

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Asterionella gracillima (HANTZSCH.) HEIB. im Großteich bei Hirschberg in Böhmen.

(Ausgeführt in der Staatlichen Anstalt für Fischzucht und Hydrobiologie zu Hirschberg in Böhmen mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.)

Von
E. Sprenger.

(Hierzu 3 Kurven im Text.)

Asterionella gracillima bildet während des größten Teiles im Jahre einen integrierenden Bestandteil des Phytoplanktons im Großteich bei Hirschberg in Böhmen. Welche Faktoren diese Diatomee gegenüber den anderen Planktondiatomeen in den letzten Jahren haben so stark hervortreten lassen, ist noch nicht geklärt. Es ist ja vielleicht nicht ausgeschlossen, daß die seit dem Jahre 1919 un-
gemein starke Elodeawucherung daran schuld hat, doch muß ein
endgültiges Urteil darüber einem späteren Zeitpunkte vorbehalten
bleiben. Da ich mich schon seit Jahren mit der Diatomeenflora
dieses Gebietes beschäftige, wollte ich, angeregt durch die schönen
Arbeiten von SCHRÖTER u. VÖGLER, BACHMANN, LOZERON, WESENBERG-
LUND u. a., auch ein wenig Licht in die biologischen Verhältnisse
der jetzt auffallendsten Planktondiatomee unseres Teiches, eben der
Asterionella gracillima, bringen. Wie weit mir dies gelungen ist,
mag dem Urteil des Lesers überlassen bleiben. Im großen und
ganzen habe ich ja nichts Neues zu sagen, da mir nach den Arbeiten
der bereits genannten Autoren allgemein kaum eine Frage zur Be-
antwortung übrig blieb. Wenn mir die Veröffentlichung der Re-
sultate meiner Arbeit trotz ihres zumeist lokalen Interesses wünschens-

wert erschien, geschah dies aus der Erwägung heraus, daß nie genügend Material zur Klärung biologischer Fragen zusammengetragen werden kann, und betrachte ich diese Zeilen deshalb nur als Aufzeichnung der von mir gefundenen Tatsachen, die vielleicht später einmal verwertet werden können.

Der Großteich ist der größte Teich — er bedeckt rund ein Areal von 350 ha — jener Gruppe von Teichen im nordböhmischem Kreidesandsteingebirge, die sich um das Städtchen Hirschberg an der Böhmischem Nordbahn gruppieren. Nördlich von diesem Städtchen, unmittelbar an dasselbe sich anschließend, liegt der Großteich 264 m über der Adria in einer Landschaft, die durch zahlreiche, sich mehr oder weniger unvermittelt aus dem hügeligen oder ganz flachen Zwischenlande erhebenden Bergkuppen charakterisiert ist. Zwei Vorberge des Kummergebirges, welches den Teich gegen Norden hin schützt, der Schraubenberg (372 m) und die Bornai (443 m) schieben sich wie die etwas niedrigeren Berge Draschen (318 m) am Westufer und Klutschken (289 m) am Südufer in den Teich hinein und bedingen dadurch die Gliederung des Beckens. Bis auf geringe Lücken sind alle Uferteile des Teiches bewaldet und fallen ganz allmählich in den Teich ab. Diese flachen Ufer bieten reichlich Gelegenheit zur Entwicklung der Macrophyten, und tatsächlich ist der Großteich von einem fast lückenlosen Vegetationsgürtel umgeben. Die Tiefe des Teiches beträgt im ausgedehnten mittleren Teile 3,5 m. Die tiefste Stelle in der Nähe des sog. „Schlucken“ erreicht bis 6 m. Der Untergrund des Teiches ist — ausgenommen das Klutschken- und Thammühlufer, welche aus großen horizontalen Sandsteinplatten gebildet sind — sandig, nur in der Mitte ist er von einer mächtigen Schlammschicht bedeckt. Zum Schluß dieser kurzen Charakteristik ¹⁾ des untersuchten Gewässers sei bemerkt, daß der Teich zur Fischzucht benutzt wird. Zum Zwecke der Fischentnahme wird das Teichwasser bis auf einen kleinen Rest abgelassen. Daß diese periodische Entwässerung auch einen wesentlichen Einfluß auf die Periodizität der Microflora und -fauna ausübt, ist wohl als sicher anzunehmen, wenn auch bis heute keine diesbezüglichen Untersuchungen vorliegen.

