

## Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes.

Von E. Lemmermann.

Kurz nach dem Erscheinen meiner Arbeit über die Algenflora von Bremen\*) machte mich Herr Dr. W. O. Focke darauf aufmerksam, dass die Schlammdecke der Filter des städtischen Wasserwerkes eine grosse Menge reizender Algenformen, besonders Bacillariaceen, enthalte. Gern leistete ich daher der freundlichen Aufforderung Folge, diese Organismen einmal zu bestimmen und ihren Entwicklungsgang in den einzelnen Jahreszeiten näher zu verfolgen.

Da mir infolge der Liebenswürdigkeit des Herrn J. Dege, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte, stets Proben der Schlammdecke reichlich zur Verfügung gestellt wurden, war es mir vergönnt, die Algen während eines Zeitraumes von ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Jahren näher zu beobachten. Es gelang mir, im Ganzen 104 Species aufzufinden, nämlich 1 Phaeophyceae, 39 Chlorophyceen, 9 Phycochromaceen und 55 Bacillariaceen.\*\*\*) Von den beobachteten Algenarten sind 77 für die bremische Flora neu; ich habe sie in dem Verzeichnisse durch einen Stern bezeichnet. Die Zahl der bremischen Algen steigt dadurch von 244\*\*\*) auf 321.

Ehe ich jedoch daran gehe, die genaue Liste der aufgefundenen Species aufzustellen, empfiehlt es sich wohl, einige allgemeine Be-

---

\*) Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen, Bd. XII, pag. 497—550.

\*\*) Gemeint sind die gewöhnlich als Diatomaceen bezeichneten Algen. Dieser Name muss nach den Gesetzen der Priorität der älteren Bezeichnung Bacillariaceen weichen. Die Gattung Bacillaria wurde schon 1788 aufgestellt, die Gattung Diatoma dagegen erst 1805. Die ganze Klasse nannte Nitzsch im Jahre 1817 Bacillariaceae, und die späteren Forscher behielten diese Bezeichnung bei. Erst 1824 trat daneben auch der Name Diatomaceae auf. In der neuesten Bearbeitung dieser Gruppe durch De Toni (Sylloge Algarum vol. II sect. 1—3) wird die einzig richtige Bezeichnung Bacillariaceae wieder dafür angewandt. Näheres über diese Frage siehe: Schenk, Handbuch der Botanik, Bd. II, pag. 445.

\*\*\*) l. c. pag. 497.

merkungen vorauszuschicken. Die städtische Wasserleitung entnimmt das Wasser direkt dem Weserstrom und zwar oberhalb der grossen Weserbrücke. Die eingepumpte Wassermasse wird in eine Reihe Filter geleitet und durch Sand und Kies filtriert. Im Laufe des Sommers macht sich in diesen Bassins ein grosser Übelstand bemerkbar, indem sich nämlich auf der Oberfläche der Sandschicht in kurzer Zeit eine mehrere Millimeter dicke Schlammschicht absetzt, welche eine weitere Benutzung des betreffenden Filters unmöglich macht. Man ist gezwungen, das Wasser abzulassen und aus dem Bassin eine circa 5 cm dicke Schicht des zum Filtrieren benutzten Sandes zu entfernen; erst dann kann das Filter wieder in Gebrauch genommen werden. Ähnliche Kalamitäten sind auch von anderen Städten bekannt geworden, genauer untersucht ist die Schlammecke allerdings nur in wenigen Fällen, von denen ich folgende aufzähle. Herr Dr. Rob. Boldt berichtete im Jahre 1887 in der „Societas pro Fauna et Flora fennica“ in Helsingfors über eine Algenvegetation aus dem Filtrierapparate der städtischen Wasserleitung folgendes: „Bei der Entleerung des Filterreservoirs hatte die Algenvegetation desselben sich längs dem Boden und der Wände angelegt, somit eine zusammenhängende, graugrüne, nach dem Eintrocknen löschpapierähnliche Masse darstellend. Dieser Überzug war folgendermassen zusammengesetzt:

- 1) *Conferva* (wahrscheinlich *stagnalis*) bildet die Hauptmasse.
- 2) *Oedogonium spec.*, spärlich.
- 3) *Oedogonium spec.*, gross und grob.
- 4) *Conferva spec.*, am häufigsten.
- 5) *Spirogyra spec.*, zerstreute Individuen.
- 6) *Xanthidium antilopaeum*.
- 7) *Cosmarium margaritiferrum*.
- 8) *Cosmarium Botrytis* (ein Exemplar sich *Cosm. Turpini* nähernd).
- 9) *Cosmarium ornatum* var. *Lithauica* Racib.
- 10) *Closterium acerosum*.
- 11) Diatomaceen (3 oder 4 Arten).
- 12) *Palmella-Stadium*.“\*)

Herr Dr. R. Timm hat im Herbst 1892 den Bodensatz der Wasserkästen in Hamburg auf seinen Algenreichtum hin untersucht und dabei 65 Arten gefunden, nämlich 9 Chlorophyceen, 52 Bacillariaceen und 4 Phycocromaceen.\*\*)

In beiden Fällen war die Zahl der aufgefundenen Species doch immer nur eine verhältnismässig geringe,\*\*\*) wenn man bedenkt, dass für die Filter des bremischen Wasserwerkes von mir im Ganzen

\*) Bot. Centralbl., Bd. 36, pag. 186.

\*\*) „Über die Flora der Hamburger Wasserkästen vor Betriebs-Eröffnung der Filtrations-Anlagen.“ (Ich verdanke diese Schrift der Güte des Herrn Prof. Dr. F. Buchenau.)

\*\*\*) Siehe auch: Smith Ely Jelliffe: „A Preliminary List of the Plants found in the Ridgewood Water Supply of the City of Brooklyn, King's County, N. Y.“ Bull. of the Torrey Bot. Club, June 1893, pag. 243—246.

104 verschiedene Arten konstatiert wurden, von welchen allerdings einige nur selten anzutreffen waren, während andere dagegen in grossen Massen auftraten. Ich werde darauf noch gleich wieder zurückkommen, möchte aber zunächst doch die systematische Zusammenstellung der aufgefundenen Arten geben.

Zur Bestimmung habe ich folgende Werke benutzt: 1) Bornet et Flahault: „Revision des Nostocacées hétérocystées.“ 2) M. Gomont: „Monographie des Oscillariées.“ (Ann. d. sc. nat. 7. sér. tome 15 und 16). 3) Hansgirg, Prodrumnus der Algenflora von Böhmen. Teil I und II. 4) O. Kirchner, Algen von Schlesien. 5) Rabenhorst, Süsswasser-Diatomaceen. 6) Smith, Synopsis of the British Diatomaceae. 7) De Toni, Sylloge Algarum vol. I. sect. 1 und 2, vol. II. sect. 1—3.

