

Ein neues Infusorium.

Von Dr. med. Gustav Woldemar Focke
zu Bremen.

Hiezu Tafel V. und VI.

Nicht leicht erscheint im Sehfelde des Mikrosopes ein früher nicht beobachtetes Aufgussthierchen, welches für die Zoologie und Physiologie eine solche Bedeutung hätte, dass es für sich allein einer eigenen Abhandlung bedürfte, um den Naturforschern bekannt gemacht zu werden. Das nachstehend zu beschreibende verdient es jedoch wohl, weil es eine Reihe von bisher unbekanntem Organismen schon jetzt entdecken liess und physiologische Eigenthümlichkeiten zeigte, welche in ein noch dunkles Gebiet mehr Licht zu bringen versprechen. —

Bei einer im Frühlinge und Herbst gelegentlich vorgenommenen Revision in einem Fischteiche in der Nähe Bremens, welche von mir seit mehr als 30 Jahren zu Beobachtung der Copulation von Bacillariaceen und Desmidiaceen angestellt zu werden pflegt, und in dessen Fauna ich daher ziemlich bewandert zu sein glaubte, fand sich am 9. April 1875 ein cylindrisches, glashelles, anscheinend gegliedertes Stäbchen von etwa $\frac{1}{6}$ ''' Länge bei $\frac{1}{500}$ ''' Breite, in dessen einzelnen Abtheilungen dunkel contourirte Körnchen und Bläschen gruppenweise vertheilt erschienen. Dieses Stäbchen zeigte eine vollkommen willkürliche thierische Bewegung, glitt vor- und rückwärts ohne sichtbare Bewegungsorgane nach Art der Sarcodethiere durch das Wasser, drängte Hindernisse zur Seite oder bog sich davor in Krümmungen, welche nach Ueberwindung oder Verschiebung des Widerstandes federnd in die gerade Richtung zurückkehrten. — Das in der Regel vorangehende und daher wohl als vorderes zu bezeichnende Ende des Stäbchens verjüngte sich etwas gegen die Spitze hin, und wurde in schwachen Krümmungen, wie im Wasser umherstehend, nach allen Richtungen hin- und hergebogen.

Schon diese ersten Wahrnehmungen kennzeichneten dieses Object als Thier und schlossen dessen etwaige Zugehörigkeit zu Wasserpilzen oder farblosen Oscillatorien (*Beggiatoa*) und Conferven aus. Im Thierreiche sind aber solche Fäden mindestens aus süßem Wasser bisher wohl nicht beschrieben, und Sarcodethiere von solcher Längendimension im Verhältniss zur Breite

und gleichmässiger Gliederung scheinbar so paradox, dass eine nähere Untersuchung desselben zu wichtigen Aufschlüssen führen konnte. Zunächst blieb wohl zu prüfen, ob dieses Infusorium vielleicht Anhaltspunkte darbieten möchte, wonach man dasselbe für einen Larvenzustand eines höher organisirten Thieres anzusprechen berechtigt werde? Indessen blieb in dieser Hinsicht das Ergebniss der bis dahin möglichen Untersuchung völlig negativ, während es dagegen nicht an minder ausgebildeten kleineren Uebergangsformen fehlte, welche im Bau so auffallend übereinstimmen, dass an einem Ursprunge aus gleicher Quelle wohl kaum zu zweifeln ist. --

Das Vorkommen dieses Thieres, welches unter allen Umständen verhältnissmässig selten zu sein scheint, liess sich bisher nur an zwei Fundorten constatiren, dem Eingangs erwähnten Fischteich, welcher eigene Quellen hat, und dem Abzugsgraben für das Spülwasser einer grossen Actienbrauerei zu Hemelingen bei Bremen. Aus einem grösseren Gefässe, welches einige Liter Wasser fassen mochte, erhielt ich sie am leichtesten, wenn mit der Pipette an der Seite, welche gegen das Licht gestanden hatte, eine Probe von der Oberfläche des Schlammabsatzes genommen wurde. Viele Präparate waren ganz leer, in manchen fanden sich ein bis zwei Exemplare, sehr selten bis zu drei, so dass ich von der hier besprochenen Form im Ganzen noch kaum fünfzig Exemplare zu Gesicht bekam. Es scheint das Vorkommen auf stehende Gewässer beschränkt zu sein, da aus der Weser und mit ihr in Verbindung stehenden Gewässern bislang keine Exemplare zu erlangen waren. Dass es jedoch nicht ein momentanes Vorkommen gewesen ist, beweist das stete Wiederauffinden des Thieres während der letzten sechs Monate in etwa gleicher Menge. Ein vermehrtes Vorkommen gegen den Herbst hin liess sich eben so wenig constatiren, wie eine Abnahme im Sommer, wo nur bei anhaltender Dürre die Wassermenge des Teiches sich ansehnlich verminderte.

Die Grösse der Individuen war in Beziehung auf die Länge sehr schwankend, weil, wie sich später herausstellte, eine Vermehrung durch Quertheilung stattfindet. Bei der deutlichen Gliederung, welche manche Fäden zeigen, ergiebt sich, dass die Länge des Fadens von der Zahl der Glieder abhängt, da alle Glieder dieselbe Länge und Breite zeigen. Es kommen aber Fäden mit 10—12 Gliedern vor und auch, wie ich an einem ungewöhnlich langen Exemplare zählen konnte, mit 410 Gliedern, wonach die durchschnittliche Länge eines Gliedes zu $\frac{1}{250}$ "" angenommen, jenes Exemplar über $1\frac{1}{2}$ Linien Länge hatte, welches leider inmitten eines sehr trüben Schlammes steckend, zu einer genaueren Beobachtung wenig günstig gelagert war. Die Grösse machte auf den Bau der einzelnen Glieder durchaus keinen Einfluss geltend, welche mit Ausnahme späterhin zu erwähnender geringer Abweichungen alle den gleichen Bau zeigen.

