

HT 010034248

# Die Diatomaceen

von Düren und Umgegend.

Von Dr. Albert Spamer.

## I. Allgemeiner Teil.

Diatomaceen sind einzellige, gold- bis braungelb gefärbte Algen, deren Zellwand stark ver-  
kieselt ist.

Charakteristik der Diatomaceen.

Die erste Abbildung einer Diatomacee verdanken wir dem Zoologen **Leeuwenhoek**: welcher im Jahre 1702 das Bild einer *Synedra ulna* mit der Erklärung „corpus liberum, uniforme; artubus sensusque organis externis nullis“ veröffentlichte. Spätere Forscher **Arderon** und **Baker** 1754, **Schrank** 1756, **Hermann** 1784, **Trentepohl** 1787, rechnen diese Wesen bald zum Tier-, bald zum Pflanzenreiche. Andere, **Girod-Chatrans** z. B., halten sie für Tiere, deren Larven in anderen Algen, den *Oscillarien*, zu suchen seien, während **Curt Sprengel** 1828 im Gegensatz dazu die *Navicula*arten für Eier anderer Tiere ansah. Eine genauere Kenntnis dieser Geschöpfe besass zuerst **C. L. Nitzsch**, welcher in seinem „Beitrag zur Infusorienkunde“ Halle 1817 ihre Gestalt als eine prismatische feststellte, die Unverweslichkeit der Schalen beobachtete und Mittheilungen über die Längsteilung derselben machte. **Kützing** hat die Verdienste dieses Forschers dadurch, dass er einer Art den Namen *Sigmatella Nitzschii* beilegte, geehrt. Die Beschreibung einer grösseren Anzahl von Arten, hauptsächlich Meeresformen, veröffentlichte der schwedische Gelehrte **C. A. Agardh**, der eine Algenordnung unter dem Namen *Diatomeae* mit der Erklärung „frustula organica“ auführte, und in seinem „*Conspectus criticus diatomacearum*“ 1830—32 19 Gattungen in 116 Arten beschrieb. Fast gleichzeitig mit **Agardh** behandelte **F. G. Wallroth**, der den cryptogamischen Teil des *Compendiums florum Germaniae* von **Bluff** und **Fingerhut** bearbeitete, in einem Nachtrag zu den Algen eine Anzahl (etwa 20 Arten wahrer) Diatomaceen unter dem Namen *Hygrophytozoa*, welche er als „*corpusecula organica hyalina, virore vegetabili debili subacta*“ erklärt und über ihre Entstehung die Meinung ausspricht „*latice vegeto forsan foeta.*“<sup>1)</sup> Wurden die seither erwähnten Veröffent-

Historisches

<sup>1)</sup> Wallroth. Flora cryptogamica Germaniae. Pars posterior p. 115.

lichungen über diesen Gegenstand nur von Fachleuten beachtet, so erregten dagegen die in den Jahren 1830—40 erschienenen Arbeiten Christian Gottfried Ehrenbergs,<sup>1)</sup> des Altmeisters der Infusorienkunde, eine allgemeine Aufmerksamkeit, um so mehr, als durch sie die grosse Verbreitung der lebenden und fossilen Diatomaceen nachgewiesen wurde. Besonders merkwürdig erschien es, dass diese kleinen Wesen die oft sehr mächtigen und an vielen Orten auftretenden Bergmehllager und Polierschieferschichten hervorgebracht, ja den Untergrund ganzer Städte (z. B. Berlins) gebildet haben sollten. Dass Ehrenberg diese Geschöpfe für Tiere hielt und ihnen dementsprechende Einrichtungen zuschrieb, darf nach dem damaligen Stande der Forschung nicht Wunder nehmen; galt doch zu dieser Zeit als Hauptkennzeichen eines Tieres die Fähigkeit der willkürlichen Bewegung, eine Eigentümlichkeit, welche manchen Diatomaceen zukommt. Auch finden sich viele Bacillarien, sowohl lebende wie fossile, an denselben Orten, wie die gleichfalls von Ehrenberg entdeckten Rhizopodeen, eine Gruppe von Organismen, welche mehr dem Tier- als dem Pflanzenreiche anzugehören scheint, und daher noch heutigen Tags in der Zoologie abgehandelt wird. Im Hinblick auf die tierische Natur der Diatomaceen sieht Ehrenberg die in ihrem Protoplasma oft, aber nicht immer, vorkommenden Oeltropfen für polygastrische Magen und die häufig an den Gürtelbandseiten liegenden Endochromplatten für Eierstöcke an. Analog den bei den Foraminiferen sich findenden Verhältnissen betrachtet er die Knoten, Punkte etc. des Diatomaceenpanzers als Öffnungen und glaubt, dass aus ihnen Schleimfüsse, Pseudopodien, hervorgestreckt würden, wodurch die Bewegung bewirkt werde. Befremdend erscheint das Betragen Ehrenbergs gegenüber einem anderen hochverdienten Forscher, F. T. Kützing, dessen Entdeckungen er teilweise ignorierte, ja sogar eine derselben, vielleicht, weil er sich nicht die Mühe genommen hatte, sie kennen zu lernen, später als eine von ihm selbst gemachte veröffentlichte. Schon 1833 hatte Kützing in seiner in der *Linnaea* erschienenen „Synopsis Diatomacearum“ die Individuen mit harter („gläserner“) Schale<sup>2)</sup> von denen mit weicher Hülle getrennt und letztere Desmidien genannt. Später, 1834, fand er, dass der Panzer aus Kieselsäure besteht und farblos ist, während das Innere Stickstoff und Eisen enthält, ebenso, dass der Farbstoff nach Behandlung mit Mineralsäuren rein grün wird.<sup>3)</sup> Die Anwesenheit des Chlorophylls stellte er 1844 fest und beobachtete die dadurch bewirkte Sauerstoffausscheidung.<sup>4)</sup> Wie Ehrenberg hält auch Kützing die Schalen der Diatomeen, bei welchen er im Gegensatz zu anderen Forschern die Seiten, mit welchen die einzelnen Individuen aneinander stossen, als Neben-seiten, die sich teilenden dagegen als Hauptseiten ansieht, von grösseren und kleineren Öffnungen durchbohrt. Die Hauptseiten sind nach ihm mit feinen Längsstreifen gezeichnet und bei manchen

<sup>1)</sup> Diese Schriften sind:

1. Beiträge zur Kenntniss der Infusorien und ihrer geogr. Verbreitung. Abhdl. der Kgl. Academie der Wissenschaften zu Berlin 1830.
2. Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionstiere. Abhdl. d. Kgl. Acad. der Wissenschaften zu Berlin 1831.
3. Dritter Beitrag zur Erkenntnis grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Abhdl. d. Kgl. Acad. der Wissenschaften zu Berlin 1833.
4. Die Infusionstiere als vollkommene Organismen. Leipzig 1838. Nachtrag dazu Berlin 1840.
5. Über noch jetzt lebende Tierarten der Kreidebildung. Abhdl. d. Kgl. Acad. der Wissenschaften zu Berlin 1839.

<sup>2)</sup> Bei dem der Kürze halber gewählten Ausdruck Schale ist zu bemerken, dass damit nicht ein unorganisches Secretionsproduct bezeichnet werden soll, sondern dieselbe ist als belebt und durch Einlagerung wachsend aufzufassen, wie man ja neuerdings auch für die Schale der Lamellibranchiaten ein Wachstum durch Intussusception annimmt (cf. Felix Müller. Über die Schalenbildung der Lamellibranchiaten, Diss. Breslau 1885 p. 35).

<sup>3)</sup> Kützing. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen 1844 p. 9.

<sup>4)</sup> Kützing. l. c. p. 28.

Formen sollen sich auf der inneren Seite derselben Längsteilchen befinden, welche den Inhalt in mehrere Felder teilen. Betreffs der Rippen, Punkte, Streifen, Linien, Zellen etc. der (seiner) Nebenseiten hegt er die Ansicht, dass sie sich aussen befinden, wie die Zeichnungen mancher Pollenkörner, manchmal sollen sie sich sogar ablösen, nach Ehrenberg sassen dieselben auf der inneren Seite der Schale. Die Chromatophoren nennt Kützing „gonimische Substanz“ und verwirft betreffs ihrer die Annahme Ehrenbergs; auch die von letzterem als Magenblasen angesprochenen Gebilde erkennt er ihrer wahren Natur nach als Öltröpfen und spricht sich schliesslich entschieden für die pflanzliche Natur der Diatomeen aus, wobei er sich namentlich auf die grosse Ähnlichkeit, welche dieselben mit vielen Algen zeigen, stützt. Von den Forschern der fünfziger und sechziger Jahre seien hier nur L. Rabenhorst, W. Smith und A. Grunow erwähnt. Ersterer veröffentlichte 1853 eine Arbeit über die Süßwasserdiatomeen (Bacillarien), in der er eine grosse Anzahl neuer Arten aufstellt und abbildet. Seine Abbildungen zeichnen sich infolge der verbesserten optischen Apparate den früheren gegenüber durch grössere Genauigkeit aus. Die Kügelchen des Farbstoffs sieht er für Zellen an, die er mit den Schwärmzellen der Algen vergleicht, der Farbstoff<sup>1)</sup> selbst soll ein vom Chlorophyll gänzlich verschiedener sein, was den Ansichten Kützings gegenüber einen Rückschritt bedeutet. Dagegen leugnet Rabenhorst Durchbohrungen der Schale und damit auch das Vorhandensein von Wimpern und Pseudopodien, weshalb er die Bewegung auf endosmotische Prozesse zurückführt.<sup>2)</sup> Die Vermehrung der Diatomeen durch Teilung hat er beobachtet, ebenso die Bildung von Auxosporen, manchmal soll seiner Meinung nach auch durch Schwärmsporen die Fortpflanzung erfolgen.<sup>3)</sup> Die stetige Verbesserung der Mikroskope hatte genauere Beobachtungen an allen mikroskopischen Objecten zur Folge, so auch in der Diatomeenkunde. Schalen, deren Sculpturen früher nicht sichtbar waren, und die man daher für glatt hielt, zeigten sich nun in der verschiedensten Weise gestreift, gerippt, punktiert etc. So kam es, dass viele Gattungen kritische Arten, d. h. solche, in denen man wesentlich verschiedene Formen vereinigt hatte, welche getrennt werden mussten, enthielten. Diesen Verhältnissen trug das ausgezeichnete Werk von W. Smith über die britischen Diatomeen<sup>4)</sup> Rechnung. Als Nachträge, resp. Berichtigungen dazu sind die Abhandlungen, welche A. Grunow in den Jahren 1860—63 veröffentlichte,<sup>5)</sup> aufzufassen. Bezüglich der Schalenstructur hegt letzterer Forscher Ansichten, welche denen, wie sie sich neuerdings infolge der Untersuchungen von Flögel und Müller geltend gemacht haben, ähnlich sind. Die Rippen vieler Diatomeen gehören hiernach einer inneren Schicht der Zellmembran an und hängen oben und unten leiterförmig zusammen; also nimmt Grunow, wie es scheint, an, dass die Diatomeenschale aus zwei Blättern, zwischen denen sich die hohlen Rippen befinden, gebildet wird.<sup>6)</sup> Die Punkte der Diatomeenschale hält er

<sup>1)</sup> Rabenhorst. Die Süßwasserdiatomeen (Bacillarien). Leipzig 1853 p. 2.

