

# Die Desmidiaceen des badischen Bodenseegebietes.

Von

**Friedrich Eggert** in Freiburg i. Br.

Mit 1 Karte und 1 Tafel.

## Inhaltsübersicht.

A. Einleitung . . . . .	1
B. Die einzelnen Standorte . . . . .	7
C. Artenliste . . . . .	35
D. Allgemeine Betrachtungen . . . . .	46
I. Das Raumproblem . . . . .	46
1. Gebietsstetigkeit und Verbreitungsdichte am einzelnen Standort . . . . .	46
2. Genossenschaften . . . . .	49
3. Worauf beruht die eigentümliche Verbreitung der Desmidiaceen? . . . . .	51
4. Die weitere geographische Verbreitung der Desmidiaceen . . . . .	52
II. Das Zeitproblem . . . . .	55
1. Die Jahresperiode . . . . .	55
2. Vergleich der rezenten mit den fossilen Desmidiaceen . . . . .	60
E. Zusammenfassung . . . . .	62

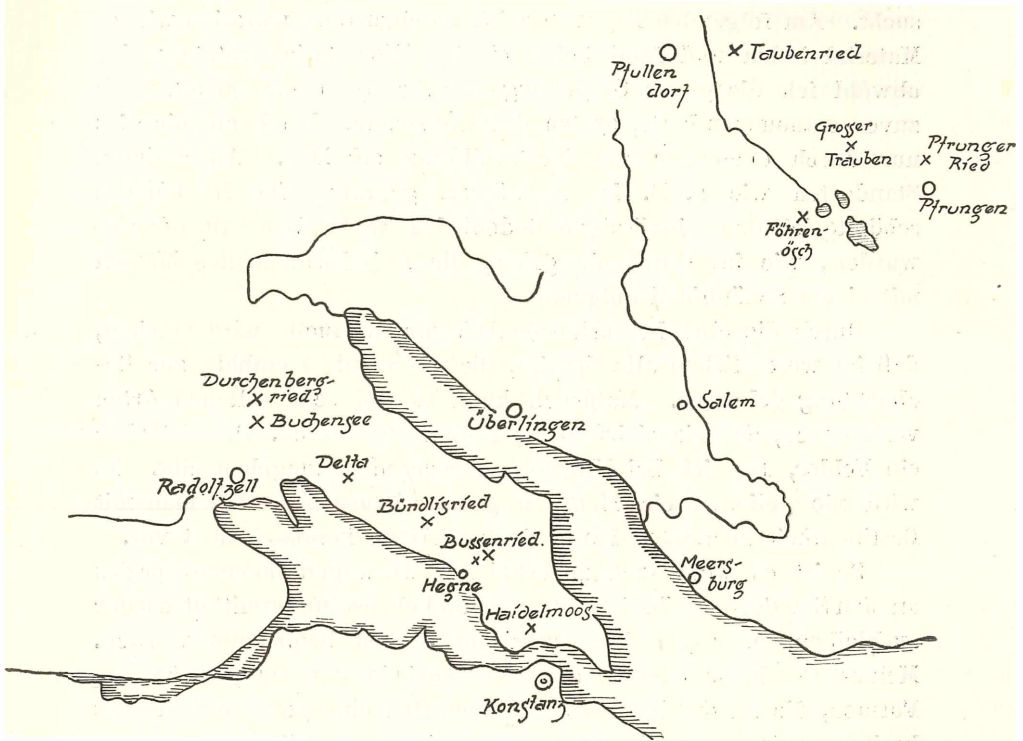
## A. Einleitung.

Prof. P. STARK hatte bei seinen pollenanalytischen Untersuchungen der Moore des badischen Bodenseegebietes eine Reihe fossiler Desmidiaceen festgestellt. Und es erhob sich die Frage, welche von diesen Desmidiaceen rezent in dem von ihm untersuchten Gebiet noch vorkommen und welche Arten ausgestorben sind.

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den rezenten Desmidiaceen des badischen Bodenseegebietes, wodurch sich die Beantwortung der oben gestellten Frage ja ergeben mußte.

Auf der nebenstehenden Kartenskizze habe ich die Lage meines Arbeitsgebietes angegeben. Die eingezeichneten Kreuze bezeichnen die Sammelstellen. Ich untersuchte die Moore der Bodanhalbinsel

einerseits, und einige Moore bei Pfullendorf andererseits. Die Oberflächengestalt der Bodanhalbinsel ist sehr zur Moorbildung geeignet. Drumlin reiht sich an Drumlin und zwischen ihnen sind nun mehr oder minder tiefe Senken, die meist abflußlos sind. Diese Drumlins stammen aus der Würmeiszeit, dem vierten Vorstoß der Gletschermassen von den Alpen. Den gleichen geologischen Untergrund finden wir auch im Pfrungerried und im Föhrenösch beim Voltzersee. Nur das Gebiet des Taubenrieds östlich von Pfullendorf wurde von den Gletschern der Würmeiszeit nicht mehr erreicht.



Es liegt auf den Schottern der Mindeleiszeit (2. Vorstoß). Im ganzen habe ich an 24 Stellen im Arbeitsgebiet Proben entnommen. Die Untersuchungszeit liegt zwischen Januar 1926 und Mai 1927.

Am Standorte sammelte ich die Algen in der allgemein üblichen Weise. Aus Moosbeständen dadurch, daß ich an verschiedenen Stellen des in sich gleichen Standortes einige Hände voll Moos auspreßte und das Wasser in Glastuben auffing. Ich nahm auch immer noch einige unausgepreßte Moospflanzen mit. An verschiedenen Stellen des in sich gleichen Standortes entnahm ich deswegen Moos, weil ich ein-

mal festgestellt hatte, daß die Desmidiaceen leicht zu einer Nesterbildung neigen. Das heißt an einer Stelle breitet sich eine beliebige Spezies so stark aus, daß sie den übrigen am Standort stark überlegen scheint, was zumindest nicht in dem hohen Maße der Fall zu sein braucht, wie durch ein solch zufällig ausgehobenes Nest der Anschein erweckt wird. Gelegentlich einer Probeentnahme aus dem Hochmoor im botanischen Garten zu Freiburg i. Br. hatte ich *Micrasterias rotata* in ungeheurer Individuenzahl festgestellt. Ich hatte an einer Stelle Moos entnommen und dieses im Institut untersucht. Am folgenden Tag wollte ich zu einer Demonstration wieder Material holen und fand keine einzige *Micrasterias rotata* mehr, obwohl ich die ganze Umgebung der Stelle, an der ich am Tage zuvor entnommen hatte, systematisch absuchte. Ich kann mir dies nur durch oben genannte Nesterbildung erklären. An anderen Standorten wie z. B. im Entwässerungsgraben im Haidelmoos schöpfte ich den feinkörnigen Bodenbelag des Grabens ab, oder es wurden, wie im Durchenbergried, die freischwimmenden Massen mit einem Schöpflöffel aufgefaßt.

Durch die oben beschriebene Aufsammlermethode wird erreicht, daß im wesentlichen alle Spezies, die ein Standort enthält, zur Beobachtung gelangen. Natürlich kann es bei sehr seltenen Arten vorkommen, daß sie nicht mit aufgesammelt werden. Dies ist aber ein Fehler, der sich bei Mikroorganismen nicht umgehen läßt. Es wird nie gelingen ein Moor so genau abzusuchen, daß man mit Bestimmtheit behaupten kann: Andere Algen kommen nicht vor.

So ist es wohl auch zu erklären, weswegen manche Spezies an den Standorten plötzlich auftreten und ebenso unvermittelt wieder ausbleiben, oder gar überhaupt nur einmal beobachtet wurden. Meines Erachtens handelt es sich dabei in der Hauptsache um Formen, die an den betreffenden Standorten eine gewisse Seltenheit besitzen, und so aus oben genannten Gründen zufällig mitgesammelt wurden.

Die Ausbeute der Exkursion im Mai 1927 habe ich auf den prozentualen Anteil der einzelnen Spezies an der Desmidiaceenflora hin durchgezählt. Die angegebenen Zahlen sind die Durchschnittszahlen der Spezies für den ganzen Standort. Bei Einzelprobenentnahme hätten sich aus oben genannten Gründen oft wesentliche Unterschiede ergeben.

Um dies durch Zahlenbeispiele zu belegen, entnahm ich im März 1928 an einem Standort auf der Bodanhalbinsel (es handelt

sich um Delta I der folgenden Standortsbesprechungen) nach zwei Gesichtspunkten Proben: Erstens an vier verschiedenen Stellen des Standortes, um zu sehen, wieweit sich diese Proben in Arten- und Individuenzahl unterscheiden. Nach dem oben Gesagten war hierbei mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die vier Proben stark verschieden sind. — Zweitens sammelte ich nach der oben beschriebenen Methode vier Proben auf vier einzelnen Gängen über den ganzen Standort. Diese mußten, wenn mein Sammelverfahren richtig war, in Arten- und Individuenzahl sich annähernd gleichen. Ich bestimme damit also die Fehlergrenzen meiner Arbeitsmethode, was insbesondere in der Frage der Periodizität von Bedeutung ist.

Ich gebe nun die Zählergebnisse. Erst die Zahlen der Einzelaufsammlungen:

	%	%	%	%
<i>Closterium intermedium</i>	83,8	78,7	25	5,3
„ <i>parvulum</i>	0,2	—	—	0,5
<i>Euastrum binale</i>	—	—	0,9	—
„ <i>bidentatum</i>	0,2	—	—	—
<i>Anthrodesmus convergens</i>	—	—	—	12,2
<i>Micrasterias crux mel.</i>	0,3	—	17,8	19
<i>Cosmarium Botrytis</i>	0,4	0,9	—	—
„ <i>pachydermum</i>	—	—	—	0,5
„ <i>subquadratum</i>	0,08	—	—	—
„ <i>tatricum</i>	—	—	0,9	—
<i>Staurastrum inflexum</i>	1,8	—	7,1	11,1
„ <i>punctulatum</i>	11,2	20,3	32,1	30,7
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	1,3	—	32,1	19,3
<i>Desmidium Swartzii</i>	0,4	—	—	—

Nur zwei Spezies treten in allen vier Einzelaufsammlungen auf: *Closterium intermedium* und *Staurastrum punctulatum*. Alle anderen nur in drei, zwei oder gar nur einer Probe. Wir sehen also, daß die Spezies sehr ungleich im Standort verteilt sind. Aber auch die Häufigkeit der gleichen Spezies sehen wir an den verschiedenen Stellen starken Schwankungen unterworfen. Am auffälligsten tritt dies bei *Closterium intermedium* in Erscheinung. Es schwankt ja zwischen  $\frac{4}{5}$  und  $\frac{1}{20}$  der Gesamtindividuenzahl an den Sammelstellen. Weniger stark schwankt die Anteilzahl von *Staurastrum punctulatum* ( $\frac{3}{10}$ — $\frac{1}{10}$ ). Stärker noch schwankt *Hyalotheka dissiliens* ( $\frac{3}{10}$ — $\frac{1}{100}$  bzw. 0).

