I, II, III, und dem aplanatischen; Okular IV, dessen vergrößernde Kraft sich zu dem von III wie 108 : 63 verhält, wurde wegen der bedeutenden Verminderung des Lichtes fast nie angewendet und nur selten ein Okular mit Sömmering'schem Spiegelchen, dessen Stärke sich zu Okular II wie 6 : 5 stellt.

		Okular :			
		I.	II.	III.	Aplanat.
}	a)	1 + 2 = 53	78		26
	b)	1 + 3 + 4 = 96	144		51
	c)	3 + 4 + 5 = 126	189		69
	d)	4 + 5 + 6 = 200	300	630	108
	e)	5 + 6 + 7 = 280	420	882	150
	f)	6 + 7 + 8 = 445	666	1400	240

Okular IV würde mit 5 + 6 + 7 eine Vergrößerung von 1512 und mit 6 + 7 + 8 eine von 2400 mal geben. Ein Objectivsystem, welches von H. Sigmund Merz jüngst diesem Mikroskop angepasst wurde, gibt mit Okular I etwa 350 mal. Vergrößerung. In letzter Zeit, so dass mit demselben nur noch eine geringe Zahl von Beobachtungen angestellt werden konnte —, erhielt ich auch von Hrn. Schiek in Berlin ein sehr schönes «mittleres Mikroskop», welches mit Schraubenmikrometer und sonstigem vollständigen Apparat eines grossen ausgestattet worden war. Die Vergrößerungen der vier Okulare und drei Objectivsysteme gehen von 15 — 860 Mal; unter dem Tische ist eine Sammellinse (nach Amici's Vorschlag) angebracht, der Spiegel ist auch aus der Axe des Mikroskops beweglich und seine Distanz vom Gegenstand kann durch eine Verlängerung des Armes verändert werden. Allerdings ist bei diesem Mikroskope die Klarheit und optische Kraft von Plössl noch nicht ganz erreicht; für zahllose Gegenstände jedoch ist der geringe Unterschied zwischen der stärksten Schiek'schen Combination, und dem 5 + 6 + 7 Plössl's von nicht sehr merklichem Belang. Plössl's Linsen zeigen die definirende und penetrirende Kraft im schönsten Gleichgewichte; bei Schiek's Linsen überwiegt ein wenig die definirende, während bei denen von Merz dieselbe sehr zurücktritt, so dass die Umrisse etwas verwaschen erscheinen.

Ausser diesen zusammengesetzten Instrumenten diene zum Aufsuchen, zur Controlle oder auf Reisen noch ein einfaches Mikroskop von Hrn. Zeiss in Jena mit wirklich trefflichen Doppellinsen von 15, 30 und 120 maliger Durchmessergrößerung. Mit der 120 Mal vergrößernden Doublette (No. 3) sah ich einmal das sogenannte rothe Auge von *Amblyophis viridis* Ehr. sehr schön, bei einigen Individuen sogar den Bewegungsfaden. Die gleiche Doublette zeigte unter Anwendung der Sammellinse das rothe Stigma von *Dinobryon Sertularia*. Nun hatte aber zu diesem kleinen Instrumente Hr. Plössl noch eine stärkere Doublette von 225 mal. Vergrößerung und seltener Güte gefertigt, welche ohngefähr Alles zeigt, was die Combination 4 + 5 + 6 mit Okular I des zusammengesetzten Mikroskops, und welche daher schon sehr feine Strukturverhältnisse mikroskopischer Lebensformen erkennen lässt; so z. B. die Wimperstreifen ziemlich kleiner Infusorien, die Querstreifen von *Diatoma tenue* ohne Schwierigkeit, bei gehöriger Beschattung auch die von *Synedra Ulna* und die Bewegungsfäden grosser Exemplare von *Chlamydomonas pulvisculus*. Ja sogar die

Querstreifen der Schuppen von *Hipparchia Janira* liessen sich an besonders günstigen Exemplaren, obschon nicht ganz vollkommen sehen. Da diese Doppellinse noch einen Fokalabstand von etwa  $\frac{1}{3}$ ''' hat, so war es immerhin möglich, auf Reisen mit ihr auch Infusorien im unbedeckten Wassertropfen zu beobachten. Doch wird man heutzutage bei der viel grössern Leistung der zusammengesetzten Mikroskope nur ausnahmsweise mit den einfachen beobachten; wohl aber waren letztere in früherer Zeit vorzuziehen, wo die zusammengesetzten Mikroskope noch sehr unvollkommen waren. Dujardin p. 4 gibt irrig an, dass O. F. Müller mit dem zusammengesetzten Mikroskop beobachtet habe; er sagt ausdrücklich, dass er fast immer das einfache, nur selten das zusammengesetzte anwende, welches zwar grössere, aber undeutlichere Bilder gebe. Bekanntlich kommt bei den zusammengesetzten Mikroskopen fast Alles auf die Güte des Objectivsystems an; daher wurden bei weitem die allermeisten Beobachtungen bei allen Objektivkombinationen mit Okular I gemacht, wenigere mit II, und mit dem aplanatischen Okular, noch weniger mit Okular III. Um zu prüfen, ob ein Objektiv stärkere Okulare vertrage, ist zuzusehen, ob es mit denselben noch *Alles* gesondert und deutlich erkennen lässt, was man mit den schwächern sieht. Zeigen aber auch starke Okulare mit dem gleichen Objektiv in der Regel nicht mehr, als schwache; so lassen sie doch gewisse Details bisweilen leichter erkennen und sind namentlich von Nutzen, wenn es sich etwa um Zählung der Querstrichelchen in der Kieselschale der Bacillarien handelt, deren enges Zusammenstehen unter schwächern Vergrösserungen das Zählen oft schwierig macht.

Die mancherlei Mikroskope, welche ich theils selbst gehabt habe oder vergleichen konnte (von Bauer in Würzburg, Fraunhofer, Merz, Plössl, Schiek, Oberhäuser, Henkel in Bonn etc.) waren *dioptrische*; Spiegelmikroskope und andere in den letzten Jahren nach eigenthümlichen Principien konstruirte, wie z. B. das von Barnabita \*) habe ich weder gesehen, noch von ihren Erfolgen nähere Nachricht erhalten. — Manche stellen von dioptrischen Mikroskopen die neuern von Amici auf die höchste Stufe; Ralfs und sein Zeichner Jenner gebrauchten Mikroskope von Ross in London und ersterer behauptet, deren Klarheit nicht übertroffen gesehen zu haben; was aber in den british *Desmidiaceæ* gezeichnet ist, lässt sich mit jedem guten neuern Mikroskop sehen.

Für *Behandlung und Untersuchung, Messen und Zeichnen* mikroskopischer Gegenstände kann man die bekannten Werke über Mikroskopie, namentlich die von *Chevalier, Dujardin, Quekett* u. a. berathen. Hier nur einige Bemerkungen zur Orientirung.

\*) *Barnabita* legte 1846 dem k. k. lombardischen Institute ein Mikroskop von origineller Construction vor. Es besteht hauptsächlich aus einem cylindrischen Glasstücke, dessen Basis dem Objekte zugewandt und konkav ist, mit einer durch die Entfernung vom Objekt willkürlich bestimmten Krümmung. In der Mitte befindet sich eine kleine stärkere Konkavität, deren Krümmung durch Rechnung bestimmt und mit Spiegelfolie belegt ist. Das obere Ende des Cylinders ist konvex und ebenfalls mit Folie belegt, die Krümmung ist nur durch Rechnung zu bestimmen. Die Mitte dieser Fläche hat eine kleine nicht belegte Konkavität, deren Krümmungshalbmesser durch den Abstand des Bildes von dem kleinen, auf der untern Fläche aufwärts geworfenen Bilde bestimmt wird. Der Gegenstand, von unten durch einen Hohlspiegel erleuchtet, wirft seine Strahlen ungebrochen durch die untere konkave Fläche auf die obere konvexe; hier werden sie so zurückgeworfen, dass sie auf den kleinen konvexen Spiegel der untern Fläche fallen und von diesem wieder durch die Oeffnung der obern Fläche aufwärts gehen, wo sie das vergrösserte Bild bilden. Hauptvorzüge seien: 1) Grössere Lichtstärke im Verhältnisse zu andern katadioptrischen Mikroskopen; 2) stärkere Vergrösserung, die vom Okular unabhängig ist; 3) die unveränderliche und fast beliebig grosse Entfernung des Objekts vom Objektivcylinder; 4) die Möglichkeit ausserordentlich kleiner Dimensionen bei Ausführung des Instruments. *Giornale dell' I. R. Istituto lombardo e bibliot. ital.* Fasc. 36.



Man bringe wegen der mehr oder minder schnell eintretenden Fäulniss nicht viele, namentlich thierische Wesen in ein Glas, sondern vertheile die auf der Excursion gesammelten zu Hause in mehrere Gläser mit Wasser, um sie länger am Leben zu erhalten. Manchmal muss man eine Beobachtung schnell unterbrechen und will den Tropfen, in dem sich die Gegenstände befinden, zu späterer Untersuchung bewahren. Um die Verdunstung zu verhindern, stellt man den Objektträger unter ein innen befeuchtetes Uhrglas, oder besser, man stellt ihn auf zwei Hölzchen, die man in eine mit Wasser gefüllte Glasdose am Wasserspiegel eingeklemmt hat und stürzt dann den innen befeuchteten Dosendeckel darüber. Hat man keine Glasdose, so gebraucht man auf gleiche Weise ein Weinglas und bedeckt es mit einer unten benetzten Glasplatte. Dujardin bewahrte Meerthiere und Infusorien über 5 Monate in einem offenen Gefässe auf, das auf einem Teller stand, und über das er eine Glasglocke stürzte; von Zeit zu Zeit hob er diese auf um die Luft zu erneuern, und um die Verdunstung noch mehr zu hindern, befeuchtete er sie. Cohn bediente sich zur Beobachtung des *Haematococcus pluvialis* mit grossem Nutzen kleiner Nöpfchen von farblosem Glas, von Form eines nach unten verjüngten (umgekehrten) Kegelstumpfs, etwa 2" hoch,  $1\frac{1}{4}$ " im Durchmesser, mit dünnem beiderseits geschliffenem Boden, füllte sie 2 — 3 Linien hoch mit Wasser und vermochte so, die Nöpfchen auf den Objektisch bringend, die ganze Entwicklung einer Zelle zu verfolgen und die an der Oberfläche, in der Mitte und am Boden befindlichen Organismen gesondert zu beobachten. Ich liess mir zu gleichem Zweck durch Schiek Objektträger von Glas aus 4 — 5 Linien dicken Glasplatten konstruiren, in deren Mitte eine viereckige, nach unten verjüngte Höhle ausgeschliffen ist.

Man muss ferner die Gläser mit Infusorien *längere Zeit* behalten, weil manche Gattungen erst spät zum Vorschein kommen. Eine Anzahl von Infusorien kommt im Freien nur in bestimmten Umständen oder nur selten, oder auch gar nicht vor, sondern ist bis jetzt vorzugsweise oder nur in künstlichen *Aufgüssen* beobachtet worden, die man mit Wasser auf Substanzen der verschiedensten Art gemacht hat. Man kann zu jeder Jahreszeit sich auf diese Weise binnen wenig Tagen eine Anzahl Infusorien, namentlich Ciliata und Phytozoidia zum Studium und zur Demonstration verschaffen. Man stellt die Gläser nicht in den unmittelbaren Sonnenschein, aber an beleuchtete Orte und mässige Wärme. Finsterniss und dumpfe feuchte Luft begünstigen die Schimmelbildung. Die wesentl. Oele verhindern im Allgemeinen Gährung und Schimmelbildung, welche dem Leben der Infusorien feindlich sind; daher werden die stets gelingenden Pfefferaufgüsse von den mikrosk. Schriftstellern des vorigen Jahrhunderts so sehr gerühmt; Dujardin führt dieses auch von dem Aufguss auf Petersilie, Sellerie, überhaupt auf aromatische Pflanzenstoffe an. Von Reagentien, welche besonders die Entwicklung der Infusorien begünstigen, nennt D. phosphor- und kohlen saure Soda, phosphor- salpeter- und oxalsaures Ammoniak; das oxalsaure Ammoniak verschwand hiebei fast ganz, vermuthlich weil es Stickstoff lieferte.

Um Tropfen mit Infusorien aus einem Glase auf den *Objektträger* zu bringen habe ich immer die *Fingerspitze* am bequemsten gefunden; man taucht die Unterseite der Spitze des rechten Zeigefingers leicht in die Flüssigkeit und lässt den anhängenden Tropfen auf die Glasplatte fallen, ohne auf diese zu drücken. Manche bedienen sich zu diesem Zwecke der Spitze eines Zahnstochers oder einer Glasstange; um *bestimmte* Individuen grösserer Formen, die man mit freiem Auge oder der Loupe aufgefunden, herauszubekommen, wurde von Morren ein eigenes heberartiges Instrument, *Mikrosoter*, angegeben (Ann. d. sc. nat.) dessen Spitze im Wasser über den Gegenstand

gebracht werden muss. Ehrenberg hebt Infusorien aus grössern Wassermassen mittelst der pinselartig abgeschnittenen Spitze des Federschaftes einer Raben- oder Gänsefeder. Der *Wassertropfen*, dessen Inhalt man untersuchen will, wird zuert unter einer schwachen Vergrösserung von 50 bis höchstens 100 Mal betrachtet, um sich vorläufig in demselben zu orientiren. Man kann zu diesem Behufe auch ein zweites, etwa einfaches Mikroskop neben dem zusammengesetzten stehen haben, und alle Tropfen zuerst unter das erstere, auf welches man eine schwächere Doublette (oder noch besser eine achromatische Loupe von 40 — 50 m. V.) aufgesetzt hat, bringen, um am zusammengesetzten Mikroskop des beständigen Ab- und Anschraubens bald stärkerer, bald schwächerer Objektive *einiger Massen* überhoben zu sein. Am schwierigsten ist immer das *Wiederauffinden* bestimmter Gegenstände unter der stärkern Vergrösserung, welche man mit der schwächern entdeckt hat. Leichter gelingt dieses, wenn man den Tropfen sogleich unter das zusammengesetzte Mikroskop bringt, und nachdem man mit dem schwächeren Objektiv einen interessanten Gegenstand entdeckt, dasselbe wenn nöthig möglichst rasch ab- und das stärkere anschraubt, — aber selbst bei der kurzen hierüber verfließenden Zeit ist jener doch durch Erschütterung oder Bewegung oft aus dem Sehfeld verschwunden. Es gilt, durch vorsichtiges langsames Hin- und Herbewegen des Objektträgers mit der linken Hand, worinn an sich sehr üben muss, den Gegenstand wieder zu finden; hilft dieses nicht, so muss wieder ein schwächeres Objektiv, um ein grösseres Sehfeld zu gewinnen, angeschraubt werden. Leider ist es unmöglich an den Mikroskopen, wie an den grössern astronomischen Fernröhren einen *Sucher* anzubringen, der in seinem Sehfeld immer das Sehfeld des Mikroskopes umfasste.

Ob man die Gegenstände unter *Deckgläschen* oder *unbedeckt* beobachten soll, hängt zunächst ab von der Art der *Corrigirung* der Objektivlinsen. Diese sind von Merz und den frühern Mikroskopen von Schiek, dann besonders genau von Amici auf Deckgläschen von bestimmter Dicke corrigirt; die stärkern Linsen von Plössl immer auf Unbedecktheit des Gegenstandes. Ich gestehe die letztere Art vorzuziehen, *weil hier kein Licht verloren geht*, was immer die erste Rücksicht sein muss; dann weil zarte Gegenstände durch die Deckgläschen gequetscht, der Wassertropfen auseinander getrieben, bis zur Undeutlichkeit der Objekte verzettelt wird. Diese Vortheile sind allerdings unzertrennlich von dem Nachtheil des Beschlagens der untersten Linse und der Gefahr sie manchmal einzutauchen, was übrigens bei der exakten Konstruktion und Kittung mir nie Nachtheil gebracht hat. Wer etwa glaubt, die Phytozoidia und zarteren Ciliata durch Deckgläschen *festhalten* zu können, ist sehr im Irrthum; sie werden dadurch zerdrückt, mit dem Wasser über den Rand des Deckgläschens hinausgetrieben oder gehen sonst verloren. In so ferne lassen sich Deckgläschen mit Nutzen nur bei ungleich gröbern Objekten anwenden; bei wenigen Ciliatis, den Rotorien, ferner den vegetabilischen Organismen, dann bei anatomischen Präparaten aus beiden Reichen. — Die sogenannten *Objektquetscher* sind sehr entbehrlich; man erlangt bald die Uebung, die Glasplatten auf das zarteste mit den Fingern zusammen zu drücken.

Schultze (Mikrosk. Untersuch. über Rob. Brown's Entdeck. leb. Theilchen etc. Freib. 1828.) hat Objektträger angegeben, die aus einer Glasplatte bestehend in Auskerbungen mit flachem Roden den Wassertropfen aufnehmen; das Deckgläschen ragt über die Ränder der Auskerbung weg, so dass das Wasser in dieser eine ganz gleichförmige Höhe von etwa  $\frac{1}{2}$ ''' hat; diese Einrichtung kann bei den schwächern Objektivsystemen von Nutzen sein. Pouchet legte Stückchen des allerfeinsten Battist's auf den Objektträger, in dessen 0,10 — 0,12 MM. grossen Maschen sich bei

Anwendung des Compressoriums die Infusorien fingen und so fixirt wurden. Ich glaube schwerlich, dass auf diese Weise viel erreicht werden kann; die Thierchen werden entweder sich in den Fasern verwickeln und dadurch in eine Projektion kommen, die nichts mehr deutlich zu sehen erlaubt oder sie werden sich im kleinen Raume, der ihnen bleibt, fortwährend unruhig drehen. *Die Bewegung aber ist die Hauptschwierigkeit* für die tiefere Erkenntniss der Ciliata und Phytozoidia. Am besten ist für die Ciliata und Phytozoidia, die Anfangs sehr unruhig sind, nachdem sie mit dem Tropfen auf den Objektträger gebracht worden, etwas zu warten, wobei dann viele mehr oder minder ruhig werden; gute Beobachtungen kann man manchmal um den Moment der völligen Verdunstung machen, wo ein Thierchen auf einen kleinen Raum oder sogar auf einen einzelnen Punkt beschränkt ist. Ist der Tropfen zu gross, dauerte seine Verdunstung zu lange, so kann man durch kleine Stückchen ungeleimten Papiers zu Hülfe kommen; sie sind in Form eines langgezogenen Dreiecks zugeschnitten und man legt sie so, dass nur die Spitzen in den Tropfen hineinragen und durch diese die Aufsaugung geschieht. — Oft ist es zweckmässig, zu bewegliche Thierchen zu *narcotisiren*; dieses geschieht durch eine ausserordentlich kleine Quantität Weingeist, den man mit einer Nadelspitze in den Tropfen bringt, besser noch durch weingeistige sehr verdünnte Jodtinktur oder durch Opiumpräparate; 10 Gran Opium in 3 Quent Wasser aufgelöst, geben ein passendes Verhältniss.

Von grösster Wichtigkeit bei aller Mikroskopie ist die *Regulation der Beleuchtung*. Nur in einer Minderzahl von Fällen ist bei den kleinsten Lebensformen unter Zukehrung des schwarzen Spiegelrückens Beleuchtung von oben durch grosse Linsen oder Selligues Prisma angezeigt, wobei man manchmal auch achromatische Okulare zu Hülfe nimmt; — in der übergrossen Mehrzahl der Fälle wird das reflektirte Licht des untern Spiegels gebraucht: die Gegenstände werden von unten durchleuchtet. Es kommt ungemein viel auf die richtige Stellung des Spiegels für die feinsten Details oder Gegenstände an und nur jahrelange Uebung gibt die hier nöthige Gewandtheit. Die stärkern Plössl'schen Objektive haben auch den grossen Vortheil, dass die Lichtregulation bei ihnen höchst einfach ist; man erreicht fast Alles durch richtige Stellung des Spiegels; bei den schwächern Objektiven hat man aber oft eine schwächere oder stärkere Blendung nöthig, welche über den Spiegel gedeckt wird; erstere verkleinert die Fläche desselben auf etwa  $\frac{2}{3}$ , die letztere auf  $\frac{1}{3}$ . Objektive anderer Optiker erfordern die Anwendung von weitem oder engem Diaphragmen, welche in den Objektisch eingesetzt und oft durch einen Hebel auf und nieder bewegt werden können. Schultze (Mikrosk. Unters. über R. Brown's Entdeck. leb. Theilch. etc. p. 57) bedeckte den Spiegel des Mikroskopes mit einem geschwärzten Kartenblatt, von dem an einer Seite ein Segment nur eine Linie breit abgeschnitten war. Mit diesem kleinsten unbedeckten Theil des obern Spiegelrandes fing er das unmittelbare Sonnenlicht auf und warf es schief gegen den zu beobachtenden Punkt, so dass das kleine Sonnenbild 1 — 2 Linien entfernt von jenem Punkt auf den Objektträger fiel. Hiedurch erschien das ganze Sehfeld schwarz, die kleinen im Tropfen schwimmenden Körper aber auf das hellste beleuchtet. So wurden kleine Theilchen sichtbar, die man bei der gewöhnlichen Beleuchtung so wenig wahrnimmt, als die Sonnenstäubchen in einem erleuchteten Raume. Indem die kleinen Körper sich im Tropfen bewegend immer von andern Flächen Licht reflectiren, wird auch die kleinste Aenderung der Bewegung bemerklich; die Erscheinungen beim Entstehen der Monaden wurden Schultze nur bei dieser Beleuchtung sichtbar. Zur Bestimmung von Gestalt und Gefüge der beobachteten Körperchen ist dieses Verfahren, — bei dem es besonders auf genaue

Spiegelstellung ankömmt, so dass das Sehfeld dunkel, die Körperchen ganz hell erscheinen, — weniger geeignet, und zwar wegen der schiefen Beleuchtung und der scharfen Schatten, welche die Körperchen hinter sich werfen. In neuester Zeit bringen Plössl u. A. eine besondere Verrückung des Spiegels an; dieser kann durch einen eigenen Arm seitlich aus der Axe des Mikroskopes gerückt und so ein sehr schief auffallendes Licht erlangt werden, in welchem manche feinste Details sichtbar oder deutlicher erscheinen.

Um den innern Bau, das Vorhandensein oder Fehlen einer Mundöffnung etc. zu erkennen, bringt man bekanntlich Carmin, Indigo, Saftgrün, feiner Zertheilung fähige Farbstoffe ins Wasser, welche die Wimper- und Räderthierchen verzehren. Nach Frantzius soll man zum Füttern der Infusorien nicht Indigo und Carmin nehmen, wie man sie in den Apotheken kauft, sondern fein präparirte Farben, Aquarell- oder sogenannte Honigfarben, deren Theilchen im Wasser gleichförmig schweben, sich nicht zusammenballen. — Ueber die Untersuchung der Bacillarien findet man bei Chevalier von de Brébisson brauchbare Angaben; Ehrenberg breitet Erden u. s. w., welche auf dergleichen Gegenstände untersucht werden sollen, etwa  $\frac{1}{3}$  Kubiklinie an Masse mit Wasser in dem Raume von etwa 4 Quadrallinien aus, trocknet sie dann durch Verdampfung des Wassers, überzieht sie dünn mit Canadabalsam und bringt sie so präparirt unter das Mikroskop. Schultz in Eldena erfand eine Methode, den *Kieselerdegehalt der Steinkohlen* so chemisch gereinigt darzustellen, dass er zur Erkennung *mikroskopischer kieselerdiger Organismen* noch geeignet bleibt. Berl. Monatsb. 1844 p. 359. Bacillarien fand E. bis jetzt in den aus Steinkohle von Schultz gemachten Präparaten nicht, wohl aber einige Phytolitharia.

Zum *Messen* der mikroskopischen Gegenstände habe ich mich nicht oft des Schraubenmikrometers, sondern öfter des Glasmikrometers bedient; des schwächsten, welcher die Linie in 50 Theile theilt, oder des mittlern mit 60 oder des stärksten von 200maliger Theilung der Wiener-Linie. Dass bei Bestimmung der Grösse von Gegenständen, auch auf die Breite der Theilstriche geachtet werden muss, versteht sich. Meistens habe ich aber die Grösse der Gegenstände so bestimmt, dass ich mit dem rechten Auge das Bild des Gegenstandes betrachtend, mit dem linken auf einen Massstab blickte, der an einem 8 Zoll, als der gewöhnlichen Gesichtswite, langen Holzstäbchen befestigt war. Da man nun die Vergrößerungskraft der verschiedenen Objektiv- und Ocularcombinationen seines Instrumentes früher schon kennen muss (Methoden hiezu kann man bei Chevalier, Dujardin p. 195, Quekett u. A. nachlesen), so braucht man die durch Vergleichung der Bilder mit dem Massstab gefundene Linienzahl nur in die Vergrößerungszahl zu dividiren, um die wahre Grösse des Gegenstandes zu erfahren. Gesetzt, dieser erschiene bei 500maliger Linearvergrößerung so lang, als 5 oder 12 Linien am Masstab, so wird er eine wahre Grösse von  $\frac{1}{60}$ ''' oder  $\frac{1}{25}$ ''' haben. — Ist ein Gegenstand etwas dick, so kann man ihn und das Liniensystem des Mikrometers nicht mehr zugleich im Fokus starker Vergrößerungen haben. Um diesem Uebelstande zu begegnen, trägt Focke die Theilung des Glasmikrometers mit schwarzen Strichen auf ein Blatt Papier durch den Sömmering'schen Spiegel über und zeichnet die Objekte auf diesem Papier ebenfalls durch den Spiegel und misst sie, hiezu, wenn immer möglich, des sichern Resultats wegen nur das mittlere Drittheil vom Durchmesser des Sehfelds zur Messung benutzend. Das Nähere so wie Angaben über N Robert's *Prüfer* findet man in Focke's *physiolog. Studien* 1. Heft, Bremen 1847, p. 17 ff. Focke wählte zu den feinen Messungen Gegenstände aus, die auf einer durchsichtigen Fläche sehr dichte und schmale Sreifen zeigen und fand nach der von ihm angegebenen Methode, dass auf die

Pariserlinie Gaillonella sulcata 600 Streifen zeigt, Perlenmutter 600—800, Regenbogenachat 900, Navicula viridis 1200, Navicula baltica 1300, eine Flosse des Räderthierchens Polyarthra platyptera 1560, Navicula macilenta 1920, Flügelschuppen von Hipparchia Janira 2600. (Bekanntlich sind diese letztern von Amici als Prüfungsgegenstand vorzüglich empfohlen worden; doch sind auch sie noch ziemlich ungleich. Bedeutend feiner noch ist das Liniensystem auf den braunen Schuppen von Lycaena Adonis und das auf den blauen, im durchfallenden Licht gelb erscheinenden ist mir selbst in den stärksten Plössl'schen Objectionen nie ganz vollkommen klar geworden.) — Dujardin um den Durchmesser *allerkleinster* Gegenstände zu finden, wo keine Micrometertheilung ausreicht, z. B. die Dicke der Bewegungsfäden von Monadinen, vergleicht das durch eine bestimmte Vergrößerung erhaltene Bild derselben dann mit einem andern feinen Gegenstand, z. B. einem Seidenfaden, dessen Dicke man zuerst durch Messung gefunden und den man mit dem einen Auge in der Entfernung der gewöhnlichen Sehweite betrachtet, während das andere Auge auf die Bewegungsfäden unter dem Mikroskop gerichtet ist. Erschien ein Seidenfaden von  $\frac{1}{90}$  MM. für das freie Auge in 8 Zoll Gesichtswide eben so dick, als der Bewegungsfaden der Monade bei 320 m. V., so würde dieser letztere  $320 + 90 = \frac{1}{28800}$  MM. dick sein. Zum Bestimmen der Grösse des Bacterium Termo zeichnet er eine Anzahl Individuen z. B. 10 nebeneinander hin, durch gleich grosse Zwischenräume voneinander getrennt, und misst dann die ganze Linie; der 20. Theil derselben gibt dann die Länge eines Individuums. Man sieht leicht, dass diese Verfahrungsweisen nur annähernde Resultate geben können, aber unsere Instrumente gestatten nicht die Erreichung genauerer.

Ueber das *Zeichnen* von Infusorien gibt D. p. 202 ff. einige Fingerzeige. Er dringt besonders darauf, das Lichtbrechungsvermögen der Theilchen in der Zeichnung möglichst auszudrücken; man vergleicht die Theilchen mit dem umgebenden Wasser oder mit Oeltröpfchen, welche das Licht stärker brechen, als das Wasser; stärker brechende Theilchen sind durch Schatten, schwächer brechende durch Lichter hervorzuheben. — v. Gleichen, bekanntlich der erste, welcher die Infusorien mit Farbstoffen fütterte, suchte in seinen Tabellen und Abbildungen auch den Gang der Bewegung durch punktirte Linien, so wie das Zittern anzuzeigen. (Sein Werk, obschon z. Th. veraltet, ist überhaupt doch eine reiche Sammlung von Wahrnehmungen und sein Studium auch jetzt noch von Nutzen.) — Was die diesem Werke beigegebenen *Abbildungen* betrifft, so sind die Originalzeichnungen hiezu sämmtlich von mir gemacht worden, und zwar, obschon ich einen Sömmering'schen Spiegel und eine von Pistor in Berlin gefertigte Camera lucida nach Amici's Angabe besitze, sämmtlich aus freier Hand. Bei Gegenständen von grosser Beweglichkeit kann man nämlich ohnehin nicht daran denken, solche künstliche, mit mancherlei Unbequemlichkeit verbundene Apparate anzuwenden; ferner sind die meisten der hier in Frage kommenden Gegenstände von einer Art, dass sie nicht solche Schwierigkeiten in der Ausführung darbieten, welche durch die genannten Apparate erleichtert werden könnten; letztere werden mit Nutzen bei ruhenden, in ihren Umrissen und ihrer Struktur verwickeltern Gegenständen zu gebrauchen sein. Ich habe, das Bild des Gegenstandes und dann den seitlich in der Sehweite gehaltenen Massstab betrachtend, zuerst die Länge und grösste Breite der erstern zu bestimmen gesucht und hierauf mit möglichster Treue den Umriss entworfen; wenn dieser nach mehrfacher Vergleichung mit dem Gegenstande und Verbesserung zutraf, wurde das Detail oder das Peripherische ein- und angezeichnet und zuletzt die Colorirung vorgenommen. Ich hätte allerdings der Lithographie den Kupferstich, dem Farbendruck

die Colorirung mit dem Pinsel vorgezogen, wären nicht die Kosten viel grösser gewesen. So sind auch in meinen Originalzeichnungen gar manche feine Nuancirungen, welche für Beschaffenheit der Substanz oft charakteristisch sind, besser ausgedrückt als sie auf den Tafeln gegeben werden konnten; man vermag mit Pinsel und Bleistift Dinge auszuführen, welche dem Grabstichel, der Radirnadel und Stahlfeder nicht gelingen. Die auf den Tafeln meist angewandte Punktirmanier hat im Allgemeinen grosse Vortheile; doch würde ich Wimpern und Bewegungsfäden, — wie es wirklich an manchen Stellen geschehen ist, lieber durch Striche angegeben sehen, hätte nur nicht die Erfahrung gelehrt, dass dies nicht immer gut gehe. Macht man nämlich die Striche zu stark, so ist es gegen deren Natur, macht man sie zu schwach, so kommen sie beim Abdruck nicht oder nur unterbrochen, um so mehr, als die Abdrücke beim Farbendruck auf trockenes Papier gemacht werden müssen, wenigstens nicht ohne bedeutende Umstände auf feuchtes gemacht werden können. Weil man aber an manchen Stellen für Wimpern und Fäden doch Striche versuchte, so kamen nicht alle ganz vollkommen; den Kenner wird dieses wohl nicht stören und er wird um so mehr Nachsicht üben, als ich den Umständen nach ein Luxuswerk weder beabsichtigte noch beabsichtigen konnte, und die wissenschaftliche Erkenntniss, doch die Hauptsache, auch ohne Prunk zu fördern war. —

Bei der *Abbildung* mikroskopischer Lebensformen sollte man sich auf einen bestimmten *Massstab* vereinigen, um so bei Ansicht eines Werkes gleich ein Urtheil über die relative Grösse der einzelnen Formen zu erhalten. In dieser Beziehung ist Dujardin zu tadeln, indem er etwa ein Thierchen 140 oder 350mal, ein anderes eben so grosses 240mal, oder 450mal u. s. w. vergrössert darstellt; er hat 40 oder 50 verschiedene Vergrösserungen, so dass man beim Anblick seiner Tafeln kein Urtheil weder über absolute noch relative Grösse der vorgestellten Wesen hat, sondern sich erst aus den Grössenangaben im Text und den Vergrösserungsangaben in der Kupfererklärung ein solches bilden muss. Andere geben nicht einmal die angewandte Vergrösserung an, oder sie zeichnen ihre Figuren ganz willkürlich, grösser oder kleiner, wie es kömmt, so Eichwald. Bei Ralfs ist Alles 400 Mal vergrössert, nur Closterium, Docidium, Micrasterias 200 Mal. Ehrenberg hat in dieser Beziehung das Richtige; er bildet in den allermeisten Fällen nach 500 m. V. ab, — diese kann man mit Recht als die Normalvergrösserung für die mikroskopischen Lebensformen ansehen, von der man nur in besondern Fällen abweichen soll. Unter schwächerer Vergrösserung stellt man Gegenstände dar, wenn sie bedeutend gross sind, oder wenn man nicht ihre Details, sondern nur den Umriss geben will; unter stärkerer, wenn sie besonders klein sind, oder wenn ihr Detail sonst nicht anschaulich würde. Man könnte im Allgemeinen bis zu  $\frac{1}{75}$ ''' mit 500 m. V. auskommen; bis zu  $\frac{1}{125}$ ''' mit 500 m. V., Gegenstände unter  $\frac{1}{125}$ ''' wären 1000m. v. darzustellen. Durch diese Verhältnisse wird erreicht, dass jeder Gegenstand in der Abbildung *mindestens* 4''' gross wird. — Auf den Tafeln dieses Werkes ist meistens 500 m. V. gegeben; wurde hievon abgewichen, so steht die angenommene Vergrösserung bei der Figur.

