

V.

Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen.

XIX. Das Phytoplankton der Ausgrabenseen
bei Plön.¹⁾

Von E. LEMMERMANN.

(Aus der botanischen Abteilung des Städt. Museums in Bremen.)

(Mit 17 Figuren im Text.)

Das mir von Herrn Dr. O. ZACHARIAS, dem Leiter der Biologischen Station am Plöner See, zur Untersuchung übersandte Planktonmaterial wurde in der Zeit vom 3. März bis 10. August 1903 gefischt, umfaßt also Frühlings- und Sommerplankton.

1. Oberer Ausgrabensee.

Anfang März bis Mai war ein Mischplankton vorhanden, dessen Zusammensetzung in den einzelnen Monaten wechselte, ohne daß die eine oder die andere Art in größeren Mengen erschien. Am 3. März fand ich vereinzelte Exemplare von *Clathrocystis aeruginosa* (KÜTZ.) HENFR., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB., *Peridinium bipes* STEIN, *Synedra delicatissima* var. *mesoleia* GRUN. und *Nitzschia fonticola* GRUN. Schon am 20. März waren alle diese Formen bis auf *Synedra* vollständig verschwunden; dafür traten aber vereinzelte Fäden von *Melosira crenulata* var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN. auf, welche bis zum 15. Juli im Plankton zu finden waren, freilich stets nur in geringer Individuenzahl. Am 15. April kamen dazu *Clathrocystis aeruginosa* (KÜTZ.) HENFR., *Coelosphaerium*

¹⁾ Beitrag XV erschien im X. Teile der Forschungsberichte, Beitrag XVI in Bot. Notiser 1903, Beitrag XVII und XVIII erscheint in den Berichten der deutschen bot. Gesellschaft 1904.

dubium GRUN., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB., *Ped. duplex* var. *pulchrum* LEMM. und *Colacium vesiculosum* EHRENB. Am 24. April erschienen ferner geringe Mengen von *Coelosphaerium Naegelianum* UNGER, *Botryococcus Braunii* KÜTZ., *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG., *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB., *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *Closterium gracile* BRÉB., *Peridinium bipes* STEIN und *Nitzschia fonticola* GRUN.: am 5. Mai war die Zusammensetzung des Planktons fast ebenso. Erst am 22. Mai entwickelten sich größere Mengen von *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG. und *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB. Dazu kamen vereinzelt Individuen von *Botryodictyon elegans* LEMM., *Tabellaria flocculosa* (ROTH) KÜTZ., *Coelosphaerium* etc. Am 8. Juni war *Tetraëdron* nur in geringer Zahl vorhanden. dafür fanden sich aber neben *Pediastrum* viele Kolonien von *Coelosphaerium dubium* GRUN. und *C. Naegelianum* UNGER ein. *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB. war bis zum 10. August stets häufig im Plankton zu finden. *Coelosphaerium Naegelianum* UNGER hatte schon am 2. Juli bedeutend an Menge abgenommen, während *Coel. dubium* GRUN. noch bis Anfang Juli häufig blieb. Am 2. Juli traten auch zwei deutlich verschiedene *Ceratium*-Formen in einzelnen Exemplaren auf, welche aber nur kurze Zeit im Plankton zu finden waren. Die kurze, gedrungene Form sah ich nur in den Proben vom 2. und 15. Juli, die längere Form war bis zum 10. August vorhanden.¹⁾ Am 15. Juli erschienen neben *Pediastrum* ganz unvermittelt viele Kolonien von *Dinobryon protuberans* LEMM., waren aber schon am 10. August wieder verschwunden.

Berücksichtigt man nur die »häufigen« Planktonten, so ergibt sich für die Zeit der Untersuchung folgender Wechsel.

- I. Mischplankton: März bis Mai.
- II. *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB.: Mai.
- III. *Coelosphaerium Naegelianum* UNGER, *C. dubium* GRUN., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB.: Mai.
- IV. *Coelosphaerium dubium* GRUN., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB.: Anfang Juli.
- V. *Dinobryon protuberans* LEMM., *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB.: Mitte Juli.
- VI. *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB.: August.

¹⁾ Vergl. S. 308 dieser Arbeit.

2. Unterer Ausgrabensee.

Am 3. März fand ich im Plankton außer zahlreichen Nadeln von *Synedra delicatissima* var. *mesoleia* GRUN. auch vereinzelte Exemplare von *Colacium vesiculosum* EHRENB., *Melosira crenulata* var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN., *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pusillus* GRUN., *Fragilaria capucina* DESMAZ. und *Asterionella gracillima* (HANTZSCH) HEIB. Merkwürdigerweise waren die Bacillariaceen am 15. März fast vollständig wieder verschwunden; dafür hatten sich vereinzelte Schizophyceen (*Clathrocystis*, *Coclosphaerium* etc.), Chlorophyceen (*Botryococcus*, *Pediastrum*), Flagellaten (*Colacium*) und Peridineen (*Perid. bipes* STEIN) eingestellt, welche sich jedoch nicht weiter vermehrten und daher am 15. April nur noch sehr selten angetroffen wurden. Dagegen erschienen zu dieser Zeit ganz unvermittelt viele Kolonien von *Dinobryon cylindricum* IMHOF und *D. bavaricum* IMHOF, welche schnell den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichten und nach Bildung zahlreicher Cysten rasch wieder abnahmen, so daß sie schon am 5. Mai vollständig verschwunden waren. Am 22. Mai zeigten sich im Plankton viele, dicht mit *Colacium vesiculosum* EHRENB. besetzte Crustaceen. Zugleich fanden sich vereinzelte Exemplare von *Ceratium hirundinella* O. F. M. [als Forma IV bezeichnet]¹⁾ und *Asterionella gracillima* (HANTZSCH) HEIB. ein. *Ceratium* verschwand schon sehr bald wieder; *Asterionella* entwickelte sich dagegen in größeren Mengen und erzeugte am 8. Juni ein nahezu monotones Plankton, nahm aber dann ziemlich schnell wieder ab. Dafür erschienen plötzlich zahlreiche Kolonien von *Dinobryon protuberans* LEMM., die sich immer stärker entfalteten und am 15. Juli das Plankton vollständig beherrschten. Daneben zeigten sich nur noch vereinzelte Exemplare anderer Algen, wie *Melosira*, *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM. etc.; auch trat vom 2. Juli an eine zweite Form von *Ceratium hirundinella* O. F. M. auf [Forma III].¹⁾ Von diesen vermehrten sich während der Abnahme der *Dinobryon*-Kolonien die Fäden der *Melosira graulata* var. *tenuis* O. MÜLLER in litt. sehr stark und erzeugten am 10. August ein fast reines *Melosira*-Plankton.