Die Form und Gestaltung ist nicht immer ganz leicht zu erkennen. Bei genügend ausgebildeten Exemplaren, welche bis

$\frac{1}{300}$ ''' Breite erlangten, ist jedoch festzustellen, dass der ziemlich starr nur in flachen Bogen sich krümmende Faden aus lauter gleichartigen Gliedern zusammengesetzt ist. Jedes einzelne Glied etwa $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{250}$ ''' hoch hat eine seitliche schwache Contour, welche selbst bei stärkerer Vergrößerung nie doppelt erscheint. Die Scheidewände, welche die Glieder trennen, sind äusserst zart und erscheinen doch in einer gewissen Breite, weil die cylindrische Form bei einer gewissen Einstellung des Focus das Licht auf eine Stelle der Scheidewand concentrirt, welche dann breiter erscheint, ohne gerade deutlicher zu werden. Die Substanz der Glieder bildet ein sehr feinkörniges Protoplasma, welches dem Ansehen nach den Scheinfüssen einer *Diffugia* völlig gleichkommt, nach Aussen jedoch dichter sein muss als nach Innen, da an Zahl und Grösse sehr verschiedene Körnchen darin in steter Bewegung begriffen sind. Diese Körnchen mit breitem sehr dunkeltem Rande liegen meistens der Mitte des Gliedes, dem Aequator, nahe, lassen die gegen die Scheidewand grenzende Partie des Gliedes an beiden Seiten frei und geben dadurch dem ganzen Faden ein getieftes Ansehen. Diese Körnchen machen ganz denselben Eindruck wie der Inhalt der *Amiba* Arten und scheinen mitunter röthlich durch, wie es auch beim *Proteus* beobachtet werden kann und bei den kleinen contractilen Blasen der Panzermonaden und ähnlicher Infusorien seit länger bekannt ist. Die Zahl der Körnchen im einzelnen Gliede ist sehr verschieden, bald sind nur zwei vorhanden, bald bis zehn und mehr, dabei jedoch eine grössere oder geringere Menge durchschnittlich im ganzen Faden gleich, so dass also überhaupt hellere oder dunklere Fäden vorkommen, welche diese Eigenschaft durch die grössere oder geringere Anzahl und Grösse der Körnchen in den einzelnen Gliedern erhalten. Manchmal scheint die Anordnung derselben eine spirale zu sein, ähnlich wie bei manchen *Conferven* (*Spirogyra*, *Zygnema* etc.), wendet man jedoch stärkere Vergrößerungen an, so geht dieser Eindruck wieder verloren. Die Bewegung der Körnchen ist eine stetige und drängen sich einzelne so nahe an den Rand des Fadens, dass keine Grenze mehr zwischen dem Körnchen und dem umgebenden Wasser zu unterscheiden ist. Hält man den Faden zwischen Glasplatten einige Tage unter Ersatz des verdunstenden Wassers, so wird die Bewegung desselben immer langsamer, hört zuletzt ganz auf und damit kommt auch in die Bewegung der Körnchen ein Stillstand; sie verlassen jedoch die äquatoriale Gegend der einzelnen Glieder nicht, so dass sie in dem Inhalte derselben schwimmen bleiben ohne dem Gesetz der Schwere folgend in die tiefste Stelle zusammen zu sinken. Ein sonstiger Inhalt — Zellenkern — contractile Blase — und dergleichen hat sich in den Gliedern bislang nicht mit Sicherheit unterscheiden lassen. (Taf. V., Fig. 10 - 15.)

Die ohne Zweifel auch hier vorkommende Vermehrung durch Theilung hat sich freilich noch nicht direct beobachten lassen, die verschiedene Länge der Fäden deutet jedoch schon darauf hin, und gelegentlich sieht man am hinteren Ende einige

leere Glieder nachschleppen, welche bei der Theilung abgestorben sein müssen; es konnte bis jetzt aber auch noch in keinem Falle eine Vorbereitung zu der Theilung in der abweichenden Beschaffenheit einzelner Glieder desselben Fadens nachgewiesen werden, es müsste denn eine geringe Verdickung derselben gegen die übrigen Glieder in der Nähe des vorderen Endes damit in Verbindung zu bringen sein. (Tafel V Fig. 11, 12).

Die Seltenheit der Exemplare führte zu einer sorgfältigen Durchmusterung des Schlammabsatzes dieses und der benachbarten Gewässer, welche für die vorstehend beschriebene Form indess stets nur sehr geringe Ausbeute lieferte. Dagegen zeigten sich bald ganz ähnliche Thierformen in abweichenden Dimensionen, welche möglicher Weise verschiedene Entwicklungsstufen darstellen.

Bei der nächstfolgenden kleineren Form ist Alles ganz ebenso gebildet wie oben beschrieben, nur ist der Faden um $\frac{1}{3}$ schmaler, die Scheidewände sind daher noch weit schwieriger zu sehen und die Körnchen durchschnittlich kleiner. Der Faden ist ungleich biegsamer und liegt selten gerade ausgestreckt, sondern meistens in wellenförmigen Windungen, die ihre Form rasch ändern, durch den Schlamm verbreitet, und ist durchschnittlich länger als die zuerst beschriebenen.

Es folgt dann eine noch schmalere Form, welche nur durch die Bewegung sich als gleichartig kennzeichnet, während von dunkleren Körnern im Innern nur schwache Andeutungen und von Scheidewänden der Glieder gar nichts mehr zu erkennen ist. Die Biegsamkeit ist auch bedeutender und bildet der Faden leicht Ringe und Oesen, deren Stiele sich spiralig um einander wickeln, so dass sie an die Verschlingungen des *Gordius aquaticus* erinnern. (Tafel VI. Fig 18).

Endlich zeigte sich noch eine breitere und derbere Form, in welcher die Scheidewände überall sehr deutlich waren, die aber eine grüne Färbung erkennen liess und statt der beweglichen dunklen Körnchen eine Doppelreihe heller grünlicher Körperchen zeigte, die sich gürtelförmig um den Aequator eines jeden Gliedes hinzog und unbeweglich schien. (Taf. VI. Fig. 22.)