Die Resultate *künstlicher Fütterung* auf den Tafeln eines Iusorienwerkes darzustellen, scheint nicht passend. Die Zeichnungen von Infusorien, deren innere Räume mit rothem, grünem und blauem Farbstoff erfüllt sind, geben dem Ehrenberg'schen Werke für den Nichtkenner ein buntes und prächtiges Ansehen, sind aber in der That eine Entstellung der Natur, welche zu falschen Vorstellungen und Begriffen führt, wie sie selbst aus solchen hervorgegangen ist und die unhaltbare Magentheorie bestätigen sollte. Man weiss nun, dass Farbstoffe in das Gewebe der

Infusorienleiber eindringen und dort nach Beschaffenheit der erstern und nach andern Umständen in mehr oder minder zahlreichen Klumpen sich anhäufen; einige wenige Figuren sind für Darstellung dieses Verhältnisses vollkommen hinreichend. Es ist Schade, dass die in ihrer grossen Mehrzahl sonst so schönen und richtigen Zeichnungen in Masse durch solche unselige Zuthat verdorben worden sind und sehr zu wünschen, dass bei einer etwaigen neuen Auflage alle diese rothen, blauen und grünen Klekse weg bleiben. Es genügt vollkommen, die Rotatoria und Ciliata mit der Nahrung in ihrem Innern zu zeichnen, wie sie in der Wirklichkeit gefunden werden.

Betrachtet man die *Verbesserung der Mikroskope* und die hiedurch erreichten Resultate in den letzten Jahren, so könnte man auf die Vermuthung eines *unbegrenzten* Fortschritts in dieser Beziehung kommen. Zwei Umstände aber — ausser der Kleinheit und Durchsichtigkeit mikroskopischer Gegenstände oder ihrer Theilchen — erschweren *unvermeidlich* das mikroskopische Beobachten und Erkennen, erschweren es um so mehr, je weiter man die Vergrösserungen treibt. Einmal nämlich ist das *Wasser*, welches zur Existenz der kleinsten Lebensformen unentbehrlich ist, für den Mikroskopiker gerade ein solches nicht zu beseitigendes Hinderniss, wie die Atmosphäre für den Astronomen. Wir können das eine, wie die andere nicht entfernen; das Hinderniss äussert seine Wirkung der Vergrösserung proportional. Der zweite Umstand betrifft die *Fokalunterschiede*; je stärker die Vergrösserung; desto fühlbarer ist die kleinste Veränderung der Einstellung, desto dünner ist die mit Sicherheit erkennbare *Schicht* eines Körpers, desto schwerer also die Erkenntniss der Beschaffenheit und des Zusammenhangs aller Schichten, der Totalbeschaffenheit eines Körpers. Nicht zu verachtende Hindernisse sind ferner die mit der Vergrösserung abnehmende Lichtfülle, Sehfeldgrösse, und Fokaldistanz. — So sind also auch hier der menschlichen Forschung gewisse Schranken gesetzt. Abgesehen davon ist die Begrenztheit *materieller* Vorrichtungen überhaupt der unendlichen Tiefe der *Lebensidee* inadäquat, so dass Jene, welche glauben, dieselbe durch Zergliederungs- und Sehapparate erfassen zu können, sich im Irrthum befinden. Es lässt sich nicht einmal die *Contraktilität* der thierischen Substanz, ein Grundphänomen derselben, durch mechanische und optische Mittel aufklären, geschweige denn die Bewegung oder die psychischen Regungen. Wir haben durch *jene* Mittel das erkennbare Gebiet des Endlichen zu erweitern vermocht, ohne dem Unendlichen in jedem Endlichen näher zu kommen. — Ehrenberg gibt als Grenze unseres Sehvermögens  $\frac{1}{3000}$ ''' an, Focke (l. c. p. 6) meint, dass unsere bessern Mikroskope Körper von  $\frac{1}{2000}$ ''' und wenn sie bewegt sind, von  $\frac{1}{5000}$ ''' und weniger unterscheiden lassen, im letztern Falle nur die Existenz und höchstens noch eine bestimmte Form. Plössl's stärkste Linsen lassen aber sicher noch kleinere Grössen als die von Ehrenberg und Focke angegebenen erkennen; sie machten mir einmal bei *Monas atomus* kleine Exemplare von weniger als  $\frac{1}{6000}$ ''' zwischen den grössern sichtbar, und bei *Bacterium Termo* nehme ich oft allerkleinste Anfänge desselben in Form feinsten Staubes wahr, welche die schwächern Systeme nicht zeigen und die sicher z. Th. unter  $\frac{1}{8000}$  —  $\frac{1}{9000}$ ''' herabgehen. Nichts desto weniger hat aber Focke recht, wenn er ferner behauptet: Zwischen dieser Grenze und den theoretisch angenommenen Atomen erstreckte sich das unbekanntes Reich der Sinnenwelt und in ihm ruhen die höchsten Probleme der Wissenschaft. Könnten wir aber auch später  $\frac{1}{10000}$ ''' unterscheiden, so machten es die Beobachtungen organischer Vorgänge wahrscheinlich, dass die Atome uns doch eben so unerreichbar wie bis jetzt bleiben würden. Die Elementartheilchen der Pflanzen und Thiere seien aber durchweg zugänglich.

### Berücksichtigte Lokalitäten.

Die mikroskopischen Organismen der Schweiz wurden vorzüglich in der nähern und fernern Umgegend von Bern beobachtet, und zwar eine Reihe von Jahren hindurch, mit Genauigkeit und fast ununterbrochen aber erst in den Jahren 1847 — 1851. In der nähern Umgebung der Stadt sind für den Forscher besonders ergiebig die Torfgruben von Gümligen, Münchenbuchsee und Stettlen, das Egelmoos, der Weiher bei Orschwaben, ein anderer Weiher vor dem Dorfe Riederer, die Wassergräben an der Seite des grossen gegen Belp führenden Aardammes. Weniger reich sind die Gräben auf dem Belpmoos, ein Graben vor dem Muriwäldchen, der kleine Bach, welcher durch Ostermundigen fliesst, der Weiher im Aarziehle, der Sulgenbach, ein Dümpel bei der Spitalmatte, Quellen, Weiher und Bach bei Reichenbach, ein Dümpel beim Rothhaus, ein manchmal mit *Utricularia vulgaris* überwachsener beim Mettlengut seitwärts von Muri, mancherlei kleinere Wassergruben oder Dümpel, das Bassin im botanischen Garten etc. —, obwohl sich auch schon in diesen minder bedeutenden Lokalitäten, namentlich wo sich Charen oder Lemna einfinden, eine reiche Fülle kleinsten Lebens aufthut. Manches Interessante bieten die drei Seen im Seelande: Murten-, Bieler- und Neuenburgersee, ferner der Gerzensee im Schaum der Oberfläche, vielmehr aber noch alle Seen im angeschwemmten Sand und Geröhrich des Ufers. Namentlich ist z. B. das Ufer des Neuenburgersee's bei Cudrefin und das am Gerzensee ungemein reich an zahllosen Bacillarien; man muss die faulenden Blätter, zerbrochenen Stengel von Schilf und Binsen, so wie den Sand untersuchen. Weniger reich scheinen die Anschwemmungen am Thuner- und Brienersee zu sein. Die Rasen von Fontinalis auf Steinen im Sulgenbach, im Bette der Aar, die Charen in den Aardümpeln, die Ranunkeln im Bächelchen von Ostermundigen beherbergen zahlreiche Bacillarien und manche seltenere Rotatoria und Infusoria. Die Gräben bei Biel, Walperswyl, Landeron, auf dem grossen Moose, konnte ich nur flüchtig untersuchen, sie schienen wenig Eigenthümliches darzubieten. In Solothurn hatte ich das Wasser des Festungsgrabens, jedoch nur einen Tag zu untersuchen Gelegenheit; in Zürich liess ich mich nach dem sogenannten «Engeriet» rudern, einer sehr reichen Lokalität; ferner wurden bei Zürich einige mit *Ceratophyllum* und Lemna erfüllte Gräben, in Appenzell Torfgruben, bei St. Gallen ein mit Lemna bedeckter Teich, bei Rorschach das Gestrüppe am Ufer des Bodensee's, bei Lausanne der Schaum des Genfersee's einer jedoch nur flüchtigen Durchforschung unterworfen. Jenseits der Alpenkette konnten einige Tage zu Beobachtungen am Lago di Lugano, d'Origlio, di Muzzano, Maggiore verwendet werden; auch wurden die Sümpfe des Monte al Bigorio durchforscht. Die Alpen wurden wiederholt besucht und namentlich an der Grimsel und dem St. Gotthardt, deren Gewässer so reich an eigenthümlichen Produkten sind, ein besonderer Aufenthalt gemacht. Die Gräben bei Meyringen, die Moose an den Felsen des Reichenbachs und Giessbachs bieten noch wenig Eigenthümliches dar; von Guttannen aus verändert sich die Scene, namentlich durch das Erscheinen schöner und zahlreicher, in der Ebene nicht oder nur selten vorhandener Desmidiaceen, welche nun fortwährend z. Th. bis zur Höhe des Grimselpasses an den Wasserrinnen und unter den Moosen vorkommen. Die grösseren Wasser- und Torfgruben beim Grimselospiz, so wie der Todtensee bieten ausserdem manche merkwürdige Rotatoria und Infusoria dar. Aehnliches gilt auch von den Seen und Gräben des St. Gotthardspasses, und der ihn umgebenden Berge; es kommen hier z. Th. wieder andere Species und andere Gruppierungen vor; nicht ohne Interesse ist auch die Untersuchung des Südabhangs bis Airole hinunter. Viel minder reich ist der Gemmi- und Simplonpass, die Seen am Faulhorn, Stockhorn etc.



Eine besonders interessante Lokalität bietet hingegen das Thal der Leukerbäder mit seinen warmen und kalten Quellen dar.

### Geographische Verbreitung.

Die nachfolgenden *Specialverzeichnisse* sind auch bestimmt, einen Beitrag zur *geographischen Verbreitung* mikroskopischer Lebensformen zu geben. Schon 1834 war es einer meiner Lieblingsgedanken, deren Verhältnisse nach der *Vertikale* im Jura und den Alpen zu untersuchen, aber andere Arbeiten liessen die Ausführung viele Jahre verschieben. — Vergleicht man die Literatur der neuesten Zeit, so überzeugt man sich leicht, dass die Zahl dieser Formen viel grösser ist, als man früher geahnt hat. Dujardin hat für Frankreich, Werneck um Salzburg, ich habe für die Schweiz eine Menge Formen aufgefunden, welche O. F. Müller und Ehrenberg unbekannt waren; Weisse und Eichwald haben auch eine Anzahl Russland, Smarda Oesterreich eigenthümlicher Formen beschrieben. Wie bedeutend die Verschiedenheit der Infusorienfauna manchmal an wenig von einander entfernten Punkten ist, geht z. B. auch aus einer Angabe von Michaelis (Ueb. d. Leuchten der Ostsee, S. 15) hervor, dass in O. F. Müller's Werke an hundert Arten aus dem frischen Seewasser bei Copéhagen vorkommen, von denen Michaelis bei Kiel höchstens 3 fand; dagegen fanden sich bei Kiel mehr als 100 ganz neue Species. — *Volvox globator* kam mir um Bern nie vor; *Gonium helveticum*\* ist von dem jenseits des Rheins und im Norden vorhandenen, hier fehlenden *G. pectorale* Müll. ganz verschieden; *Ceratium macroceras* Schr., in der Schweiz und Bayern lebend, die in Frankreich und hier vorkommenden ihre Gestalt verändernden Monaden und viele andere Formen fehlen dem Norden. Wenn also Ehrenberg *noch vor Kurzem* aussprach, es sei in dieser Rücksicht wohl wenig mehr Neues zu erwarten, seit vielen Jahren habe er nur wenige früher unbekannte Formen aufzufinden vermocht, so gilt dieses etwa nur für die Mark Brandenburg. Ja, es ist gewiss: nur eine Anzahl kleiner in faulenden Wässern vorkommender Formen ist mehr oder minder weit über die Erde verbreitet, (auf der nördlichen Halbkugel nach Ehrenberg am weitesten *Monas Termo*, *Uvella Glaucoma*, *Paramecium Chrysalis*; *Colpoda Cucullus* soll über die ganze Erde vorkommen) sonst hat jedes grössere Gebiet, wie bei andern Organismen, seine Zahl eigenthümlicher mikroskopischer Formen und Ehrenberg's *grosses Werk* von 1838, weit entfernt, ein *Universalwerk* zu sein, ist vielmehr nur eine Darstellung der mikroskopischen Fauna der Mark Brandenburg und eines kleinen Striches vom Nordseerand mit wenigen vereinzeltten Formen aus andern Gebieten. Auch hier wie überall bewährt sich die kaum zu umfassende Fülle schöpferischer Kraft.

Als am meisten im Luftkreis, den Gewässern und organischen Flüssigkeiten der verschiedensten Erdgegenden verbreitete, darum auch am leichtesten in Aufgüssen erscheinende Infusorien und Räderthiere zählt Ehrenberg (p. 526) folgende 41 auf: *Amphileptus fasciola*, *Bacterium triloculare*, *Bodo saltans*, *socialis*, *Chilodon Cucullulus*, *Chilomonas Paramecium*, *Chlamidomonas pulvisculus*, *Coleps hirtus*, *Colpoda Cucullus*, *Cyclidium Glaucoma*, *Euplotes Charon*, *Glaucoma scintillans*, *Leucophrys carniun*, *pyriformis*, *Monas Crepusculum*, *gliscens*, *Guttula*, *Termo*, *Oxytricha Pellionella*, *Paramecium Aurelia*, *Chrysalis*, *Colpoda*, *Milium*, *Polytoma uvella*, *Spirillum undula*, *volutans*, *Stylonychia pustulata*, *Mytilus*, *Trachelius Lamella*, *Trichoda pura*, *Trichodina grandinella*, *Uvella glaucoma*, *Vibrio Bacillus*, *Lineola*, *Rugula*, *tremulans*, *Vorticella convallaria*, *microstoma*, *Colurus uncinatus*, *Ichthydium Podura*, *Lepadella ovalis*.

Werneck soll die Ostseeinfusorien *Tintinnus subulatus*, *Microtheca octoceras*, *Procoentrum micans*, *Chlamydon Mnemosyne* im Süßwasser bei Salzburg beobachtet haben; auch gebe es dort leuchtende Infusorien: *Peridinium Furca* Mich. Lucina Wern. S. Berlin Monatsber. 1844 p. 109. In den Mittheil. der Berner naturf. Gesellsch. 1849, p. 43 ist ein Verzeichniss in der Schweiz und zugleich in sehr fernen, namentlich amerikanischen Ländern vorkommender mikroskopischer Organismen (meist Bacillarieen und Desmidiaceen) gegeben, worunter *Navicula viridis*, *Gomphonema clavatum*, *Fragilaria rhabdosoma*, *Eunotia amphioxys*, *Synedra ulna*, *Himantidium arcus*, *Melosira orichalcea*, *Pediastrum Boryanum*, *Euastrum margaritiferum*, *Closterium Lunula* etc. Die meisten brittischen Desmidiaceen wurden nach Ralfs von de Brébisson auch bei Falaise gefunden, eine Anzahl auch von Bailey in Nordamerika, — wenn es freilich mit diesen sich nicht so verhält, wie mit vielen andern nordamerikanischen Organismen, die früher für identisch mit europäischen gehalten, jetzt als specifisch verschieden angenommen werden. — Allen diesen Beispielen mehr oder minder weit verbreiteter Organismen stehen aber zahlreichere gegenüber, welche die Verschiedenheit und Selbstständigkeit der geographischen Reiche für Pflanzen und Thiere auch in Rücksicht der mikroskopischen Formen erweisen und noch mehr erweisen werden.

Einigermassen reiche Specialverzeichnisse von bestimmten Lokalitäten dienen dann auch zur Erkenntniss der Veränderungen, welche die Fauna und Flora eines Landes im Laufe der Zeit erfährt. In München früher vorzugsweise mit Entomologie beschäftigt, konnte mir schon in einer Periode von kaum 15 Jahren eine gewisse Veränderung in der Insektenbevölkerung der Umgegend nicht entgehen; früher öfter vorgekommene Species verloren sich und andere bis dahin nicht wahrgenommene kamen zum Vorschein — and zwar Species, deren Verschwinden oder Erscheinen kaum oder gar nicht aus den zahlreichen Umgestaltungen sich erklären liess, welche die Kultur in der Nähe grösserer Städte in ihrem Gefolge hat. *Euastrum Rota*, sonst um Bern sehr häufig, ist jetzt sehr sparsam geworden; *Peridinium cinctum* habe ich vor 15 Jahren oft, in den letzten Jahren nur äusserst selten noch wahrgenommen. Es sind z. Th. noch unerforschte Gesetze, noch nicht näher erkannte Fluctuationen im grossen Lebensstrom, welche die Veränderungen der organischen Natur einer Gegend bewirken, — von den Wanderungen abgesehen.

Was die vertikale Verbreitung mikroskopischer Lebensformen in den Alpen betrifft, so muss hier auf die Mittheilungen der Berner naturf. Gesellschaft von 1849, Nro. 146 — 149, 164 — 165 verwiesen werden, wo von verschiedenen Lokalitäten, namentlich dem Nord- und Südabhang der Gemmi, der Grimsel, des St. Gotthards, von Rosenlauri, dem Faulhorn, Sanetsch, Simplon specielle Verzeichnisse gegeben werden. Von den Resultaten nur die Hauptsache. Die Rotatoria und Infusoria nehmen nach oben an Zahl der Species und meist auch der Individuen ab und zwar in Folge der verminderten Temperatur, der viel schwächern Vegetation in den Gewässern und des Mangels an Nahrungsstoff. Viel weniger trifft diese doppelte Verminderung die Bacillarieen, Desmidiaceen, Protocaceen etc., weil für diese kleinen vegetabilischen Organismen in den höhern Regionen doch noch eher die nöthigen Lebensbedingungen gegeben sind. Kommen aber auch von diesen Gruppen, — schon weniger von Infusorien und Rotatorien, — noch eine ziemliche Anzahl den höhern Regionen eigenthümlicher Species vor, so sind deren doch kaum genug, um von einer eigentlich mikroskopisch-alpinischen Flora und Fauna sprechen zu können. Die grosse Mehrzahl der Species ist doch von der Ebene her wohl bekannt; es scheinen wie oben angedeutet wurde, noch mehr eigenthümliche Bacillarieen und Desmidiaceen etc., besonders schöne Closterien und Euastern, als Infusoria und Ro-

tatoria vorzukommen. Manche Desmidiaceen und besonders Bacillarien finden sich noch in ausserordentlich zahlreichen Individuen. Organismen des Wassers sind überhaupt nicht an so scharfe Grenzen geographischer Verbreitung gebunden, als die des Landes; Luftdruck und Temperaturänderungen wirken auf sie nicht so gewaltig ein, wie auf jene. Im hohen Norden kommen deshalb noch viele Wasserbewohner der gemässigten Klimate fort. Mikroskopische Organismen sind ferner wegen ihrer grössern Einfachheit eher geeignet, in verschiedenen Höhen, Längen und Breiten zu leben, als die höhern complicirtern Organismen, welche nur unter schärfer bestimmten Lokal- und klimatischen Verhältnissen zu existiren vermögen, — eine kleine Zahl ausgenommen, die eben so sehr durch hohe Lebensenergie als Schmiegsamkeit ausgezeichnet ist, und an deren Spitze der Mensch selbst steht.

*Häufig* finden sich auch noch in den höhern Regionen: *Rotifer vulgaris*, *citrinus*, *Philodina roseola*, *Diglena catellina*, *Rattulus lunaris*, *Anguillulæ*; *Glaucoma scintillans*, *Oxytricha gibba*, *pellionella*, *Vorticella convallaria*, *Trichodina grandinella*, *Stylonychia pustulata*, *Paramecium Colpoda*, *versutum* Müll., *Euglena viridis*, *Cryptomonas polymorpha*; *Diffugia proteiformis*; *Stauroneis Phœnicenteron*, *Synedra ulna*, *Tabellaria flocculosa*, *Navicula viridis*, *Fragilaria capucina*, *Eunotia alpina*, *Himantidium Arcus*, *Euastrum margariferum*, *Closterium Lunula*, *Pediastrum Boryanum*. Am *höchsten* gehen: *Rotifer vulgaris*, *citrinus*, *Philodina roseola*, *Callidinæ*, *Rattulus lunaris*, *Euchlanis macroura*, *luna*, *Colurus uncinatus*, *Squamella bractea*, *Stephanops muticus*, *Furcularia gibba*, *Stephanoceros glacialis*; *Anguillulæ*, das gemeine *Arctiscon*; *Glaucoma scintillans*, *Colpoda Cucullus*, *Paramecium versutum* Müll., *Loxodes rostrum*, *Prorodon vorax*, *Coccludinæ*, *Stentor niger*; *Diffugia proteiformis*, *Amiba diffluens*; *Cryptomonas polymorpha*, *Chlamydomonas pulvisculus*, *Protococcus nivalis*, *Euglena deses*, *Trypemonas volvocina*, *Navicula viridis*, *affinis*, *elliptica*, *Himantidium triodon*, *arcus*, *Surirella bifrons*, *Stauroneis explicata*, *Meridion circulare*, *Sphenella glacialis*, *Cocconema cymbiforme*, *cistula*, *Odontidium mesodon*, *Epithemia Zebra*, *Eunotia alpina*, *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria capucina*, *Desmidium Swartzii*, *Euastrum margariferum*, *spinosum*, *hirsutum*, *Pediastrum Boryanum*, *Staurastrum dilatatum*, *Closterium Digitus*, *polymorphum*. — *Amoebinen*, *Actinophrynien*, *Ploesconien* sind in der Höhe sehr schwach repräsentirt, eben so die Gruppe der röhrenbewohnenden und geselligen, an die *Bryzoa* grenzenden Räderthiere; *Vaginicola* scheint zu fehlen, *Brachionus* kam keiner vor.

Dem aufmerksamen Beobachter entgeht nicht, dass die Formen der Ebene in den höhern Regionen (von etwa 6000' Meereshöhe an) z. Th. bedeutende Veränderungen in Form, Grösse, Aussehen und überhaupt dem ganzen Gebahren erleiden, so dass es, wenn man nicht Uebergänge sieht, nothwendig oft zweifelhaft bleiben muss, ob man bloss Varietäten oder wirklich verschiedene Species vor sich hat. Rotatorien, sonst gewissen der Ebene ganz gleich, entbehren dort oben der Augen; manche Species bleiben constant kleiner; einige mit Schalen, wie z. B. *Chonemonas bicolor*, gelangen oft nur vollkommen oder gar nicht zur Schalenbildung und behalten die ursprüngliche weiche, grüne Substanz; die Schleimentwicklung der Bacillarieen geht viel schwächer vor sich. In der ganz oberitalischen Gegend von Lugano schienen mir manche Infusorien und Räderthiere grösser, ansehnlicher zu sein, als diesseits der Alpen, bei München und Bern. Auffallend ist die geringe Zahl bis jetzt in der Schweiz wahrgenommener *Brachioni*.

## Eintheilung der mikroskopischen Lebensformen.

Die kleinsten von O. F. Müller und Ehrenberg unter dem Namen «*Infusorien*» zusammengefassten Wesen gehören theils dem Thierreiche, theils dem Pflanzenreiche an. Ein Theil von ihnen an der Grenze beider Reiche stehend, hat durch seine Lebensphasen auf beide Beziehung.

Die höchsten und vollkommensten aller dieser Wesen sind die *Rotatoria* und *Ichthydina*; letztere nähern sich durch ihre unvollkommnere Organisation und ihren bewimperten Körper den höhern Infusorien; die *Rotatoria* verbinden sich ebenfalls durch ihre umhüllten (z. Th. geselligen) Formen mit den höhern Infusorien, jedoch einer andern Gruppe derselben, nämlich den *Vorticellinen* und *Vaginiferen*. *Rotatoria* und *Ichthydina* stehen noch am besten in der Klasse der Würmer und gehören somit in die grosse Abtheilung der *Thoracozoa* (*Arthrozoa*).

Zwei andere Klassen mikroskopischer Wesen auf der tiefsten Stufe der Organisation, machen eben so sehr den *Anfang* von deren Stufenleiter als den chronologischen Anfang des organischen Lebens der Erde, indem sie oder vielmehr ihnen gleichwerthige Formen eben so sehr die ersten Bewohner des Uroceans, die nothwendige Voraussetzung und materielle Basis vollkommenerer Geschöpfe waren, als sie heutzutage überall zuerst sich einfinden, wo Luft, Wasser und organische Substanz zusammentreten. Es sind dieses die *Infusoria* und *Rhizopoda*, welche ich unter der gemeinschaftlichen Benennung *Archezoa*, Urthiere zusammenfassen will.

Was die *Infusorien* betrifft, so hat ihr Name fast nur seinem bedeutenden Alter und seiner allgemeinen Bekanntheit es zu danken, wenn man ihn noch beibehält, da eigentlich nur die wenigsten hieher gehörigen Formen in Aufgüssen sich einfinden. Aus der Angabe der Ordnungen und Familien wird übrigens am besten erhellen, welche Formen nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen hier noch vereinigt bleiben können. Die *erste* Ordnung nenne ich *Ciliata*, *Wimperthierchen*, weil ihr Körper an allen oder einigen Stellen mit Bewegungswimpern bekleidet ist; sie sind jedenfalls noch die vollkommneren Wesen ihrer Klasse, oft noch mit einer Oeffnung für Aufnahme äusserer Stoffe, mit schwachen Rudimenten innerer Organisation versehen. Hieher *Vaginifera*, *Vorticellina*, *Urceolarina*, *Bursarina*, *Paramecina*, *Enchelyina*, *Trichodina*, *Cobalina*, *Keronina*, *Plöeconina*, *Colepina* etc. Die *zweite* Ordnung kann den Namen *Phytozoidia* erhalten, weil unter ihnen sehr viele Formen sich befinden, welche in ihrem Lebenscyklus in Wahrheit bald dem Thier- bald dem Pflanzenreiche angehören, zwischen beiden oscilliren, während andere, bei denen dieses nicht der Fall ist, so sehr in Gestalt, Bau, Bewegung und sonstigem Verhalten mit ihnen übereinstimmen, dass an eine völlige Trennung nicht zu denken ist. Wer will die *Astasiäen*, *Thecamonadinen* und *Monadinen* von *Chlamydomonas* und *Hysginum* (*Protococcus nivalis* und *pluvialis*) durch die Kluft der Reiche scheiden? Mit letztern verbinden sich aber dann wieder die eigentlichen *Sporozoidien* durch vielerlei Verwandtschaften. Stellt man die *Volvocinen* und *Dinobryinen* zum Pflanzenreich, so muss das Gleiche auch mit den *Astasiäen*, mit *Uvella*, mit *Thecamonadinen* geschehen. Mit den *Euglenen* hängen wieder innigst die z. Th. chlorophylllosen *Astasia* und *Peranema* zusammen. Wenn aber *Euglena* ein *vegetabilisches* Wesen sein soll, wie sieht es dann mit dem Criterium der *Contraktilität* aus, welches als das entscheidende für die Thiere aufgestellt wurde? Die *Phytozoidia* sind noch einfacher gebaut als die *Ciliata*, mundlos, daher nie Nahrung aufnehmend, und haben im Innern weiter keine Organe, als gewisse der Vermehrung dienende Körnchen und Bläschen. — Sie zerfallen in 3 Sectionen: *Filigera*, durch einen oder mehrere Fäden gewöhnlich am Vorder-

ende sich bewegend (Monadina, Thecamonadina, Dinobryina, Volvocina, Astasiaæ, Peridinida), *Sporozoidia*, meist durch Fäden, selten durch Wimpern sich bewegend, in verschiedene Algenbildungen auswachsend, und *Vibrionida* (Lampozoidia). Diese dritte Sektion lässt uns keine Spuren besonderer äusserer oder innerer Organe erkennen, so dass auch das Mittel der Bewegung hier verborgen bleibt und diese letztere selbst verliert immer mehr den Charakter der Willkühr, um fast ganz automatisch zu werden. Die *Vibrionida* sind die einfachsten und kleinsten aller durch inneres Princip scheinbar noch willkührlich bewegten Wesen.

Die zweite Klasse der Archezoa, die *Rhizopoden* sind thierisch belebte Geschöpfe, welche sich weder durch Wimpern noch durch schwingende Fäden, sondern rein durch die eminente Contractilität ihrer Substanz bewegen. Sie nehmen Nahrung nur durch Einsaugung, durch Imbibition auf. Die vollkommern unter ihnen haben noch Schalen von Kalk- oder Hornsubstanz etc., die unvollkommern, zugleich die kleinsten sind nackt.

Was sonst noch unter dem Namen «Infusionsthierchen» zusammengefasst wurde, gehört mit wenigen Ausnahmen entschieden dem Pflanzenreiche an. Namentlich gilt dieses nach unserer gegenwärtigen Einsicht von den *Desmidiaceen* und *Bacillarieen*. Es haben sich weder die Oeffnungen an den Hörnern der Closterien, noch die «abwechselnd hervortretenden Wäzchen» noch die Magenblasen noch die Sexualorgane etc. von denen Ehrenberg p. 88 fg. spricht, im mindesten bestätigt. Die *Bacillarieen* haben weder »zwei- je dreitheilige«, noch haben sie «Wechselfüsse, welche aus den Spalten vorragen», noch Bewegungswimpern, noch Mägen, Eierstöcke etc. von welchen Ehrenberg p. 185, 196 so bestimmt gesprochen hat. Closterien sowohl als *Bacillarieen* zeigen eine *Zygoze*, wie *Confervaceen* und eine *Mucedinee* \*).

