No: 618. Geognosie.

Die

fossilen Infusorien

und

die lebendige Dammerde.

Vorgetragen in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1836 und 1837

von

C. G. EHRENBERG.

Mit 2 Kupfertafeln und 1 Tabelle.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenschaften.

1837.

Über das Massenverhältnifs der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Jastraba in Ungarn.

Es liegen der Akademie nun eine Reihe von Beobachtungen über die Erscheinung fossiler Infusorien vor, welche seit dem Mai des Jahres 1836 von mir gesammelt wurden. Ich hatte die Absicht, die sämtlichen Beobachtungen samt den in sehr verschiedenen Quellen erkannten Infusorien-Formen und ihrem Wechsel-Verhältnifs in eine detaillirte Übersicht zu verarbeiten und diese jetzt zu übergeben, allein die Menge des Materials liefs sich noch nicht völlig übersehen, und da ich Hoffnung und Gelegenheit habe, in einem besondern Werke mit vollständig erläuternden Abbildungen die sämtlichen Details zu publiciren, so ziehe ich vor, nur eine Nachricht von dem Stande der Untersuchungen vorzulegen, einige neuere Resultate vorläufig mitzutheilen und diese mit einigen Reflexionen zu begleiten, um deren nachsichtsvolle Aufnahme ich ersuche.

I. Übersicht der bisherigen Erfahrungen über die fossilen Infusorien.

Die Erkenntnifs der fossilen Infusorien traf glücklicher Weise mit einer schon sehr ausgebildeten und auf physiologischen Principien begründeten Systematik dieser Körperchen zusammen, oder vielmehr sie wurde direct von ihr hervorgerufen, daher konnten nicht blofs unsichere Vermuthungen und Vergleichungen gemacht werden, sondern es liefs sich sogleich eine sehr ansehnliche Formenzahl mit entschiedener Sicherheit namhaft

machen und ihr Verhältnifs zu den lebenden genau feststellen. Die der Akademie allmälig vorgelegten und in den Monatsberichten derselben öffentlich angezeigten Resultate bezogen sich auf 15 verschiedene Localitäten, nämlich auf 5 verschiedene Arten von Polirschiefer, den von Bilin samt seinem Saugschiefer und Halbopalen, den von Cassel, den von Riom in der Auvergne, von der jonischen Insel Zante und von Oran in Nordafrika, ferner auf 3 verschiedene Arten von Kieselguhr, nämlich den von Franzensbad, Isle de France und Kymmene Gärd und auf 2 Arten von Bergmehl, das von Santafiora in Toscana und von Degernfors in Schweden. Der Saugschiefer von Menilmontant samt seinem Schwimmsteine, die anderen Halbopale, die gemeinen Opale samt ihrem Steinmark, die Feuersteine der Kreide samt ihrem sie umgebenden Kieselmehl und der Raseneisenstein samt seiner Gelberde boten die anderweitigen Materialien für diese Kenntnisse. Nur der auch etwas zweifelhaft erwähnte Planitzer Polirschiefer ist unsicher geblieben und wird daher vorläufig übergangen. Dagegen hat sich ganz neuerlich ein sehr interessanter Polirschiefer aus Jastraba in Ungarn in zwei schönen Stücken in der Mineralien-Sammlung der hiesigen naturforschenden Gesellschaft vorgefunden, welcher den Kreis der ähnlichen Erscheinungen immer mehr erweitern hilft. Ich halte für zweckmäfsig, zuerst eine nähere Charakteristik dieses neuen Polirschiefers mitzutheilen.

Beide Stücke sind von Farbe weifs, fast kreideartig und ebenso von derbem Gefüge ohne Schieferung, sind aber durch ihr geringes Gewicht schon auffallend. Unter dem Mikroskope liefsen sich 10 verschiedene Infusorien-Arten mit Schwammnadeln als constituirende Bestandtheile erkennen, deren Mehrzahl bekannte noch lebende Süfswasserthiere sind. Es sind zwei Arten der Gattung *Navicula:* 1) *N. viridis* und 2) *N. fulva?* beide noch lebend bei Berlin, eine Art der Gattung *Eunotia:* 3) *E. Westermanni,* ebenfalls bei Berlin noch lebend, zwei Arten von *Gallionella,* deren eine 4) *G. varians,* noch bei Berlin lebt, deren andere 5) *G. distans* die Form ist, welche den Tripelfels von Bilin bildet und ebenfalls zwischen *G. aurichalcea* neuerlich bei Berlin im Thiergarten lebend beobachtet worden ist. Ferner sind darunter drei Arten von *Cocconema,* sämtlich die bei Berlin lebenden Arten, nämlich 6) *C. cymbiforme,* 7) *C. Cistula,* 8) *C. gibbum,* endlich 9) *Bacillaria hungarica* und 10) *Fragilaria gibba,* zwei bisher nirgends lebend beobachtete Arten. Es geht hieraus hervor, dafs dieser ungarische Polirschiefer die meiste

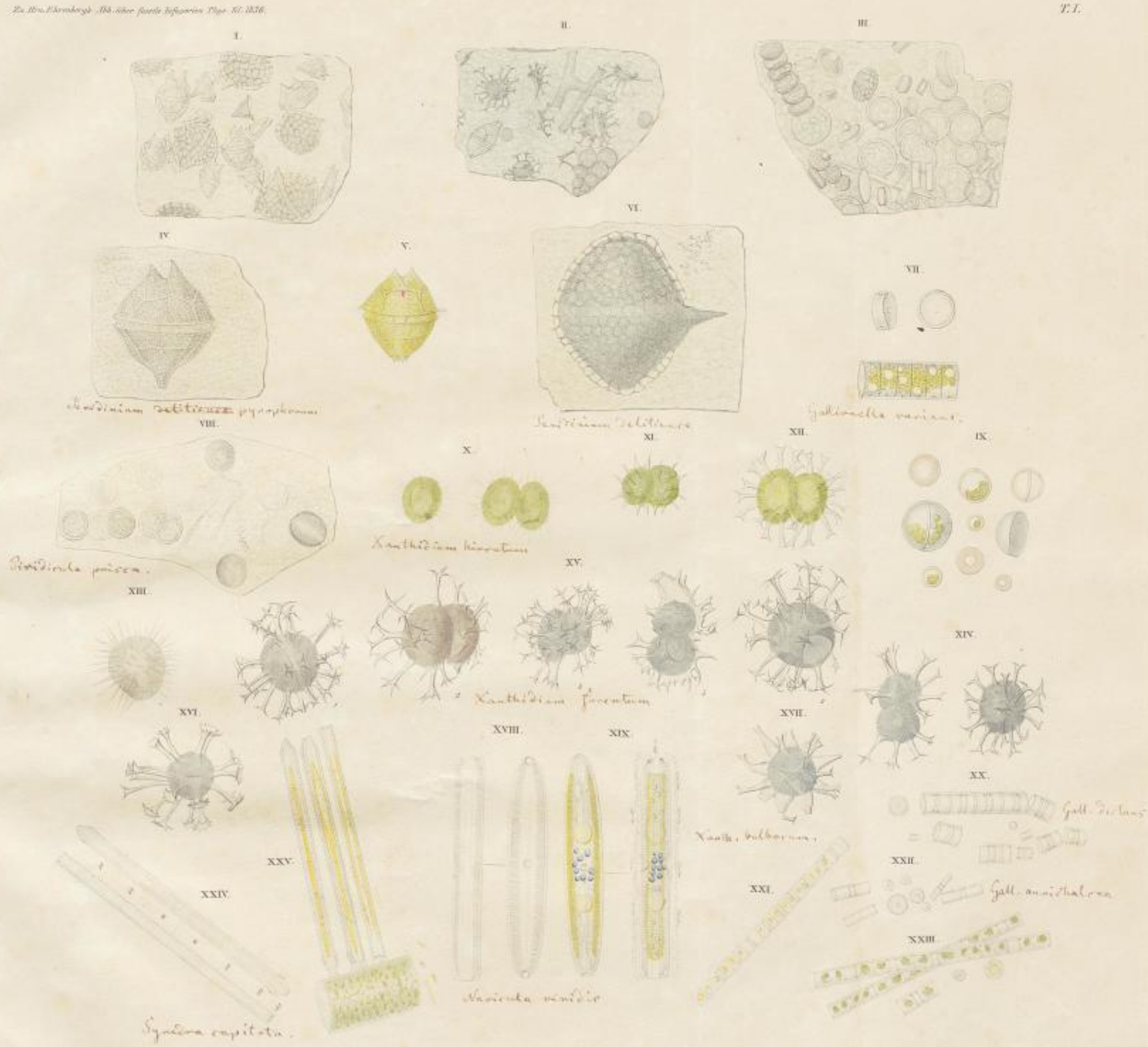
Ähnlichkeit mit dem von Cassel hat. Mit den Polirschiefern von Bion, Zante und Oran hat er von den ihn constituirenden 11 nur einen Bestandtheil gemein, mit dem von Bilin hat er nur 3 gemein, mit dem von Cassel aber 8. Mit dem Bergmehl von Santafiora hat er 6 Bestandtheile gemein. Hr. Prof. Zipser giebt in seinem mineralogischen Handbuche von Ungarn zwar mehrere Lokalitäten von Tripel und Polirschiefer dieses Landes an, aber bei Jastraba, einem Dorfe an der Strafse nach Kremnitz im Barscher Comitat, erwähnt er nur gelbe und graue Halbopale.

Mit diesen neuen Formen nun steigt die Zahl der bis jetzt bekannten fossilen mikroskopischen Organismen auf 98. Davon gehören 74 den neuesten Erdablagerungen und den Tertiärgebilden an, 24 sind in den Feuersteinen der Kreide allein beobachtet. Von jenen 74 tertiären und neuern Körpern sind 71 Infusorien, 3 sind Pflanzen. Von den 26 mikroskopischen Körpern der Feuersteine der Kreide sind 9 Infusorien, 1 wohl ein Entomostracon, 2 Polythalamien, 14 sind Pflanzen. Die gröfsern eingeschlossenen Organismen (Flustren, *Eschara*, Seeigel und Encriniten-Fragmente) werden hier nicht berücksichtigt, obschon sie oft in den Feuersteinen vorkommen.