Es sei mir vergönnt, allen denjenigen Herren, welche mich bei meinen Untersuchungen mit Rat und That unterstützten, meinen besten Dank auszusprechen. Es sind das die Herren Prof. Dr. F. Buchenau, J. Dege, Dr. W. O. Focke, Dr. H. Klebahn und Direktor Dr. H. Kurth.

## I. Klasse Phaeophyceae.

### 1. Ord. Syngeneticae.

#### 1. Fam. Peridiniidae.\*)

Gatt. Peridinium Ehrenb.

\*1) *P. tabulatum* Ehrenb.

## II. Klasse Chlorophyceae.

### 1. Ord. Confervoideae.

#### 1. Fam. Oedogoniaceae.

Gatt. Oedogonium Link.

2) *Oed. spec.*

Diese äusserst winzige Form fand ich mehrere Male in den untersuchten Proben, aber stets in sterilem Zustande, so dass eine genaue Bestimmung der Art nicht auszuführen war.

#### 2. Fam. Ulotrichiaceae.

##### 1. Unterfam. Chaetophoreae.

Gatt. Stigeoclonium Kütz.

3) *St. tenue* (Ag.) Rabenh.

Selten; meistens sah ich nur kurze, abgerissene Zweigfragmente.

\*) Über die Vereinigung dieser und anderer Formen mit den Algen habe ich mich an anderer Stelle ausgesprochen. Siehe: „Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes“ von Dr. H. Klebahn und E. Lemmermann. II. Teil: „Verzeichnis der in der Umgegend von Plön gesammelten Algen“ von E. Lemmermann (Bremen). Forschungsberichte der Biol. Stat. z. Plön, III. Teil, pag. 18 ff.

2. *Unterfam. Conferveae.*

Gatt. *Conferva* L.

- 4) *C. bombycina* (Ag.) Lagerh.

3. **Ord. Protococcoideae.**

1. **Fam. Volvaceae.**

Gatt. *Eudorina* Ehrenb.

- 5) *E. elegans* Ehrenb.

Gatt. *Pandorina* Bory.

- 6) *P. Morum* (Müll.?) Bory.

2. **Fam. Palmellaceae.**

1. *Unterfam. Coenobieae.*

Gatt. *Scenedesmus* Meyen.

- 7) *Sc. quadricaudatus* (Turp.) Bréb.

Schon in einer früheren Arbeit\*) habe ich auf die grosse Variabilität dieser Alge aufmerksam gemacht. Auch in den untersuchten Proben fand ich wiederum eine ganze Reihe verschiedener Formen, welche in Bezug auf die Art und Weise der Bestachelung sehr von einander abwichen. Es würde indessen zu weit führen, wenn ich alle einzelnen Fälle besonders aufzählen wollte. Aus der Fülle der Variationen erlaube ich mir nur eine spezielle Form herauszugreifen, welche mir darum so interessant ist, weil sie einen Übergang zu *Sc. Hystrix* Lagerh. darzustellen scheint. Das Cönobium war vierzellig; alle Zellen, ausgenommen die eine Randzelle, besaßen an jedem Ende einen Stachel; jene war dagegen nur an einem Ende bewehrt und zwar mit zwei Stacheln. Ausserdem trugen die beiden Randzellen in der Mitte noch drei resp. vier Stacheln.

- 8) *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz.

Gatt. *Coelastrum* Näg.

- 9) *C. microporum* Näg.

Gatt. *Pediastrum* Meyen.

- \* 10) *P. simplex* Meyen.

- 11) *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.

- 12) *P. duplex* Meyen.

- 13) *P. Tetras* (Ehrenb.) Ralfs.

---

\*) „Versuch einer Algenflora der Umgegend von Bremen.“ Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen, Bd. XII, pag. 524.

2. *Unterfam. Eremobieae.*

Gatt. *Raphidium* Kütz.

14) *R. polymorphum* Fresen.

Gatt. *Selenastrum* Reinsch.

15) *S. gracile* Reinsch.

Gatt. *Actinastrum* Lagerh.

\* 16) *A. Hantzschii* Lagerh.

Gatt. *Tetrædron* Kütz.

17) *T. trigonum* (Näg.) Hansg.

\* 18) *T. minimum* (A. Br.) Hansg.

\* 19) *T. minimum* (A. Br.) Hansg.

var. *scrobiculatum* Lagerh.

Gatt. *Cerastias* Reinsch.

20) *C. raphidioides* Reinsch.

3. *Unterfam. Tetrasporae.*

Gatt. *Kirchneriella* Schmidle.

\* 21) *K. lunata* Schmidle.

Soll nach Angabe des Autors mit *Raphidium convolutum* var. *lunare* Kirchner identisch sein. \*) Ich habe in den Proben die Zellen stets einzeln gefunden, niemals in einer Gallerthülle liegend.

Gatt. *Staurogenia* Kütz.

22) *St. rectangularis* (Näg.) A. Br.

4. *Unterfam. Dictyosphaerieae.*

Gatt. *Dictyosphaerium* Näg.\*\*)

23) *D. pulchellum* Wood.\*\*\*)

5. *Unterfam. Nephrocytieae.*

Gatt. *Oocystis* Näg.

\* 24) *O. solitaria* Wittr.

6. *Unterfam. Palmelleae.*

Gatt. *Pleurococcus* Menegh.

25) *Pl. vulgaris* Menegh.

Diese Alge habe ich mehrere Male in wenigen Exemplaren gefunden; doch sind dieselben wohl nur zufällig in die Proben gekommen.

\*) Ber. d. naturf. Ges. z. Freiburg i. B., Band XII, Heft 1, pag. 15.

\*\*) Über die Entwicklungsgeschichte dieser Gattung vergl. George Massee: „Life History of a Stipitate Freshw. Alga“ in Journ. of the Lin. Soc. vol. XXVII, p. 457. — W. Zopf: „Über die eigentümlichen Strukturverhältnisse und den Entwicklungsgang der Dictyosphaerium-Kolonien.“ Ref. Bot. Zeit 1894, p. 90. — A. Borzi: „Über Dictyosphaerium Näg.“ in Ber. d. D. bot. Ges., Bd. 12, pag. 248.

\*\*\*) R. H. Francé vereinigt neuerdings *D. globosum* Richter und *D. pulchellum* Wood zu *D. Ehrenbergianum* Näg. var. *globulosum* Francé. Siehe dessen Arbeit: „Über einige niedere Algenformen.“ Öster. bot. Zeitschr. 1893 Nr. 7, 8, 10 und 11.

7. *Unterfam. Euglenidae.*Gatt. *Euglena* Ehrenb.

- \* 26)
- E. viridis*
- (Schrank.) Ehrenb.

**3. Ord. Conjugatae.****1. Fam. Zygnemaceae.**1. *Unterfam. Mesocarpeae.*Gatt. *Mougeotia* Ag.

- 27)
- M. spec.?*

2. *Unterfam. Zygnemeae.*Gatt. *Spirogyra* Link.