Das Meer bietet kaum grössere eigenthümliche Abtheilungen mikroskopischer Wesen dar, welche dem Süsswasser fremd wären, die noch räthselhaften *Polycistina* Ehrenbergs ausgenommen, angeblich meerbewohnende, kieselschalige, den *Polythalamien* etwas verwandte Thierchen. S. Monatsber. d. Berl. Akad. 1846 p. 376, 1847 p. 55, mit Abb.

\*) Wenn Focke (l. c. p. 9) nach «eigenen vieljährigen Untersuchungen» noch 1847 schreibt, «alle Ehrenberg'schen Infusorien sind nach dem erkannten innern Bau in ein wohlgeordnetes natürliches System nach natürlichen Ordnungen und Familien gebracht, welches, obgleich neue Entdeckungen und genauere Untersuchungen manches Einzelne berichtend und erweiternd abändern können, in seinen Hauptabtheilungen und Umfange wohl für immer festgestellt sein möchte», und wenn er die ganze falsche Magentheorie festhält, verschiedene Pflanzen und verschiedene Thiere confundirt (F. weiss nach langer Untersuchung nicht, ob die *Desmidiaceen* Thiere oder Pflanzen seien), eine Anordnung für immer festgestellt hält, in welcher Algen, *Rhizopoden*, *Ciliaten*, *Phytozoidien* als «*Polygastrica*» zusammengeworfen werden, so zeigt er damit, wie auch bei ihm (bei mancher werthvollen Erkenntniss des Einzelnen) doch im Grossen und Ganzen der Sinn für die *Wahrheit der Natur* durch Autoritätswahn getrübt und gleichsam fascinirt wurde. Wie ganz anders urtheilt der scharfblickende Dujardin, wenn er p. 14 von Ehrenberg's System sagt: «Sa classification, basée sur des faits entièrement erronés relativement à l'organisation des Infusoires, a été admise par les auteurs et les compilateurs qui n'avaient nul souci de vérifier les faits annoncés. Mais les vrais observateurs, d'abord frappés de stupeur par l'annonce des découvertes du micrographe de Berlin, ne tardèrent pas à s'apercevoir de l'inutilité de tous leurs efforts pour arriver à la vérification de ces faits; et quand ils se feurent bien assurés que cette impossibilité ne tenait ni à la faiblesse de leur vue ni à l'imperfection de leurs microscopes, il osèrent relever la tête et renvoyer la dénégation la plus formelle à celui, qui avait eu l'habilité de rendre en quelque façon solidaires de ces assertions et de sa renommée des académies célèbres et des noms illustres. Si l'édifice des hypothèses Ehrenbergiennes vient à être totalement renversé, sa classification aura disparu en même temps . . . . .»

### Literatur.

Am öftesten finden sich natürlich die Hauptschriftsteller über mikroskopische Wesen O. F. Müller (und zwar, wo nichts anderes angegeben ist, dessen *Animalcula Infusoria*, *Havniæ* 1786), Ehrenberg (in der Regel dessen grosses Werk; «Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen,» Berlin 1858), Dujardin (*Hist. nat. des Zoophytes. Infusoires.* Paris 1841), Kützing (*Phycologia germanica*, *Bacillarieen*, tab. *Phycologicae* und *Species Algarum*) citirt. Von ältern Schriften ist selten Schrank's *Fauna boica*, sehr selten Backer, Wrisberg, Eichhorn, von Gleichen, Gruithuisen, Nitzsch (*Cercarien* und *Bacillarien*) angeführt. Von Neuern ist manchmal citirt oder gelegentlich erwähnt Bory (*Essai d'une classific. d. anim. microsc.* Paris 1826), Morren (*Leiodinia* und *Dekinia* in *Ann. de sc. nat.* XXI, 3 fg. *Hydrophytes Belg. in nouv. Mém. de l'Acad. de Brux.* XI, XIV), Weisse (üb. *Doxococcus globulus*, nebst Beschreibung 3 neuer Infusor. in *Bullet. de la classe phys. math. de l'Acad. d. sc. de St. Petersb.* T. V., nro 15, dann Aufzählung von 150 *Species* russischer Infusorien im *Bullet. de la classe phys. mathem. de l'Acad. imp. de St. Petersb.* T. III., nro 2; vergl. auch T. V., nro 15.), v. Eichwald (*Infusorienkunde Russlands* im *Bullet. de la soc. imper. de naturalistes de Moscau* und erster Nachtrag hiezu *ibid.* 1847, zweiter Nachtrag *ibid.* 1849), ferner

Stiebel (*die Grundformen der Infusorien in den Heilquellen*, Frankf. 1841),

Focke (*Physiol. Studien.* Erstes Heft, Bremen 1847),

Smarda (*kleine Beiträge zur Naturgesch. d. Infusor.* Wien 1846),

Nägeli (*Gattungen einzelliger Algen.* Zürich 1849),

Ralfs (*the british. Desmidiæ.* London 1848),

Braun (*Betracht. üb. d. Erschein. d. Verjüng. in d. Natur.* Freiburg 1850),

Ecker (*Zur Lehre vom Bau und Leben der kontraktilen Substanz.* Basel 1848),

O. Schmidt (*Versuch e. Darstell. d. Organisat. d. Räderth. in Wiegmanns Arch.* 1846),

v. Siebold (*Lehrb. d. vergl. Anat. d. wirbellos. Thiere.* Berl. 1848),

Frey und Leuckart (*Handb. d. Zootomie.* Gött. 1848),

Eckardt (in *Wiegmanns Arch.* 1846) etc. etc.

Von manchen Arbeiten war in der That kein Gebrauch zu machen, sie scheinen für die Wissenschaft ziemlich unfruchtbar zu sein, so z. B. *Losanna* de *animalc. microscop. seu. Infusoriis* in *Mém. de l'Acad. de Turin*; *Scienc. phys. et. mathem.* T. XXIX. und XXXIII. wegen schlechten Abbildungen und oberflächlicher Auffassung; der grösste Theil seiner *Species* ist wohl ganz unbestimmbar; *Gravenhorst*, einiges aus d. *Infusorienwelt* in *Nov. Act. Ac. L. C.* XVI., 2, in der That ganz antiquirte Betrachtungen. — Die Arbeiten gewisser russischer und österreichischer Beobachter, unkritischer Nachbeter Ehrenberg's, müssen mit Vorsicht benützt werden. Von Zeitschriften sind namentlich öfter angeführt *Foriep's Notizen*, *Müllers Archiv*, *Wiegmanns Archiv*, *Monatsberichte der Akademie zu Berlin*, *Annal. de sc. nat.*, *Comptes rendus*, *Philos. Transactions* etc. Die *Transactions of the microscopical Society of London*, von welchen bis 1848 zwei Bände erschienen waren, habe ich leider nicht zu Gesicht bekommen.

### Gebrauchte Abkürzungen.

Vier Hauptschriftsteller über mikroskopische Wesen, O. F. Müller, Ehrenberg, Dujardin, Kützing, sind in der Regel nur mit den Anfangsbuchstaben M. E. D. K. bezeichnet.

MG., Murigraben.

BM., Belp- und Selhofenmoos.

GM., Gümligermoos.

MB., Münchenbuchsee.

UD., Dümpel mit Utricularia beim Mettlengut.

BG., Bassin's im äussern und innern botan. Garten.

OS., Weiher bei Ortschaften.

OM., Bächlein bei Ostermundigen.

EM., Egelmoos.

RW., Weiher vor dem Dorfe Riederer.

AZ., Weiher und Gräben im Aarziehle.

S. oder St., Torfgruben und Gräben bei Stettlen.

AD., Dümpel und Aardamm gegen Belp.

MS., Murtensee.

BS., Bielersee.

TS., Thunersee.

BS., Brienersee.

NS., Neuenburgersee.

ZS., Zürichersee.

VW., Vierwaldstättersee.

GS., Genfersee.

BS., Bodensee.

Lokalitäten um Bern.

Es schien nicht ohne Nutzen, die Lokalitäten in der Gegend von Bern, — die überall gemeinen Species ausgenommen, — genauer anzugeben, einmal um Denjenigen, welche sich etwa mit dem Studium dieser Wesen befassen, hierin an die Hand zu gehen, dann um künftige Forscher in den Stand zu setzen, über die mikroskopische Fauna und Flora eines gegebenen Ortes in verschiedenen Zeiten ein Urtheil zu gewinnen.

Die arabischen Zahlen hinter den Lokalitäten zeigen die Monate an, in welchen die Formen aufgefunden wurden; 1, Januar, 5, Mai etc.



II.

# PHYTOZOIDIA, Pflanzenthierchen.

## Sectio I. FILIGERA. (s. S. 22.)

A. Der Bewegungsfaden tritt aus der Körpermitte hervor. (Ausserdem sehr zarte, oft und zwar auch bei den grössten Formen kaum wahrnehmbare flimmernde Wimpern in Furchen des Panzers, namentlich der Mittelfurche.)

Fam. **PERIDINIDA** D. (Peridiniens) E. e parte.

**CERATIUM** Schrank, D. Peridinium E. (Panzer in Hörner verlängert, zellig.)

*Hirundinella* D. p. 377, t. 5, f. 20. Cerat. tetrac. Schrank. Bursaria hirundinella? M. p. 117, t. 17, f. 9-12. Perid. cornutum E. p. 225, t. 22, f. 17. Uns. t. VII, f. 18 a—m Entwickl. Vergl. S. 77. Bern, in Torfwässern und wo Charen (die es besonders liebt) und Lemna wachsen; 4—10, Walperswyl, 6, Solothurn, 7. Bereits 1834 bei Bern beobachtet; über die Blasen, welche es vortreibt, gab ich 1838 eine Notiz bei der Versammlung der deutschen Naturforscher in Freiburg. Eine Reihe von Jahren kam es hier nicht oder äusserst selten vor, so 1847 gar nicht, sehr häufig aber 1848 und 1849, hie und da für das freie Auge das Wasser als grüner Staub bedeckend. Scheint klimatisch und geographisch zu variiren; gehört M's. B. hirundinella wirklich hieher, so hätte M. das eine, fast nicht vorstehende Eck auch für ein Horn genommen und lauter farblose Ex. vor sich gehabt. Um Bern ist es braungrün, jüngere (selten einmal ein älteres) farblos oder blass gelblichgrün. D. hatte Ex., welchen der kleinere Fortsatz in der Hinterhälfte fehlt, wie deren auch E. unter 6, 7 abbildet. — E. stellt sein P. cornutum wie andere P. verkehrt vor; die Hälfte mit dem einen Horn ist Vorderhälfte, denn sie geht voraus. Bewegungsfaden, wo sichtbar, schon mit schwacher Vergrösserung wahrzunehmen, oft bei Hunderten schlechterdings nicht; er ist gegen  $2\frac{1}{2}$  mal länger als das Thierchen, wird leicht unsichtbar durch schnelle Schwingung oder Anlegen an den Körper; bisweilen wird er während dem Schwimmen steif ausgestreckt. E. zeichnet kein rothes Stigma; die Mehrzahl der hiesigen Ex. hat ein oder mehrere solche in Form rother Kugeln, meist in der Hinterhälfte nahe an der Mittellinie zwischen dem grossen und kleinen Horn, selten in der Vorderhälfte oder in beiden zugleich. Dieses Stigma oft sehr klein, oft gross fehlt gewöhnlich den jüngsten und ist bei alten wegen dem dunkeln Inhalt öfters schwer zu sehen. Einzelne Ex. haben hinten und vorne nur ein Horn.

*Macroceras* Schrank, Briefe naturh. physik. und ökon. Inh. Erlang. 1802 p. 374, t. 2, f. 4. Uns. t. VII, f. 13. (Wer den Unterschied der damaligen und heutigen Mikroskope erkennen will, vergleiche diese beiden Darstellungen.) *C. longicorne*\*, Mitth. d. Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 27. — EM., 7—10, BS. bei Brienz, 8. Nicht in grosser Zahl. L.  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ ''''. Grösstes aller Peridiniden, keineswegs Var. von *C. hirundinella*, wie E. p. 255 glaubt; Panzer unten wenig ausgehöhlt, weniger gekrümmt als bei jenem. Leere Panzer deutlich zellig, Zellen rundlich, belebt durch den Inhalt körnig. Manchmal ein rothes Stigma in der Hinterhälfte. Bewegung wie bei *C. hirundinella*: die Hälfte mit einem Horn geht voraus; dieses gerade abgestutzt, die 3 hintern spitz. Furche auf der Unterseite gekrümmt; Bewegungsfaden wie in voriger Sippe. Geht in den Gläsern nach 1—3 Tagen zu Grunde, *C. hirundinella* hält wochenlang aus.

**GLENODINIUM** E. e parte. (Panzer zellig, ungehörnt.)

*Tabulatum* E. p. 257, t. 22, f. 23. D. p. 375. Uns. t. VII, f. 21. Vergl. S. 113. Häufig um Bern in verschiedenen Sumpfwässern, wohl das ganze Jahr, manchmal noch im Spätherbst in ungeheurer Menge. Monte Bigorio, Torfmoore in Appenzell, 8. Besonders häufig sah ich es in einer im Alter rostgelbe Klumpen bildenden Confervacee im EM. (Wohl *Oedogonium sordidum* Dillw.) Farbe meist braun, seltener braungrün, oder grün. Fast immer ohne rothes Stigma. Den ziemlich kurzen Faden sah ich bei todtten Ex. manchmal starr wegstehen.

*Apiculatum* E. p. 258, t. 22, f. 24. Bern, mit vorigem, scheint nur ein Zustand desselben, wo die membranöse Hülle sich wimperartig ausfrant, besonders vorne, was wohl die Annahme eines vordern Wimperkranzes veranlasst hat.

*Alpinum*\*. Grösse und Form wie von *P. tabulatum* E., mit hellgrünl., in Klümpchen am Panzer adhär. Pigment; Panzer nur mit Spur einer Skulptur, demnach die Felder wenig zahlreich und ausgebildet. L.  $\frac{1}{36}$ ''''. Am Rande des Panzers wechseln manchmal Pigmentklümpchen mit hyalinen Stellen, so dass er wie gezackt aussieht. Vielleicht doch nur Alpenvar. von *G. tabulatum*, bei welcher wie bei der *Chonemonas Schrankii* des St. Gotthard der Panzer nicht zur Ausbild. kömmt. War 8 Tage später in Lugano noch am Leben.



*PERIDINIUM* E. e parte et *Glenodinium* E. e parte. (Panzer strukturlos.)

*Cinctum* E. p. 255, t. 22, f. 15. D. p. 575. *Vorticella cincta* M. p. 246, t. 55, f. 5—6 et AB. GM. im Sommer der Dreissigerjahre häufig, in den letzten Jahren äusserst selten; zwischen *Chara*, 4, 1848. (München 1851.) Statt des rothen Halbkreises, welchen E. zeichnet, haben die hiesigen Ex. nur einen rothen Punkt, oder auch diesen nicht.

*Planulum*\* t. VII, f. 17 a, b. Abgerundet, breitlich, etwas platt, Hälften gleich; Farbe braun. L.  $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{57}$ ''' . Bern, unter *Potamogeton*, *Conferven* nicht häufig. 4—12. Walkringen, 7. Meist unterm Eise. Kaffeebraun, seltener hellbraun oder grünbraun. Unten etwas ausgehöhlt. Bewegung wie bei den andern P. Von *Gl. cinctum* E. weicht es durch grössere Breite und dunklere Farbe ab. Im Sterben zieht sich auch bei ihm der braune Inhalt in der hyalinen Hülle zusammen und diese umgibt jenen als Kreis. Manchmal mit rothem Stigma in der Hinterhälfte, nahe an der Mittellinie.

*Fuscum* t. VII, f. 19. E. p. 254, t. 22, f. 15. D. p. 576. GM., MB., 10—11. Nur ein paarmal ganz einzeln vorgekommen und deshalb zweifelhaft, ob hier nicht eine blosser Entwicklungsstufe des *Ceratium hirundinella* vorlag. Ein Ex. befand sich im Innern einer *Planaria grossa* Müll. oder *grossula* Schrank.

*Oculatum*. Uns. t. VII, f. 22; vergl. S. 56. Vielleicht gehört hierher auch t. VII, f. 20. D. p. 574. *Glenodinium cinctum* E. p. 257, t. 22, f. 22. EM., GM., unter *Chara*. 4—10. Manchmal ziemlich häufig. Rand bei gewisser Fokalstellung und Beleuchtung optisch purpurn. Mit und ohne rothes Stigma. Die hiesigen Ex. ohne hellen Limbus,  $\frac{1}{54}$ — $\frac{1}{46}$ ''' gr.

*Pulvisculus* E. p. 255, t. 22, f. 14. D. 575. Bern, in Sümpfen, kleinen Gräben, unter *Conferven*, 4—9. Solothurn, 7, Grimsel, Südabhang des St. Gotthard, Monte Bigorio, 8. Grüngelb, seltener braungelb. Bewegung mässig schnell, Faden  $2\frac{1}{2}$  mal so lang als das Thierchen, glashell; wird beim Verdunsten des Tropfens träg nachgeschleppt; um die Körpermitte feine Wimpern. Oft sehr durchsichtig, manchmal fein netzförmig, bisweilen mit deutlichen Blastien. Es hielt sich einmal den ganzen Winter in einem Blechkasten mit lebenden Flussmuscheln; theilte sich sogar. — Ich sah Ex. mit gewaltigem rothem Stigma in der Vorderhälfte und andere, welche mit grossen krystallhellen Blasen herumschwammen. — Als verzogene, absterbende Ex. gehört wohl hierher auch f. 16 uns. tab. VII aus dem ZS., 8.

*Corpusculum*\* t. VII, f. 14. Klein, Hälften sehr ungleich, hintere sehr kurz, verschmälert, öfters schief. L. bis  $\frac{1}{94}$ ''' . EM., 7. MB. unter *Marchantia polymorpha* im Moosrasen, 6, sehr zahlreich. — Hälften sehr ungleich, vordere ohne Theilung in Lappen. Blastien gewöhnlich braungelb, manche braunroth oder grün; brechen meist das Licht sehr stark. Die Bewegung bot nichts besonderes. Man sieht in der Gruppe einige frei gewordene Blastien und sehr junge, aus ihnen hervorgehende Ex. Mehrere mit † bezeichnete im Sterben begriffene verändern ihre Gestalt; das Ex. mit dem Sternchen zeigt den Faden in undulirender Bewegung; bei einem Ex. hebt sich eine Hülle ab.

*Monadicum*\* t. VII, f. 15. *Monas partita* Mittheil. der Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 168. Sehr klein, Hälften ungleich, hintere viel schmaler, mit rothem Stigma an der Theilungslinie. L. bis  $\frac{1}{96}$ ''' . In einer Pfütze beim Zollhaus auf dem St. Gotthard sehr zahlreich, 8. Bern, BG, 2. — Die Theilung geschieht von hinten nach vorne und unregelmässig. Das Stigma meist in der Nähe der Theilungslinie, selten in der Hinterhälfte. Die Moleküle im Innern schwach grünlich. Bewegung sehr mässig schnell. — Kleinste bis jetzt bekannte Form dieser Fam.

Fossile Peridiniden finden sich nicht in neuern Formationen, sondern nur in den Kreidelagern der Sekundärformation; gleichzeitig mit ihnen *Xanthidien* und *Pyxidiculæ*. Die fossilen Peridiniden (nach E's Auffassung dieser Form) sind *Chætotyphla*? *Pyritæ*, *Peridinium pyrophorum* und *delitiense*. Die fossilen Peridinien hatten einen Kieselpanzer, die lebenden haben nur einen häutigen, verbrennlichen. E. p. 259. — Ueber *Dinophysis* vergl. E. in Abh. d. k. Akad. zu Berlin a. d. Jahre 1859, p. 124.

B. Der oder die Bewegungsfäden treten aus dem Vorderende oder nahe an selbem hervor.

(Keine schwingenden Wimpern.)

Fam. **CRYPTOMONADINA**\*. (E. e parte.)

Die Oberfläche des Körpers zu einer mehr oder minder harten (nicht kieselerdigen) von der übrigen Substanz nicht getrennten Schale verhärtet. Vorherrschend grün gefärbt.

**CRYPTOMONAS**\*. *Cryptomonas* et *Chilomonas* E. ? *Cryptoglena* E.

Leib ein längliches Büchsen, aus dessen vorderem, meist ausgerandetem Ende 2 Bewegungsfäden, etwas länger als der Körper, hervorkommen. Im Innern öfters 1 oder mehrere dunkle Kerne, aus welchen die bläschenförmigen Blastien zu entstehen scheinen.

*Polymorpha*\* t. XI, f. 1 A—H normale und missbildete Formen; H zwischen Glasplatten zerdrückt. *C. curvata* E. p. 40, t. 2, f. 16, *ovata* p. 41, t. 2, f. 17, *erosa* p. 41, t. 2, f. 18, *cylindrica* p. 42, t. 2, f. 19, *glauca* p. 42, t. 2, f. 20, *fusca* p. 42, t. 2, f. 21, *Chilomonas Paramecium* E. p. 30, t. 2, f. 6, (diese die Var. *hyalina*). — Platt oder walzig, grün, braun, gelb oder farblos. L. bis  $\frac{1}{25}$ ''' ; die Mehrzahl  $\frac{1}{70}$  —  $\frac{1}{30}$ ''' ; Junge bis zu  $\frac{1}{600}$ ''' herab beobachtet. Bern, in frischem und Torfwasser, in Bächen, Gräben und Quellen, selbst im Bette der reissenden Aar zwischen Conferven und Fontinalis, (nicht in bedeckten Aufgüssen) das ganze Jahr, auch unter dem Eise. Oft im selben Tropfen verschiedene Formen beisammen. Solothurn, Weissenstein, 7, Rhonethal, Grimsel, St. Gotthard, Lugano, BS., NS., Appenzell etc., 8. Besonders verbreitet ist die hyaline Var.; sie geht in die Alpen hinauf und nach Lugano hinab und vermehrt sich in oft schon faul zu Hause stehenden Sumpfwässern zu Millionen. — Nur mehrjährige Beobachtung überzeugte von der Unmöglichkeit, aus den höchst zahlreichen, durch alle Uebergänge verbundenen Var. dieses Geschöpfes mehrere Species zu machen; auch die Jahreszeit macht im Vorkommen kaum einen Unterschied. Platte sind sonst gleich gefärbten fast cylindrischen gesellt; die vordere Auskerbung ist bei kleinen und grossen, braunen und grünen etc. deutlich oder manchmal sehr schwach. Im Allgemeinen sind von den grünen (mit Ausnahme der spangrünen) die kleinen gewöhnlich platter, die grossen gewölbter; die cylindrischen finden sich mehr unter den gold- und braungelben. Letztere beide ziemlich seltene sind walzig oder kuglig-oval, vorne schief abgestutzt mit kaum merklicher Ausrandung, vorne hyalin, nur  $\frac{1}{150}$ ''' gr. Die spangrünen haben sehr wenig innere Moleküle. Manche lassen einige röthliche Körnchen oder im vordern Drittheil eine röthliche Stelle erkennen. Am grössten werden die braunen, namentlich die geschnabelten, dann die meergrünen; die hyalinen bleiben immer klein, am kleinsten die goldgelben und spangrünen. Die kleinen bewegen sich gewöhnlich rasch, manchmal kreisend, wirbelnd, die grossen langsamer, beide bisweilen rückwärts. Manchmal werden einige wie durch elektrische Schläge herumgeschleudert; andere, namentlich kleine balanciren zitternd wie Monaden auf ihren Fäden. Am unstäteten sind die spangrünen; sie werden höchstens  $\frac{1}{100}$ ''' l.; von ihnen sah ich Brut von nur  $\frac{1}{500}$ ''' . Manchmal sieht man nur 1 Faden, weil der andere ausser dem Fokus sich befindet oder abgebrochen ist; ich sah manchmal die Fäden plötzlich abbrechen, ganz oder theilweise. Die Kerne zeigen sich am distinktesten in meergrünen Var.; sonst ist der Inhalt mehr amorph, blasig, körnig, meist unregelmässig vertheilt. Sehr selten sieht man hyaline Ex. mit grünen Bläschen und manchmal einer röthlichen Stelle. Manche grüne, braune und hyaline haben eine helle Längslinie, die den (mehr oder minder festen) Panzer in 2 Seitenhälften theilt und auf Theilung deutet; letztere habe ich jedoch nur bei hyalinen direkt beobachtet. (t. XI, fig. 4 F.) Ueber Fortpflanzung durch Blastien s. S. 83, über Missbildungen und Anamorphosen S. 151. Eine Keimung oder etwas darauf Deutendes wurde nie beobachtet. Uebersicht der Abänd. von *C. polymorpha*: A. nach der Gestalt:

a. Plattgedrückt. b. Vierkantig c. Kanten abgerundet, Leib gewölbt, fast oder ganz cylindrisch. d. Sehr kurz, fast kegelförmig. e. Nach hinten spitz, aufgebogen. f. Seiten ungleich, oft eine winklig erweitert; zerknittert, oder Blasen hervortreibend. g. Ausrandung kaum wahrnehmbar, mässig, stark. h. Ein Eck der Ausrandung schnabelförmig vorgezogen. B. nach der Farbe:

a. Ganz farblos, krystallhell, vorne und an den Seiten grünlich oder bräunlich. b. Gelb (Goldgelb, Braungelb). c. Grün (Spangrün, Grasgrün, Meergrün, Grün mit 1 — 2 blaulichen Bläschen oder Kernen). d. Grünbraun. e. Braun. f. Braunroth. C. nach der innern Beschaffenheit:

a. Mit einem dichtern Kern in der Mitte. b. Mit 2 solcher Kerne. c. Mit 2 oder mehrern oder sehr vielen Bläschen (Blastien). d. Mit 2 Kernen und einigen Bläschen. e. Ohne rothe Pigmentkörnchen oder mit einigen (immer undeutlich). g. Mit hyaliner Theilungslinie. D. Nach der Bewegung:

a. träg, schwankend. b. Rasch, normal. c. Schiessend, zuckend, schnellend. — Alle diese Charaktere sind nun wieder auf verschiedene Weise kombinirt, wodurch eben die grosse Mannigfaltigkeit der Individuen mit ihren zahlreichen Nuancen entsteht. Es gibt also gelbe, grüne, braune von verschiedener Grösse, mit oder ohne Bläschen, platt oder fast cylindrisch, mit dieser oder jener Bewegung u. s. w.

*C? dubia*\* t. XI, f. 2. Fast platt, elliptisch, vorne nicht ausgerandet; hellgrün, mit hyaliner Mittellinie und rothem, selten fehlendem Stigma. L.  $\frac{1}{160}$  —  $\frac{1}{120}$ ''' . G., 6. Nur 1 mal in einer nicht grossen Anzahl von Ex. gefunden. Schwamm mässig schnell; die Bewegungsfäden kamen nicht zur Wahrnehmung. — Verwandte Formen sind *Cryptoglena pigra* E. p. 46, t. 2, f. 26, *cærulescens* p. 74, t. 2, f. 27, weniger *C. conica* E. p. 46, t. 2, f. 25.

*Cryptomonas urceolaris* Smarda p. 46, t. 1, f. I, 4—7 gehört, da hier ein kontraktiles Thierchen in einem harten Panzer vorhanden ist, zu den *Thecamonadinen*. *Cryptomonas globulus* D. p. 551, t. VII, f. 2 ist wohl eine Sporozoidie.

#### PHACOTUS\*. (*φακωτός*, linsenförmig.) *Cryptomonas* E.

Körper rund, biconvex, mit 2 (oder 4?) Bewegungsfäden.

*Viridis*\* t. XI, f. 3. 500 m. v. und Stücke des Schalenrandes 1000 m. v. *C. lenticularis* E. p. 45, t. 2, f. 22.

Grün, mit hellerem oder dunklerem, manchmal durch sich kreuzende Linien getheiltem Inhalt. Bern, zwischen Conferven, NS., ZS., 6—10. Selten zahlreich. Gr. im Mittel  $\frac{1}{120}$ ''' . Fast kreisrund (nur schwach elliptisch), Rand schneidend, Mitte mehr oder minder convex, bisweilen sogar zu einer schneidenden Kante erhoben, so dass das Ganze dann 4seitig erscheint, wenn sich das Geschöpf auf seinen Fäden wiegt. Manchmal dreht es sich auf der Kreiskante stehend, lange herum, sonst schwimmt es sehr rasch unter Drehung um die grosse Axe. Fäden *sehr schwer* zu sehen; meist nahm ich 2 wahr. Farbe heller oder dunkler grün nach Fülle und Disposition des Chlorophylls. Manche grünröthlich oder Inneres grün und Umriss schwach röthlich, andere fast farblos, mit hellen Bläschen erfüllt; wieder andere grün mit dunklerer Mittelgegend. Die Schale zeigt eine doppelte Schichte. Stirbt bald, zerfliesst nach dem Tode nicht, sondern erhält sich einige Tage unter Veränderung des Inhalts..

#### ANISONEMA D.

(Farblos; 2 Fäden; der zartere ausschliesslich Bewegungsfaden, nach vorne, der stärkere, fast nur Stützfaden, nach hinten gerichtet.)

*Acinus* D. p. 345, t. 4, f. 17. Bodo grandis? E. p. 34, t. 2, f. 12. Auf uns. t. XI, f. 4 ein ausnahmsweise vier Fäden tragendes, wahrscheinlich in Theilung eingehendes Ex. — Bern, in Sumpfwässern nicht selten, 6—10. Solothurn, Weissenstein, 7, ZS., 8. L.  $\frac{1}{90}$ ''' und darüber. Meist ziemlich flach, farblos, durchsichtig, mit unregelmässig zerstreuten grünlichen, z. Th. röthlichen Bläschen, manchmal vorne dunkler, streifig. *Einmal* sah ich in ihm grüne und rothe Körperchen; es bildeten sich also einige Chlorophyllkörnchen, oder waren mechanisch eingedrungen; bei vielen Phytozoiden werden einzelne Chlorophyllkörnchen manchmal röthlich. Fäden nicht schwer sichtbar. Hält sich bisweilen auf dem Vorderende stehend mit den Fäden fest und zittert hin und her oder dreht sich auf dem Stützfaden herum. Es finden sich manchmal Ex., bei welchen der Stützfaden gegen 3mal länger als der Körper ist. Schale meist mit schwachem Mittelkiel.

*Sulcatum* D. p. 345, t. 4, f. 28. In Sumpfwässern um Bern, seltener als voriges. 7—12. Lugano, 8, ZS., 8. Häufig. Wird von D. fragweise zu dieser Sippe gestellt, zu welcher es doch ohne Zweifel gehört. Auf die *relative* Länge des Bewegungs- und Stützfadens ist kein Gewicht zu legen, indem diese Fäden leicht abbrechen. Der Stützfaden vibriert übrigens manchmal auch, wenn die Bewegung beschleunigt werden soll, doch nie so lebhaft wie der Bewegungsfaden. Die 3—5 Rippen auf dem Rücken stärker oder bisweilen nur schwach; unterscheidet sich aber gewöhnlich auch durch die schwächere, gewölbtere, manchmal walzig primatische Form von A. Acinus. Vorne eine leichte Auskerbung; im Leibe hyaline Bläschen. Sah es in *Längstheilung* die von vorne nach hinten vor sich geht; manche hiengen noch mit den Hinterenden so zusammen, dass die Vorderenden einander diametral entgegengesetzt waren.

#### PHACUS Nitzsch, D. Euglena E. Cercaria M.

(Körper planconvex, geschwänzt, grün mit rothem Stigma; 1 Bewegungsfaden.)