Vergleicht man die Bestandtheile der verschiedenen Infusorien-Conglomerate unter einander, so ist es auffallend, dafs nicht immer die Polirschiefer, welche sämtlich der Tertiärbildung angehören, die meisten jetzt seltnen oder ausgestorbenen Formen enthalten, sondern oft gerade die mehr lockeren erdigen Massen, welche man als Bergmehl und Kieselguhr zu den neuesten Bildungen zu rechnen geneigt ist. So sind unter den 9 Bestandtheilen des Biliner Polirschiefers 7 noch jetzt auch lebend vorkommende, 2 nicht mehr lebende; unter den 16 Bestandtheilen des Casseler Polirschiefers sind 13 noch lebende und 3 nicht mehr lebende; unter den 11 Bestandtheilen des Tripels von Jastraba sind 8 noch lebend, 3 nicht; im Riomer sind nur 2 erkennbar, deren einer noch lebend ist; im Polirschiefer von Zante ist einer von den 4 erkennbaren und in dem von Oran sind 2 von den 10 erkennbaren noch lebend. Eben so sind zwar von den 23 Bestandtheilen des Bergmehls von Santafiora 20 noch lebend, 3 nicht, allein von den 24 Bestandtheilen des Bergmehls von Degernfors sind nur 8 noch lebend und 16 unbekannt; von den 22 aus Kymmene Gård sind 17 unbekannt, und nur 5 noch lebend. Wären die noch nicht lebend beobachteten Infusorien der Felsmassen und Erden, wie es im Anfange der Beobachtungen der Fall war,

eine kleine immer wiederkehrende Anzahl, so würde es auch jetzt noch zu rechtfertigen sein, dieselben als noch jetzt lebend und nur sich im Leben der Beobachtung bisher entziehend anzusehen. Allein bei einer Übersicht der sämtlichen Formen ist nun doch das Verhältnifs der nicht lebenden zu den lebenden allmälig so grofs geworden, dafs man wohl kein Recht mehr haben dürfte, in allen fossilen Infusorien noch jetzt lebende Formen zu vermuthen. Das Verhältnifs stellt sich jetzt nämlich so, dafs im Ganzen 79-80 Arten von Infusorien im fossilen Zustande beobachtet worden sind, welche 16 verschiedenen Generibus angehören. Von diesen Generibus sind 14 der Jetztwelt und nur 2 in dieser unbekannt, allein von den 79 Speciebus sind nur 34 der Jetztwelt angehörig und 45 unbekannt, ein Verhältnifs, welches darauf hinzuweisen scheint, dafs wie bei den übrigen Fossilien so auch bei den Infusorien die Formen der Jetztwelt nicht mehr völlig dieselben sind, wie zur Zeit der grofsen Veränderungen der Erdrinde, obschon das auffallende Verhältnifs der Infusorien, wonach fast die Hälfte ihrer zahlreichen Formen der Jetztwelt noch wirklich angehören, ein besondres, sehr grofses Interesse zu haben fortfährt.

Was den systematischen Charakter der fossilen mikroskopischen Organismen anlangt, so ergiebt sich bei einer Übersicht alles Beobachteten jetzt Folgendes. Von den 98 beobachteten Organismen sind 79 Infusorien-Formen, 1 Entomostracon, 2 Polythalamien (Mollusken?), 15 sind cryptogamische Pflanzen und zwar Algen, und 1 ist ein offenbarer Theil einer phanerogamischen Pflanze, nämlich Blüthenstaub von Fichten. Diese Formenzahl theilt sich in 2 rücksichtlich ihrer fossilen Verhältnisse sehr scharf zu unterscheidende, sehr abweichende Gruppen. Eine dieser Gruppen besitzt im lebenden, nicht fossilen Zustande, wie im fossilen, einen Kieselpanzer, und sie verdankt ihre Erhaltung und Aufbewahrung offenbar ihrer eigenen glasartigen festen Schaale. Die andere Gruppe hat keinen Kieselpanzer, sondern eine verschiedene, weichere Consistenz ihrer Hüllen und Theile und findet sich nur umlagert und durchdrungen von einer Kieselmasse, die ihr ursprünglich fremd ist. Diese ist die Minderzahl der Formen. Jene erste Gruppe mit natürlichem Kieselgehalt umfafst von 98 Arten mit Sicherheit 73, vielleicht noch einige mehr, die zweite Gruppe, ohne eignen Kieselgehalt, umfafst also die übrigen, etwa 25 Formen, vielleicht weniger.



ERDEN UND STEINE BILDENDE INFUSORIEN.

EIER UND FANGORGANE DER HYDRA VULGARIS.

Durch die sehr interessanten Beobachtungen des Hrn. Prof. Göppert in Breslau über das Vererzen weicher organischer Theile, welches er mit dem Versteinern aber nur vergleicht, und durch ihn ausdrücklich ist die Ansicht in Umlauf gekommen, als könne alles Versteinern der Infusorien ein Durchdringen ihres weichen Körpers von fremder Kieselmasse sein. Es ist aber für die geologischen Verhältnisse von entschiedener Wichtigkeit, diese Ansicht nicht festzuhalten, vielmehr den eignen Kieselgehalt dieser Formen ins Auge zu fassen und hervorzuheben. Im Leben selbst haben viele Infusorien der Jetztwelt denselben Kieselpanzer, welcher, durch Anhäufung seiner zahllosen Millionen, Felsmassen zu bilden vermag. Ja gerade dieser Umstand, dafs die Kieselmasse keine fremde, sondern eine den Organismen zugehörige, von ihnen organisch, wenn nicht hervorgebrachte, doch activ verwendete ist, gehört zu den allerbemerkenswerthesten Umständen bei diesen Erscheinungen, zumal da der Einflufs des organischen Wirkens auf das Feste der Erde in unserer Erkenntnifs ein mindestens von Tage zu Tage wachsender genannt werden kann.

Schon in einer früheren Mittheilung habe ich bemerkt, dafs der Halbopal des Polirschiefers von Bilin aus Organismen zusammengesetzt ist, welche eine Kieselmasse cämentartig vereinigt. Diese Organismen sind völlig deutlich selbst Kieselthiere und nicht erst verkieselt, ja es ist da ebenfalls klar, dafs der Procefs des Bildens einer glasigen oder hornsteinartigen Steinmasse nicht ein Erhalten der Organismen zur Folge hatte, sondern, dafs umgekehrt dieser Procefs aus einem Zerstören und Auflösen der Kieselorganismen bestand, deren am meisten aufgelöste Substanz die Cämentmasse bildet, welche die weniger aufgelösten, gröbern Fragmente oder ganzen Schaalen umschliefst. Weniger deutlich ist dieser Procefs bei den Feuersteinen zu verfolgen, allein auch hier sind unverkennbare Spuren eines gerade eben solchen Verhaltens. In dem den Feuersteinknollen zum Grunde liegenden Kieselmehle der Kreide sind nämlich nicht, wie im Polirschiefer von Bilin, die organischen Bestandtheile sämtlich noch unverletzt in ihrer organischen Form erhalten, sondern nur die Spongillen-Nadeln, und die *Pyxidiculae* sind als bekannte gröbere Kieselformen noch sichtbar und auch diese von einem Auflösungsprocefs vielfach angefressen, alle übrigen kleineren Organismen sind, wie es scheint, durch denselben Procefs meist in unförmlichen Kieselstaub verwandelt. In den Feuersteinen von glasiger Substanz, welche rasch genug in jenen festen

Zustand übergingen, in dem wir sie eben Feuersteine nennen, dem kein flüssiger, ja sogar kein gallertartiger Zustand vorausgegangen zu sein scheint, finden sich nun Formen eingeschlossen, die keinen Kieselgehalt ursprünglich hatten. Dahin gehören bestimmt alle Pflanzentheile von Algen (die Spongillennadeln ausgenommen) und wohl die Polythalamien, indem alle bekannten frei vorkommenden, sehr zahlreichen Polythalamien eine Kalkschaale, keine Kieselschaale besitzen (¹). Hieran schliefsen sich auch die Echiniten- und Encriniten-Fragmente samt den Flustren und *Eschara*-Formen. All diese Körper verhalten sich zu den Feuersteinen, wie die versteinerten Fische und Blätter zum Polirschiefer, sie wurden nur umschlossen und zum Theil durchdrungen von einer ihnen fremden Kieselmasse. Ganz anders verhalten sich aber die Infusorien, welche im Halbopal deutlich, im Feuerstein wahrscheinlich die Kieselmasse selbst hergeben und sind. Diese könnte man die den Stein constituirenden Formen nennen, jene die zufälligen. Gaben jedoch vielleicht die Pflanzen und kalihaltigen Tange das Auflösungsmittel oder die Mischung ab, welche das allmälige Verglasen der Kieselinfusorien ohne Zutritt von Feuer zu einer fast homogenen festen Kieselmasse einleitete?

Über einige sichtbar erhaltene Infusorien-Formen der Feuersteine, nicht aber die *Pyxidicula prisca*, bleibt noch ein Zweifel, ob sie zu den constituirenden oder den zufälligen gehören. Fortgesetzte Untersuchungen haben nämlich bei den jetzt lebenden Arten der Gattungen *Peridinium* und *Xanthidium* keinen Kieselpanzer erkennen lassen, ihre Schaale ist eine verbrennliche, hornartige Haut. Ob nun die fossilen Arten, welche den jetzt lebenden zum Theil allerdings ganz gleich zu sein scheinen, gerade durch die Kieselhaut sich dennoch wesentlich unterschieden, mufs für jetzt

(¹) Anmerkung. Hr. Dujardin in Paris hat vor zwei Jahren, (1835 in den *Annales des sciences naturelles*) neue Beobachtungen über das Thier der Polythalamien oder Foraminiferen, die er *Rhizopodes* nennt, bekanntgemacht und behauptet, es wären dem *Proteus* (*Amoeba diffluens*) ähnliche Infusorien. Diese Meinung kann ich deshalb nicht theilen, weil die von ihm gegebenen grofsen, aber nicht ansprechenden Abbildungen gar nichts von Organisation zeigen, wie es doch bei einer genauen Beobachtung der Fall sein müfste, und weil ich auch selbst dergleichen Thierchen lebend im rothen Meere beobachtete, welche mir ganz anders und zwar den Flustren sehr ähnlich erschienen, endlich weil ich auch in dem Umstande ein grofses Hindernifs erkenne, dafs unter den zahlreichen Panzer-Infusorien noch kein einziges mit Kalkschaale bekannt ist, während alle die zahlreichen Polythalamien gerade in der Kalkschaale einen Charakter besitzen.

dahingestellt bleiben. Ihr Auffinden im Kieselmehl der Kreide würde diefs bejahend entscheiden, ihr fortbestehender Mangel darin wird es verneinen, sobald die Aufmerksamkeit und Untersuchung hinreichend darauf gelenkt gewesen sein wird.

Hr. Turpin in Paris hat vor Kurzem behauptet, die Xanthidien der Feuersteine wären die Eier der *Cristatella vagans* oder *Mucedo.* Diese Vergleichung liegt wohl nahe, allein sie ist eine der vielen möglichen Vergleichungen, welche einen äufsern Schein aber keinen inneren Grund für sich haben. Überdiefs sind die Cristatellen-Eier, der Aussage der Herren Dalyell, Gervais und Turpin selbst nach, nicht kugelartig, sondern linsenförmig und nicht überall, sondern nur am Rande, nach Gervais neben dem Rande, mit zackigen Stacheln besetzt, auch sind sie viel gröfser (¹). Man würde ungefähr mit gleichem Rechte behaupten, der kleine Süfswasserpolyp, *Hydra,* sei einerlei mit dem Tintenfische *Octopus,* weil er ungefähr und überraschend ihm ähnlich ist. Ein glücklicher Zufall, den ich freilich seit etwa 15 Jahren alljährlich und in mehreren Erdtheilen aufgesucht habe, hat mir jedoch eine noch nähere Ähnlichkeit in den Eiern der *Hydra vulgaris aurantiaca* dargeboten, welche seit Jussieu, der sie wohl doch 1743 zuerst sah, Trembley 1744, Rösel 1755 und Pallas 1766, nur durch Wagler 1777 wiedergefunden, aber nicht scharf genug beobachtet waren. Um dem Irrthume ihrer ebenfalls möglichen Vergleichung eines Beobachters zuvorzukommen, halte ich für gut, sie hier mit einigen Worten zu berühren.