<sup>2)</sup> Rabenhorst. l. c. p. 4.

<sup>3)</sup> Rabenhorst. l. c. p. 3 und Tafel X. Suppl. fig. 18.

<sup>4)</sup> W. Smith. A Synopsis of the british Diatomaceae. London 1853—56.

<sup>5)</sup> 1. A. Grunow. Über neue oder ungenügend bekannte Algen. Verhandl. der K. K. zool.-bot. Gesellschaft zu Wien X p. 503 ff.

2. A. Grunow. Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einiger neuen Arten von anderen Localitäten. Verh. d. K. K. z.-bot. Ges. z. Wien XII 1 und 2 p. 314 u. p. 546. ff.

3. A. Grunow. Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Verh. d. K. K. z.-bot. Ges. z. Wien XIII p. 137 ff.

<sup>6)</sup> Grunow. Bd. X p. 506 und tab. V fig. 26—28.

für kleine Hohlräume, deren Wandungen in den meisten Fällen ganz eben sind und sich nur selten (Melosira- und Coscinodiscusarten) warzenförmig erheben,<sup>1)</sup> End- und Centralknoten sieht er mit Schleiden und Rabenhorst für Verdickungen, die Medianlinie für einen die Schale durchsetzenden feinen Canal an.<sup>2)</sup> Hiermit mögen die historischen Angaben, welche keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sondern nur ein kleines Bild von der allmählichen Entwicklung der Diatomaceenkunde geben sollten, abgeschlossen sein. Die Vertreter der jetzt geltenden Ansichten werden bei der Schilderung der einschlägigen Verhältnisse erwähnt werden.

Beschreibung einer  
Diatomacee

Zu diesem Zweck mag hier die Beschreibung einer grösseren Süsswasserform Platz finden. Als Beispiel haben wir *Pinnularia major* Rbh. (*Frustulia major* Ktz.), hier im Eisenbahnweiher und in Roertümpeln vorkommend, gewählt. Dieselbe erscheint unter dem Mikroskop (als Vergrößerung ist 500—800 zu wählen) als eine langgestreckte Ellipse oder als ein ebensolanges Rechteck mit abgerundeten Ecken. Sollte vielleicht nur eine der beiden Ansichten vorliegen, was der Fall sein könnte, wenn sich sehr wenige Exemplare unter dem Deckglase befänden, so genügt ein Lüften des letzteren, oder ein Darunterblasen, um die Objekte in eine andere Lage und dadurch auch das zweite Bild zur Anschauung zu bringen. In beiden Fällen sehen wir denselben Gegenstand von verschiedenen Seiten und müssen uns demnach seine Gestalt als die einer lang gestreckten elliptischen Schachtel vorstellen. Den Deckel der Schachtel bezeichnet man meist als Haupt- oder Schalenseite (Nebenseite Kützing's), die rechteckige Seitenwand als Neben- oder Gürtelbandseite (Hauptseite Kützing's). Erstere zeigt an ihrem Rande Rippen, welche nicht bis zur Mittellinie verlaufen und von Pfitzer<sup>3)</sup> und anderen als Vertiefungen d. h. als verdünnte Stellen der Schale angesehen werden, wohingegen Dippel sie für Erhabenheiten hält. In der Mitte des von den Rippen freigelassenen Raumes fallen uns drei Punkte durch ihren Glanz auf, einer davon liegt genau in der Mitte, die beiden anderen ganz in der Nähe der schmalen Seiten der Ellipse, man bezeichnet sie als Central- und Endknoten; nach Ehrenberg Mundöffnung und Ausführungsgänge der Eierstöcke, gelten sie jetzt allgemein als Verdickungen der Schale. Zwischen den Centralknoten und je einem Endknoten findet sich eine in ihrer Mitte etwas erweiterte Linie, welche in der Nähe des Centralknotens eine schwache Krümmung zeigt und in einem Punkte endigt. Gegen den Endknoten hin ist sie nach derselben Seite sichelförmig gekrümmt. Über ihre Natur sind die Meinungen geteilt, nach einigen, Pfitzer, Schumann, wird die Linie durch einen Spalt hervorgerufen, welcher wie ein Falz zwischen zwei Blättern der Schale liegen soll, nach anderen, Smith, Dippel, Hallier ist sie eine Verdickung oder eine Einsenkung des Panzers. Auf der Gürtelbandseite sind keinerlei Zeichnungen sichtbar, man sieht die Rippen der Schalenseite nur am Rande, oder bei schiefer Lage verkürzt durchscheinen, dagegen erhalten wir hier Aufschluss über ein anderes interessantes Verhältnis des Diatomaceenpanzers; bei genauer Einstellung des Mikroskopes zeigt es sich, dass der mittlere Teil der ganzen Wand doppelt ist, und an den schmalen Seiten sehen wir deutlich, wie der eine Wandteil über den anderen, inneren, greift, so dass der Vergleich mit einer Schachtel auch aus diesem Grunde völlig den Verhältnissen entspricht; ein kleinerer Teil ist in einen grösseren eingeschachtelt. Durch einen auf das Deckglas ausgeübten gelinden Druck lassen sich die beiden Zellhälften leicht trennen, zumal, wenn man dem Wasser, in dem sich die Diatomeen befinden, etwas Kalilauge zusetzt, sie erscheinen dann fast gleich gross,

<sup>1)</sup> Grunow. Bd. X p. 505.

<sup>2)</sup> Grunow. Bd. X p. 507.

<sup>3)</sup> Pfitzer. Bau und Zellteilung der Diatomeen. Bot. Zeitung 1869.

doch war der Deckel der Schachtel nicht gänzlich über den unteren Teil geschoben. In einiger Entfernung vom Rande eines jeden Gürtelbandes und mit ihm parallel verläuft eine fein gezeichnete Linie, welche die schmalen Seiten des Bandes nicht erreicht, sie wird, da letzteres ihr entlang leicht zerbricht, für eine verdünnte Stelle gehalten. Der Zellinhalt besteht im Wesentlichen aus farblosem Protoplasma, von dem nur einzelne Teile durch einen braungelben Farbstoff, das Diatomin, gefärbt sind. Ersteres sehen wir, wenn wir die Zelle von der Hauptseite betrachten; hier tritt es als ein mittlerer heller Streifen auf, der zu beiden Seiten des Centralknotens in eine biconcave, stärker lichtbrechende Partie, die sogenannte Brücke, übergeht, daselbst also dichter zu sein scheint, während der übrige Teil des Plasmas ziemlich dünnflüssig ist; in der Brücke bemerkt man zahlreiche kleine Stäbchen. Um dieselben deutlich wahrzunehmen, ist gefärbtes Material zu verwenden und zwar empfehlen sich als Farbstoffe Nigrosin- oder Indulin-Schwefelsäure, darstellbar durch Vermischen von 10 cc. einer gesättigten Lösung von wasserlöslichem Nigrosin oder Indulin, es sind dies die Natriumsulfosalze der Farbstoffbasen, mit einem bis fünf Tropfen conc. engl. Schwefelsäure. Beim Färben wird ein Tropfen dieses Gemisches unter das Deckglas gebracht und schwach erwärmt. Sollte hierdurch der gewünschte Effect noch nicht erzielt worden sein, so wiederholt man die Procedur. Überfärbte Präparate lassen sich durch Alkohol entfärben. Man beobachtet die Stäbchen alsdann nach dem von Koch für Bacterienuntersuchungen empfohlenen Verfahren unter Anwendung des Abbeschen Condensators mit entferntem Diaphragma.<sup>1)</sup> Zu beiden Seiten des hellen Protoplaststreifens erscheinen die braun gefärbten Chromatophoren, welche sich bei der Ansicht von der Gürtelbandseite als Platten, die der Wand anliegen, präsentieren und daher auch Endochromplatten genannt werden, nur die beiden äussersten Enden der Zelle sind nicht gefärbt. Den Farbstoff bezeichnete Nägeli<sup>2)</sup> als Diatomin, später wurde nachgewiesen, dass er aus zwei Substanzen zusammengesetzt ist, dem grünen Chlorophyll und dem in 40%igem Alkohol, in welchem ersteres nicht löslich ist, löslichen gelben Phykoxanthin.<sup>3)</sup> Auch durch Alkohol und Petroleumbenzin lassen sich beide Stoffe trennen. Gewöhnlich bemerkt man im Protoplasma Öltropfen, als solche an der Schwärzung erkennbar, welche sie durch eine einprozentige Lösung von Übersmiumsäure erfahren; durch eine verdünnte Lösung dieses Reagenzes lässt sich auch der für gewöhnlich undeutliche Zellkern mit grossem Kernkörperchen zur Anschauung bringen.