Soweit reichen die bisherigen Ermittlungen und entsteht nun die Frage, wo sind die nächstverwandten Formen im Thierreiche zu suchen? Unzweifelhafte Thiere liegen vor, es fragt sich nur, ob im Larvenzustande? wogegen jedoch die in verschiedener Grösse so gleichartig beobachteten Formen sprechen möchten. Die Natur der Sarcodien, welche sich selbst überlassen in jedem Partikelchen zu einer Kugel gerinnt, würde eine solche Längendimension ohne die Scheidewände, welche die Glieder trennen, kaum zulassen. Soll man daher den Faden als eine Colonie von einzelligen Sarcodethieren ansehen? In diesem Falle würde die Organisation von der bei den polygastrischen Infusorien beobachteten doch wesentlich abweichen, und nur den eigentlichen Sarcodethieren, welche sichtliche Nahrung nicht aufnehmen, ähnlicher sein; vorausgesetzt, dass sich noch ein Zellkern und

contractile Blase auffinden liessen. Unter den somit möglicherweise hieher zu ziehenden verwandten Organismen bleiben daher wohl nur die Fadenbakterien übrig, vorausgesetzt, dass sich bei diesen noch eine ähnliche Organisation entdecken liesse. Durch die schmalste Form ist der Uebergang zu *Bacillus subtilis* nicht schwierig und wenn *Bacillus Ulna* eine Gliederung zeigen sollte, so wäre die Verwandtschaft wohl ungezwungen hergestellt. —

Es ergab sich aus dieser Erwägung sofort die Aufgabe eine Vergleichung der Fadenbakterien mit dem neuentdeckten Sarcodethiere durchzuführen, um über diese Frage möglichst Aufschluss zu gewinnen. Es fand sich auch bald theils in demselben Gewässer, theils in anderen früher schon von mir untersuchten Gräben, hinreichendes Material, um diese Studien beginnen zu können und spricht allerdings manches für die Vermuthung, dass die Fadenbakterien gegliedert sind.

Die Bemühungen bei *Bacillus subtilis* eine Gliederung aufzufinden blieben freilich zunächst erfolglos, dagegen fanden sich zwei sehr ähnliche Formen, welche ganz deutliche Gliederung zeigten und ihre Bewegung ganz wie die oben beschriebenen Formen ausführten. Bei *Bacillus Ulna* liess sich ein körniger Inhalt unterscheiden, in welchem grössere Bläschen in ziemlich regelmässigen Abständen vertheilt waren, was ebenfalls auf eine bestehende Eintheilung in Glieder hindeuten möchte. Verschiedene Autoren sprachen allerdings bereits früher von Gliedern und Ketten, es scheint diese Organisation jedoch eher erschlossen als beobachtet zu sein, da in den Abbildungen keine Gliederung angedeutet ist. In dem Absatze eines Brunnens, welcher verunreinigtes Trinkwasser lieferte, fand sich eine Fadenbacterie, welche durch Theilung in Glieder zerfiel und bis zu fünf zusammenhängende, sich lebhaft bewegende Glieder erkennen liess (Taf. VI. Fig. 17). Daneben lagen längere Ketten cylindrischer Glieder von sehr ähnlicher Form, aber langsamerer Bewegung. (Taf. V. Fig. 4.) Eine andere Form mit etwas kürzeren und breiteren Gliedern zog in leichter Schlängelung gleitend durch das Wasser und führte auch Glieder halber Länge zwischen den übrigen, wodurch die Vermehrung durch Theilung zu erkennen war (Taf. V. Fig. 5). Andere Fäden bestanden aus perlschnurartig aneinander gereihten einfachen oder doppelten (Taf. V. Fig. 3, Taf. VI. Fig. 25) Gliedern, die bald farblos, bald grün durcheinend vorkamen.

Die Fälle, wo die Bacterien in Masse ausgebildet sind, eignen sich zu diesen Untersuchungen weniger, da eine so grosse Menge gleichartig entwickelter Individuen den Blick verwirrt, und das Heraussuchen seltener aber lehrreicher Abweichungen von dem gewöhnlichsten Laufe der Entwicklung fast unmöglich wird. In den stehenden Gewässern sind die Individuen seltener und die einzelnen Formveränderungen besser zu unterscheiden. Immerhin lassen uns die Mikroskope aber noch im Stich und man kann dem Eindrücke, welchen die Erscheinung dieser Organismen im Sehfelde macht, folgend erklären, dass unter den bekannten

Sarnodethieren keines eine nähere Verwandtschaft mit ihnen beanspruchen kann.

Es bliebe daher wohl kaum zu rechtfertigen, wenn nach den bisherigen so höchst unvollkommenen Ermittlungen und bei der Ungewissheit über die mögliche Entwicklung der einen Form aus der anderen, sämtliche an Grösse, Form und Färbung verschiedene Fäden als besondere Arten und Gattungen im Systeme sollten aufgeführt werden. Die nähere Bestimmung bleibt besser auf eine Zeit verschoben, wo über diese Verhältnisse entscheidendere Thatsachen bekannt wurden, und mag es vor der Hand genügen die Formen bei der Gattung *Bacillus* mit einem Fragezeichen einzureihen und kurz zu characterisiren:

Desmobacteria:

I. Farblose.

1. *Bacillus subtilis* (Cohn). Fadenbacterie mit sehr dünnen und biegsamen Fäden. (Tafel V. Fig. 1.)
2. *B. Ulna* mit dickeren und steifen Fäden. (Tafel V. Fig. 2.)
3. *B. ? Ulna a. globulosus* kugelige perlschnurartig an einander gereichte Glieder mit leichter Schlängelung des Fadens. (Tafel V. Fig. 3.)
4. *B. ? Ulna β. Serpens* walzenförmige längere Glieder ohne Einschnürung an den Verbindungsstellen bilden den leicht geschlängelten Faden. (Tafel V. Fig. 4.)
5. *B. ? Ulna γ. Taenia* walzenförmige kürzere Glieder mit Einschnürung an den Verbindungsstellen. (Tafel V. Fig. 5.) Es sind Fäden mit 130 Gliedern beobachtet.
6. *B. ? Ulna δ. alternans* stärker gekrümmte Fäden mit doppelten, sich theilweise deckenden Gliedern. Vielleicht etwas gelblich? (Tafel V. Fig. 6.)