Jene ersten Beobachter der *Hydra*-Eier sahen im Herbste (alle, wie es scheint, an derselben gelblichen Art) kuglige Knoten, welche abfielen, die sich von den gewöhnlichen Knospen dieser Polypen unterschieden, an denen man aber die specielle Gestaltung nicht deutlich erkannte, obschon

(¹) Hr. Turpin meint, diese Verhältnisse der Form der Cristatellen-Eier entdeckt zu haben, allein der Engländer Graham Dalzell oder Dalyell, wie er richtiger heifsen soll, hatte sie schon 3 Jahre vorher in Jamesons *Edinb. Philos. Journal* XVII. p. 411. 1834 beschrieben. Übrigens reclamirt auch für Frankreich Hr. Gervais sein Vorrecht an diese Beobachtungen in den *Annales des sciences naturelles,* Mars 1837, indem er die Eier und Thiere, woran Hr. Turpin seine Beobachtungen machte, ihm mitgetheilt habe. Die von Hrn. Turpin berührten Verhältnisse der ähnlichen Formen in den Feuersteinen waren von mir der pariser Akademie angezeigt und mit Exemplaren in geschliffenen Feuersteinen belegt worden. Die Mittheilung des Hrn. Turpin betrifft also auch in dieser Beziehung ein Gutachten über der dortigen Akademie vorgelegte fremde Beobachtungen. *Comptes rendus* 1837. p. 41.

sie Pallas auskriechen sah (¹). Nur Rösel hat diese Kugeln haarig beschrieben und abgebildet. Ich habe die Erscheinung in diesem Jahre zu Anfang Juni's, also noch im Frühling, bei Berlin sehr umständlich beobachten können. Es war, wie bei Rösel, ebenfalls an der pomeranzenfarbenen Varietät

(¹) Bernhard von Jussieu's erste Beobachtung ist nur bei Trembley 1744 kurz erwähnt und in den Abhandlungen der schwedischen Akademie von 1746. VIII. p. 211 angezeigt. Er sah zwei Punkte an der Schwanzbasis, deren Entwicklung er zu verfolgen behindert war. Es waren doch wohl zwei Kugeln, die er mit den Eierbeuteln der Wasserflöhe irrig verglich und für Eiersäcke hielt. Trembley kannte jene Beobachtung durch einen Brief von Reaumur und fand dasselbe von Neuem, immer im Herbst und Winter, ohne jedoch über die Natur der Kugeln ins Klare zu kommen. *Mémoires p. s. à l'histoire des polypes* 1744. Göze's Übersetzung p. 260. 263. Rösel sah die Eier wieder 1755, am pomeranzenfarbigen Polypen (*H. vulgaris aurantiaca*), gab eine vortreffliche zeitgemäfse Abbildung, sah dafs sie haarig waren und hielt sie für eine Krankheit des Polypen, weil diese bald danach starben. (Insectenbelustigungen III. p. 514). Pallas beschrieb dieselbe Erscheinung 1766 im *Elenchus Zoophytorum* und sagt p. 28: *Hanc per ovula propagationem ipse bis meis oculis perfectam observavi.* Pag. 29: *Ex ovulis — Hydras nasci aliquoties hyeme egomet vidi, ut dubium amplius non sit.* Man kann daher wohl das Auskriechen der Jungen als von Pallas bei *Hydra vulgaris* sicher beobachtet ansehen, obschon Schrank in der *Fauna boica* III. 2. p. 259 Schwierigkeiten dagegen macht, weil er die Hydern als einfache Schläuche betrachtet und obwohl die neuern Beobachter und Systematiker jene Angabe nicht hervorgehoben haben. Nach Pallas beobachtete dieselbe Erscheinung der Leibmedicus Wagler in Braunschweig, ein von Göze und O. F. Müller gelobter Naturforscher. Er spricht wieder von Eiersäcken der *Hydra grisea* und *pallens*, welche die Thiere zuweilen sorgfältig an das Glas oder an Wurzeln anklebten, und bildet 3-4 solche kugelartige Eier wieder ab. (Wagler in: Neueste Mannichfaltigkeiten I. p. 707 und 820. 1778.) Später wurden diese Kenntnisse lange gar nicht verfolgt und vermehrt. Schrank liefs 1803 die Eier nicht gelten, weil es keine Befruchtungsorgane gäbe, hat aber nicht selbst genaue Beobachtungen gemacht. Schweigger stellt 1820 die Meinungen einigermafsen zusammen und zweifelt wie Schrank an der Zulässigkeit von Eiern, hält die Knollen vielmehr für angeschwollene einzelne Körner der Substanz. (Handbuch d. Naturgeschichte p. 324. 325.) Bory de St. Vincent beschrieb dann 1824 Rösel's Polypen-Eier als Infusionsthiere unter dem Namen *Peritricha Polyporum.* Blainville machte erst 1826 seine schon von Schweigger p. 326 erwähnten Untersuchungen bekannt, wonach von ihm ausgesprochen wird, dafs er Eierstöcke im Körper der *Hydra* gesehen habe und dafs die Localität der Knospen eine feste sei. (*Bullet. de la soc. Philomat.* Mai 1826. p. 77. *Bulletin d'hist. nat. par Ferussac* T. IX. No. 318. 1826.) Im folgenden Jahre gab van der Hoeven in den *Bydragen tot de natuurkund. Wetenshappen* T. II. p. 551. 1827. widerlegende Beobachtungen gegen die Existenz von Eiern und eines Eierstockes und auch gegen die von Blainville behauptete feste Lokalität der Knospen. Hierauf hat Blainville im *Dictionn. d'hist. nat. Article Zoophytes* 1830 van der Hoeven's Ansicht angeführt und nicht zurückgewiesen, p. 459.

der *Hydra vulgaris*. Die Borsten der Oberfläche dieser Eier sind wie bei einer Klette allseitig und spalten sich an der Spitze in krumme Haken. Diese klettenartigen Eier werden an der Basis des Fufses, da wo die Magenhöhle aufhört, im Parenchym des Körpers, an einer dann drüsigen weifslichen Stelle, dem periodisch entwickelten Ovarium gebildet, und in einer häutigen Umhüllung der ausgedehnten Oberhaut und des Uterus 6-8 Tage lang äufserlich getragen, dann platzt die zarte Umhüllung, die Kugeln fallen ab und der Polyp stirbt wie es scheint allemal bald nach dem Abfallen des letzten Eies, lebt aber während des Tragens desselben munter fort. Diese Eier der *Hydra* nun, deren ich mit Bestimmtheit 4 von einem Individuum nach einander bilden sah, und von denen ich 2 noch lebend aufbewahre, zwei andere aber nach der 1835 mitgetheilten Methode getrocknet hier vorlege und zur fortgesetzten Vergleichung und Demonstration aufbewahre, haben eine noch weit gröfsere Ähnlichkeit mit einigen der fossilen Formen der Xanthidien, als die Cristatellen-Eier. Sie sind eben so kugelförmig und überall mit oben ästigen Stacheln besetzt, auch an gelblicher hornartiger Farbe den fossilen sehr ähnlich. Der Unterschied dieser *Hydra*-Eier und der *Xanthidium* genannten fossilen Formen der Feuersteine besteht 1) in der Gröfse: die Feuerstein-Organismen haben $\frac{1}{192}$ bis $\frac{1}{48}$ Linie im Durchmesser, während die Polypen-Eier bis $\frac{1}{4}$ Linie grofs sind; 2) in der Verschiedenheit der Gröfse, indem es von einer und derselben Gestalt mehr als 4fach kleinere bei den Xanthidien giebt, während bei den Polypen-Eiern es wohl kleinere und gröfsere, aber wohl kaum um die Hälfte kleinere giebt; 3) es giebt in den Feuersteinen nicht selten doppelte Stachelkugeln in verschiedenen Graden der Selbsttheilung, wie sie bei den lebenden Xanthidien gewöhnlich ist und die hier natürlich vom blofsen Nebeneinanderliegen und einer blofs optischen Duplicität sorgfältig unterschieden ist; 4) es giebt lebende Infusorien der Jetztwelt, welche sich mit noch mehr Wahrscheinlichkeit als die Polypen-Eier mit ihnen vergleichen lassen und zwar 3 verschiedene Arten; 5) es finden sich gleichzeitig mit den Xanthidien der Feuersteine völlig sichere Formen zweier Arten der Gattung *Peridinium*, einer bekannten Gattung von Panzer-Infusorien, vortrefflich erhalten. — Diese Gesellschaft, samt den übrigen Gründen, lassen mir vorziehen, nicht auf Hrn. Turpin's andre Ansicht einzugehen, sondern bei der früher hier vorgetragenen, schon damals wohl erwogenen, dafs es Infusorien sind, zu verbleiben.

Rücksichtlich der systematischen Charaktere der fossilen Infusorien-Formen im Speciellen giebt ein Überblick der bisherigen Kenntnisse folgende Resultate. Von den 70 Arten der unzweifelhaften Kiesel-Infusorien, welche sich (beim Ausschlufs der Peridinien und Xanthidien der Feuersteine, als vielleicht nicht selbst kieselhaltigen Formen) in 13 Gattungen, Genera, vertheilen lassen, gehören noch heut alle Gattungen ohne Ausnahme in die Familie der Stabthierchen, *Bacillaria*. Nur die fragliche *Arcella? Patina* des Polirschiefers von Zante und Oran schien als Form der Arcellinen-Familie eine Ausnahme zu machen, allein auch sie könnte doch eine grofse Gallionellen-Art sein. Besonders auffallend ist nun in dieser Gruppe das Vorherrschen der Gattung *Navicula*, welche nicht weniger als 24 Arten allein giebt, von denen 13 den jetzt lebenden meist unverkennbar gleich, 11 aber fremd sind. Die meisten rein fossilen, vielleicht ausgestorbenen Arten sind aus dem Bergmehl von Degernfors in Schweden und Kymmene Gärd in Finnland. Es sind an Zahl 6. Nächst der Gattung *Navicula* hat die Gattung *Eunotia* am meisten fossile Arten, nämlich 11, von denen nur 2 noch lebend beobachtet, 9 aber nur fossil bekannt sind. Die Gattung *Gallionella* ist in 7 Arten fossil, von denen 4 nicht lebend bekannt sind. Die 3 Gattungen *Cocconema, Fragilaria* und *Cocconeïs* haben jede 4 fossile Arten, worunter bei den beiden ersten 3, bei der letzteren nur zwei noch jetzt lebende befindlich sind. Die 4 Gattungen *Gomphonema*, *Synedra*, *Bacillaria* und *Dictyocha* haben jede 3 fossile Formen. Die der ersteren Gattung sind sämtlich noch lebend, von denen der zweiten sind zwei noch lebend, von denen der dritten ist eine noch lebend und von der vierten gar keine. Die Gattung *Actinocyclus* hat allein 2 nur fossile Arten und die 3 Gattungen *Pyxidicula, Podosphenia* und *Achnanthes* haben jede nur eine fossile Form, welche lebend nicht beobachtet wurde, obschon letztere 2 sonst reich an lebenden Arten sind.