Das meinen Untersuchungen zugrunde liegende Material wurde

¹⁾ Nähere Angaben über die topographischen und geologischen Verhältnisse finden sich bei: Dr. V. H. LANGHANS, Die Biologie der litoralen Cladoceren. Dr. BR. MÜLLER, Der geologische Aufbau des Hirschberger Teichgebietes. Ders., Die Entstehung der Seebecken im Gebiete des oberen Polzentaales in Nordböhmen. (Intern. Revue 1912.)

dem Teiche mit dem von Prof. Dr. LANGHANS konstruierten „Zeppelin-netz“¹⁾ entnommen. Die quantitativen Fänge für die Zeit vom 13. März bis 13. Dezember 1921 wurden in der Weise durchgeführt, daß mit diesem Netz 5 Minuten lang bei möglichst gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit etwa einen halben Meter unter der Oberfläche gefischt wurde. Solche Horizontalfänge sind für die botanische Orientierung vollständig genügend, da nach BACHMANN's²⁾ Erfahrung in den Süßwasserteichen alle Bestandteile des Phytoplanktons schon in den oberen Wasserschichten vertreten sind. Sie geben auch verhältnismäßig recht genaue quantitative Resultate, da die durch Zählung erhaltenen relativen Werte ganz gut untereinander vergleichbar sind. Mit diesen Werten mußte eben das Auslangen gefunden werden, da sich Vertikalfänge wegen der geringen Tiefe des Großteiches nicht bewerkstelligen ließen.

Für das Jahr 1921 standen mir 22 auf die eben beschriebene Weise gesammelte Proben zur quantitativen Bearbeitung zur Verfügung. Diese Materiale wurden von Frau Dr. SCHREITER und mir unabhängig voneinander durchgezählt und ergaben annähernd die gleichen Resultate³⁾. Diese sind in der beigegebenen Kurventafel graphisch zur Darstellung gebracht worden, und zwar in der Weise, daß die schwach gezeichneten Kurven nach Dr. SCHREITER's und die stark gezeichneten nach meinen Resultaten eingetragen sind. Da die *Asterionella*-Sterne Zellkolonien sind und die Zahl der Zellen in den einzelnen Kolonien variiert, lag die Vermutung nahe, daß es richtiger wäre, an Stelle der Kolonien die einzelnen Zellen zu zählen. Das aber wäre, abgesehen von der ungleich größeren Mühe, ein Unterfangen, welches wohl kaum ausgeführt werden könnte! Um aber doch einigermaßen richtige Zahlen zu erhalten, habe ich das arithmetische Mittel der Individuenzahlen errechnet. In der Kurventafel sind die so gewonnenen Zahlen in den strichpunktierten Kurven dargestellt worden. Der Vergleich dieser Individuenkurven mit den Koloniekurven bringt annähernd gleiche Resultate. Die Kurven ändern ihren Charakter nicht und zeigen deutlich, daß bei quantitativen *Asterionella*-Bestimmungen das Zählen der Kolonien genügt und daß solche Zählungen zur

¹⁾ LANGHANS, l. c. p. 15.

²⁾ BACHMANN, Dr. H.: Das Phytoplankton mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstätter Sees. Sep.-Abdr. aus Mitt. d. Naturf. Ver. Luzern Bd. 6 H. 8.

³⁾ Frau Dr. SCHREITER stellte mir ihre Resultate, die auch veröffentlicht werden sollen, in der lebenswürdigsten Weise zur Verfügung, wofür mir auch an dieser Stelle gestattet sei, den herzlichsten Dank zu sagen.

Anfang Mai. Nach Dr. SCHREITER's Daten hebt sich die Vegetation Mitte Juni noch einmal, wenn auch zu ganz geringer Höhe. Der Ausfall dieses Gipfels in meiner Kurve erklärt sich, da ich die Probe vom 17. Juni nicht ausgezählt habe.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen von WESENBERG-LUND ¹⁾ läßt sich heute schon sagen, daß der Kurvenverlauf in verschiedenen Jahren erhebliche Unterschiede zeigen kann. Es sei daher ausdrücklich hervorgehoben, daß obige Ausführungen für den Großteich nur für das Jahr 1921 Geltung haben. Weitere Untersuchungen darüber dürften ja näheren Aufschluß bringen. Da aber über die Vegetationsperioden der Diatomeen im allgemeinen und der *Asterionella* im besonderen schon genügend Material vorliegt und unsere diesbezüglichen Resultate mit den daraus gefolgerten allgemein gültigen Normen übereinstimmen und außerdem unsere Ergebnisse zum Verständnis meiner weiteren Ausführungen genügend sind, dürften die Mängel derselben nicht gar so empfindlich sein.

Aus dem zeitweisen Fehlen der *Asterionella*-Kolonien folgt, daß die neue Vegetationsperiode sich nicht aus den, wenn auch minimal vorhandenen, Individuen entwickelt. Auch das dazwischen geschobene Auxosporenstadium (siehe weiter unten) zur Zeit des Minimums (Juni--September) läßt sich nicht gut zum Auftakt für das neue Maximum stempeln. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Asterionellen, wie die neritischen Formen der Centricae, Dauerzellen bilden, welche, zu Boden gesunken, die für ihre Entwicklung günstige Zeit abwarten und dann die neue Vegetationsperiode — wie unsere Kurve zeigt im November — einleiten. Diese Dauerstadien sind allerdings bis heute noch nicht aufgefunden worden. Aber die Tatsache, daß in jedem dritten Jahre bei der Abfischung der Teich fast vollständig trockengelegt wird, dürfte geeignet sein, diese Behauptung zu erhärten.