*Pleuronectes* Nitzsch, D. p. 336, t. 5, f. 4. Eugl. pl. E. p. 111, t. 7, f. 12. C. pleuron. M. p. 155, t. 19, f. 19 bis 21. (Chlorophylllose Ex.) Nicht selten im frischen und Torfwasser; auch in lange zu Hause stehenden, z. Th. faulenden Sumpfwässern. Ueberwintert leicht. 1—9. Grimsel, Lugano, 8. Mit Rückenkante wie D. und ohne solche wie E. abb. Bewegungsfaden ziemlich schwer wahrzunehmen. Inhalt sehr verschieden disponirt; sehr oft sind 2 hellere Stellen mit mittl. dichterem Punkt da. (nucleus eum nucleolo?) Manchmal mit 15—30 grossen grünen Bläschen erfüllt; wohl Blastien oder das Chlorophyll ist in eine Anzahl Klümpchen gesammelt oder fast ganz verschwunden; s. solche Var. t. X, f. 9. In lange stehendem Wasser war er ziemlich bauchig geworden, oben gewölbt, unten hohl, Schwanz länger, dünn, spitz. Einmal sah ich breite Ex. vorne mit Einkerbung: angeh. Theilung. Leere hyaline Hüllen lassen bisweilen (wie bei Lepocinclis) 2 Systeme krummer spiralig sich kreuzender Linien erkennen.

*Longicauda* D. p. 357, t. 5, f. 6. Eugl. longic. E. p. 111, t. 7, f. 15. Sehr selten und immer nur in wenigen Ex. bei Bern; in einem Graben in der Eimatte, in einem alten Wasser aus dem UD., G., 9. Lugano, 8. Die hies. Ex. nur  $\frac{1}{24}$ ''' l., oben flach gewölbt, unten flach concav; manche mit Längsstreifen; rothes Stigma und Faden deutlich; letzterer  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als der Körper. Innere Bläschenmasse individuell sehr ungleich.

*Triqueter*\*. Eugl. triq. E. p. 112, t. 7, f. 14. D. p. 358. Sehr selten. G., 6 bereits 1856 beob.. St. 12 (unter dem Eise). Diese Ex. wenigstens  $\frac{1}{40}$ ''' gross, im Gefüge mehr wie Ph. pleuronectes, aber mit grossem Kiel. Stigma deutlich. Bewegung lebhaft, unter schneller Längsaxendrehung.

$\beta$  var. hyalina. L.  $\frac{1}{100}$ ''' . Wie voriger, aber glashell, mit schwach röthlichen oder grünlichen Bläschen. Stigma gelbroth, oft weit nach hinten. Faden gegen 3mal so lang als der Körper. Oben schwach gewölbt, unten flach oder hohl, Seitenränder schneidend. EM., unter Chara, 11—12.

Euglena ovum Smarda p. 18, t. 1, f. IV 1—3 gehört wohl zu Lepocinclis.

*LEPOCINCLIS*\*. Euglena E.

(Mitth. der Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 28.) Kuglig oder birnförmig, nach hinten in eine Spitze verlängert, mit 1 oder 2 sich kreuzenden Systemen spiraliger Linien auf der Schale. 1 Bewegungsfaden, mehr als doppelt körperläng. In der Vorderhälfte ein rothes Stigma.

*Pyrum*\*. E. pyrum E. p. 110, t. 7, f. 11. Uns. t. X., f. 8. GM. unter Chara, 7. St. 10. — Sparsam. Etwas abgeflacht. Fortbewegung mässig, Längsaxendrehung sehr schnell. Ich sah auch ganz hyaline Ex. mit kaum wahrnehmbarem Stigma.

*Globulus*\*. t. X, f. 7. Zuerst birnförmig, vollständig entwickelt kuglig; Schale durch 2 sich kreuzende Systeme spiral. Linien gegittert. L. bis  $\frac{1}{64}$ ''' . Bern, G., UD., 4 — 9. Handeck, 8. Ueber Entwickl. vergl. S. 81 — 82. Hat eine Ausrandung für den Faden. Fortbewegung und Längsaxendrehung mässig schnell. Hinteres Spitzchen hyalin, leere Schalen röthlich, schön gegittert.

Die auch in diese Fam. gehörige *Oxyrrhis marina* D. p. 347, t. 5, f. 4 aus dem Mittelmeere hat 4 Fäden.

Fam. **THECAMONADINA**\*. (D. e parte.)

Ein mit rothem Stigma versehenes, anfänglich schalenloses Thierchen ist zuletzt in eine von ihm getrennte spröde wie es scheint, kieselerdige Schale mit vorderer Oeffnung für die Bewegungsfäden eingeschlossen. Bei der Theilung trennt sich das Thierchen (welches die Schale ganz oder nur theilweise ausfüllt) inner der Schale in 2 und 4 neue Individuen. (s. S. 81.)

*CHÆTOTYPHILA* E.

Schale ellipsoidisch, vorne mit Trichter und hinten mit Spitzen. Ein Faden.

*Armata* E. p. 251, t. 22, f. 10. UD., 7. Lago di Muzzano, 8. Ueberall selten. Die Ex. aus ersterer Lokalität nur  $\frac{1}{60}$ ''' gr.; Schale und Inhalt braunroth mit Purpurrand; die wenigen Spitzen am Hinterende unregelmässig zerstreut. Vorne ein ganz kleiner Trichter, der bei nur schwacher Neigung des Vordertheils unsichtbar wird. Die Ex. aus dem Lago di Muzzano  $\frac{1}{36}$ ''' gr., von der Form der *Chonemonas* Schrankii, kaffebraun; Mündung nicht mit vorrag. Rand; aus ihr ragte ein Bewegungsfaden, wenigstens 5mal so lang als das Thierchen, also von  $\frac{1}{12}$ ''' hervor. Schale wie zellig, in der Vorderhälfte mit kleinen Stacheln besetzt, um die Mitte unbewehrt, hinten mit 12 — 14 ansehnlichen, wie in einen Kranz geordneten Stacheln, welche bei der Spiraldrehung einen hübschen Anblick gewähren. Das rothe Stigma des Thierchens ist wegen dunkler Färbung der Schale oft schwer sichtbar. Bewegung langsamer als bei *Chonemonas*.

*TRYPEMONAS*\*. *Trachelomonas* E. (τράπη, Loch.)

Schale kuglig oder ellipsoidisch mit kleiner runder Oeffnung (deren erhöhter Rand manchmal eine Spur von Trichter bildet), aus welcher ein Bewegungsfaden heraushängt. Thierchen grün, mit rothem Stigma; Schale zuerst glashell, dann purpurn, zuletzt braun und dichter, undurchsichtiger; ohne Stacheln und Spitzen, aber scheinbar porös, nämlich mit zahlreichen punktförmigen Stellen, wo die Ablagerung von Substanz geringer war; s. t. X, f. 10, das grosse Exemplar. — Der Name *Trachelomonas* konnte als völlig unpassend nicht bleiben. τράχηλος heisst collum, nucha, Begriffe, die nicht einmal bildlich hier Anwendung finden. Sollte aber τράχηλος missverständlich für Rüssel, beziehungsweise Bewegungsfaden gebraucht worden sein, so wäre auch dann der Name unpassend, weil hundert andere Thierchen solche Fäden besitzen.

*Volvocina*\*. t. X, f. 10; Keime und grosses Ex. 500m., a — d 500m. vergr. Tr. volvocina E. p. 48, t. 2, f. 29. D. p. 328, t. 2, f. 11. (Nicht gut.) Bern, unter Lemna, Conferven, Potamogeton etc. in frischem und Torfwasser, oft in unglaublicher Menge. 4 — 12. (Auch unter dem Eise.) Thun, Walperswyl, ZS., 8. Grimsel, St. Gotthard (sehr häufig). Lugano, 8. Innerer Schalenraum rosenröthlich, bei leeren gelblich oder grünbräunlich. Limbus der Schale oft nur optisch roth. Statt des rothen oft sehr grossen Stigma's sieht man bisweilen 3 — 4 rothe Punkte. Fortbewegung schnell unter rascher Drehung um den Mittelpunkt; manchmal dreht sich ein Thierchen auf der gleichen Stelle bleibend unglaublich schnell um die verschiedensten Axen. Jüngere Individuen kleiner und heller als ältere, oft sehr schön grün mit Purpurrand (die Schale ist nämlich noch durchsichtig, so dass das grüne Thierchen klar durchschimmert), ältere braun. Umriss kreisrund oder ovalrund. Manchmal auch der Rand des Thierchens röthlich, seltener das ganze Thierchen. Blastien grün oder schwärzlich.

*Cylindrica*\*. t. X, f. 15. Die grünen, eben eine Schale um sich bildenden Thierchen sind *T. cylindrica* E. p. 49, t. 2, f. 50 (junge Ex.) und die alten (nicht immer grössten) mit brauner undurchsichtiger Schale sind *T. nigricans* E. p. 48, t. 2, f. 28. — Bern, in Sumpfwässern nicht häufig. 4 — 12. Kandersteg, 8. — Von  $\frac{1}{100}$  bis  $\frac{1}{34}$ ''' beobachtet; immer glatt mit einem Faden.

**CHONEMONAS\***. (*χώνη*, Trichter.) *Chaetoglena*, *Pantotrichum*, *Lagenula* E.

Thierchen grün, mit rothem Stigma in einem harten ellipsoidischen Panzer mit trichterförmiger Oeffnung am Vorderende, aus welcher 2 Bewegungsfäden sich vorstrecken.

*Schranksii*\*. t. X, f. 11, 12. Früher *C. hispida*. — Schale heller oder dunkler braun, mehr oder weniger stachlig, Fäden doppelt so lang, als jene, krystallhell. L. der ausgebildeten Ex.  $\frac{1}{73}$  —  $\frac{1}{43}$ ''' . Bern, in Sümpfen unter Lemna, in kleinen Bächen zwischen Moos etc. nicht selten, 4 — 12. (Auch unter dem Eise.) Thun, im Schneewasser auf dem Stockhorn, 7. Grimsel, St Gotthard, ZS., Appenzell, 8. Bei jüngern Ex. scheint noch das grüne, selten gelbliche Thierchen durch, ältere sind ganz dunkelbraun oder fast schwarz, im Allgemeinen auch grösser und dicker. Trichter mehr oder minder ausgebildet. Stücke des Panzers zeigen scheinbare Poren, leere Panzer oft ein doppeltes System sich kreuzender Linien. Zerdrückt man sie zwischen Glasplatten, so wird das grüne Thierchen frei. Stigma mehr oder weniger deutlich, meist schlecht begrenzt. Manchmal füllt das Thierchen die Schale nicht ganz aus. Der Inhalt desselben zeigt sich als strukturloser Schleim mit keinen oder mehr oder minder ausgebildeten Blastien, etwa  $\frac{1}{800}$ ''' gr. Zur Theilung sich anschickende verändern ihre Gestalt auf verschiedene Weise, die Fäden lösen sich von ihnen und bleiben noch manchmal im Trichter hängen. Fortbewegung mässig, Längsaxendrehung ziemlich schnell; seltener langsam, zitternd. In Fig. 11 sind verschiedene Formen, z. Th. auch leere Schalen und die Entwicklung dargestellt; die mit 1 u. 2 Sternchen bezeichn. Ex. sind auf dem vordern Pol wirbelnde. *Pantotrichum Lagenula* E. p. 248, t. 22, f. 9 sind leere Panzer stark stachliger Ex. — Dem S. 81 — 82 über die Entwicklung Gesagten ist noch beizufügen, dass einmal, wo unbekannte Umstände die höhere Ausbildung hinderten, die grünen noch schalenlosen Thierchen die Bewegung verloren, sich haufenweise zusammenthaten und z. Th. ganz ohne Schale, z. Th. in nur halb verhärteten Schalen sich theilten.

$\beta$  Var. *glabra*. Schale glatt. t. X, f. 12. In allen Abstufungen kommen unter den andern Ex. mit kaum noch rauher, endlich ganz glatter Schale vor. Hierher *Lagenula euchlora* E. p. 45, t. 2, f. 24.

$\gamma$  Var. *unifilis*. Auch von diesem Thierchen kommen, wie von *Eutreptia* und *Polytoma* Ex. mit nur 1 Faden vor. Hiezu gehört Fig. 11 B uns. t. X (ein lebendes Ex. und zwei leere, braungelbe Panzer) und *Chaetoglena volvocina* E. p. 252, t. 22, f. 12.

*Acuminata*\* t. X, f. 14. Schale oval, hinten stark zugespitzt; Stacheln kaum angedeutet. L.  $\frac{1}{12}$ ''' . Airolo am Südsabhäng des St. Gotthard. 8. Trichter deutlich. Ein etwas unregelmässiges Ex. hatte eine ganz glatte Schale; ich sah auch ganz hyaline, mit abgestorbenen oder ausgelaugten Thierchen.

Fam. **ASTASIEA** E. Eugleniens D.

a. Mit einem Bewegungsfaden.

**EUGLENA** E. (e parte.)

\* Rigidæ.

*Acus* E. p. 112, t. 7, f. 15. D. p. 564, t. 5, f. 18. *Vibrio acus* M. p. 59, t. 8, f. 9 — 10. Bern, 4 — 10, in Sümpfen, nie häufig. Landeron, 9, Kandersteg, Wallis, 8. — Hier bis  $\frac{1}{9}$ ''' l. (E. gibt  $\frac{1}{18}$ ''' an.) Nähert sich durch ihre Starrheit den *Phacus*; E. hat bisweilen Gestaltänderung gesehen, ich nie. Liegt manchmal steif und gestreckt wie ein *Stauroceras*, dreht sich dann langsam unter leichter Körperdrehung um die Längsaxe. Vorne eine kleine Spalte und Furche, oft bis zum Stigma reichend. Faden stets kürzer als der Körper, wovon z. Th. die träge Bewegung herrührt.

\*\* Flexiles.

*Viridis* E. p. 107, t. 7, f. 9 und *Amblyophis viridis* p. 104, t. 7, f. 5 und *E. hyalina* p. 107, t. 7, f. 7. D. p. 561, t. 5, f. 9 — 10. *Cercaria vir.* M. p. 126, t. 19, f. 6 — 15. Uns. t. X, f. 6 A — G. — Durch die ganze Schweiz in Sümpfen, Seen, Quellen (auch warmen), alten Aufgüssen in sehr grosser Zahl und dann färbend, bisweilen in Gossen, Mistpfützen, (wo ich sie handgrosse grüne Klumpen bilden sah), kleinen Regenlachen; das ganze Jahr, im Winter unter dem Eise. Geht bis gegen 9000' hoch in die Alpen hinauf. (München; 1828 im November und Dez. färbte sie die Regenlachen bei den Neubauten häufig grün.) Ansehen sehr verschieden: klein oder gross, ganz, theilweise oder gar nicht mit Chlorophyll erfüllt (diess dann *E. hyalina* E., welche gewöhnlich ein grosses Stigma und manchmal noch einige grüne Körnchen hat), schnell oder äusserst langsam bewegt, wurmförmig oder in der Mitte dicker, hinten spitzig oder stumpf (diese *Amblyophis viridis* E.). Zur Theilung sich anschickende kuglige *Amblyophis*form dieser kleinen *E. hyalina* stellt uns. Fig. 5 auf t. IX, unt. Abth. dar. In alten Infusionen bisweilen von dichtgedrängten Bläschen grau. Bewegungsfaden doppelt so lang als der ausgestreckte Körper und doppelt so breit

im Durchmesser als jene von *Cryptomonas polymorpha*. M. zeichnet den Schwanz doppelt in Folge von optischer Täuschung wegen zu hoher Fokalstellung. Andere Aut. hatten Thierchen so zusammengebogen, dass der Vordertheil parallel neben den Hintertheil zu liegen kam oder es trat Verwechslung mit keim. Algensporen, namentlich von *Pro-lifera* und *Oedogonium* ein. — Die grosse Massen bildenden E. gehören gewöhnlich der kleinen Var. an, welche  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{40}$  l. ist; die grossen, hinten spitzen oder dicken und runden (*Amblyophis*) kommen mehr einzeln vor und werden bis  $\frac{1}{12}$  l. Ich sah dieselben Individuen Euglenen- und *Amblyophis*form annehmen. Ueber Theilung und Entwicklung, Sterben s. S. 78 ff.

*Genuculata* D. p. 362, t. 5, f. 45 — 46. GM., BM., 10, 11. Grimsel, 8. Im Schneewasser auf dem Stockhorn, 6. Gross und träge. Spalte für den Faden sehr deutlich, noch hinter das Stigma reichend. Schwanz krystallhell, nicht immer wie D. abb., knotig abgesetzt. Bis  $\frac{1}{13}$  l.

*Mucronata*\*. Schön grün (manchmal mit glashellem Kopftheil und schön rothem Stigma), Leib gleichförmig dick, Schwanz scharf zugespitzt, glashell. L.  $\frac{1}{9}$  —  $\frac{1}{7}$  l. In Kaltwassertümpeln im Leukerbade, 8. GM., 5. Selten. Faden, wohl weil verloren, nicht wahrgenommen; Bewegung träge. Körper manchmal zart längsgestreift. Wäre der Schwanz eingelenkt, so könnte man sie für E. *genuculata* D. halten; vielleicht ist seine f. 16, t. 5 hieher zu beziehen.

*Sanguinea* E. p. 105, t. 7, f. 6. D. p. 365. Um Bern zwischen Conferven, *Callitriche* etc. immer ganz einzeln. 6 — 9. St. Gotthard, die grüne, grosse und dicke Var. — Bis  $\frac{1}{18}$  l.; Blastien stärker, als bei E. *viridis*; beim Schwimmen sah ich sehr rasche Längsaxendrehung. E. *obscura* D. p. 362 sind vielleicht nur dunklere Ex. der E. *sanguinea*, welche ich öfters braun und schwarzroth sah. Man sieht auch Ex., wo durch die blutrothe noch grüne Farbe schimmert. Stigma stets purpurn, Körperenden hyalin. Spalte für den Faden deutlich.

*Spirogyra* E. p. 110, t. 7, f. 10. D. p. 365, t. 5, f. 17. Uns. t. IX, unt. Abth. f. 6. Bern in Sumpfwässern, 6 — 9. Lugano, 8. — Immer einzeln; zuweilen gelblich oder braun mit deutlichen Bläschen und krystallhellem, spitzem Schwanz, manchmal schön grün. Spiralwindungen kaum angedeutet, minder oder mehr prononciert; ganz charakteristische Ex. haben ein gegittertes Ansehen, indem sehr zahlreiche spiralige von vorn nach hinten, von links nach rechts und rechts nach links laufende Linien sich miteinander kreuzen, was beim Antrocknen noch deutlicher hervortritt. — E. *oxyuris* Smarda p. 47, t. 4, f. II, 4 — 7 ist nichts anderes als diese bedeut. änd. Species.

*Deses* E. p. 107, t. 7, f. 8. D. p. 363, t. 5, f. 19. *Enchelys deses* M. p. 25, t. 4, f. 4 — 5. Bern, Thun, Walkringen, in frischem und Torfwasser, unter Lemna und Conferven, 6 — 9. NS., Grimsel, Bättenalp, 8. Nie in grosser Zahl. Faden sehr lang und fein. Bisweilen Ex. mit einigen stabförmigen Körperchen im Innern.

Auf tab. IX mittl. Abth., f. 7 ist eine monströse Form eine grössern *Euglena* 500 m. v. abgebildet, die nur 1 mal vorkam, ihren Faden bereits verloren hatte, sich daher sehr träge bewegte und nebst stabförmigen Körperchen ein paar kleine Bacillarien in sich hatte. Solche höchst seltene Fälle erklären sich bei Phytozoidien und Amiben leicht aus mechanischem Eindringen in Folge von Druck oder indem sich die weiche Körpersubstanz um fremde Gegenstände herumlegt etc. — E. *rostrata* E. ist bis jetzt in der Schweiz nicht vorgekommen.

#### ASTASIA E. und Distigma E.

*Hematodes* E. p. 101, t. 7, f. 1. Im Wallis bei Sidlers, 8, dann im GM., RW. 9, wenige Ex. der grünen Var. dieses Thierchens.  $\frac{1}{30}$  —  $\frac{1}{38}$  l. D. glaubt von A. *hematodes* und *viridis* E., sie gehörten zu *Euglena*, welche letztere aber durch ein konstantes Stigma charakterisirt ist.

*Margaritifera* Smarda p. 17, t. 4, f. 5. Bern, Walkringen, in Sumpfwässern oft erst, nachdem sie lange zu Hause gestanden, 5 — 12. (Auch unter dem Eise.) Todtensee. 8. Nicht häufig. Blastien stark markirt, meist hyalin, selten graugrünlich. So lange sie den Faden hat, schwimmt und kriecht sie abwechselnd, unter Gestaltänderungen, nach Verlust des Fadens kriecht sie nur. Hat vorne 2 oft sehr undeutliche dunklere Pünktchen, was die Aufstellung der Sippe *Distigma* E. veranlasst hat; D. *proteus*, von mir oft beobachtet, halte ich nur für einen unvollkomm. Zustand bei kleinen und D. *tenax* für dasselbe bei grossen Ex. der A. *margaritifera*; D. *viride* für unvollkommenen Zustand der *Eutreptia viridis*\*. D. *tenax* kann die eigenthümlichen Formänderungen nicht mehr ausführen. Vergl. S. 128. Faden  $1\frac{1}{2}$  — 2 mal so lang, als der Körper; Smarda sah nur dessen Basis. Es kommt eine sehr lange, dünne Var. vor: *β serpentulus*\*.

*Pusilla* E. p. 102, t. 7, f. 5. Bern, 6 — 11; Vierwaldstättersee bei Fluelen; ober dem Giessbach; Grimsel, St. Gotthard, 8. Bis  $\frac{1}{32}$  l. Var. *β tenuoides*\*; lang gestreckt, dünn, platt. Besonders in längere Zeit stehenden Sumpfwässern, doch auch im Freien. Bis  $\frac{1}{12}$  l. — D. zieht A. *pusilla* und *flavicans* E. zu seiner *Astasia limpida* p. 357, t. 5, f. 12; wohl mit Unrecht. Jüngere Ex. der von mir beobachteten A. *pusilla* F. waren mit zahlreichen Körnchen erfüllt, die entweder zerstreut oder in 1, 2, 3 Zonen gruppiert sind und bei ältern Ex. zu deutlichen hyalinen Blastien werden. Bewegungsfaden über 2 mal so lang als der Körper. Fortbewegung meist langsam; Längsaxendrehung schnell, bisweilen findet zugleich beständiges Zittern statt. Die meisten Ex. sind vorne

stumpf, hinten spitz, viel seltener sind fast cylindrische oder hinten dickere. — Gewisse Stufen und Formen von *Euglena viridis* gleichen in Form, Molekularvertheilung, Grösse und Bewegung sehr der *A. pusilla*, aber sind grünlich mit rothem Stigma.

*Longifilis*\*. t. X, f. 3. Hyalin mit spangrünen Körnchen im Innern; Faden wenigstens 3mal so lang als der Körper. L.  $\frac{1}{80}$ ''' GM., zwischen Lemna, 4. Nur wenige Ex. Unter schwacher Vergr. erschien das Thierchen spangrün. An der Vorderhälfte eine seitliche Faltung. Form unveränderlich, Bewegung mässig schnell. Die Fäden zerbrachen leicht beim Anstossen an andere Körper.

#### PERANEMA D. Trachelius E.

*Protractum* D. p. 354. T.? trichophorus E. p. 322, t. 33, f. 44. Bern, in frischem und Torfwasser, 4—11, Leuk in den Thermen, Lugano, 8; hier ungemein häufig. ZS., 8; hiebei junge Ex., einer langgestreckten *A. pusilla* ähnlich. Bewegungsfaden schon mit Combination a sichtbar, meist steif vorgestreckt, nur an der Spitze bewegt. Inhalt graulich, manchmal mit einer Andeut. eines röthlichen Stigma's. Ein Ex. hatte im Leibe 2 grosse, rubinrothe durchsichtige Körper und mehrere kleine rothe Bläschen unter den grauen. Die Form der gleichen Individuen ändert langsam von gestreckter in birnförmige oder kuglige.

*Globulosum* D. p. 355, t. 3, f. 24. Bern, in Sümpfen, Brunnenrögen, 5—10. Kleiner und viel seltener als voriges. L.  $\frac{1}{180}$ — $\frac{1}{100}$ ''' Farblos, weiss oder graugrünlich. Faltung wie D. angibt, nahm ich nicht wahr. Faden wenigst doppelt Körperläng, ungleich schwerer wahrzunehmen als bei *P. protractum*. Körper bald eine Kugel, bald eine dicke runde Scheibe mit vorderer Zuspitzung. — Die Bewegung der Peranemen ist sehr mässig schnell; Längsaxendrehung findet nur in langen Intervallen statt.

#### COLACIUM E.

*Vesiculosum* E. p. 415, t. 8, f. 4. D. p. 367. Um Bern, an *Cyclops 4cornis* und dessen Larven, 8—10. An einer sehr muntern *Cyclopsina castor* Milne Edwards in Eisenockerwasser vom BM., 9.

*Stentorinum* E. p. 415, t. 8, f. 2 und t. 54, f. 113. D. p. 368. An *Cyclops 4cornis* RW., Solothurn, 7. — An den Ex. von RW. das rothe Stigma manchmal kaum wahrnehmbar, bei andern sehr deutlich, bald mehr gegen die Spitze, bald mehr gegen den Grund des Körpers. Auch diese Species zeigt deutlich innere Bläschen, so dass die Verschiedenheit von *C. vesiculosum* zweifelhaft ist, L.  $\frac{1}{96}$ ''' Durch Druck vom *Cyclops* abgelöste Ex. bewegten sich so viel als nicht und schlammerten über den ganzen Körper, wohl in Folge des angelegten Fadens, den ich als sehr fein zu erkennen glaubte. Die Ex. von Solothurn  $\frac{1}{20}$ ''' mit sehr deutlichem rothem Stigma. — Colacium ist vielleicht nur ein Larvenzustand oder gehört wohl gar zu den Sporozoidien.

#### b. Mit zwei Bewegungsfäden.

#### EUTREPTIA.\* (ἔντροπτος, veränderlich.)

Eine grüne Astasiæ mit rothem Stigma und 2 Fäden, während dem Schwimmen unaufhörlich ihre Gestalt ändernd.

*Viridis*\* t. IX, untere Abth., f. 1 a—e. 5 missbildete Ex. sind mit \* bezeichnet. Grün, mit hyalinen Körperenden. L. ganz ausgestreckt  $\frac{1}{20}$ ''' GM. unter *Nymphæa alba*, 10, MB. unter Lemna, 6. Ueber die Gestaltänderung s. S. 128. Ex. hinten dicker und abgerundet (die *Amblyophis*form von *Eutreptia*) schwammen weniger, sondern krochen fast nur, gebrauchten etwa sogar den einen Faden als Stützfaden. — Var. *unifilis*; nur 1 Faden; rothes Stigma oft sehr schwach, manchmal 2 dunkle Pigmentkörnchen am Vorderende. Siehe t. X, f. 5, vergl. S. 129. L.  $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{32}$ ''' MB., 11, Stettlen, 6. EM., Solothurn, 7. Es kommen manchmal fast farblose, hyaline Ex. vor. — Hieher als unvollkommene fadenlose Form *Distigma viride* E. p. 117, t. 8, f. 5. und *Enchelys punctifera* M. p. 24, t. 4, f. 2, 3. E. citirt dieses grüne Thierchen bei seiner gelben *Microglena punctifera*, was nicht wohl angeht.

#### CHLOROGONIUM E.

*Euchlorum* E. p. 114, t. 7, f. 17. Uns. t. X, f. 4. GM., EM., unter Charen, 2—11, im steinernen Brunnenrog mit *Hysginum pluviale*, 5—6. Guttannen, Grimsel, St. Gotthard, Südabhang, S., Thun, 6. Nie in grössern Massen. Ich sah ganz grüne Ex mit rothem und mit wenig deutlichem schwärzlichem Stigma, solche mit wenigen Chlorophyllkörnchen und ganz farblose; zugleich sah ich starre Ex., und solche die ihre Form veränderten; Ex. mit Molekülen erfüllt, und andere, welche sich schief und quer in 4—6 Parthieen abschnürten. Fäden nicht viel länger als der ausgestreckte Körper; selten wird der eine als Stützfaden gebraucht, gewöhnlich sind beide ausgestreckt und schwingen. Immer mehr oder minder von Molekülen oder solchen und deutlichen Bläschen erfüllt. — Ueber Entwicklung s. S. 77.

ZYGOSELMIS D.

*Nebulosa* D. p. 369, t. 3, f. 23. G. unter Lemna 5 — 7. Sehr selten. Manche Ex. sind von Molekülen und Bläschen grau, andere mit grünen Körnchen erfüllt. Gestalt durch Zusammenziehung bald kuglig, bei unvollkommener Ausstreckung in der Mitte aufgeblasen, hinten und vorne spitz. Die Formänderungen geschehen langsam. Bald sind beide Fäden, bald nur einer undulirend vorgestreckt; sie sind schon mit Combination b sichtbar und kommen unter einer zarten Längsfurche an der hyalinen Spitze des Vorderendes hervor. Länge meiner Ex. in kugliger Zusammenziehung  $\frac{1}{50}$ '''', ausgestreckt wohl doppelt so lang. D. gibt für die seinen nur 0,02 MM an.

*Inæqualis*\* t. IX untere Abth. f. 2, a — c. Farblos; der eine Faden etwas stärker als der andere; beide vorgestreckt. L.  $\frac{1}{70}$ ''''. MB., 9. Weicht von der vorigen dadurch ab, dass ein Faden etwas stärker und länger als der andere und deshalb schon mit Combination b sichtbar ist. Beide Fäden brechen sehr leicht ganz oder theilweise ab. Leib ganz hyalin oder mit hellgrünen Bläschen erfüllt, die manchmal optisch roth erscheinen. Verändert äusserst langsam seine Gestalt; Bewegung langsam.

DINEMA\*.

Zwei Fäden; der eine vorgestreckt, Schwingfaden, der andere nachgeschleift, Stützfaden. Leib klein, sackförmig, sehr kontraktile, chlorophylllos.

*Griseolum* t. X, f. 4. Das Kolorirt 300 m., die Umrisse 100 m. v. Von Molekülen ziemlich dicht erfüllt, grau. L.  $\frac{1}{31}$ ''''. Bern, in einem Graben mit verwes. Schilf, 10. Nur 1 mal. Fäden an Länge und Stärke fast gleich, schon mit Combination b sichtbar. Fortbewegung sehr langsam, Längsaxendrehung noch mehr. Die zwei rothen Körper in der Hinterhälfte sind zufällig. Leib flach walzig, er änderte seine Gestalt, wie die Zeichnung zeigt.

*Pusillum*\* t. IX, untere Abth. f. 3 a — c. Fast farblos, mit wenigen innern Bläschen. L.  $\frac{1}{70}$  —  $\frac{1}{64}$ ''''. BM, MB, 11 — 12. Sehr kontraktile, daher an Form veränderlich. Vorne wie Peranema in den Schwingfaden übergehend; dieser gerade gestreckt, an der Spitze fortwährend oscillirend. Der andere dient als Stützfaden, nur bei Wendungen wird er manchmal bewegt.

Bei dem grünen, meerbewohnenden Heteronema D. ist auch ein Schwing- und ein Stützfaden vorhanden; Polyselmis D., welche im Süsswasser lebt und ebenfalls grün ist, hat 3—4 Fäden und ist mir bis jetzt nicht vorgekommen. *Melanoglena bipunctata* Eichw. III, p. 78 t. 4, f. 3 gehört kaum zu den Infusorien (Astasieen oder Monadinen) sondern ist wohl Embryoform eines Wurmes.

Fam. MONADINAE.

I. *M. Solitaria*. A. Mit 4 oder 2 Fäden.

HETEROMITUS D. (Heteromita.) 2 Fäden, der eine Stütz-, der andere Bewegungsfaden.