Eine Lebenserscheinung der Diatomaceen, welcher den, der diese für Pflanzen ausgegebenen Bewegung. Wesen zum ersten Male sieht, am meisten in Erstaunen setzt, ist die Bewegung, welche vielen derselben zukommt; auch unsere Pinnulariaexemplare bewegen sich meist ruck- oder stossweise, manchmal auch stetig in der Richtung ihrer Längsaxe fort. Die Ansichten über die Ursache dieses Vorgangs gehen sehr auseinander. Nachdem man früher die Bewegung ausgestreckten Schleimfüssen, die man gesehen haben wollte, zuschrieb, erklärte Nägeli,<sup>4)</sup> da diese Organe in neuerer Zeit nicht mehr sichtbar waren, dieselbe durch osmotische Prozesse. Auch Rabenhorst und Dippel haben sich ihm angeschlossen. Auffällig bleibt bei dieser Erklärungsart die ruckweise Bewegung. Max Schultze,<sup>5)</sup> der die erwähnte Medianlinie für einen Spalt hält, glaubt, dass durch einen aus dieser Öffnung hervorgestreckten klebrigen Plasmastreif das Fortschieben bewirkt werde; er gesteht zwar

<sup>1)</sup> Eingehendere Untersuchungen über die Natur der Stäbchen gedenke ich noch vorzunehmen.

<sup>2)</sup> Nägeli. Gattungen einzelliger Algen. 1849.

<sup>3)</sup> Petit. De l'endochrome des Diatomées. Brébissonia II année 1880. no. 7. p. 81.

<sup>4)</sup> Nägeli. l. c. p. 20.

<sup>5)</sup> M. Schultze. Die Bewegung der Diatomeen. Schultzes Archiv für mikroskopische Anatomie 1865. B. 1 p. 395. ff.

wie alle seine Anhänger zu, dass dieses Plasmaband noch nie gesehen worden sei, meint indes auf seine Existenz durch die Bewegung kleiner, in die Nähe des Spaltes gelangter Carminkörnchen schliessen zu müssen, auf seiner Seite steht u. a. Pfitzer. Eine dritte Erklärungsart vertritt Hallier, nach welchem bei *Frustulia saxonica* Rbh., *Navicula*, *Cymbella* und wahrscheinlich bei allen beweglichen Diatomaceen die jüngeren Zellen sich durch Contraction einer schwach verkieselten Mantelschicht des Protoplasmas bewegen, während im Alter nach Ausscheidung einer stark silicificierten stickstofffreien Zellwand dieser Prozess nicht mehr stattfinden soll. Man kann dem um so eher zustimmen, als man bei Diatomeenuntersuchungen häufig Gelegenheit hat, die ganz unregelmässigen Gestaltveränderungen mancher Zellen bei einem Druck auf das Deckglas zu bemerken, ein Beweis für den Mangel einer starren Zellwand. Ausserdem habe ich beobachtet, dass manche Exemplare, die jungen, Anilinfarben, z. B. Wasserblau R, auch in ihren äussersten Zellschichten aufnehmen, was andere, die alten, nicht thun. Ersteres Verhältnis findet man bei der hier in braunen Massen an Steinen der Roer vorkommenden *Frustulia minuta* Rbh., welche ich deshalb mit Grunow, der auf anderem Wege zu demselben Resultat gekommen ist, für den Jugendzustand einer *Navicula* halte.

Zellteilung.

Von hervorstechender Eigentümlichkeit ist der Vorgang der Zellteilung der Diatomeen, der ihnen sogar zum Namen<sup>1)</sup> verholfen hat. Bei einem sich auf diese Weise vermehrenden Individuum schieben sich zunächst die beiden Gürtelbänder auseinander, das Protoplasma erfüllt den ganzen Raum und wird durch eine in der Mitte sich bildende Scheidewand in zwei Hälften geteilt. Später entstehen aus dieser Scheidewand zwei Blätter, die beiden zukünftigen Schalenseiten, an welche dann die zwei neuen Gürtelbänder anwachsen. Die entstandenen Individuen bleiben entweder vereinigt, wodurch dann nach mehrmaliger Wiederholung dieses Vorganges Ketten oder Bänder entstehen, *Fragilaria*, oder kurz nach der Teilung findet eine Trennung statt, wie bei *Pinnularia*, bei der man daher nur manchmal zusammenhängende Schwesterexemplare findet. Jede Diatomacee (Ausnahmen s. u.) besteht demnach aus zwei verschiedenen alten Zellhälften, und zwar stecken die bei der Teilung umgebildeten Hälften in den vorhandenen alten, sind also etwas kleiner als die letzteren. Durch Teilung eines Individuums a entstehen demnach zwei neue Wesen, von denen eines die Grösse von a, das andere dagegen eine etwas geringere Länge besitzt; teilt sich letzteres wiederum, so entsteht eines von seiner Grösse, und ein anderes, welches kleiner als dieses ist u. s. f. Die Folge davon ist, dass durch mehrmalige Teilung eine Anzahl der entstandenen Diatomaceen der Ausgangsform gegenüber eine Verkleinerung erfahren hat. Die Gattung erhält wieder ihre frühere Grösse durch Bildung der Auxosporen, was auf zwei Arten vor sich geht: entweder verlässt der Inhalt einer kleinen Zelle die Schalen, wächst dann, oft bis zur doppelten Grösse der Mutterzelle, und umgibt sich darauf mit einer neuen Schale, oder zwei kleine Zellen legen sich aneinander, worauf sich die Inhalte beider Schalen, welche gesprengt werden, vereinigen und eine Auxospore bilden. — Bei den Gattungen *Melosira* und *Odontidium* geht nach den Untersuchungen Halliers<sup>2)</sup> der Teilungsprozess in anderer Weise vor sich, wie schon die innere gebogene Kontur der *Melosira*schale beweist, hier findet eine ringförmige Sprengung der Nebenseite statt, worauf die junge Zelle auf ihre doppelte Länge auswächst und gleichzeitig die neue Wand zur Ausbildung kommt.

Mineralische Bestandteile.

Von den in *Pinnularia* und gleicherweise in allen Diatomaceen enthaltenen Mineralsubstanzen lässt sich die eine sehr rasch durch Glühen einiger Exemplare auf einem Platinblech oder Glimmerblättchen nachweisen; nach Vornahme dieses Prozesses zeigt sich die Gestalt der Schale mit allen ihren

<sup>1)</sup> von *διατέμνω* zerschneiden, trennen.

<sup>2)</sup> Hallier. Untersuchungen über Diatomaceen. Gera 1880.

Sculpturen völlig erhalten, nur der Zelleninhalt ist verschwunden und die Zellwände sind durch nicht völlig verbrannten Kohlenstoff braun gefärbt, vorausgesetzt, dass das Glühen bei nicht zu hoher Temperatur geschah, in welchem Falle freilich Verzerrungen eintreten, (eine Weingeistflamme ist deshalb einer Gasflamme vorzuziehen). Durch chemische Reactionen, Resistenz gegen Mineralsäuren, Glasbildung beim Schmelzen mit Soda, erweist sich der zurückbleibende Körper als Kieselsäureanhydrit. Frühere Forscher hielten die Kieselsäure im Vergleich zur Zelle für eine von letzterer abgesetzene Hülle ohne jede organische Grundlage; nachdem man die weite Verbreitung dieses Körpers im Pflanzenreich (Kieselskelette von Blättern etc.) erkannt hat, ist man zur Ansicht gekommen, dass es sich auch bei den Diatomeen um eine Einlagerung von Kieselsäuremolekülen zwischen die Moleküle der Cellulose handelt. Schon Kützing hatte die Anwesenheit von Eisen in der Oxydform im Zellinhalt mehrerer Arten nachgewiesen, der Panzer war nach ihm eisenfrei; die Untersuchungen von Prollius<sup>1)</sup>, welche an *Pinnularia viridula*, *Gomphonema olivaceum* und *Synedra Nitzschii* vorgenommen wurden, bestätigen erstere Behauptung und erweitern sie dahin, dass das Eisen zum grössten Teile an das Plasma gebunden ist, wohingegen in der Membran und in den Stielen von *Gomphonema* sich Eisenoxydul findet. Zum Nachweise des Eisens behandelte Prollius das zu untersuchende Material mit Salzsäure und Rhodankalium, wobei sich der Inhalt braunroth färbte durch Bildung von Ferrisulfocyanat, der Panzer dagegen blieb farblos; dasselbe war auch der Fall, wenn die Diatomeen vorher durch Alkohol entfärbt wurden, was beweist, dass der grösste Teil des Eisens an das Protoplasma gebunden ist; wendet man statt Rhodankalium rothes Blutlaugensalz, Kaliumferricyanid, an, so färbt sich die Hülle blau durch Bildung von Ferroferricyanid, Berliner Blau, während der Inhalt farblos bleibt. Beide Reactionen sind auch an unserer *Pinnularia* leicht zu beobachten.

Diatomeen können sich überall finden, wo es feucht ist, sie leben ebensowohl in Pfützen, wie <sup>Vorkommen.</sup> in Brunnenrögen, in Meeren, Flüssen und Bächen, wie im Glase Wasser, welches eine Zeit lang gestanden hat, unter feuchtem Moos im Waldesgrund, wie auf Dächern und Bergspitzen. Am meisten kommen sie in stehendem oder langsam fliessendem Wasser, sog. Altwässern und Tümpeln, vor, wo sie auf dem Grunde, am Rande, an Holz, Steinen, Halmen, Wasserpflanzen braune bis schmutzig grün gefärbte oder schlammige Anflüge bilden; manchmal treten sie als stärker entwickelte Rasen auf, welche den Grund der Gewässer, die Wände der Brunnenröge überziehen und während der heissen Sommermonate öfters durch entwickeltes Sauerstoffgas in die Höhe gehoben werden; an verwesenden Blättern bilden sie schleimige Massen, frei schwimmend leben sie zwischen anderen Algen oder sitzen durch Gallertstiele an ihnen fest, oder überziehen sie schildlausähnlich. Im Bodenschlamm der Gewässer sind die Kieselpanzer der abgestorbenen Diatomeen oft in grosser Menge vorhanden, können daher auch in Ackererde, welche Überschwemmungen ausgesetzt ist, gelangen. Trocknet der Schlamm ein, so kann er vom Winde verweht werden, wodurch die leichten Schalen, kleiner als das kleinste Sandkorn, ja selbst lebende Diatomeen die weiteste Verbreitung finden können. Das klare Brunnen- und Flusswasser ist frei von diesen Wesen, ebenso treten sie nur selten in Bächen, welche, wie z. B. die Glimmersandbäche Tirols, sehr feinen Kies führen, auf.