Berücksichtigt man nur die häufig resp. massenhaft erscheinenden Organismen, so ergibt sich demnach folgender Wechsel.

¹⁾ Vergl. S. 308 dieser Arbeit.

- I. *Synedra delicatissima* var. *mesoleia* GRUN.: Anfang März.
- II. Mischplankton: März.
- III. *Dinobryon cylindricum* IMHOF, *D. bararicum* var. *affine* LEMM.: April.
- IV. Mischplankton: Mai.
- V. *Colacium vesiculosum* EHRENB.: Ende Mai.
- VI. *Asterionella gracillima* (HANTZSCH) HEIB.: Juni.
- VII. *Dinobryon protuberans* LEMM.: Juli.
- VIII. *Melosira granulata* var. *tenuis* O. MÜLLER in litt., *M. crenulata* var. *ambigua* GRUN., *Colacium vesiculosum* EHRENB.: August.

Beide Seen haben ursprünglich miteinander in Verbindung gestanden, weisen aber jetzt, wie folgende Tabelle zeigt, ein ganz verschiedenes Plankton auf.

Monat	Oberer Ausgrabensee	Unterer Ausgrabensee
März	Mischplankton.	<i>Synedra delicatissima</i> var. <i>mesoleia</i> GRUN.; dann Mischplankton.
April	Dito.	<i>Dinobryon cylindricum</i> IMHOF, <i>D. bararicum</i> IMHOF.
Mai	<i>Tetraëdron minimum</i> (A. BR.) HANSG., <i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB.	Mischplankton; dann <i>Colacium vesiculosum</i> EHRENB.
Juni	<i>Coelosphaerium Naegelianum</i> UNGER, <i>C. dubium</i> GRUN., <i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB.	<i>Asterionella gracillima</i> (HANTZSCH) HEIB.
Juli	<i>Coelosphaerium dubium</i> GRUN., <i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB.; dann <i>Dinobryon protuberans</i> LEMM. und <i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB.	<i>Dinobryon protuberans</i> LEMM.
August	<i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB.	<i>Melosira granulata</i> var. <i>tenuis</i> O. MÜLLER, <i>M. crenulata</i> var. <i>ambigua</i> GRUN., <i>Colacium vesiculosum</i> EHRENB.

Im Frühlinge und im Sommer treten demnach im Oberen Ausgrabensee Schizophyceen, Flagellaten oder Chlorophyceen, im Unteren Ausgrabensee aber Flagellaten und Bacillariaceen zeitweilig in größeren Mengen auf. Die Charakteralge des Oberen Ausgrabensees ist *Pediastrum angulosum* var. *arancosum* RABH. Beiden Seen gemeinsam ist das häufige Vorkommen von *Dinobryon protuberans* LEMM. im Juli.

Diese Unterschiede weisen deutlich auf ganz verschieden entwickelte physikalische Verhältnisse der beiden Seen hin. Ich habe in meinem II. Beitrage zur Algenflora des Plöner Seengebietes folgendes darüber bemerkt: »Der Untere Ausgrabensee ist reicher an Phanerogamen. Üppige Rohr- und Schilfbestände zieren seine Ufer und dichte Rasen von *Stratiotes* breiten sich an einzelnen Stellen aus. Daneben finden sich auch in der Nähe der Ufer viele schwimmende Wasserpflanzen. Von Kryptogamen sah ich einzelne Moosrasen und Charapflänzchen. Außerdem enthält der See neben vielen anderen Algen auch *Batrachospermum*. Im Oberen Ausgrabensee sind die Ufer weniger dicht bewachsen, auch *Stratiotes* findet man wenig. Charen habe ich nicht gesehen. Dagegen sind an den Rohrstengeln dichte Rasen von *Tolypothrix* vorhanden, welche im Unteren Ausgrabensee fast ganz fehlen.¹⁾

Demnach besitzt der Obere Ausgrabensee wohl reichliche Mengen von Schizophyceen, jedoch verhältnismäßig nur wenig Pflanzen, welche eine selbstreinigende Tätigkeit ausüben könnten. Durch das Absterben der im See befindlichen pflanzlichen und tierischen Organismen, sowie durch das Verwesen der vom dicht angrenzenden Walde stammenden Laubmassen kommen viele organische Substanzen in den See. Daraus erklärt sich auch das reichliche Vorhandensein der Schizophyceen und Chlorophyceen, sowie die geringe Entwicklung mancher planktonischen Bacillariaceen.

Der Untere Ausgrabensee enthält dagegen viele Wasserpflanzen, welche selbstreinigend wirken können; daher finden die Schizophyceen nicht die genügenden Mengen organischer Stoffe vor und können sich demnach auch nicht in großen Massen

¹⁾ Forschungsber. IV. Teil, S. 139.

entwickeln. Dagegen vermögen sich die Asterionellen, welche auch in schwach verunreinigtem Wasser gedeihen, zeitweilig in größeren Mengen zu entfalten.¹⁾ Dinobryen kommen sowohl in Seen vor, die arm an organischen Stoffen sind, als auch in solchen, die eine ziemliche Menge dieser Stoffe enthalten. Das Auftreten von *Dinobryon protuberans* LEMM. im Oberen Ausgrabensee kann daher auch weiter nicht überraschen.

Um den genaueren Vergleich beider Seen zu erleichtern, stelle ich die bei der Untersuchung der Planktonproben gefundenen Resultate nebeneinander.

Oberer Ausgrabensee.

Unterer Ausgrabensee.