Nun das Zählergebnis der vier Aufsammlungen durch den ganzen Standort:

	%	%	%	%	%
<i>Closterium intermedium</i>	58,4	58,5	59,7	59,3	0,6
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	17,0	18,7	15,8	15,7	1,5
<i>Staurastrum punctulatum</i>	9,1	9,7	8,5	9,3	0,6
<i>Closterium parvulum</i>	1,3	1,2	1,2	1,5	0,1
<i>Arthrodesmus convergens</i>	3,9	1,2	2,4	3,1	0,7
<i>Micrasterias crux mel.</i>	3,9	3,6	4,8	4,7	0,45
<i>Staurastrum inflexum</i>	2,5	3,6	3,6	4,7	1,1
<i>Desmidium Swartzii</i>	2,5	2,4	1,2	1,5	0,7

In der Spalte 5 habe ich die Abweichungen vom Mittelwert eingetragen. Die größten Schwankungen zeigen *Hyalotheka dissiliens* (1,5) und *Staurastrum inflexum* (1,1). Ganz allgemein gesprochen sehen wir die Fehlergrenze um 1% herum liegen und finden sie damit wesentlich niedriger als wir erwartet hatten.

Da die Analyse des gesammelten Materials stets längere Zeit in Anspruch nahm, wurden im Institut die Stopfen der Glastuben entfernt, und diese in ein Becken mit fließendem Wasser gestellt. So standen sie kühl, erhielten sich frisch und unverändert in der Zusammensetzung, was ich dadurch kontrollierte, daß ich jede Probe halbierte, die eine Hälfte — wie beschrieben — aufstellte, die andere Hälfte mit Formol fixierte. Ich untersuchte nun stets die lebende und die fixierte Probenhälfte nebeneinander. Dabei ergab sich, daß die prozentuale Zusammensetzung der Desmidiaceen die gleiche war. Dies war natürlich von großer Wichtigkeit bei der quantitativen Durchzählung der Individuen im Mai 1927. Während nun die Zahl der Desmidiaceen die gleiche war, vermehrten sich einige *Protococcales* in der Aufbewahrungszeit der Proben beinahe ungeheuerlich. Besonders habe ich dies beim Standort Pfrungerried beobachtet, wo sich *Scenedesmus* und *Pediastrum Borryanum* sehr stark vermehrten.

Zur mikroskopischen Analyse wurde das Material durch Zentrifugieren angereichert. Von diesem dichteren Algenmaterial wurde mit Hilfe einer Pipette ein Tropfen auf den Objektträger gebracht, mit einem Deckglas bedeckt und dann mittels Kreuztisch untersucht. Erst wenn auf drei nacheinander durchsuchten Objektträgern keine Spezies neu auftrat, wurde die Durchmusterung der Probe und damit die Algenliste abgeschlossen. Besonders wichtig war der verschiebbare Objektstisch bei der Untersuchung im Mai 1927, weil sonst eine Doppelzählung einzelner Individuen kaum zu vermeiden gewesen wäre. Bei dieser Zählung zählte ich auch immer mindestens fünf Objektträger durch, weil ja, je höher die Individuen-

zahl, desto sicherer die angegebene Prozentzahl wird. Ich habe jedoch bei einigen Proben den prozentualen Anteil der einzelnen Spezies nach Durchzählen jedes einzelnen Objektträgers berechnet und dabei festgestellt, daß durch das Durchzählen mehrerer Objektträger die Prozentzahlen keine wesentlichen Änderungen erfahren.

In folgender Liste möchte ich dies durch einige Zahlen klarlegen. An einem Standort (Durchenbergried) fand ich z. B.

	1.	2.	3.
<i>Closterium gracile</i>	81,8 %	82,3 %	82,0 %
„ <i>intermedium</i>	3,5 „	3,7 „	3,6 „
<i>Penium spirostriolatum</i>	0,7 „	0,5 „	0,6 „
<i>Arthrodesmus convergens</i>	—	0,07 „	0,04 „

In Kolonne 1 und 2 sind die Prozentzahlen zweier verschiedener Objektträger angegeben. In Kolonne 3 die endgültige Prozentzahl, die auf Grund der Summierung aller Zählungen errechnet wurde.

Die Spezies wurden in der Hauptsache nach WEST's Monographie der britischen Desmidiaceen bestimmt. In einzelnen schwierigeren Fällen wurden auch Arbeiten anderer Autoren zu Rate gezogen. Die meisten gefundenen Arten wurden mit dem Zeichenokular gezeichnet, dazu habe ich die Maße und, wo erforderlich, eine Beschreibung notiert, um gegebenenfalls diese Spezies an derselben oder einer anderen Stelle wieder zu erkennen.

Ich möchte hier gleich eine *Closterium*spezies erwähnen, die ich nicht sicher identifizieren konnte, weil die eine Hälfte der Merkmale auf *Closterium rostratum*, die andere auf *Closterium Kützingii* stimmt. In anderen Merkmalen steht sie genau zwischen den erwähnten beiden Arten. Ich gebe eine Beschreibung der fraglichen Spezies, die im Gebiet an mehreren Plätzen auftritt. Die reinen Formen *Closterium rostratum* und *Kützingii* habe ich im Gebiet nirgends gefunden.

Schon habituell steht die Form zwischen *Closterium rostratum* und *Cl. Kützingii*. Für *rostratum* ist es zu schlank, für *Kützingii* ist es zu plump. Ersichtlich wird dies aus dem Quotienten  $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}}$ .

Dieser hat bei *rostratum* den Wert 12,9—17,6, bei *Kützingii* 22,6 bis 23,1. In der beigegebenen Zeichnung hat dieser Bruch den Wert von ungefähr 20; die Zeichnung zeigt den Durchschnittstypus. Die absoluten Maße des gezeichneten Individuums sind: Länge 400  $\mu$ , Breite 20  $\mu$ , Apexbreite  $\sim$  3  $\mu$ . Zu *Kützingii* tendiert die Form durch die leichte Anschwellung des „Hornes“. Ebenso durch die

6—9 „Tanzsteinchen“ in den Vakuolen (rostratum hat deren 12—15). Die 50 Striolae rund um die Zelle sprechen wiederum für rostratum. Zygoten dieser „Zwischenform“ fand ich sowohl im Mai 1926 wie auch im Mai 1927 in den Sphagnumlöchern des Haidelmoos bei Konstanz. Auch mit diesen Zygoten war eine Entscheidung für die eine oder andere Spezies nicht zu treffen. Auch sie standen in Habitus und Ausmaßen wieder genau zwischen Closterium rostratum und Kützingii. Ich habe im folgenden diese Form als Closterium rostratum forma longirostratum bezeichnet.

Vorliegende Arbeit entstand im Botanischen Institut der Universität Freiburg im Br. Die Anregung dazu erhielt ich von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat Prof. Dr. FR. OLTMANNs. Seiner Vermittlung verdanke ich auch eine (Reise-) Subvention der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft. Ferner danke ich auch Herrn Privatdozenten Dr. BRUNO HUBER im botanischen Institut für manche Unterstützung und Ratschläge, ebenso Herrn Dr. EMIL WEHRLE.

## B. Die einzelnen Standorte.

Im folgenden werden die Standorte und ihre Algenvegetation behandelt. Ich bringe die Standorte in der gleichen Reihenfolge, wie ich sie bei meinen Exkursionen untersuchte. Zuerst diejenigen zwischen Konstanz und Radolfzell und dann die Moore bei Pfullendorf.

### Das Haidelmoos bei Konstanz.

Westlich von Konstanz zwischen Ergatshausen und dem Fürstenberg und noch nördlich von letzterem liegt das Haidelmoos. Dieses ist keineswegs mehr in auch nur angenähert unberührtem Zustand. Im westlichen Teil sind große Strecken zu Gemüsegärten kultiviert, und durch das ganze Haidelmoos zieht sich ein ziemlich neues System von Entwässerungsgräben. Einer dieser Graben habe ich regelmäßig auf seine Flora untersucht. Mehr im östlichen Teil befinden sich einige schon stark zugewachsene Torfstiche, aus welchen ich ebenso wie aus den Sphagnumlöchern im Phragmitetum in der Mitte des Haidelmooses regelmäßig Proben entnahm.

Ich gebe nun die Liste der Spezies an den drei Standorten wieder. Zuerst die alten Torfstiche an der Ostseite.

