

www.e-rara.ch

**Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik,
mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten**

Perty, Maximilian

Bern, 1852

Zentralbibliothek Zürich

Shelf Mark: NNN 122 | G

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-32429>

Einleitung.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

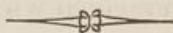
Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

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 Nymphaen, 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 Nymphaea 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 zugegossenen 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 pellationella, pulaster, 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 pellationella. 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 Tannenpollen, 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 gewönl. 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 bekannt), emarginata, die chilesische Stauroneis constricta, die charakteristischen Fragilaria Synedra, Synedra Biasoletiana, 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. Rotorien, 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. 1850 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. 125.

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 indifferenzirte 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. Tellkampf 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. 30, f. 28.) Im Magen einer lebenden Auster hausen nach Reade Myriaden von Monaden, 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 $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{425}$ '''', 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, Anuraea 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 Paradoxieen, 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 pygmæum 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 todtten 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 pellationella, caudata, fusca, gibba, Pleuronema crassum, Euplotes striatus, Patella, Vorticella patellina, Stentor Röselsii, Paramecium Colpoda, versutum, Leucas, Panophrys farcta, 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. Cocconeis 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, gefrorne 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 herbstlichen 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 1830 (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 Lufterkältung 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, steiniger 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 obern 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 Kieselgühr, 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 vorkommt, 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 Desmidiaceæ; 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 virefcens 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 viertelfündiger, 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 Licht 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.
Objectivcombination.	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 diente 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 verfertigt, 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 $\frac{1}{5}$ ''' 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, weniger mit II, und mit dem aplanatischen Okular, noch weniger mit Okular III. Um zu prüfen, ob ein Objectiv 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 Objectiv 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 Objecte zugewandt und konkav ist, mit einer durch die Entfernung vom Object 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 Objectivcylinder; 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 Objekträger 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 Näpfchen 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 Näpfchen 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 Schick Objekträger 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 kohlensaure 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 *Objekträger* 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 *einigermassen* 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 Objekträgers mit der linken Hand, worin man 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 zarten 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 Rotatorien, 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 Objekträger angegeben, die aus einer Glasplatte bestehend in Auskerbungen mit flachem Boden den Wassertropfen aufnehmen; das Deckgläschen ragt über die Ränder der Auskerbung weg, so dass das Wasser in dieser eine ganz gleichförmige Höhe von etwa $\frac{1}{2}$ Lin. hat; diese Einrichtung kann bei den schwächern Objektivsystemen von Nutzen sein. Pouchet legte Stückchen des allerfeinsten Battist's auf den Objekträger, 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 Selligue's 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 engern 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. 37) 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 Quadratlinien 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. Bacillarieen 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 30 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 Gesichtsweite, langen Holzstäbchen befestigt war. Da man nun die Vergrößerungskraft der verschiedenen Objectiv- und Ocularcombinationen seines Instrumentes früher schon kennen muss (Methoden hiezu kann man bei Chevalier, Dujardin p. 193, 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 300maliger Linearvergrößerung so lang, als 3 oder 12 Linien am Massstab, 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 Nobert'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 Streifen 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 1500, 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. Erschiene 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 verfertigte 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 Periphere 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 350 mal, ein anderes eben so grosses 240 mal, oder 450 mal 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 300 m. V. auskommen; bis zu $\frac{1}{125}$ ''' mit 500 m. V., Gegenstände unter $\frac{1}{125}$ ''' wären 1000 m. 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 $\frac{1}{3000}$ ''' 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 aller kleinste 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 erstreckt sich das unbekannte 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 Ortschaften, 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 Grimselhospiz, 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 Südabhanges bis Airolo 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 1854 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 Copenhagen 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 1858, 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 carnum, 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, Ichthyidium Podura, Lepadella ovalis.

Werneck soll die Ostseeinfusorien *Tintinnus subulatus*, *Microtheca octoceras*, *Prorocentrum 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 Lunnla* etc. Die meisten britischen 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 schwächeren 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 desshalb 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 complicirten 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 margaritiferum*, *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 *Arcticon*; *Glaucoma scintillans*, *Colpoda Cucullus*, *Paramecium versutum* Müll., *Loxodes rostrum*, *Prorodon vorax*, *Coccudinæ*, *Stentor niger*; *Diffugia proteiformis*, *Amiba diffuens*; *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 margaritiferum*, *spinosum*, *hirsutum*, *Pediastrum Boryanum*, *Staurastrum dilatatum*, *Closterium Digitus*, *polymorphum*. — Amöbinen, 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 unvollkommenere 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 Astasiæen, 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 Astasiæen, 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 5 Sectionen: *Filigera*, durch einen oder mehrere Fäden gewöhnlich am Vorder-

ende sich bewegend (Monadina, Thecamonadina, Dinobryina, Volvocina, Astasiæa, 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 vollkommenen unter ihnen haben noch Schalen von Kalk- oder Hornsubstanz etc., die unvollkommenen, 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 Würzchen» 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 Zygose, 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 furent 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'habileté 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*, Havnæ 1786), Ehrenberg (in der Regel dessen grosses Werk; «Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen,» Berlin 1838), Dujardin (*Hist. nat. des Zoophytes. Infusoires*. Paris 1841), Kützing (*Phycologia germanica*, Bacillarieen, tab. *Phycologicae* und 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 Moscou* 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 kontraktile 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. microsc. 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 Riederen.
- 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.
- ~~Bz~~ BS., Brienersee.
- NS., Neuenburgersee.
- ZS., Zürichersee.
- VW., Vierwaldstättersee.
- GS., Genfersee.
- ~~Bd~~ 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.