*Ovatus* D. p. 298, t. 4, f. 22. MG., 11, MB., 6. Sehr selten. Die Ex. aus ersterer Lokalität ansehnlich grösser als *Anisonema Acinus*, dem sie ähnlich sind; der stärkere Faden ist Stützfaden, der schwächere oscillirt; manchmal macht aber auch ersterer obwohl schwächere Schwingungen. L.  $\frac{1}{20}$ ''''. Farbe von Molekülen graulich. Mitte des Körpers etwas gewölbt, so dass eine Art First entsteht. Am Vordertheil ein kleiner Spalt, aus dem der Stützfaden hervorkam; der Bewegungsfaden ist unter diesem Spalt inserirt. D. zieht hierher *Bodo grandis* E.

*Pusillus*\* t. XIV, f. 6, 500 m. v. Körper farblos, äusserst zart, euglenenförmig oder cylindrisch, in der Mitte eingeschnürt, manchmal hinten ausgerandet. Fäden 2—2 $\frac{1}{2}$  mal so lang als der Leib. L.  $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{180}$ ''''. Im Wasser einer Pfütze mit Conferven bei Thun, nach 3 Tagen zahlreich, 6. — Ein feines mikroskopisches Objekt. Die meisten zogen den Stützfaden mühsam nach sich und ihre Bewegungen waren deshalb nicht schnell, zitternd, sich herumwerfend; andere schwammen ziemlich schnell, wobei etwa auch der Stützfaden oscillirte. Im Innern nur wenige zarte Moleküle. Zuerst waren die Thierchen mehr eingeschnürt, dünner, unregelmässiger, an den folgenden Tagen dicker, regelmässiger, aber immer an Gestalt sehr verschieden. Verwandte Formen sind der, jedoch viel grössere *H. angustus* D. p. 299, t. 4, f. 24, so wie *Amphimonas dispar* D. p. 293, t. 3, f. 9, wo aber beide Fäden gleich dick und Bewegungsfäden sind.

*Exiguus*\* t. XIV, f. 7. Oval oder sphäroidisch, farblos, die Fäden etwa 3 mal länger als der Körper, der eine konstant nach vorne, der andere nach hinten gerichtet. L.  $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{400}$ ''''. In Torfwasser auf dem Plateau des Belpberges bei Bern (2800') 6, in einem Brunnentrog auf dem Weissenstein (4000') 7. Ein sehr feines, schwer zu beobachtendes Thierchen. Etwa 30 — 40 Ex. gesehen. Gleich im kleinen e. *Anisonema Acinus* und ich glaubte fast den Jugendzustand von diesem zu erkennen. Schwache Vergr. sind ganz unzureichend, das Thierchen von andern Monadinen oder Anfängen anderer Infusorien zu unterscheiden, da man die Fäden nicht wahrnimmt, was nur mit Combination f möglich war. — Hyalin, ganz durchsichtig, ohne erkennbare Differenzirung. Bewegung langsam,



immer fort zitternd, wobei der Körper meist etwas nach der Seite gehalten wird; der hintere Faden wird immer geschleift, der vordere gewöhnl. rasch bewegt. Steht oft auf dem Vorderende und bewegt sich so zitternd fort.

*AMPHIMONAS* D. 2 gleiche schwingende Fäden.

*Exilis* \* t. XIV, f. 5. 500 m. v. Schwach graulich, kegelförmig, manchmal vorne ausgerandet; Fäden doppelt so lang als der Körper. L.  $\frac{1}{190}$ ''' . Bern, im Bodensatz eines längere Zeit stehenden Sumpfwassers. 5. Fast farblos, ohne innere Differenzirung. Beweg. zitternd. Einmal glaubte ich auch am Hinterende einen Faden wahrzunehmen.

*TETRAMITUS*. \* (*μίτος*, Faden, *τέτρα*, vier.)

Gestalt konisch, nach hinten zugespitzt, vorne mit 4, sämmtlich schwingenden Fäden. (Hexamita D. hat vorne 4, an den Hinterecken noch 2 Fäden.)

*Descissus* \*. t. XIV, f. 3. 500 m. v. Leib kegelförmig, gekrümmt, oben abgestutzt, farblos; die Fäden  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als der Körper. L.  $\frac{1}{133}$ ''' . BG, 4. Sehr sparsam. Schwach graulich (die Längslinien auf der Figur sind bloss zu stark gerathene Schraffirung.) Ohne innere Differenzirung; Körperform die einer oben geschlossenen Tüte. Beweg. sehr mässig schnell, zitternd.

*Rostratus* \*. t. XIV, f. 4. Farblos, Vorderende ausgerandet, nach einer Seite in ein Eck oder Schnäbelchen verläng. L. der kleinsten Ex.  $\frac{1}{600}$ ''' , der grössten  $\frac{1}{90}$ ''' . Bern, 7. In einer alten aus verschiedenen Sumpfwässern zusammengeworrenen Infusion, in welcher Ptyxidium so häufig war, und das merkw. *Polytoma uva β rostratum* vorkam, in ausserordentlicher Menge 3—4 Wochen lang. — Die kleineren Ex. nur  $\frac{1}{330}$ ''' gr., öfters ungestaltet, unregelmässig, zitternd; die ausgebildeten bewegen sich mässig schnell mit langsamer Längsaxendrehung. Die kleinen haben keine, die grossen mehr oder weniger Blastien; auch unter letztern gibt es missgeformte. Vermehrt sich durch Längstheilung. Manchmal zieht das Hinterende in Theilung begriff. Ex. sich in einen mehr oder weniger langen Faden aus, durch den die 2 aus der Theilung entstandenen Individuen noch eine Zeitlang zusammenhängen. Vom Vorderende läuft gegen die Körpermitte eine dunklere Linie, Falte oder Kiel. Die 4 Fäden sah ich mit Combination f in den wenigen Minuten vor dem Tode, wo die Schwingung langsamer wird, auf's deutlichste; beim Antrocknen legen sie sich zum Theil an den Körper; im Leben sind sie bei ihrer schnellen Oscillation ganz unsichtbar. Mit einem \* sind verunstaltete Ex. bezeichnet; sie waren fast so häufig, als die regelmässigen; mit 2\* ein sich theilendes mit 8 Fäden; man sieht, dass sich auch ganz kleine theilen; mit 5\* ist eine Theilungsgestalt bezeichnet, wo aber die eine Hälfte viel kleiner ist. Auf der Seite der Fig 4 ist eine Gruppe dieser Monadinen mit Ptyxidium ovulum und Spirillen unter der äusserst klaren Combination b, etwa 100 m. V. (irrthümlich steht hiebei 1000 m. V.) abgeb., um zu zeigen, wie unmächtig geringere Vergrösserungen bei aller Präcision für solche Gegenstände sind.

B. Mit einem Bewegungsfaden vorne und schwingenden Wimpern auf einer Seite.

*TRICHOMONAS* DONNÉ.

*T. Batrachorum* \*. t. XIV, f. 14. Ausgebildet breit oval, vorne bisweilen leicht ausgerandet, über den Rücken meist mit einem Kiel; farblos. L.  $\frac{1}{200}$  —  $\frac{1}{110}$ ''' . Im Darmschleim des braunen Grasfrosches. Bern 6 — 10. Gleichet bis auf den Kiel fast ganz der *T. Limacis* D. p. 500 t. 4, f. 14, (aus *Limax agrestis*) bis auf die Vacuolen; ist mehr zart granulirt. Ein sehr schwieriges Objekt, besonders der Faden; leichter sind noch die 8—10 Wimpern der linken Seite zu sehen, die in so nach einer Richtung laufender, perlender Bewegung sich befinden, wie etwa die von *Plagiotoma concharum* und zwar auch, wenn das Thierchen still steht; man sieht die einzelnen Wimpern manchmal ganz deutlich, anderemale sieht man an der Seite nur eine schwingende Wellenlinie; siehe d. Ex.\*. Umriss individuell ziemlich ungleich. Der Rückenkiel ragte hinten manchmal über den Körper hinaus. Die grössern Ex. fanden sich in *Bufo vulgaris*; alle welche die Wimpern auf der rechten Seite haben, sind von unten abgeb. — E. p. 551 sagt: «Donné's Thierchen, *Trichomonas vaginalis* in weiblichen Ausflüssen hielt ich für *Acariden* und würde sie nur, wie Läuse, bei sehr schmutzigen oder hülflosen Personen suchen. Hr. R. Froriep hat sich nach eigenen Untersuchungen mit mir für die letztere Ansicht erklärt « Jetzt, wo noch eine dritte Species von *Trichomonas* entdeckt ist, begreift man noch leichter, dass diese Ansicht der Herrn E. und F sehr irrig ist. *Tr. vaginalis* ist abgeb. in *Donné's Cours de Microscopie*, Paris, 1845, tab. 9, f. 33 und bei *Dujardin* t. 4, f. 13.

c. Mit nur einem Bewegungsfaden, meist vorne.

*MALLOMONAS*. \* (*μαλλός*, Pelz, Zotte.)

Körper oval, ellipt. oder scheibenförmig, mässig gewölbt, mit braunem oder grünlichem Inhalt. Im ganzen Umkreis weiche lange unbewegliche Haare. Vorne ein Bewegungsfaden von doppelter Leibeslänge.

*Plösslii*. \* t. XIV, f. 49, A — C. (Früher *M. acaroides*.) Im kleinen einer Milbe ähnelnd. Meist oval, das schmälere Ende nach vorne gerichtet, selten elliptisch oder scheibenförmig; im Umkreis durch feine Strichelchen, vielleicht nur Insertionspunkten von Haaren wie crenulirt. L.  $\frac{1}{120}$  —  $\frac{1}{80}$ ''' . Bern in Sümpfen unter Chara, 5 — 9. Ziemlich selten. Besond. die Haare der Hinterhälfte lang; auch auf dem Rücken scheinen öfters Haare zu stehen. Inhalt bisweilen der Länge oder Quere nach halbirt; es gibt auch farblose Ex. und gestreckte. Fortbewegung mässig schnell, unten seltener Längsaxendrehung. Bei einem Ex. war der Bewegungsfaden in einem Knöpfchen geendigt. Zartlebig; nach 1 — 2 Tagen ist in dem nach Hause gebrachten Wasser weiter keine Spur von ihr zu finden. — Es ist möglich, dass *Pantotrichum Enchelys*? E. p. 248, t. 22, f. 7 in diese Sippe gehört, obwohl ich selbst nicht entscheiden kann, ob es ein Ciliatum oder wirklich ein Phytozoidium sei.

Var.  $\beta$ . *epilis*. mit sehr kurzen oder gar keinen Haaren, obschon mit den kleinen Höckerchen, auf welchen diese stehen. — Ueb. Fig. 49 C vergl. S. 85.

*PLEUROMONAS*. \* Bern. Mitth. 1848, S. 206. (*πλευρά*, Seite.)

Körper nierenförmig, äusserst zart, klein, farblos; ein Bewegungsfaden aus der konkaven Körperseite hervorkommend, 5mal so lang als der Leib.

*Jaculans*. \* t. XIV, f. 48, a — i, verschied. Lagen. *Chilomonas obliqua*? D. p. 295. Farblos, durchsichtig, mit einigen innern Molekülen. L.  $\frac{1}{300}$  —  $\frac{1}{250}$ ''' . Bern, in einem lange stehenden Wasser aus dem EM., 4, in einem Aufguss auf Samen *Lycop.* 3. G., BG. MG., 4 — 7. Das Thierchen schleudert sich mittelst des Bewegungsfadens posierlich, oft gewaltsam hin und her; dann liegt es wieder einige Sekunden ganz still. Der Faden kömmt bald näher am Vorderende, bald mehr gegen die Mitte der concaven Körperseite hervor. Ueber die Entwicklung siehe S. 111. Ganz junge Ex sind rund, nicht gestreckt.

*TREPOMONAS* D.

*Agilis* \*. D. p. 294, t. 3, f. 14. Uns. t. XIV, f. 15. 500 m. v. Bern, in frischen und in länger stehenden Sumpfwässern, wohl das ganze Jahr; nie in grösserer Menge. Lausanne, 5, Solothurn, Weissenstein, 7, Lugano, Sanetsch 8. Ein meist unter rascher Längsaxendrehung sich fortbewegendes, sehr zartes Thierchen. Unsere Fig. stellt die verschiedenen Gestalten vor; die 2 Schenkel, in welche der Körper sich nach hinten theilt, sind manchmal kaum von einander geschieden, anderemale verlängert und gekreuzt. Mit \* sind auf dem Vorderende wirbelnde, (was sie oft auf derselben Stelle lange thun), in Gestalt eines S erschein. Ex. abgeb. D. will an den hintern Ecken Fäden gesehen haben, während er den vordern Faden nicht sah; ich habe hingegen den letztern mit Combination f auf's deutlichste wahrgenommen. Vermehrt sich durch Quertheilung.

*SPIROMONAS*. \* (*σπείρα*, Windung.)

Leib blattartig zusammengedrückt, an beiden Enden abgerundet, um eine ideale Axe der Länge nach gerollt.

*Volubilis* \* t. XV, f. 8. *Cyclidium distortum*? D. p. 287, t. 4, f. 12. Farblos, durchsichtig, glatt, ohne irgend auffallende Differenzirung. L.  $\frac{1}{150}$  —  $\frac{1}{110}$ ''' . Bern, in längere Zeit stehenden Sumpfwässern, faulen Aufgüssen, 5 — 10. Schwabenbach am Gemmipass (6000'), Rhonethal, 8. Eine sehr zarte Monadine, an welcher ich bis jetzt den ohne Zweifel am Vorderende befindlichen Faden nicht wahrnehmen konnte. Bewegung ziemlich schnell unter rascher Drehung um die Axe, um welche der blattförmige Körper gewunden ist. Körper manchmal sehr wenig gewunden, nie mehr als einen Umgang bildend. Auf dem einen Pol wirbelnde Ex. sind mit \*\* bezeichnet. Von D.'s Citat passt vieles, aber sein *C. distortum* soll am Rande knotig sein, was bei den hiesigen nie der Fall ist; auch ist nicht daran zu denken, dass die hier beschriebene Monadine eine Umwandlung von *Monas Lens* sei, wie D. von seinem *C. distortum* für möglich hält.

*CERCOMONAS* D. Bodo E. e. parte.

a. Körper hinten mit einem feinen schwingenden oder nur nachschleifenden Faden.

*Intestinalis* \* t. XIV, f. 17. Bodo intestin.? E. p. 54, t. 2, f. 15. Bern, im Darm von *Rana temporaria* sehr häufig. 40. Die von mir beobachteten Thierchen  $\frac{1}{500}$ ''' ohne Schwanzfaden lang; letzterer bis 5mal länger als der Körper. Dieser erschien bis auf wenige nur unter gewissen Beleuchtungswinkeln wahrnehmbare Moleküle ganz homogen und durchsichtig. Der vordere ohne Zweifel vorhandene Faden war mit aller Anstrengung nicht wahrzunehmen; für sein Dasein spricht auch der Umstand, dass während der Bewegung der hintere Faden bisweilen nicht vibrirte, sondern bloss nachgeschleift wurde, so dass jene durch einen vordern, wegen schneller Schwingung unsichtbaren Faden bemerkt werden musste. Bewegung etwas der der Spermatozoiden des Frosches ähnlich, (welche aber sonst von diesen

Cercomonaden ungemein differiren.) Im Mai sah ich in Triton cristatus zahlreiche ähnliche Thierchen von etwa  $\frac{1}{150}'''$ , welche dem Bodo intestinalis E. noch etwas mehr glichen als die hier abgeb. C. intestinalis; es kam mir auch nur der hintere Faden (manchmal ebenfalls nur nachschleifend) zu Gesicht.

*Curvata*\* t. XIV, f. 16. Cylindrisch, gekrümmt, mit einem vordern schwingenden und einem hintern bald nachschleifenden, bald schwingenden Faden. L. des Körpers  $\frac{1}{200}'''$  und weniger. Bern, in den Eierklumpen von Rana temporaria. 10. Sehr lebhaft. Bei einigen Ex. glaube ich mit Bestimmtheit vorne 2 Fäden wahrzunehmen.

*Longicauda* D. p. 290, t. 4, f. 15. In einem 2 Monate alten Wasser a. d. EM. 3. Schwamm sehr langsam.

*Cylindrica* D. p. 291, t. 4, f. 19. MB, 11. Selten. Farblos, homogen, weich; Bewegung sehr langsam; der hintere Faden regungslos nachgezogen.

*Globulus* D. p. 290, t. 4, f. 16. Stettlen, in Tümpeln mit Potamogeton natans, unter dem Eise. 12. Stimmt ziemlich gut mit D's Abb. und Beschreibung überein; der hintere Faden wurde ganz träg nachgezogen, der vordere, dünnere äusserst schnell bewegt. L.  $\frac{1}{140}'''$ .

*Truncata* D. p. 291, t. 3, f. 7. Uns. T. XIV, f. 8. Ueb. Entwickl. s. S. 112. In Wasser mit Blumensträussen; Sommer und Herbst. Form bald mehr kuglig oder mehr flach, manchmal keilförmig. Stützen sich bisweilen mit dem Schwanzfaden auf.

*Vorticellaris*\* t. XIV, f. 9. Bodo socialis u. vorticellaris E. p. 3, t. 2, f. 8, 9. In Infusionen, Wasser mit Bouquets; 5—12. St. Gotthardt, 8. Ueb. Entwickl. s. S. 112. Schwimmt bisweilen in ganzen Klumpen von 2—20 Ex. herum.

b. Körper nach hinten verschmälert, ohne Faden.

*Acuminata* D. p. 289, t. 3, f. 10 und t. 4, f. 20. In lange stehendem Wasser von G, in welchem Lemna vegetirte. Häufig. 12. Auch in faulen Wässern. St. Gotthardt, 8. (München, 1850.) Länge des Körpers  $\frac{1}{160}'''$ . Hyalin, äusserst zart und weich. Die Form weicht von der spindelförmigen bis fast kugligen ab. Bewegung sehr langsam.

*Crassicauda* D. p. 288, t. 4, f. 18. In e. 2 Monate altem Aufguss auf Austern, 3. Glichen in Form und Grösse der von D. abgebildeten, aber Höcker waren kaum sichtbar. Sie machten die sonderbarsten Bewegungen, lebhaft schwänzelnd, fortwährend sich überschlagend.

*Ranarum*\* t. XIV, f. 13. 500 m. v. Bodo ranarum? E. p. 34, t. 2, f. 14. Farblos, weich, mehr oder weniger kegelförmig, hinten zugespitzt oder ausgerandet. Mittl. L.  $\frac{1}{112}'''$ . Bewegung sehr langsam, zitternd. Manche Ex. gefaltet. Im Darm von Rana temporaria, 10; in einem Sumpfwasser, worin lebende Anodonten und Unionen aufbewahrt wurden, 12.

*Clavata*\* t. XIV, f. 10. Farblos oder graulich, Vorderhälfte verdickt, Hinterhälfte allmählig verdünnt; Körper von oben oder unten gesehen keulenförmig. L.  $\frac{1}{48}'''$ . Im Bodensatz eines 2 Wochen alten Wassers vom RW, 4. a, b, c von oben oder unten gesehen; d, e von der Seite. Peripherie heller als der Kern. Bewegung mässig schnell, zitternd. Rand der Verdickung wulstig. Die Fäden sollten in der Zeichnung etwas länger sein.

*Falcula*\* t. XIV, f. 11. Farblos, durchsichtig, platt, gekrümmt; Vordertheil sehr erweitert, abgestutzt, ausgerandet, Hinterende verschmälert, stumpfspitzig. L.  $\frac{1}{60}'''$ . Im Badewasser von Weissenburg. 8. Die 2 seitlichen Ex. von der Seite, das mittlere von oben, der Kante gesehen. Der konvexe Rand ist dicker als der konkave. Beweg. ziemlich träge, unter langsamer Längsaxendrehung.

#### MONAS M. e parte

*Elongata* D. p. 282, t. 3, f. 13. Vierwaldstättersee bei Fluelen, Pfütze beim St. Gotthardshospiz, Sanetsch 8.

*Attenuata* D. p. 283, t. 3, f. 12. UD, 11, unterm Eise.

*Foliolum*\* t. XV, f. 6. Lancettförmig, farblos, durchsichtig, sehr zart; Faden mehr als körperlang. L.  $\frac{1}{100}'''$ . MB, im Oberflächenschaum eines unreinen Grabens. 9. Im Innern nur wenige Moleküle. Leib ganz flach, keine Gestaltänderung.

*Lens* D. p. 280, t. 3, f. 5 et t. 4, f. 7. Uns. t. XIV, f. 21—22. M. guttula? E. t. 4, f. 3 et vipivara? E. 1, f. 4. M.'s Monas Lens p. 4, t. 4, f. 9—11 kann diese Species oder auch das einfadige Polytoma uva sein. — Bern, in faulen Aufgüssen oder Sumpfwässern oft in grosser Zahl, 4—11 (auch unterm Eise). Auch im Schleim lebender Halcyonellen. Weissenstein, 7, Rhonethal, Vierwaldstättersee bei Fluelen, Urserenthal, St. Gotthard, 8; Stockhorn im Schneewasser, 6, Lausanne 5. Eine weit verbreitete, sehr veränderliche Form. D scheint vermöge der Eigenthümlichkeit seiner Mikroskope das als Höcker gesehen zu haben, was ich als kleine schwach markirte Bläschen (wohl Blastien) die oft über die Oberfläche vorragen, erkenne. Die gekrümmten Ex. wie einige in Fig. 21 und 22 o und 1, unterscheide ich als Var.

*β curvata*; die gestreckten, hinten zugespitzten als Var.

*γAstasioides*. Ueber Entwicklung und zugleich zur Erklärung der Fig. sieh S. 113. Damals, im Juli 1847 fand sich M. Lens var. *astasioides* und *curvata* in einem länger zu Hause stehenden Sumpfwasser in ungeheurer Menge. Theilung sah ich nie; alle schienen aus den anfänglich ruhenden Gebilden a—f der Fig. 22 hervorzugehen. Manche hatten 1—2 Längslinien, andere waren halb aufgelöst, verkrüppelt etc. Manche mit einem Längsstreifen und einem Bläschen in der Mitte drehten sich oft unglaublich schnell auf einer Axe herum, die durch das Bläschen ging. Fig. 21 B. stellt Bläschen vor, die sich im April 1848 in frisch gefallenem, direkt auf die Objektplatte aufgefangenem Schnee fanden, vielleicht als frühere Bildungsstufe auch hieher gehörig. Während dem starken Schneegestöber war die Luft in bedeutend elektrischer Spannung und es donnerte wiederholt. Als die Schneeflocke geschmolzen war, zeigten sich jene hyalinen Bläschen von  $\frac{1}{400}$  und darunter in ziemlicher Menge, manche rückten leicht hin und her, vielleicht nur in Folge der Verdunstung. Monas Termo E. 1, f. 2 kann frühere Bildung von M. Lens sein. Formen ähnlich wie Fig. 22 o, ungemein beweglich, traf ich einmal in *Stylaria proboscidea*. Einst fanden sich nach hinten etwas zugespitzte, dann auch cylindrische Ex., beide wurden bei fortschreitender Verdunstung kuglig. Es gibt auch ovale, hinten dickere. — Blastien dunkelrandig, (opätsch bisweilen röthlich oder grünlich); bei manchen Ex. werden die Blastien hervorgetrieben und hängen wie Knospen am Körper. Gr. bis  $\frac{1}{112}$ . Vielleicht hieher auch M. *guttula* und *vivipara* E.

*Varians* D. p. 284, Uns. t. XV, f. 4. Bern, Leukerbad, in einem einige Tage stehenden Sumpfwasser. 8. Diese Metabolie zeigende Monade (s. S. 129) ist vielleicht nur ein in gewissen Verhältnissen eintretender Zustand von M. Lens.

*Constricta* D. p. 285. Uns. t. XV, f. 5. Im Bodensatz eines Sumpfwassers sparsam, 11. Durchsichtig, sehr homogen, Bewegung zitternd.

*Concava* D. p. 282. Uns. t. XV, f. 3. Bättenalp (am Faulhorn) 8. L.  $\frac{1}{66}$ . Sehr sparsam. Unregelmässig; in der Stellung von a concav, d. h. Mitte tiefer als Rand. Bewegung mässig schnell.

*Irregularis* \* t. XIV, f. 23. Mehr oder minder kuglig, zuweilen mit haarartigen oder eckigen Fortsätzen; Leib mit zahlreichen dunklern Molekülen. L.  $\frac{1}{245}$  —  $\frac{1}{108}$ . Bern, in Sumpfwässern, auch zu Hause gestandenem Wasser. 10—12, Moleküle braun oder grünlich. Manche jüngere scheinen aus einem Aggregat locker verbundener Moleküle ohne Hülle zu bestehen. Bewegung mässig schnell, um verschiedene Axen der Kugel.

*Pileatorum* t. XV, f. 7, A, B, a—i (c von der Seite). Etwas unregelmässig oval, nach vorne zugespitzt, farblos; Bewegungsfaden kurz. L. bis  $\frac{1}{130}$ . Zahlreich in faulenden Fleischpilzen um Bern. 9. Bewegung der ausgebildeten Ex. sehr langsam, sie strecken den Faden oft steif vor, wie ein Peranema, ihn nur an der Spitze bewegend. Junge Ex. meist kuglig, manchmal auch gestreckt und unförmlich; Bewegungsfaden kaum  $1\frac{1}{2}$  mal so lang, als der Körper. Blastien in ältern Individuen deutlich, in Form kleiner Bläschen. Manche Ex. am Vorderende mit kleinem manchmal röthlich schimmerndem Bläschen wie einem Stigma; so d. Längstheilung beob., siehe i. Bei B ist eine Gruppe z. Th. sehr kleiner Individuen abgebildet, wie sie sich zwischen den Körnchen der Pilzzubstanz erzeugen. — Gleicht am meisten noch der M. *socialis* E. p. 16, t. 1, f. 20, welche auch vorne spitz, hinten stumpf ist.

*Succisa* \*. t. XV, f. 2. Oval, oft hinten abgestutzt, seltener zugespitzt, manchmal mit 1—2 kurzen Schwänzchen; farblos, durchsichtig, mit grossen Blastien; Bewegungsfaden doppelt körperlang. L.  $\frac{1}{180}$  —  $\frac{1}{130}$ . Sehr zahlreich in einem Wasser, worin Anodonten faulten. 2, 5. In einem faulen Sumpfwasser von G, 7. Der dicke Theil des Ovals, welches der Körper darstellt, nach vorne gekehrt. Manche hinten durch Ausfransung wie bewimpert oder offen. Schwimmt schnell, unter rascher Längsaxendrehung, bleibt manchmal auf der gleichen Stelle, sich fortwährend um die Längsaxe drehend.

*Cordata* \*. t. XIV, f. 20. Gestalt von der breiten Seite herzförmig, von der schmälern verkehrt oval, abgestutzt, vom Vorderende gesehen rund; hyalin oder graulich von innern Molekülen. L.  $\frac{1}{95}$  —  $\frac{1}{90}$ . Bern, in Sumpfwässern, 1, 9, 12. Immer selten und einzeln. Schwimmt mässig schnell unter zitternder Bewegung und sehr seltener Axendrehung. Faden äusserst schwer zu sehen, mehr als doppelt körperlang.

*Urceolaris* \*. t. XV, f. 9. 500 m. v. Sehr klein, büchsenförmig, vorne schief abgestutzt; farblos, durchsichtig, kaum mit einer Spur von Differenzirung der Substanz. L.  $\frac{1}{220}$ . EM, GM, im Brunnentrog mit Hysginum pluv. 9, 10. Ein äusserst zartes, schwer zu beobachtendes, obschon sehr distinctes Wesen. Der Körper gleicht einem kleinen Büchsen, a; von der Kante c sieht man, dass dasselbe zusammengedrückt ist; b ist in halber Wendung gesehen, Den Faden konnte ich mit aller Mühe nicht wahrnehmen, wohl aber den durch ihn erregten Strudel am Vorderende. Bewegung langsam.

*Excavata* \*. t. XV, f. 1. Walzig oder oval mit einer markirten Stelle in der Vorderhälfte; im farblosen Körper zerstreute Moleküle und manchmal bräunlicher oder grünlicher amorpher Inhalt; Bewegungsfaden 2— $2\frac{1}{2}$  mal so lang als der Körper, sehr fein. L.  $\frac{1}{180}$  —  $\frac{1}{100}$ . Bern in Sumpfwässern unter Chara, verrotteten Blättern von Seerosen, 4—12. Solothurn, 7. — Bewegung sehr mässig schnell, gerade aus, mit sehr seltener Längsaxendrehung, manch-

mal langsam überstürzend oder bohrend. Je jünger, desto kugliger, ausgebildet walzig. In den jüngern nimmt die markirte helle Stelle einen grössern Raum ein; sie scheint durch eine Aushöhlung zu entstehen. Bei einigen wenigen Ex. sieht man diese Stelle gelbbraun, von Farbstoff erfüllt. Viele sind farblos, andere grünlich oder bräunlich. Mit \* sind auf dem Vorderende wirbelnde Ex. bezeichnet.

*Botulus*\*. t. XV, f. 10, 500 m. v. Gestreckt, cylindrisch, gleichmässig sehr blassgrün. L.  $\frac{1}{300}$  —  $\frac{1}{30}$ ''''. BG., 9. — Junge Ex. elliptisch, grössere gestreckt, walzig, einige wenige gekrümmt. Bei manchen ragte die leere Hülle über den Inhalt hinaus; eines, in Theilung begriffen, liess am Vorderende den Bewegungsfaden erkennen, der sehr fein und ziemlich kurz ist. Fortbewegung langsam, Längsaxendrehung schnell.

*Farcimen*\*. t. XV, f. 11, a — e, 500 m. v. Cylindrisch, gestreckt, mit grünlichem, theilweise auch röthlichem Farbstoff erfüllt. L.  $\frac{1}{450}$  —  $\frac{1}{90}$ ''''. MB., 11, ZS., 8. In grössern Ex. grüne, z. Th. auch röthliche Moleküle, so in a, b, c, andere, namentlich kleinere gleichförmig hellgrün, ohne bemerkbare Moleküle. Leib weich, biegsam. Fortbewegung und Längsaxendrehung ziemlich schnell. Einmal kam am Vorderende ein Faden zur Wahrnehmung.

*Hilla*\*. t. XV, f. 12. 500 m. v. Leib kuglig oder wenig gestreckt, schmutzig grünlich oder bräunlich. L. bis  $\frac{1}{30}$ ''''. AD., 9, unter faulenden Conferven zahlreich. — Die kleinsten Ex. bis gegen  $\frac{1}{500}$ ''' klein und doch manche schon in Theilung. Viele der grössern wie von einer besondern hyalinen Hülle umgeben, mit verhältnissmässig grossen und dicht gedrängten Blastien. Bewegung mässig schnell, unter ziemlich rascher Längsaxendrehung. Der Bewegungsfaden war mit aller Mühe nicht wahrzunehmen. — Die 3 letzten Species nähern sich sehr den Sporozoidien.

#### MENOIDIUM. (σελήνη μηννοειδής, der sichelförmige Mond)

Leib klein, halbmondförmig, am äussern (konvexen) Rande dicker, am innern schneidend; mit wenig Molekülen oder Bläschen im Innern; farblos oder etwas Chlorophyll enthaltend.

*Pellucidum*\*. t. XV, f. 19. L.  $\frac{1}{36}$  —  $\frac{1}{56}$ ''''. EM., 9, sehr selten, 8 — 11. Der halbmondförmige Körper erinnert an ein kleines Closterium Lunula, ist aber nicht cylindrisch, sondern flach wie ein Sichelisen, innen schneidend, aussen dicker. Manche Ex. ganz hyalin, andere mit schwärzlichen Molekülen oder einigen Bläschen oder ein klein wenig Chlorophyll. Bewegung die normale der Infusorien (Fortrücken unter Drehung um die Längsaxe, also ganz verschieden von der höchst selten stattfindenden, wenig merklichen der Closterien), mässig oder ziemlich schnell, unter langsamer Axendrehung. Bei einem todten Ex. (dem mittlern der 3 abgeb.) zeigte sich an einem Ende eine kleine Spalte, vermuthlich für den Bewegungsfaden, den ich jedoch nicht sah.