		1926						1927					
		IV	V	VI	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
Closterium	aciculare	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
„	acutum	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	0,7 %	
„	Dianae	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„	gracile	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„	Leibleinii	—	—	—	+	—	+	—	—	+	+	3,5	
„	lineatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	
„	moniliferum	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	
„	parvulum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	
„	Venus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	
Pleurotaenium	trabecula	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	2,8	
Cosmarium	Botrytis	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	11,1	
„	conspersum v. rotundatum	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	1,4	
„	holmiense var. integrum	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	4,2	
„	intermedium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	
„	laeve	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	1,4	
„	Pokornyanum	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	3,5	
„	rectangulare	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
„	subquadratum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	
„	speciosum	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	2,0	
„	tetraophthalmum	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
„	undulatum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	16,7	
Staurastrum	inflexum	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	28,4	
„	orbiculare	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„	polymorphum	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	12,5	
„	punctulatum	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	3,5	

Wir treffen hier also 24 Desmidiaceenarten, in der Hauptsache handelt es sich um Closterien und Cosmarien. Eigentliche Leitformen<sup>1)</sup> des Standortes (mit dieser Bezeichnung möchte ich solche Arten belegen, die das ganze Jahr hindurch konstant oder wenigstens den überwiegenden Teil des Jahres hindurch auftreten) sind *Pleurotaenium trabecula* und *Staurastrum inflexum*. Diese beiden Formen dominierten auch im Juli 1926 weitaus über die übrigen Spezies. Während bei der quantitativen Durchzählung im Mai 1927 sich *Staurastrum inflexum* mit 28,4 % als das häufigste am Standort überhaupt aufwies, zeigte *Pleurotaenium trabecula* nur 2,8 % und wird so von *Cosmarium Botrytis*, das nicht ganz die gleiche Jahreshäufigkeit aufweist, an Individuenzahl übertroffen (11,1 %). Ganz auffällig ist *Cosmarium undulatum*, welches nur im Mai 1926 und

<sup>1)</sup> Nicht mit STEINECKE'S Leitform zu verwechseln.



im Mai 1927 auftritt, hier aber 16,7 % der Desmidiaceen des Standortes ausmacht. Die übrigen Spezies treten mehr oder minder sporadisch auf. Das vollständige Fehlen aller Arten im September und Dezember 1926 wird dadurch erklärt, daß in den beiden Monaten der Standort vollständig ausgetrocknet war.

Ähnliche Verhältnisse traf ich bei den übrigen Algen, von denen ich hier eine Übersicht der für den Standort wichtigeren Spezies folgen lasse:

Dinobryon sertularia	Oedogonium spec.
Euglena spirogyra	Bulbochaete spec.
Phacus pleuronectes	Mougeotia spec.
Asterococcus superbus	Spirogyra sp. sp.
Oocystis elliptica	Zygnema spec.
Scenedesmus quadricauda f. typ. u. var.	

Längs durch das ganze Haidelmoos zieht sich einer der oben erwähnten Entwässerungsgraben. Ich habe diesen in seinem östlichen Teil auf seine Algenflora untersucht. Der Graben ist relativ neu angelegt und hat einen kleinen Artenbestand an Desmidiaceen.

	1926										1927					
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V				
Closterium moniliferum	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	8,7%				
„ parvulum	—	+	+	—	+	—	—	+	+	+	+	56,5				
„ prorum	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Pleurotaenium trabecula	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—				
Cosmarium Botrytis	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—				
cucumis	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
holmiense var.																
integrum	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+	4,3				
„ laeve	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	43,5				
„ punctulatum	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
„ sportella	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	26,6				
Hyalotheka dissiliens	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—				
Desmidium Swartzii	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—				

Die Leitform dieses Standortes ist *Cosmarium laeve*, welches im April 1926 wohl wahrscheinlich übersehen wurde. Denn zu der kleinen Zahl verschiedener Spezies kommt noch hinzu, daß diese Spezies nun auch in sehr geringer Individuenzahl auftreten. So brachte mir oft ein Deckglas nur zweimal *Closterium parvulum*. Dabei ist dieses die Spezies, die an diesem Standort an Individuenzahl alle übrigen Spezies stets überragt. Im Oktober 1926 war der Graben ausgetrocknet, daher das gänzliche Fehlen irgendwelcher Algen.

Die häufigeren und bemerkenswerten Algen anderer Gattungen gebe ich hier folgend. *Spirogyra* spec. bildete im April 1926 große Ballen, die im Mai noch vorhanden waren, dann aber plötzlich verschwanden.

<i>Euglena spirogyra</i>	<i>Coelastrum proboscideum</i>
<i>Phacus plauronectes</i>	<i>Draparnaldia plumosa</i> var. <i>acuta</i>
<i>Trachelomoans volvocina</i>	<i>Spirogyra</i> spec.
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	<i>Mougeotia</i> spec.

Der dritte Standort sind die schon erwähnten

Sphagnumlöcher im Phragmitetum

in dem mittleren Teile des Haidelmooses. Einige Erlen, Birken, Weiden bilden dort Büsche, an den trockeneren Stellen steht *Calluna*. In dem inundierten Sphagnum finden wir nun eine ganz stattliche Anzahl Desmidiaceen. Es sind im ganzen 27 verschiedene Spezies im Laufe der Arbeit festgestellt worden.

	1926										1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V			
<i>Netrium oblongum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—			
<i>Closterium Ehrenbergii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—			
<i>gracile</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—			
<i>intermedium</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—			
<i>moniliferum</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—			
<i>parvulum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—			
<i>regulare</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>rostratum</i> f.	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	+	0,8 %			
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—			
<i>Euastrum bidentatum</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—			
<i>binale</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—			
<i>dubium</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	1,9			
<i>Cosmarium Botrytis</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	0,8			
<i>cucumis</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	13,8			
<i>cucurbita</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—			
<i>quadratum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	5,1			
<i>subcucumis</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—			
<i>subquadratum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—			
<i>Xanthidium fasciculatum</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—			
<i>Staurostrum alternans</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>dilatatum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	13,8			
<i>inflexum</i>	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	1,4			
<i>muticum</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	54,7			
<i>obligacanthum</i>															
<i>v. incisum</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	6,0			
<i>punctulatum</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—			
<i>Desmidium Swartzii</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—			

Die charakteristische Form für diesen Standort, die in jeder Probe zwar nie häufig war, aber sehr regelmäßig auftrat, ist *Staurastrum oligacanthum* var. *incisum*. Bei der quantitativen Zählung im Mai 1927 machte es zwar nur 6 % der Gesamtzahl aus und wird von dem absolut dominierenden *Staurastrum muticum* bei weitem übertroffen. *Staurastrum muticum* trat auch im Juli 1926 plötzlich auf, erreicht im August ein Maximum und verschwand dann plötzlich. Dieses Verschwinden erklärt sich leicht aus dem Wegsacken des Wassers, wodurch der Standort im September und Oktober 1926 gänzlich trocken lag. Im Februar 1927 war der Standort eingefroren, so daß ich eingefrorenes Sphagnum zur Analyse mitnehmen mußte. An diesem Standort trat auch das oben schon besprochene *Closterium rostratum* forma auf, und zwar, wie schon erwähnt, im Mai 1926 und Mai 1927 kopulierend. Die Kopulation im Mai 1927 war ziemlich häufig; jedes fünfte und sechste Exemplar kopulierte. Absolut genommen waren die Zygoten natürlich selten. Die Spezies macht ja nur 0,8 % der Desmidiaceen aus.

Von den übrigen Algen sehen wir als eine der konstantesten: *Palmodyction varium*; dieses tritt meist in großen Mengen auf. *Mougeotia viridis* kopulierte im März und August 1926.

<i>Mesogerron fluitans</i>	<i>Asterococcus superbus</i>
<i>Spirogyra</i> spec.	<i>Palmodyction varium</i>
<i>Mougeotia viridis</i> und spec.	<i>Eremosphaera viridis</i>
<i>Zygnema</i> spec.	<i>Oocystis elliptica</i>
<i>Dinobryon sertularia</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
<i>Eudorina elegans</i>	<i>Chaetosphaeridium Pringsheimii</i>
<i>Botryococcus Braunii</i>	<i>Bulbochaete</i> spec.

#### Das Bussenried.

Nördlich des Schwarzenbergs bei Hegne liegt das Bussenried. In dem vorderen, dem westlichen Teil, sehen wir eine große Zahl Torfstiche. Diese ziemlich tiefen Löcher stehen ganz voll Wasser und werden von dem Wassermangel der anderen Standorte kaum berührt. Torf wird im ganzen Bussenried nicht mehr gestochen. *Typha* steht über den Stichen, in denen Characeen wachsen. Nach hinten, in östlicher Richtung, finden wir einen Teil des Moores verheidet. Niedere Kiefern und Rottannen stehen dort in meist trockenen Moosen (*Polytrichum strictum* BAUKS; *Dicranum Bonjeani* DE NOT; Sphagnum der *Cymbifolium*-Gruppe). Auf der Ostseite dieses Teiles ist ein alter, längst zugewachsener Torfstich, der — nebst dem Abzugsgraben südlich des Pinetums und einem zweiten alten Torf-

stich auf derselben Seite — regelmäßig auf Desmidiaceenbesiedlung untersucht wurde. Ich möchte mit dem östlichsten Standorte, dem alten Torfstich hinter dem Pinetum beginnen. Die charakteristischste Pflanze gerade dieses Teiles ist *Eriophorum alpinum*, das bestandbildende Moos *Aulacomnium palustre* L.

Die zweiunddreißig Desmidiaceenspezies verteilen sich auf acht Gattungen. Die am Standort artenreichste ist die Gattung *Cosmarium*.

	1926								1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
<i>Netrium digitus</i>	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	
„ <i>oblongum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	
<i>Closterium Ehrenbergii</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
„ <i>gracile</i>	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	10,5 %	
„ <i>intermedium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	74,7	
„ <i>juncidum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>Leibleinii</i>	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
„ <i>parvulum</i>	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	
„ <i>Pritchardianum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
<i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	
„ <i>trabecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	0,3	
„ <i>truncatum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Microsterias crux melitensis</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	0,2	
<i>Cosmarium anceps</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>Botrytis</i>	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	0,2	
„ <i>connatum</i>	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	
„ <i>cucumis</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>depressum</i>													
„ <i>v. achondrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,0	
„ <i>Gayanum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
„ <i>holmiense v.</i>													
„ <i>integrum</i>	—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+	0,2	
„ <i>pachydermum</i>	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	0,2	
„ <i>Pokornyanum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>quadratum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	
„ <i>speciosum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>subcumis</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	
„ <i>subquadratum</i>	+	—	+	—	+	—	+	+	—	—	+	—	
<i>Staurastrum inflexum</i>	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	0,1	
„ <i>margaritaceum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	
„ <i>muticum</i>	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,9	
„ <i>orbiculare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,5	
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
<i>Desmidium Swartzii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,0	

An diesem Standorte finden wir vier Desmidiaceenspezies, die als Leitformen anzusprechen sind. *Closterium intermedium*, *Cos-*

*marium depressum* var. *achondrum*, *Staurastrum orbiculare* und *Desmidium Swartzii*. Von diesen ist *Closterium intermedium* auch das prozentual häufigste; es macht im Mai 1927 beinahe  $\frac{3}{4}$  der gesamten Individuen aus. Während die drei anderen zusammen noch nicht einmal 10% ausmachen. *Closterium intermedium* tritt hier in großer Formenfülle auf. Im Mai 1926 schritt es auch vereinzelt zur Kopulation.