WESENBERG-LUND ²⁾ machte zuerst bei den Asterionellen des dänischen Fursees darauf aufmerksam, „wie verschiedenartig die Anzahl der Einzelindividuen in den Kolonien zu den verschiedenen Jahreszeiten ist“. Er hat gefunden, daß im Winter die Kolonien, während sie doch sonst gewöhnlich einen Stern von 12—14 Individuen zu bilden pflegen, aus oft über 20 Individuen zusammengesetzt sind. Gleichzeitig aber fand er die Asterionellen der kleineren Seen nur als vierstrahlige Kolonien.

¹⁾ WESENBERG-LUND: Studier over de danske Soers Plankton. Dansk. fersk-vands Biologisk Laboratorium, Kyobenhaven, Nordisk Forlag (2 Vol.), 1904 u. 1908.

²⁾ WESENBERG-LUND, l. c.

Wie die Tabelle 1 zeigt, liegen die diesbezüglichen Verhältnisse für den Hirschberger Großteich folgendermaßen:

Tabelle 1.

1921.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	32	
24. Februar	2	4	30	6	3	1	8	1															
13. März	1	3	20	3	7	2	5																
29. März	1	4	14	13	4	7	5																
24. April						3	18	2	1		3	2	4	8	5	2					1	1	
8. Mai			1	1		1	12	4	6	2	4	4	5	8	5	1							
23. Mai		1		1	1	5	15	1	3	3	7	3	2	1	2	1	1	1	1				1
11. Juni		1	9	1	3	10	18	4	2		1	1											
20. Juni			6	6	4	11	14	6			2	1											
9. Juli	1	3	16	11	1	4	10		1	2	1												
26. Juli		2	3	3	8	7	23		1	3													
17. August																							
25. August																							
5. September	1	6	27	2	5	2	7																
15. September																							
4. Oktober																							
26. Oktober																							

Während des Maximums, also in den Wintermonaten, zur Zeit der intensiveren Zellteilung und den dadurch bedingten rascheren Zerfall der Kolonien herrschen die 4-zelligen Kolonien vor. Zur Zeit des Rückganges der Vegetation dagegen gewinnen die 8-zelligen die Oberhand, wie überhaupt während dieser Zeit vielzellige Kolonien auftreten. Die größte Zahl der beobachteten Einzelindividuen in einer Kolonie waren 32 in der Probe vom 23. Mai 1921. Nach dem gänzlichen Fehlen finden wir wieder im September die 4-zelligen Kolonien vorherrschen. Vielleicht ist diese Tatsache geeignet, die mögliche, bereits erwähnte Bildung von Dauerzellen zu erhärten.

Außer den quantitativen Proben für 1921 standen mir noch eine Reihe Proben — allerdings nicht quantitative — für die Jahre 1908—1910 zu meinen variationsstatistischen Untersuchungen zur Verfügung, welche der reichlichen Materialsammlung des Herrn Prof. Dr. V. H. LANGHANS entstammen und der sie mir zu diesem Zwecke in der zuvorkommensten Weise überließ. Die Untersuchung dieser Proben auf die Veränderlichkeit der Individuenzahl in den einzelnen Kolonien im Verlaufe eines Jahres sind, wie die Tabellen 2—4 zeigen, geeignet, das bereits diesbezüglich Gesagte zu bestätigen.

Interessant in diesen Tabellen ist, daß im Jahre 1909 im Oktober und November ein- und zweizellige Kolonien vorherrschten, was wohl auch geeignet sein dürfte, die Annahme der Entwicklung der neuen Vegetationsperiode aus einem einzelligen Dauerstadium zu bestätigen.

Tabelle 2.

1905.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
19. Januar	4	11	30	4	1																		
5. April	4		11	3	2	5	17	4															
17. Mai			2	3	3	4	13	3	5	3	2	2	5	2	3								1
28. Juni	1	5	8	5	6	7	10	2	2	1	4		1										
5. Juli		2	7	9	10	2	16	2	2														
22. Juli																							
6. August																							
19. August	1	5	34	2	3	2	3																
17. Oktober	1	2	3	5	7	9	19			1					1								

Tabelle 3.

1909.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
21. Februar			1	27	7	4	7	3			1												
5. April		3	4	16	3	3	6	12	2	1						1							
9. Mai		1		3	6	2	5	8	5	4	1	6	3	3	5			1	2				
12. Juni			1	4	2	2	8	26	3		1		1	1	1								
10. Juli				4	8	3	6	26	1	2	2												
16. August		1	1	11	4	5	8	16	1	2		2	1	1									
26. September		3	5	7	5	8	4	16		1		1											
24. Oktober	21	22	3	3	1																		
7. November	1	11	10	9	8	2	1	4	3		1				1								

Tabelle 4.