- 28)
- Sp. spec.?*

**2. Fam. Desmidiaceae.**1. *Unterfam. Eudesmideae.*Gatt. *Sphaeroszoma* Corda.

- 29)
- Sp. pulchellum*
- (Archer) Rabenh.

2. *Unterfam. Didymioideae.*Gatt. *Closterium* Nitzsch.

- 30)
- Cl. Lunula*
- (Müller) Nitzsch.

- 31)
- Cl. acerosum*
- (Schrank) Ehrenb.

- \* 32)
- Cl. strigosum*
- Bréb.

- \* 33)
- Cl. Dianae*
- Ehrenb.

- \* 34)
- Cl. Venus*
- Kütz.

- \* 35)
- Cl. moniliferum*
- (Bory) Ehrenb.

Gatt. *Cosmarium* Corda.

- \* 36)
- C. Naegelianum*
- Bréb.

- 37)
- C. margaritifera*
- (Turp.) Menegh.

- 38)
- C. Botrytis*
- (Bory) Menegh.

Gatt. *Staurastrum* Meyen.

- \* 39)
- St. punctulatum*
- Bréb.

- 40)
- St. gracile*
- Ralfs.

## III. Klasse Phycobryales.

**1. Ord. Coccogoneae.****1. Fam. Chroococcaceae.**Gatt. *Aphanothece* Näg.

- \* 41)
- A. microscopica*
- Näg.

Gatt. *Merismopedium* Meyen.

- \* 42)
- M. glaucum*
- (Ehrenb.) Näg.

Gatt. *Coelosphaerium* Näg.

- \* 43)
- C. Kützingianum*
- Näg.

Gatt. *Polycystis* Kütz.

- \* 44)
- P. flos-aquae*
- Wittr.

Gatt. *Chroococcus* Näg.

- \* 45)
- Chr. minutus*
- (Kütz.) Näg.

## 2. Ord. Hormogoneae.

### 1. Unterord. Homocysteeae.

#### 1. Fam. Oscillariaceae.

Gatt. Phormidium Kütz.

\* 46) Phormidium spec.?

Gatt. Oscillatoria Vauch.\*)

\* 47) *O. limosa* Ag.

\* 48) *O. subtilissima* Kütz.

### 2. Unterord. Heterocysteeae.

#### 1. Fam. Nostocaceae.

Gatt. Anabaena (Bory) Wittr.

49) *A. variabilis* Kütz.

## IV. Klasse Bacillarieae.\*\*)

### 1. Ord. Raphideae.

#### 1. Fam. Naviculaceae.

Gatt. Navicula Bory.

Sect. 1. Pinnulariae (Ehrenb.) De Toni.

\* 50) *N. major* Kütz.

\* 51) *N. viridis* (Nitsch) Kütz.

\* 52) *N. Tabellaria* Kütz.

\* 53) *N. gibba* (Ehrenb.) Kütz.

Sect. 2. Radiosae Grun.

\* 54) *N. Semen* Ehrenb.

\* 55) *N. rhyngocephala* Kütz.

\* 56) *N. dicephala* Ehrenb.

Sect. 3. Crassinerves V. H.

\* 57) *N. cuspidata* Kütz.

Sect. 4. Serianteeae V. H.

\* 58) *N. exilis* Kütz.

Sect. 5. Formosae V. H.

\* 59) *N. amphisbaena* Bory.

Sect. 6. Limosae Grun.

\* 60) *N. limosa* Kütz.

\* 61) *N. inflata* Kütz.

Gatt. Amphipleura Kütz.

\* 62) *A. pellucida* (Ehrenb.?) Kütz.

\*) Dieser Name muss aus Prioritätsrücksichten der früheren Bezeichnung „*Oscillaria* Bosc.“ vorgezogen werden. Siehe darüber: M. Gomont „Faut-il dire *Oscillatoria* ou *Oscillaria*.“ Referirt Bot. Centralbl., Bd. 51, pag. 330. In neuester Zeit will H. Zukal bei *Oscillatoria*, *Cylindrospermum*, *Gomphosphaeria* und *Gloiostrichia* Zoosporenbildungen gesehen haben! Siehe Ber. d. D. bot. Ges., 12. Jahrg., Heft 8, pag. 256 ff.

\*\*) Eine Zusammenstellung der bremischen Bacillariaceen bereite ich vor. Für Zusendung von Material, auch aus der weiteren Umgegend, würde ich daher sehr dankbar sein.

Gatt. Pleurosigma W. Sm.

- \* 63) *Pl. attenuatum* (Kütz.) W. Sm.

**Fam. Cymbellaceae.**

Gatt. *Cymbella* Ag.

Sect. 1. *Eucymbella* De Toni.

- \* 64) *C. Ehrenbergii* Kütz.

Sect. 2. *Cocconema* (Ehrenb.) De Toni.

- \* 65) *C. lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner.

Gatt. *Encyonema* Kütz.

- \* 66) *E. caespitosum* Kütz.

- \* 67) *E. ventricosum* (Ag.) Grun.

Gatt. *Amphora* Ehrenb.

- \* 68) *A. ovalis* (Bréb.) Kütz.

- \* 69) *A. ovalis* (Bréb.) Kütz.

var. *Pediculus* (Kütz.) V. H.

**3. Fam. Gomphonemaceae.**

Gatt. *Gomphonema* Ag.

- \* 70) *G. olivaceum* (Lyngb.) Kütz.

Gatt. *Rhoicosphenia* Grun.

- \* 71) *Rh. curvata* (Kütz.) Grun.

**4. Fam. Cocconeidaceae.**

Gatt. *Cocconeis* Ehrenb.

- \* 72) *C. Pediculus* Ehrenb.

- \* 73) *C. Placentula* Ehrenb.

**5. Fam. Achnanthaceae.**

Gatt. *Achnanthes* Bory.

- \* 74) *A. lanceolata* (Bréb.) Grun.

- \* 75) *A. exilis* Kütz.

**2. Ord. Pseudoraphideae.**

**1. Fam. Nitzschiaceae.**

Gatt. *Nitzschia* Hassall.

Sect. 1. *Bilobatae* Grun.

- \* 76) *N. parvula* W. Sm.

Sect. 2. *Sigmoideae* Grun.

- \* 77) *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm.

Sect. 3. *Lineares* Grun.

- \* 78) *N. linearis* (Ag.) W. Sm.

Sect. 4. *Nitzschiella* (Rabenh.) Grun.

- \* 79) *N. acicularis* (Kütz) W. Sm.

Gatt. *Hantzschia* Grun.

- \* 80) *H. Amphioxys* (Ehrenb.) Grun.

**2. Fam. Surirellaceae.**

Gatt. *Suriraya* Turp.