Im August 1926 war der Standort nahezu ausgetrocknet. Trotzdem ist keine Abnahme der Spezieszahl festzustellen. *Closterium intermedium* war sogar an Individuenzahl stärker vertreten als im Monat vorher. Ob mit dem Trockenwerden des Standortes die Kopulation von *Staurastrum orbiculare* ursächlich zusammenhängt, will ich nicht behaupten. Es kann das einer der Auslösfaktoren sein, aber die gleiche Spezies sehen wir im November 1926 nochmals kopulieren, wo doch in jenem Monat das Wasser konstant stieg. Andere wichtige Spezies des Standortes sind *Closterium gracile*, *Pleurotaenium trabecula*, *Cosmarium Botrytis* und *pachydermum*, *Staurastrum muticum*.

Kurz noch die übrigen Algen:

<i>Synura uvella</i>	<i>Bulbochaete</i> spec.
<i>Phacus pleuronectes</i>	<i>Oedogonium</i> spec.
<i>Trachelomonas hispida</i>	<i>Mougeotia</i> spec. sp.
<i>Asterococcus superbus</i>	<i>Zygnema</i> spec.
<i>Chaetophora elegans</i>	

Beinahe durch das ganze Jahr hindurch traf ich von diesen *Trachelomonas volvocina* und *Asterococcus superbus*. Interessant ist, daß *Asterococcus* ebenfalls im August ein Häufigkeitsmaximum aufweist.

Dieser Standort hat seine Hauptleitform *Closterium intermedium* gemein mit den beiden anderen Standorten in der Nähe des Pinetum. Diese beiden Standorte möchte ich gemeinsam behandeln. Es handelt sich um den schon oben erwähnten leicht überwachsenen Torfstich (die Moosdecke besteht zum größten Teil aus *Hypnum* — *Calliergon* — *cordifolium* HED.) und den Entwässerungsgraben.

Vierzehn Spezies sind den beiden Standorten gemeinsam. An beiden Standorten sehen wir — wie schon gesagt — *Closterium intermedium* wieder als Leitform. Auffällig ist, daß diese Spezies im Entwässerungsgraben, trotz dem konstanten Auftreten, nur 2,3% der Desmidiaceen ausmacht. Ganz im Gegensatz zu dem Torfstich,

in welchem *Closterium intermedium* die Desmidiacee überhaupt ist. Wenn auch schon die für den Mai 1927 angegebene Prozentzahl (91,8 %) nicht immer erreicht wird. Die andere, beiden Standorten gemeinsame Form ist *Pleurotaenium trabecula*.

## Entwässerungsgraben:

	1926						1927				
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
<i>Spirotaenia obscura</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
<i>Closterium Dianae</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
„ <i>gracile</i>	+	—	—	—	—	—	+	+	+	2,3 %	
„ <i>intermedium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,3	
„ <i>Leibleinii</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
„ <i>moniliferum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
„ <i>parvulum</i>	—	—	+	+	+	+	+	+	+	16,3	
„ <i>rostratum forma</i>	—	+	+	—	—	+	+	+	+	—	
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4,7	
<i>Micrasterias crux melitensis</i>	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	
<i>Cosmarium bioculatum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
<i>Botrytis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4,7	
<i>depressum v. a. ch.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,3	
<i>pygmaeum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>sportella</i>	+	—	—	—	—	—	+	+	+	2,3	
„ <i>tetraophthalmum</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
<i>Staurastrum apiculatum</i>	+	—	—	—	—	—	+	+	+	2,3	
<i>crenulatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
<i>furcigerum</i>	+	+	+	+	—	—	—	—	+	2,3	
<i>inflexum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11,6	
<i>polymorphum</i>	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	
„ <i>punctulatum</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	4,7	
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	+	+	+	—	—	+	+	+	+	27,9	
<i>Desmidium Swartzii</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	

## Leicht überwachsener Torfstich:

	1926						1927				
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
<i>Netrium digitus</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
<i>Closterium gracile</i>	—	—	—	+	+	—	+	+	—	0,08 %	
<i>intermedium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	91,83	
<i>moniliferum</i>	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	
„ <i>parvulum</i>	—	+	+	+	+	+	+	+	+	1,68	
<i>Ralfsii</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
„ <i>rostratum forma</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,07	
<i>Micrasterias crux melitensis</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	—	0,4	
<i>Cosmarium Botrytis</i>	—	+	—	+	+	—	—	+	+	0,17	
<i>connatum</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	
<i>consersum v. rotund.</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	



	1926						1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
<i>Closterium moniliferum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>parvulum</i>	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	1,76 %
<i>rostratum forma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	1,76
„ <i>Venus</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pleurotaenium</i>													
<i>Ehrenbergii</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	3,52
„ <i>trabecula</i>	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	
<i>Micrasterias crux meli-</i>													
<i>tensis</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	
<i>Cosmarium angulosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Botrytis</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	3,52
<i>conspersum</i>													
<i>v. rot.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	7,04
<i>depressum</i>													
<i>v. achond.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12,28
<i>difficile v.</i>													
<i>sublaeve</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
<i>ornatum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>pygmaeum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>sportella</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
„ <i>turgidum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	
<i>Staurastrum</i>													
<i>alternans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	38,51
<i>apiculatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	17,58
<i>avicula f.</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	
<i>furcigerum</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	5,26
<i>inflexum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3,52
„ <i>punctulatum</i>	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	1,76
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
<i>Desmidium Swartzii</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Leitformen dieses Standortes sind *Cosmarium depressum* var. *achondrum* und *Staurastrum alternans*. Beide treten nicht nur das ganze Jahr hindurch auf, sondern zeigen auch stets ungefähr die gleiche Individuenzahl.

Die übrigen Arten treten oft sehr plötzlich in großer Individuenzahl auf und verschwinden aber auch ebenso rasch wieder, scheinbar ohne jeden inneren Rhythmus. So trat im April 1926 *Netrium digitus* sehr häufig auf, während es in der Folgezeit überhaupt nicht mehr notiert werden konnte. Allerdings kann es gerade an diesem Standorte sehr leicht vorgekommen sein, daß ich die eine oder andere Form übersehen habe. Denn trotz des großen Artenreichtums, relativ genommen, sind diese Stiche sehr individuenarm. So habe ich im Mai 1927 sechs Deckgläser durchgezählt, bis ich



57 Individuen gezählt hatte. Unter diesen Umständen ist es sehr leicht möglich, daß eine Spezies überhaupt nicht ins Gesichtsfeld kommt und dann natürlich als fehlend bezeichnet werden muß.

An sonstigen Algen habe ich als auffällig notiert:

Dinobryon sertularia	Pediastrum Borryanum und P. tetras
Eudorina elegans	Sorastrum spinulosum
Trachelomonas volvocina	Bulbochaete spec.

Erwähnen möchte ich auch ein Massenauftreten von:

*Surirella Smithii*

im Oktober 1926.

Vom Westende des Busenriedes gelangt man auf der Straße nach Hegne in den Wald. Westlich der Straße ist mitten im Wald ein kleines Moor. Eine große Sphagnumdecke liegt darüber. Das viereckige Wasserloch in der Mitte unter den drei Kiefern habe ich auf seine Desmidiaceenflora untersucht. Die Sphagnumdecke liegt zumeist ganz trocken. Nur im Juli 1926 stand das ganze Moor knöcheltief unter Wasser. Im November 1926 dagegen war auch das Wasserloch vollständig trocken. Der feuchte Boden war bedeckt mit *Draparnaldia glomerata*, die ziemlich regelmäßig an diesem Standort anzutreffen ist. Sie besiedelt aber stets nur den Boden des Wasserloches, auch wenn dieses bis zum Rand voll Wasser steht. Anscheinend ist die Lichtintensität an der Oberfläche zu groß, so daß *Draparnaldia* in die schattige Tiefe flüchtet. An Desmidiaceen beherbergt dieser Standort:

	1926										1927			
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V		
<i>Cylindrocystis Brébissonii</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Netrium oblongum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Closterium intermedium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,25 %		
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—		
<i>Cosmarium obliquum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
„ <i>pseudomoenum</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Arthrodesmus incus</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Staurastrum capitulum</i>	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	87,5		
„ <i>margaritaceum</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—		
„ <i>polymorphum</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—		
„ <i>spongiosum</i>	+	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	6,25		
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	—	—		+	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Desmidium Swartzii</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—		

*Staurastrum capitulum* und *St. spongiosum* sind die zwei charakteristischsten Desmidiaceen dieses Standortes. Sie waren auch beinahe stets anzutreffen. Charakteristisch ist auch die Flora der übrigen Algen. Sie sind beinahe immer zu finden:



	1926					1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II		III
Cosmarium intermedium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ laeve	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	3,69
„ margaritiferrum	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—
„ Pokornyanum	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—
„ quadratum	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
„ speciosum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1,58
„ sportella	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ subcontractum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subrenatum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subcucumis	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	0,79
„ subquadratum	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—
„ tetraophthal-												
mum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ turgidum	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ undulatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,79
Staurastrum alternans	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—
„ inflexum	—	+	+	—	+	—	+	+	+	—	+	14,3
„ multicum	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ polymorphum	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	3,17
„ punctulatum	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	7,94
Hyalotheka dissiliens	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Desmidiium Swartzii	—	—	+	—	+	—	—	+	+	+	—	—

Ich möchte hier nur kurz noch auf das Auftreten von *Mougeotia scalaris* hinweisen, die im April reichlich kopulierte, wodurch ich in der Lage war, die Art zu bestimmen.