1910.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	26	
9. Januar		30	7	11	3		1		1														
10. April		10	7	21	2	5	1	8			1												
3. Juni				3			1	7	3	4		13	2	3	1	8		4				1	
28. Juni				2	1	6	7	29	2	1		2											
11. Juli		3	7	3	1	7	7	28		1													
21. Juli		1	5	3	6	7	7	23	1	3				1									
8. August		2	34	1	1			12															

Neben diesen mehr oder weniger quantitativen Studien interessierten mich besonders die Größenverhältnisse der *Asterionella*-Zellen im Verlaufe eines Jahres. Dabei folgte ich der von SCHRÖTER u. VOGLER ¹⁾ in die Planktonliteratur eingeführten Methode variationsstatistischer Untersuchungen. Zu meinen diesbezüglichen Messungen standen mir für das Jahr 1920—21 eine hübsche Reihe fast alle 14 Tage entnommener Proben zur Verfügung, aus denen jeweils die Zellenlänge von 50 *Asterionella*-Kolonien ohne Auswahl mit

¹⁾ SCHRÖTER u. VOGLER: Variationsstatistische Untersuchungen über *Fragilaria crotonensis* im Plankton des Zürichsees in den Jahren 1896—1901. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich Bd. 46, 1901, p. 185—206.

Hilfe eines Okularmikrometers gemessen wurden. Versuche lehrten, daß auch die 50 gemessenen Zellen statt der von SCHRÖTER und VOGLER vorgeschlagenen 100 Messungen genügen, um ein deutliches Bild der Größenvariation zu erreichen. Vorweg sei mitgeteilt, daß ich an den Zellen innerhalb einer Kolonie mit den mir zu Gebote stehenden Meßinstrumenten (Okularmikrometer und Schraubenmikrometer) keine Größenschwankungen konstatieren konnte.

Die Messungen für 1920—21 ergaben folgende

Variationswerte der *Asterionella* im Großteich bei Hirschberg i. B.

	45	47	50	53	56	58	60	63	66	68	71	73	76	78	81
2. Dezember 1920				1	5	8	6	6	12	7	2	1	2		
24. Februar 1921					1	4	7	8	11	9	6	1	3		
13. März				3	2	4	11	16	5	3	4	1	1		
29. März					1	10	15	7	9	5	1	2			
24. April			1	1	7	14	14	8	2	3					
8. Mai			1	1	4	8	9	7	8	4	3	2			2
23. Mai				1	1	2	9	10	8	7	7	2	2	1	
11. Juni	1		2	4	4	7	6	5	4	5	4	5	2	1	1
20. Juni			1	3	1	6	5	11	4	3	5	5	4	2	2
9. Juli				2	6	5	8	9	6	4	1	3	3	1	2
26. Juli			1	5	7	7	2	11	10	3	1	1	2		
17. August															
25. August															
5. September				1	3	6	8	12	7	10	2	1			
15. September															
4. Oktober															
26. Oktober															
1. November															
13. Dezember															

Ein übersichtlicheres Bild der Größenvariation läßt sich durch ihre graphische Darstellung in Kurven erreichen, in denen die Länge der Apikalachse der *Asterionella*-Zellen auf der Abszisse eines rechtwinkligen Koordinatensystems, die Individuenzahl jeder Größe aber auf die Ordinate aufgetragen werden. Durch die Verbindung der Endpunkte der Ordinaten erhält man die Variationskurven, die zum Zwecke größerer Übersichtlichkeit und des leichteren Vergleiches auf den Tafeln für 1920—21 und 1908—1910 untereinander gestellt wurden. Sie orientieren uns über das relative Mengen- und Größenverhältnis der anwesenden Zellen und die Änderung dieses Verhältnisses im Verlauf der untersuchten Wachstumsperiode.

Vorläufig wollen wir nur die Resultate der Messungen für 1920—21 in Diskussion ziehen. Darnach reicht die Variationsbreite von *Asterionella* für diese Vegetationsperiode im Großteich von 45 bis

81 Mikron, umfaßt also nur die von LOZERON¹⁾ aufgestellten Varietäten *biformis* und *genuina*, deren Kurvengipfel bei 46—49,5 Mikron resp. 59—99 Mikron liegen. Die var. *maxima* mit dem Gipfelpunkte bei 115 Mikron fehlt gänzlich. Da in den Variationskurven der *biformis*-Gipfel niemals zum Ausdruck kommt, muß man schließen, daß im Großteich nur die Stammform (var. *genuina*) vorkommt, oder man schließt sich BACHMANN²⁾ an, der nach einem Überblick aller bis dorthin publizierten Angaben zu dem Schlusse kommt, daß es überhaupt nicht gerechtfertigt erscheint, von *Asterionella* auf die Größenvariation gegründet gut unterschiedene Varietäten abzutrennen.

Weiter hat LOZERON (l. c.) bei der *Asterionella* des Zürichsees und zwar nur bei der auf Grund seiner variationsstatistischen Untersuchungen entdeckten *Asterionella grac. biformis* Loz. einen Saisondimorphismus insofern konstatieren können, als die Individuen derselben sich nur im Winter zu Ketten und nur im Sommer zu Sternen anordnen. Die zu Ketten angeordnete Varietät, welche mit var. *tabellarioides* benannt wird, findet sich auch im Großteich. Ob aber diese nur dem Größenkreis von 46—49,5 Mikron angehört, kann ich nicht sagen, da ich keine diesbezüglichen Messungen vorgenommen habe. Dagegen konnte ich auch für den Großteich die Anordnung von *Asterionella*-Zellen zu Ketten in den Wintermonaten konstatieren, d. h. besser gesagt, das gänzliche Fehlen derselben von der zweiten Hälfte des April bis Ende August. Da im September 1921 z. B. gleich mit dem Neuaufreten 12 Proz. der *Asterionella*-Kolonien kettenförmige Anordnung zeigen, läßt sich diese Variation vielleicht auf die vermehrte Teilungsfähigkeit zurückführen. Zu gewissen Zeiten, zur Zeit der stärksten Vermehrung z. B., 19. Januar 1908, gibt es bis 50 Proz. kettenförmige Kolonien.