II. Gefärbte (oder nicht transparente).

7. *B. ? Ulna ζ. Filum.* Ziemlich steife, meistens nur in flachem Bogen gekrümmte Fäden, welche mitunter deutliche Gliederung in lange walzenförmige Glieder zeigen mit körnigem Inhalte und hellblaugrün gefärbt sind. Die Glieder sind 3mal so lang als breit. (Tafel VI. Fig. 18.)
8. *B. ? Ulna η. Chorda.* Sehr biegsame lange Fäden, welche durch vereinzelt eingebettete dunkle Körnchen ein bläuliches Ansehn erhalten, ohne eine Spur von Gliederung erkennen zu lassen. (Tafel VI. Fig. 19.)
9. *B. ? Ulna θ. proboscideus.* Steife kürzere Fäden von hellblaugrüner Färbung, welche oft Gliederung zeigen und mit kleinen dunklen Körnchen in Querstreifen in der Mitte der etwas breiter als langen Gliedern geziert sind. Oft mit einer rüsselartigen Verlängerung am vorderen oder an beiden Enden. (Tafel VI. Fig. 20.)
10. *B. ? Ulna ε. ornatus.* Gerade steifere Fäden, oft deutlich gegliedert, die Glieder so lang wie breit, in der Mitte gürtelförmig mit dunkleren Körnchen von verschiedener Grösse, welche sich in ununterbrochener Bewegung befinden, ausgestattet. Grössere

Körnchen scheinen oft röthlich durch. Die Enden sind einfach abgerundet, in eine verjüngte Spitze ausgezogen oder hakenförmig gekrümmt. Breite des Fadens $1\frac{1}{250}$ ""; die Länge ist sehr verschieden nach der Zahl der Glieder, welche von 12 bis zu einigen hundert (227) beobachtet wurde. Quertheilung erfolgt durch Absterben von zwei Gliedern, deren leere Hülle eine Zeitlang dem hinteren Ende des vorderen Theilsprösslings anhängt. — Sehr selten zeigen einige Glieder im vorderen Theile eine leichte Verdickung. — Die Färbung dieser Form entsteht nur durch die Körnchen, welche in grösserer oder geringerer Menge vorkommen und auch ganz fehlen können, wo dann der Faden einen schwach gelbgrünen Schein hat. Neben den bei Tage roth durchscheinenden grösseren Körnchen zeigen sich bei künstlicher Beleuchtung auch blaue, so dass diese Färbung nur auf eine Zersetzung des Lichtes zurückzuführen ist. Fäden die dicht mit grösseren Körnchen gefüllt sind, erscheinen dann aber bei Gaslicht sehr schön bunt gefärbt. — Die Bewegung hält die Fäden im Wasser lebend, da sie den eintrocknenden Rändern ausweichen können, und sie werden in den kleinsten Tropfenresten am sichersten aufgefunden. Sie bleiben auch stets rein und glatt und sehr kleine Partikelchen von Detritus bewegen sich an ihnen auf und ab, ähnlich wie bei den Bacillariaceen; erst wenn sie nach mehreren Tagen abgestorben sind und die Körnchen im Innern nicht mehr circuliren, kleben sofort Sandkörnchen und Vegetabilienreste an ihrer Oberfläche fest. — In einigen körnerfreien Gliedern schien bisweilen ein mattgraues zellkernähnliches Gebilde zu liegen; mit Sicherheit hat sich dasselbe bis dahin jedoch nicht constatiren lassen; auch von Vacuolen oder contractiler Blase zeigte sich keine Spur. Als Vorbereitung zur Quertheilung zeigte sich vielleicht in einem Falle in mehreren Gliedern eine Anhäufung von grossen dunklen Körnchen, welchen eine etwas prononcirtere Scheidewand folgte, während jenseit derselben nur ganz vereinzelt und sehr kleine Körnchen in den Gliedern lagen. Die Vermehrung der Glieder in dem Faden selbst geht an bestimmten Punkten vor, wo eine Reihe von Gliedern, welche nur halb so hoch sind wie die übrigen, neben einander liegen, und am Ende dieser Reihe zu beiden Seiten allmählich in die normale Grösse übergehen. (Tafel V. Fig. 10—15.)

11. B.? *Ulna* *v. vacuus*. Längere grünliche Fäden wie die vorige Art gegliedert aber ohne Körnchen in den Gliedern und schmaler als jene. Da diese körnerlose Form deutlich grün erscheint, so ist sie dadurch von der vorigen bestimmt unterschieden. (Tafel VI. Fig. 21.)

12. B.? *Ulna* *z. zonatus*. Lange grüne gegliederte Fäden mit einer Doppelreihe von hellen Körnchen in Gürtelform auf jedem Gliede. (Tafel VI. Fig. 22.) — Der längste der beobachteten Fäden bestand aus 410 Gliedern, war an beiden Enden etwas gegen die Spitze hin verjüngt, diese selbst aber wieder etwas aufgetrieben.