Was die Massenverbreitung der einzelnen fossilen Formen anlangt, so ist dieselbe höchst verschieden. Viele kommen nur sehr sparsam vor, andere bilden Millionen und Millionen weis vorherrschend und fast allein die ganze Substanz grofser Lager (¹).

Wie in Bilin *Gallionella distans* und *Podosphenia nana* abwechselnd die ganze Masse bilden, so bilden den Casseler Polirschiefer vorherrschend

(¹) Auf der Tabelle sind die vorherrschenden durch Uncialbuchstaben ausgezeichnet.

die kleinen Arten der Gattung *Navicula: N. Cari, fulva, gracilis* und *lanceolata* und die zwei Fragilarien. Im Bergmehl von Santafiora ist *Synedra capitata* mit Eunotien überwiegend. Im Kieselguhr von Isle de France sind die zwei Bacillarien und die kleine *Nav. fulva* überwiegend. In dem von Franzensbad ist *Nav. viridis* vorherrschend. Im Polirschiefer der Auvergne ist *Gallionella gallica* und *Spongilla lacustris* gleichmäfsig in einer vorherrschenden sehr feinen Cämentmasse aus unkenntlichen Fragmenten vertheilt. Im Bergmehl von Degernfors und Kymmene Gård sind Eunotien und *Naviculae* vorherrschend; im Polirschiefer von Jastraba sind 3 *Cocconemata* vorherrschend. Im Polirschiefer von Zante ist *Spongia Cribrum* die Hauptmasse, in dem von Oran ist die fragliche *Arcella* oder *Gallionella? Patina* überwiegend. Nützlich ist auch die Verbreitung der einzelnen Arten durch die verschiedenen fossilen, zum Theil sehr von einander entfernten Lager. So ist *Spongilla lacustris* in Europa und Afrika, fast überall gefunden. *Gallionella distans* ist bei Cassel, Bilin, in Schweden und Finnland, *Gallionella varians* ist in Santafiora, Cassel, Bilin und Finnland beobachtet. *Navicula Follis, viridis, fulva* und *phoenicenteron* sind in Europa durchgehend verbreitete Formen.

Es ergiebt sich aus dieser Übersicht eine grofse Variation der vorherrschenden Formen, allein es bleibt der auffallende Umstand durch fast alle fossilen Verhältnisse sich gleich, dafs es immer an den einzelnen Orten so erstaunenswerthe Ablagerungen einer und derselben Art von Thieren gegeben hat, wie sie heut zu Tage bisher nicht beobachtet werden konnten.

II. Über die Massenverbreitung der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien.

In diesem Frühjahr ist es mir gelungen, bei Berlin selbst eine Reihe von Beobachtungen zu machen, welche zur Erläuterung der auffallenden fossilen Massenverhältnisse der Infusorien einiges beitragen könnten. Schon im vorigen Jahre konnte ich der Akademie eine ansehnliche Menge künstlich aus lebenden Infusorien bereitetes Kieselmehl vorzeigen und ich hatte damit bereits mehrere chemische Versuche und auch Schmelzversuche gemacht, aus denen hervorging, dafs diese Körperchen, wenn sie von allem Fremden, besonders Kalkgehalt, sorgfältig befreit sind, die Schmelzhitze des Porzellan-

ofens vertragen, ohne ihre Gestalt zu verändern. Nur wenn sie nicht völlig rein waren, schmolzen sie zu Glas. Ich hatte, besonders durch die Güte des verehrten Herrn Collegen, des Hrn. Geh. Oberbergraths Karsten, die Zusendung der Soolwässer-Niederschläge der preufsischen Monarchie erlangt und fand darin reichlichen Stoff zu interessanten Beobachtungen. Besonders erhielt ich auf diese Weise zuerst grofse Mengen von lebenden Kiesel-Infusorien, so dafs sie Unzenweis zu meiner Disposition kamen. Auf einer Herbstreise nach Jena untersuchte ich selbst das Soolwasser von Kösen und beobachtete an Ort und Stelle die natürlichen Verhältnisse der Kiesel-Infusorien in demselben. So grofs nun auch die Massen dieser kleinen Körperchen verhältnifsmäfsig zu ihrer Gröfse waren, so verschwanden sie doch ganz gegen die riesenhaften fossilen Erscheinungen bei Bilin, Cassel u. s. w. Es gelang mir wohl, auch im Thiergarten bei Berlin mühsam eine Masse dieser Körperchen einzusammeln und durch Auslaugen mit Salzsäure und Glühen etwa eine Drachme Erde von ihnen zu erlangen, allein das alles war in keinem Verhältnifs zu der Aufgabe, welche vorlag, einen Schlüssel aus dem Vorkommen der lebenden Formen für die Entstehung der überaus grofsen tertiären Lager zu finden. Wichtig oder doch förderlich war wohl schon das in den Soolwässern beobachtete Verhalten. Wenn es nämlich im Thiergarten Berlins nur sehr gemischte Mengen dieser Körperchen aus vielen Arten und Gattungen gab, so fanden sich im Soolwasser grofse Massen einer und derselben Art hier und da vor. So konnte ich aus dem Soolwasser von Dürrenberg 1 Drachme der nie fossil vorgekommenen *Achnanthes brevipes* fast rein, mit Beibehaltung der ganzen Form der Thierchen, zu einer Kieselerde verwandeln, gerade wie die *Gallionella distans* bei Bilin den Polirschiefer, oder die *Navicula viridis* bei Franzensbad den Kieselguhr bildet. Dasselbe gelang auch mit *Gallionella nummuloides* von Teuditz, welche ebenfalls noch nicht fossil gefunden worden ist. Gleiche Menge bereitete ich aus *Frustulia Acus* von Schoenebeck und aus *Gallionella ferruginea* von Colberg. Auch sehr rein ausgelaugte kleine Kieselpanzer der gröfseren Gallionellen zeigten bei der Porzellanofen-Hitze noch Eisengehalt durch Röthen, so dafs dieses Eisen der Säure offenbar nicht überall zugänglich gewesen sein konnte, sondern entweder als Eisensilicat oder als in den Kieselpanzer so eingehülltes Eisen vorhanden sein mag, wie der phosphorsaure Kalk in der Knochengallerte oft ganz eingeschlossen ist. Mit Hülfe des

Hrn. Dr. Schulz, jetzt in Eldena, gelang mir auch, das Verhalten der sehr reinen Kiesel-Infusorien vor dem Sauerstoffgebläse kennen zu lernen und es ergab sich, dafs diese Kieselschaalen auch da nicht eigentlich schmelzen, sondern nur kraus werden und hier und da anschmelzen. Diese Beobachtungen und die systematische Bestimmung der zahlreichen, in den Soolwässern vorhandenen Formen samt dem somit gewonnenen Resultate ihrer Verbreitung, waren der Erfolg jener Bemühungen. Ich suchte auch, so oft es Gelegenheit gab, in Sümpfen und Torfgruben nach Lagern von Infusorienmehl, ohne jedoch dergleichen so bedeutende zu entdecken, dafs sie eine neue Anregung gegeben und neue Aussichten eröffnet hätten.

Einen tiefern Blick in die Werkstatt der Natur liefs mich dennoch diefs Frühjahr machen. Schon im Winter fand ich, dafs die *Synedra capitata*, die Hauptform des Bergmehls von Santafiora, welche bis dahin nie lebend gefunden war, im Thiergarten ebenfalls in zahlloser Menge vorhanden sei. Später im Frühjahr fand ich auch die *Gallionella distans*, welche den Biliner Polirschiefer bildet und auch in Santafiora vorkam, bei Berlin lebend. Allmälig entwickelten sich in den Gewässern des Thiergartens vor meinen Augen, besonders im Mai und Juni, so riesenhafte Erscheinungen in Hinsicht auf Massenverhältnisse der Infusorien mit Kieselpanzer, dafs ich seitdem durchaus nicht mehr etwas so sehr abweichendes und aufserordentliches in mehreren Fufs hohen fossilen Lagern finde. Ich fand im Thiergarten bei Berlin so viele Kiesel-Infusorien in kleinem Raume beisammenlebend, dafs es mir möglich war, mehr als ein Pfund Kieselerde aus ihnen zu bereiten. Ja dafs ich die Möglichkeit erkannte, in einem Tage etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Centner dieser unsichtbaren Thierchen zu sammeln und sie geradehin als künstlichen Tripel in den Handel zu bringen, wenn er auch etwas theurer geworden wäre.

Diese grofsartige Erscheinung der mikroskopischen Kieselorganismen wurde im Juni zu einer Plage der neuen Anlagen im Thiergarten. Hier und da überzogen ihre Milliarden handdick die ganze Oberfläche der Gewässer, und man war von Seiten der Garten-Inspection häufig bemüht, dieselben durch Rechen von der Oberfläche abräumen zu lassen. Waren sie heut abgeräumt, so waren am folgenden Tage oder nach zwei Tagen zuweilen schon ebensoviel oder noch mehr neue da. Der Grund dieses schnellen Wieder-

erscheinens war weder eine *Generatio spontanea,* noch die so schnelle Fortpflanzung dieser Körperchen, obwohl letztere ebenfalls über alle Erwartung grofs ist, sondern ihr Auftauchen vom Grunde. So lange nämlich die Oberfläche der Gewässer durch eine Lage von ihnen dicht oder stark bedeckt war, wurde dadurch sichtlich die Sonnenwärme vom Boden mehr abgehalten und die dort lebenden Thierchen blieben ruhig am Grunde. Nach Wegräumen der obern Wasserdecke wirkte aber ganz deutlich die Sonne mehr auf den früher beschatteten Boden und es entstand in dem Schlamme desselben Gasentwicklung. Ganze Massen des Überzugs des Boden-Schlammes, meist aus Oscillatorien oder *Zygnema*-Arten bestehend, auf und zwischen denen zahllose Milliarden der Kieselthierchen lebten, wurden durch die Gasbläschen an die Oberfläche gehoben und vertraten die Stelle der gestern abgeräumten ähnlichen blasigen, grünen oder bräunlichen Massen.