2)

3. März 1903.

H.:	— — — — —	H.:	<i>Synedra delicatissima</i> var. <i>mesoleia</i> GRUN.
V.:	<i>Clathrocystis aeruginosa</i> (KÜTZ.) HENFR. <i>Pediastrum angulosum</i> var. <i>araneosum</i> RACIB. <i>Peridinium bipes</i> STEIN <i>Asterionella gracillima</i> (HANTZSCH) HEIB. <i>Synedra delicatissima</i> var. <i>mesoleia</i> GRUN. <i>Nitzschia fonticola</i> GRUN.	V.:	<i>Colacium vesiculosum</i> EHRENB. <i>Melosira crenulata</i> var. <i>tenuis</i> (KÜTZ.) GRUN. <i>Stephanodiscus Hantzschii</i> var. <i>pusillus</i> GRUN. <i>Fragilaria capucina</i> DESMAZ. <i>Asterionella gracillima</i> (HANTZSCH) HEIB.
S.:	<i>Coelosphaerium dubium</i> GRUN. <i>Lyngbya limnetica</i> LEMM. <i>Botryococcus Braunii</i> KÜTZ. <i>Gloeococcus mucosus</i> A. BR. <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>pulchrum</i> LEMM. <i>P. tetras</i> (EHRENB.) RALES <i>Mongeotia minutissima</i> LEMM. <i>Colacium vesiculosum</i> EHRENB.	S.:	<i>Tetraëdron minimum</i> (A. BR.) HANSG. <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>pulchrum</i> LEMM. <i>Stephanodiscus Hantzschii</i> GRUN. <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ. <i>Diatoma tenue</i> AG.

¹⁾ Vergl. meine Bemerkungen über die Ursachen der Periodizität im Plankton des Müggelsees (Zeitschr. f. Fischerei 1903, S. 96—99).

²⁾ M. = massenhaft, H. = häufig, V. = vereinzelt, S. = selten.

Melosira crenulata var. *tenuis*
(KÜTZ.) GRUN.
Tabellaria flocculosa (ROTH)
KÜTZ.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Synedra delicatissima W. SM.

Synedra Ulna var. *longissima*
(W. SM.) BRUN.
S. limnetica LEMM.

20. März 1903.

V.: *Melosira crenulata* var. *tenuis*
(KÜTZ.) GRUN.

V.: *Clathrocystis aeruginosa*
(KÜTZ.) HENFR.

Microcystis viridis (A. BR.)
LEMM.

Coelosphaerium dubium GRUN.

C. Naegelianum UNGER

Botryococcus Braunii KÜTZ.

Pediastrum angulosum var.
araneosum RACIB.

P. duplex var. *pulchrum* LEMM.

Colacium vesiculosum EHRENB.

Peridinium bipes STEIN

S.: *Pediastrum duplex* var. *pul-*
chrum LEMM.

S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.
Anabaena flos aquae (LYNGB.)
BRÉB.

Tabellaria fenestrata var. *aste-*
riionelloides GRUN.

Uroglena rotvox EHRENB.

Colacium vesiculosum var. *na-*
tans LEMM.

Synedra Ulna var. *longissima*
(W. SM.) BRUN.

Melosira granulata var. *tenuis*
O. MÜLLER in litt.

S. delicatissima var. *mesoleia*
GRUN.

Tabellaria flocculosa (ROTH)
KÜTZ.

Nitzschia sigmoidea (EHRENB.)
W. SM.

Fragilaria capucina DESMAZ.
Asterionella gracillima

Surirella biseriata (EHRENB.)
BRÉB.

(HANTZSCH) HEIB.

Nitzschia sigmoidea (EHRENB.)
W. SM.

15. April 1903.

H.: — — —

H.: *Dinobryon bavarium* IMHOF
D. cylindricum IMHOF

- V.: *Clathrocystis aeruginosa*
(KÜTZ.) HENFR.
Coelosphaerium dubium GRUN.
Pediastrum angulosum var.
araneosum RACIB.
P. duplex var. *pulchrum* LEMM.
Colacium vesiculosum EHRENB.
Melosira crenulata var. *tenuis*
(KÜTZ.) GRUN.
- S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.
Coelosphaerium Naegelianum
UNGER
Scenedesmus quadricauda
(TURP.) BRÉB.
Pediastrum Boryanum (TURP.)
MENEGH.
P. duplex var. *asperum* A. BR.
Peridinium bipes STEIN
Melosira granulata var. *tenuis*
O. MÜLLER in litt.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Synedra delicatissima var.
mesoleia GRUN.
Nitzschia sigmoidea (EHRENB.)
W. SM.
- V.: *Melosira granulata* var. *tenuis*
O. MÜLLER in litt.
M. crenulata var. *tenuis* (KÜTZ.)
GRUN.
Cyclotella comta (EHRENB.)
KÜTZ.
Stephanodiscus Hantzschii var.
pusillus GRUN.
Synedra delicatissima var.
mesoleia GRUN.
- S.: *Merismopedium glaucum*
(EHRENB.) NAEG.
Scenedesmus quadricauda
(TURP.) BRÉB.
Pediastrum duplex var. *pul-*
chrum LEMM.
Colacium vesiculosum EHRENB.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Forma IV
Melosira granulata var. *reti-*
culata O. MÜLLER in litt.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Synedra Ulna var. *longissima*
(W. SM.) BRUN.
Asterionella gracillima
(HANTZSCH) HEIB.

24. April 1903.

- V.: *Clathrocystis aeruginosa*
(KÜTZ.) HENFR.
Coelosphaerium dubium GRUN.
C. Naegelianum UNGER
Botryococcus Braunii KÜTZ.
Tetraëdron minimum (A. BR.)
HANSG.
Scenedesmus quadricauda
(TURP.) BRÉB.
Pediastrum Boryanum (TURP.)
MENEGH.
- V.: *Dinobryon bavarium* IMHOF
D. cylindricum IMHOF
Colacium vesiculosum EHRENB.
Melosira granulata var. *tenuis*
O. MÜLLER in litt.
M. crenulata var. *ambigua*
GRUN.
do. var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
Cyclotella comta (EHRENB.)
KÜTZ.

P. angulosum var. *araneosum*

RACIB.