Die Vermehrung der *Asterionella* erfolgt, wie bei allen Diatomeen, durch Teilung. Ob nun die normale vegetative Teilung nach dem Binominalsatz³⁾ oder dem MÜLLER'schen Gesetz⁴⁾ vor sich geht, ist gleichgültig, immer aber müssen die neu entstehenden Tochterzellen theoretisch mindestens um die doppelte Dicke der Pleura kleiner werden und muß sich dies durch eine langsame Verschiebung des Kurvengipfels während der Vegetation nach links

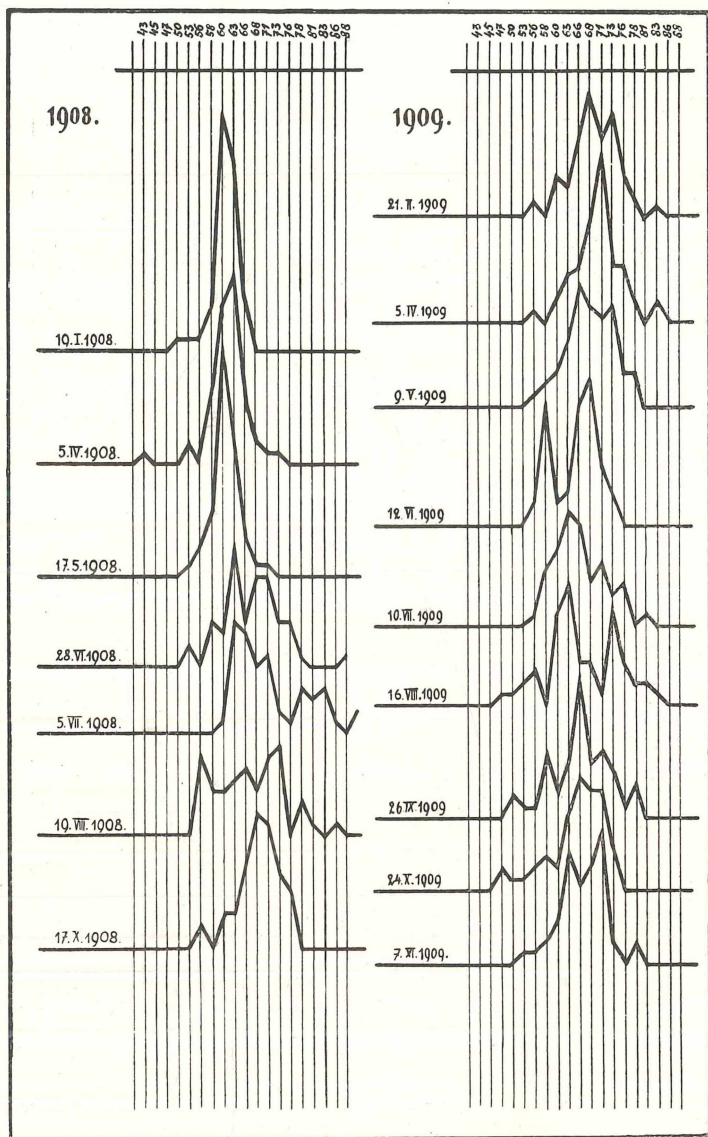
¹⁾ LOZERON: Sur la répartition verticale du plankton dans le Lac de Zurich. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 47, 1902.

²⁾ BACHMANN, l. c.

³⁾ PFITZER, E.: Bau und Entwicklung der Bacillariaceen. Bonn 1871, p. 22, p. 100 ff. und Taf. 6 Fig. 4.

⁴⁾ MÜLLER, O.: Die Zellhaut und das Gesetz der Zellteilungsfolge von *Melosira arenaria* MOORE. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 14 Heft 2 p. 239.