Alle diese Formen lassen sich sehr leicht unterscheiden und gewähren einen eigenthümlichen Anblick, wenn sie ohne sichtbare Bewegungsorgane durch das Wasser gleiten, und Hindernissen

gegenüber sich krümmen und dieselben zu überwinden trachten. Gelingt letzteres nicht, so kehren sie in die frühere Lage zurück und suchen einen anderen Weg neben dem Hindernisse vorbei zu kommen. Aber auch in freiem Wasser hemmen sie nicht selten ihre Bewegung und gehen rückwärts, ohne dass eine veranlassende Ursache dazu wahrnehmbar ist. Erschütterungen des Tisches, worauf das Mikroskop steht, oder künstlich im Wassertropfen erzeugte Strömungen stören die Bewegung nicht, so dass man auch, wenn es in seltenen Fällen gelingt gleich nach Anfertigung des Präparates einen Faden zu finden, denselben seine Bewegung ungestört fortsetzen sieht. —

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Verwandtschaft unter diesen Formen besteht, gewinnt noch dadurch an Bedeutung, dass ähnliche Bildungen wie die farblosen auch grün gefärbt vorkommen. So fand sich ein perlschnurförmig aus Kugeln gebildeter Faden wie Tafel V. Fig. 3 etwas grössere und grüne Kugeln führend, B.? *Ulna* λ . *granulatus* Tafel VI. Fig. 23 und auch mit Doppelgliedern B.? *Ulna* ν . *geminatus* Tafel VI. Fig. 25, während zu einem gegliederten grünen Faden B.? *Ulna* μ . *Anguillula* Tafel VI. Fig. 24 die entsprechende farblose noch nicht zur Beobachtung kam. Endlich fand sich noch ein confervenartig gebildeter grüner Faden von derselben Beweglichkeit mit einem im Vorderende abgeschnürtem Gliede B.? *Ulna* σ . *confervoides* Taf. VI. Fig. 26, der erst einmal aufgefunden ist. —

Es würde eine sehr schwierige Aufgabe bleiben, diese Organismen in den Gewässern aufzusuchen und unter das Mikroskop in's Sehfeld zu bringen, wenn nicht ein geeignetes Verfahren den grössten Theil dieser Schwierigkeiten zu beseitigen vermöchte. Es beruht auf der Erfahrung, dass die Mehrzahl aller dieser Organismen nach dem Lichte hinstrebt und in dem angefertigten Präparate selbst nach einiger Zeit vielleicht den Sauerstoff der Luft zur Ergänzung des im Wasser verbrauchten bedarf. Legt man auf einen grösseren Objectträger ein sehr flaches Uhrglas mit der convexen Seite nach unten, nimmt dann mit der Pipette wie oben angegeben, an der am Lichte stehenden Seite des Gefässes einen Theil der Schlamm-Oberfläche heraus und lässt diesen zwischen dem Objectträger und das mit der Convexität nach unten liegende Uhrglas laufen, so erhält man ein Präparat, welches in der Mitte in einer sehr dünnen Wasserschicht die Objecte sehr gut beobachten lässt, gegen den Rand hin, wo die Wasserschicht immer dicker wird, minder gute Bilder liefert. Liegt nun ein solches Präparat — gegen den Staub durch Bedeckung mit einem Stück Papier geschützt — etwa 24 Stunden in der Nähe eines Fensters, so ist ein Theil des Wassers — je nach der Temperatur mehr oder weniger — verdunstet, und alle in dem Präparate befindlichen minder beweglichen Infusorien liegen in geringer Entfernung von dem Rande des verdunstenden Wassers in einem Kreise dicht gedrängt, so dass sie mit leichter Mühe aufgefunden und beobachtet werden können. Hat man die Gegenwart der Infusorien in diesem Kreise constatirt, so legt

man das Präparat in die feuchte Kammer und kann die Beobachtungen während einiger Tage fortsetzen, andererseits auch das Uhrglas aufheben, einen Theil des Tropfens mit der Pipette aufsaugen, auf einen anderen Objectträger bringen, mit einem dünnen Deckgläschen versehen und nun die Untersuchung auch mit den stärksten Vergrößerungen und selbst den Immersionssystemen fortsetzen, indem man das Präparat ebenfalls in der feuchten Kammer gegen das Austrocknen schützt. Ergänzt man das erste Präparat wieder durch etwas Schlamm von der Oberfläche des Absatzes in dem erwähnten Gefässe, so werden sich die neu zugeführten Organismen bald in der Nähe der früheren ablagern und in diesen Kreis gebannt eine fernere Quelle für geeignete Objecte bilden, wo sie in reichlicher Menge und verschiedenen Entwicklungszuständen mit leichter Mühe aufgefunden werden.

In den Abfallwässern einer grossen Brauerei fanden sich eine enorme Anzahl Bacterien, unter denen sich an *Bacillus Ulna* eine Bewegung in einer Spirallinie, welche ich schon früher bemerkt hatte, in sehr auffallender Weise manifestirte. Vorderes und hinteres Ende beschrieben scheinbar kleine Kreise, was in dem dicht gedrängten Haufen im Sehfelde einen eigenthümlichen Eindruck machte. Am folgenden Tage hatten sich fast alle in den Kreis nahe am Wasserrande zusammengedrängt und kamen dazwischen auch einzelne *Spirillum Undula* vor. Bald fingen aber auch die Bacillus an spiralig gedreht zu werden; erst in sehr gestreckter Form (Tafel V. Fig. 9), dann etwas gedrungener, bald sah man kein gerades Exemplar mehr, und die spiraligen wurden bald seltener, während die Spirillen sich entsprechend vermehrten, bis zuletzt nur noch Spirillen in dem Präparate vorhanden waren. Bei der genauen Uebereinstimmung der Maasse und nach den ähnlichen Vorgängen bei Astasien und Englenen, bei denen schon Ehrenberg schraubenförmig gewundene Formen beobachtete, muss man daher annehmen, dass, so wie sich hier der Uebergang aus *Bacillus Ulna* in *Spirillum Undula* beobachten liess, auch für die anderen Formen *Sp. tenue* und *Sp. volutans*, so wie für *Spirochaete* eine ähnliche Entwicklungsweise vorliegen wird, und die entsprechenden *Bacillus*-Formen in *Bacillus subtilis* mit untergebracht sind, weil sich bei der Feinheit derselben kein Unterschied erkennen lässt.