#### CHROMATIUM\*. (χρωμάτιον, Farbstoff.) Monas autor.

Körper äusserst klein, cylindrisch, roth, braun, violett, grün gefärbt, im ausgebildeten Zustand mit innern Bläschen (Blastien). Ein Bewegungsfaden am Vorderende? Vermehren sich durch Quertheilung.

*Weissii*\*. t. XVI, f. 15. 500 m. v. Blassviolett oder bräunlich, hinten und vorne rundlich abgestutzt, Blastien scharf markirt. L.  $\frac{1}{400}$  —  $\frac{1}{200}$ ''''. G., unter Chara, 10. Der Monas Okenii Weisse zunächst verwandt, noch kleiner. (Weisse gibt im Bull. de la Soc. impèr. d. natural. de Moscou 1847, IV, 295, t. 8, f. 4 a — g für M. Okeni  $\frac{1}{496}$ ''' an; Eichwald für die grüne Var. — wahrscheinlich die jüngern Ex. noch ohne Blastien — nur  $\frac{1}{500}$ '''', für die rothen  $\frac{1}{450}$ ''''.) Bewegung und Längsaxendrehung mässig schnell, erstere gerade aus, ohne Bogenlinien. Die Blastien sind in den jungen Individuen noch gar nicht da, später erscheinen sie als dunkle Pünktchen, zuletzt als Bläschen mit scharf markirtem Rand. Bei dem mit \* bezeichn. Ex. 2 grössere Körperchen im Innern; dieses und das mit \*\* bezeichnete in Quertheilung begriffen. Zahl und Gruppierung der Blastien verschieden. Einen Faden, welchen E. p. 15 bei Monas Okeni gesehen haben will, konnte ich nicht wahrnehmen. Eichwald gibt von dieser an, dass sie eben so gut vor- als rückwärts schwimme, was gegen das Dasein eines Fadens spräche.

*Violascens*\*. t. XV, f. 16. Kuglig oder elliptisch, durchsichtig, sehr blass violett. L.  $\frac{1}{1200}$  —  $\frac{1}{900}$ ''''. Bern, 9. An der Wand eines Gläschens mit Charen, welches 14 Tage vorher von Leuk mitgebracht worden und in dem die Zersetzung sehr fortgeschritten war, zeigte sich ein schmutzig-blass-violetter Ueberzug, bestehend unter dem Mikroskop aus unzählbaren Individuen einer Monade, die mit keiner bekannten Species ganz identisch, am meisten noch der M. vinosa E. verwandt scheint. Die sehr kleinen Körperchen sind meist elliptisch, seltener sphäroidisch und einzeln betrachtet, schwach blau-röthlich. Bewegungsfäden und andere Organe waren nicht wahrzunehmen, doch eine gewisse Differenzirung der Substanz, vermöge welcher das Licht an verschiedenen Stellen anders gebrochen wurde. In manchen erschien bei weiterer Fokalstellung (optisch) ein dunkler Centralpunkt. Zahlreiche Individuen waren in der Quertheilung begriffen. Würde der gefärbte Ueberzug unverdünnt auf den Objektträger gebracht, so zitterten die Thierchen nur hin und her; bei Verdünnung mit Wasser schwammen sie ziemlich schnell und wankend. Erhielten sich mehrere Tage unverändert.

Zuerst wurde von dieser Sippe *Chr. Okeni* entdeckt und zwar 1836 bei Jena, man weiss nicht recht von Weisse oder

Ehrenberg; später wurde dieselbe bei Berlin, und von Eichwald auch in Russland gefunden. Dieses Geschöpf bildet, in Massen auf den Boden des Gefässes sinkend, Flecken von schöner Lackfarbe, was Weisse auf den Gedanken brachte, seine der Akademie in St. Petersburg vorgelegte Zeichnung des Thierchens mit diesem selbst zu koloriren. Für jedes der 290 m. vergr. Ex. waren hiezu wenigstens 150,000 Stück lebender nothwendig; etwa 150,000 Millionen mögen auf 1 Gran gehen. Ebenfalls zu Chromatium gehört *Monas rosea* Morren (Nouv. Mém. de l'Acad. de Brux. t. XIV, 4<sup>me</sup> mém. pl. 5); sie gleicht etwas der *M. Okeni*, färbt Wasser schön rosenroth, und wird  $\frac{1}{200}$  MM. gross. Ferner gehören hieher *M. vinosa* E., *erubescens* E., *ochracea* E. und wohl auch *Monas prodigiosa* E., Wunder- oder Purpurmonade, vielleicht auch noch *M. gliscens* E. Ueber *M. prodigiosa* vergl. E. im Berl. Monatsber. 1848 p. 352 — 3, 359, 1849, p. 101. Sie bildet sich auf gekochten Kartoffeln, Käse, Fleisch, Brod, Obst, Stärke, Leim, rothe Flecken bildend, zerfliesst wie Tusche im Wasser, bleibt am Finger hängen. Farbe intensiv blutroth. Die Substanz stellt zuerst runde Flecken dar, wächst sehr schnell, tropft ab, besteht aus Myriaden der *M. prodigiosa*, *Mucor sanguineus* de-Col, *Zoogalactina imetrofa* de Sette; Körperchen  $\frac{1}{8000}$  —  $\frac{1}{3000}$  l., rundl., einzeln hyalin, in Masse blutroth, Faden kürzer als der Körper. Syrien und Europa. Bewegt sich nur mässig schnell, bildet keine Ketten wie *Vibrio*, sondern lebt einzeln. Später wird wieder gesagt, Faden und Eigenbewegung seien unerkant geblieben. E. will nun vom 12. Jahrhundert an alle Berichte über von Juden gestochene blutige Hostien, blutiges Brod, das Rothwerden der Speisen 1821 in der Gerhardsmühle bei Enkirch an der Mosel etc. von *M. prodigiosa* ableiten. Leider ist es mir seit ich in Besitz der Combination f gelangte, nicht mehr möglich gewesen, Chromatium Weissii wieder zu finden, um die Frage wegen des Fadens, von dessen Dasein ich zur Zeit nicht überzeugt bin, definitiv zu entscheiden. Fast glaube ich, dass Chromatium eher zu den Bacterien als zu den Monadinen zu stellen sei; das Gleiche dürfte vielleicht für folgende Sippe gelten.

*ACARIÆUM*\*. (*ἀκαριῶτος*, winzig klein.) *Monas* E.

Körper äusserst klein, kuglig oder ellipsoidisch, ganz durchsichtig, ohne alle erkennbare äussere oder innere Organe.

*Crepusculum*\*. t. XV, f. 17. *Monas* crep. E. p. 6, t. 1, f. 1. Im Leibe und Kopfe einer todten mikroskopischen Insektenlarve von OS., 7. Meine Ex. nur  $\frac{1}{9000}$  —  $\frac{1}{3000}$  gr., sämmtlich kuglig. (E. beschreibt die seinigen als kuglig und zeichnet sie elliptisch.) Sie wimmelten rasch durcheinander aber ihre Bewegung hatte nichts mit der der Monaden gemein, sondern eher noch mit der von *Bacterium Termo*. Auch Combination f liess weder im lebenden Zustand noch nach dem Antrocknen Fäden oder irgend eine innere Differenzirung erkennen; alle waren nur krystallhelle, scheinbar ganz homogene, scharf markirte Bläschen.

II. *Monadina Familiaria*. Die durch Theilung entstehenden Individuen bleiben in Gesellschaften vereinigt.

*POLYTOMA* E. *Monas* M.

*Uva*\*. t. XII, f. 5, 5. *M. uva* M. p. 8, t. 1, f. 12 — 15 (und zwar ganz, nicht nur z. Th., wie E. angibt). *P. uvella* E. p. 24, t. 1, f. 52. Bern, fast nie in frischem sondern meist in faulendem Wasser, länger stehenden Aufgüssen, Mistjauche, in verschiedener Jahreszeit, in Gesellschaft von Faulungsinfusorien, Monaden, Cercomonaden, *Trepomonas agilis*, Vibrionen und Spirillen, *Paramecium Aurelia*, Colpoda, *Kerona pustulata* etc. manchmal in erstaunlicher Menge, dann Schwärme und Klumpen bildend. Leuk, in den warmen Quellen, Schwarzenbach, BS., St. Gallen, 8, Lausanne 5. (München 1831.) Wie keine andere Monadine theilt sich diese nicht nur in 2, sondern in 2 — 10 Individuen; die Theilungsgestalten (s. uns. Fig. 3 A) gleichen z. Th. in etwas denen von *Chlamydomonas*, aber sind rasch bewegt, während *Chlamydomonas* hiebei ruht. Die gewöhnlichen Einzelthierchen sind oval, weisslich-hyalin, seltener gelblich oder bräunlich, mehr oder minder mit kleinern oder grössern Blastien, im Alter mit schwarzen Molekülen erfüllt. Die in Theilung begriffenen, oft sehr kleinen, oft anscheinlich grossen Ex. strotzen von ausgebildeten Blastien und erhalten dadurch ein grauliches Ansehen. Die Theilung setzt sich oft so schnell fort, dass wenig Zeit zum Anwachsen der Theilungsindividuen bleibt, so dass ein aus 6 — 8 solchen bestehendes Thierchen oft wenig grösser ist als ein einfaches. Die in Fig. 3 B hatten nicht sehr zahlreiche, aber grosse dunkle Blastien. Bei ganz gutem Licht und Ruhe sieht man manchmal eine enganliegende, schwer wahrnehmbare Cyste um die Thierchen; s. Fig. 3 D, über welche Monstrosität zugleich S. 151 zu vergleichen ist. Fortrücken und Längsaxendrehung meist rasch; manchmal verweilen ganze Gruppen zitternd an derselben Stelle.

*a* Var. *unifilis*. Manchmal bildet sich nur ein Faden aus; s. uns. Fig. 3 C. Vergl. S. 151. Individuen dieser Form, auf dem Vorderende stehend, sind wohl *Trachelius?* globulifer E. p. 325, t. 53, f. 12. Möglicherweise gehört zu ihr auch *Monas punctum* E. p. 14, t. 1, f. 17.

*β* Var. *rostrata seu hyssginoides*. t. XII, f. 5. Sieh hierüber S. 83. Diese merkwürdige Anamorphose wurde im Juni 1850 beobachtet, zahlreich in einer aus vielen andern zusammengeworfenen Infusion. Schwach gelblich, mit deutlicher Cyste, z. Th. gestreckt, gekrümmt, geschnabelt. Durch alle Uebergänge mit der gewöhnlichen Form verbunden; sonderbarerweise lösten sie sich beim Absterben nicht auf, so dass man sie mehrere Wochen darnach in unförmliche Massen geballt noch wahrnahm. Bei \* war der Inhalt aus der Hülle ausgetreten, bei \*\* hatte er sich hinten angesammelt.

*Ocellatum\** tab. XII, fig. 4. Oval, mit Blastien erfüllt, wie *P. uva*, aber am Vorderende in der Mitte ein blassrothes Stigma. — Bern. hie und da in faulenden Aufgüssen. Grösse des vorigen, Bewegung etwas langsam, das zarte Stigma entdeckte ich erst mit Combination f, einmal gefunden war es dann auch mit Combination e im frischen und ange-trockneten Zustande zu sehen. Blastien wie bei *P. uva* vorne oder hinten oder überall, manchmal fast keine; einigemale waren sie blassgrünlich. Es scheint bei dieser Species mehr cylindrische Ex. zu geben, als bei voriger; die Theilungsgestalten bestanden aus weniger Individuen und diese lagen paralleler aneinander.

*P. ? virens\**. t. XV, f. 14. Grünlich oder grün, von einer weiten krystallhellen Cyste umgeben. L.  $\frac{1}{400}$  —  $\frac{1}{900}$ . BM., 11; G., unter Fontinalis, 40. — Diese zweifelhafte Form kann möglicherweise auch zu den Sporozoidien, in die Nähe von *Chlamydomonas* gehören. Ich sah nur Ex. in Theilung, jedes Theilindividuum mit äusserst zartem Faden. Diese Thierchen ruhten einige Sekunden und schleuderten sich dann lebhaft hin und her, oder bewegten sich überschlagend.

#### UVELLA Bory, E. D.

*Virescens* Bory. E. p. 26, t. 1, f. 20. D p. 501. *Volvox uva* M. p. 20, t. 3, f. 17 — 21. Uns. tab. XIV, f. 4. Bern, in Sumpfwässern, unter Chara, Lemna, 4 — 40. Petersinsel im BS., 6. Handeck, Monte Bigorio, 8. Die Thierchen sind an den Seiten grünlich oder ganz farblos, glashell, die Rosetten aus 12 — 70 und mehr Individuen bestehend  $\frac{1}{70}$  —  $\frac{1}{26}$  gross. Die Fäden sah ich zuweilen schon mit der unglaublich scharfen Combination b; E. zeichnet ferner eine gemeinschaftliche über die Thierchen hinausragende Hülle, ich sehe keine solche, wohl aber eine um jedes einzelne; beim Vertrocknen fliessen diese Einzelhüllen zusammen und bilden den Schein einer gemeinschaftlichen. Die Thierchen sind bald grün mit hyalinem Mittelstreif, oder hyalin mit starkem grünlichem Rand und einigen grünlichen Parthieen im Innern, bald ganz hyalin. Von einem Wimperkranz, wie E. zeichnet, kann keine Rede sein; aber wenn viele Individuen übereinander liegen, so kann der über sie hinausragende Limbus die Täuschung veranlassen, als hätten sie vorne Wimpern.

*Stigmatica\**. t. XIV, f. 2. Die Einzelindividuen ziemlich gleichförmig meergrün: jedes mit sehr feinem rothem Stigma. — Bern, UD., 4, GM., 10. Viel seltener als *U. virescens*. Die Einzelthierchen etwas breiter als bei voriger, mit deutlicher hyaliner, wie crenulirter Hülle. Die Rosetten etwa von gleicher Grösse, wie bei *U. virescens*. Die Fäden ebenfalls schon mit Combination b wahrgenommen.

*U. rosacea* Bory, D., *Volvox socialis* M. p. 15, t. 3, f. 8, 9, *Uvella atomus* E. p. 21, t. 1, f. 29, kam mir noch nicht vor.

#### ANTHOPHYSA Bory, D. Volvox M. Epistylis? E.

*Mülleri* Bory. V. vegetans M. p. 22, t. 3, f. 22 — 25. *Vorticella Volvox* Schrank. *Anthophysa Mulleri* D. p. 303, t. 3, f. 17 — 18. E.? vegetans E. p. 283, t. 27, f. 5. Traubenthierchen Gruthuisen, Beiträge zur Physiogn. etc. p. 310, t. 2, f. 18 — 22. Bern, nicht eben selten in Gräben und Dümpeln zwischen Conferven etc. 8 — 10. Im Schaum des Murtensees, 9. Ex. mit Stämmchen wohl 3mal so dick, als die Thierchen lang sind. Brienersee, Wallis, 8. Hier die Stämmchen von einem *Mycoderma* oder *Hygrocrocis* ganz weiss überzogen. (München, 6, 1831.) Im August 1848 bei Bern ein Strauch mit 51 Rosen genauer beobachtet; der Stamm war nicht aus fester, sondern aus zartester, lockerer, bräunlicher Molekularsubstanz gebildet; an der Spitze jedes der unregelmässigen verschlungenen Aeste sass eine Rose, bestehend aus 12 — 20 Individuen; diese gleichen sehr denen der *Cercomonas truncata* D. (von welcher einzelne Individuen mit ihren zarten Stielen am Strauche der *Anthophysa* sassen), nur waren sie kleiner und cylindrischer, jedes mit einem Bewegungsfaden versehen, mit 2 — 3 zarten, schwärzlichen Körnern im Innern. Ohne besondere Veranlassung brachen viele Röschen ab und schwammen wälzend für sich oder mit ihrem Aste herum.

E's *Monadinen* sind z. Th. schwer zu deuten; manche wie *M. bicolor*, *Colpoda*, *Enchelys*, *umbra*, *hyalina*, *ovalis*, *mica*, *cylindrica*, *deses*, *flavicans*, *simplex*, *inanis*, *scintillans* scheinen nur Anfänge anderer Monadinen oder auch frühe *Jugendzustände von Wimperthierchen* zu sein. *M. Crepusculum* ist meine Sippe *Acariæum*, *M. Termo* eine *Cercomonas*, *M. Guttula* und *vivipara* könnten möglicherweise zu der vielgestaltigen *M. Lens* gehören; *M. grandis* und *Microglena monadina* sind Sporozoidien; (über letztere s. D. im Institut 1837, p. 199; *Microglena* und die auf sie bei E. folgenden farbigen Geschöpfe nahmen nie Farbstoffe auf,) *Monas ochracea*, *erubescens*, *vinosa* und vielleicht auch *M. gliscens* gehören zum Genus *Chromatium*; *M. punctum* dürfte die einfadige Var. von *Polytoma* sein, und

Trach. globulifer E. sind auf einem Pol drehende Ex.; M. socialis wird zu Cercomonas geh.; M. tingens ist Jugendzustand von Chlorogonium euchlorum; Uvella virescens besitzt einen Bewegungsfaden, keine Wimpern; U. uva möchte die farblose Var. von U. virescens sein, chamæmoros dürfte allerdings als selbstständige Spec. zu Uvella gehören, kaum hingegen wegen der unregelmässigen Gruppierung der Einzelthierchen U. Atomus; U. Glaucoma gehört wohl kaum zu U., wenn die Thierchen konstant zwei Bewegungsfäden haben; U. Bodo scheint eine Entwicklungsstufe von Euglena viridis; Polytoma Uvella ist unser P. uva, Microglena punctifera ist eine sehr eigenthümliche, mir ganz unbekannt Form. Die Sippe Doxococcus halte ich für unhaltbar; D. ruber und der grüne D. pulvisculus sind wohl ruhende Formen von Astasieen, einer oder vielleicht beide übrige scheinen embryonische Formen von Ciliaten zu sein. Chilomonas Volvox und destruens sind höchst wahrscheinlich Embryonen von Ciliaten (bei Ch. destruens zeichnet E. sogar die Wimpern); Ch. Paramecium ist die hyaline Var. meiner Cryptomonas polymorpha; die Bodo E. sind bei Anisonema und Cercomonas zu suchen.

### Fam. VOLVOCINA E.

#### SYNCRYPTA E.

Volvox E. p. 60, t. 3, f. 7. Bern, hier und da in Sumpfwässern. 4—12. Mehr gleichförmig grün bis fast farblos.

#### VOLVOX M.

Globator M. p. 18, t. 3, f. 12—13. E. p. 68, t. 4, f. 1. Seit 1856 nie mehr um Bern gefunden; in einem Verzeichnisse von jenem Jahre findet sich die Notiz, »sehr selten in Sumpfwasser mit Lemna.« Da mein damaliges Mikroskop viel schwächer war, so wäre immerhin Verwechslung mit Sphaerosira denkbar. (Um München nicht selten, vergl. S. 84—5.) Focke l. c. p. 52 betrachtet V. aureus und stellatus E. nur als Var. von V. globator. Eine Vermuthung über letztere habe ich S. 85 ausgesprochen. Ueber die ungeheure Masse von V. globator in manchen Teichen um Bremen und die sehr grosse Zahl der Einzelthierchen s. Focke, S. 33.

#### SPHEROSIRA E.

Volvox E. p. 66, t. 3, f. 8. Uns. t. XI, f. 7. EM, Tümpel an der Spitalmatte, 10, 11. Selten. Das feine rothe Stigma jedes Thierchens nur in der Ruhe sichtbar. Kugeln hier um Bern bis  $\frac{1}{8}$ ''' gross; manche mit 5, andere mit nur 4—1 jungen Stöcken im Innern; diese  $\frac{1}{84}$ — $\frac{1}{56}$ ''' im Durchm. In uns. Fig. ist ein kleines Segment einer Kugel mit 5 Reihen von Individuen und einer Tochterkugel 500 m. v. abgeb. Vergl. S. 85. — D. wirft Sphaerosira irrig mit Volvox zusammen; er scheint bei der Beschreibung gar nicht letztere, sondern Sphaerosira vor sich gehabt zu haben; deshalb spricht er auch nur von einem Bewegungsfaden, während die Thierchen wenigstens von V. globator 2 haben, und sah jene netzartige Verbindung der Einzelthierchen nicht, welche Volvox eigenthümlich ist, Sphaerosira fehlt.

#### PANDORINA E. (Bory et D. e parte.)

Morum Bory. Volvox morum M. p. 20, t. 3, f. 14—16. D. p. 317, E. p. 53, t. 2, f. 33. GM, Mai 1836, zahlreich und schön; seitdem um Bern nicht wieder. Guttannen, 8. 1848. St. Gallen in einem Teiche mit Lemna, 8, 1850. (München, in Gräben bei Thalkirchen; 6, 1851). Es soll von jedem Thierchen ein feiner Canal bis zur Peripherie der Hülle reichen und den Bewegungsfaden umschliessen. — Es ist sehr zweifelhaft, ob D. mit Recht Eudorina E. zu Pandorina bringt, letztere nur als Ex. mit noch nicht entwick. rothem Stigma betrachtend. — Die Sippe Gyges E. ist unhaltbar; auch Focke p. 29 will sie aufheben und betrachtet G. granulum E. als Theilungszustand von Pand. morum, G. bipartitus als ein stachelloses Xanthidium. Pand. hyalina E. p. 54, t. 2, f. 34 ist vielleicht ein Wimperthierchen und die vermeintlichen Individuen sind dessen Blastien.

#### SYNAPHIA\* (συνάφεια, Verbindung, Zusammenhang.)

10—20 grüne, je mit einem Bewegungsfaden versehene Thierchen sind einander berührend, wie in eine Masse zusammengebacken und in eine kuglige Gallerthülle eingeschlossen. Die Thierchen sind nie rund, sondern eckig, keil- oder birnförmig, das breitere Ende nach aussen gekehrt; nur in äusserst seltenen Fällen weichen sie etwas auseinander. Bewegungsfaden so lang oder  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als der Durchmesser der ganzen Kugel, sehr fein.

Dujardinii\* t. XI, f. 8, A—H. Vergl. p. 84. Kugeln hellgrün bis schwarzgrün, sammt der Gallerthülle  $\frac{1}{110}$ — $\frac{1}{30}$ ''' gr. Bern, zwischen Conferven etc. häufig, 4—12. Engstlen, ZS, 8, Landern 9, Solothurn 7. St. Gotthard, Grimsel, Lugano 8. — Die Mehrzahl zwischen  $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{30}$ ''' Bewegung mässig, oft ziemlich schnell, um



verschiedene Axen der Kugel, immer zitternd, manchmal auf einer Stelle wirbelnd; die Fäden werden nur in der Ruhe sichtbar und bewegen sich dann manchmal wie tastend hin und her. Die radiäre Gruppierung der Individuen nicht vollkommen symmetrisch, daher sieht man bei der Wendung der Kugeln verschiedene Theilungslinien. Manchmal nähert sich die Kugel einem Ellipsoid. Die Gallerthülle von verschiedener Breite, krystallhell, selten optisch röthlich, bei grossen Ex. manchmal durch feine Linien in 2—3 Halonen geschieden. Im Sterben trennen sich manchmal die Individuen und schieben sich übereinander; nach dem Tode findet kein Zerfliessen statt, die Thierchen werden gelb, und lösen sich endlich auf. Manchmal unterscheidet man in jedem Thierchen ein grösseres grünes Körnchen oder ein kaum wahrnehmbares rothes Pünktchen. — *Bothryocystis morum* Kutz. Phycol. general. p. 170, t. 3, f. 9 und tabulæ Phycol. X ist zwar der *Synaphia* ähnlich, aber auch wieder sehr verschieden. K. sagt, sie habe nie Fäden, bewege sich nie und lasse sich aus der Vertrocknung so gut wieder aufweichen, dass sie zu leben scheine; ihre Fortpflanzung gehe übrigens wie die der *Volvocina* vor sich.

#### GONIUM M.

*Helveticum* \* t. XI, f. 6 A—D. Vergl. p. 84. Die grünen kugelförmigen Individuen in eine tafelförmige Gallerthülle eingeschlossen, unter sich ohne Verbindung; jedes mit einem sehr zarten rothen Stigma zwischen den 2 Bewegungsfäden. — Bern, hie und da in Sümpfen, vorzüglich im Frühling; 2—40. Durchmesser der Hülle höchstens  $\frac{1}{30}$ ''' , der Thierchen  $\frac{1}{140}$ ''' . In der Polarlage sieht man in jedem Individuum ein rundes grösseres Bläschen, in der Seitenlage ein grösseres und ein kleineres. Beim Vertrocknen erschien das Stigma als kleines Bläschen. Fäden  $\frac{2}{3}$  mal so lang als die Thierchen; sie verursachen eine starke Strömung. Unterscheidet sich von *G. quadrangulare* leicht durch den gänzlichen Mangel der Verbindungsfäden oder Röhren der Thierchen und des Stigma's. (Ob das bei München 1828 — 33 oft beob. *Gonium* zu *quadrangulare* oder *helveticum* gehört, kann ich jetzt nicht entscheiden.)

*Punctatum* E. p. 57, t. 3, f. 2. D. p. 318. In einem lange im Zimmer gestandenen Wasser von *G.*, 5, 1836 häufig, seitdem nicht wieder gefunden. — D. p. 334 meint, dass seine *Cryptomonas* (*Tetrabæna*) *socialis* grosse Aehnlichkeit mit *Gonium* und *Syncrypta Volvox* habe, was aber nicht der Fall ist. *Gonium tranquillum* E. und *glaucum* E. sind Algen.

#### HIRMIDIUM\* (*ἑρμιδός*, Reihe, Band; *ἕρδος*, Gestalt.)

4—8 sehr kleine, rundliche, schwach grünliche, von einer Gallerthülle umgebene Thierchen sind zu einer Kette vereinigt.

*Inane* \* t. XI, f. 5. Ein paar Ketten 100 m., 3 Thierchen ohne Hülle 300 m. v. Thierchen unregelmässig kuglig, z. Th. fast becherförmig, jedes wahrscheinlich mit 2 Bewegungsfäden. L. der Ketten bis  $\frac{1}{30}$ ''' , Grösse der Thierchen bis  $\frac{1}{160}$ ''' . Nur wenige Ex. in einer Wassergrube am Bantiger und in einem Tümpel im Thalmazi bei Bern; 5—6. Selten, sehr klein und schwer zu beobachten, daher noch weiterer Erforschung ziemlich bedürftig. Im Innern jedes Thierchens einige zarteste Moleküle, worunter oft ein dunkles. Ketten schnell bewegt, nicht mit einem Ende, sondern mit der Längenseite voran, dabei immer um die gemeinschaftliche Axe drehend. Gallerthülle sehr schmal.

#### Fam. **DINOBRYINA.** E.

##### *DINOBRYON* E.

*Sertularia* E. p. 124, t. 8, f. 8. D. p. 321, t. 1, f. 21. Bern, namentlich unter *Chara* nicht selten, 5—12. ZS, St. Gotthardt, Grimsel, 8. — E. zeichnet die Thierchen braun; die Pariser- und hiesigen Ex. sind grün, jung hellgrün ohne rothes Stigma. — D. *petiolatum* D. p. 322, t. 1, f. 22 an *Cyclops*, ist bis jetzt in der Schweiz nicht aufgefunden.

#### Sectio II. **SPOROZOIDIA.**

Das diese Section betreffende wurde S. 85—104 mitgetheilt. Ausser den 5 um Bern beob. *Chlamydomonas* (*Chl. pulvisculus* E., *communis* \* und *globulosa* \*) sind namentlich *Hygginum pluviale* und *nivale*, welche mit *Chlamydomonas* eine Gruppe *Schizomena* \* bilden, weitläufiger behandelt worden. Als Eintheilungsmomente der Sporozoidien dienen besonders die Bewegungsfäden; die mit 1—4 Fäden schliessen sich an *Monadina* und *Volvocina*

an; die mit Wimperkrone am Vorderende bilden wieder eine besondere Gruppe, die allgemein bewimperten, wie jene von *Vaucheria* eine dritte. Vielleicht gibt es noch eine 4te Gruppe, sehr einfache niedrigste Formen ohne bis jetzt wahrnehmbare Bewegungsorgane begreifend.

**Sectio III. LAMPOZOIDIA.** (*λάμπη*, Kam auf Wein und Wasser; Schleim.)

Farblos, seltener blau, gelb, röthlich (nicht grün) gefärbt, ohne spezifische Organe, kaum mit einer Spur von Differenzirung ihrer Substanz. Bewegung scheinbar willkürlich, in Wahrheit automatisch. Vermehren sich durch Quertheilung und stellen so Ketten und Fäden dar.

Fam. **VIBRIONIDA** E. D.

A. *Spirillina*. Ketten oder Fäden spiralgewunden.

**SPIROCHÆTA** E.

*Plicatilis* E. p. 83, t. 5, f. 40. (*Spirillum plicatile*.) D. p. 225, t. 1, f. 40. — GM., im Oberflächenschaum einer unreinen Pfütze, 40. BG., 5. Ueber Bewegung siehe S. 126. — D. irrt, wenn er dieses ganz besondere Wesen mit *Spirillum volutans* vereinigen will. — Sollte der sonderbare fadenförmige Körper, welchen Eichwald (l. c. III, 125) aus einer *Nassula elegans* hervortreten sah, etwa zu *Spirochæta* gehören?

**SPIRILLUM** E. *Vibrio* M.

*Volutans* E. p. 85, t. 5, f. 43. D. p. 224, t. 1, f. 9. V. *spirillum* M. p. 49, t. 6, f. 9. Bern, in verschiedenen Jahreszeiten in faulenden Infusionen; Lausanne, 5. Manchmal ist durchaus keine Gliederung wahrzunehmen. *β leucomænum*\* t. XV, f. 31. Glieder intensiv schwarz, durch hyaline Räume getrennt. L. der Ketten  $\frac{1}{50}'''$ , Br.  $\frac{1}{800}'''$ . Im Bodensatz eines alten Sumpfwassers von Leuk, 2. Die Ketten machten nur 2 — 3 Windungen; Glieder breit und stark. Diese Ketten drehten sich auf der gleichen Stelle oft 40 Sekunden lang mit so erstaunlicher Schnelligkeit um die zwischen den Windungen liegende ideale Axe, dass man nur eine undeutliche vibrirende Linie sah; dann fielen sie zu Boden und blieben regungslos. Nun sah man bei richtiger Fokalstellung intensiv schwarze mit glashellen Räumen wechseln; der schwarze Inhalt jedes Gliedes erschien von einer glashellen Hülle umgeben.

*Undula* E. p. 84, t. 5, f. 12 und Sp. *tenue* E. p. 84, t. 5, f. 10. D. p. 223, t. 1, f. 8. V. *undula* M. p. 46, t. 6, f. 4 — 6. Uns. t. XV, f. 27 A, B und f. 28 (vergl. hiefür S. 106). In faulenden Aufgüssen und länger stehenden Sumpfwässern zu allen Jahreszeiten, oft in erstaunlicher Menge; Bern, Rhonethal, 8, Schwarzenbach (auf der Gemmi) in einem daselbst gemachten Aufguss, 8. (München 1850.) In manchen Infusionen zahlreichere Individuen von grösster Lebhaftigkeit, in andern mehr Ketten. Häuft sich gerne zu Tausenden in kugligen Massen um kleine im Wasser liegende Gegenstände an unter steter Zitternder Bewegung, wie schon M. zeichnete. Treten solche Massen auseinander, so zeigt sich meist, dass die sie zusammensetzenden Individuen nur kurz ( $\frac{1}{500}'' - \frac{1}{220}'''$ ) und gerade sind. — Auch ganz kleine stellen oft schon sich schlängelnde Körper dar. Vergleiche S. 106.