- \* 81) *S. biseriata* (Ehrenb.) Bréb.

- \* 82) *S. splendida* (Ehrenb.) Kütz.
- \* 83) *S. ovalis* Bréb.  
var. *ovata* (Kütz.) V. H.
- \* 84) *S. ovalis* Bréb.  
var. *minuta* (Bréb.) V. H.
- \* 85) *S. ovalis* Bréb.  
var. *piinnata* (W. Sm.) V. H.  
Gatt. *Cymatopleura* (Bréb.) W. Sm.
- \* 86) *C. elliptica* (Bréb.) W. Sm.
- \* 87) *C. Solea* (Bréb.) W. Sm.

### 3. Fam. Diatomaceae.

Gatt. *Diatoma* DC.

- \* 88) *D. vulgare* Bory.
- \* 89) *D. elongatum* Ag.
- \* 90) *D. obtusum* (Kütz?) Kirchner.  
Gatt. *Odontidium* Kütz.
- \* 91) *O. mutabile* W. Sm.  
Gatt. *Meridion* Ag.
- \* 92) *M. circulare* (Grev.) Ag.

### 4. Fam. Fragilariaceae.

Gatt. *Synedra* Ehrenb.

- \* 93) *S. Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
- \* 94) *S. radians* Kütz.  
Gatt. *Fragilaria* Lyngb.
- \* 95) *Fr. virescens* Ralfs.
- \* 96) *Fr. capucina* Desmaz.
- \* 97) *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.
- \* 98) *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.  
var. *binodis* (Ehrenb.) Grun.

### 5. Fam. Striatellaceae.

Gatt. *Tabellaria* Ehrenb.

- \* 99) *T. fenestrata* (Lyngb.) Kütz.

### 6. Fam. Eunotiaceae.

Gatt. *Cystopleura* Bréb.

- \* 100) *C. turgida* (Ehrenb.) Kunze.  
Gatt. *Pseudo-Eunotia* Grun.
- \* 101) *Ps. lunaris* (Ehrenb.) Grun.

## 3. Ord. Cryptoraphideae.

### 1. Fam. Melosiraceae.

Gatt. *Lysigonium* Link.

- \* 102) *L. varians* (Ag.) De Toni.  
Gatt. *Melosira* Ag.
- \* 103) *M. orichalcea* (Mert.) Kütz.  
Gatt. *Cyclotella* Kütz.
- \* 104) *C. Meneghiana* Kütz.

Über den Grad der Häufigkeit der einzelnen Species kann ich nur ganz allgemein berichten, da ich genaue Zählungen nicht anstellen konnte. Am verbreitetsten sind jedenfalls von den Chlorophyceen *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. und *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz. und von den Bacillariaceen *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni und *Navicula rhynchocephala* Kütz. Die Häufigkeit der übrigen Formen variiert sehr in den einzelnen Monaten. Im Jahre 1894 habe ich im Juli die meisten Arten gefunden, in der Zeit von November bis Februar dagegen nur sehr wenige Species, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

## I. 7. Juli 1894.

### A. Chlorophyceen:

- 1) *Oedogonium* spec. 2) *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. 3) *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz. 4) *Coelastrum microporum* Näg. 5) *Pediastrum simplex* Meyen. 6) *P. Boryanum* (Turp.) Menegh. 7) *Raphidium polymorphum* Fresen. 8) *Tetraëdron trigonum* (Näg.) Hansg. 9) *T. minimum* (A. Br.) Hansg. 10) *Cerastias raphidioides* Reinsch. 11) *Kirchneriella lunata* Schmidle. 12) *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb. 13) *Cl. Dianae* Ehrenb. 14) *Cosmarium Naegelianum* Bréb.

### B. Phycochromaceen:

- 15) *Coelosphaerium Kützingianum* Näg. 16) *Aphanothece microscopica* Näg. 17) *Oscillatoria* spec. 19) *O. subtilissima* Kütz.

### C. Bacillariaceen:

- 19) *Navicula rhynchocephala* Kütz. 20) *N. cuspidata* Kütz. 21) *N. exilis* Kütz. 22) *N. amphibaena* Bory. 23) *N. limosa* Kütz. 24) *N. inflata* Kütz. 25) *Amphipleura pellucida* (Ehrenb.?) Kütz. 26) *Cymbella Ehrenbergii* Kütz. 27) *C. lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner. 28) *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz. 29) *A. ovalis* (Bréb.) Kütz. var. *Pediculus* (Kütz.) V. H. 30) *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz. 31) *Cocconeis Pediculus* Ehrenb. 32) *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. 33) *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm. 34) *N. linearis* (Ag.) W. Sm. 35) *N. acicularis* (Kütz.) W. Sm. 36) *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kütz. 37) *S. ovalis* Bréb. var. *ovata* (Kütz.) V. H. 38) *S. ovalis* Bréb. var. *minuta* (Bréb.) V. H. 39) *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm. 40) *C. Solea* (Bréb.) W. Sm. 41) *Diatoma vulgare* Bory. 42) *D. obtusum* (Kütz.?) Kirchner. 43) *Meridion circulare* (Grev.) Ag. 44) *Synedra Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. 45) *Fragilaria virescens* Ralfs. 46) *Fr. capucina* Desmaz. 47) *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun. 48) *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni. 49) *Cyclotella Meneghiana* Kütz.

## II. 28. November 1894.

### A. Chlorophyceen:

- 1) *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. — einzeln —  
2) *Mougeotia* spec. — ein vierzelliger Faden —

B. *Phycochromaceen*:

- 3) *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg. — 1 Kolonie —

C. *Bacillariaceen*:

- 4) *Navicula viridis* (Nitzsch.) Kütz. — 1 leere Schale —  
 5) *N. cuspidata* Kütz. — 1 leere Schale — 6) *N. rhynchocephala*  
 Kütz. — ziemlich selten — 7) *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner  
 — 1 leere Schale — 8) *Encyonema ventricosum* (Ag.) Grun. — 1  
 leere Schalenhälfte — 9) *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm. —  
 1 leere Schale — 10) *Synedra Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. — ziemlich  
 selten — 11) *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni — 1 leere Schale —

III. 8. Februar 1894.

A. *Chlorophyceen*:

- 1) *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. — selten —

B. *Bacillariaceen*:

- 2) *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner — 1 leere Schale —  
 3) *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. — selten — 4) *Synedra*  
*Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. — selten — 5) *Lysigonium varians* (Ag.)  
 De Toni — selten — 6) *Cyclotella Meneghiana* Kütz. — selten —

Wie aus den oben mitgeteilten Ergebnissen einer möglichst sorgfältigen Untersuchung zu ersehen ist, enthält die Schlammdecke in den Wintermonaten fast gar keine Algen, nur einige wenige Species fristen während dieser Zeit kümmerlich ihr Leben. Aber schon Ende März oder Anfang April beginnt eine allmähliche Zunahme der Algenvegetation; am 2. April notierte ich 38, im Mai sogar 44 verschiedene Arten, von denen einige in bedeutenden Mengen vorhanden waren.