Der nächste Sammelort liegt im Walde zwischen Markelfingen und Kaltbrunn. Etwa hundert Meter östlich der Landstraße zwischen den beiden genannten Ortschaften liegt er wie ein großes Dreieck im Walde, der einerseits den Hornberg, andererseits die Gatterhau deckt. Wegen dieser Dreiecksgestalt nannte ich den Standort — auf der Karte trägt er keinen Namen —

#### Delta.

Ich möchte im folgenden diesen Namen, schon der Kürze wegen, beibehalten. Es handelt sich um ein Moor, das in der Mitte einen Bestand von Kiefern, Fichten, Birken, dazwischen *Calluna vulgaris* trägt; die Moosdecke besteht in der Hauptsache aus *Polytrichum strictum* und *Sphagnum*. An zwei verschiedenen Stellen der Umgebung dieses Mittelteiles entnahm ich stets getrennte Algenproben. Nr. I ganz an der Ostspitze des Deltas, Nr. II in der unmittelbaren Umgebung des Pinetum.

Dabei ergab sich, daß eine Reihe von Formen dem ganzen Moore eigen ist, andere dagegen finden sich nur an der einen oder

der anderen Sammelstelle. Ich gebe nun zuerst die Liste des Standortes Nr. I. Die dem ganzen Moor gemeinsamen Arten sind durch ein vorgesetztes Kreuz (†) kenntlich gemacht. Das charakteristischste Moos dieses Teiles ist *Camptothecium nitens* (SCHREB.) SCHIMP.

	1926					1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II		III
† <i>Cylindrocystis</i>												
<i>Brébissonii</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Netrium oblongum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penium polymorphum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,63 %
† <i>Closterium intermedium</i>	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	8,54
† „ <i>parvulum</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	+	0,16
<i>Euastrum ansatum</i>	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>bidentatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—
† „ <i>dubium</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† <i>Micrasterias crux</i>												
<i>melitensis</i>	—	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—
† <i>Cosmarium Botrytis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
† „ <i>cucurbita</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>depressum v.</i>												
<i>achond.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
† „ <i>holmiense v.</i>												
<i>integrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
† „ <i>pachydermum</i>	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	+	0,16
<i>pseudamoenum</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	0,78
<i>quadratum</i>	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—
† „ <i>subcucumis</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
† „ <i>subquadratum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	0,47
<i>taticum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
† <i>Arthrodesmus convergens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
† <i>Staurastrum Brébissonii</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>capitulum</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>furcatum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1,65
<i>hirsutum</i>	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	1,65
† „ <i>inflexum</i>	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	1,65
<i>muticum</i>	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
<i>oligacanthum</i>												
<i>v. incisum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1,74
<i>oxyacanthum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,06
<i>pilosum</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>polymorphum</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	29,2
† „ <i>punctulatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	46,8
<i>pungens</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	9,95
<i>vestitum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† <i>Hyalotheka dissiliens</i>	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,78
† <i>Desmidium Swartzii</i>	—	+	+	—	+	—	—	+	+	+	+	0,32

Die Leitform dieses Standortes ist *Staurastrum punctulatum*, welches gleichzeitig auch stets die individuenreichste Art ist. Wir sehen, wie es sich im Mai 1927 mit 46,8 % an der Desmidiaceenflora des Standortes beteiligt, also beinahe die Hälfte der Spezies ausmacht. Auch in den übrigen Monaten beträgt sein Anteil nie unter 40 %, kann aber diese Zahl ganz gewaltig überschreiten, wie z. B. im März des Jahres 1926, wo schätzungsweise von zehn Desmidiaceen sieben die Spezies *Staurastrum punctulatum* vertraten. *Closterium intermedium* kopulierte im Mai 1927.

Jetzt folgt die Liste der am Sammelplatz Nr. II gefundenen Desmidiaceenarten. Auch hier habe ich wieder die beiden Sammelplätzen gemeinsamen Arten mit einem vorgesetzten Kreuz bezeichnet.

	1926					1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II		III
† <i>Cylindrocystis</i>												
<i>Brébissonii</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Netrium Naegelii</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
† <i>Closterium</i>												
<i>intermedium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	53,8 %
† „ <i>parvulum</i>	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	+	2,31
„ <i>Venus</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
† <i>Euastrum bidentatum</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
„ <i>binale</i>	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
† „ <i>dubium</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† <i>Micrasterias crux</i>												
<i>melitensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	31,0
<i>Cosmarium anceps</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>Botrytis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	0,43
„ <i>connatum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>cucurbita</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>Gayanum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
† „ <i>holmiense</i> v.												
<i>integrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>intermedium</i>	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+	+	0,23
† „ <i>pachydermum</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	0,77
„ <i>Pokornyanyum</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>subeucumis</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>subquadratum</i>	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	0,34
† <i>Arthrodesmus convergens</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08
† <i>Staurastrum</i>												
<i>Brébissonii</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>capitulum</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>crenulatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>diplocanthum</i>												
v. <i>anglicum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
† „ <i>inflexum</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—

	1926										1927					
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V				
Staurastrum																
margaritaceum	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8,6	%		
muticum	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
† polymorphum	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	1,37				
† „ punctulatum	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
† Hyalotheka dissiliens	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	0,08				
† Desmidium Swartzii	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	1,12				

Obwohl die Leitform bzw. -formen von Nr. I und Nr. II auf beiden Sammelplätzen vorkommen, sehen wir doch, daß sie nicht an beiden Leitform sind, ganz im Gegenteil untergeordnet für die Charakterisierung des anderen Sammelplatzes sind.

Hier (in Nr. II) sind *Closterium intermedium* und *Micrasterias crux melitensis* die Leitformen. Während an anderen Standorten die im Mai 1927 aufgestellten Prozentzahlen für die charakteristischsten Formen im allgemeinen auf das ganze Jahr verallgemeinert werden können, ist dies nun an diesem Standorte durchaus nicht der Fall. Ganz im Gegenteil. Betrachten wir nur einmal kurz an diesem Standort die beiden Leitformen *Closterium intermedium* und *Micrasterias crux melitensis* und dazu noch *Staurastrum polymorphum*.

*Staurastrum polymorphum* zeigt im Mai 1927 1,37%, hatte aber im März 1926 einen Anteil von mindestens 30%, nahm dann stetig ab, verschwindet teilweise ganz und erscheint dann wieder ganz spärlich.

*Micrasterias crux melitensis* zeigt eine durchschnittliche Häufigkeit von 30—40%, liegt also im Mai 1927 an der unteren Grenze. Ganz auffällig sind aber beide Monate Mai und August 1927. In diesen beiden Monaten lag der Sammelplatz beinahe ausgetrocknet da. Nur mit großer Mühe gelang es mir, etwas feuchtes Moos zum Auspressen zu finden. Überraschend war nun die ungeheuere Zahl von *Micrasterias crux melitensis*. Dicht nebeneinander lagen die Individuen unter dem Deckglas. Inwieweit das Austrocknen mit einer stärkeren vegetativen Vermehrung dieser Spezies zusammenhängt sei dahingestellt. Vielleicht erträgt sie das Austrocknen des Wohngewässers leichter als die anderen Desmidiaceenarten und wurde eben durch das Austrocknen des Wassers angereichert, während die anderen Arten sich in ihrer Individuenzahl reduzierten.

In diesen beiden Monaten war der prozentuale Anteil dieser *Micrasterias*art an der Desmidiaceenflora ungefähr 90%. Diese Tatsache bringt es zwangsläufig mit sich, daß *Closterium inter-*

medium in diesem Monat unser 10 % Anteil hat: im Mai 1927 hat es dagegen einen Anteil von über 50 %.

In den Ummengen der *Micrasterias crux melitensis* im Mai und August 1926 traten zahlreiche Krüppel und Mißbildungen auf.

### Buchensee.

An der Landstraße zwischen Radolfzell und Stahringen liegen die drei Buchenseen. Ich sammelte an dem östlichen der drei Seen. Zwei verschiedene Plätze habe ich regelmäßig untersucht.

I. Die Schwingrasendecke an der Ostseite des Sees, und

II. den kleinen Wassergraben, der von der Wiese bis an den Rand des Sees führt.

Die beiden Sammelplätze zeigen ihre Eigenheiten in ihrer Vegetation.

In den Moosen der Schwingrasendecke fand ich folgende Spezies:

	1926					1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II		III
<i>Spirotaenia obscura</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	11,1 %
<i>Netrium digitus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23,8
<i>Closterium aciculare</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>gracile</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>intermedium</i>	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leibleinii</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>moniliferum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>parvulum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	2,4
<i>Pleurotaenium</i>												
<i>trabecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11,9
<i>Cosmarium</i>												
<i>angulosum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Botrytis</i>	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	15,1
<i>connatum</i>	—	+	—	—	+	+	—	+	+	—	+	0,8
<i>conspersum</i> v.												
<i>rotundatum</i>	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	18,6
<i>cucumis</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>cucurbita</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
<i>Debaryi</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>depressum</i> v.												
<i>achondrum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>difficile</i> forma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
<i>furcatospermum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>granatum</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>intermedium</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	6,4
<i>laeve</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2,4
<i>margaritifерum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Meneghini</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
<i>pseudamoenum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>quadratum</i>	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	4,7

	1926					1927						
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II		III
<i>Cosmarium</i> <i>rectangulare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>speciosum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>subcucumis</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>subquadratum</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—
„ <i>turgidum</i>	+	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	0,4 %
<i>Staurastrum</i> <i>avicula</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ <i>pilosum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Hyalotheka</i> <i>dissiliens</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
<i>Desmidium</i> <i>Swartzii</i>	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—	+	—

Die zwei Leitspezies, die mit *Eremosphaera viridis* zusammen für die Vegetation charakteristisch sind, sind *Netrium digitus* und *Pleurotaenium trabecula*. Alle übrigen treten mehr oder minder über das Jahr hindurch zerstreut auf. Vielleicht hängt das Auftreten von *Cosmarium cucurbita*, das nach WEHRLE für saure Gewässer in Frage kommt, in den Wintermonaten (März, Oktober—Dezember 1926 und Februar 1927) zusammen mit dem von WEHRLE gefundenen relativen Sauerwerden der Moore im Winter.