Nicht nur in jetziger Zeit, auch in früheren Epochen unserer Erde müssen die Diatomaceen <sup>Geologische Verbreitung</sup> eine ausserordentliche Verbreitung besessen haben, wie wir aus den mächtigen Kieselguhr- und Tripellagern, welche fast nur aus den Panzern dieser Geschöpfe bestehen und in grösserer Anzahl in allen Erdteilen aufgefunden wurden, schliessen können. Meist sind es dilluviale und alluviale Vorkommnisse, von denen die bekanntesten deutschen das von Lüneburg und Oberohe in der Lüneburger Haide

<sup>1)</sup> Prollius. Beobachtungen über die Diatomaceen der Umgebung von Jena. Diss. 1882 p. 101.

und die Diatomeenerde, welche den Untergrund eines grossen Theils von Berlin bildet, sind; als andere Fundorte sind zu erwähnen Klieken an der Elbe in Anhalt (dilluv?<sup>1)</sup>, die ostpreussischen, Domblitten, Wilmsdorf, Vogelsang, Hammer, sämtliche dilluvial. Doch nicht blos in lockeren Massen finden sich diese Überreste, auch manche festen Gesteine bestehen im wesentlichen aus ihnen, so die Polierschiefer des Vogelsbergs, von Bilin in Böhmen, vom Habichtswald bei Cassel, sowie viele Feuersteine und Halbopale. Auch schon während der Tertiärperiode hat es Diatomeen gegeben, denn ihre Reste kommen im Bernstein und in der Braunkohle vor. Dagegen beruht die Behauptung *Castrocanas*, dass auch in den Steinkohlenschichten Englands Diatomaceen, von denen acht Arten noch heute leben sollten, aufträten, auf einem Irrtum.

Einsammeln.

Nach dem, was über das Vorkommen der Diatomaceen gesagt wurde, ergibt sich die Art des Einsammelns derselben von selbst. Da sie sich nur im Wasser, in Sümpfen, überhaupt an feuchten Orten finden, ist das sie führende Material stets mehr oder weniger feucht; deshalb verwende ich zum Zwecke des Transports eine Anzahl weithalsiger, mit Korkstopfen versehener Glasfläschchen von 15 bis 30 c. c. Inhalt, sog. Opodeldokgläser, deren Stopfen numeriert sind. In diese werden die abgeschabten braunen Anflüge der Steine, Brunnenwände etc., der Schlamm von Holzwerk, Wasserpflanzen, verwesenden Blättern, Algen, in und an denen man Diatomeen vermutet, gebracht und in jedem Falle unter der Nummer des Glases der Fundort und die Art des Vorkommens notiert. Um den Bodenschlamm bequem aus verschiedenen Tiefen aufnehmen zu können, benutze ich einen 1—1½ m langen Kautschukschlauch von 10—15 mm lichter Weite; durch Einsenken desselben und gelindes Saugen lässt sich der Schlamm leicht ausheben und in die Gläser bringen. Grössere Algen, eintrocknender Schlamm können auch in Kapseln aus Öl- oder Pauspapier transportiert werden. Die Erde unter Moosen an feuchten Orten, Moorboden sind ebenfalls mitzunehmen und auf Diatomeen zu untersuchen.

Untersuchung und Präparation

Da es sich hier um mikroskopisch kleine Körper handelt, ist die Untersuchung zu Hause vorzunehmen, zuvor aber das betreffende Material zu reinigen, denn die stets beigemengten erdigen und sandigen Teile lassen eine genaue Beobachtung durch das Mikroskop nicht zu, teils, weil sie die Objecte bedecken, teils ein richtiges Auffliegen des Deckglases verhindern. Lebende, freibewegliche, nicht an Algen festsitzende Diatomeen können leicht nach der von *Dippel*<sup>2)</sup> angewandten Methode fast völlig rein erhalten werden, wenn man das sie enthaltende Material mit Wasser in ein flaches Porzellangefäss bringt, dieses mit einem Stück Seidengaze oder Papier bedeckt und in's Licht, am besten in die Sonne stellt. Alsdann sammeln sich die Diatomeen an der Oberfläche des Wassers und werden mittelst einer, oben mit Kautschukhaut zugebundenen Trichterröhre abgehoben. Um die Kieselpanzer todter Bacillarien von anderen Körpern zu trennen, schlämmt man die sie führenden Erden, Schlamm etc., welche lufttrocken sein müssen, in grossen Bechergläsern mit viel Wasser auf, lässt einige Zeit absetzen und giesst die Flüssigkeit, in welcher sich die lufthaltigen Schalen lange schwebend erhalten, vorsichtig vom Bodensatze ab: nach mindestens vierundzwanzigstündigem Stehen haben sich aus ihr die Kieselpanzer niedergeschlagen. Ein noch reineres Product lässt sich erzielen, wenn der Diatomeenschlamm unter Zugabe von viel Wasser durch verschiedene Siebe getrieben wird; gewöhnlich verwendet man deren fünf von 0,2—1 mm Maschenweite, beginnt mit dem weitesten, schlämmt durch jedes derselben zweimal und lässt zum Schlusse vierundzwanzig Stunden bis zum Abgiessen vergehen; wird letzteres in zeitlich abgetrennten Absätzen vorgenommen, so ist es möglich

<sup>1)</sup> cf. *Ströse*. Das Bacillarienlager bei Klieken in Anhalt. Festschrift zur XXXVII. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in Dessau. Dessau 1884.

<sup>2)</sup> *Dippel*. Das Mikroskop und seine Verwendung. 2. Aufl. Braunschweig 1882 p. 789 ff.

die Schalen, da die kleinsten zuletzt zu Boden sinken, sogar ungefähr der Grösse nach zu trennen. Eine genauere Untersuchung der Schalensculptur, namentlich bei feiner gezeichneten Formen, ist nicht gut auszuführen, so lange der organische Inhalt noch vorhanden ist; derselbe verdeckt Zeichnungen des Panzers, verhindert die Aufbewahrung in Luft und manchen stark lichtbrechenden Flüssigkeiten. Um ihn, oder auch andere mit den Diatomeen gemischte organische Körper zu entfernen, glüht man am kürzesten das zu untersuchende Objekt bei nicht zu starker Hitze auf einem Deckglase, welches, da es sich sonst leicht krümmt, auf ein Platinblech gelegt wird. Diese Methode ist zu empfehlen für die erste Untersuchung, um sich zu überzeugen, ob überhaupt Kieselskelette vorhanden sind, da die Diatomeen leicht mit den ähnlichen Desmidiaceen verwechselt werden können. Zu bemerken ist dabei, dass eine stark alkalische Asche, wie sie z. B. durch Verbrennung grösserer Algen entsteht, häufig zu einem durchsichtigen Glase mit der Kieselsäure zusammenschmilzt. Gegenstände, bei denen dieser Umstand eintreten könnte, sind nach D i p p e l<sup>1)</sup> auf folgende Art, wodurch bei der Entfernung organischer Substanzen in allen Fällen weit bessere Resultate als durch einfaches Glühen erzielt werden, zu behandeln. Das zu reinigende, schon geschlämmte Material wird in einem Probierglase mit etwas Wasser und englischer Schwefelsäure übergossen und erhitzt, während man allmählich kleine Gaben von Kaliumbichromat zusetzt, so lange, bis kein Aufschäumen mehr bei neuem Zusatze erfolgt. Dann wird die Säure ausgewaschen, indem man die ganze Masse in einem grossen Becherglase mit Wasser übergiesst, nach dem Absetzen vorsichtig abschüttet und letzteren Prozess ev. noch mehrere Male wiederholt. Häufig sind auch nach dieser Behandlung noch flockige Massen vorhanden, welche durch Kochen mit Ammoniak- oder Seifenwasser entfernt werden. Das gereinigte Material wird in wenig verdünntem Spiritus aufbewahrt; von diesem, in welchem die Schalen suspendirt sind, bringt man beim Herstellen der Präparate einen Tropfen auf ein Deckglas und glüht nach dem Verdunsten schwach auf dem Platinblech. Sollen die Diatomaceen in Luft oder in einem nicht erhärtenden Medium aufbewahrt werden, so ist für die Befestigung des Deckglases Sorge zu tragen. Wurde das runde Deckglasformat gewählt, was aus praktischen Gründen unbedingt anzurathen ist, so zieht man zu diesem Zwecke auf dem Objektträger einen Lackring vermittelst des Drehtisches, eines bei Händlern mit mikroskopischen Nebenapparaten zu erhaltenden Instrumentes; solcher Ringe fertige ich gleich eine ganze Anzahl und lasse dieselben trocknen, was bei Anwendung des empfehlenswerten Maskenlacks Nr. 3 in einigen Stunden geschehen ist. Vor dem Auflegen des Deckglases erwärmt man den Objektträger, wodurch der Ring klebrig wird, so dass das Deckglas angedrückt werden kann, dann wird ein wenig übergreifender Verschlussring um das Deckglas angebracht und ev. nochmals überstrichen. Stets ist bei der trockenen Aufbewahrung der Kieselpanzer zu berücksichtigen, dass, wenn das Präparat auch für Immersionssysteme Anwendung finden soll, die Schalen an dem Deckglase haften müssen und nicht auf dem Objektträger liegen dürfen.<sup>2)</sup> Diese Präparation hat den Nachteil, dass, wenn auch fast alle Formen mit wenigen Ausnahmen deutlich sichtbar sind, ihre mikroskopischen Bilder rauh und nicht sehr klar erscheinen, vielleicht, weil das Objekt dem Medium gegenüber zu stark lichtbrechend ist. Daher wählt man für den Einschluss der Diatomeen auch Flüssigkeiten, und zwar aus optischen Gründen solche, deren Brechungsexponent von dem der Schalen (= 1,43 n. D i p p e l) eine möglichst grosse Verschiedenheit zeigt, richtet also sein Augenmerk auf stark lichtbrechende Substanzen. Als solche werden empfohlen: Anis- und Cassiaöl, Schwefelkohlenstoff und Lösungen von Schwefel und Phosphor in diesem Mittel. Die ätherischen Öle liefern

<sup>1)</sup> D i p p e l. l. c. p. 790.