Interessant ist es auch, das Wachstum der beiden vorherrschenden Algenklassen der *Chlorophyceen* und der *Bacillariaceen* in den einzelnen Monaten näher zu verfolgen. Untersucht man die Schlammdecke im Februar, so findet man neben einigen Arten von *Bacillariaceen*, gewöhnlich auch ein paar Exemplare der überall verbreiteten Alge *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. Allein schon in den folgenden Monaten ändert sich das Bild. Zunächst beginnen die *Bacillariaceen* bedeutend zuzunehmen, und zwar nicht nur in Bezug auf die Zahl der Arten, sondern auch in Bezug auf die Menge der Individuen. Mustert man die Präparate aus dieser Zeit, so bekommt man fast ausschliesslich *Bacillariaceen* zu sehen. Im Jahre 1894 zählte ich

im April	28	<i>Bacillariaceen</i> -	und	9	<i>Chlorophyceen</i> -	Arten
„ Mai	34	„	„	11	„	„
„ Juni	35	„	„	15	„	„

Damit hatten die *Bacillariaceen* aber auch den höchsten Punkt ihrer Entwicklung erreicht. Schon begannen sich zu dieser Zeit die *Chlorophyceen*, besonders die *Protococcoideen*, wie *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Coelastrum* und eine Reihe anderer Formen mächtig zu entfalten, so dass schon Anfang Juli die *Chlorophyceen* die Hauptmasse der vorhandenen

Algenvegetation bildeten. Aber die Herrschaft der Grünalgen war nur von kurzer Dauer. Allmählich fingen auch die Bacillariaceen wieder an, sich reichlich zu vermehren; einzelne Chlorophyceen, wie *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. und *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz. hielten sich zwar noch mehrere Monate, aber die Menge der Individuen nahm doch immer mehr und mehr ab, so dass Ende September die Bacillariaceen wieder ihre ursprüngliche unumschränkte Herrschaft erlangt hatten.

Ob dieser höchst interessante Wechsel der beiden erwähnten Algengruppen in jedem Jahre in der geschilderten Weise eintritt, wage ich nicht zu entscheiden, da sich meine Beobachtungen nur über eine verhältnismässig kurze Zeit erstrecken. Dass aber auch schon in früheren Jahren die Bacillariaceen in den Frühlingsmonaten die Hauptmasse der in der Schlammdecke lebenden Algen bildeten, habe ich durch Untersuchung einer Probe vom Mai 1878, welche ich der Liebenswürdigkeit meines verehrten Gönners, des Herrn Prof. Dr. F. Buchenau verdanke, genugsam erfahren. Es waren darin enthalten: 19 Bacillariaceen, 1 Phycocromacee, 1 Phaeophycee und 3 Chlorophyceen. Die genaue Liste ist folgende:

#### I. Phaeophyceen:

- 1) *Peridinium tabulatum* Ehrenb. (nur wenige Exemplare).

#### II. Chlorophyceen:

- 1) *Stigeoclonium* spec. 2) *Coelastrum microporum* Näg. 3) *Closterium* spec.

#### III. Phycocromaceen:

- 1) *Oscillatoria* spec.

#### IV. Bacillariaceen:

- 1) *Navicula cuspidata* Kütz. 2) *N. rhynchocephala* Kütz.
- 3) *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm. 4) *Encyonema ventricosum* (Ag.) Grun. 5) *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz.
- 6) *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch.) W. Sm. 7) *N. linearis* (Ag.) W. Sm. 8) *N. acicularis* (Kütz.) W. Sm. 9) *Suriraya ovalis* Bréb. var. *ovata* (Kütz.) V. H. 10) *Diatoma vulgare* Bory.
- 11) *D. elongatum* Ag. 12) *D. obtusum* (Kütz.?) Kirchner. 13) *Meridion circulare* (Grev.) Ag. 14) *Synedra Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. 15) *S. radians* Kütz. 16) *Fragilaria virescens* Ralfs. 17) *Pseudo-Eunotia lunaris* (Ehrenb.) Grun. 18) *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni. 19) *Cyclotella Meneghiana* Kütz.

Nachdem ich bisher nur im allgemeinen meine Beobachtungen über das Auftreten der beiden hauptsächlichsten Algengruppen mitgeteilt habe, möge es mir jetzt vergönnt sein, auf einzelne besonders häufig auftretende Species die Aufmerksamkeit zu lenken. Zunächst möchte ich noch einmal bestimmt hervorheben, dass die sogleich mitzuteilenden Beobachtungen nur für die letzten 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahre volle Gültigkeit haben. Es wäre deshalb unvorsichtig, wenn ich jetzt schon weitgehende Schlüsse daraus ziehen wollte. Ich teile daher

nur die einfachen, von mir konstatierten Thatsachen mit, ohne mich auf weitere Spekulationen dabei einzulassen.

In den ersten Frühlingsmonaten, etwa bis Ende April, waren die Bacillariaceen *Suriraya ovalis* Bréb. var. *ovata* (Kütz.) V. H. und *S. ovalis* Bréb. var. *minuta* (Bréb.) V. H. auffallend häufig anzutreffen, alle anderen Algen traten in Bezug auf Zahl der Individuen bedeutend dagegen zurück. Im Mai wurden die beiden Arten durch die winzige *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. abgelöst, welche zu dieser Zeit in ungeheurer Anzahl zu finden war. Ein Partikelchen des braunen Schlammüberzuges, dem ein Tropfen reines Wasser zugesetzt wurde, zeigte unter dem Mikroskope ungezählte Mengen der Alge. Dasselbe war noch im folgenden Monate der Fall, wenn auch nicht in dem Masse, wie im Mai. Im Juli konnte ich sie nur spärlich finden; jetzt hatte die bereits geschilderte Herrschaft der Grünalgen begonnen und Formen, wie *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb. und andere waren in grosser Zahl vorhanden. Daneben begannen sich aber auch einige Bacillariaceen, besonders *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm. und *Cyclotella Meneghiana* Kütz. stärker zu vermehren. Im August hatten die Chlorophyceen schon bedeutend abgenommen, während die Zahl der eben erwähnten Bacillariaceen in stetem Zunehmen begriffen zu sein schien. *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. war sonderbarerweise immer noch sehr selten. Fast möchte man glauben, dass diese Art durch die grösseren Formen, welche sich von jetzt an häufiger einstellten, vollständig überwuchert wurde. Im September war die Herrschaft der Bacillariaceen vollkommen gesichert. Neben den beiden Arten *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm. und *Cyclotella Meneghiana* Kütz. traten auch *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm. und *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kütz. häufiger auf. Zu ihnen gesellte sich sodann im Oktober noch *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni, welche in diesem Monate besonders häufig in der Schlammschicht anzutreffen war. Von November an begann hierauf die Zeit der vollständigen Algenarmut, welche bis zum nächsten Frühjahre dauerte.