Durch mikroskopisches Untersuchen und Glühen geringer Mengen dieses, theils gelbbraunen Conferven, theils schwarzgrünen Oscillatorien ähnlichen, filzartigen Wesens, überzeugte ich mich bald von seiner Natur und seinem grofsen Kieselgehalte, und ich erkannte, dafs die handdicken Überzüge jener Bassins spinnwebenartige, höchst feine perlschnurförmige, hier und da nur mit Conferven gemischte, zusammengefilzte Polypenstöcke sehr kleiner Kieselthierchen waren. Offenbar wurde im Thiergarten zu Berlin im Grofsen, wie es bei Infusionen im Kleinen der Fall ist, die gewaltige Production von Thieren durch das Gestörtsein und den Mangel der Pflanzen-Vegetation in jenen Bassins hervorgerufen und es ist sehr wahrscheinlich, dafs sie sich samt dem den Thieren an sich fremden, sie aber meist begleitenden Modergeruche einst verliert oder sehr beschränkt, wenn Gruppen kräftig wachsender Wasserpflanzen, z. B. die schönen Nymphaeen, *Calamus* und *Iris Pseudacorus* die flachen Bassins zieren werden. Es giebt offenbar einen feindlichen Gegensatz des Thier- und Pflanzenlebens, dessen Gründe noch unenthüllt, aber einer scharfen weitern Untersuchung gar sehr werth sind, welcher sich, wie im Verkümmern der Stubenpflanzen, so darin bemerklich macht, dafs nicht im Walde, sondern nur am Saume des Waldes die Massen der Thiere gedeihen, dafs auf den üppigen Fucus-Bänken der Meere die Corallenthiere untergehen und wo Corallen wuchern, der Fucus verkümmert, dafs wo die Lilie und der Lotus oder auch nur die Meerlinse kräftig blüht, die Infusorien nicht in jenen herrschenden Massen heran-

wuchern, welche zu bekämpfen der Mensch sich mit vieler Kraft erfolglos bemüht ([1]).

Ich beobachtete all diese verschiedenen Zustände mit aller Aufmerksamkeit, seihete grofse Mengen des flockigen Gewässers durch ein Tuch und konnte binnen $\frac{1}{2}$ Stunde soviel Rückstand aus lauter, einzeln unsichtbaren Kieselthierchen erhalten, dafs mit einigen Operationen der Zweck des Sammlens eines Pfundes erreicht war. Ganz besonders auffallend war die enorme Massenbildung der *Gallionella aurichalcea*, gemischt mit der *Gallionella distans*, wohl nur einer leichten Abänderung derselben Form, welche den Polirschiefer bei Bilin bildet, genau derselben, welche ich als *G. italica* des toscanischen Bergmehls verzeichnet hatte. Ich habe nun die verschiedenen Arten möglichst abgesondert getrocknet, zum Theil durch Glühen von allem Organischen gereinigt, zum Theil zur weiteren Bearbeitung nur roh zurückgelegt, da das völlige Reinigen so grofser Mengen sehr zeitraubend und kostbar wird. Das Resultat dieser Untersuchungen war aber die sichere Erkenntnifs und Bestätigung der Existenz jener unglaublich grofsen Mengen von lebenden Kiesel-Organismen in so kleinen Bassins und Lachen, dafs man glauben sollte, in einem Jahre schon wäre es möglich, dafs die Infusorien höchst auffallend sichtbare Anhäufungen von Kieselerde am Grunde der Gewässer hervorbrächten.

Wenn es aber in den Monaten Mai und Juni bei meinen Untersuchungen dieser Verhältnisse bereits zu erkennen gelungen war, dafs es keineswegs an so überaus grofsen beisammenlebenden Mengen von Infusorien auch in der Jetztwelt fehle, als an jenen Orten vorhanden sein mufsten, wo sich Kieselguhre und Polirschiefer, Halbopale oder Feuersteine bildeten, wenn ich auch die Möglichkeit sah, in einem Tage wohl einen Centner zu sammeln und pfundweis sie in kurzer Zeit wirklich selbst einsammelte, so wurde ich doch zu Ende Juli's von neuem gar sehr durch die Massen überrascht, welche das Verändern und Tieferlegen der Bassins an der Louiseninsel im Thiergarten mir vor Augen brachten und zu meiner bequemsten

([1]) Der mannichfach und um Algologie besonders verdiente Gutsbesitzer Hr. Hoffmann Bang auf Fühnen schrieb 1818 eine kleine Schrift *de Usu Confervarum in Oeconomia naturae*, worin er den wunderbaren Einflufs der *Oscillatoria chthonoplastes* auf die Urbarmachung des Meeresstrandes in Fühnen schildert. Diese Verhältnisse berühren aber nicht das Feld der Kiesel-Infusorien.

Disposition stellten. Viele Arbeiter waren daselbst beschäftigt, um mit Schubkarren die nasse Moorerde der ehemaligen Ufer und des Grundes der Bassins theils in Vertiefungen der benachbarten Flächen zu verfahren, theils anzuhäufen und verschiedentlich zu verbreiten, damit sie als gute Dammerde die Oberfläche bildete. Eine Untersuchung dieser Moorerde zeigte mir, dafs diese Leute mehrere Tage lang fast nichts als lebende Infusionsthiere schubkarrnweis fortgefahren hatten! Die Masse der Thierchen war aber im Verhältnifs zu dem ihnen beigemischten Fremdartigen so grofs, dafs ich beim Reinigen dieser Erde durch Schlemmen, wobei Meerlinsen, Pflanzenblätter und dürre Ästchen der Bäume, todte Fische und Muscheln sich als grobe Beimischung absonderten, auch einiger Quarzsand zu Boden fiel, und wenn ich dergleichen gröbere Stoffe schon voraus einigermafsen entfernte, von dem ganzen Volumen der Masse nur etwa $\frac{1}{3}$ als Fremdartiges verlor, $\frac{2}{3}$ aber als reine blofse Kieselpanzer der unsichtbaren lebenden Infusorien übrig behielt. Die Gröfse der letztern im Einzelnen war, zu $\frac{1}{96}$ bis $\frac{1}{144}$ Linie durchschnittlich gerechnet, so, dafs auf jeden Cubikzoll doch mehr als Tausend Millionen (1527,095808 bis 5158,780352) Einzelthierchen kamen. Viele Thierchen dieser Erde sind zwar schmal, aber gröfser als die von Bilin, deren kleinere Formen hier auch, aber nur als Gemengtheil vorkommen. Diese lebendige Infusorien-Erde war nun offenbar gerade jene beste thierische Dammerde, welche beim Schlemmen der Teiche und Gräben den Öconomen als ganz besonders ergiebig gilt und welche auch im Thiergarten sorglich oberhalb verbreitet wurde, wobei sie denn freilich mit anderen Erdarten allmälig vermengt worden ist, so dafs sie jetzt nur noch an wenigen Stellen vorherrschend ist. Ich habe eine ansehnliche Menge dieser Erde, etwa zwei Centner, so im Freien rein zu erhalten gesucht, dafs ich ihre weiteren Veränderungen bei den atmosphärischen Einflüssen werde beobachten können. Trocken zeigen Klumpen dieser Erde oft ein blättriges Gefüge und Baumblätter, Baumzweige und kleine Muscheln des Sumpfwassers aller Art, sogar ganze Stichlinge (*Gasterosteus pungitius*) liegen mitten in der Masse, welche ganz offenbar in ihrer Bildung der Bildung des Polirschiefers ähnlich und gleich ist.

III. Umgekehrte Schwierigkeit in Rücksicht der neueren Infusorien-Lager.

Nach den so eben mitgetheilten Erfahrungen über die Existenz von gröfseren Infusorien-Massen in der Jetztwelt, deren erste Entwickelung sich als schleimiger Überzug und Flocken der ruhenden Gewässer darstellt und deren weitere Fortbildung grofse Lager von Dammerde noch fortwährend unter unsern Augen schafft, sollte es um so weniger an Ablagerungen von reinem Kieselmehl aus Infusorien-Panzern fehlen, als sich eben jene Erscheinungen jährlich erneuen. Auch bei Berlin kenne ich die oben angeführten Erscheinungen, obwohl ich sie früher mir nie so klar machen konnte, seit vielen Jahren. Sie kehren jährlich wieder und seit mehreren Jahrzehnten sind die Gräben und Bassins um Berlin in ruhiger Entwicklung der gleichen Verhältnisse nicht gestört worden. Allerdings befremdete es mich daher, dafs ein wiederholtes directes Nachforschen nach Kieselmehl von Infusorien-Schaalen an allen geeigneten Stellen des Thiergartens durchaus kein positives Resultat ergab. Auch in den Torfstichen um Berlin habe ich umsonst dergleichen aufgesucht. Wenn nun die früher ungeahnete Möglichkeit der Ansammlung von Tripel oder Bergmehl und kieselguhr-artigen grofsen Massen in Teichen, Gräben, Lachen und Sümpfen aufser Zweifel gestellt und zu einer leicht zu wiederholenden Erfahrung geworden ist, so hat sich dafür die andere unerwartete und entgegengesetzte Schwierigkeit herausgestellt, wohin wohl die jährlich sich erneuenden enormen Massen der lebenden und absterbenden Kiesel-Infusorien sich verlieren und der Nachforschung sich entziehen mögen. Werden sie wieder aufgelöst? Was vermag diese Kieselpanzer aufzulösen? Das Wasser vermag etwas, eine Spur von Kieselerde aufzunehmen, aber so centnerweis findet sich doch die Kieselerde nicht aufgelöst im Wasser kleiner Bassins. Auch die gegenseitige Verdauung der sich von einander nährenden Thiere reicht nicht aus, das Verschwinden dieser Massen zu erklären und directe Versuche, welche ich deshalb mit Regenwürmern, Limax, Fröschen und Larven verschiedener Wasserinsecten zahlreich angestellt habe, belehrten mich, dafs bei all diesen Thieren, deren Darm oft strotzend voll ist von Kiesel-Infusorien, die leeren Schaalen unversehrt wieder ausgeworfen werden. Ebenso verdaut keines der vielen Räder-

thiere und polygastrischen Infusorien, welche ebenfalls oft strotzend mit *Naviculis* erfüllt sind, die Schaalen der letzteren. Nur der weiche Inhalt, der eigentliche Körper, verschwindet, der Panzer geht unverändert ab. Auffallend blieb mir nur oft der grofse Gehalt von Quarzsand im Schlamme der Gewässer. Wird dieser Sand immer vom Winde eingeweht? Sintern diese kleinen Panzer vielleicht oft allmälig in unförmliche Körner zusammen, welche solchen Sand bilden? Aber es giebt keinen bekannten chemischen Procefs, welcher die letztere, freilich nahe liegende Annahme begünstigte.

IV. Schlufsfolgerung rücksichtlich der Bildung der fossilen Infusorien-Conglomerate.

Vergleiche ich nun diese Verhältnisse der lebenden Kieselthiere mit den Erscheinungen der fossilen Lager, so bin ich geneigt, von der Entstehung der letztern mir folgende dreifache Vorstellung zu machen.