<sup>2)</sup> D i p p e l. l. c. p. 397.

befriedigende Resultate, klare Bilder gewährt der Schwefelkohlenstoff, noch mehr die beiden Lösungen, von denen die letztere vorzügliches leistet. Doch verwende ich schon seit längerer Zeit keine dieser drei Flüssigkeiten mehr, da es einestheils wegen ihrer ungemainen Flüchtigkeit unmöglich ist, einen auf die Dauer vollkommenen Verschluss zu erzielen, und anderenteils die Phosphorlösung ausser der Feuergefährlichkeit noch den Nachteil besitzt, dass sie sich sehr leicht zersetzt unter Ausscheidung gelber Schüppchen, die wahrscheinlich als amorpher Phosphor zu deuten sind, da die Zersetzung im Lichte schneller vor sich geht, weshalb die Präparate schon nach kurzer Zeit ganz unbrauchbar werden. Fast ebenso unhaltbar ist eine konzentrierte Lösung von Quecksilberjodid, Hydrargyrum bijdatum rubrum der Pharmacopöen, in wässriger Jodkaliumlösung. Die ebenfalls angewandte Zinnchlorürlösung hält sich ohne Zersetzung ziemlich lang, zumal wenn man eine Spur freier Salzsäure zusetzt, doch scheidet auch sie manchmal einen weissen Niederschlag von Zinnoxchlorid aus; dieselbe liefert recht klare Bilder. Auch das reine Monobromnaphtalin, ein flüssiges, nicht flüchtiges, bei 277° siedendes Naphtalinderivat, welches die Streifungen der Diatomaceen sehr deutlich hervortreten lässt, ist leider auf die Dauer nicht völlig beständig, da das Licht auf es einwirkt, weshalb es auch in gelbem Glase aufzubewahren ist; dagegen hat eine Mischung dieses Mittels mit Canadabalsam, der sich bei schwachem Erwärmen darin löst, bis jetzt recht befriedigende Resultate geliefert. Schon seit längerer Zeit verwende ich als Einschlussmittel für Dauerpräparate den Storax, Styrax liquidus der Apotheken, welcher einen etwas geringeren Brechungsindex als das Monobromnaphtalin besitzt, aber letzterem gegenüber den Vorzug bietet, dass sich die Präparate unverändert darin halten, und man ausserdem beim Aufbewahren und Reinigen nicht allzu subtil mit ihnen umzugehen braucht, da er ein dickflüssiger Balsam ist und mit der Zeit noch fester wird. Dem steht freilich entgegen, dass er die Formen mehr aufhellt als Monobromnaphtalin. Der gewöhnliche käufliche Storax ist für mikroskopische Zwecke nicht direkt zu verwenden, da er durch Rindenpartikelchen und andere suspendierte Substanzen verunreinigt ist. Man reinigt ihn durch Auflösen in heissem Alkohol, worauf heiss filtrirt und das Filtrat wieder auf das angewandte Balsamgewicht über dem Wasserbade eingedampft wird. Den klaren Balsam kann man rein, oder durch Chloroform oder Benzol verdünnt, anwenden. Von anderen Einschlussmitteln habe ich noch eine Mischung von 95 Teilen Phenol, Carbonsäure, mit 5 Teilen Alkohol sowie Mononitrobenzol, sog. Mirbanessenz, versucht, beide zeigen die Schalenstrukturen noch recht deutlich und zersetzen sich nicht. Wie sie sich auf längere Dauer bewahren, entzieht sich noch meiner Beurteilung, da ich sie erst seit kurzer Zeit verwende. Lackzellen dürfen beim Gebrauch dieser Flüssigkeiten nicht benutzt werden, weil sie die gewöhnlichen Lacke, Asphalt- und Maskenlack, angreifen; man bewirkt daher den Verschluss durch eine Lösung von Hausenblase.

## II. Spezieller Teil.

### 1. Verzeichnis der Fundorte.

Die Fundorte werden bei häufig vorkommenden Arten der Raumerparnis halber nur durch die ihnen in diesem Verzeichnis vorgesetzten Zahlen angeführt.

1. Bodenschlamm aus Hoesch-Peills Weiher.
2. Bodenschlamm aus dem Graben längs der Tivolistrasse.
3. Schlamm aus einem Tümpel vor der Reitbahn.
4. Algen aus dem Graben längs der Tivolistrasse.
5. Schlamm vom Ufer des die Wiese an der Tivolistrasse durchschneidenden Grabens.
6. Bodenschlamm aus einem Graben links von der Strasse nach Birkesdorf.
7. Schlamm aus einem Roertümpel oberhalb der Roerbrücke.
8. Algen von demselben Orte.
9. Schlamm von Wasserpflanzen aus dem Graben hinter der Flachsbleiche.
10. Algen aus einem Roertümpel oberhalb der Roerbrücke. (Weiter oberhalb als No. 7 gelegen.)
11. Bodenschlamm aus dem Graben zwischen der Kreuzauer Chaussee und der Flachsbleiche, in der Nähe der letzteren.
12. Schlamm auf Blättern von *Caltha palustris* aus demselben Graben näher der Chaussee.
13. Schleim von faulenden Baum-, namentlich Ulmenblättern aus dem Graben links von dem Fusspfade nach den Weihern.
14. Schleim und Schlamm von Holzwerk aus dem Teich an der Bonner Strasse.
15. Bodenschlamm aus einem Tümpel in der Nähe des Jägerskreuzchens.
16. Schlamm auf Blättern von *Ranunculus aquatilis* desselben Ortes.
17. Schlamm auf Binsen an dem Abflusse des Tümpels 15.
18. Erde vom Rande des grösseren, die Wiese vor dem Wibelrusch durchneidenden Grabens.
19. Erde aus dem auf derselben Wiese, mehr dem Walde zugelegenen Graben.
20. Schlamm aus dem Moore an dem rechts vom Fuchsberg gelegenen Abhänge.
21. Schlamm von verwesenden Blättern aus dem Schlangenbach beim Fuchsberg.
22. Bodenschlamm aus einem Sumpf in der Nähe der Weiher.
23. Schlamm von verschiedenen Wasserpflanzen in langsam fliessendem Wasser in der Nähe der Weiher.
24. Bodenschlamm und Anflug an Steinen aus Nr. 23.
25. Schlamm von verwesenden Eichenblättern aus einem Graben hinter den Weihern.
26. Moorige Erde vom Ufer desselben Grabens.
27. Bodenschlamm und Anflug an Steinen aus einem anderen (grösseren) Graben des Waldes 25.
28. Bräunliche Massen aus einem Graben im Burgauer Walde.
29. Schlamm von faulenden Blättern aus einem Graben längs des Fusspfades nach Burgau.
30. Bodenschlamm aus Wiesenraben vor Burgau.

31. Ausgedrücktes Wasser aus Moos von den Wiesen von Burgau.
32. Bodenschlamm aus einem Sumpfe links von dem Fusspfade nach der Stockheimer Haide.
33. Schlamm von Blättern von *Nuphar luteum* aus Nr. 32.
34. Algen aus Nr. 32.
35. An aus Nr. 32 entnommenen Algen sitzend.
36. Moorige Erde aus der Stockheimer Haide.
37. Bodenschlamm aus einem (grossen) Sumpfe in der Stockheimer Haide.
38. Schlamm von *Equisetum limosum* aus Sumpf 37.
39. Braune-Decke von dem Sumpfe 37.
40. Algen aus Nr. 37.
41. Schlamm von Holzwerk aus dem Graben an der Tivolistrasse vor dem Benderschen Hause
42. Bodenschlamm aus dem Graben an dem Wege von der Tivolistrasse nach der Zuckerfabrik.
43. Anflug an Steinen aus dem Wasserreservoir der Walze in der Nähe der Roer.
44. Bodenschlamm aus einem Tümpel auf dem rechten Roerufer in der Nähe des Maria  
weiler Stegs.
45. Algen aus Nr. 44.
46. Schleim auf Weidenblättern aus Nr. 44.
47. Algen aus der Roer bei dem Mariaweiler Steg.
48. Schlamm an Holzwerk des Hofener Stegs.
49. Algen aus einem Sumpfe auf dem linken Roerufer in der Nähe des Hofener Stegs.
50. Bodenschlamm aus Nr. 49.
51. Erde von einem nassen Acker in der Nähe von Nr. 49.
52. Erde unter feuchtem Moos in der Nähe des Baches im Walde zwischen der Strasse  
nach Wenau und der Laufenburg.
53. Algen aus dem Bache Nr. 52.
54. Bräunliche Flocken aus Nr. 52.
55. Schlamm an halbtrockenen *Fontinalis antipyretica* aus Bach Nr. 52.
56. Schlamm auf Blättern von *Nymphaea alba* aus dem Teich bei der Laufenburg.
57. Faulende Algenwatten aus Teich Nr. 56.
58. Bodenschlamm vom Rande des Teiches Nr. 56.

Da sich die Configuration des Roerbettes fast in jedem Jahre ändert, liess sich die Lage der als Fundorte wichtigen Roertümpel nur annähernd angeben, aus demselben Grunde kommen daselbst die als häufig bezeichneten Arten nicht alljährlich in gleicher Verbreitung und Menge vor, doch habe ich dieselben in verschiedenen Jahren dort gefunden, seltene und sehr seltene Formen habe ich freilich an diesen Orten oft nur einmal und in der Folge nicht mehr beobachtet.