Damit glaube ich in kurzen Zügen ein ungefähres Bild des oft so reichen Algenlebens entrollt zu haben, welches sich im Laufe eines Jahres in der unscheinbaren Schlammdecke der Filter ganz im Verborgenen abspielt. Im Anschlusse daran bleibt noch übrig, die Frage nach der schliesslichen Ursache der Filterverstopfung soweit zu erörtern, wie es die Resultate der bisherigen Untersuchungen gestatten. Zunächst ist wohl ohne weiteres klar, dass nur der obere Teil der Sandschicht in Betracht gezogen zu werden braucht, weil, wie schon erwähnt, nach Abtragung einer circa 5 cm dicken Schicht das Filter sofort wieder in Gebrauch genommen werden kann. Zugleich mit dem eingepumpten Weserwasser gelangen auch eine Menge kleiner und kleinster Schlamm-partikelchen in das Filterbassin, und setzen sich hier sehr bald

in einer dünnen Schicht am Boden ab. Man könnte deshalb vermuten, dass die Verstopfung des Filters eine ausschliessliche Folge der Schlammansammlung sei. Dann wäre aber zu erwarten, dass gerade in den Monaten sich die Kalamität am meisten fühlbar machen werde, in welchen die Weser ziemlich viel Schlamm mit sich führt, nämlich im Frühling und Winter. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Gerade in den Frühlings- und Wintermonaten sind die wenigsten Filterreinigungen erforderlich. Im Jahre 1894 fiel beispielsweise die Zeit der längsten Betriebsthätigkeit der Filter in die Monate November und Dezember.\*) Filter II war vom 29. November, morgens 2 Uhr bis zum 31. Dezember, morgens 6 Uhr (772 Std.) und Filter IV vom 16. November, morgens 3 Uhr bis zum 19. Dezember, morgens 6 Uhr in Betrieb (795 Std.\*\*). Es muss demnach jedenfalls noch ein anderer, vielleicht noch wichtigerer Faktor dabei in Rechnung gezogen werden.

Mit dem eingepumpten Wasser kommt nämlich auch eine grössere oder geringere Menge jener in der Weser schwimmenden, zum Teil planktonischen, zum Teil losgerissenen Algen mit in das Filterbassin, wo sie zu Boden sinken und sich sehr bald reichlich zu vermehren beginnen, da ihnen die dünne Schlammsschicht die zum Wachstum nötigen Nährstoffe in genügendem Masse bietet. In kurzer Zeit ist die Sandschicht mehrere Centimeter tief ganz von ihnen durchsetzt und die feinen Zwischenräume zwischen den einzelnen Sandkörnern werden nach und nach infolge der Schlammansammlung, sowie einer mehr oder weniger starken Gallertauscheidung der Algen verstopft. Dadurch wird die Thätigkeit des Filters allmählich auf ein Minimum herabgedrückt und hört schliesslich ganz auf. Die Algenentwicklung scheint jedoch die grösste Rolle dabei zu spielen, da gerade zur Zeit des Algenreichtums die meisten Filterreinigungen erforderlich sind. Dass diese einen bedeutenden Aufwand von Zeit und Geld bedingen, liegt klar auf der Hand. Es entsteht deshalb naturgemäss die Frage, wie ist diesem Übelstande abzuhelfen, ohne dass die Kosten erheblich vergrössert werden. Die Verwaltung der Wasserleitung hat geglaubt, durch Anlage eines grossen Klärungsbassins die Kalamität bedeutend vermindern respektive vielleicht ganz beseitigen zu können. Das Weserwasser soll zunächst in dies Bassin geleitet werden, damit die mitgeführten Schlammteile sich dort absetzen können; erst dann wird es durch zweckentsprechende Vorrichtungen den Filtern zugeführt. Wie weit die Anlage imstande sein wird, die Filterreinigung wenigstens zu beschränken, muss erst die Zukunft lehren.

Wenn auch in vorstehenden Zeilen der Versuch gemacht wurde, die unangenehmen Einwirkungen der Algen auf die Thätigkeit der einzelnen Filter nachzuweisen, so darf andererseits jedoch nicht vergessen werden, einer sehr schätzenswerten Wirksamkeit dieser Organismen zu gedenken, welche durch die Forschungen der

\*) Die kürzeste Betriebsthätigkeit war Ende Juni.

\*\*) Ich verdanke diese Zahlen der Güte des Herrn J. Dege.

jüngsten Zeit in ein eigenartiges Licht gerückt ist. Es ist nämlich bekannt geworden, dass eine üppige Algenvegetation imstande ist, die Entwicklung der im Wasser lebenden Bakterien zu hemmen oder gar ganz zu unterdrücken. Experimente, welche die Richtigkeit dieser Ansicht beweisen, lassen sich leicht anstellen. Ich benutzte dazu runde Präparatengläser mit luftdicht aufgeschliffenem Spiegelglasdeckel\*) von 3 cm Höhe und 6 cm Durchmesser. Ein erster Versuch sollte zeigen, ob die Algen überhaupt einen Einfluss auf das Wachstum der Bakterien haben. Zu diesem Zwecke füllte ich ein solches Glas, das einen Teil der mir zugesandten Schlammprobe enthielt, mit Wasser, welches ich einem bei der Munte befindlichen Schmutzgraben entnommen hatte, und welches nach oberflächlicher Schätzung eine Menge Bakterienkeime enthielt.\*\*\*) Es bildete sich zunächst die bekannte Kahmhaut; zugleich begannen aber auch die Algen ein lebhaftes Wachstum,\*\*\*) und nach verhältnismässig kurzer Zeit war die Bakterienentwicklung fast vollständig unterdrückt.†) Angeregt durch den Erfolg dieser Versuche, entstand in mir der lebhafte Wunsch, zu erforschen, welche der bekannten Algengruppen am meisten das Wachstum der Bakterien zu hemmen imstande sei, oder ob alle Algen in dieser Beziehung gleiches Verhalten zeigen. Dann musste ich aber notwendigerweise Reinkulturen von Algen der verschiedenen Gruppen anzulegen versuchen. Solche sind meines Wissens nach zuerst von M. W. Beyerinck††) hergestellt worden und zwar in Gelatine. Letztere hat jedoch die unangenehme Eigenschaft, sich leicht zu verflüssigen und ist deshalb für die Gewinnung von Algen-Reinkulturen nicht verwendbar. Ich war also genötigt, mich nach einem zweckmässigeren Nährboden umzusehen, welcher die störenden Eigenschaften der gewöhnlichen Gelatine nicht besass. Mein Blick fiel zunächst auf den bekannten Agar-Agar, jenen Stoff, der von den Bakteriologen schon seit geraumer Zeit benutzt wird. Um ihn für die Anlage einer Kultur brauchbar zu machen, wurde er mit gewöhnlichem Leitungswasser so lange gekocht, bis das Ganze eine homogene Masse geworden war. Ein Teil wurde sodann in einen viereckigen Glasklotz mit eingepresster Vertiefung†††) gegossen. Hierauf verdünnte ich den Filterschlamm in einem Probierycylinder sehr stark mit Wasser und schüttelte so lange, bis ich annehmen konnte, dass die darin befindlichen Algen ziemlich gleichmässig verteilt waren. Sobald sich der Agar-Agar in dem Glasklotze etwas abge-

\*) Bezogen von der Firma W. P. Stender in Leipzig.