Die Polirschiefer oder Tripel-Lager finden sich vorzugsweise, vielleicht immer in der Nähe vulkanischer Erscheinungen, daher nannte man sie auch früher vulkanische Massen. Armuth und gänzlicher Mangel an Vegetation ist ein Character vulkanischer Gegenden. Unabsehbar lange Reihen von Jahren stehen die nächsten Umgebungen vulkanischer Thätigkeit, überall wo ich sie sah und die Nachrichten verglich, verödet. Es scheint nun, dafs in kleinen und gröfseren vulkanischen Seen sich hier und da zuerst die Kiesel-Infusorien, besonders die Gallionellen, wie in Bilin und wie im Thiergarten bei Berlin, aus einzelnen in sie zufällig übertragenen Individuen ohne alle Beschränkung mächtig entwickelt haben. Der Winter brachte Stillstand in ihrer Entwicklung und jeder Sommer neue Massen. Diese Periodicität mag wohl die ruhige Schichtung in der Ablagerung der Kieselschaalen der abgestorbenen Thiere auf dem Boden der Seen bewirkt haben, welche wir jetzt als blättriges Gefüge des Polirschiefers von Bilin und Cassel vorfinden. Trat nach einer langjährigen, von keiner Vegetation beschränkten solchen Entwicklung der Infusorien entweder durch neue vulkanische Ausbrüche eine Veränderung des Bodens solcher Seen ein, bekam das Wasser einen raschen Abflufs, oder ward der concave oder trichterartige Boden des Sees zur convexen Kegelspitze erhoben, so würde man, auch ohne alle Wirkung von Hitze, auf gerade solche Erscheinungen wohl rechnen können, wie wir

sie bei dem Polirschiefer von Bilin in Erfahrung bringen. Die vielen dabei möglichen Complicationen erläutern wohl auch das mit Basalttuff schichtenweis abwechselnde Vorkommen bei Cassel.

Einige Kieselguhr- und Bergmehl-Lager lassen sich vielleicht auf ähnliche Weise erklären. So soll der Kieselguhr von Isle de France mit vulkanischen Verhältnissen in Verbindung sein. Jedoch ist wohl diese vulkanische Einwirkung, wenn auch förderlich, doch nicht nöthig, es scheint nur ein rasches und entschiedenes Austrocken oder Reinigen der Kieselschaalen von den organischen Beimischungen erforderlich zu sein, wenn nicht die Formen der kleinen Körper auf die oben berührte Weise wieder durch Auflösung oder Verschmelzung unsichtbar werden sollen. Das einfache Austrocknen von Teichen und Sümpfen, vielleicht ein kurzes Wiederkehren des Wassers zu den todten Massen und wiederholtes rasches Trocknen mögen das Ausziehen des Organischen, das Reinigen und Erhalten der einzelnen Schaalen befördern. Ich sehe diefs letztere Verhältnifs, wohin ich das schwedische, finnländische und toscanische Bergmehl rechne, als eine zweite Bildungsart fossiler Lager an. Beide, sowohl diese als das erstere, sind auch dadurch charakterisirt, dafs sie wohl immer Süfswasserbildungen sind, wie es denn auch die sie constituirenden Organismen, wo sie mit bekannten vergleichbar sind, an die Hand geben. So finden sich denn zwischen den Infusorienmassen auch kleine Karpfenarten, *Leuciscus*, mit Baumblättern des Festlandes häufig im Polirschiefer und Saugschiefer und ihre Seltenheit im Halbopal giebt vielleicht einen Fingerzeig, dafs jene Substanzen durch ihre Veränderungen auch die Veränderung der losen, schwerer veränderlichen Kieselpanzer herbeiführen halfen, welche aus der mehlartigen Masse allmälig ein festes Gestein wurden.

Die Feuerstein-Lager der Kreide bilden eine dritte Form der Erscheinung. Als ihre Grundlage erkennt man ebenfalls ein sie meist umgebendes Bergmehl oder Kieselmehl aus Kiesel-Infusorien und Kiesel-Spongien. Sie waren ein Product des Meeres und ihre Formen sind solche, die, wenn sie auch das Süfswasser nicht scheuen, doch auch im Meerwasser leben. Ganz deutlich erkennt man die Meeresbildung durch die zahlreichen, in die Kieselmasse mit eingeschlossenen Fucoiden, Flustren, *Eschara* und Echiniten-Fragmente, welche sämtliche Formen nie im Süfswasser beobachtet sind. Sie lebten mit überwiegenden Kalkthieren, deren zerfallene Körpertheile in

der Kreide noch vielfach erkennbar sind. Schon im Grunde des Meeres sammelten sich wohl die gleichartigen und gleich schweren abgestorbenen Körperchen lagerweis zu einander und umhüllten die Tange und Spongien. So lange die Kalkfragmente noch lose Theilchen waren, so lange sie noch eine kalksandartige lose Masse bildeten, konnten sich auch die von oben neu aufgelagerten Kieselkörperchen durch den Kalksand hindurch zu tiefer liegenden gleichartigen Schichten senken und diese vergröfsern, andere Mengen bildeten kleinere Nester und Lagen im Kalksande. Diese Lagen und Nester finden sich auch in den durch die allmäligen grofsen Veränderungen der Erdoberfläche über das Meer erhobenen Kreidefelsen. Sehr allmälig, wie es scheint, durch noch unbekannte Processe der wechselseitigen chemischen Einwirkung der Theilchen, entstanden gewifs spät die kleinen platten Körperchen, welche ich als die regelmäfsigen constituirenden Theilchen der Kreide in einem früheren Vortrage nachgewiesen habe, und andrerseits traten die Kieseltheilchen in jene bald lockere Verbindung als Schwimmstein und weifser undurchsichtiger, oft fast noch kreideartiger Hornstein, bald in jene festere Verbindung als wahrer Feuerstein. Der weitere Hergang dieser Veränderungen ist noch unerklärt, dafs er aber in dieser Folge geschehen, läfst sich, wie mir scheint, wohl doch erkennen und ich möchte dem früher vorgetragenen Bilde des Processes, der Entstehung der Halbopale und Feuersteine, als sei er dem einseitigen Eindringen von Wasser in eine Mehlmasse vergleichbar, in so fern jetzt untreu werden, als ich beim weitern Nachforschen bemerkt zu haben meine, dafs der Procefs immer von einem oder mehreren Mittelpunkten bei den Feuersteinen anfängt, nach aufsen allseitig um sich greift und noch fortwährend in Thätigkeit zu sein scheint. Ob zu diesem Verschmelzungs- und Verglasungs-Processe ein Aufenthalt der Massen im Wasser nöthig war, ob letzterer vielmehr dem Processe hinderlich war und nur ein gewisses geringes Feuchtigkeitsverhältnifs in der Luft nöthig war, ist unentschieden und der Forschung steht hier ein grofses Feld offen, wo nach allen Richtungen hin interessante Ergebnisse den erwarten, welcher mit Eifer und Umsicht der Wissenschaft nützen will.

Dafs sich beim Raseneisen samt der Gelberde und beim gemeinen und Edel-Opal samt seinem Steinmark ähnliche Verhältnisse zeigten als beim Polirschiefer und Halbopal, dem Kieselmehl und Feuerstein, berühre ich hier nur, das erstere schliefst sich an die Bildung des Polirschiefers eng an,

das zweite scheint noch zusammengesetztern Verhältnissen anzugehören, beide stehen aber an Klarheit der Erkenntnifs gegen die übrigen noch zurück.

Ich schliefse diese übersichtlichen Mittheilungen mit noch zwei Beobachtungen. Erstens ist es mir vor Kurzem gelungen, die Bacillarien-Formen, von deren überraschendem Einflusse auf das Feste der Erde hier die Rede ist, und welche manche Botaniker noch immer als einen Theil der Botanik requiriren und für Pflanzen erklären, über deren thierischen Organismus ich aber schon detaillirte Beobachtungen hier öfter mitgetheilt habe, in ihrer unzweifelhaft thierischen Function anschaulich zu erhalten. Es ist mir nämlich gelungen, auch bei ihnen durch Indigo-Nahrung die schon früher erkannten inneren Magenzellen freiwillig anfüllen zu lassen. Es füllten sich bei *Navicula gracilis, amphisbaena, viridula, fulva, sigmoidea* (*Nitzschii*), *lanceolata* und *capitata*, also bei 7 Arten der Gattung 4 bis 20 kleine Magenzellen in der Mitte des Körpers in der hellen Stelle an, welche als Haupttheil des Körpers von mir schon bezeichnet war. Aufser der directen Anschauung der Function dieser Organe ist dadurch zugleich festgestellt, was bisher unerwiesen war, dafs von den 6 Öffnungen der *Naviculae* eine der 2 mittleren die Mundöffnung ist; die ihr gegenüber liegende mag die weibliche Sexualöffnung für das Eierlegen der, gleichzeitig mit sichtbaren männlichen Sexualdrüsen versehenen Thiere sein und die 4 Endöffnungen mögen also nur für die Bewegungsorgane dienen. Eine gleiche Stoffaufnahme im mittlern Körper gelang bei *Gomphonema truncatum* zu beobachten, ebenso sah ich blaue Punkte im Innern des *Arthrodesmus quadricaudatus* und bei *Closterium acerosum*.

Die zweite Beobachtung bezieht sich auf eine höchst auffallende Lebenszähigkeit der Kiesel-Infusorien. Schon im Frühling dieses Jahres bemerkte ich beim Trocknen grofser Mengen derselben, welche ich filtrirt hatte, dafs wenn ihre Masse wie ein Teig zusammengeprefst schon viele Tage lang in heifser Sonne gelegen hatte, so dafs der Teig schon oberhalb völlig trocken war, die Thierchen dennoch auf der untern nur noch eine geringe Spur von Feuchtigkeit zeigenden Seite noch völlig am Leben waren, und beim Abschaben eines noch so kleinen Theilchens der Masse in einen Tropfen Wasser deutlich umherkrochen. Dasselbe hat sich seitdem auch im gröfsern Verhältnifs gezeigt. Die schon im Monat Juni auf einer völlig trocknen, hochgelegenen, unebenen Stelle des Thiergartens ausgeladenen, Anfangs einem

nassen Schlamme gleichen Infusorien-Massen trockneten allmälig zu einer festen Erde ein, die aber, aller Sonnenwärme ungeachtet, nie völlig hart wurde. Ich untersuchte zu Ende July's und auch neuerlich zu Anfang August's diese Erde und fand, dafs, wenn sie mit Wasser versetzt wurde, zahllose Thierchen noch völlig lebendig umherkrochen. Dergleichen Erde, welche, obwohl Leben, doch durchaus keinen Modergeruch besitzt, war aber und ist noch jetzt im Thiergarten fuderweis vorhanden. So zeigen sich denn die Infusorien zum Theil als ohne Wasser fortlebende amphibische Thiere, aber einmal getrocknet, das heifst, seiner eignen organischen Feuchtigkeit wirklich beraubt, lebt keines derselben wieder auf. Ferner giebt es mithin eine lebende Dammerde, welche, bis zu zwei Drittheilen ihres Volumens, aus dem blofsen Auge unsichtbaren zahllosen Millionen von Thieren besteht, und welche mehrere Monate lang, vielleicht länger, nur durch den Wasserdunst der Atmosphäre gefeuchtet, in der Hitze des Sommers lebendig fortdauert.

Ich lege der Akademie hiermit etwa $1\frac{1}{2}$ Pfd. solcher nur wenig feuchten Erde des berliner Thiergartens vor, welche zu etwa $\frac{2}{3}$ ihres Volumens aus Kiesel-Infusorien besteht und bereits länger als 1 Monat, ohne Zuthun von Wasser, feucht geblieben, deren Thiere auch noch zahlreich lebend sind. Auch lege ich überdiefs mehr als 1 Pfd. aus solcher Dammerde bereitetes und völlig chemisch gereinigtes, weifses Kieselmehl oder künstlichen Tripel vor, dessen Bestandtheile die mit dem Mikroskop noch deutlich mit allen Charakteren erkennbaren Schaalen sehr vieler verschiedener Arten von bei Berlin lebenden Infusorien bilden.