P. duplex var. *pulchrum* LEMM.

Closterium gracile BRÉB.

Colacium vesiculosum EHRENB.

Peridinium bipes STEIN

Melosira crenulata var. *tenuis*

(KÜTZ.) GRUN.

Nitzschia fonticola GRUN.

S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.

Lyngbya limnetica LEMM.

L. holsatica LEMM. nob.

Eudorina elegans EHRENB.

Gloecococcus mucosus A. BR.

Tetraëdron trigonum (NAEG.)

HANSG.

Coelastrum pulchrum var. *intermedium* BOHLIN

Scenedesmus obliquus (TURP.)

KÜTZ.

Pediastrum tetras (EHRENB.)

RALES

Ophiocytium capitatum var.

longispinum (MÖB.) LEMM.

Cyclotella comta (EHRENB.)

KÜTZ.

Tabellaria flocculosa (RÖTH)

KÜTZ.

Fragilaria capucina DESMAZ.

Fr. crotonensis (EDW.) KITTON

Synedra limnetica LEMM.

S. delicatissima var. *mesoleia*

GRUN.

Asterionella gracillima

(HANTZSCH) HEIB.

Nitzschia sigmoidea (EHRENB.)

W. SM.

Surirella splendida (EHRENB.)

KÜTZ.

S.: *Gloecoccus mucosus* A. BR.

Tetraëdron minimum (A. BR.)

HANSG.

Pediastrum Boryanum (TURP.)

MENEGH.

P. angulosum var. *araneosum*

RACIB.

Ceratium hirundinella O. F. M.

Forma IV

Stephanodiscus Hantzschii var.

pusillus GRUN.

Synedra Ulna var. *longissima*

(W. SM.) BRUN.

S. delicatissima var. *mesoleia*

GRUN.

5. Mai 1903.

- V.: *Clathrocystis aeruginosa* (HENFR.) KÜTZ.
Botryococcus Braunii KÜTZ.
Tetraëdron minimum (A. BR.) HANSG.
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.
Pediastrum angulosum var. *araneosum* RACIB.
P. duplex var. *pulchrum* LEMM.
Colacium vesiculosum EHRENB.
Peridinium bipes STEIN
Melosira crenulata var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
- S.: *Coelosphaerium dubium* GRUN.
Lyngbya limnetica LEMM.
Coelastrum pulchrum var. *intermedium* BOHLIN
Scenedesmus obliquus (TURP.) KÜTZ.
Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH.
Closterium gracile BRÉB.
Staurastrum gracile RALFS
Dinobryon cylindricum var. *divergens* (IMHOF) LEMM.
Tabellaria flocculosa (ROTH) KÜTZ.
T. fenestrata var. *asterioneloides* GRUN.
Synedra limnetica LEMM.
S. delicatissima var. *mesoleia* GRUN.
- V.: *Cyclotella comta* (EHRENB.) KÜTZ.
Stephanodiscus Hantzschii var. *pusillus* GRUN.
- S.: *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG.
Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH.
P. duplex MEYEN
Colacium vesiculosum EHRENB. do. var. *natans* LEMM.
Ceratium hirundinella O. F. M. Forma IV
Melosira granulata var. *tenuis* O. MÜLLER in litt.
M. crenulata var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Synedra delicatissima var. *mesoleia* GRUN.

22. Mai 1903.

- H.: *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG.
Pediastrum angulosum var. *araneosum* RACIB.
- H.: *Colacium vesiculosum* EHRENB.

- V.: *Microcystis elabens* (BRÉB.) KÜTZ.
Clathrocystis aeruginosa (HENFR.) KÜTZ.
Coelosphaerium dubium GRUN.
C. Naegelianum UNGER
Botryodictyon elegans LEMM.
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.
Peridinium bipes STEIN
Melosira crenulata var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
Tabellaria flocculosa (ROTH) KÜTZ.
Synedra delicatissima var. *mesoleia* GRUN.
Nitzschia fonticola GRUN.
- S.: *Microcystis incerta* LEMM.
Gomposphaeria lacustris CHODAT
Anabaena flos-aquae (LYNGB.) BRÉB.
Lynghya limnetica LEMM.
Eudorina elegans EHRENB.
Botryococcus Braunii KÜTZ.
Rhaphidium polymorphum FRES.
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG.
Scenedesmus opoliensis RICHTER
Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH.
P. duplex var. *pulchrum* LEMM.
P. tetras (EHRENB.) RALFS
Coelastrum sphaericum NÆG.
C. pulchrum var. *intermedium* BOHLIN
Colacium vesiculosum EHRENB.
- V.: *Ceratium hirundinella* O. F. M. Forma IV
Asterionella gracillima (HANTZSCH) HEIB.
- S.: *Clathrocystis aeruginosa* (HENFR.) KÜTZ.
Gloeococcus mucosus A. BR.
Botryodictyon elegans LEMM.
Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH.
P. duplex MEYEN
do. var. *clathratum* A. BR.
do. var. *pulchrum* LEMM.
Peridinium bipes STEIN
Melosira granulata var. *tenuis* O. MÜLLER in litt.
M. crenulata var. *ambigua* GRUN.
Cyclotella comta (EHRENB.) KÜTZ.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Fr. crotonensis (EDW.) KITTON
Asterionella gracillima (HANTZSCH) HEIB.

Trachelomonas hispida (PERTY)

STEIN

Phacus pleuronectus (NITZSCH)

DUJ.

Fragilaria capucina DESMAZ.

Synedra limnetica LEMM.

Naricula radiosa KÜTZ.

N. cryptocephala KÜTZ.

Nitzschia linearis (AG.) W. SM.