## 2. Aufzählung der gefundenen Arten.

### 1. Gatt. *Epithemia* Bréb.<sup>1)</sup>

1. *Ep. gibba* Ktz. Häufig, im Bodenschlamm und im Schlamm auf Wasserpflanzen von Tümpeln und Sümpfen: 1. 7. 15. 22. 36. 56.
2. *E. turgida* Ktz. Selten, an Algen und im Schlamm stehender Gewässer, in einem Teiche bei Burgau, in Hoesch-Peills Weiher.
3. *E. ventricosa* Bréb. Häufig, in mooriger Erde der Stockheimer Haide und: 20. 26. 36.
4. *E. sorex* Ktz. Verbreitet, aber immer in wenigen Exemplaren auftretend, namentlich auf Steinen im Wasserreservoir der Walze, im Bodenschlamm: 3. 7. 20. 50. 56.
5. *E. zebra* Ktz. Sehr selten, nur im Bodenschlamm eines Teiches in der Nähe der Weiher und in einem Sumpfe der Stockheimer Haide beobachtet.
6. *E. saxonica* Ktz. Selten, nur in Roertümpeln nach Lendersdorf zu.

### 2. Gatt. *Himantidium* Ehrb.

1. *H. minus* Ktz. Gemein, im Bodenschlamm fast eines jeden Grabens: 2. 5. 6. 11. 18. 24. 30. 36. 44. 50.
2. *H. arcus* Ktz. Selten, in wenigen Exemplaren im Bodenschlamm von Roertümpeln und Gräben: 6. 11. 18. 27.
3. *H. Soleirolii* Ktz. Selten, im Schleime von Holzwerk und faulenden Blättern: 13. 25. 41. 46. 48.
4. *H. pectinale* Ktz. Häufig, in der Bodendecke von Gräben und Sümpfen: 13. 21. 25. 29. 46. 48. 55.
5. *H. attenuatum* Rbh. Selten, im Bodenschlamm des Abflusses der Karlsquelle bei Burgau, in einem Graben bei Hofen und anderen Gräben: 19. 26. 30.

### 3. Gatt. *Eunotia* Ehrb.

1. *E. amphioxys* Ehrb. (*Epithemia amphioxys* W. S. m.) Selten, im Bodenschlamm von Hoesch-Peills Weiher, im Sumpfe am Hofener Steg, Teich bei der Laufenburg.
2. *E. tridentula* Ehrb. Sehr selten, einmal im Dreipützenbach im Birgeler Wald gefunden.

### 4. Gatt. *Ceratoneis* Ehrb.

1. *C. arcus* Ktz. Selten, im Schlamm von drei Roertümpeln und zwischen Algen aus denselben.

### 5. Gatt. *Meridion* Ag.

1. *M. circulare* Ag. Gemein, besonders auf verwesenden Blättern der kleinen Wasserläufe des Wibelrusches, im Dreipützenbach, ferner: 13. 25. 29. 46.

<sup>1)</sup> In der Aufzählung der Arten folge ich dem im 10. Bd. der Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien p. 508 von Grunow, dessen angeführte Abhandlungen ich ausser den Werken von W. Smith, Kützing und Rabenhorst beim Bestimmen benutzte, aufgestellten System.

2. *M. constrictum* Ralfs. Häufig, doch seltener als das vorige, im Abflusse des Tümpels am Jägerskreuzchen, im Schlangenbach, im braunen Anflug an Steinen in der Roer.

#### 6. Gatt. *Odontidium* Ktz.

1. *O. mesodon* Ktz. Selten, in zwei, eine Waldwiese durchschneidenden Bächen des Birgeler Waldes und an Steinen einer Quelle oberhalb Gey.

2. *O. hyemale* Ktz. var. *rotundatum* Rbh. Sehr selten, nur an Algen eines Tümpels in einem Kalksteinbruch bei Wenau gefunden.

3. *O. striolatum* Ehrb. Sehr selten, einmal zwischen Algen eines Baches zwischen Schwarzenbroich und der Laufenburg beobachtet.

#### 7. Gatt. *Fragillaria* Lyngb.

1. *F. diophthalma* Ehrb. Häufig, doch immer in wenigen Exemplaren im Schlamm auf Wasserpflanzen: 10. 12. 17. 33. 46.

2. *F. virescens* Ralfs. Häufig, lange Ketten bildend, im Bodenschlamm, zwischen Algen und im Schlamm von Wasserpflanzen 1. 5. 22. 32. 35. 40. 43. 44. 56.

3. *F. capucina* Desmaz. Selten, im braunen Überzug von Steinen des Roerbettes und dem durch Gürzenich fließenden Bache.

4. *F. acuta* Ehrb. Selten, im Schlamm am Holzwerk des Rölsdorfer Deiches.

5. *F. corrugata* Ktz. Sehr selten, einmal in dem kleinen Sumpfe vor der Stockheimer Haide gefunden.

6. *F. rhabdosoma* Ehrb. Selten, im Bodenschlamm des Teiches an der Laufenburg, in dem Roersumpf bei Hofen.

#### 8. Gatt. *Diatoma* Dec.

1. *D. elongatum* Ag. Mässig häufig, im Bodenschlamm von Gräben, zwischen Algen, an Fontinalis: 18. 26. 30. 31. 49. 55. 57.

2. *D. vulgare* Ktz. Häufig, im Bodenschlamm von Gräben und stehenden Wassern, zwischen Algen: 2. 3. 7. 11. 18. 20. 28. 40. 54.

3. *D. mesoleptum* Ktz. Selten, im Schlamm von Gräben und Teichen: 1. 3. 11. 18. 27.

4. *D. tenue* Ktz. Selten, kommt in 2 Varietäten vor, *a) normale* Rbh. an Steinen in der Karlsquelle, an Steinen in der Roer oberhalb Lendersdorf, *β) cuneatum* Rbh. nur am Rande einer Quelle im Birgeler Walde.

5. *D. pectinale* Ktz. Mässig häufig, im Schlamm an Holzwerk, Schleim auf verwesenden Blättern und Wasserpflanzen: 10. 13. 14. 16. 21.

6. *D. Ehrenbergii* Ktz. Selten, an denselben Orten wie das vorhergehende, aber weit seltener.

#### 9. Gatt. *Synedra* Ehrb.

1. *S. lunaris* Ehrb. Sehr häufig, gewöhnlich die beiden Varietäten *a) genuina* Grunow und *β) capitata* Grunow zusammen, zwischen Algen und im Bodenschlamm: 1. 2. 3. 5. 6. 7. 15. 18. 20. 24. 28. 32. 35. 40.

2. *S. pulchella* Kg. Sehr selten, einmal zwischen faulenden Algen im Teiche an der Laufenburg gefunden.

3. *S. parvula* Kg. Selten, an Algen im Roerbette und im Birgeler Bache.

4. *S. Vaucheriae* Kg. Sehr selten, einmal an Fadenalgen in der Roer am Hofener Steg beobachtet.
5. *S. Ulna* Ehrb. Gemein, im Bodenschlamm der meisten Teiche und Gräben: 1. 3. 7. 11. 15. 18. 19. 20. 26. 32. 36. u. a. m.
6. *S. splendens* Kg. Gemein, und zwar var.  $\beta$ ) *genuina* Grunow an Algen und im Bodenschlamm fast aller Roertümpel.
7. *S. dissipata* Kg. Selten, zwischen Algen und an Steinen des Roerbettes: 28. 40. 54.
8. *S. radians* Kg. Häufig, in den Roertümpeln.
9. *S. Acus* Kg. Häufig, mit voriger zugleich vorkommend; in dem Sumpfe der Stockheimer Haide findet sich, aber selten, var.  $\beta$ ) *elongata* Grunow.
10. *S. oxyrhynchus* Kg. Mässig häufig, mit voriger Art vergesellschaftet, ausserdem: 15. 18. 28. 35. 57.
11. *S. pusilla* Kg. Selten, in Moorerde, an Sphagnum, am Grunde von Bäumen in der Lindenpromenade: 20. 51. 52.
12. *S. amphicephala* Kg. Gemein, in den Roertümpeln, an Algen und im Bodenschlamm von Gräben und Teichen: 5. 6. 11. 15. 18. 22. 30. 36.
13. *S. familiaris* Kg. Selten, mit *S. radians* gemengt im Bodenschlamm eines Sumpfes auf dem rechten Roerufer zwischen dem Mariaweiler und Hofener Steg.
14. *S. palea* Kg. In den Roertümpeln häufig, sonst nicht beobachtet.
15. *S. amphirhynchus* Kg. Sehr selten, einmal im Anflug an Steinen in der Nähe der Roerbrücke gefunden.
16. *S. minutissima* Kg. Selten, in einem Roertümpel in der Nähe von Neumühle.
17. *S. curvula* Kg. Häufig, im Bodenschlamm stehender Gewässer: 20. 22. 36. 43. 44. 55.
18. *S. tenuissima* Kg. In den Roertümpeln gemein, auch im Schlamm an Wasserpflanzen des Dreipützenbaches häufig.
19. *S. capitata* Ehrb. Häufig, in stehenden Gewässern: 3. 7. 10. 12. 20. 22. 32. 43.
20. *S. apiculata* Rbh. Selten, in den Wiesengräben vor Burgau, im Bodenschlamm eines Baches im Wibelrusch.
21. *S. Fusidium* Kg. Selten, an Algen des Wehebaches, im Schlamme einiger Tümpel bei Schwarzenbroich.
22. *S. Atomus* Nasg. Häufig, im Bodenschlamm von Gräben, zwischen Algen und im Schlamm an Wasserpflanzen: 8. 11. 12. 18. 23. 26. 34. 40.
23. *S. acicularis* Kg. Selten, an Algen im Roerbette und in einem Graben hinter der Walze.
24. *S. mucicola* Kg. Sehr selten, einmal in einem Wiesengraben vor Burgau beobachtet.
25. *S. aequalis* Kg. Selten, an Algen im Schlangenbach.
26. *S. notata* Kg. Mässig häufig, in einigen Roertümpeln bei Lendersdorf und im Schlamm an Holzstücken des Rölsdorfer Deiches.
27. *S. debilis* Kg. Häufig an Algen in der Roer, in den Wiesengräben von Burgau, in mooriger Erde der Stockheimer Haide.
28. *S. acula* Kg. Häufig, im Bodenschlamm von Roertümpeln und Gräben: 11. 19. 26. 27. 42.
29. *S. danica* Kg. Ist nach Rabenhorst und Grunow nur als Varietät von *S. splendens* aufzufassen, findet sich indes hier nie mit der typischen Form gemischt und nur in den Wiesengräben von Burgau.