Von den übrigen Algen nenne ich nur einige charakteristische:

<i>Eudorina elegans</i>	<i>Gloeocystis spec.</i>
<i>Gonium sociale</i>	<i>Eremosphaera viridis</i>
<i>Gonium pectorale</i>	<i>Pediastrum Borryanum</i>
<i>Pandorina morum</i>	<i>Scenedesmus quadricauda</i>

In dem kleinen Wassergraben an der Ostseite des Sees fand ich folgende Desmidiaceen:

	1926					1927					
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
<i>Gonatozygon</i> <i>Brébissonii</i> var.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,78 %
<i>Spirotaenia obscura</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,78
<i>Netrium digitus</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Closterium acutum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>intermedium</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	11,6
„ <i>moniliferum</i>	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—
<i>parvulum</i>	+	—	+	—	—	+	+	+	+	—	12,5
„ <i>Venus</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	+	—	+	—	—	+	—	+	+	—	13,4
<i>Euastrum binale</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Cosmarium</i> <i>Botrytis</i>	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	0,9
<i>connatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>holmiense</i> v. <i>integrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>intermedium</i>	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	11,6
<i>laeve</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>margaritifera</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>quadratum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—





	1926						1927				V
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III		
Staurastrum forficulatum	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
glabrum	+	—	+	—	—	+	—	—	+	2,9	%
gladiosum	—	—	+	—	—	—	+	+	+	2,9	
inflexum	—	—	—	—	—	—	+	—	+	0,04	
„ margaritaceum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	0,19	
„ pilosum	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	
„ polymorphum	—	+	+	+	+	+	+	—	+	0,12	
„ spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	
Gymnozyga moniliformis	—	+	—	+	—	+	—	—	+	0,27	
Hyalotheka dissiliens	—	+	+	—	+	+	+	+	+	0,65	
Desmidium Swartzii	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	

Als Leitform können wir hier *Closterium gracile* ansehen. Die Spezies ist auch gleichzeitig stets eine der häufigsten an Individuenzahl.

*Closterium acutum* kopulierte im Mai 1926. Zygoten von *Mougeotia viridis* fand ich im November 1926 und im Februar 1927. (Im Mai 1927 fruktifizierten: *Closterium gracile* und *intermedium*, *Staurastrum glabrum* und *gladiosum*, *Hyalotheka dissiliens*.)

Diesem so artenreichen Standorte stehen die beiden anderen mit einer weit geringeren Spezies — aber um so größeren Individuenzahl gegenüber.

2. Zwischen dem oben erwähnten Erlengehölz und dem Sphagnumfleck in der Mitte des Moores steht ungefähr wadentief das Wasser. Die Oberfläche ist durch Carexbüschel unterbrochen. In diesem Wasser schwimmen Gallertlager, mehr oder minder groß, aber immer auffallend. Diese erweisen sich bei mikroskopischer Analyse als Desmidiaceen, die durch ihre ausgeschiedene Gallerte zusammengehalten werden.

	1926						1927				V
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III		
Cylindrocystis Brébissonii	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	
<i>Closterium acutum</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	23,7	%
<i>Tetmemorus laevis</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	50,5	
<i>Euastrum binale</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	3,9	
<i>Cosmarium cucurbita</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	9,4	
<i>Arthrodesmus incus</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	4,5	
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	7,8	

Wir sehen sechs Spezies, die die ganze Desmidiaceenflora dieses Sammelplatzes zusammensetzen. Sie kommen das ganze Jahr hindurch mit ungefähr konstanter Häufigkeit vor. Die für den Mai 1927 angegebenen Prozentzahlen gelten im allgemeinen das ganze Jahr hindurch.

Ganz ähnlich verhält sich der 3. Sammelplatz im Durchenbergried. In der Mitte des Riedes befindet sich ein kreisrunder Sphagnumfleck. In dem inundierten Sphagnum fand ich an Desmidiaceen:

	1926					1927					
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	II	III	
<i>Cylindrocystis Brébissonii</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Closterium aciculare</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	5,2 %
<i>Tetmemorus laevis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,2
<i>Euastrum binale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5,2
<i>Micrasterias truncata</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cosmarium cucurbita</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	73,0
<i>Arthrodesmus incus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3,0
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11,4
<i>polymorphum</i>	+	(+)	(+)	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>spongiosum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die fünf Spezies, die an diesem Sammelpunkte das ganze Jahr hindurch auftreten, fanden sich auch an dem zweiten Sammelpunkt. Da die hier gegebenen Prozentzahlen ebenfalls die mittlere Jahreshäufigkeit angeben, können wir einen interessanten Vergleich zwischen den beiden Plätzen ziehen.

Stellen wir die im Mai 1927 aufgestellten Prozentzahlen nebeneinander, so ergibt sich, daß einige Spezies an beiden Sammelpunkten den gleichen Anteil an der Flora haben, die anderen dagegen stark differieren.

Sammelpunkt:	II	III
	%	%
<i>Tetmemorus laevis</i>	50,5	2,2
<i>Euastrum binale</i>	3,9	5,2
<i>Cosmarium cucurbita</i>	9,4	73,0
<i>Arthrodesmus incus</i>	4,5	3,0
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	7,8	11,4

*Tetmemorus laevis*, das am Punkte II die Hälfte der Desmidiaceen darstellt begnügt sich bei III mit 2,2 %.

*Cosmarium cucurbita* dagegen gerade umgekehrt: in III mit beinahe drei Viertel und in II mit einem knappen Zehntel beteiligt. Welcher Art der Grund ist für einen so gewaltigen Anteilsunterschied an zwei Sammelstellen, die nur wenige Meter auseinander liegen, ist nicht ohne weiteres offensichtlich. Denn die beiden Stellen haben ja das gleiche Wasser, auch sonst sind die Lebensbedingungen chemischer und physikalischer Natur die gleichen. Vielleicht liegt es nur daran, daß *Tetmemorus laevis* reichlicher Galle absondert und durch diese in der Lage ist, durch Schwimmen an der Wasser-



Das ganze Jahr hindurch tritt *Cylindrocystis Brébissonii* auf. Im April, Mai und Juli 1926 kopulierend. Im Juli sogar so häufig, daß rein vegetative Exemplare eine Seltenheit waren. Im Mai 1926 kopulierte auch *Cosmarium cucurbita*. Diese zwei Spezies sind auch zahlenmäßig die häufigsten an diesem Standorte. Im Mai 1927 war ja jede zweite Desmidiacee ein *Cylindrocystis Brébissonii*, und beinahe ebenso häufig war *Cosmarium cucurbita*. Alle anderen Arten treten stets gegen diese zwei zurück, sowohl an Zahl, wie auch an Jahreshäufigkeit.

Im Oktober 1926 lagen diese Dällen vollständig trocken. So war die Algenausbeute naturnotwendig gleich Null. Im Februar 1927 lag eine so dicke Schneedecke über den ganzen Gebiet, daß — obwohl ich mit dem Spaten beizukommen suchte — ich keine der sonst besuchten Stellen auffinden konnte.

Der zweite Standort sind hier die am Nordrand des Waldes liegenden

#### Torfstiche.

Ungefähr beim Kartenpunkt 612,9. Diese Stiche sind häufig ganz mit Wasserlinsen bedeckt, durch deren Decke *Magnocarices* hervorstecken.

Die Desmidiaceenflora ist auch hier recht ärmlich; es sind hier nur vierzehn verschiedene Spezies festzustellen. Durchgehend durch das ganze Jahr nur *Micrasterias rotata* und *Staurastrum inflexum*. *Staurastrum inflexum* tritt nun aber immer in großer Individuenzahl auf; es ist stets über die anderen Spezies dominierend, im Mai 1927 hatte es ja sogar 91,5 %, eine Zahl, die im Sommer nicht so hoch ist. Während nun gerade umgekehrt *Micrasterias rotata* im Sommer häufiger ist, wie in den übrigen Jahreszeiten. Der im Mai 1927 aufgestellte Individuenanteil von 1,3 % stellt also eine untere Grenze dar. Bei *Staurastrum inflexum* dagegen dürfte man die angegebene Zahl (91,5 %) als einen Maximalwert bezeichnen. Eine ebenfalls im Laufe des Jahres häufiger vorkommende Art ist *Cosmarium Botrytis*. Alle übrigen treten nur hier und da, und dann nur vereinzelt auf.

Die charakteristischsten Formen für diesen Standort sind gerade keine Desmidiaceen. Es sind dies: *Microcystis parasitica* und *Lamprocystis roseopersicina*; beide sind schon makroskopisch festzustellen.

	1926						1927					
	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V		
<i>Closterium acerosum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>intermedium</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Leibleinii</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1,1 %	
<i>moniliferum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—		
„ <i>parvulum</i>	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—		
<i>Micrasterias crux melitensis</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—		
„ <i>rotata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,3	
<i>Cosmarium Botrytis</i>	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	1,3	
„ <i>pachydermum</i>	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—		
„ <i>subcucumis</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—		
<i>Staurastrum inflexum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	91,5	
„ <i>polymorphum</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	5,1	
„ <i>punctulatum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Hyalotheka dissiliens</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—		

Die großen seenartigen Torfstiche des

### Pfrunger Riedes

sind der nächste Standort. In diesen Torfstichen wachsen Rohrkolben, Laichkräuter und Seerosen in großer Zahl. Ich quetschte mir Moos, das an den Rändern dieser Stiche wächst, aus und fand darin siebzehn Desmidiaceenspezies. Hier ist wieder *Staurastrum inflexum* Leitform; darin gleichen diese Stiche ganz den oben erwähnten. Auch sonst zeigen sie einige gemeinsame Formen. Diese sind in der folgenden Liste durch ein vorgesetztes Kreuz (†) kenntlich gemacht.

	1926						1927					
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	
<i>Netrium digitus</i>	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	3,0 %
<i>Closterium Ehrenbergii</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
† „ <i>Leibleinii</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	
† „ <i>moniliferum</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	
† „ <i>parvulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	—	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—	
† <i>Micrasterias crux melitensis</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	3,0
† <i>Cosmarium Botrytis</i>	—	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	6,0
<i>intermedium</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	
„ <i>laeve</i>	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	6,0
„ <i>margariferum</i>	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	15,2
† „ <i>pachydermum</i>	—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	9,1
„ <i>tetraophthalmum</i>	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27,2
<i>Staurastrum alternans</i>	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	—	
„ <i>avicula</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ <i>furcigerum</i>	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	
† „ <i>inflexum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	30,4

Von anderen Algen sind an diesem Standort vertreten:

Ophiocytium arbuscula	Scenedesmus obliquus
„ maius	„ quadricauda
Pediastrum Borryanum	Ankistrodesmus falcatus
„ tetras	Coelastrum proboscideum
Scenedesmus bijugatus	Chaetosphaeridium Pringheimii

Die Protococcales dieses Standortes waren beinahe das ganze Jahr über vertreten, wenn auch nicht in der Häufigkeit, wie ich ursprünglich annahm. Näheres darüber siehe oben.

