

II. Wissenschaftlicher Teil.

Ueber die Flora der Hamburger Wasserkästen vor Betriebs-Eröffnung der Filtrations-Anlagen.

Von Dr. R. Timm.

Bekanntlich wurden anlässlich der Cholera im Herbst 1892 die Wasserkästen unserer Leitung zum ersten Male einer gründlichen Reinigung unterzogen. Für Jemanden, der Interesse an mikroskopischen Organismen hat, lag es nahe, den bei jener Reinigung zu Tage geförderten Bodensatz zu untersuchen.

Besondere Veranlassung bot dazu noch der Umstand, dass hier eine bequeme Gelegenheit gegeben war, die Untersuchungen, die Professor *Kraepelin* im IX. Band der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (Heft I, 1886) über die Fauna der Hamburger Wasserleitung veröffentlicht hat, nach der botanischen Seite hin zu erweitern. Es war selbstverständlich und ist auch von *Kraepelin* pg. 11 bemerkt worden, dass ausser den dort aufgezählten Tieren Reste von vielen Algen und auch lebende Pflanzen sich vorfinden würden; es schien insbesondere wünschenswert, auf eine Fadenbakterie zu fahnden, die seit etwa 20 Jahren für die Wasserleitungen von Bedeutung geworden ist, nämlich die *Crenothrix polyspora*. *Hugo de Vries*, der in amtlichem Auftrage die von der *Crenothrix* geplagte Rotterdamer Wasserleitung untersucht und die Resultate seiner Untersuchung 1890 veröffentlicht hat (Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung), macht p. 34 auf die grosse Uebereinstimmung zwischen der Leitungsfauuna in Hamburg und Rotterdam aufmerksam und spricht p. 36 die Vermutung aus, auch in Hamburg werde *Crenothrix* nicht fehlen, wenn sie auch von *Kraepelin*, dessen Arbeit aus rein zoologischem Interesse unternommen worden war, nicht berücksichtigt werde. Es hatte also ein gewisses Interesse, auf *Crenothrix* insbesondere zu achten. Die damals so brennende Frage nach pathogenen Bakterien soll hier selbstverständlich nicht berührt werden, weil die darauf bezüglichen Untersuchungen den Bakteriologen von Fach zukommen.

Während in der Kraepelin'schen Untersuchung die Lebensgemeinschaft, von der die Wände der Leitungsröhren bekleidet waren, den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung bildete, konnten die Wasserkasten natürlich nur das bieten, was frei im Strome der Röhren trieb. In gewissem Sinne mussten sich also die beiden Materialien zu einander verhalten wie Plankton und Grundfauna im Meere. Während die Fauna der Röhrenwände eine zwar geringe, aber erkennbare Mannigfaltigkeit darbot, (Kraepelin p. 5, De Vries p. 34), war vorauszusehen, dass der Bodensatz der Wasserkasten unter gleichen allgemeinen Bedingungen recht gleichartig sein würde. Andererseits musste die Zusammensetzung des »Leitungsplankton« von der Jahreszeit abhängig, sein, die ja auf die an den Leitungswänden sitzenden Organismen so gut wie ohne Einfluss ist. Es musste der Bodensatz zweierlei Bestandtheile enthalten: Solche Organismen, welche von den Röhrenwänden losgerissen, besonders aber solche, die direkt aus der Elbe hereingetrieben waren. Zu den ersteren würden die chlorophyllfreien, zu den letzteren die chlorophyllführenden Pflanzen gehören, wenn auch natürlich nicht ausgeschlossen war, dass auch chlorophyllfreie Pflanzen der Wasserleitung direkt aus der Elbe stammen konnten.

Während für die sesshaften Organismen der Leitung die Bedingungen äusserst günstig waren (Kraepelin p. 12), musste für das »Plankton« derselben genau das Gegentheil gelten. Von Pflanzen waren nur die chlorophyllfreien überhaupt in der Leitung existenzfähig, und auch von diesen erschienen die im Strom willenlos treibenden in ihrer Existenz mindestens gefährdet. Ob man die chlorophyllführenden Pflanzen überhaupt in lebendem Zustande vorfinden würde, hing von ihrer Lebensfähigkeit ab.