30. *S. vitrea* Kg. Sehr selten, in wenigen Exemplaren im Bodenschlamm des Sumpfes bei Hofen beobachtet.

31. *S. gracillima* Rbh. Sehr selten, nur in einem Abfallgraben bei der Zuckerfabrik gefunden.

32. *S. fusidioides* Rbh. Sehr selten, am Grunde von Bäumen an der Lindenpromenade.

33. *S. tenuis* Kg. Mässig häufig im Bodenschlamm stehender Wässer und Gräben: 1. 6. 7. 11. 20. 27. 32. 36. 43.

34. *S. biceps* Kg. Die Varietät mit stark gedunsenen Enden fand sich einmal an Algen im Wehebach.

35. *S. lanceolata* Kg. Mässig häufig, im Schlamme der Wiesengräben vor Burgau und in Roertümpeln.

#### 10. Gatt. *Tabellaria* Ehrb.

1. *T. flocculosa* Kg. Häufig, findet sich in den beiden Varietäten  $\beta$ ) *ventricosa* Grunow und  $\gamma$ ) *amphicephala* Grunow in allen Moorwässern: 18. 19. 20. 26. 29. 32. 36. 37.

2. *T. fenestrata* Kg. Mässig häufig, kommt mit voriger Art zusammen, aber seltener als diese vor.

#### 11. Gatt. *Campylodiscus* Ehrb.

1. *C. noricus* Ehrb. (*C. costatus* W. Smith.) Sehr selten, nur einmal in einem Exemplar in einer Quelle auf einer Waldwiese oberhalb Gey gefunden.

#### 12. Gatt. *Surirella* Turpin.

1. *S. Solea* Bréb. Mässig häufig, im Bodenschlamm von Gräben und im Pflanzenschlamme: 6. 18. 20. 32. 33. 42. 48. 55.

2. *S. biseriata* Bréb. Selten, in den Wiesengräben von Burgau, wo ausser der gewöhnlichen eine sehr kleine Form, vielleicht *S. amphioxys* W. Smith, die nach Grunow nur Varietät ist, vorkommt, im Bodenschlamm und zwischen Algen: 26. 36. 44. 50. 56.

3. *S. angusta* Kg. Mässig häufig, als var.  $\alpha$ ) *genuina* Grunow und  $\beta$ ) *apiculata* Grunow (*S. apiculata* W. Smith) besonders zahlreich in einem Bache oberhalb Gey, in dem Teich bei der Laufenburg, im Bodenschlamm von Gräben: 11. 18. 19. 56.

4. *S. splendida* Kg. Nur in Moorwässern, aber dort häufig: 18. 19. 20. 22. 32. 33. 36. 37.

5. *S. ovalis* Kg. Selten, als var.  $\beta$ ) *genuina* Grunow am Rande des Teiches an der Laufenburg, im Bodenschlamm einiger Roertümpel.

6. *S. minuta* Bréb. Gemein, in Roertümpeln und den Dürener Deichen.

7. *S. multifasciata* Kg. Häufig, kommt mit voriger Art zusammen vor.

8. *S. bifrons* Ehrb. Selten, in Gräben: 2. 5. 6. 27. 30.

9. *S. striatula* Turpin. Mässig häufig, in Roertümpeln und den Sümpfen der Stockheimer Haide.

10. *S. tenella* Kg. Selten, im Schlamm zwischen Steinritzen in der Nähe der Roerbrücke.

11. *S. obtusangula* W. Smith. Sehr selten, einmal in wenigen Exemplaren im Bodenschlamm des Schlangenbaches beobachtet.

12. *S. spiralis* Kg. Sehr selten, im Schlamme an *Equisetum limosum* eines Sumpfes der Stockheimer Haide gefunden.

13. Gatt. **Amphipleura** Kg.

1. *A. pellucida* Kg. Mässig häufig, in Gräben und Sümpfen des Wiebelrusches: 39. 54.

14. Gatt. **Cymatopleura** W. Smith.

1. *C. elliptica* Bréb. Selten, var. *a) genuina* Grunow nur im Bodenschlamm des Teiches an der Laufenburg und im Dreipützenbach beobachtet.
2. *C. Solea* Bréb. Sehr selten, einmal im Bodenschlamm des Tümpels am Jägerskreuzchen gefunden.

15. Gatt. **Denticula** Grunow.<sup>1)</sup>

1. *D. Kützingii* Grunow. Sehr selten, nur in dem kleinern Sumpfe vor der Stockheimer Haide beobachtet.

16. Gatt. **Nitzschia** Hassal.

1. *N. sigmoidea* W. Smith. (*Sigmatella Nitzschii* Kg.) Selten, in dem Deich am Landratspromenädchen, im Tümpel beim Jägerskreuzchen.
2. *N. thermalis* Grunow. (*Surirella thermalis* Kg.) Sehr selten, zwischen Oscillarien in dem Graben hinter der Walze.
3. *N. vermicularis* W. Smith. (*Synedra vermicularis* Kg. Bacill., *Sigmatella vermicularis* Kg. spec. Alg.) Sehr selten, im Bodenschlamm des Grabens an Holzänden.
4. *N. debilis* W. Smith. Mässig häufig, mit voriger Art zusammen und in Roertümpeln bei Lendersdorf.
5. *N. Palea* W. Smith. Häufig, in allen Roertümpeln und Sümpfen in der Nähe der Roer.

17. Gatt. **Cocconeis** Ehrb.

1. *C. Pediculus* Ehrb. Häufig, auf Algen und Wasserpflanzen festsitzend: 9. 10. 16. 28. 35. 40. 49. 53.
2. *C. pumila* Kg. Selten, an *Cladophora*: 28. 40. 54. 57.

18. Gatt. **Achnanthes** Bory.

1. *A. intermedia* Kg. Mässig häufig, an Conferven sitzend: 4. 8. 34. 35. 54.
2. *A. exilis* Kg. Häufig, an Fadenalgen festgewachsen: 28. 35. 40. 54. 57.
3. *A. minutissima* Kg. Mässig häufig, mit voriger Art zugleich vorkommend.

19. Gatt. **Achnanthidium** Kg.

1. *A. microcephalum* Kg. In den Roertümpeln häufig.

20. Gatt. **Cymbella** Ag.

1. *C. gastroides* Kg. Häufig, in der Roer, in den Deichen und stehenden Gewässern: 7. 15. 20. 24. 26. 30. 32. 36. 43.

<sup>1)</sup> Ich nehme diese Gattung im Sinne Grunows, s. Verh. der zool-bot. Gesellschaft zu Wien Bd. XII. p. 546.

2. *C. ventricosa* Kg. Gemein, mit vorigen zusammen, aber in grösserer Anzahl auftretend.
3. *C. affinis* Kg. Häufig, in den Gräben des Wiebelrusches und bei Burgau, auch im Schlamm an Holzwerk und Wasserpflanzen: 10. 16. 17. 41. 48.
4. *C. leptoceras* Kg. Mässig häufig, im Bodenschlamm der Sümpfe um die Weiher.
5. *C. gracilis* Kg. In den Roertümpeln häufig, sonst nicht beobachtet.
6. *C. Lunula* Rbh. Selten, in Roertümpeln und zwischen Algen des Birgeler Baches.
7. *C. Ehrenbergii* Kg. Sehr selten, zweimal in wenigen Exemplaren in einem Graben zwischen Mariaweiler und Hofen gefunden.
8. *C. truncata* Rbh. Sehr selten, nur in einem Tümpel bei einer Ziegelei an der Binsfelder Chaussee beobachtet.
9. *C. epithemoides* Rbh. Sehr selten, zwischen Algen aus einem Bache des Birgeler Waldes.
10. *C. flexella* Kg. Mässig häufig, in Roertümpeln.

#### 21. Gatt. *Encyonema* Kg.

1. *E. paradoxa* Kg. Selten, nur in zwei Sümpfen in der Nähe der Weiher beobachtet.
2. *E. Auerswaldii* Rbh. Sehr selten, in wenigen Exemplaren im grossen Sumpfe der Stockheimer Haide gefunden.

#### 22. Gatt. *Amphora* Ehrb.

1. *A. ovalis* Kg. Mässig häufig, im Bodenschlamm von Gräben: 18. 19. 24. 26. 27. 30.

#### 23. Gatt. *Cocconema* Ehrb.

1. *C. cymbiforme* Ehrb. Häufig, auf der Bodendecke von Gräben und Sümpfen: 13. 14. 18. 20. 21. 25. 29.
2. *C. lanceolatum* Ehrb. Selten: 13. 25. 29.
3. *C. gibbum* Ehrb. Sehr selten, im Anflug an Steinen zweier Roertümpel bei Lendersdorf.

#### 24. Gatt. *Gomphonema* Ag.

1. *G. olivaceum* Kg. Mässig häufig, in Roertümpeln, im Graben hinter dem Garten von Victor Hoesch, im Graben an Holzbänden
2. *G. abbreviatum* Ag. Selten, in Roersümpfen unterhalb Lendersdorf.
3. *G. tenellum* Kg. Häufig, im Pflanzenschlamm und an Algen: 8. 9. 10. 12. 26. 34. 40. 54.
4. *G. gracile* Ehrb. Gemein, im Bodenschlamm, an Holzwerk, Algen, auf faulenden Blättern: 1. 6. 11. 15. 20. 21. 23. 25. 26. 32. 34. 40.
5. *G. curvatum* Kg. Mässig häufig, auf Algen, Wasserpflanzen, Moos, Holzwerk: 4. 8. 9. 10. 16. 28. 35. 40. 48. 55.
6. *G. clavatum* Ehrb. Selten, nur am Algenbelag des Hofener Steges gefunden.
7. *G. micropus* Kg. Selten, an *Vaucheria sessilis* in den beiden Wiesengräben vor dem Wiebelrusch.
8. *G. discolor* Ehrb. Sehr selten, einmal in den Wiesengräben vor Burgau beobachtet.
9. *G. constrictum* Ehrb. Häufig, in Roertümpeln und Sümpfen an der Roer.
10. *G. acuminatum* Ehrb. Mässig häufig, an denselben Orten wie vorige Art.