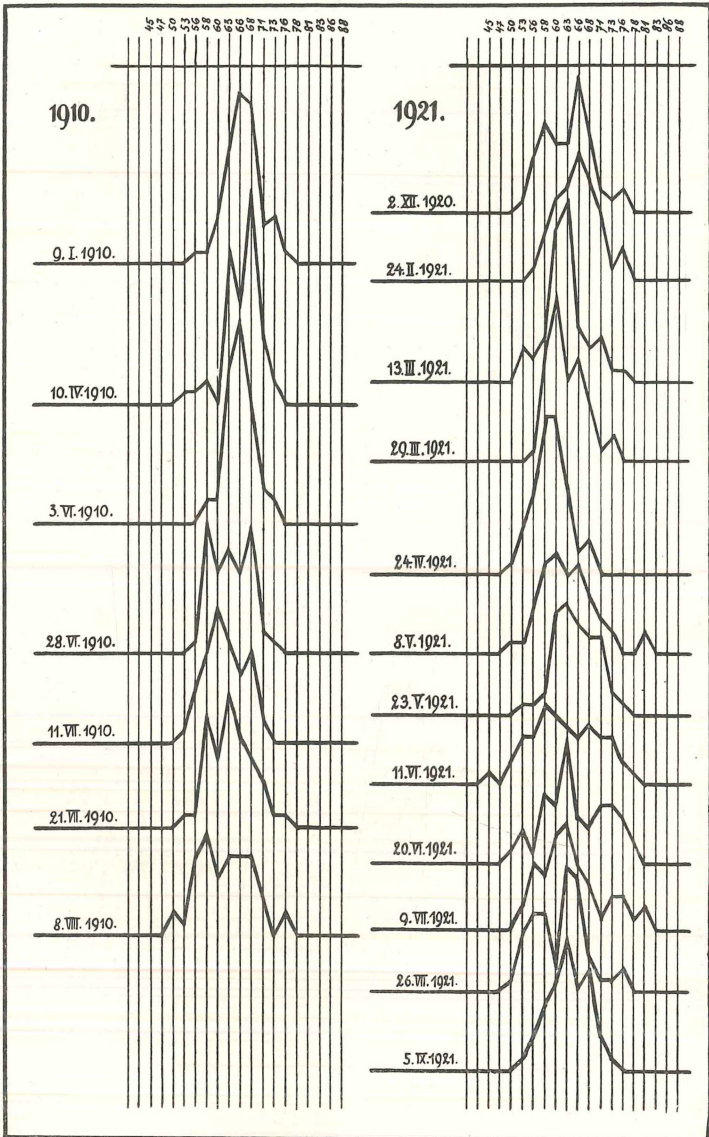
bemerkbar machen. Das können wir auch tatsächlich in den vorliegenden Kurven beobachten. Unsere Kurven erweisen sich im



Kurve II.

allgemeinen als recht einfach, bis auf jene des Jahres 1909, die komplizierter ausschauen. Schält man aber das Wesentliche daraus heraus, stimmen auch diese mit den übrigen überein.

Im Oktober (1908), bei noch geringer Entwicklung weisen die Asterionellen eine Länge der Apikalachse von 68—71 Mikron



Kurve III.

auf. Im November beginnt nun die regere Zellteilung, welche das Maximum einleitet, und die Monate des Maximums (Dezember bis Mai) bringen ganz einfache Kurven, deren Gipfelpunkte sich all-

mählich nach links verschoben. Ist der Gipfelpunkt endlich bei 60 Mikron oder etwas darunter angelangt, tritt plötzlich um den Juni herum rechts vom Hauptgipfel ein oder mehrere Nebengipfel auf. Die Kurve wird sehr unregelmäßig. Wenn auch die von PFITZER vertretene Auffassung, daß die Auxosporenbildung der Diatomeen mit der Verkleinerung der Diatomeenzellen in engste Beziehung zu bringen ist, heute in dieser extremen Auffassung kaum mehr Geltung hat, so liegt die Vermutung nahe, daß nach der Massenentwicklung der *Asterionella*, also zur Zeit des Minimums, sich ihre Zellgröße erschöpft habe und nun notgedrungen zur Zellverjüngung — der Auxosporenbildung — schreiten müsse.

Obwohl man bis heute die Auxosporen der *Asterionella* noch nicht beobachtet hat und auch ich dieselben trotz eifrigen Suchens nicht auffinden konnte, dürfte man kaum fehlgehen, das plötzliche Größerwerden der Zellen um diese Zeit auf die Auxosporenbildung zurückzuführen. Die Beobachtung derselben wird immer recht schwierig sein, was die Kleinheit der *Asterionella*-Zellen mit sich bringt. Ist die Beobachtung der Verjüngungserscheinungen überhaupt möglich, wird sie sich nur auf die rein äußerlich sichtbaren Veränderungen, die während dieser Zeit an den Zellen zu sehen sind, beschränken müssen.

Die verjüngten Zellen haben eine Größe von rund 70 Mikron, was sehr schön und deutlich in der Probe vom 24. Oktober 1909 zum Ausdruck kommt, wo die ein- und zweizelligen Kolonien die neue Vegetationsperiode einleiten. Es ist also eine Zyklomorphose der *Asterionella* zu beobachten, die sich zwischen 60—70 Mikron bewegt. Die überhaupt beobachtete Variationsbreite in den Jahren 1908—10 und 1920/21 reicht von 43—88 Mikron.