Leider konnte die Probe auf die Gleichmässigkeit des Wasserkastendetritus nur an wenigen Fällen gemacht werden. Da der Kommabazillen wegen die Wasserkästen gereinigt wurden, so benutzte ich mehrmals die Gelegenheit, mir eine Probe des bei der ersten Reinigung bis halb handhohen dickflüssigen Schlickes geben zu lassen.

Von vier Wasserkästen kamen Proben zur Untersuchung, nämlich von: Maxstrasse 2, am 23. Septbr. 1892, am 6. Novbr. 1892 und am 20. April 1893, Anckelmannstrasse 79, am 29. Septbr. 1892, daselbst 73, am 18. Oktbr. 1892 (1. Reinigung) und Ge-

bäude der Realschule vor dem Lübeckerthore im October 1892 (3. Reinigung).

Ausserdem wurden Proben genommen aus einem gerade geöffneten Notpfosten bei der Maxstrasse am 18. April 1893, sowie aus direkt mit der Strassenleitung verbundenen Röhren der genannten Schule am 2. November 1890, sowie des Hauses Ecke der Lübecker Strasse und kleinen Wallstrasse. Die Proben aus diesen beiden Röhren wurden gewonnen, indem ich das Wasser aus dem Hahn durch Flanell oder feinmaschige Gaze laufen liess.

Während die Ausbeute aus den Wasserkasten als ausserordentlich reich bezeichnet werden muss, war die Anzahl der im direkten Wasserstrom, selbst der im Wasser des Notpfostens beobachteten Organismen recht gering, ein Umstand, der nicht merkwürdig ist, wenn man bedenkt, dass die Wasserkasten seit Jahren den beständig niedersinkenden Detritus auf ihrem Boden aufgespeichert hatten.

Es ist, wie ersichtlich, nur eine ganz geringe Anzahl von Wasserkasten untersucht worden; die von denselben genommenen Proben stimmten aber meist in soweit überein, dass es sich der Mühe nicht verlohnte, die Zusammensetzung einer jeden bis in's Einzelne aufzuschreiben. Die durch das Wort »meist« angedeuteten Abweichungen werden nachher ihre Erklärung finden. Ich werde daher in einer Tabelle nur allgemein die gefundenen Formen aufzählen und diejenigen besonders bezeichnen, welche in einem Wasserkasten gefunden, im andern vermisst wurden. Es sind das meist solche, die in wenigen Exemplaren gefunden wurden. Dass solche Ausnahmen für die Frage nach der gleichmässigen Zusammensetzung ohne Bedeutung sind, wird jeder zugeben, der bedenkt, wie geringe Mengen untersucht werden konnten. Da es sich um mikroskopische Wesen handelte, so konnte zur Zeit nur ein sehr geringes Quantum des Schlickes mit einem Tropfen Wasser verdünnt unter das Objectiv gebracht werden, es ist wohl nicht zu wenig gerechnet, wenn ich annehme, dass so etwa 1 ccm jeder Schlammprobe gründlich untersucht wurde. Rechne ich nun die Schlickmenge eines Wasserkastens von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ qm Bodenfläche zu 10—15 Litern, so ist klar, dass ein Wesen, dessen Vorhandensein in jeder 1 ccm-Probe bei mathematisch gleichmässiger Vertheilung die Wahrscheinlichkeit