*Rufum*\* t. XV, f. 29 A, 500 m., B. 500 m. v. Von der Gestalt und Grösse des Sp. *undula*; Farbe roth. Bern, 6. An der Wand eines eine Woche stehenden Sumpfwassers zeigten sich beim Weggiessen Flecken, in der Farbe zwischen rost- und blutroth, gegen 2 Quadratzoll bedeckend; eine kleine Portion der rothen Substanz erschien unter dem Mikroskop aus zahllosen schwach röthlichen Individuen dieses Sp. gebildet. Es war ausser ihnen nichts von rothem Farbstoff im Glase wahrzunehmen. Gliederung weder bei lebenden, noch angetrockneten wahrnehmbar.

Hier würde sich noeh die Sippe *Spirodiscus* E. anschliessen, falls die einzige bekannte Species (*Sp. fulvus* E. p. 86, t. 5, f. 1) nicht etwa eine Pilzspore ist, bei welchen öfters Bewegung wahrgenommen wird.

B. *Bacterina*. Die Fäden geschlängelt oder gerade.

**VIBRIO** M. (e parte.)

*Rugula* M. p. 44, t. 6, f. 2. E. p. 80, t. 5, f. 7. D. p. 218, t. 1, f. 4. Uns. t. XV, f. 52. Bern, in faulendem Harn und andern Substanzen in erstaunlicher Menge, 2 — 6. In einer unreinen Pfütze neben dem St. Gotthardshospiz, 8. (München 1850.) Ein *Vibrio*, in Form und Bewegung noch am ehesten mit *V. rugula* übereinstimmend lebte in mehr oder minder grosser Menge im Darmschleim des essbaren Frosches; Bern, 40. Er zerfiel beim An-trocknen in die einzelnen Glieder.

*V. prolifer* E. p. 81, t. 5, f. 8 vermag ich gleich D. nicht von *V. rugula* zu unterscheiden.  
*Lineola* M. p. 45, t. 6, f. 1. E. p. 79, t. 5, f. 4. D. p. 217, t. 1, f. 3. Bern, in vegetabilischen und animalischen Aufgüssen und faulenden Sumpfwässern. Schwarzenbach an der Gemmi, in einer daselbst gemachten Infusion 8. (München 1850 — 55.) Die Abbildung von D. ist ziemlich treffend, E. stellt nur Ketten, keine Individuen dar. Ich sah die Ketten aus nie mehr als 4 Individuen zusammengesetzt. Bewegung immer nur mässig schnell; bleibt oft einzeln oder in Klumpen auf einer Stelle, das eine Ende abwärts geneigt, mit dem andern Kreise beschreibend. Hat besonders Neigung, sich klumpenweise wie schmarotzend an Infusorien und Räderthiere zu setzen. Einmal erschienen mehrere Ex. von *Monostyla cornuta* überdeckt von solchen im Mittel  $\frac{1}{560}$  grossen Vibrionen; sie hingen an ihnen wie die Eisenfeile am Magnet; zahlreiche andere Individuen schwammen munter um jene Räderthierchen herum, welche sich nur zuweilen und schwach bewegten. Bildet auch Haufen und Klumpen aus ganz oder theilweise unbeweglichen, wahrscheinlich absterbenden Individuen. — Die kleinen haarförmigen Gebilde, welche Kützing, Phycol. gener. t. 2 an *Saprolegnia xylophila* darstellt, scheinen Vibrionen zu sein. *V. serpens* M. p. 48, t. 6, f. 7 — 8, (non D. p. 220, t. 1, f. 5) ist eine *Spirulina* (Fam. *Oscillariinae*). — Die «monadenartigen» Wesen, welche Leeuwenhök im Darm der Fliegen, Hühner, Tauben und des Menschen beobachtete, gehören grösstentheils zu *Bacterium Termo*, *Vibrio Bacillus* M., *subtilis* E. Fuchs (in Gurlt's und Hertwig's Magazin f. d. Thierheilk. 1841, S. 155) sah in gesunder Kuhmilch stets 2 Infusorien, eine sehr kleine Monade und eine Borstenmonade. (*Trichomonas*?) Das Himmelblauwerden der Milch rührt von *Vibrio cyanogenus*, das Orangegelbwerden von *V. xanthogenus* her. Diese zwei die Milch verderbenden Vibrionen bilden ebenfalls Ketten, sterben bei 50 — 55° R. Wärme; eingefroren und wieder aufgethaut oder 3 Wochen lang eingetrocknet und dann angefeuchtet leben sie wieder auf.

#### BACTERIUM D. *Vibrio* E.

*Termo* D. p. 212, t. 1, f. 1. *Monas Termo* M. p. 1, t. 1, f. 1. *V. lineola* E. e parte. Uns. t. XV, f. 53 — 56. Bern, in den allerverschiedensten faulenden Aufgüssen und Sumpfwässern das ganze Jahr. Unreine Pfütze beim St. Gotthardshospiz, 8, Lausanne, 5. (München 1850 — 55.) Nach D. auch manchmal im Eiter und andern pathologischen Flüssigkeiten; nach Leeuwenhök im Zahnschleim. Die S. 199 ff. dargestellten Beobachtungen 1848 lehrten, dass die Bacterien sechs gleichzeitig gemachter Infusionen feine, schwer zu beschreibende Unterschiede in Ansehen und Bewegung zeigten. S. 105 wurde die Möglichkeit ausgesprochen, dass *Vibrio subtilis* und *bacillus* nur Entwicklungsstufen dieser kleinsten Lampozoidie seien; es sind aber noch weitere Beobachtungen nöthig. Im Darmschleim von Tritonen, Bern, 6 fand sich in ungeheurer Menge ein *Bacterium*, welches sehr häufig gerade Fäden von  $\frac{1}{180}$  —  $\frac{1}{100}$  bei einer Breite vor kaum  $\frac{1}{650}$  bildete; die zahlreichen einzelnen glichen aber sonst dem gewöhnlichen *B. termo*. Fig. 53 und 54 uns. Taf. stellen B. vor, zwischen den Theilstrichen eines Micrometers von  $\frac{1}{200}$  Zwischenräumen; die in Fig. 53 fanden sich in einer Austerinfusion, im obern Raum sind sie lebend, im untern angetrocknet dargestellt, die in Fig. 54 lebten in einem Milchaufguss; für Fig. 53 und für Fig. 56 siehe S. 105. D. gibt die Grösse von *B. Termo* von  $\frac{1}{355}$  —  $\frac{1}{800}$  MM. an; man sieht aus meinen Fig. dass die Anfänge bis zu unmessbarer Kleinheit herabgehen. Die Grössenschätzung solch kleiner Körper ist schwierig, weil man oft kaum weiss, bei welcher Fokalstellung man sie in ihrer wahren Grösse sieht und man in Gefahr ist, bei zu naher Fokalstellung einen Irrradiationskreis mit zu sehen, bei zu ferner sich das Bild in einen schwarzen Punkt zusammenzieht. — E's. Bacterien sind mir unbekannt; vielleicht sind jedoch die auf meiner Taf. XV bei f. 56 abgebildeten grössern Thierchen, welche ich als zu *B. Termo* gehörig erachte, auf *B. punctum* E. (welche D. für *Monas punctum* M. hält) zu beziehen.

**METALLACTER\***. (*μεταλλακτήρ*, welcher tauscht, verändert.) *Vibrio autor*.

Bacterien ähnliche Einzelwesen verlängern sich durch fortgesetzte Theilung zu steifen oder wenig biegsamen Fäden, welche unter gewissen Umständen nach einiger Zeit die Bewegung verlieren, ungemein wachsen und einer *Hygrocrocis* ähnlich werden indem sie aus langen verfilzten, flockige, farblose oder grauliche Massen darstellenden Fäden bestehen. Vergl. S. 107. (*Spirillum undula* zeigt wohl manchmal Haufen und Klumpen ineinander verwickelter, regungsloser Ex., aber wie alle übrigen Vibrioniden nie rein vegetabilische Fäden.)

*Bacillus\**. *Vibrio Bacillus* M. p. 45, t. 6, f. 5. E. p. 81, t. 5, f. 9. D. p. 220, t. 1, f. 6. Auf uns. t. XIV, f. 8 und 12 (hier an *Surirella bifrons* sitzen vegetabilisch werdende, z. Th. schon nicht mehr bewegte Fäden). Bern, in Infusionen, unreinen Sumpfwässern, zu allen Jahreszeiten. Weissenstein, 7, Rhonethal, St. Gotthard, 8, Lausanne, 5. (München 1850.) Oft ist Gliederung unter keinen Umständen wahrzunehmen, manchmal aber nur deshalb, weil der Fokus um ein Minimum zu weit eingestellt ist. — *V. subtilis* E. p. 80, t. 5, f. 6 ist meines Erachtens nur eine zartere, durchsichtigere Form, zu welcher auch *Bacterium catenula* D. p. 215, t. 1, f. 2 gehört.

An die Vibrioniden schliesst sich einigermaßen ein Gebilde an, welches den vegetabilischen Charakter entschiedener an sich trägt und abgesehen von der Bewegung wohl in die Algenfamilie *Saprolegnieae* Kütz. zu stellen wäre.

**SPORONEMA\*.**

Ein äusserst kleiner, cylindrischer, ungegliederter hohler Faden schliesst an einem Ende (selten an beiden) ein, manchmal auch zwei elliptische Körperchen (wohl Sporen) ein.

*Gracile*\*. t. XV, f. 26. 1000m. v. Fäden bis  $\frac{1}{80}$  l. (deren Anfänge nur  $\frac{1}{700}$ ),  $\frac{1}{1000}$  und darunter breit, äusserst schwach grünlich. — Bern, im Bodensatz von Sumpfwässern mit Chara und Lemna von G. 4, 5, GS., 6, Solothurn, 7, Lugano, 8. — Oeften mit Metallacter Bacillus zusammen, dem es sehr gleicht; jedoch stets ungegliedert. Bewegung wie bei jenem scheinbar willkürlich, mässig schnell, bald mit diesem, bald mit jenem Ende voraus. Fig. 26 unter a, a, a ist zur Vergl. M. bacillus dargestellt; b, b, b sind Sporonemen mit einer Spore, c, c mit zwei, bei d ist die Spore ausgetreten, e, f, g sind verschieden gestaltete Anfänge mit und ohne Sporen. Es gibt solche, wo die Spore breiter ist, als der Faden, daher diesen etwas etwas auseinander treibt. Sind 2 Sporen da, so liegen sie hinter einander oder an den Enden.

D. p. 222 Anm. spricht von gewissen vegetabilischen Produkten, byssusartig, weisslich, aus kleinen durchsichtigen Röhren von 0,0016 MM. Dicke bestehend, welche sich deutlich bewegen, und kleine weissliche, undurchsichtige Körnchen enthalten. Sie mögen wohl dem Sporonema verwandt sein.



Tab. I.

Fig. 2.

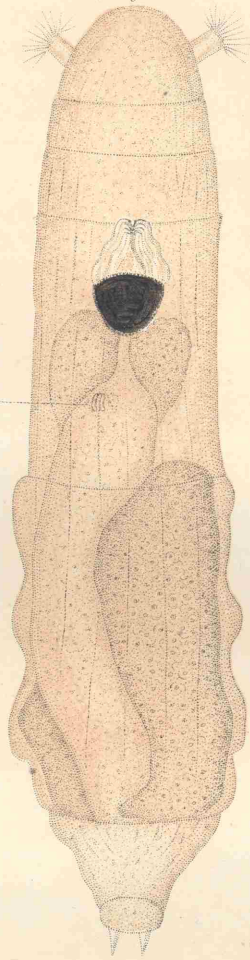


Fig. 3.

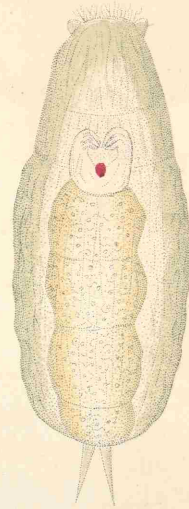


Fig. 1.



Fig. 4 B.

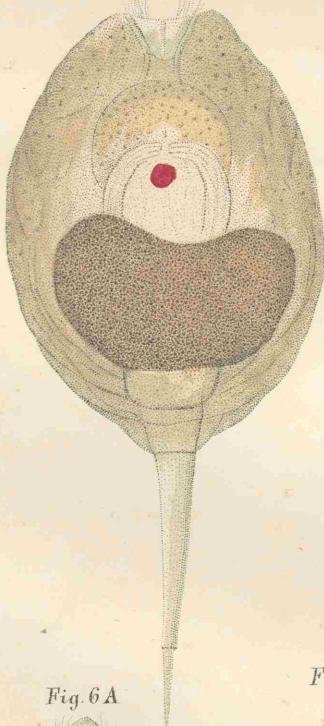


Fig. 4 A.

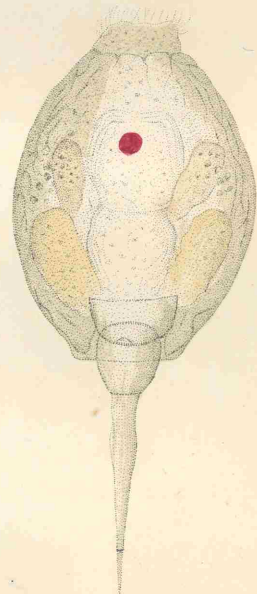


Fig. 4 C.



Fig. 6 A.

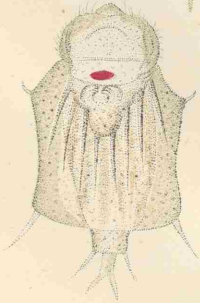


Fig. 6 B.

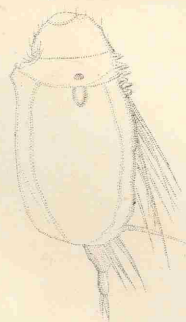


Fig. 5.

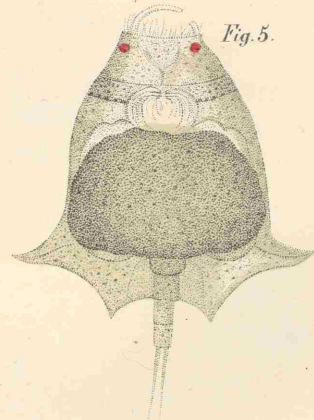
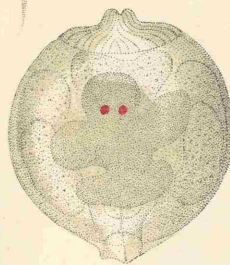
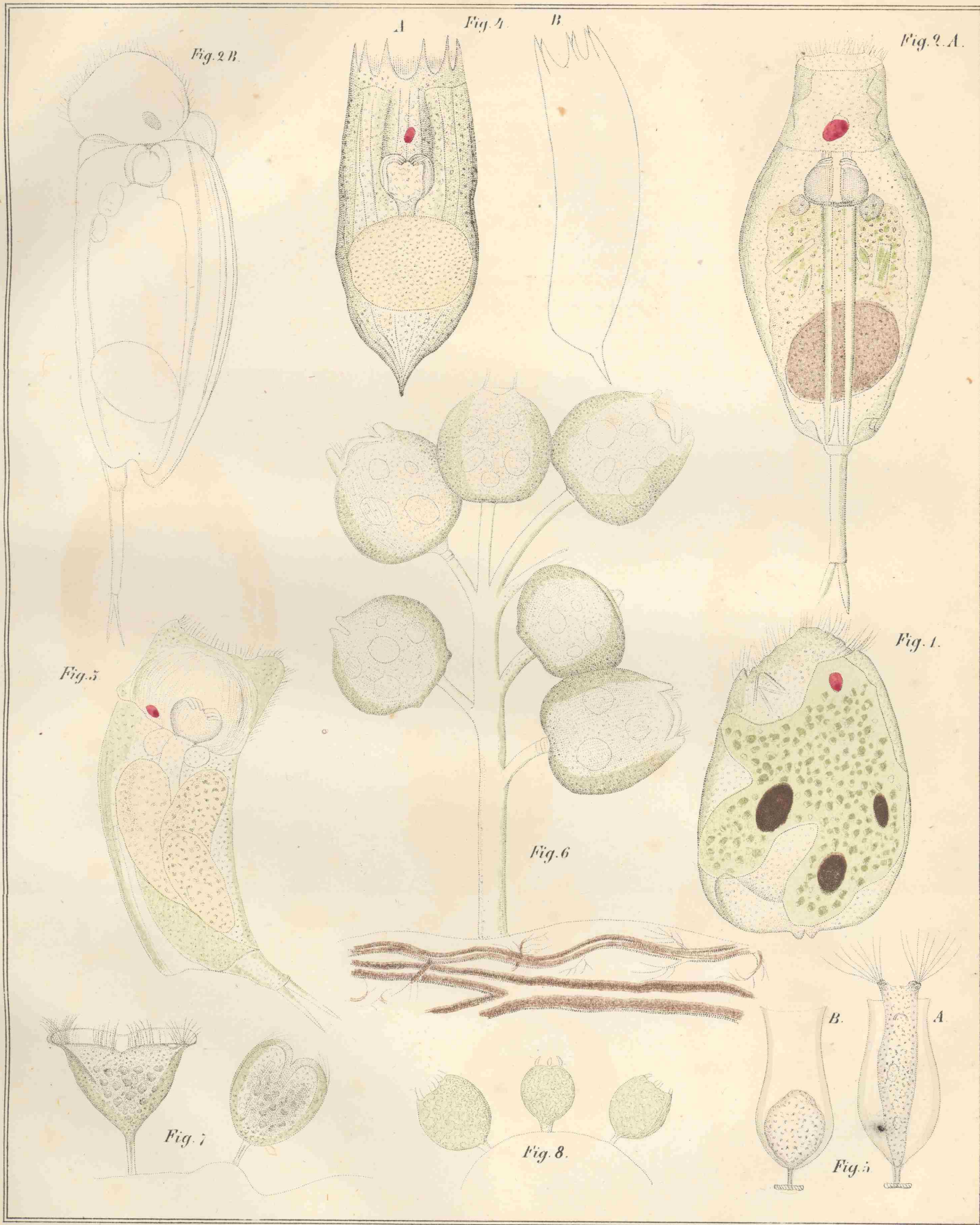


Fig. 7.



260 m. vergr.

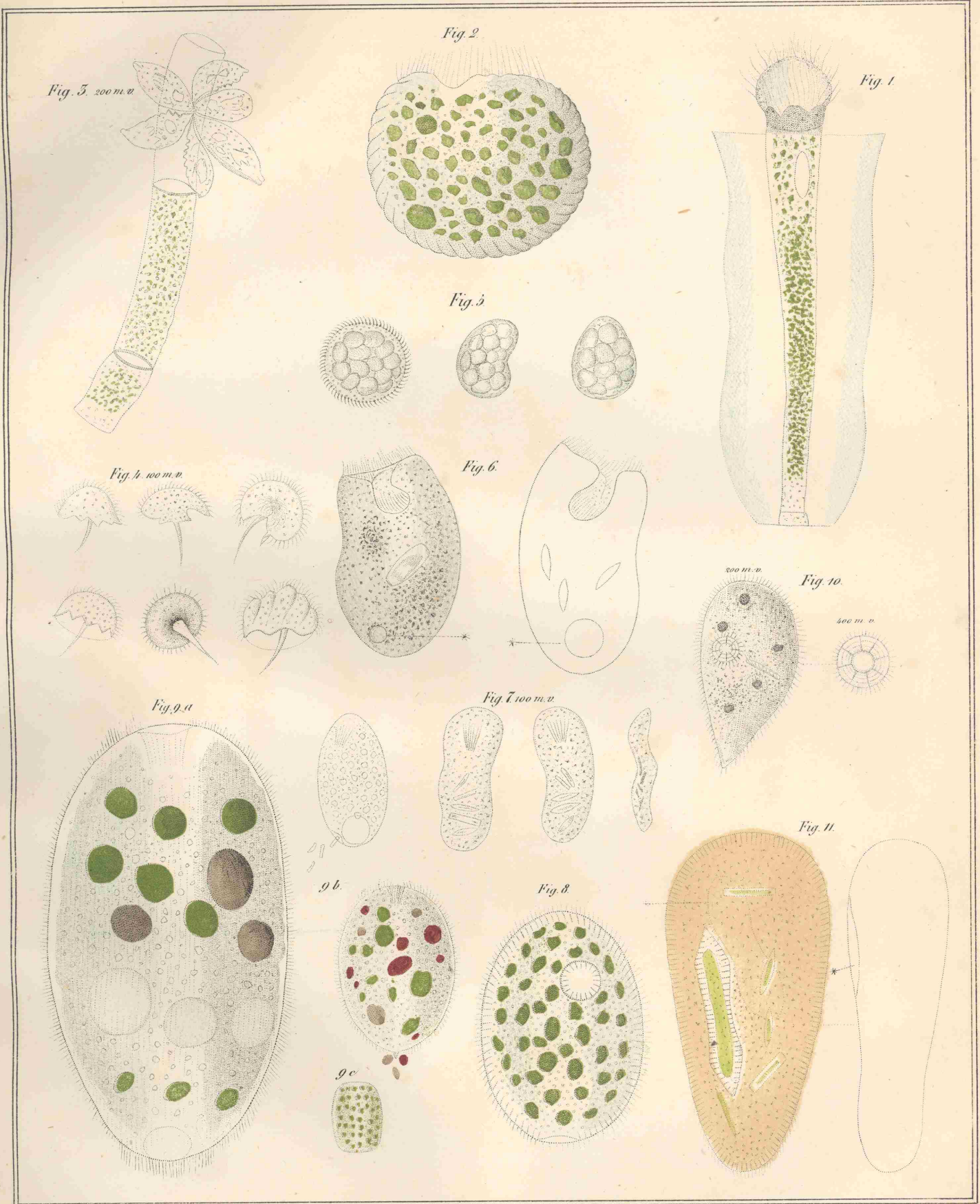
Tab. II.



autor delin.

R. Reufs sculps.

Tab. III.



autor delin.

R. Reufs sculps.

Tab. III



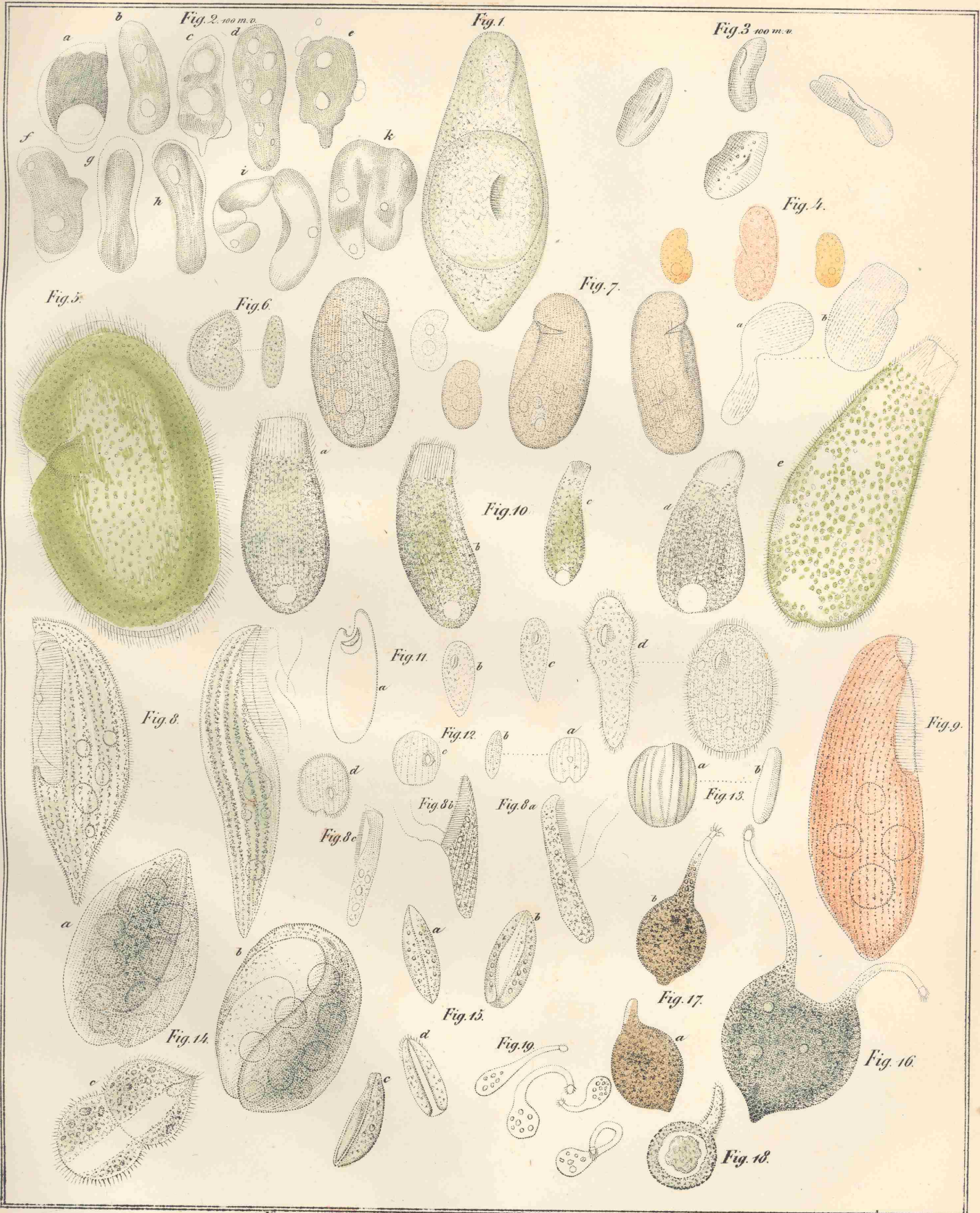
autor delin.

R. Reufs sculp.





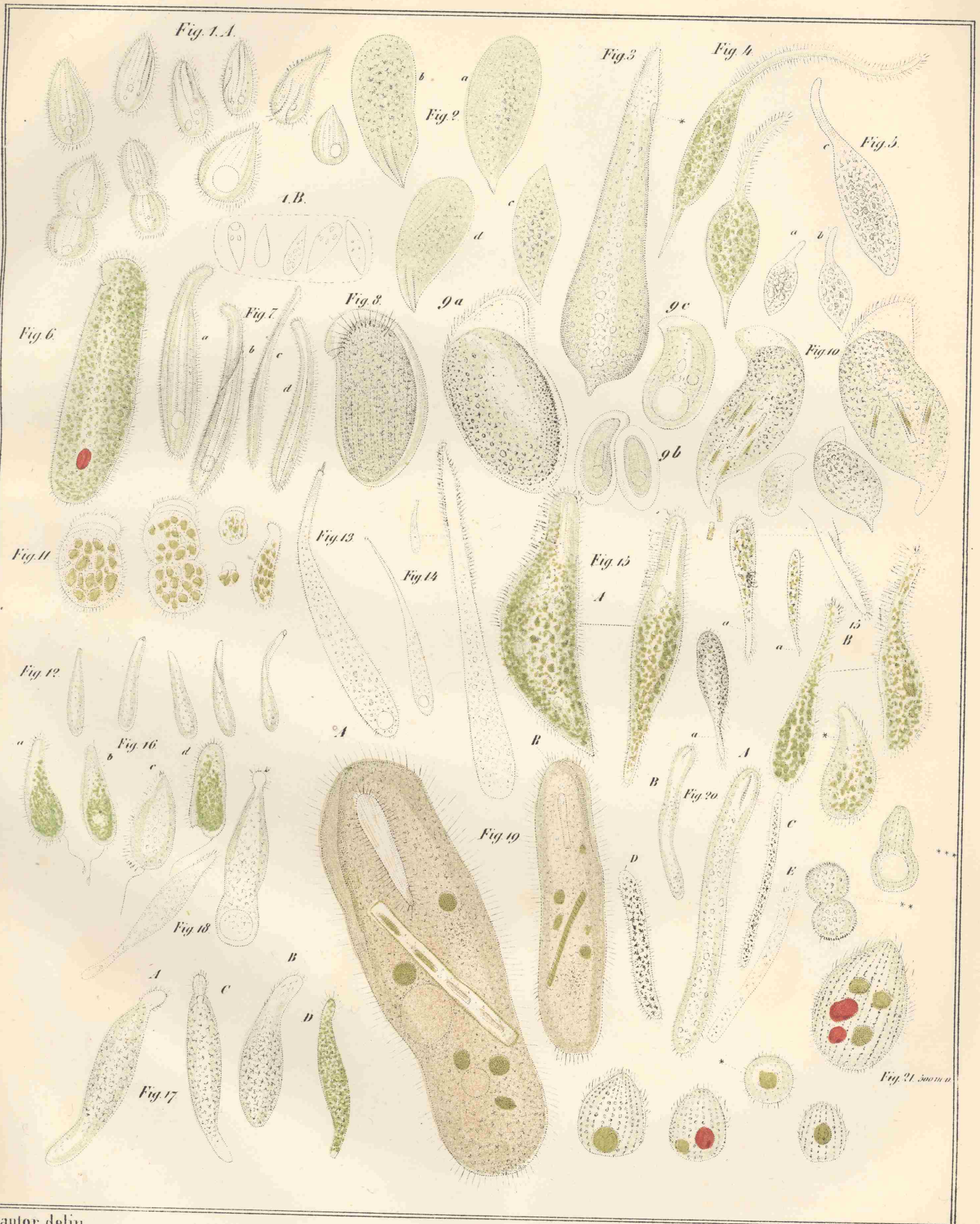
Tab. V



autor dehn.

R. Reufs sculps.

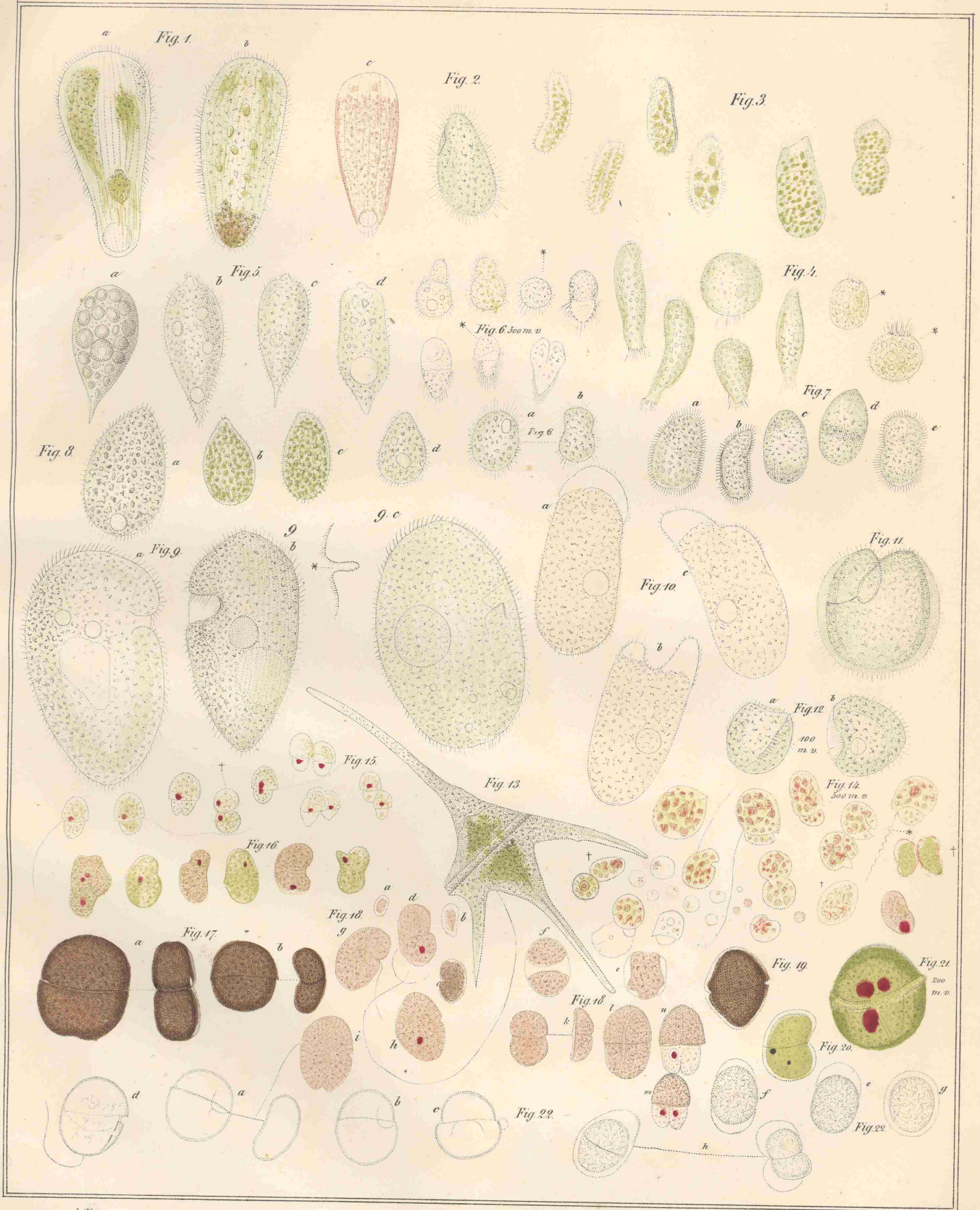
Tab. VI.



autor delin

Reufs sculps.