\*\*) Der Deckel des Gefässes wurde vorsichtshalber am Rande mit Vaseline eingestrichen.

\*\*\*) Das Kulturgefäss stand vor einem nach Osten liegenden Fenster.

†) Ähnliche Resultate berichteten im hiesigen naturwissenschaftlichen Vereine die Herren Direktor Dr. H. Kurth und Dr. Fr. Seiffert.

††) „Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen Algen.“ Bot. Zeit. 1890, pag. 725, 741, 757, 781. — „Bericht über meine Kulturen niederer Algen auf Nährgelatine.“ Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde.“ Bd. XIII. Refer. Bot. Centralbl., Bd. 55, pag. 78.

†††) Bezogen von der Firma W. P. Stender in Leipzig.

kühlt hatte, wurden mittels eines Kapillarrohres einige Tropfen der Lösung hineingebracht. Dann wurde die Vertiefung durch einen Glasdeckel, dessen Rand mit Vaseline eingestrichen worden war, geschlossen und das Gefäss vor ein nach Osten liegendes Fenster gestellt. Die Algen wuchsen in dem Agar-Agar vortrefflich und vermehrten sich reichlich, so dass man schon nach ein paar Tagen die Stellen deutlich mit blossem Auge erkennen konnte, an denen sich Algenkolonien entwickelt hatten. Letztere bestanden ausschliesslich aus Bacillariaceen und Chlorophyceen, welche dicht neben- oder hintereinander liegend unter dem Mikroskope einen eigentümlichen Anblick gewährten. Hier waren Individuen der zierlichen *Cyclotella Meneghiana* Kütz., welche in der freien Natur stets einzeln gefunden werden, zu langen Fäden aneinandergereiht und erinnerten in dieser Anordnung lebhaft an die Formen der Stielglieder mancher Crinoiden. Dort wieder bildete *Raphidium polymorphum* Fresen. kreisförmige oder halbmondförmige Gruppen, welche dem blossen Auge als kleine grüne Punkte erschienen. Noch andere Algen entwickelten ein ausgebreitetes Lager oder lagen in langer Reihe neben- oder hintereinander. Von Bakterienentwicklung war jedoch wenig oder nichts zu verspüren. Nur in einem Falle zeigten sich in einem Gefässe sehr viele Bakterienkolonien. Die darin wachsende blaugrüne Alge (*Coccochloris stagnina* Spreng.) stammte aber nicht aus den Filtern, sondern war einem Kulturgefässe entnommen, in welchem ich Algen von der Insel Wangerooge züchte.\*) Leider habe ich diese Versuche nicht weiter fortsetzen können, da ich meine ganze freie Zeit zur Bearbeitung der Plöner Algenflora\*\*) verwenden musste, doch hoffe ich, im nächsten Jahre das Versäumte nachholen zu können. So viel aber steht fest, dass Bacillariaceen und Chlorophyceen, und zwar vornehmlich die ersteren, imstande sind, dem Wachstum der Bakterien einen Damm entgegenzusetzen, so dass dieselben schliesslich vollständig unterdrückt werden.

Deshalb wäre von diesem Gesichtspunkte aus die Algenvegetation der Filter nur mit Freuden zu begrüssen, wenn sie nicht auch zugleich die anfangs geschilderte Kalamität hervorriefe. Nach Fertigstellung des Klärungsbassins wäre jedoch geradezu zu wünschen, dass sich darin eine möglichst ausgedehnte Algenflora entwickele. Um dies zu fördern, scheint es ratsam, die in den algenreichen Monaten in den Filtern entstandene Schlammdecke in das Klärungsbassin zu bringen und dafür Sorge zu tragen, dass sich auch grössere Algen, wie *Cladophora*, darin ansiedeln, was durch Einfügung einiger mit dieser Pflanze besetzten Steine leicht zu erreichen sein würde. Ob eine grössere Ansammlung von blaugrünen Algen dem Wasser nicht geradezu schädlich ist, wage ich vorläufig nicht mit aller Bestimmtheit zu entscheiden; darüber können erst genaue und

\*) Ich gedenke über diese später eingehender zu berichten.

\*\*) Siehe Forschungsber. aus d. Biol. Stat. zu Plön, III. Teil, pag. 18—67.

sorgfältig wiederholte Versuche Aufschluss geben. Ich möchte nur auf die vielfach verbreitete Ansicht hinweisen, dass grosse Massen von Phycchromaceen die Gewässer vergiften sollen. So schreibt z. B. Josef Kafka in seiner Arbeit: „Die Fauna der böhmischen Teiche“\*) auf Seite 89 folgendes darüber: „Wenn einige von diesen Algen, z. B. die Oscillarien, sich im Uebermasse vermehren, so kann dies von üblen Folgen sein, nachdem es erwiesen ist, dass diese Algen selbst in gewissem Grade das Wasser vergiften und für einzelne Tiere verderblich sein können.“ Wie weit diese Ansicht auf Wahrheit beruht, will ich jetzt nicht weiter erörtern, vielleicht findet sich später einmal Gelegenheit, näher darauf einzugehen.