1 haben sollte, in 10–15 Tausend Exemplaren da sein müsste. Dann aber wäre noch äusserst fraglich, ob man das betreffende Wesen fände, falls man nicht im Besitze eines Zählmikroskopes ist. *Cymatopleura solea*, eine grosse Diatomee, die in den Wasserkästen nicht häufig vorkam, hat nach *Kirchner* (Mikroskopische Pflanzenwelt des Süsswassers) eine Länge von 50–300 μ . Ihr Breitendurchmesser ist davon etwa der siebente Theil. Rechnet man nun die von einer grossen *Cymatopleura* bedeckte Fläche zu 10000 μ , d. h. zu 0,01 qmm, so erfüllt diese Diatomee unter einem quadratischen Deckglase von der Seite 12 mm nur $\frac{1}{14400}$ der zu untersuchenden Fläche. Rechnet man nun von solchen Tropfen, wie einer unter Deckglas kommt, etwa 20 auf ein cc, was gewiss wenig ist, und zieht man in Betracht, dass stets mit stärkerer Vergrösserung (Winkel VI und VIII) gesucht werden musste, so kann man sich ungefähr eine Vorstellung davon machen, wie gering die Wahrscheinlichkeit ist, selbst eine so grosse Diatomee zu finden. Eine vollbedruckte Seite des »Hamburger Fremdenblattes« enthält 25–35000 Buchstaben. In einem cc ohne Zählmikroskop eine *Cymatopleura* zu finden, würde also der Aufgabe entsprechen, auf 10 Seiten »Fremdenblatt« bei planlosem Hin- und Hersuchen einen Druckfehler zu finden, vorausgesetzt, dass nur *einer* auf diesen 10 Seiten wäre. Man kann also nur dann mit ziemlicher Sicherheit auf das Auffinden selbst dieser Gewaltigen unter den Mikroorganismen rechnen, wenn sie zu Millionen in einem Wasserkasten sich aufhalten. Die in *einem* Wasserkasten einigermassen häufigen Arten waren nun in der That auch in den übrigen Kästen in demselben Häufigkeitsgrade vorhanden und — in geringerer Menge natürlich — auch in der von dem Notpfosten entnommenen Probe.

Gewisse Unterschiede zwischen den Proben der Wasserkästen machten sich indessen doch bemerkbar, aber das waren Unterschiede, die nicht von der Beschaffenheit des einströmenden Materials, sondern von dem Zustande der Wasserkästen und von der Jahreszeit abhängen. Der Wasserkasten Anckelmannstr. 73 war zum ersten Male in seinem Dasein gereinigt worden, hatte sich jedenfalls längere Zeit vollgeschlickt als die übrigen zur Untersuchung gekommenen Kästen, die Diatomeenschalen waren häufiger angefressen. Der Wasserkasten Maxstrasse 2 wurde

am 20. April 1893 auf's neue gereinigt. Seine Proben boten einen etwas veränderten Anblick dar. Frisches Leben schien in ihm zu pulsieren; eine grössere Anzahl lebender grüner Algen und Diatomeen wurde in ihm gefunden als früher. Eine Anzahl bisher nicht konstaterter Arten wurde in ihm nachgewiesen, ein Umstand, der wohl auch mit auf Rechnung der in diesem Falle längeren Dauer der Untersuchung zu setzen ist.

Auf die Besprechung dieses Befundes komme ich nachher zurück.

Zunächst gebe ich die Liste der gefundenen Organismen, wobei ich nicht unterlassen möchte, anhangsweise auch die wenigen konstatierten Tiere bezw. Tierreste mit anzuführen.

Bei der Bestimmung der Diatomeen ist mir die von Herrn *Möller* in Wedel zusammengestellte Typenplatte der Süsswasserdiatomeen aus der Umgegend von Hamburg von grossem Nutzen gewesen.

Anordnung und Nomenclatur der Algen gebe ich nach dem wohl von Vielen benutzten Buche: Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süsswassers, von Prof. Kirchner.

A. Moose:

Blätter von Sphagnum, einmal
(Wasserkasten der Schule vor dem
Lübeckerthore).

B. Algen.

I. Protococcoideae.

a) Protococcaceae:

Pediastrum Boryanum Men., nicht häufig.
» pertusum Kg., zieml. häufig.
» Ehrenbergi A. Br., nicht häufig.

b) Palmellaceae.

Scenedesmus obtusus Meyen, selten.
» acutus Meyen, häufig.
» caudatus Corda, häufig.
Nephrocytium Agardhianum Näg., einmal.
Polyedrium trigonum Näg., selten.

II. Conjugatae.

Desmidiaceae:

? Staurasrum gracile Ralfs leere, Häute, selten.

III. Diatomaceae.

a) Naviculaceae:

- Pinnularia major* Sm.
» *viridis* Sm.
» *mesolepta* Sm.
» *radiosa* Kg.
Navicula cuspidata Kg., selten.
» *amphisbaena* Bory, nicht häufig.
» *amphirhynchus* Ehr., häufig.
» *slesvicensis* Grun.
» *spaerophora* (Kg.) Sm.