Nachtrag.

Zur Übersicht der jetzt bekannten Verhältnisse fossiler Infusorien gehört eine in der letzten Jahres-Sitzung der Akademie vorgetragene, nach dem Beginn des Drucks dieser Abhandlung eingegangene Nachricht

über ein vor Kurzem am südlichen Rande der Lüneburger Haide entdecktes sehr ausgedehntes Infusorien-Lager.

Ich verdanke der Güte des Hrn. Hofrath Hausmann in Göttingen folgende Nachrichten: Auf Veranlassung des landwirthschaftlichen Provinzial-Vereins für das Fürstenthum Lüneburg wurden bei dem Dorfe Ebsdorf am südlichen Rande der Lüneburger Haide Bohrversuche zur Untersuchung des Untergrundes angestellt. Dabei fand man nach den Mittheilungen des Präsidenten jenes Vereins, des Hrn. Obersten von Hammerstein, an 6 verschiedenen Stellen, unter dem nur $1\frac{1}{2}$ Fufs tiefen Haideboden, eine sehr weifse und feine mehlartige Erde von 10 bis 18 Fufs Mächtigkeit und unter dieser wieder eine ähnliche von bräunlich-grauer Farbe und von mehr als 10 Fufs Mächtigkeit, indem die letztere dabei noch nicht durchsunken war. Eine in Göttingen von Hrn. Dr. Wiggers angestellte chemische Prüfung ergab, dafs die erste weifse obere Erde aus reiner Kieselerde und das farbige, untere, eben so mächtige Lager ebenfalls aus Kieselerde mit einem geringen Gehalte einer bituminösen Substanz bestehe, die durch Behandlung im Feuer verschwinde, wonach diese Erde ebenfalls eine weifse Farbe annehme.

Da Hr. Hofrath Hausmann auch in diesen Erden, ihres sehr eigenthümlichen Aggregatzustandes halber, Reste organischer Wesen vermuthete und das Mikroskop ihm die Vermuthung zu bestätigen schien, so verdanke ich seiner Güte eine Probe beider Erden zur mikroskopischen Analyse.

Es ergab sich sogleich, dafs die weifse Erde nur aus mikroskopischen Schaalen vieler noch erkennbarer Infusorien-Arten besteht und so rein von allem Fremdartigen ist, dafs sich nur seltene Quarzkörnchen als solches zuweilen erkennen liefsen. Die unmittelbar darunter liegende bräunlich-graue Erde besteht aus denselben mehr zerbrochenen Formen, daneben aber aus einer höchst auffallenden Menge von Fichten-Pollen und ist mit Kiesel-Nadeln von Schwämmen (*Spongilla*) und 2 in der oberen Lage nicht wahrgenommenen auffallenden, aber nicht neuen Infusorien-Formen gemischt.

Das Gesamtresultat der mikroskopischen Analyse ist, dafs in diesem an 6 Stellen erbohrtem, bis 28 Fufs mächtigen Lager fossiler Infusorien, welches an jenen, wohl schwerlich ganz dicht beisammen gewählten 6 Punkten den Untergrund der nur $1\frac{1}{2}$ Fufs mit productiver Erde bedeckten Lüneburger Haide bei Ebsdorf bildet, die ganze Masse von 14 Arten von Infusorien erzeugt worden ist, zwischen deren unteren Schichten in unbegreiflicher Menge Blüthenstaub von Fichten und einige Spongillen-Reste als vegetabilische Formen liegen.

Sämtliche Infusorien-Formen erscheinen mir bis auf eine einzige Art als die noch jetzt bei Berlin lebend vorkommenden Arten und gehören dem Süfswasser an. Die Hauptmasse bilden 1) *Synedra Ulna* und 2) *Gallionella aurichalcea,* zwischen denen mehr oder weniger einzeln 3) *Navicula inaequalis,* 4) *N. viridula,* 5) *N. striatula?* 6) *N. gibba,* 7) *Eunotia Westermanni,* 8) *E. Zebra,* 9) *Gomphonema clavatum,* 10) *G. capitatum,* 11) *Cocconema cymbiforme,* 12) *C. Cistula* in beiden Atheilungen des ganzen grofsen Lagers abgesetzt sind, und die denn auch sämtlich noch bei Berlin im Süfswasser lebende Arten sind. Nur im unteren bräunlich-grauen Lager finden sich häufig 13) *Gallionella varians* in so grofsen Exemplaren, wie sie im Polirschiefer von Jastraba und von Cassel, aber auch lebend bei Dessau vorkommt, und 14) *Cocconeis? Clypeus*, eine sehr eigenthümliche Infusorienform, die mir schon aus dem Kieselguhr von Franzensbad bekannt ist, wo sie mit jetzt lebenden Thieren vorkommt, die ich aber noch nicht lebend sah.

Der Blüthenstaub von Fichten findet sich in der unteren Lage in solcher Menge, dafs ich, der Probe zufolge, ihn als $\frac{1}{10}$ des Volumens der Masse ansehen müfste, ein Verhältnifs, wogegen unsre bekannten Schwefelregen und ähnliche Ansammlungen von Fichtenpollen ganz verschwinden. Ähnliche aber bei weitem an Masse nachstehende Pollen-Beimischungen sind von mir schon beobachtet und in den schwedischen, finnländischen und böhmischen Kieselguhren erwähnt. Die Species der Fichte, der er zugehört, zu bestimmen, scheint bis jetzt unmöglich, da die lebenden Fichtenarten sich nicht scharf characterisiren und es immer im Zweifel bleibt, ob nicht dieses Pollen ausgestorbenen Arten angehört.

Es liegt nahe, aus diesen Erscheinungen auf ein grofses Süfswasser-Bassin, ein Haff, zu schliefsen, welches sich nordwärts an die Lüneburger Haide lehnte oder wohl gar sie sonst bildete. Die erst weiter zu prüfenden Details der Lagerung erlauben bis jetzt keine weiteren Schlüsse, aber dafs die fossilen mikroskopischen Organismen ein wachsendes Interesse in sich einschliefsen, liegt am Tage.

Übersicht der bis 1837 bekannten microscopischen fossilen Organismen.

Laufende Nummer	Seite Lebende	I. Santaflora. Bergmehl.	II. Cassel. Polirschiefer.	III. Isle de France. Kieselgeh.	IV. Bilin. Polirsch., Sargsch. und Hebrgsl.	V. Franzensbad. Kieselgeh.	VI. Riom, Auvergne. Polirschiefer.	VII. Degerfors. Bergmehl.	VIII. Kymmene Gärd. Kieselgeh.	IX. Jasträhn. Polirschiefer.	X. Zante. Polirschiefer.	XI. Oran. Polirschiefer.	XII. Menilmontant. Sargschiefer, Schwimmstein.	XIII. Delitzsch, Berlin. Feuerstein, Schwimmstein.	XIV. Opal, Steinmark.	XV. Bernstein, Gebirde.
1		*Actinastrum?*						*A. inaequalis*	*A. inaequalis*							
2		*Actinogyrus*										*A. sinuatus*				
3		———										*A. octonarius*				
4	1	*Bacillaria*		B. VULGARIS	*B. vulgaris*											
5		———		B. MAION												
6		———								*B. hungarica*						
7	2	*Cocconeis scutellata*		*C. scutellata*												
8	3	———	*C. Scutellum*													
9		———				*C.? Elyptica*										
10		———							*C. finnica*							
11	4	*Cocconema cymbiforme*	*C. cymbiforme*			*C. cymbiforme*				C. CYMBIFORME						
12	5	———	*C. Cistula*							C. CISTULA						
13	6	——— *gibbum*	*C. gibbum*							C. GIBBUM						
14		———						*C. Pusillum*	*C. Pusillum*							
15	7	*Dictyoneis*									*D. Marinula*					
16		———										*D. Fibula*				
17		———										*D. Speculum*				
18		*Eunotia* GRANULATA				*E. granulata*										
19	8	——— *Zebra*														
20	9	——— *Westermanni*								*E. Westermanni*						
21		———						E. FABA	E. FABA							
22		———						E. ARCUS	E. ARCUS							
23		———						*E. Diadon*	*E. Diadon*							
24		———						E. TRIODON	E. TRIODON							
25		———						*E. Tetraodon*	*E. Tetraodon*							
26		———						*E. Pentodon*								
27		———						*E. Diolonus*	*E. Diadonus*							
28		———						*E. Serra*								
29	9	*Fragilaria*	F. SEXSTONIMA													
30	10	———	F. SEPTENARIA													
31	11	———						*F. pectinalis*								
32		———								*F. gibba*						
33	12	*Gallionella italica (distans var.?)*														
34	13	——— *varians*	G. VARIANS		G. VARIANS					G. VARIANS						
35		———	G. DISTANS		G. DISPARS	G. distans			G. distans	G. distans					G. distans?	
36		———					G. gallica									
37		———									G.? Patina	G.? Patina				
38		———			G. farraginea?											G. PERFECTUS
39		———										G. sulcata				
40	14	*Gomphonema acuminatum*						G. acuminatum	G. acuminatum							
41	15	——— *elevatum*				G. elevatum										
42	16	——— *truncatum*				G. truncatum		G. truncatum								
43	17	*Navicula napiformis?*														
44	18	——— *Pellis*						*N. Pellis*	*N. Pellis*							
45	19	——— *gibba*		N. gibba		N. gibba										
46	20	——— *inaequalis*														
47	21	——— *Librile*				N. Librile										
48	22	——— *phoenicenteron*						N. PHOENICENTERON	N. PHOENICENTERON							
49	23	——— *viridis*	N. viridis			N. VIRIDIS		N. viridis	N. viridis	N. viridis						
50	24	——— *viridula*				N. viridula										
51		———	N. CLAVI													
52		———	N. CRUX													
53	25	———	N. PELPA?	N. PELPA?		N. fulva				N. fulva?						
54	26	———	N. RHOMBUS?		N. gracilis			N. gracilis								
55	27	———	N. TABELLARIA													
56	28	———	N. striatula?			N. striatula										
57	29	———		N. bifrons					N. bifrons?							
58	30	———			N. Scalprum											
59		——— *trinodis*						N. trinodis	N. trinodis							
60		———						N. dicephala	N. dicephala							
61		———						N. MACULENTA	N. MACULENTA							
62		———						N. ANCEPS								
63		———							N. Glans							
64		———							N.?							
65		———										N. africana				
66		———										N.? Bacillar				
67		*Peridinium*												P. PENIFERUM		
68		———												P. DELITZENSE		
69		*Podosphenia*			P. NANA											
70		*Pyxidicula*											P.? prisca	P.? prisca	P.? PRISCA	
71		*Synedra* CAPITATA														
72		——— *Ulna*			S. Ulna?							S. Ulna?				
73		———						S. Monocyclus								
74	31	*Xanthidium*												X. hirsutum		
75	32	———												X. furcatum		
76		———												X. RAMOSUM		
77		———												X. bulbosum		
78		———												X. tubiferum		
79		———												X.? Pyritae		
80		——— (*Chaetolyphia?*)												C. Faba		
81		*Cyprin*												B. ornatus		
82		*Batalline?*												T. CORNUTUM		
83		*Tentularia?*												C. SPONGIA		
84		*Conferva?*												F. stellatus		
85		*Fucoides*												F. perforatus		
86		———												F. Annulus		
87		———												F. minutus		
88		———												F. ellipticus		
89		———												F. Pleridium		
90		———												F. Gaillii		
91		———												F. radiatus		
92		———												F. Pistula		
93		———												F. compressus		
94		———												F. rostratus		
95		———												F. Corolla		
96	33	*Pollen*				*Pollen Pinarum*		P. Pinarum	P. Pinarum							
97		*Spongia*									Sp. Cassum					
98	34	*Spongilla lacustris*	Sp. lacustris?		Sp. lacustris?		Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	Sp. lacustris?	