11. *G. Brebissonii* Kg. Häufig, im Anfluge an Steinen im Roerbette.
12. *G. coronatum* Ehrb. Sehr selten, in zwei Roertümpeln bei Lendersdorf gefunden.
13. *G. capitatum* Ehrb. Häufig, an Algen, Wasserpflanzen, verwesenden Blättern, im Bodenschlamm: 1. 10. 12. 16. 18. 20. 22. 28. 30. 32. 35.
14. *G. cristatum* Ralfs. Mässig häufig, im Bodenschlamm und zwischen Algen von Roertümpeln.
15. *G. Lagenula*. Häufig, in Roertümpeln.

25. Gatt. *Sphenella* Kg.

1. *Sph. vulgaris* Kg. Selten, zwischen Algen der Roertümpel.
2. *Sph. obtusata* Kg. Selten, Vorkommen wie bei voriger Art.
3. *Sph. rostellata* Kg. Selten, in den Wiesengräben von Burgau.

26. Gatt. *Navicula*<sup>1)</sup> Bory.

1. *N. gracilis* Ehrb. Häufig, im Bodenschlamm der Roer und der Roertümpel, in dem Graben an der Holzstrasse und Holzbänden.
2. *N. lanceolata* Kg. Häufig, an Wasserpflanzen in Bächen und Gräben: 10. 12. 21. 23.
3. *N. cryptocephala* Kg. Gemein, in den beiden Varietäten *a) lanceolata* Grunow und *γ) minor* Grunow im Bodenschlamm, an Wasserpflanzen, faulenden Blättern: 1. 3. 6. 7. 11. 14. 18. 19. 20. 23. 24. 26. 32. 33. 36. 42.
4. *N. cuspidata* Kg. Gemein, mit voriger Art zusammen, in Teichen in grösserer Anzahl als diese.
5. *N. ambigua* Ehrb. Häufig, in Roertümpeln und Sümpfen an der Roer, Hoesch-Peills Weiher, im Teich an der Laufenburg.
6. *N. rhynchocephala* Kg. Mässig häufig, in den Varietäten *a) brevis* und *δ) genuina* Grunow, häufiger als *a* in den Roertümpeln.
7. *N. amphibaena* Kg. Sehr selten, einmal im Schlamm vom Rande des Laufener Teiches beobachtet.
8. *N. inflata* Kg. Häufig, in den Roertümpeln, aber nur dort gefunden.
9. *N. affinis* Ehrb. Häufig, in den verschiedensten Gewässern: 10. 12. 14. 18. 19. 24. 32. 33. 36. 41. 43. 48.
10. *N. Amphirhynchus* Ehrb. Ist nach Grunow eine Varietät der Vorigen, mit der ich sie nie zusammen, sondern nur vereinzelt im Bodenschlamm eines Roertümpels gefunden habe.
11. *N. limosa* Kg. nec. Rbh. Selten, nur in den Wiesengräben von Burgau beobachtet.
12. *N. nodosa* Ehrb. Sehr selten, einmal im Schlamm des Grabens an Holzbänden gefunden.
13. *N. viridula* Kg. Häufig im Bodenschlamm: 3. 5. 7. 10. 14. 15. 16. 19. 20. 24.
14. *N. appendiculata* Kg. Gemein, in der Varietät *a) lanceolata* Grunow, in Roertümpeln und den verschiedensten Orten: 1. 2. 3. 6. 10. 11. 12. 16. 18. 24. 27. 32. 36. 43.

<sup>1)</sup> Grunow schliesst in die Gattung *Navicula* auch *Pinnularia* ein, wobei er sich stützt auf Verhältnisse der Schalenstruktur, welche nicht in Wirklichkeit existieren, sondern durch die Art der Beleuchtung bedingt sind. (cf. Dippel.) Ich nehme *Navicula* im Sinne von Rabenhorst und Smith.

15. *N. rostrata* Ehrb. Sehr selten, einmal in einem Abfallgraben der Zuckerfabrik beobachtet.
16. *N. Pupula* Kg. Selten, in Roersümpfen, sonst nicht gefunden.
17. *N. Amphiceros* Kg. Selten, vereinzelt in den Wiesengräben vor Burgau gefunden.
18. *N. sphaerosphora* Kg. Mässig häufig, im Bodenschlamm von Hoesch-Peills Weiher und der Wasserläufe des Wiebelrusches.
19. *N. leptocephala* Rbh. Sehr selten, in einem Wiesenbach oberhalb Gey beobachtet.
20. *N. truncata* Kg. Sehr selten, einmal in einem Roertümpel gefunden.
21. *N. exilis* Kg. Mässig häufig, im Schlamm am Holzwerk der Dürener Deiche, im Graben hinter V. Hoeschs Garten.
22. *N. microstoma* Kg. Sehr selten, zwischen Algen des Grabens an Holzbänden.
23. *N. fulva* Ehrb. Selten, am Holzwerk des Mariaweiler Stegs und in Roersümpfen.
24. *N. amphioxys* Ehrb. Häufig in den Roertümpeln,
25. *N. mutica* Kg. Häufig, Vorkommen wie bei voriger Art, auch im Graben an Holzbänden.
26. *N. velox* Kg. Selten, zwischen Algen und im Bodenschlamm von Roertümpeln.
27. *N. binodis* Ehrb. Mässig häufig, in Sümpfen und Gräben der Stockheimer Haide.
28. *N. crassinervis* Bréb. (*Frustulia saxonica* Rbh.) Selten, in Schleim eingeschlossen in Roertümpeln.

#### 27. Gatt. *Pinnularia* Ehrb.

1. *P. major* Rbh. Häufig, in der Roer, im Eisenbahn- und Hoesch-Peills Weiher, im Graben an der Tivolistrasse.
2. *P. viridis* Rbh. Sehr gemein, überall, weshalb es unnöthig, besondere Fundorte anzuführen.
3. *P. borealis* Ehrb. Vereinzelt, zwischen Algen in den Gräben vor Burgau und des Wiebelrusches.
4. *P. hemiptera* Rbh. Verbreitet, auf Wasserpflanzen, Blättern, Holz, doch nie in grosser Menge: 1. 10. 13. 14. 17. 21. 25. 29. 46.
5. *P. elliptica* Rbh. Häufig, in den Sümpfen der Schlicher und Stockheimer Haide.
6. *P. cocconeoides* Rbh. Selten, an Algen in dem Graben längs der Tivolistrasse.
7. *P. viridula* Rbh. Gemein, ebenso verbreitet wie *P. viridis*, aber nicht so in Menge auftretend.
8. *P. radiosa* Rbh. Mässig häufig, im Bodenschlamm, an Holzwerk, Wasserpflanzen: 2. 3. 12. 14. 15. 18. 20. 23. 24. 41. 48
9. *P. Ehrenbergii* Rbh. Häufig, in den Roertümpeln, an anderen Orten nicht beobachtet.
10. *P. vulpina* Rbh. Sehr selten, in Quellen, am Rande der Karlsquelle und in einer Quelle des Birgeler Waldes.
11. *P. gracilis* Ehrb. Selten, im Bodenschlamm der Roer, scheint zu *Navicula lanceolata* zu gehören.
12. *P. inaequalis* Ehrb. Selten, in dem Deich an der Bonner Strasse.
13. *P. disphenia* Ehrb. Selten, in Roertümpeln.
14. *P. capitata* Rbh. Mässig häufig, in den zwei Wiesengräben vor dem Wiebelrusch, in mooriger Erde der Haide zwischen Hardt und Schwarzenbroich.

15. *P. dicephala* Ehrb. Sehr selten, einmal in einem Graben der Soller Haide gefunden.
16. *P. Gastrum* Ehrb. Selten, in dem Graben an Holzbänden.
17. *P. Pisciculus* Ehrb. Mässig häufig, in den Roertümpeln.
18. *P. inflata* Rbh. Ziemlich häufig, im Graben an Holzbänden, in den Roertümpeln, am Holzwerk des Dürener Deiches.
19. *P. nobilis* Ehrb. Selten, im Bodenschlamm von Hoesch-Peills Weiher.
20. *P. Legumen* Ehrb. Sehr selten, im Bodenschlamm des grossen Sumpfes der Stockheimer Haide.
21. *P. gibba* Ehrb. Selten, in den Gräben des Wiebelrusches und bei Burgau.
22. *P. gibberula* Kg. Sehr selten, in mooriger Erde am Abhange des Burgauer Waldes.

28. Gatt. **Pleurosigma** W. Smith.

1. *P. attenuatum* W. Smith. Sehr selten, im Bodenschlamme eines Baches oberhalb Gey.
2. *P. acuminatum* Grunow. Sehr selten, einmal in einem Exemplar in einem Roertümpel gefunden.

29. Gatt. **Stauroneis** Ehrb.

1. *St. Phoenicenteron* Kg. Gemein, im Bodenschlamm stehender und fliessender Gewässer: 1. 6. 7. 11. 12. 15. 18. 20. 22. 30. 32. 36. 41. 42. 43. 48.
2. *St. exilis* Kg. Sehr selten, in Roertümpeln.
3. *St. amphicephala* Kg. Häufig in der Roer, den Dürener Deichen, dem Graben an Holzbänden.
4. *St. ventricosa* Kg. Sehr selten, einmal zwischen Steinen an der Roerbrücke gefunden.
5. *St. linearis* Ehrb. Sehr selten, in einem Sumpfe bei Heimbachs Fabrik.

30. Gatt. **Cyclotella** Kg.

1. *C. operculata* Kg. Mässig häufig, unter Conferven der Roer, in der Algendecke des Grabens an Holzbänden, im Teich an der Laufenburg.

31. Gatt. **Melosira** Ag.

1. *M. varians* Ag. Häufig, an Algen in der Roer, in den Sümpfen der Stockheimer Haide.
2. *M. crenulata* Kg. Selten, in mooriger Erde der Stockheimer Haide und am linken Ufer des Schlangenbaches