Pleurosigma attenuatum Sm.

b) Amphitropidae:

Amphitropis (*Amphiprora*) *paludosa* Rabenh.

c) Cymbelleae:

- Amphora ovalis* Kg., häufig.
Cymbella gastroides Kg., häufig.
» *amphicephala* Näg.
» *Ehrenbergii* Kg.

? *Encyonema Auerswaldii* Rabenh.

d) Cocconeidae:

Cocconeis communis, gemein

e) Gomphonemeae:

- Gomphonema gracile* Ehrbg.
» *constrictum* Ehrbg.
» *commune* Rabh.

f) Achnantheae:

- Achnantheidium lanceolatum* Bréb., einmal.
Rhoicosphenia curvata Grun., häufig.

g) Nitzschieae:

- Hantzschia amphioxys* Grun., häufig.
Nitzschia sigmoidea Sm., selten.
» *linearis* Sm., nicht selten.
» *media* Hantzsch.
» *minuta* Bleisch.

h) Amphipleureae:

Amphipleura pellucida Kg., selten.

i) Surirelleae:

Cymatopleura Solea Bréb., zieml. selten.

<i>Surirella splendida</i> Kg.,	selten.
» <i>ovata</i> Kg.,	einmal.
» <i>Brightwellii</i> Sm.,	einmal.
k) Diatomeae:	
<i>Diatoma vulgare</i> Bory,	sehr häufig.
<i>Odontidium mutabile</i> Sm.,	nicht häufig.
l) Meridioneae:	
<i>Meridion circulare</i> Ag.,	einmal.
m) Fragilarieae:	
<i>Synedra ulna</i> Ehrbg.,	gemein.
<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs,	häufig.
<i>Asterionella gracillima</i> Heib.,	häufig.
n) Tabellarieae:	
<i>Tabellaria fenestrata</i> Kg.,	selten.
o) Epithemieae:	
<i>Epithemia turgida</i> Kg.,	häufig.
» <i>sorex</i> Kg.,	selten.
<i>Epithemia Zebra</i> Kg.,	zieml. häufig.
<i>Eunotia lunaris</i> Grun,	selten.
» <i>pectinalis</i> Dillw.,	nicht häufig.
<i>Ceratoneis arcus</i> Kg.,	selten.
» <i>amphioxys</i> Rabenh.,	selten.
p) Melosireae:	
<i>Melosira arenaria</i> Moore,	häufig.
» <i>orichalcea</i> Kg.	gemein.
» <i>varians</i> Ag.	häufig.
<i>Cyclotella operculata</i> Kg.,	sehr häufig.
» <i>Kützingiana</i> Thw.,	gemein.
<i>Odontodiscus subtilis</i> Grun.,	nicht selten.

IV. Schizophyceae.

a) Nostocaceae:

Oscillaria spec. selten.

b) Chroococcaceae:

Aphanocapsa spec., zieml. häufig.

Merismopoedia elegans A. Br., selten.

Coelosphaerium Kützingianum Näg., selten.

C. Von Schizomyceten ist

Crenothrix polyspora Cohn zu nennen.

Folgende Tiere und Tierreste mögen hier noch genannt werden.

In dem Wasserkasten Maxstrasse 2 wurden bei der erneuten Reinigung am 20. April 1893 allerlei lebende Protozoen bemerkt, z. B. *Amoeba verrucosa* Ehrbg., *Holophrya ovum* Ehrbg., *Euglena oxyuris* Schmarda, bei der ersten Reinigung schwammen viele Statoblasten von Bryozöen auf der Oberfläche des Wassers.

Ferner fanden sich allgemein zwei verschiedene Spiculaformen von *Spongilla*, die Bauchborsten von *Naiden*, sowie Reste, insbesondere Spermatophoren-Schläuche von *Temorella affinis* Poppe, in einzelnen Wasserkasten auch Gehäuse von Diffflugien. Die Probe aus dem Notpfosten bei der Maxstrasse enthielt auch *Stentor*.

Ueber die Pflanzentabelle ist noch Folgendes zu bemerken.