Erklärung der Kupfertafeln.

Die beiden hier beigefügten Tafeln sollen zur Erläuterung der fossilen Infusorien-Formen dienen.

Die erste Tafel umfafst mehrere der durch ihre Massenentwicklung wichtigsten Formen, verglichen mit den lebenden ähnlichen.

Die zweite Tafel soll, indem sie die dabei zur Sprache gekommene Eiform der Polypen erläutert, dazu dienen, den bisher noch so wenig gekannten Organismus der durch Trembley's vor fast 100 Jahren gemachte Versuche physiologisch so merkwürdigen und so schwierig zu behandelnden *Hydra*-Polypen so weit darzustellen, als er bisher erforscht ist, und besonders die in meinem früheren Vortrage 1835 pag. 147 und in den Mittheilungen der berliner Gesellschaft naturforschender Freunde vorgetragenen Ergebnisse meiner Bemühung anschaulich machen. Aufser der neuen Beobachtung des Eierlegens und aufser der bisher nur sehr unvollkommen gekannten Form und Natur der Eier und des von Rösel und Blainville schon angedeuteten, aber seiner Periodicität halber nicht hinreichend sicher erkannten und festgestellten Eierstockes, sind besonders die angelartigen Fangorgane hervorgehoben, der Ernährungscanal aber so gesehen, dafs beim Umkehren des Schlundes oder Magens dieser Thiere der eigentliche Ernährungsapparat, welcher in den Fangarmen vertheilt ist, gar nicht verändert werden konnte, mithin keineswegs dann eine äufsere Verdauung stattgefunden hat und nicht aus einem innerlich verdauenden Thier eine äufserlich assimilirende Pflanze wurde. Eine Vorstellungsart, welche noch immer auf kleine Thiere angewendet worden, und deren Gültigkeit von einem ansehnlichen physiologischen Gewicht ist, die aber überall, wo ich sie prüfte, verwerflich erscheint.

Tafel I.

Fig. I. Ein Stück eines geschliffenen Täfelchens von Feuerstein aus Delitzsch, dessen Infusorienformen noch erkennbar erhalten sind und aus Peridinien (*Peridinium pyrophorum* und *delitiense*) bestehen. Viele sind halb aufgelöst oder fragmentarisch.

Fig. II. Ein Stück eines anderen Feuersteins, ebendaher mit Xanthidien.

Fig. III. Ein Stück eines geschliffenen Täfelchens von Halbopal aus Bilin mit *Gallionella varians*, einer sicheren Kieselform, deren mehrere noch kettenartig zusammenhängen, viele auf der breiten Seite, einige auf der schmalen, andere halbgewendet sichtbar sind. Diese drei Darstellungen sind 100 Mal im Durchm. vergröfsert.

Fig. IV. Ein sehr wohl erhaltenes *Peridinium?* (*Glenodinium?*) *pyrophorum* aus dem Feuerstein von Delitzsch, 300 Mal vergröfsert.

Fig. V. Ein in Berlin lebendes Thierchen, *Glenodinium tabulatum*, welches mit vorigem doch gewifs vergleichbar ist.

Fig. VI. Ein wohl erhaltenes *Peridinium? delitiense*, 300 Mal vergröſsert.

Fig. VII. *Gallionella varians*, lebend von Berlin, 100 Mal vergröſsert. Vergl. Fig. III.

Fig. VIII. Ein Stück eines Feuersteins von Berlin mit *Pyxidicula prisca*, 300 Mal vergröſsert.

Fig. IX. Die lebende *Pyxidicula* von Berlin, 300 Mal vergröſsert.

Fig. X. *Xanthidium hirsutum*, lebend bei Berlin, in Selbsttheilung.

Fig. XI. *Xanthidium aculeatum*, lebend bei Berlin, in Selbsttheilung.

Fig. XII. *Xanthidium furcatum*, lebend bei Berlin, in Selbsttheilung, sämtliche 3 Arten 300 Mal vergröſsert.

Fig. XIII. *Xanthidium hirsutum?* der Feuersteine von Delitzsch. Eine walzenartige kleinere Form davon habe ich als *Chaetotyphla? Pyritae* abgesondert.

Fig. XIV. *Xanthidium furcatum* der Feuersteine von Delitzsch.

Fig. XV. *Xanthidium? ramosum* der Feuersteine von Delitzsch, einfach und in Selbsttheilung: 1. beginnende Selbsttheilung, 2. etwas vorgerückte, 3. und 4. fast abgeschlossene Selbsttheilung, 5. einfache Form.

Fig. XVI. *Xanthidium tubiferum* der Feuersteine von Delitzsch.

Fig. XVII. *Xanthidium bulbosum* der Feuersteine von Delitzsch, sämtlich bei 300maliger Diameter-Vergröſserung.

Fig. XVIII. *Navicula viridis* des Kieselguhrs von Franzensbad.

Fig. XIX. Dieselbe lebend von Berlin mit ihrem durch Indigo-Aufnahme unzweifelhaft erkennbaren Magen *v*; den beiden groſsen kugelförmigen Sexualdrüsen *t*, und den plattenartigen Ausbreitungen des grünen Eierstockes, *o'* Mundöffnung, *v'* Sexualöffnung? *a a a a* 4 Bewegungsöffnungen, *p* die fuſsartigen Bewegungsorgane. Die sichtbaren Strömungen am Körper beim Kriechen und Ruhen sind durch Pfeile bezeichnet. *a* Seitenansicht, *b* Bauchfläche.

Fig. XX. *Gallionella distans* von Bilin, Hauptform des dortigen Polirschiefers; *a* Seitenansicht der Cylinderketten, *b* Queerflächen.

Fig. XXI. Dieselbe lebend aus dem Thiergarten von Berlin. Vergröſserung 300 Mal.

Fig. XXII. *Gallionella aurichalcea* von Ebsdorf, leere Kieselschaale.

Fig. XXIII. Dieselbe lebend von Berlin. Vergröſserungen 300 Mal.

Fig. XXIV. *Synedra capitata*, Hauptform des Bergmehls von Santafiora in Toscana, leere Kieselschaale, *a* Seitenansicht, *b* Bauchfläche.

Fig. XXV. Dieselbe lebend von Berlin. Beide 300 mal vergröſsert.

Tafel II.

Fig. I. *Hydra vulgaris aurantiaca*, gegen 60 Mal vergröſsert. Ein mit 2 Eiern beladenes Thierchen; *a* der Fuſs, *b* der Körper, *c* die Arme, deren jeder in seinem Innern einen Zweig des Ernährungssystems, eine Darmröhre mit fluctuirendem Chymus hat; *o'* der Mund, *x* das Ende der Magenhöhle oder Schlundhöhle, worin ein verschluckter *Lynceus Globulus* liegt; *z* die Saugscheibe des Fuſses, *y* das Ovarium, *ov* zwei stachlige in eine Haut eingehüllte Eier. Diese Haut platzt und läſst die Eier entfallen. Als zwei Eier abgefallen waren, entwickelten sich zwei andere an derselben Stelle im Kreuz. Die Entwickelung fängt in zwei weiſsen Flecken, † †,

den Ovarien an, und diese Ovarien sind jene schon von Rösel: Fufsgestelle der Beule genannte Theile, aus deren Mitte er die Kugel (das Ei) hervorkommen sah (p. 500). Diese Ovarien sind meist völlig unsichtbar und sie entwickeln sich erst, wenn sie Eier bilden, sind aber auch bei der Knospenbildung etwas sichtbar. Herr Blainville hatte ganz recht, wenn er auch die Knospenbildung als eine auf einen festen Platz beschränkte organische Thätigkeit ansah und er hätte van der Höven nicht nachgeben sollen. Alle die früheren Beobachter, welche überall Knospen hervorsprossen sahen und zeichneten, haben entweder falsch gezeichnet oder haben Monstra gesehen, die nicht selten sind, oder haben, wie es auch sehr wahrscheinlich ist, sich durch die vielfachen Contractionen des Körpers über die Gegend der Anheftung getäuscht. Ist nämlich der Körper lang ausgedehnt, der Fufs kurz eingezogen, so kann es schwer sein zu entscheiden, ob nicht die Knospe unten am Fufse sitzt, und ist der Körper stark contrahirt, der Fufs lang gedehnt, so erscheinen die Knospen dicht am Munde. Es bedarf einer schärfern Einsicht in den Organismus dieser Thierchen, als all die früheren Beobachter hatten, welche die eine oder die andere Meinung vertheidigten. Ich selbst habe zahllose Individuen aller 3 bekannten sichern Arten beobachtet, aber nie eine andere Knospenstellung als an der Basis des Fufses, das ist am Grunde des Magens gesehen, die jedoch zuweilen sich kreuzt. Wo ich 4 Knospen sah, waren sie allemal kreuzartig in gleicher Ebene und ich sah nie mehr, möchte auch glauben, dafs überall, wo frühere Beobachter noch mehr sahen, sie dann die noch nicht abgelösten Jungen schon selbst wieder Knospen tragend mögen beobachtet haben. Alle früheren Abbildungen sind hierüber unklar. Von einem der Fangarme ist eine *Daphnia* umschlungen.

Fig. II. Ist ein Ei der *Hydra* bei 300maliger Vergröfserung.

Fig. III. Bei 100maliger Vergröfserung.

Fig. IV. Ei der *Cristatella Mucedo* nach Gervais.

Fig. V. 300 Mal vergröfserte Spitze eines Fangarmes mit ihren Fadenkapseln (Muskelscheiden), die man fast allgemein mit den inneren Körnern verwechselt hat, ihren Fäden und Angeln in geringer Expansion.

Fig. VI. Dieselbe stärker expandirt, zum Theil.

Fig. VII. Angelhaken und ihre Muskelscheiden bei 300maliger Linearvergröfserung; *a* abgerifsene Angelhaken, *b* Muskelscheide mit eingezogenem Fangfaden ohne Angelhaken, *c* dieselbe mit vorgeschobenem Faden, *d* kleinere Kapsel mit angezogenem Angelhaken, *e* kleinere Kapsel mit hängendem Angelhaken.