S. Juni 1903.

- H.:** *Coelosphaerium dubium* GRUN. **H.:** *Asterionella gracillima*
C. Naegelianum UNGER (HANTZSCH) HEIB.
Pediastrum angulosum var.
araneosum RACIB.
- V.:** *Clathrocystis aeruginosa* **V.:** *Gloeococcus mucosus* A. BR.
(KÜTZ.) HENFR. *Colacium vesiculosum* EHRENB.
Anabaena flos-aquae (LYNGB.)
BRÉB. *C. arbuscula* STEIN
- Lyngbya limnetica* LEMM.
Botryococcus Braunii KÜTZ.
Tetraëdron minimum (A. BR.)
HANSG.
Scenedesmus quadricauda
(TURP.) BRÉB.
Pediastrum Boryanum (TURP.)
MENEGH.
Colacium vesiculosum EHRENB.
- S.:** *Chroococcus limneticus* LEMM. **S.:** *Chroococcus limneticus* LEMM.
Microcystis elabens (BRÉB.)
KÜTZ. *Clathrocystis aeruginosa*
(KÜTZ.) HENFR.
M. incerta var. *elegans* LEMM. *Gomphosphaeria lacustris*
EHRENB. CHODAT
Pediastrum duplex var. *clathratum* A. BR.
do. var. *asperum* A. BR. *Dictyosphaerium pulchellum*
WOOD
Bicoeca lacustris var. *longipes*
ZACH. *Kirchneriella lunaris*
SCHMIDLE
Mallomonas caudata IWANOFF *Pediastrum Boryanum* (TURP.)
MENEGH.

Dinobryon bararicum IMHOF
Cryptomonas crosea EHRENB.
Colacium vesiculosum var. *nautans* LEMM.
Melosira crenulata var. *tenuis*
 (KÜTZ.) GRUN.
Nitzschia sigmoidea (EHRENB.)
 W. SM.

Pediastrum duplex var. *clathratum* A. BR.
 do. var. *pulchrum* LEMM.
Ceratium hirundinella O. F. M.
 Forma IV
Peridinium cinctum EHRENB.
P. bipes STEIN
Colacium arbuscula STEIN
Melosira crenulata var. *tenuis*
 (KÜTZ.) GRUN.
Fragilaria crotonensis (EDW.)
 KITTON.

2. Juli 1903.

H.: *Coelosphaerium dubium* GRUN.
Pediastrum angulosum var.
araneosum RACIB.

H.: *Dinobryon protuberans* LEMM.
Colacium vesiculosum EHRENB.

V.: *Clathrocystis aeruginosa*
 (KÜTZ.) HENFR.
Coelosphaerium Naegelianum
 UNGER
Anabaena flos-aquae (LYNGB.)
 BRÉB.
Lyngbya limnetica LEMM.
Eudorina elegans EHRENB.
Tetraëdron minimum (A. BR.)
 HANSG.
Pediastrum duplex var. *asperum*
 A. BR.
 do. var. *pulchrum* LEMM.
Diplosigopsis frequentissima
 (ZACH.) LEMM.¹⁾
Dinobryon cylindricum var.
divergens (IMHOF) LEMM.
Ceratium hirundinella O. F. M.
 Forma I
 do. Forma II

V.: *Gomphosphaeria lacustris*
 CHODAT
Scenedesmus quadricauda
 (TURP.) MENEH.
Mougeotia minutissima LEMM.
Bicoeca lacustris J. CLARK
Dinobryon cylindricum var.
divergens (IMHOF) LEMM.
Stephanodiscus Hantzschii var.
pusillus GRUN.
Fragilaria capucina DESMAZ.

¹⁾ Vergl. meine Arbeit in Arkiv för Botanik Bd. II. No. 2.

Melosira crenulata var. *tenuis*
(KÜTZ.) GRUN.

Fragilaria capucina DESMAZ.

Nitzschia fonticola GRUN.

S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.

Coelastrum microporum NAEG.

Scenedesmus quadricauda

(TURP.) BRÉB.

Pediastrum Boryanum (TURP.)

MENEGH.

P. constrictum HASS.

P. duplex var. *clathratum* A. BR.

Staurastrum gracile RALFS

Euglena acus EHRENB.

Peridinium inconspicuum

LEMM.

Tabellaria flocculosa (ROTH)

KÜTZ.

Synedra limnetica LEMM.

S. delicatissima var. *mesoleia*

GRUN.

S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.

Coelosphaerium Naegelianum

UNGER

Phacotus lenticularis (EHRENB.)

STEIN

Dictyosphaerium pulchellum

WOOD

Crucigenia apiculata (LEMM.)

SCHMIDLE

Oocystis Marssonii LEMM.

Tetraëdron minimum (A. BR.)

HANSG.

Coelastrum pulchrum var. *inter-*

medium BOHLIN

Pediastrum Boryanum (TURP.)

MENEGH.

P. angulosum var. *araneosum*

RACIB.

P. duplex var. *clathratum*

A. BR.

do. var. *pulchrum* LEMM.

P. tetras (EHRENB.) RALFS

Uroglena volvox EHRENB.

Trachelomonas hispida (PERTY)

STEIN

Ceratium hirundinella O. F. M.

Forma III

Melosira crenulata var. *tenuis*

(KÜTZ.) GRUN.

Fragilaria crotonensis (EDW.)

KITTON

Asterionella gracillima

(HANTZSCH) HEIB.

15. Juli 1903.

- M.: — — — — — M.: *Dinobryon protuberans* LEMM.
H.: *Pediastrum angulosum* var. *araneosum* RACIB. H.: — — — — —
Dinobryon protuberans LEMM.
V.: *Clathrocystis aeruginosa* (KÜTZ.) HENFR. V.: *Bicoeca lacustris* J. CLARK
Coelosphaerium dubium GRUN. *Diplosigopsis frequentissima* (ZACH.) LEMM.
C. Naegelianum UNGER *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM.
Lyngbya limnetica LEMM. *Colacium vesiculosum* EHRENB.
Anabaena flos-aquae (LYNGB.) BRÉB. *Melosira granulata* var. *tenuis* O. MÜLLER in litt.
Tetraëdron minimum (A. BR.) M. *crenulata* var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
HANSG. *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pusillus* GRUN.
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.
Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH.
P. duplex var. *pulehrum* LEMM.
Arthrodesmus hexagonus BOLDT
Ceratium hirundinella O. F. M. Forma I
do. Forma II
Melosira crenulata var. *tenuis* (KÜTZ.) GRUN.
Nitzschia fonticola GRUN.
S.: *Chroococcus limneticus* LEMM. S.: *Oocystis Marssonii* LEMM.
Microcystis viridis (A. BR.) LEMM. *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB.
Kirchneriella obesa (W. et G. S. WEST) SCHMIDLE *Staurastrum paradoxum* MEYEN
Golenkinia radiata CHODAT *Ceratium hirundinella* O. F. M. Forma III
Crucigenia apiculata (LEMM.) SCHMIDLE *Peridinium cinctum* EHRENB.
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. *Fragilaria crotonensis* (EDW.) KITTON