Am 23. September wurde im Wasserkasten Maxstrasse 2 *Nitzschia sigmoidea* nicht gefunden. Diesem Wasserkasten und ebenso dem Kasten Anckelmannstrasse fehlten am 29. September anscheinend *Ceratoneis arcus* und *amphioxys*, *Cymatopleura solea* und *Amphipleura pellucida*. *Merismopoedia elegans*, *Coelosphaerium Kützingianum* und *Nephrocytium Agardhianum* wurden nur am 6. November 1892 Maxstrasse 2 gefunden. Während nun diese Befunde theils auf Rechnung der Seltenheit der Arten zu setzen, teils dadurch begründet sind, dass das Auge im Laufe der Untersuchung sich mehr für die Erkennung der einzelnen Formen schärfte, ist es sicher kein Zufall, dass am 18. April 1893 im Wasserkasten Maxstrasse 2 viele Algen in erhöhter Häufigkeit auftraten, sowie dass einige bisher nicht beobachtete gefunden wurden.

Solche waren:

<i>Pinnularia mesolepta</i> Sm.,	einzeln.
» <i>radiosa</i> Kg.,	nicht selten.
<i>Navicula cuspidata</i> Kg.,	einzeln.
<i>Pleurosigma attenuatum</i> Sm.,	einzeln.
<i>Amphitropis paludosa</i> Rbh.,	einzeln.
<i>Cymbella amphicephala</i> Näg.,	1 Ex.
<i>Gomphonema commune</i> Rbh.,	nicht selten.
<i>Nitzschia media</i> Hantzsch,	nicht selten.
» <i>minuta</i> Bleisch.,	nicht selten.
<i>Surirella Brightwellii</i> Sm.,	1 Ex.

<i>Surirella ovata</i> Kg.,	2 Ex.
<i>Epithemia sorex</i> Kg.,	selten.
<i>Eunotia lunaris</i> Grun.,	selten.

Diese Abweichungen erklären sich zum Teil daraus, dass man es hier mit einer Neureinigung zu thun hat. In diesem Kasten war viel weniger von dem die anderen Kasten füllenden braunen Detritus, der natürlich den Prozentsatz der vorhandenen Organismen für die Untersuchung beträchtlich herabsetzte. Zwar hatte der Kasten bereits eine zweite Reinigung am 6. November 1892 erlebt; leider liegen mir aber von derselben nur ungenügende Notizen vor. Immerhin ist bemerkenswert, dass am 6. November 1892 sich der Wasserkasten durch die Anwesenheit der blaugrünen Algen *Merismop. elegans*, *Coelosph. Kützingianum* und *Nephrocyt. Agardhianum* auszeichnete (siehe oben). Ferner ist aber die durchaus abweichende Jahreszeit (18. April) in Betracht zu ziehen. Auch im Freien treten im April und Mai eine Menge von Algen neu auf, es ist also kein Wunder, wenn sie um diese Zeit in die Wasserkasten gelangen.

Allgemein verbreitet und häufig in allen Wasserkasten waren von Grünalgen: *Pediastrum pertusum*, *Scenedesmus acutus* und *caudatus*; von Diatomeen besonders: *Navicula amphirhynchus*, *Amphora ovalis*, *Cymbella gastroides*, *Cocconeis communis*, *Rhoicosphenia curvata*, *Hantzschia amphioxys*, *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *Fragilaria virescens*, *Asterionella gracillima*, *Epithemia turgida*, *Melosira orichalcea*, *Cyclorella operculata* und *Kützingiana*.

Die Diatomeen, deren Name gesperrt gedruckt ist, waren geradezu charakteristisch für das Aussehen des Wasserkastenschlickes, das mich bei den Proben vom 18. April 1893, abgesehen von den Grünalgen, lebhaft an den Kieselguhr von Oberohe in der Lüneburger Heide erinnerte.

Achnanthydium lanceolatum wurde nicht im Wasserkastenschlick gefunden, sondern entwickelte sich erst nachträglich in einer Flasche, die mit Leitungswasser gefüllt war. Ich glaube nicht, daran zweifeln zu brauchen, dass es wirklich aus dem Leitungswasser stammt.

Nur kurz braucht erwähnt zu werden, dass die direkt aus der Leitung genommenen Proben natürlich viel weniger Material

enthielten als die Wasserkasten, in denen dasselbe geradezu aufgespeichert war.