Die geringste Spezieszahl aller meiner Standorte überhaupt enthalten die beiden nunmehr folgenden. Es sind dies die Sphagnumgräben und die Torfstiche des

#### Föhrenösch.

Das Föhrenösch ist ein Wäldchen, das nicht — wie man seinem Namen nach schließen könnte — aus Föhren besteht, sondern dessen Bestand Fichten und Birken bilden. Auch einige Buchen stehen dort, und das ganze Wäldchen ist trocken bis auf einige Längsgräben, die teilweise Sphagnum enthalten. In diesem Sphagnum tritt nun *Cylindrocystis Brébissonii* mit Regelmäßigkeit auf. Im Mai und Juli 1926 kopulierte diese Spezies hier ziemlich häufig. Die beiden anderen Spezies:

*Netrium oblongum* fand sich im Frühjahr 1926.

*Penium rufescens* im Hochsommer desselben Jahres.

Im Frühjahr 1926 war hier *Crucigenia triangularis* (Chodat) reichlich vorhanden.

In den Torfstichen, die an der Westseite des Wäldchens liegen, fand ich gelegentlich *Cylindrocystis Brébissonii* und *Ulothrix spec.*, sonst überhaupt keine Algen. In diesen Torfstichen wird auch heute noch Torf gestochen, weswegen natürlich hier keine Algen Dauersiedler sein können.

Östlich von Pfullendorf liegt das

#### Taubenried.

Es ist dies — wie BARTSCH schreibt — ein altes, in der Entwicklung weit vorgeschrittenes Hochmoor, z. T. mit Waldmoor oder Sumpfwald bestanden. Zwischen den Kartenpunkten 633,2; 631,6 und der Spitalmühle liegt in der Hauptsache dieser Waldbestand.

Aus den Moosen, in der Hauptsache *Hypnum* (*Drepanocladus*) *fluitans*, preßte ich nun eine relativ große Zahl von Desmidiaceenarten. Im ganzen sind es 41 verschiedene Spezies. Ich lasse hier die Liste folgen:

	1926										1927				
	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V		
<i>Cylindrocystis</i>															
<i>Brébissonii</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—		
<i>Netrium digitus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,2 %	
<i>Closterium acerosum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Dianae</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—		
<i>gracile</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—		
<i>intermedium</i>	+	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	13		
<i>Leibleinii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—		
<i>macilentum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—		
<i>moniliferum</i>	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+	+	+	3,3		
<i>parvulum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	13,0		
<i>rostratum</i>															
<i>forma</i>	+	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+	6,5		
<i>Venus</i>	+	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	2,2		
<i>Pleurotaenium</i>															
<i>trabecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4,4		
<i>Micrasterias crux</i>															
<i>melitensis</i>	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—		
<i>truncata</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—		
<i>Cosmarium Botrytis</i>	—	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	—	9,2		
<i>connatum</i>	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	1,0		
<i>consersum</i>															
<i>v. rotund</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,0		
<i>cymato-</i>															
<i>pleurum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—		
<i>depressum v.</i>															
<i>achondrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—		
<i>granatum</i>	+	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—		
<i>holmiense v.</i>															
<i>integrum</i>	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	1,0		
<i>humile</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>laeve</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	6,5		
<i>pachydermum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2,2		
<i>Pokornyianum</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>pseudameonum</i>	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—		
<i>rectangulare</i>	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—		
<i>speciosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—		
<i>subcucumis</i>	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>subquadratum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—		
<i>tetraophthal-</i>															
<i>mum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—		
<i>turgidum</i>	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	1,0		
<i>Staurastrum alternans</i>	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	0,5		
<i>dilatatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—		
<i>furcigerum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>inflexum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>muticum</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—		
<i>punctulatum</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—		



	1926										1927			
	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
Hyalotheka dissiliens	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	28,3	%
Desmidium Swartzii	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	4,4	

Wie wir sehen treten hier drei Arten als Leitformen auf: *Netrium digitus*, *Pleurotaenium trabecula* und *Cosmarium conspersum* var. *rotundatum*. Alle drei sind nun aber keineswegs sonderlich häufig. Die für den Mai 1927 angegebenen Prozentzahlen entsprechen der mittleren Häufigkeit des Spezies im Laufe des Jahres. Dies trifft im allgemeinen für alle angegebenen Zahlen der Zählung im Mai 1927 zu. Nur *Hyalotheka dissiliens* macht hierin eine Ausnahme. *Hyalotheka* zeigt, wie auch an anderen Standorten, hier im Frühsommer ein Häufigkeitsmaximum, und da die Zählung in dieser Jahreszeit erfolgte, so stellt die angegebene Zahl den oberen Grenzwert dar.

Einige andere auffällige Algen zähle ich hier auf:

<i>Spirogyra</i> sp. sp.	<i>Apiocystis Brauniana</i>
<i>Mougeotia</i> sp. sp.	<i>Eremosphaera vividis</i>
<i>Zygnema</i> sp. sp.	<i>Oocystis elliptica</i>
<i>Chroococcus turgidus</i>	<i>Scenedesmus bijugatus</i>
<i>Gomphosphaeria</i> spec.	<i>Aphanochaete repens</i>
<i>Gloeocystis</i> spec.	<i>Chaetosphaeridium Pringsheimii</i>

Zu *Chroococcus turgidus* ist zu bemerken, daß diese Spezies stets in großer Individuenzahl auftritt. Eine Aufsammlung von diesem Standorte könnte man nach dieser Form geradezu ein *Chroocococetum turgidi* nennen.

Eine zweite Sammelstelle in diesem Waldgebiet habe ich stets gesondert untersucht. Es handelt sich um einen alten Torfstich, der ganz mit einer Moosdecke — *Hypnum* (*Calliergon*) *giganteum*, *Schimp.* — überzogen ist. Ich führe nur kurz die Speziesliste hier an; mit einem Kreuz (†) sind diejenigen Arten bezeichnet, die auch an dem vorher genannten Sammelplatze auftraten.

† <i>Cylindrocystis Brébissonii</i>	† <i>Cosmarium conspersum</i> v. <i>rot.</i>
<i>Closterium aciculare</i>	<i>cucumis</i>
„ <i>Ehrenbergii</i>	<i>Debaryi</i>
† „ <i>gracile</i>	† <i>granatum</i>
† „ <i>moniliferum</i>	<i>Lundelli</i>
† „ <i>parvulum</i>	† <i>pachydermum</i>
† „ <i>rostratum</i> forma	<i>quadratum</i>
<i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i>	† <i>subquadratum</i>
† „ <i>trabecula</i>	† <i>tetraophthalmum</i>
„ <i>truncatum</i>	† „ <i>turgidum</i>
† <i>Cosmarium Botrytis</i>	† <i>Staurastrum punctulatum</i>

Im Osten zwischen diesem „Waldmoor“ und dem daran anschließenden Berg liegt ein ziemlich breiter Streifen Phragmitetum. Die Halme des Schilfrohes ragen frei aus dem Wasser auf. Hier und da eine kleine Pinus oder Picea, Magnocarices und kleine Bulte von Aulacomnium palustre L. und Hypnum (Drepanocladus) fluitans Dill. In diesem Phragmitetum fand ich an Desmidiaceen:

	1926								1927								
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V					
Netrium digitus	+	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	2,7 %					
Closterium acutum	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	0,7					
„ decorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—					
„ Ehrenbergii	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—					
„ intermedium	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	3,4					
„ lineatum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ moniliferum	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	0,7					
„ parvulum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	53,5					
„ Pritchardianum	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—					
„ Ralfsii	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—					
„ rostratum forma	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	0,7					
„ Venus	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—					
Pleurotaenium																	
trabecula	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6,9					
Tetmemorus minutus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4					
Euastrum binale	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	0,7					
Micrasterias crux																	
melitensis	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—					
„ truncata	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7					
Cosmarium angulosum	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—					
„ Botrytis	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	4,8					
„ connatum	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	2,0					
„ conspersum v. rotundatum	+	—	+	+	—	—	—	+	+	—	+	2,0					
Debaryi	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—					
depressum v. achondrum	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	0,7					
„ difficile	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	1,4					
„ holmiense v. integrum	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—					
„ laeve f.	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	4,8					
„ margaritifera	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ pachydermum	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—					
„ Pokornyanum	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	4,1					
„ speciosum	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—					
„ subrenatum	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—					
„ turgidum	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—					
Staurastrum inflexum	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	—	2,7					
„ margaritaceum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1,4					

	1926										1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V			
Hyalotheka dissiliens	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	4,8 %			
Desmidium Swartzii	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—				

Leitformen sind an diesem Sammelplatz *Closterium parvulum* und *Pleurotaenium trabecula*. *Closterium parvulum* ist gleichzeitig auch stets die an Individuen reichste Spezies, was ja auch bei der Zählung im Mai 1927 ziffernmäßig festgehalten wird (53,5 %). Absolut genommen ist dieser Platz aber an Individuen sehr arm. Trotz langen Suchens kam ich so z. B. bei der Zählung im Mai 1927 nur zu einer Individuenzahl von 146.

### C. Artenliste.

Insgesamt wurden 135 Desmidiaceenarten in dem oben beschriebenen Gebiet gesammelt. Ich stelle nachstehend die Arten noch einmal in systematischer Reihenfolge zusammen. Dabei gebe ich für jede Art auch ihre Verbreitung an und zwar zunächst die Standorte in dem von mir durchforschten Gebiet, sodann die Verbreitung in Europa außerhalb Deutschlands. Die geographische Verbreitung wurde auf Grund der Angaben WEST's festgestellt, dann wurden auch neuere Arbeiten daraufhin durchgegangen und diese habe ich im Literaturverzeichnis aufgeführt.