- Bicoeca lacustris* J. CLARK
Dinobryon cylindricum var.
divergens (IMHOF) LEMM.
Peridinium bipes STEIN
Melosira granulata var. *tenuis*
 O. MÜLLER in litt.
M. crenulata var. *ambigua*
 GRUN.
Cyclotella comta (EHRENB.)
 KÜTZ.
Tabellaria flocculosa (ROTH)
 KÜTZ.
Fragilaria capucina DESMAZ.
Fr. construens (W. SM.) GRUN.
Fr. parasitica W. SM.
Fr. crotonensis (EDW.) KITTON
Synedra limnetica LEMM.
Surirella biseriata (EHRENB.)
 BRÉB.

10. August 1903.

- M.: — — — — — M.: *Melosira granulata* var. *tenuis*
 O. MÜLLER
 H.: *Pediastrum angulosum* var. H.: *Colacium vesiculosum* EHRENB.
araneosum RACIB. *Melosira crenulata* var. *am-*
bigua GRUN.
 V.: *Clathrocystis aeruginosa* V.: *Diplosigopsis frequentissima*
 (KÜTZ.) HENFR. (ZACH.) LEMM.
Coelosphaerium dubium GRUN. *Dinobryon protuberans* LEMM.
Melosira crenulata var. *am-* *D. cylindricum* var. *divergens*
bigua GRUN. (IMHOF) LEMM.
Attheya Zachariasi BRUN. *Melosira crenulata* var. *tenuis*
 (KÜTZ.) GRUN.
Synedra delicatissima var. *Cyclotella comta* (EHRENB.)
mesoleia GRUN. KÜTZ.
Asterionella gracillima *Stephanodiscus Hantzschii*
 (HANTZSCH) HEIB. GRUN.
Nitzschia fonticola GRUN. *Rhizosolenia longiseta* ZACH.
Attheya Zachariasi BRUN.

Fragilaria capucina DESMAZ.
Fr. crotonensis (EDW.) KITTON
Synedra delicatissima var.
mesoleia GRUN.

Asterionella gracillima
 (HANTZSCH) HEIB.

S.: *Chroococcus limneticus* LEMM.
Microcystis elabens (BRÉB.)
 KÜTZ.

Celosphaerium Naegelianum
 UNGER

Lyngbya limnetica LEMM.

Dictyosphaerium pulchellum
 WOOD

Tetraëdron minimum (A. BR.)
 HANSG.

Coelastrum microporum NAEG.

Scenedesmus quadricauda
 (TURP.) BRÉB.

Sc. obliquus (TURP.) KÜTZ.

Pediastrum duplex var. *pul-*
chrum LEMM.

Ophiocytium capitatum var.
longispinum (MÖB.) LEMM.

Diplosigopsis frequentissima
 (ZACH.) LEMM.

Dinobryon protuberans LEMM.

D. cylindricum var. *divergens*
 (IMHOF) LEMM.

Ceratium hirundinella O. F. M.
 Forma I

Peridinium bipes STEIN

Melosira granulata var. *tenuis*
 O. MÜLLER in litt.

M. crenulata var. *ambigua*
 GRUN.

Rhizosolenia longiseta ZACH.

Tabellaria flocculosa (ROTH)
 KÜTZ.

S.: *Merismopedium glaucum*
 (EHRENB.) NAEG.

Phacotus lenticularis (EHRENB.)
 STEIN

Gloeococcus mucosus A. BR.

Dictyosphaerium pulchellum
 WOOD

Pediastrum Boryanum (TURP.)
 MENEGH.

P. duplex var. *clathratum* A. BR.

P. biradiatum MEYEN

Mallomonas caudata IWANOFF
M. acaroides var. *lacustris*

LEMM.

Colacium vesiculosum var. *na-*
tans LEMM.

Phacus pleuronectes (NITZSCH)
 DUJ.

Euglena oxyuris SCHMARDA

Ceratium hirundinella O. F. M.
 Forma III

Synedra Uha var. *longissima*
 (W. SM.) BRUN.

Tetracyclus lacustris RALFS

Amphora oralis var. *pediculus*
 V. H.

Rhopalodia gibba (EHRENB.)
 O. MÜLLER

Surirella splendida (EHRENB.)
 KÜTZ.

Diatoma vulgare BORY
Fragilaria capucina DESMAZ.
Synedra limnetica LEMM.
S. berlinensis var. *gracilis*
 LEMM. nob.

Außerdem erhielt ich eine Probe aus dem »Unteren Ausgrabensee« vom 7. Dezember 1903 und fand darin folgende Formen:

- V.:** *Peridinium bipes* STEIN, *Fragilaria capucina* DESMAZ., *Synedra Ulva* var. *longissima* (W. SM.) BRUN, *Asterionella gracillima* (HANTZSCH) HEIB.
S.: *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH., *P. duplex* var. *clathratum* A. BR., *Rhizosolenia longiseta* ZACH., *Tabellaria fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ., *Fragilaria crotonensis* (EDW.) KITTON.

Bemerkungen zur Systematik einiger Formen.

1. *Lyngbya holsatica* LEMM. nov. spec. (Fig. 1).

Fila laxe et regulariter spiralia. Vagina hyalina, tenuis. Articuli circiter $3\ \mu$ latae et $1,5\ \mu$ longae. Cellula apicalis rotundata. Contentus cellularum homogeneus, aerugineus.

Hab.: Oberer Ausgrabensee.



Fig. 1.

Sie hat große Ähnlichkeit mit *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) GOMONT und *L. bipunctata* LEMM., unterscheidet sich aber von beiden durch die kurzen Zellen und das Fehlen der Protoplasmagraneln an den Querwänden (vergl. meine Übersicht der limnetischen *Lyngbya*-Arten im X. Teile der Forschungsberichte, S. 150—153).