Eine besondere Besprechung verdient *Crenothrix polyspora*. Anfänglich war ich erstaunt, diese Fadenbakterie in den Wasserkasten nur spurenweise zu finden. Einzelne feine Fäden zeigten sich zusammen mit *Oscillarien*; ausserdem glaubte ich dickere Fäden in dem rostbraunen Schlick zu erkennen, der in den noch nicht gereinigten Wasserkasten alles einhüllte. Da ich mir sagte, die Fäden müssten zunächst an den Wänden der Leitung sitzen, so filtrirte ich Wasser aus solchen Röhren, die direkt mit der Strassenleitung in Verbindung standen, durch Flanell oder Gaze. Die auf diese Weise gewonnenen abgerissenen Stücke der Gehäuse von *Bryozoen* und von *Cordylophora lacustris* waren sehr zierlich bedeckt mit den Abdrücken der häufigen *Diatomeen* und besetzt mit *Crenothrix* in verschiedenen Entwicklungszuständen (vergl. de Vries l. c. p. 6, nur bildeten die eben erwähnten Fäden keine dicken Flocken). Ich sah sowohl zarthäutige Fäden als auch solche, die von dicker Eisenoxydkruste eingehüllt waren.

Es war also sicher in der Leitung *Crenothrix* und zwar wahrscheinlich in beträchtlicher Menge vorhanden, denn sie war sowohl in den Proben aus den Leitungshähnen, sowie in der Probe aus dem Notpfosten, die ja immer nur spärliche Bruchstücke des die Wand der Strassenleitung auskleidenden Leitungsmooses lieferten. Es war also merkwürdig, dass sie in den Wasserkasten fast gänzlich fehlte. Dafür war in denselben massenhaft brauner, eisenhaltiger Schlick. Ich war nicht in der Lage, eine quantitative chemische Untersuchung dieses Schlickes vornehmen zu können. Die qualitative Untersuchung ergab aber das Vorhandensein von jedenfalls sehr viel Eisen, das gewiss nicht direkt auf Rechnung der vorhandenen Organismen zu setzen war, die in den noch nicht gereinigten Kasten erstens an Masse hinter dem braunen Schlick bedeutend zurückblieben, die zweitens hauptsächlich aus den Kieselschalen der *Diatomeen* bestanden. Da nun aber die *Crenothrix* nicht zu finden war und da sie bekanntlich Eisenoxyd producirt, da ferner die nachweislich der *Crenothrix* gehörigen Eisenoxydscheiden im Aussehen grosse Uebereinstimmung mit dem braunen Detritus zeigten, so halte ich es für wahrscheinlich, dass ein grosser Theil desselben von der *Crenothrix* producirtes Eisenoxyd war.

De Vries spricht die Vermuthung aus (l. c. p. 49), dass das Gedeihen der *Crenothrix* von der Geschwindigkeit des Wasserstromes abhängig sei, und er glaubt, dass eine zu geringe Wasserbewegung die Entwicklung dieser Fadenbakterie hindere. Ist das Letztere richtig, so ist es verständlich, warum die einer constanten Strömung entbehrenden Wasserkasten keine nennenswerten Mengen von *Crenothrix*, dagegen den Detritus ihrer Scheiden enthielten. *Crenothrix* ist übrigens in unserer Gegend gewiss häufig. Im Realgymnasium sah ich Proben aus der Bille mit dicken Flocken der Fadenbakterie.

Nicht nur das Vorhandensein gewisser Formen, sondern auch das Fehlen anderer beansprucht Interesse. Wenn auch die Aufzählung auf Vollständigkeit ganz gewiss keinen Anspruch machen kann, erstens weil bei einer Reihe von Algen die Bestimmung nicht recht gelang, zweitens weil bei der Kleinheit der untersuchten Proben und der Mangelhaftigkeit der Durchsichtung eine grössere Anzahl dem Auge entgangen sein wird, so macht sich doch das Fehlen gewisser Gruppen bemerkbar.