Ein interessantes Beispiel liefert dafür noch *Spirochaete plicatilis*, welche eine so charakteristische Beweglichkeit und Bewegung hat, dass man sie schon erkennt, noch ehe der Focus genau eingestellt ist. Meistens den Ort rasch wechselnd, bald vor- bald rückwärts strebend, sendet sie meistens in spitzem Winkel einige Windungen voraus, schlägt diese wieder in spitzem Winkel die Richtung verändernd, bald nach dieser, bald nach jener Seite, macht aber auch Ringe und Oesen neben einander, und kehrt plötzlich die Bewegung um, so dass der kürzeste Weg rasch zurückgemacht wird. Selten verharrt sie kurze Zeit auf derselben Stelle, ist dann aber im Stande, in eine zweite breitere Spirale zusammen zu schnellen, welche nur geringere Bewegungen ausführt

(Taf. V. Fig. 16 c.) und meistens im Sehfelde bleibt, bis sie sich wieder in die einfache Spirale auflöst.

Zwischen dieser *Spirochaete plicatilis* kommt nur ferner eine Form vor, welche noch nicht halb so gross ist, wie erstere und nur an der charakteristischen Bewegung, welche die ganze Breite der Spirale ausführt, als *Spirochaete* erkannt wird, während von dem Faden, welcher die Spirale bildet, nichts erkannt werden kann, also auch die etwa entsprechende Bacillus-Form sich der Beobachtung durch ihre Feinheit entziehen wird. — Es träte damit der seltene Fall ein, dass man einen *Bacillus subtilissimus* aufzustellen genügenden Grund haben könnte, ohne je etwas davon gesehen zu haben. — Ob die an *Spirillum volutans* beobachteten schwingenden Geisselfäden an beiden Enden auch bei *Spirochaete* vorhanden und thätig sind? lässt sich nicht ermitteln; es bleibt jedoch wahrscheinlich und spricht dafür die nimmer ruhende Thätigkeit der Spiralen. Ob aber dieses Abspringen von der bisherigen Richtung der Bewegung und das plötzliche Umdrehen derselben auf Rechnung der Thätigkeit solcher Geisseln zu setzen wäre, lässt sich bezweifeln, da die grösseren Formen ohne jede Spur eines Geisselfadens dieselben Bewegungen auszuführen im Stande sind, und die Infusorien, welche in der That durch ihre Geisselfäden sich fortbewegen eine ganz andere Art des Vorrückens im Wasser zu zeigen pflegen.

Die vorstehend angeführte Beobachtung des Ueberganges von *Bacillus Ulna* in *Spirillum Ulnula* lässt sich freilich nur unter günstigen Umständen wiederholen und endigt in der Regel mit dem baldigen Absterben der *Spirillen*; es wird sich jedoch zeigen, dass da, wo die Verhältnisse jene Entwicklung gestatten, jene drei Formen stets gleichzeitig vorkommen, wie mir denn bisher auch *Spirochaete plicatilis* nie dabei gefehlt hat, welche jedoch viel länger in den Gefässen im Zimmer lebend zu erhalten ist, da sie nie so massenhaft vorkommt, wie manche der anderen Fadenbakterien.

Die in Vorstehendem befolgte Voraussetzung, dass alle Fadenbakterien gegliedert sind, dürfte wohl nicht zu gewagt erscheinen. Ebenso wenig die Annahme, dass bei *Bacillus Ulna* und *subtilis* unser Unterscheidungsvermögen aufhört und darunter verschiedene Organismen zusammengefasst werden mögen, — mindestens solche, die eine verschiedene Reihe von Entwicklungsphasen zu durchlaufen haben. Die neu entdeckten, hier beschriebenen und abgebildeten Formen gehören entweder in solche Entwicklungsreihen oder sind besondere Gattungen und Arten, worüber eben nur ihre Entwicklungsgeschichte zu entscheiden im Stande sein wird. Im ersteren Falle würden sie zu einem Schlusse auf einen sehr einfachen Bau der Fadenbakterien berechtigen, wobei es wieder eigenthümlich bleibt, dass bei so einfacher Structur solche Verschiedenheiten, wie die Erzeugung von Gährung, Pigmenten, Riechstoffen etc. producirt werden können. Diese Erscheinungen legen den Gedanken nahe, dass eine feinere Organisation auf der Stufenleiter der organischen Wesen viel weiter hinabreicht, als bis dahin unsere bewaffneten Sinne es zu ermitteln vermögen,

und dass, weil die Organisation die Systematik bedingen soll, an dieser Grenze das Aufstellen von Gattungen und Arten kaum etwas mehr als ein Herumtappen im Dämmerlichte bleibt.

Dem entsprechend sind denn auch bei den vorstehend beschriebenen Arten die einzigen zur Artbestimmung benutzbaren Merkmale höchst inconstant. Form, Grösse und Farbe wechseln innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankend, und die Art der Bewegung ist bald sehr charakteristisch und genügt dann zur Bestimmung der Species, bald sehr gewöhnlich und zur Bestimmung unbrauchbar. Ausserdem ist es schon ein grosser Mangel, wenn man die etwa ruhenden Organismen nicht mit bestimmen könnte, weil die charakteristische Art der Bewegung den Ausschlag geben müsste. Es kann also hier auch weder die Breite des Fadens noch die Länge der etwaigen Glieder im Verhältniss zu ihrer Breite als charakteristisches Unterscheidungszeichen verwandt werden, da sowohl locale Ursachen des Fundortes, als auch Entwicklungs- und Theilungsvorgänge abändernd darauf einwirken.