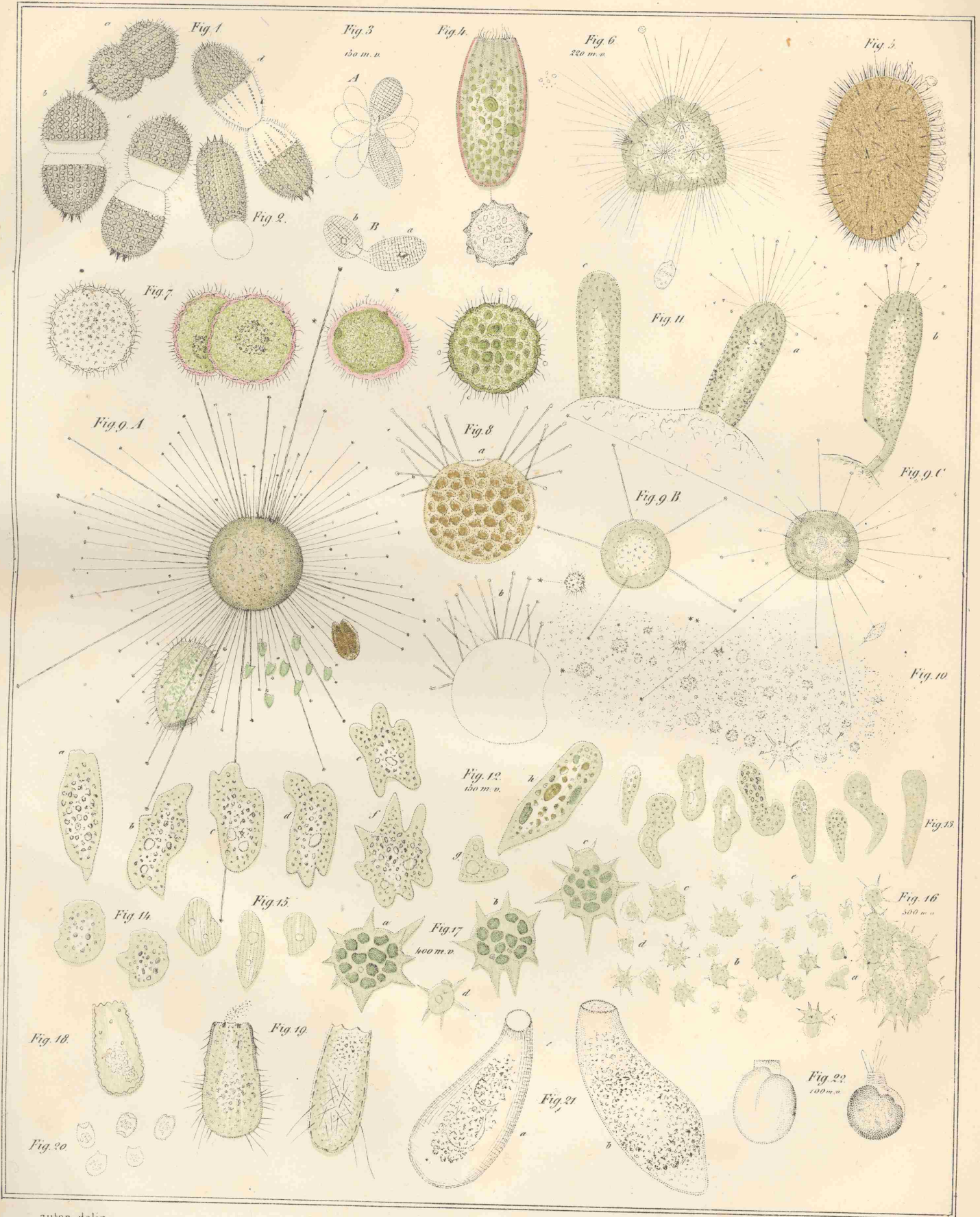
Tab. VII.



autor delin.

Reufs sculp.

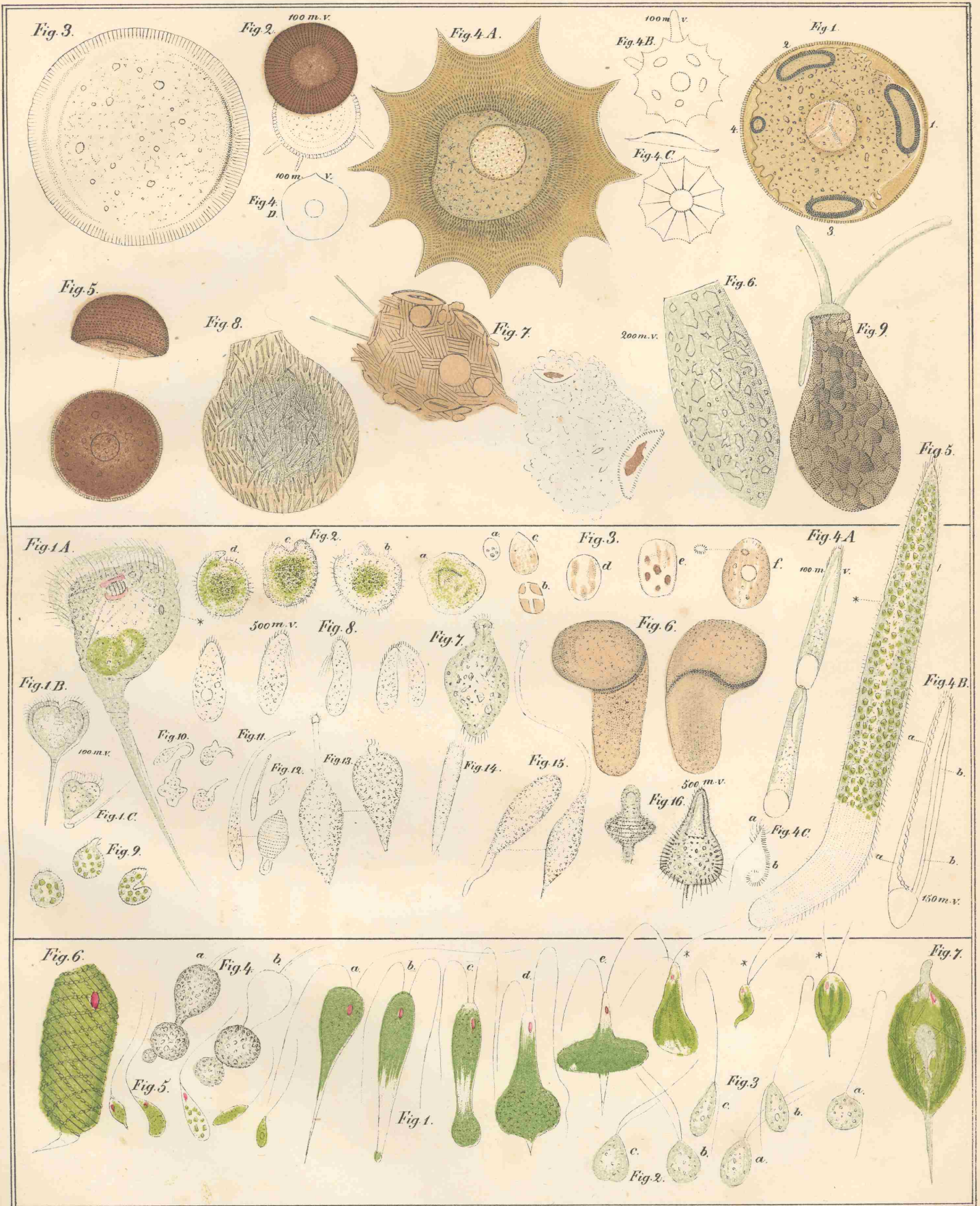
Tab.VIII.



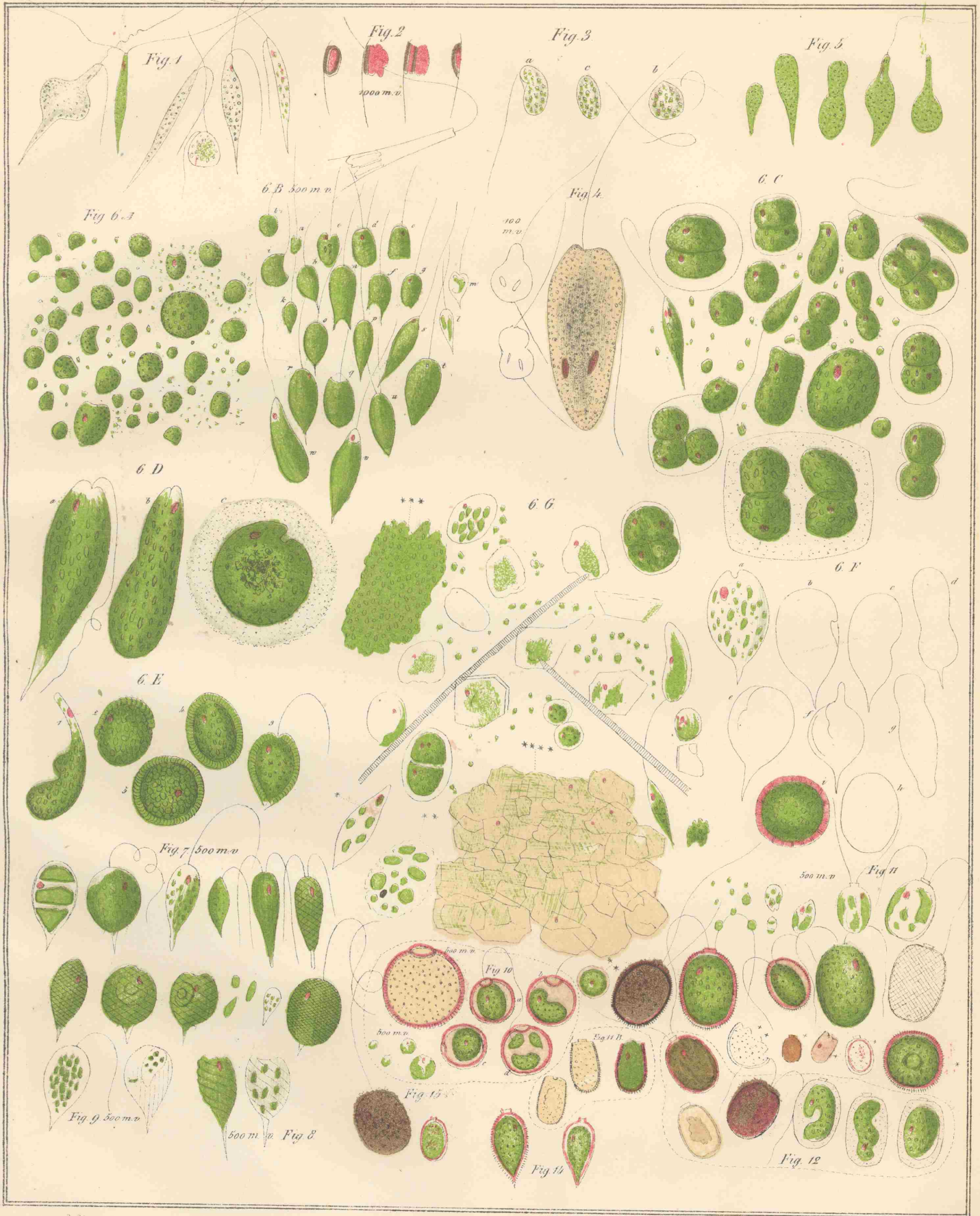
autor delin.

Reufs sculps.

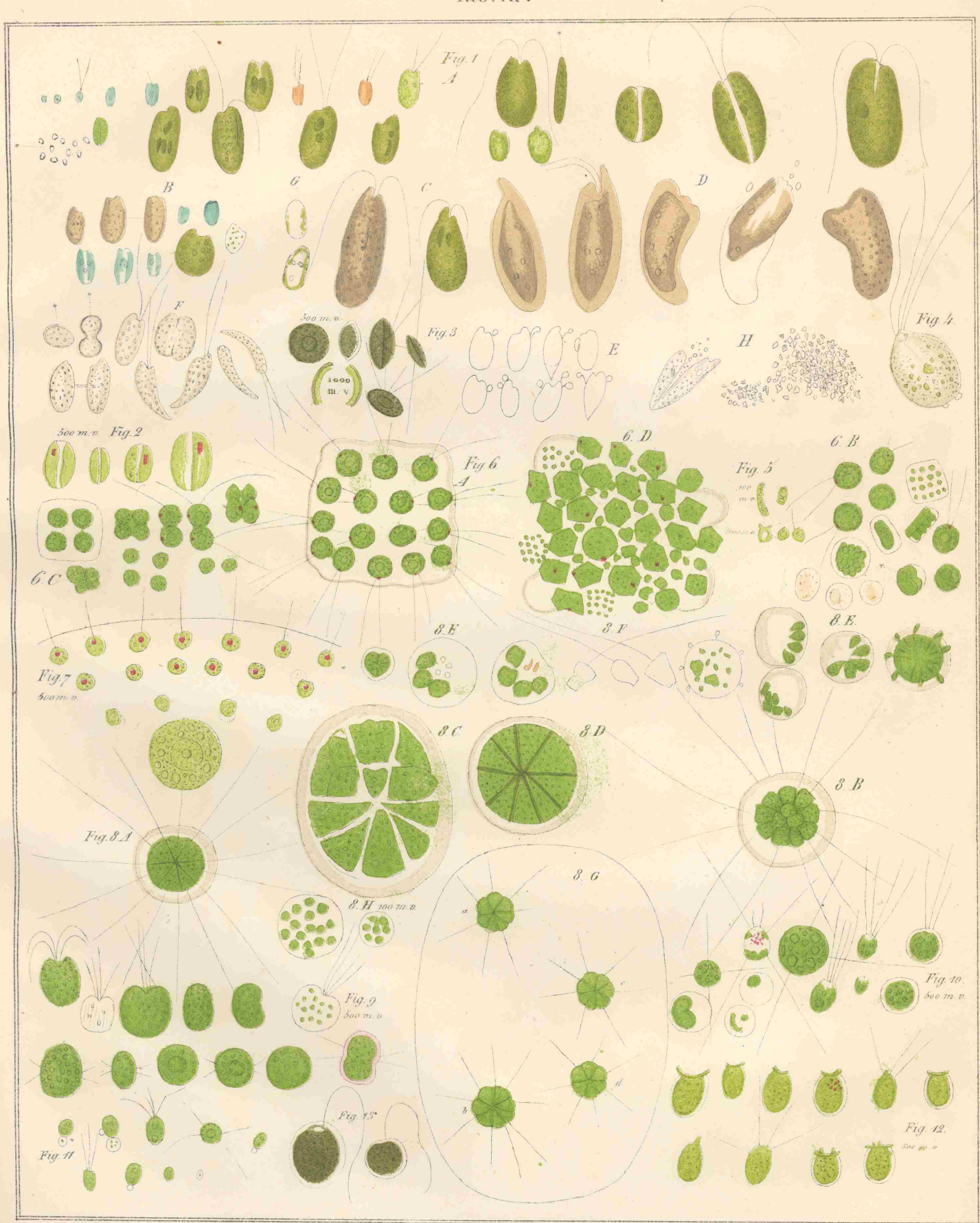
Tab. IX.



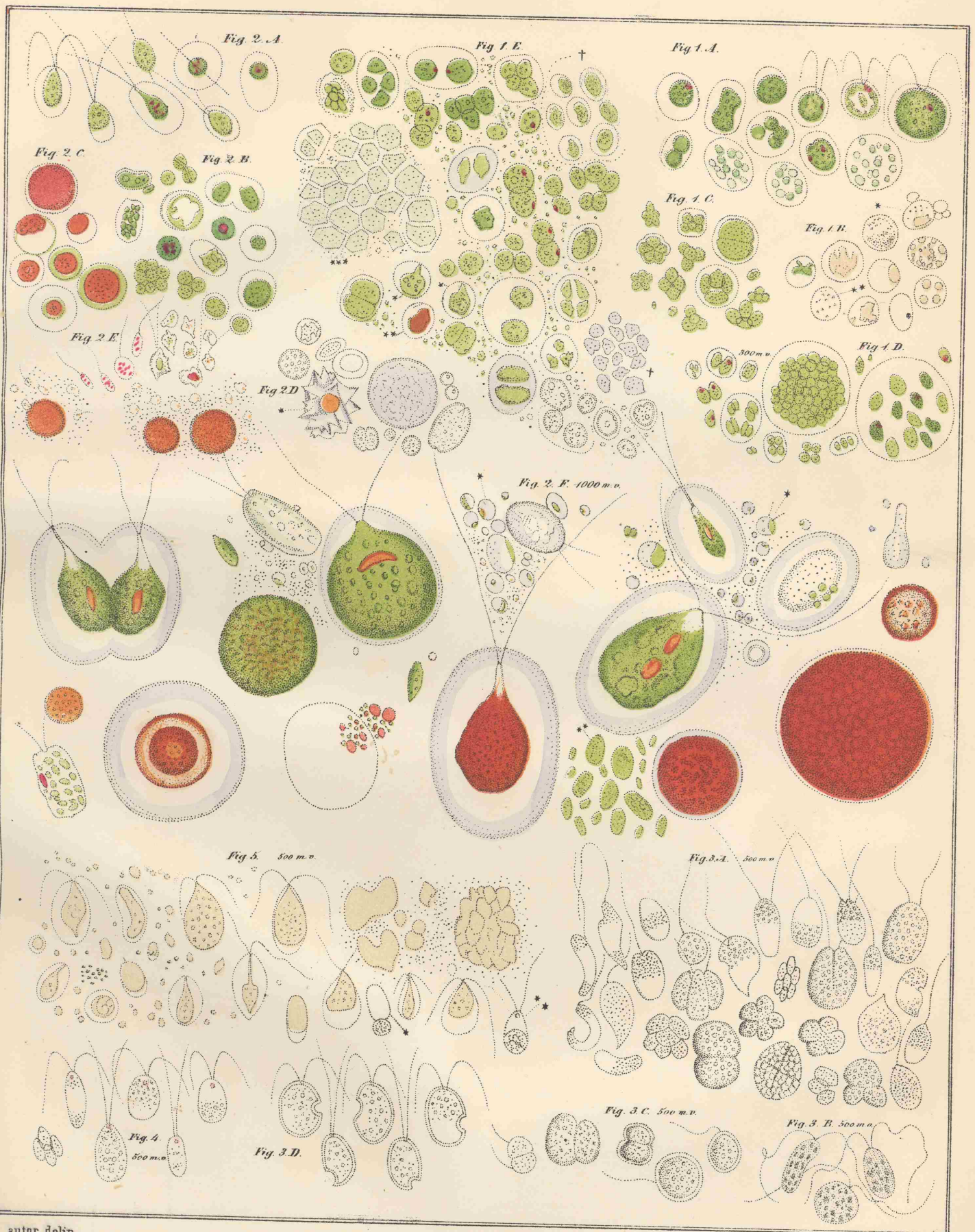
Tab.X.



Tab. XI.

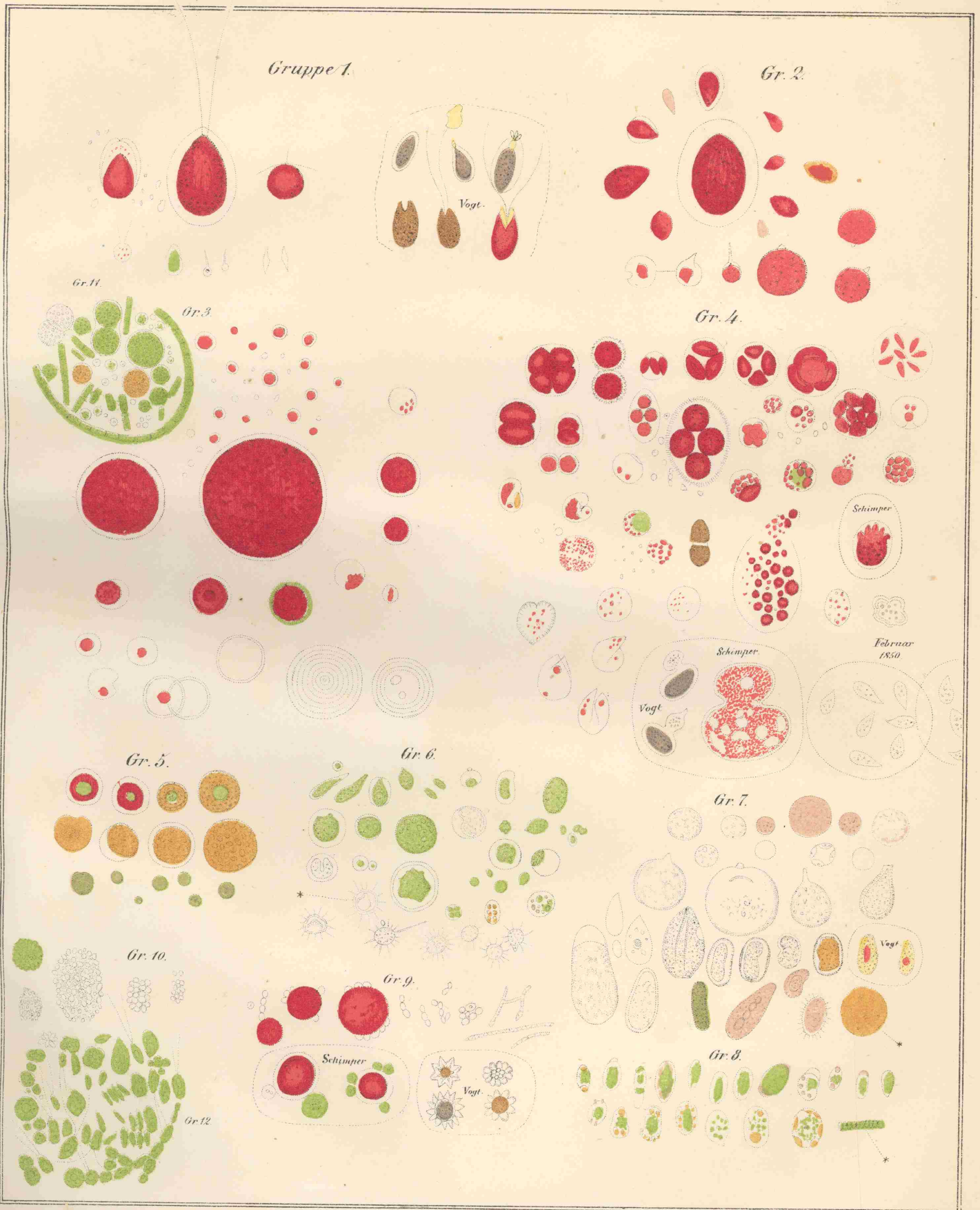


Tab. XII.





Tab. XIII.



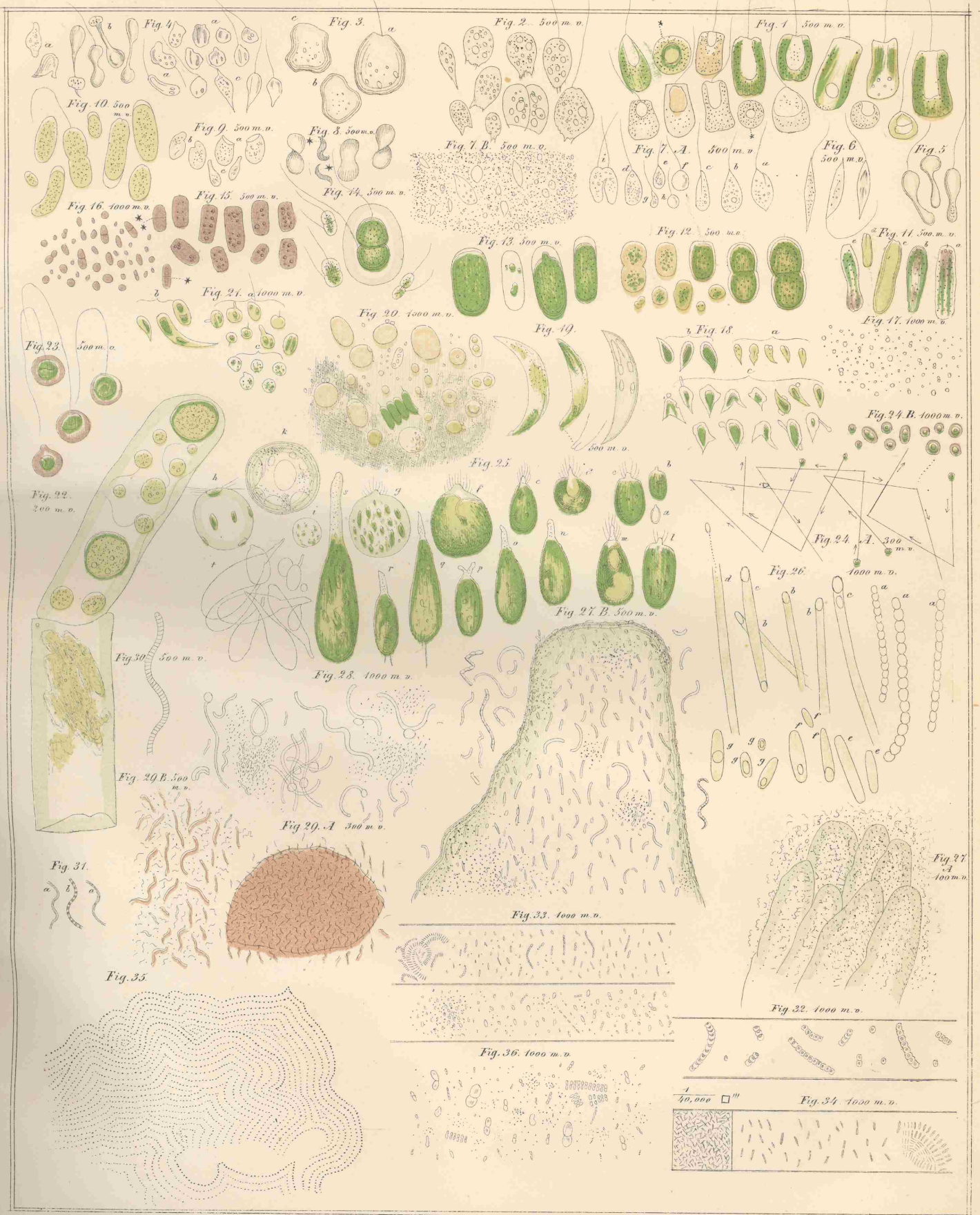
autor delin.

R. Reufs sculps.

Tab. XIV.



# Tab.XV.



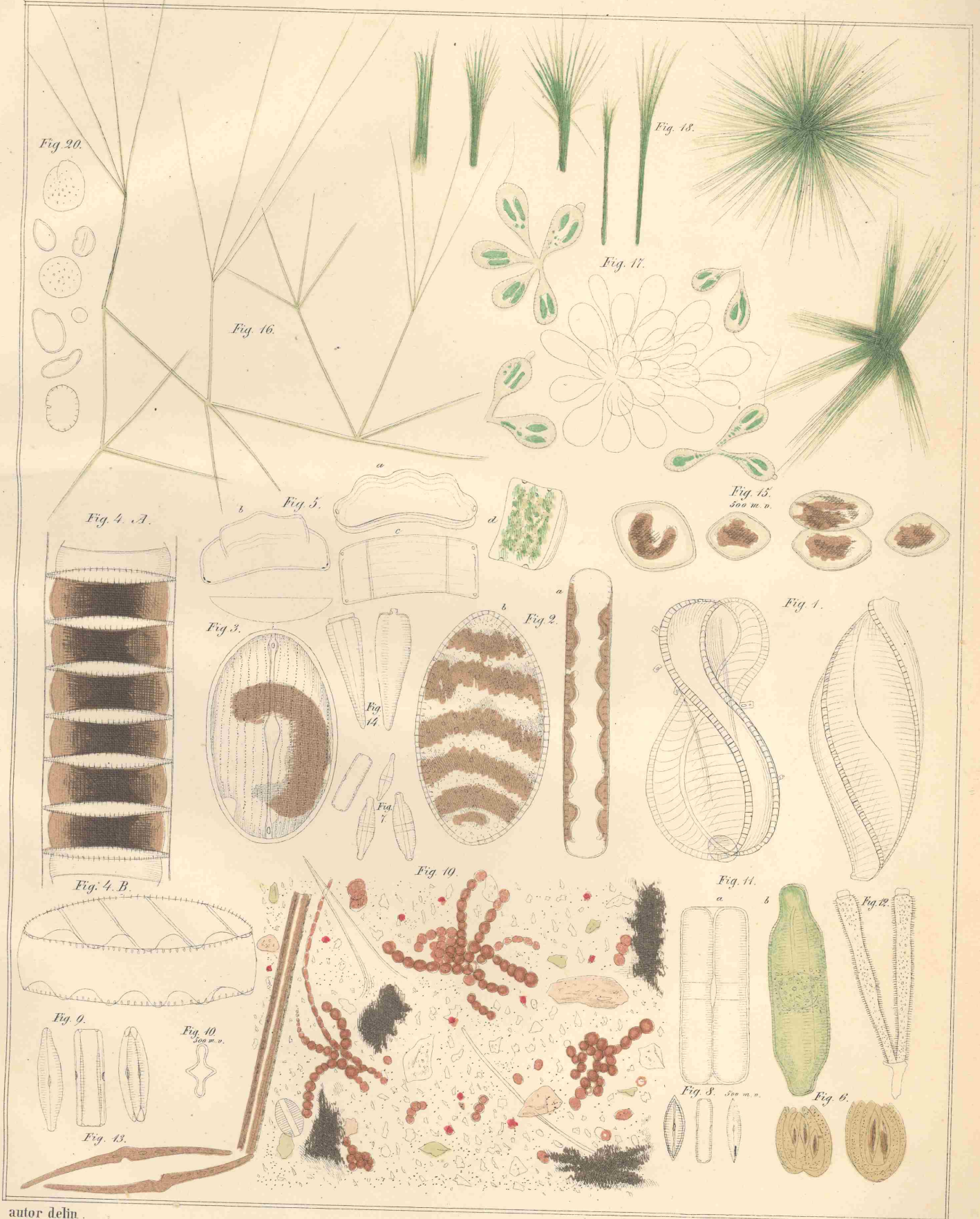
Tab. XVI.



autor delin.

Fink sculps.

Tab. XVII.



autor delin.

Baum sculps.