Es fehlen ganz die Ordnungen der Florideen (in unserer Gegend vertreten durch *Batrachospermum*), Characeen, Confervoiden, Siphophyceen; von den Conjugaten die Zygnemaceen; die Desmidiaceen waren nur durch eine Art spärlich vertreten. Die einzige in nennenswerter Zahl vorhandene Ordnung der Grünalgen war die der Protococcaceen. Dabei sind die genannten Ordnungen, insbesondere die der Conjugaten genügend oder sogar reichlich in unserer Gegend, namentlich in unseren Mooren vertreten. Diatomeen waren zwar in grosser Menge da, unter ihnen auch eine ziemliche Anzahl solcher, die ich hier noch nicht gesehen hatte — was freilich für unsere Diatomeenflora nicht viel besagen will — aber es fehlten offenbar mehrere oder waren selten, die sonst bei uns nicht selten sind. *Meridion circulare* überzieht zuweilen ganze Gräben mit einer braunen Decke, ebenso sind *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa* bei uns häufig. Auch *Epithemia gibba* ist verbreitet; ich fand sie noch am 30. April 1893 im Steinbecker Moor ziemlich häufig. In der Wasserleitung dagegen waren *Meridion* und *Tab. fenestrata* nur äusserst spärlich vertreten, während *Tab. flocculosa* und *Epithemia gibba* ganz fehlten.

Diese Unterschiede gegen das Vorkommen in der freien

Natur sind abhängig von der Herkunft der Organismen und von ihrer Empfindlichkeit gegen den Transport ins Dunkle. Mit Ausnahme der *Crenothrix*, die in der Leitung sesshaft geworden war und wohl gegenwärtig noch dort ein kümmerliches Dasein fristet, stammen die aufgezählten Arten sämtlich direkt aus der Elbe. In Plankton, welches Dr. *Ehrenbaum* bei Finkenwärder gefischt hatte, fanden sich (neben *Temorella affinis*) *Scenedesmus caudatus*, *Navicula*-Arten, *Rhoicosphenia curvata*, *Melosira orichalcea* und *varians*, *Cyclotella Kützingiana*, *Odontodiscus subtilis* in ähnlichem gegenseitigen Häufigkeitsverhältnis wie in den Wasserkästen; daneben auch noch ein *Closterium*. Dass Grünalgen sehr wenig zu sehen waren, erklärt sich daraus, dass das Material schon lange gestanden hatte.

Dass in den Wasserkästen die Fadenalgen gänzlich fehlten, ist leicht verständlich, da man nicht erwarten kann, dass abgerissene Stücke von organischen Ganzen sich lange in kenntlichem Zustande erhalten. Die Jahreszeit wird wenig damit zu thun haben; denn ich habe z. B. *Bolbochaete minor* Al.Br. und *Oedogonium undulatum* Al.Br. aus dem Mönchteich (Trittau) 26/IX, *Spirogyra longata* von Steinbeck 2/X 86 notirt.

Die *Desmidiaceen* und *Schizophyceen*, die ebenso wie die *Protococcoideen* als ganze Individuen in die Röhren gelangen können, sind dennoch in weit geringerer Zahl gesehen worden als die *Protococcoiden*. Möglich, dass die *Desmidiaceen* in ganz besonderem Grade gegen Lichtmangel empfindlich sind; zum Teil wird aber wohl ihr Aufenthalt in den Mooren sie verhindern, in grösserer Zahl in der Elbe vorzukommen. Die einzige grössere Menge von Moorwasser kommt in der Nähe Hamburgs durch die Alster in die Elbe, also dazu noch ein ziemliches Stück unterhalb der Schöpfstelle der Wasserkunst. Es konnte von den Moorbewohnern also zur Zeit nur ein sehr geringer Bruchteil in die Leitung gelangen, die weniger dauerhaften Formen mussten also so gut wie gänzlich verschwinden. Allgemein verbreitete, wenn auch weniger häufige Formen mussten also gegenüber den lokal häufigen das Uebergewicht haben.

So wurden *Sphagnum*blätter nur einmal in dem Wasserkasten der Schule vor dem Lübeckertor gefunden, obgleich *Sphagnum* in unseren Mooren gemein ist und obgleich die Zellnetze seiner Blätter recht dauerhaft sind (woherhaltene Gerüste

solcher Blätter finden sich z. B. noch weit draussen in der Nordsee). Lebenszähe und ziemlich in jedem Wasser verbreitete Formen wie *Scenedesmus* und *Pediastrum* waren hingegen allgemein vorhanden.