Ich möchte nur zum Schlusse einen kurzen Blick auf die Algenvegetation der Weser werfen, soweit diese mir bis jetzt bekannt geworden ist. Es ist ja besonders in neuerer Zeit so viel von der durch Prof. M. Pettenkofer\*\*) aufgestellten Ansicht von der „Selbstreinigung der Flüsse“ durch Algen geredet und geschrieben worden, dass es wohl geboten erscheint, auch einmal das Algenwachstum der Weser daraufhin genauer anzusehen. Prof. M. Pettenkofer stützte sich besonders auf die Resultate einiger Versuche, welche O. Löw und Th. Bokorny\*\*\*) mit einigen Algen angestellt haben und welche zeigen sollen, dass letztere imstande sind, im Wasser gelöste Fäulnisprodukte in sich aufzunehmen und im Ernährungsprozess zu verarbeiten. Schon im Jahre 1883 wies Prof. G. Klebs†) durch Versuche nach, dass *Euglena viridis* (Schrank) Ehrenb. sich im Dunkeln lange Zeit in einem mit organischen Substanzen erfülltem Wasser halten könne. Später gelang es ihm, einzelne Algen, wie *Cladophora*,††) *Zygnema*, *Vaucheria*, *Hydrodictyon*†††) in Zuckerlösung zu kultivieren. Aus Glycerin bildeten Fäden von *Zygnema*, welche vorher ausgehungert waren, reichlich Stärke. In der vorhin erwähnten Arbeit von Löw und Bokorny wird auf Seite 267 berichtet: „Die Ansicht, dass Algen bei der „Selbstreinigung der Flüsse“ mit einem Anteil haben, indem sie die gelösten Fäulnisprodukte aufnehmen und im Ernährungsprozess verarbeiten, findet somit in physiologischen Beobachtungen eine wesentliche Stütze. Unter den Fäulnisprodukten finden wir ausser Indol, Skatol . . . . . Phenol und anderen aromatischen Produkten viele Körper aus der Fettreihe. . . . . Wichtig sind bekanntlich auch viele Basen, welche bei der Fäulnis

\*) Archiv d. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. VIII.

\*\*) Archiv für Hygiene, Bd. XII, pag. 269—274.

\*\*\*) „Zur Frage der Selbstreinigung der Flüsse.“ Archiv für Hygiene, Bd. XII, pag. 261—268. — Th. Bokorny: „Einige Versuche über die Abnahme des Wassers an organischer Substanz durch Algenvegetation.“ Archiv für Hygiene, Bd. XIV, pag. 202 ff.

†) „Über die Organisation einiger Flagellatengruppen.“ Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen I, pag. 62.

††) „Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle.“ Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen, Bd. II.

†††) „Über die Vermehrung von *Hydrodictyon utriculatum*.“ Flora 1890.

entstehen. Dass von den überaus zahlreichen Produkten der Fäulnis nicht wenige als Nährstoffe für Algen ebenso wie für Pilze brauchbar sind, darf aus dem Verhalten gegen Glycocoll, Leucin, Asparaginsäure, Kreatin und Betain geschlossen werden.“ Damit stehen auch die Resultate im Einklange, welche M. W. Beyerinck aus seinen Gelatinekulturen gewonnen hat.\*) Darnach soll *Scenedesmus acutus* Meyen (= *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz.) imstande sein, die Gelatine zu verflüssigen und sich von organischen Stoffen zu ernähren.\*\*) Ich glaube auch, dass vor allen Dingen die Bacillariaceen die Fähigkeit besitzen werden, organische Stoffe weiter zu verarbeiten. Versuche, welche die Richtigkeit dieser Ansicht darlegen sollen, bereite ich vor. In neuerer Zeit hat Dr. H. Schenk\*\*\*) die Bedeutung der Algen für die Selbstreinigung der Flüsse stark in Zweifel gezogen; er verneint die Wirkung der Algenvegetation für den Rhein vollständig, schreibt vielmehr den dort üppig wuchernden Beggiatoen\*\*\*\*) den Hauptanteil zu. Wie weit diese Verhältnisse für unsere Weser zutreffen, getraue ich mir jetzt noch nicht zu entscheiden, da ich eine genaue und gründliche Untersuchung der Algenflora der Weser noch nicht ausführen konnte. Doch möchte ich mir erlauben, wenigstens auf folgende Thatsachen aufmerksam zu machen:

1) *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. wächst in ziemlicher Menge an den Steinen der Schlengenköpfe oberhalb der Stadt,†) sowie an den bei der Kaiser- und Eisenbahnbrücke befindlichen Steinen und Bollwerken.

2) *Cl. fracta* (Dillw.) Kütz. gedeiht sehr üppig in der Nähe von Arsten, Habenhausen††) und Hastedt. Doch werden die Algenrasen im Sommer oft trocken gelegt und bilden dann das sogenannte Wiesen- oder Meteorpapier, von welchem man zuweilen ausgedehnte Watten finden kann. Ich besitze z. B. zwei Stücke, gebildet durch *Cl. fracta* (Dillw.) Kütz. f. *viadrina* (Kütz.) Rabenh., von denen das eine 60 cm lang, 55 cm breit und reichlich 1 cm dick ist.

3) An beiden Weserufern oberhalb der Stadt wachsen mehrere *Vaucheria*-Arten,†††) allerdings nicht in grossen Massen.

4) In der Nähe von Oslebshausen finden sich in einem Weserarme grosse schwimmende Wiesen von *Enteromorpha intestinalis*††††) (L.) Link. Übrigens gedeiht diese Alge nach

\*) „Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengoniden und anderen niederen Algen.“ Bot. Zeit., 1890.

\*\*) l. c., pag. 729.

\*\*\*) Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege, 1893.

\*\*\*\*) In der Weser habe ich diese bis jetzt noch nicht gefunden.

†) Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen, Bd. XII, pag. 519.

††) l. c., pag. 519.

†††) Sommer 1893 fand ich bei Hastedt in der Weser eine wahrscheinlich neue Species aus der Sectio *Piloboloideae*; ich gedenke demnächst eingehender darüber zu berichten.

††††) l. c., pag. 510.

meinen Beobachtungen auch sehr gut in einem ganz mit organischen Stoffen erfüllten Gewässer. Ich fischte sie z. B. 1892 bei Oberneuland in ziemlicher Menge aus einem Graben, welcher fast schwarz gefärbtes Wasser enthielt.

5) Eine zahllose Menge verschiedener Bacillariaceen findet sich im Schlamme, sowie auf den in der Weser liegenden Steinen; auch die ins Wasser ragenden Teile der Uferpflanzen sind reichlich damit bedeckt.

6) Es ist wohl als sicher anzunehmen, dass alle in dem angegebenen Verzeichnisse enthaltenen Algen oder deren Sporen aus der Weser stammen.\*)

Das sind im Wesentlichen die Hauptpunkte, auf welche ich zum Schlusse noch einmal ganz kurz hinweisen möchte. Sicherlich bedürfen sie aber noch einer grösseren Vervollständigung und Erweiterung, und es wäre deshalb zu wünschen, dass bald genaue Untersuchungen über die Vegetationsverhältnisse der Weser, insbesondere auch der Algenflora\*\*) derselben angestellt würden. Möge vorliegende Arbeit dazu Anregung geben!



---

\*) Nach mündlicher Mitteilung des Herrn Direktor Dr. H. Kurth enthält das Weserwasser in manchen Monaten ungeheure Mengen einer langgestreckten Bacillariacee (ob *Synedra*?!).

\*\*) Besonders wäre auch eine systematisch fortgesetzte Untersuchung des Planktons der Weser zu erstreben.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1893-1894

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Lemmermann Ernst Johann

Artikel/Article: [Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes, 293-311](#)