2. *Dinobryon cylindricum* IMHOF (Fig. 2—3).

Diese Art trat am 15. April 1903 ganz unvermittelt im Unteren Ausgrabensee in ziemlicher Menge auf, war indessen schon am 24. April nur noch vereinzelt zu finden und am 5. Mai vollständig verschwunden. Sie stimmt vollständig mit der von mir seinerzeit

beschriebenen Form aus dem Dümmer See überein,¹⁾ unterscheidet sich aber davon durch die abgerundete Übergangsstelle des Cylinders in den Endkegel.²⁾ Am 15. April waren zahlreiche Cysten vorhanden; da sie meines Wissens noch nicht beobachtet wurden, gebe ich davon einige Zeichnungen. Die aufgefundenen Cysten waren kugelig, hatten eine Größe von ca. 12 μ und lagen in einer weiten, keulenförmigen Hülle, die mit ihrem unteren, offenen Ende in der Mutterzelle befestigt war. Die Lage war bei den einzelnen

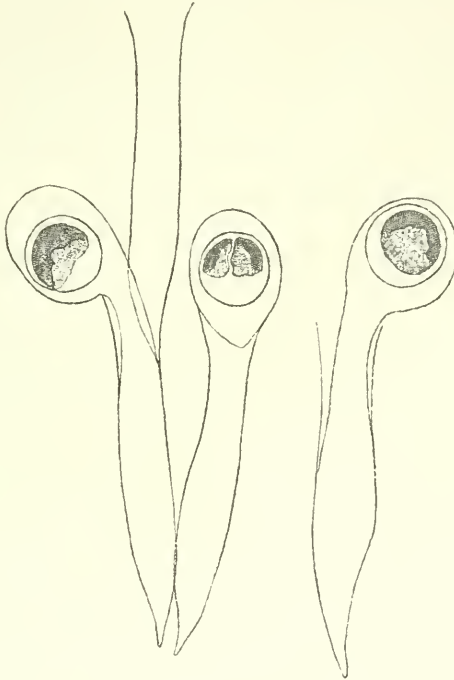


Fig. 2.

Fig. 3.

Individuen ganz verschieden; ich fand Cysten im vorderen, im hinteren und im mittleren Teile der Hülle. Die meisten enthielten ein Chromatophor, doch fand ich hin und wieder auch zwei. Alle Cysten waren noch unentwickelt; von einem Halsfortsatz habe ich keine Spur gefunden. Dagegen schien die Membran mit sehr zarten Punkten bedeckt zu sein; ich habe jedoch darüber keine genügende Klarheit gewinnen können.

¹⁾ Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XVIII, S. 516, Taf. XIX, Fig. 1—5.

²⁾ Dadurch bestätigt sich meine im X. Teile der Forschungsber. S. 160 ausgesprochene Vermutung hinsichtlich der Kontourenbildung bei *D. cylindricum* IMHOF.

3. *Ceratium hirundinella* O. F. M.

Im Oberen Ausgrabensee erschienen am 2. Juli 1903 zwei deutlich verschiedene Formen, die ich oben der Einfachheit halber als Forma I (Fig. 4—6) und Forma II (Fig. 7—8) bezeichnet habe.

Forma I war lang und schmal, besaß ein stark verlängertes Vorderhorn von 131—158 μ Länge und sehr divergierende Hinterhörner, von denen das erste an der Basis stets zwiebelförmig angeschwollen war. Die ersten Exemplare waren ausschließlich dreihörnig, am 15. Juli besaßen die meisten ein rudimentäres drittes Hinterhorn, einige wenige waren auch vierhörig (Fig. 6): doch blieb die Mehrzahl bis zum 10. August dreihörnig.

Forma II war bedeutend kürzer und breiter: das Vorderhorn hatte nur eine durchschnittliche Länge von 109—124 μ ; die Hinterhörner waren ebenfalls stark divergent. Am 2. Juli waren ungefähr gleichviel drei- und vierhörige Individuen vorhanden: am 15. Juli fanden sich nur noch einige dreihörnige Exemplare vor, die aber am 10. August ebenfalls vollständig verschwunden waren.

Im Unteren Ausgrabensee beobachtete ich auch zwei verschiedene Formen, die ich als Forma III (Fig. 9—11) und Forma IV (Fig. 12—14) bezeichnet habe.

Forma III war verhältnismäßig klein und zierlich; sie erschien zuerst am 2. Juli 1903 in dreihörnigen Exemplaren, die sich langsam weiter entwickelten, so daß am 10. August die ersten vierhörigen Individuen aufgefunden werden konnten.

Forma IV war bedeutend länger und kräftiger; sie trat schon am 15. April 1903 in dreihörnigen Exemplaren auf, die meistens ein rudimentäres drittes Hinterhorn besaßen, das sich jedoch nicht weiter entwickelte. Am 2. Juli war die Form vollständig aus dem Plankton verschwunden. Als Kuriosum erwähne ich noch, daß ich am 22. Mai ein anscheinend zweihörniges Exemplar aufgefunden habe (Fig. 13).

Von den beiden Formen des Oberen Ausgrabensees entwickelt sich demnach Forma I nicht weiter — das Auffinden der wenigen vierhörigen Exemplare ist kaum in Betracht zu ziehen. Forma II scheint eine Umwandlung der vierhörigen in die dreihörnige Form durchzumachen.