Die Diatomeen aber mit ihren fast unzerstörbaren Gehäusen wurden als Leichen geradezu aufgespeichert, so dass sie eine Auswahl der Hamburger Diatomeenflora darstellten, freilich aus dem vorhin angegebenen Grunde nicht in der procentischen Zusammensetzung dieser Flora. Es ist klar, dass ein solches Leichenfeld, zu dem der Boden eines ungereinigten Wasserkastens mit der Zeit wurde, einen recht guten Nährboden für allerhand Fäulnisbewohner bilden musste. So waren in allen Proben Bacterien und oft in recht grossen Mengen vorhanden. Der Schlick aus dem zum ersten Mal gereinigten Wasserkasten Anckelmannstr. 73 hatte dort etwa einen halben Tag in offenem Blechgefäss, später bei mir mehrere Tage in einem gut zugestöpselten Glase gestanden. Bei der Untersuchung zeigten sich massenhaft Bakterien (vermutlich *Bakterium termo*) darin; sie hatten also einen guten Nährboden gehabt. Aus dem eingangs erwähnten Grunde habe ich mich um diese Lebewesen nicht weiter bekümmert.

In Kurzem wäre also Folgendes zu berichten:

Der Bodensatz der Wasserkasten war zusammengesetzt aus: 1) braunem Detritus, 2) verhältnismässig wenig Tieren und tierischen Resten, 3) einer grossen Zahl lebender und einer weit grösseren Anzahl toter Algen (insbesondere Diatomeen) sowie aus Schizophyceen, von denen nur *Crenothrix polyspora* berücksichtigt wurde. Von den Algen waren die Diatomeen deswegen der Hauptteil, weil ihre Gehäuse nur sehr wenig vom Wasser angegriffen und daher aufgespeichert werden. Auch sonst war der Häufigkeitsgrad ein anderer als der in der freien Natur, weil auch häufige Algen nicht immer Gelegenheit hatten, in die Leitung hineinzukommen.

Von einzelligen Algen waren die Desmidiaceen fast gar nicht vertreten, obgleich sie leicht zu bemerken und bei uns sehr häufig sind. Fadenalgen waren gar nicht da. *Crenothrix* war in den Kasten selten, in der Leitung schien sie häufig zu sein. Wahrscheinlich geht sie in dem Kasten der mangelnden Strömung wegen zu Grunde, wobei ihre Eisenoxydscheiden in braunen Detritus zerfallen. Den Fäulnisbacterien boten die verwesenden Pflanzenleichen guten Nährvorrat.

Das reizende Bild, welches die äusserst zierlichen und mannigfaltigen Diatomeenschalen sowie die symmetrischen Pedicellarien darbieten, ist nun verschwunden, bezw. auf die Filtrirbassins beschränkt. Aber wir sind froh, dass wir diese Flora los werden, denn zu ihr gehörten auch die unheimlichen Gäste, die uns das Leben schwer genug gemacht haben. Wie gewöhnlich, so müssen auch hier die Unschuldigen mit den Schuldigen das gleiche Schicksal erdulden.

Prof. Dr. Kraepelin.

Ueber afrikanische und südamerikanische Süsswasserbryozöen.

(Referat nach dem Vortrage in der Zoologischen Gruppe
am 25. September 1893).

Redner rekapituliert zunächst die bereits im II. Theil seiner Monographie der deutschen Süsswasserbryozöen veröffentlichten Entdeckungen Stuhlmann's in Afrika, welche die 4 Arten *Fredericella sultana*, *Plumatella repens* und *princeps*, wie die bis dahin nur bei Bombay beobachtete *Pectinatella Carteri* umfassen. Er berichtet sodann über die bisherigen Funde in Südamerika. Der erste, welcher in diesem Lande Süsswasserbryozöen auffand, war *Fritz Müller*, der im Jahre 1885 Exemplare von *Plumatella princeps* aus Brasilien dem Redner übersandte. Neuerdings hat dann Herr Dr. *Michaelsen* bei Punta Arenas in Patagonien *Fredericella sultana* und *Plumatella punctata* Hanc. in prächtigen Rasen gesammelt, während Herr Prof. *von Ihering* in der Nähe von St. Paolo in Brasilien neben *Plumatella princeps* und *Fredericella sultana* auch *Plumatella polymorpha repens* und eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Timm Rudolf

Artikel/Article: [II. Wissenschaftlicher Teil. Ueber die Flora der Hamburger Wasserkasten vor Betriebs-Eröffnung der Filtrations-Anlagen 1-14](#)