Im Laufe des letzten Winters hielt sich das Beobachtungsmaterial im Zimmer sehr gut, während fast alle anderen Organismen bald ausstarben. Abgesehen von einzelnen Räderthieren, Bacillariaceen und Monaden blieben an der Oberfläche des Schlammabsatzes nur wenige polygastrische Infusorien daneben lebend z. B. *Aspidisca Lynceus*, *Amphileptus Meleagris* etc.; es blieb derselbe jedoch nur in sehr geringem Grade mit solchen Thieren bevölkert, während Desmidiaceen, Vorticellen und andere sonst überall so häufige Formen fast ganz fehlten.

Da auch während der Wintermonate weitere Details über den Bau und die Entwicklung der beschriebenen Formen sich nicht haben ermitteln lassen, so müssen diese vorläufigen Bemerkungen vor der Hand nur dazu dienen, das Vorhandensein derselben bekannt zu machen, und gelingt es hoffentlich bald auch anderen Beobachtern dieselben aufzufinden und weiteres Material zur Beantwortung so mancher dadurch angeregter interessanter Fragen zu liefern.

Erklärung der Tafeln.

Tafel V.

Die Abbildungen sind durch die camera clara bei 550-facher Vergrösserung gezeichnet. Die mit b bezeichneten Figuren von No. 3 bis 6 sind schematische, willkürlich vergrössert, um genauer die Form anschaulich zu machen.

- Fig. 1a *Bacillus subtilis*, b stärker vergrössert.
 " 2b " Ulna b in Theilung begriffen.
 " 3a " " *α. globulosus* b stärker vergrössert.
 " 4a " " *β. Serpens* b " "

- Fig. 5a *Bacillus subtilis* γ . *Taenia* b stärker vergrössert.
 " 6a " " δ . *alternans* b " "
 " 7a u. b " " von anderem Fundorte etwas ro-
 buster.
 " 8 u. 9a " " spiralig gedreht b in *Spirillum*
Undula übergegangen.
 " 10 " " ϵ . *ornatus* gerade gesteckter Faden.
 " 11 " " " vorderes Ende mit leichter
 Verdickung.
 " 12 " " " dgl. schärfer abgestutzt.
 " 13 " " " vorderes Ende mit rüssel-
 artiger Spitze.
 " 14 " " " sehr kleines Exemplar mit
 12 Gliedern.
 " 15 " " " beide Enden hakenförmig
 gebogen
 " 16 *Spirochaete plicatilis* — a gewöhnliche Bewegung —
 b Oesen bildend, c in eine doppelte Spirale zusammen-
 schnellend.

Tafel VI.

Vergrösserung 550fach.

Fig. 17. Fadenbakterien in Ausbildung begriffen. a 2gliedrig,
 b u. c 3gliedrig, d 4gliedrig, e 5gliedrig.

Fig. 18. *Bacillus Ulna* ζ *Filum* a ohne erkennbare Gliede-
 rung, b mit deutlichen Gliedern, c in Theilung begriffen.

Fig. 19. *Bacillus Ulna* η . *Chorda* ohne erkennbare Gliede-
 rung mit einzelnen verstreuten Körnern verschiedener Grösse.

Fig. 20. *Bacillus Ulna* θ . *proboscideus*. Mit rüsselförmiger
 Verlängerung an beiden Enden.

Fig. 21. *Bacillus Ulna* ι . *vacuus*. Ganz durchscheinend u. körnerlos.

" 22. " " κ . *zonatus*. Mit Querbinde von kleineren
 Körnchen.

" 23. " " λ . *granulatus*. Ganz wie Fig. 3 nur grösser
 und grün.

" 24. " " μ . *Anguillula*. Grün gefärbt, ohne Körner.

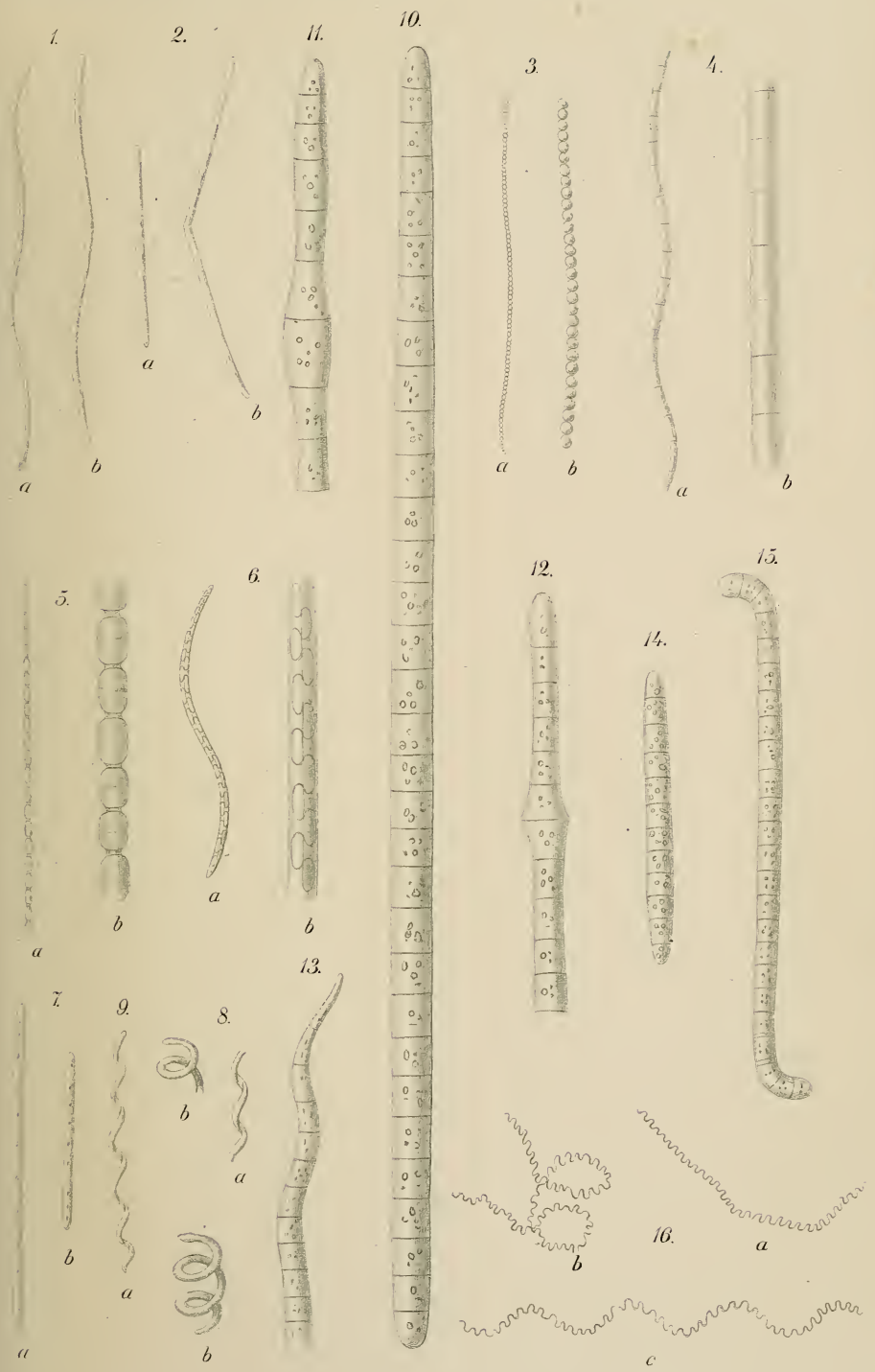
" 25. " " ν . *geminatus*. Mit Doppelgliedern.