Wie überall, findet sich auch oft auf einer großen Zahl der *Asterionella*-Kolonien des Großteiches ein Flagellat als Epiphyt. Es ist dies *Salpingoeca frequentissima* ZACH. (LEMM.). (PASCHER, Süßwasserflora Heft 1 p. 79, fig. 145. — *Diplosigopsis frequentissima* ZACH. (LEMM.). Kryptogamenflora der Mark Brandenburg Bd. 3 Heft 3 p. 363, fig. 18. — Arch. f. Bot. Bd. 2 Nr. 2 p. 114—117, Taf. I fig. 13. — *Diplosiga frequentissima* ZACH. Forschungsber. Plön II. Teil p. 75, Taf. 1 fig. 4.) Das epiphytische Vorkommen dieses Flagellaten wurde zum ersten Male von IMHOF¹⁾ erwähnt. GUYER²⁾ beobachtete im Greifensee,

¹⁾ IMHOF: Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken. Biol. Zentralbl. Bd. 12 Nr. 6.

²⁾ GUYER: Beiträge zur Biologie des Greifensees. Dissert an d. Eidgen. polytechn. Schule Zürich, 1910.

daß *Asterionella*-Kolonien, deren Zellen über 70 Mikron lang waren, nie mit *Salpingoeca* (*Diplosiga*) besetzt waren, während die kleineren Individuen von diesem Epiphyten stark befallen waren. Für den Hirschberger Großteich konnte ich dies nicht bestätigen. Ich fand vielmehr die Individuen aller beobachteten Größen (50—81 Mikron) mit *Salpingoeca* gleichmäßig besetzt, und zwar in den Monaten Juni bis Juli. Nur einmal und zwar im Jahre 1920 schon im Mai (16. Mai — 32 Proz.). 1921 in der ersten Hälfte des Juni (11. Juni) waren 50 Proz. der Kolonien mit diesem Epiphyten besetzt, um in der zweiten Hälfte (20. Juni) auf 22 Proz. herabzugehen und im Juli (9. Juli, 26. Juli) wieder 40 resp. 44 Proz. zu erreichen. Im August ist *Salpingoeca* mit den *Asterionella*-Zellen verschwunden. Diese letztere Beobachtung stimmt mit jener von APSTEIN³⁾ für den Dobersdorfer See genau überein. Für frühere Jahre konnte ich die Anwesenheit von mit *Salpingoeca* besetzten *Asterionella*-Kolonien folgendermaßen feststellen:

1908	28. Juni	60 Proz.
	5. Juli	56 „
1909	12. Juni	22 „
	10. Juli	6 „
	16. August	2 „

Darnach scheint es, als ob der Rückgang der *Salpingoeca*-Vegetation nicht mit dem Verschwinden der *Asterionella* zusammenhängen würde. 1909 war nämlich *Asterionella* vom 21. Februar bis 7. Nov. ununterbrochen nachzuweisen, und trotzdem weist die *Salpingoeca*-Vegetation einen Rückgang auf. Interessant ist auch die Beobachtung, daß dieser Epiphyt sich immer am Grunde der Zellen, also um die Mitte der Kolonien ansiedelt, worauf schon VOIGT¹⁾ hinweist. Er bringt dies mit der günstigeren Ernährungsmöglichkeit dieser Kragenmonaden an jener Stelle in Verbindung.

Nun bliebe noch zu erörtern übrig, wohin wohl die *Asterionella*-Zellen der Vegetation und die ungeheueren Mengen der im Zeitlaufe des Bestehens unseres Teiches entwickelten und endlich abgestorbenen Kolonien gekommen sind? Da die Schalen der Diatomeen, also auch jene der *Asterionellen* aus reiner Kieselsäure aufgebaut sind und erhalten bleiben — sie widerstehen sogar dem Kochen in den stärksten Säuren — scheint diese Frage nicht ganz müßig. Der

³⁾ APSTEIN, C.: Das Süßwasserplankton. Kiel 1896, p. 381.

¹⁾ VOIGT, M.: Über eine Gallerthaut bei *Asterionella gracillima* HEIB. und *Tabellaria fenestrata* KG. var. *asterionelloides* GRUN. und ihre Beziehungen zu der Gallerle der Foraminiferen, Heliozoen und Radiolarien. Biol. Zentralbl. Bd. 21 (1901) Nr. 2 p. 38.

Abfluß bei Thammühl entzieht dem Teich nur verhältnismäßig wenig Wasser und übt auf die große Fläche und Wassermenge kaum einen merklichen Einfluß aus. Es ist nicht anzunehmen, daß eine wesentliche Zahl durch das abfließende Wasser entführt wird. Man sollte daher meinen, daß die Schalen der abgestorbenen Kolonien zu Boden gesunken sein müßten. Wenn man sich erinnert, daß Jahr für Jahr viele Milliarden Zellen absterben und wie viele Jahrhunderte unsere Binnengewässer vielleicht schon bestehen mögen, so müßten ja diese Gewässer eigentlich von einer Ablagerung der Diatomeenschalen erfüllt sein, oder doch eine deutliche, mächtige Schicht derselben auf ihrem Grunde aufweisen. Während der Untersuchungen über die Diatomeenflora des Großteiches habe ich eine große Zahl von Grundschlammproben auf deren Gehalt an Diatomeen untersucht, niemals aber eine größere Zahl von *Asterionella*-Schalen nachweisen können. Sie kamen immer nur vereinzelt vor. Von einer Schichtung derselben, wie sie NIPKOW¹⁾ für *Stephanodiscus Hantzschii* im Zürichsee fand, so daß er sogar diese Ablagerungen bis auf 20 Jahre zurück verfolgen und zu seinen variationsstatistischen Untersuchungen verwenden konnte, ist gar keine Rede. Eine geschichtete Ablagerung der *Asterionella* war ja im Großteich kaum zu erwarten, da derselbe infolge seiner geringen Tiefe der schlammdurchwühlenden Grundfauna reiche Lebensmöglichkeit bietet.