Im Unteren Ausgrabensee findet sich dagegen neben einer konstant dreihörnigen *Ceratium*-Form noch eine andere, welche

sich in ziemlich kurzer Zeit zu einer vierhörigen entwickelt. Eine ähnliche Erscheinung berichtete ich früher vom Plankton des

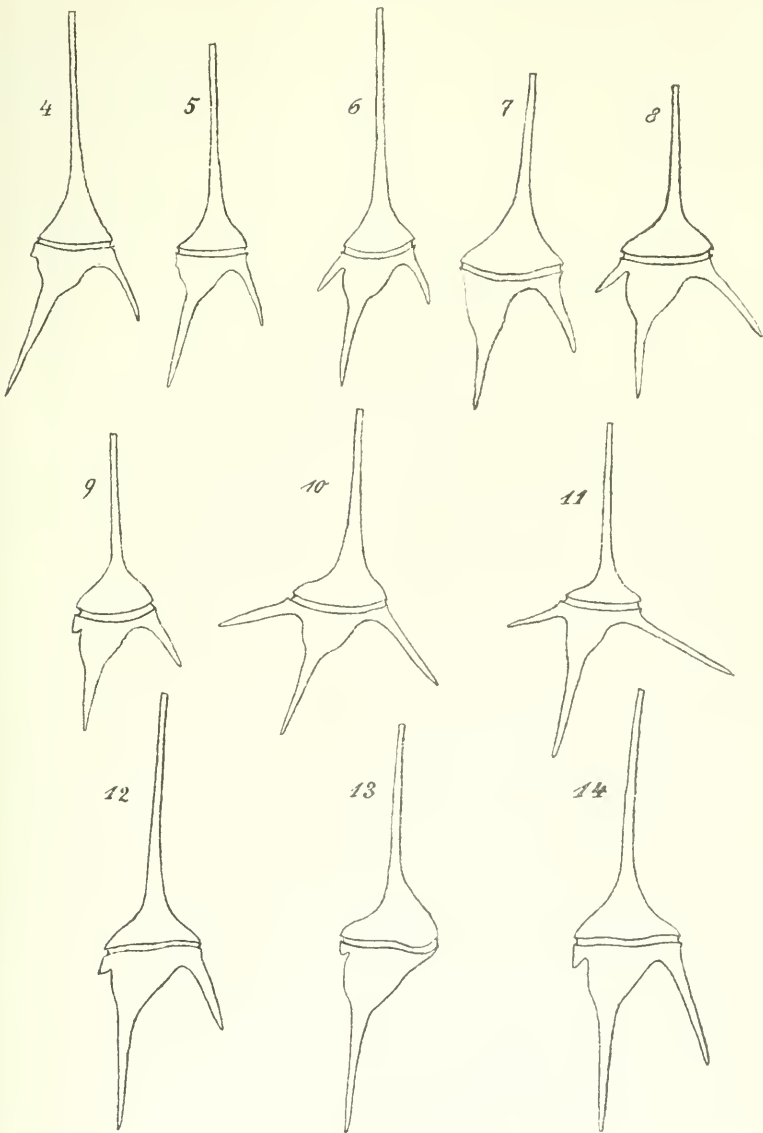


Fig. 4-14.

Großen Plöner Sees,¹⁾ fand auch im Zwischenahner Meer stets nur eine konstant dreihörnige Form.²⁾

¹⁾ Forschungsber. X. Teil, S. 168.

²⁾ Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XVIII., S. 140; vergl. auch Beitrag XVII.

Zur weiteren Vergleichung gebe ich in folgender Tabelle die Längenmaße der einzelnen Hörner; ich messe das Vorderhorn vom oberen Rande der Querfurche bis zur Spitze, die Hinterhörner vom hinteren Rande der Querfurche bis zum Hinterende der Zelle. Sämtliche Figuren stellen Rückenansichten dar; das mittlere Horn bezeichne ich als das erste, das rechte als das zweite und das zuletzt erscheinende als das dritte Hinterhorn.

	Figur	Vorderhorn	I. Hinterhorn	II. Hinterhorn	III. Hinterhorn	Gesamtlänge
Oberer Ausgrabensee	I 4-6	131-158 μ	94-128 μ	53-71 μ	25-30 μ	230-291 μ
	II 7-8	109-124 μ	68-98 μ	44-71 μ	22-27 μ	181-227 μ
Unterer Ausgrabensee	III 9-11	105-135 μ	60-94 μ	41-75 μ	22,5-53 μ	170-234 μ
	IV 12-14	146-165 μ	118-120 μ	64-82 μ	—	269-290 μ

4. *Synedra berolinensis* var. *gracilis* LEMM. nov. var. (Fig. 17).

Valva linearis, 1 μ lata et 19 μ longa, medio eximie tumida, 2 μ lata, apicibus non capitata.

Hab.: Oberer Ausgrabensee.

Die typische *Synedra berolinensis* LEMM. ist 25-34 μ lang, an den Enden 1,3 μ , in der Mitte 2,5 μ breit und besitzt schwach

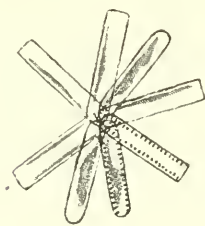


Fig. 15.



Fig. 16.

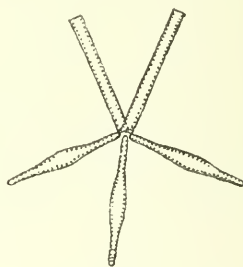


Fig. 17.

kopfförmig verbreiterte Enden. Ich gebe zum Vergleiche in Fig. 16 eine Abbildung der Valvarseite.

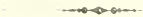
5. *Synedra limnetica* LEMM. (Fig. 15).

Die aufgefundenen Exemplare weichen etwas von der typischen Form ab; die Valvarseite ist nämlich 2,5 μ breit und 16 μ lang,

bei der typischen Form dagegen bloß 1,3—2 μ breit und 12—14 μ lang. Doch sind diese Unterschiede nicht groß genug, um die Aufstellung einer besonderen Varietät rechtfertigen zu können.

Es ist meistens nur eine Chromatophorenplatte vorhanden, welche der Valvarseite anliegt und mit ihren Rändern auf die Pleuraseite übergreift; zuweilen findet man auch 2 Platten.

Von der Untergattung *Belonastrum* LEMM. sind bislang folgende Formen aufgefunden worden.

1. *Synedra actinastroides* LEMM., Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XVIII, S. 30.
 - var. *opoliensis* LEMM. l. c.
 - var. *lata* LEMM. l. c.
 - var. *curvata* LEMM. l. c., S. 31.
 2. *S. berlinensis* LEMM. l. c., S. 31.
 - var. *gracilis* LEMM. nob.
 3. *S. limnetica* LEMM. l. c., S. 275.
- 

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [11](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XIX. Das Phytoplankton der Ausgrabenseen bei Plön 289-311](#)