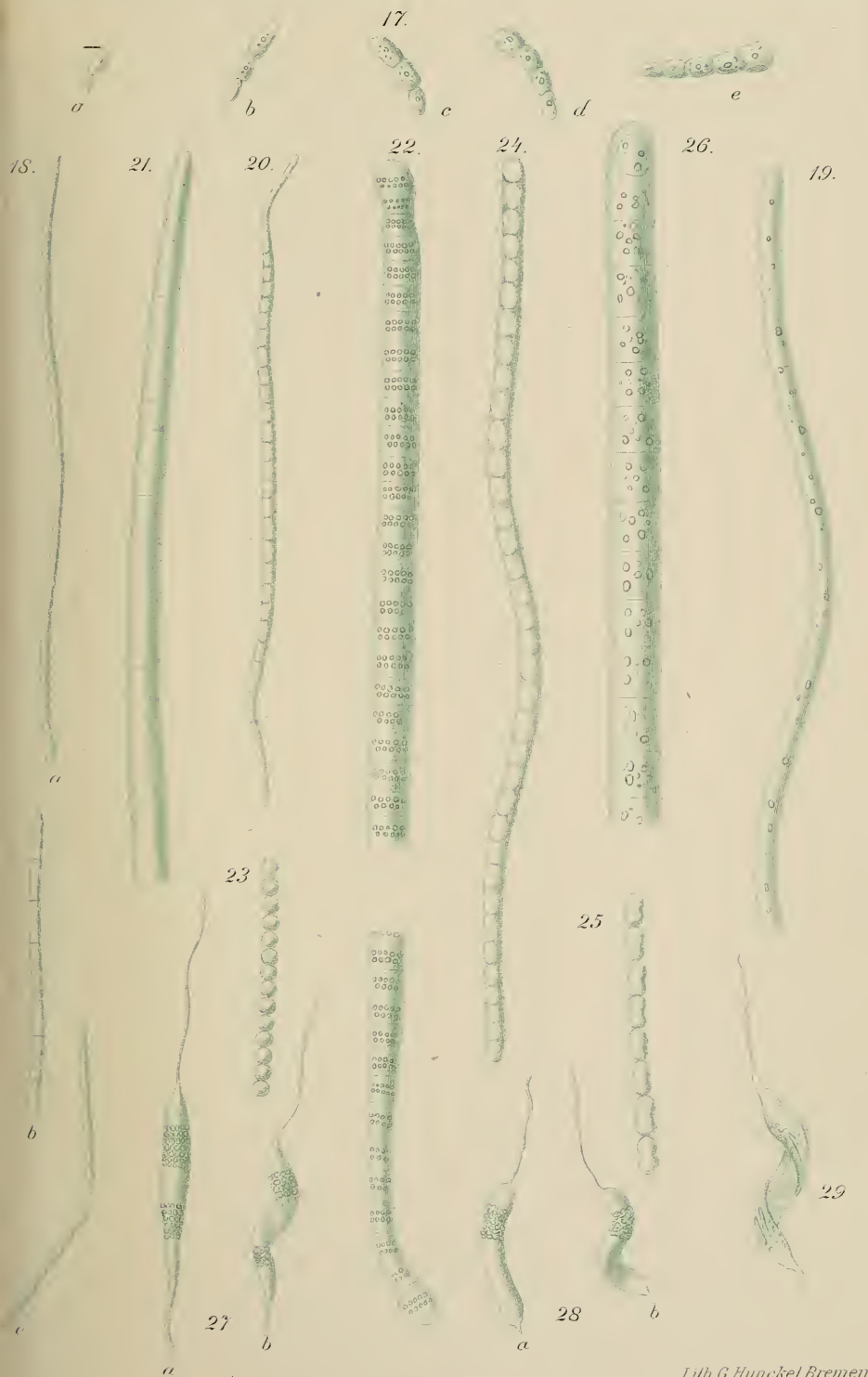
" 26. " " \omicron . *confervoides* Wie ein Confervenfaden, aber
 theils selbst bewegt, theils mit im Innern der Glieder circu-
 lirenden Körnchen. Im Vorderende ein abgeschnürtes Glied
 (Theilung?).

Fig. 27 u. 28. Zwei Formen von *Astasia*? a gerade gestreckt,
 b spiralig gedreht.

Fig. 29. Eine *Euglena Acus* spiralig gedreht.







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1875-1876

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Focke Wilhelm Olbers

Artikel/Article: [Ein neues Infusorium. 103-114](#)