Eine Antwort auf obige Frage habe ich in einer Arbeit von Prof. JOH. FRENZEL²⁾, die sicher wenig bekannt sein dürfte, gefunden. Er sagt dort (p. 160), daß die einzige mögliche Antwort auf diese Frage nur die sein kann, daß die abgestorbenen Diatomeenschalen im Wasser und durch das Wasser wieder aufgelöst werden und zwar innerhalb relativ kurzer Zeit. Obwohl eigentlich kein anderer Schluß möglich ist, erscheint er doch recht kühn und gewagt. Auch FRENZEL bezweifelte lange seine Richtigkeit. Erst als er Gelegenheit fand, Teile eines Wasserstandsrohres von einem Dampfkessel zu sehen, dessen Wände, besonders jene oberhalb des ehemaligen Wasserstandes, in ganz überraschender Weise angegriffen worden waren; das Glas war grob angeraut und zeigte kleine Vertiefungen von 1 oder 2 mm im Durchmesser. Diese Zerstörung des Glases konnte in erster Linie ohne Zweifel der Wirkung des Wasserdampfes

¹⁾ NIPKOW, FR.: Verjüngung und Größenänderung des *Stephanodiscus Hantzschii* GRUN. im Zürichsee. Mitteil. d. Märk. Mikrobiol. Vereinigung Bd. 11 (1921) H. 2/3, p. 29.

²⁾ Prof. JOH. FRENZEL: Die Diatomeen und ihr Schicksal. Naturw. Wochenschrift Bd. 12 (1897) Nr. 14.

zugeschrieben werden, der also destilliertes Wasser in Gasform darstellt. Auf Grund dieser Erfahrungen stellte FRENZEL umfangreiche Versuche an, um zunächst die Wirkung des Wasserdampfes auf die Diatomeenschalen festzustellen. Mit einer höchst einfachen Versuchsanordnung (p. 160) erlangte er auch positive Resultate. Schon nach zweistündiger Einwirkung der Wasserdämpfe fand sich ein gelbbräunlicher Niederschlag, der endlich nach zehnstündiger Einwirkung unter dem Mikroskop untersucht wurde und sich als fast homogene, gelbbräunliche Masse erwies, die neben einigen noch deutlichen Diatomeenschalen unverkennbare Reste solcher enthielt. Diese Reste waren durchaus verändert und völlig strukturlos. Man konnte wohl noch die aneinander gereihten Zellen erkennen, dazwischen auch manche unverändert gebliebene, aber die Mehrzahl war gequollen, geknickt, verschoben und gefaltet, kurz so wie eine feste Substanz nicht aussehen kann, sondern zeigten die Eigenschaften eines weiches Häutchen. Durch diesen Versuch wurde somit erwiesen, daß die Schalen der Planktondiatomeen mittels Wasserdampf gelöst werden. FRENZEL schließt nun weiter, daß das, was der Wasserdampf vermag, auch gewöhnliches Wasser zu leisten imstande ist, nur daß mehr Zeit hierzu erforderlich sein wird. Es erschien ihm wünschenswert, diesen Schluß experimentell zu beweisen. Anstatt des Dampfes ließ er heißes, destilliertes Wasser auf die Diatomeenschalen einwirken. Auch dieser Versuch (l. c., p. 161) führte zu einem gleichen Resultate wie der erste, doch ist die zweite Versuchsanordnung nicht ganz einwandfrei gewesen, was er selbst betont. Auch ist ihm die Löslichkeit der Diatomeenschalen in gewöhnlichem resp. Flußwasser nachzuweisen noch nicht gelungen. Trotz dieses teilweisen experimentellen Nachweises der Möglichkeit des eben ausgeführten Schlusses bleibt die Frage im Grunde genommen doch noch offen. Besonders dann, wenn man die Ablagerungen der Gurlager oder jene geschichtete Ablagerung im Zürichsee, der bereits oben Erwähnung getan wurde, in Betracht zieht. Auf jeden Fall bleibt es wünschenswert, dieser Frage besonderes Augenmerk zuzuwenden.

Zum Schlusse danke ich der Gesellschaft zur Förderung deutscher Kunst, Wissenschaft und Literatur in Böhmen für eine zur Durchführung dieser Arbeit gewährte Subvention und Herrn Prof. Dr. LANGHANS, dem Leiter der staatlichen Anstalt für Fischzucht und Hydrobiologie in Hirschberg für die ständige Hilfe, die er mir gewährte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [52_1925](#)

Autor(en)/Author(s): Sprenger Emil

Artikel/Article: [Asterionelia gracillima \(Hantzsch.\) Heib. im Großteich bei Hirschberg in Böhmen. 170-184](#)