#### 1. Unterfamilie: Desmidiaceae saccodermae

##### Gattung Gonatozygon DE BARY 1856

#### 1. *G. Brébissonii* DE BARY.

Buchensee Entwässerungsgraben, Durchenbergried. — Über ganz Europa verbreitet.

##### Gattung Spirotaenia BRÉB. 1848.

#### 1. *Sp. obscura* RALFS.

Bussenried, Buchensee, Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Schweden, Niederlande.

##### Gattung Cylindrocystis MENEGH. 1838.

#### 1. *C. Brébissonii* MENEGH.

Bei Hegne, Delta, Durchenbergried, Trauben, Föhrenösch, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

##### Gattung Netrium NAEG. 1849.

#### 1. *N. Digitus* ITZIGS und ROTHE.

Bussenried, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

2. *N. interruptum* LÜTKEM.

Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Schweden, Rußland, Lappland.

3. *N. Naegelii* BRÉB.

Delta. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Schweiz, Norwegen, Schweden, Rußland, Lappland.

4. *N. oblongum* LÜTKEM.

Haidelmoos, Bussenried, bei Hegne, Delta, Föhrenösch. — Großbritannien, Österreich, Ungarn, Norwegen, Schweden, Lappland, Rußland.

2. Unterfamilie: *Desmidiaceae placodermae*.Gattung *Penium*.1. *P. navicula* BRÉB.

Durchenbergried, Trauben. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Norwegen, Schweden, Italien, Rußland, Finnland, Niederlande, Grönland.

2. *P. polymorphum* PERTY.

Delta, Trauben. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Schweiz, Niederlande, Norwegen, Schweden, Lappland.

3. *P. rufescens* CLEVE.

Trauben, Föhrenösch. — Großbritannien, Norwegen, Schweden.

4. *P. spirostriolatum* (EHRENB.) BARKER.

Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Portugal, Niederlande, Schweiz, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland.

Gattung *Closterium*.1. *C. acerosum* EHRENB.

Trauben, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

2. *C. aciculare* WEST.

Haidelmoos, Bussenried, Buchensee, Durchenbergried, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Niederlande, Norwegen, Schweden.

3. *C. acutum* BRÉB.

Haidelmoos, Bündlisried, Buchensee, Durchenbergried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

4. *C. decorum* BRÉB.

Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Italien, Portugal, Norwegen, Schweden, Polen, Rußland, Grönland.

5. *C. Dianae* EHRENB.

Bussenried, Bündlisried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

6. *C. Ehrenbergii* MENEGH.

Haidelmoos, Bussenried, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

7. *C. gracile* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Durchenbergried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Portugal, Dänemark, Niederlande, Norwegen, Schweden.
8. *C. incurvum* BRÉB.  
Bündlisried. — Frankreich, Grofsbritannien, Galizien, Schweiz, Italien, Niederlande, Norwegen, Schweden Finnland.
9. *C. intermedium* RALFS.  
Haidelmoos, Bussenried, bei Hegne, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Portugal, Niederlande, Polen, Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.
10. *C. juncidum* RALFS.  
Bussenried. — Über ganz Europa verbreitet.
11. *C. Leibleinii* KÜTZ.  
Haidelmoos, Bussenried, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Spanien, Norwegen, Schweden, Niederlande, Dänemark, Rußland, Grönland.
12. *C. lineatum* EHRENB.  
Haidelmoos, Bussenried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
13. *C. macilentum* BRÉB.  
Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Norwegen.
14. *C. moniliferum* (BORY) EHRENB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
15. *C. parvulum* NÄG.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
16. *C. Pritchardianum* ARCH.  
Bussenried, Bündlisried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Italien, Norwegen, Schweden Nordrußland.
17. *C. prorum* BRÉB.  
Haidelmoos. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Schweden, Dänemark, Nordrußland, Grönland.
18. *C. Ralfsii* BRÉB.  
Bussenried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Österreich, Norwegen, Schweden, Grönland, Nordrußland, Schweiz (var.).
19. *C. regulare* BRÉB.  
Haidelmoos. — Frankreich, Grofsbritannien, Norwegen, Lappland, Schweden, Grönland.
20. *C. rostratum* EHRENB. forma longirostratum nov. f.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Durchenbergried, Taubenried.

21. *C. Venus* KÜTZ.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

Gattung *Pleurotaenium* NÄG. 1849.1. *P. Ehrenbergii* (BRÉB.) DE BARY.

Bussenried, Bündlisried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Dänemark, Polen, Nordrufsland.

2. *P. trabecula* (EHRENB.) NÄG.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, bei Hegne, Buchensee, Durchenbergried, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

3. *P. truncatum* (BRÉB.) NÄG.

Bussenried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Schweden, Dänemark, Polen, Nordrufsland, Spitzbergen, Grönland.

Gattung *Tetmemorus* RALFS 1844.1. *T. laevis* (KÜTZ.) RALFS

Durchenbergried. — Frankreich, Grofsbritannien, Belgien, Niederlande, Schweiz, Österreich, Italien, Norwegen, Schweden, Dänemark, Rufslund, Gröland.

2. *T. minutus* DE BARY

Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Niederlande, Norwegen, Schweden.

Gattung *Euastrum* EHRENB. 1832.1. *E. ansatum* RALFS

Delta. — Frankreich, Grofsbritannien, Belgien, Niederlande, Österreich, Ungarn, Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Rufslund, Grönland.

2. *E. bidentatum* NÄG.

Haidelmoos, Delta. — Grofsbritannien, Niederlande, Schweiz, Norwegen, Schweden, Grönland, Rufslund.

3. *E. binale* EHRENB.

Haidelmoos, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Niederlande, Norwegen, Schweden.

4. *E. dubium* NÄG.

Haidelmoos, Delta. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.

5. *E. oblongum* (GREV.) RALFS.

Durchenbergried. — Frankreich, Grofsbritannien, Ungarn, Italien, Schweiz, Niederlande, Dänemark, Polen, Rufslund, Norwegen, Schweden, Grönland.

Gattung *Micrasterias* AG. 1827.

1. *M. Crux melitensis* (EHRENB.) HASS.  
Bussenried, Bündlisried, Delta, Durchenbergried, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Niederlande, Dänemark, Polen, Rufslund Norwegen, Schweden, Finnland.
2. *M. papillifera* BRÉB.  
Durchenbergried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Schweden, Finnland, Rufslund, Grönland.
3. *M. rotata* (GREV.) RALFS.  
Trauben. — Über ganz Europa verbreitet.
4. *M. truncata* (CORDA) BRÉB.  
Bündlisried, Durchenbergried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Rufslund.

Gattung *Cosmarium* CORDA 1834.

1. Abteilung: Zellwand glatt.
1. *C. Lundelii* DELP.  
Taubenried. — Österreich, Italien, Norwegen, Polen.
2. *C. pachydermum* LUND.  
Bussenried, Delta, Buchensee, Trauben, Pfrungerried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Rufslund.
3. *C. undulatum* CORDA.  
Haidelmoos, Bündlisried. — Frankreich, Grofsbritannien, Österreich, Ungarn, Italien, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Rufslund, Grönland.
4. *C. cucumis* (CORDA) RALFS.  
Haidelmoos, Bussenried, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Portugal, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Polen, Rufslund, Grönland.
5. *C. subcucumis* SCHMIDLE.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Trauben, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden, Grönland.
6. *C. bioculatum* BRÉB.  
Bussenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Österreich, Ungarn, Italien, Polen, Niederlande, Norwegen, Schweden, Finnland Rufslund, Grönland.
7. *C. subcontractum* WEST & G. S. WEST.  
Bündlisried. — Nach WEST bisher nur in Schottland gefunden.

8. *C. depressum* var. *achondrum* WEST & G. S. WEST.  
Bussenried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Galizien, Norwegen, Schweden, Finnland.
9. *C. granatum* BRÉB.  
Buchensee, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
10. *C. Pokornyanum* (GRUN.) WEST & G. S. WEST.  
Bussenried, Bündlisried, Delta, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Galizien, Böhmen, Italien, Schweden, Grönland.
11. *C. holmiense* var. *integrum* LUND.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Großbritannien, Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden, Spitzbergen, Grönland.
12. *C. cymatopleurum* NORDST.  
Taubenried. — Großbritannien, Frankreich, Schweiz, Polen, Schweden, Norwegen.
13. *C. connatum* BRÉB.  
Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Italien, Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande, Finnland.
14. *C. taticum* RACIB.  
Delta. — Schlesien, Polen.
15. *C. anceps* LUND.  
Bussenried, Bündlisried, Delta. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Italien, Norwegen, Schweden, Spitzbergen, Grönland.
16. *C. obliquum* NORDST.  
Bei Hegne. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Portugal, Schweiz, Norwegen, Schweden, Rußland.
17. *C. rectangulare* GRUN.  
Buchensee, Taubenried. — Großbritannien, Österreich, Norwegen, Schweden, Polen, Grönland.
18. *C. subquadratum* NORDST.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Italien.
19. *C. quadratum* RALFS.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
20. *C. Debaryi* ARCH.  
Bündlisried, Buchensee, Taubenried. — Großbritannien, Niederlande, Österreich, Schweiz, Norwegen, Schweden, Dänemark, Nordrußland.
21. *C. pygmaeum* ARCH.  
Bussenried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Schweiz, Niederlande, Norwegen, Schweden, Dänemark, Polen, Grönland.



22. *C. Meneghini* BRÉB.

Buchensee. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Polen, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Grönland, Rufsland.

23. *C. angulosum* BRÉB.

Bussenried, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Böhmen, Galizien, Schweiz, Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande (var.).

24. *C. difficile* var. *sublaeve* LÜTKEM.

Bussenried, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Italien, Nordschweden.

25. *C. laeve* var. *septentrionale* WILLE.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Pfrungerried, Taubenried.

26. *C. cucurbita* BRÉB.

Haidelmoos, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Trauben. — Frankreich, Grofsbritannien, Österreich, Ungarn, Schweiz, Italien, Niederlande, Norwegen, Schweden, Dänemark, Finnland, Polen, Rufsland, Grönland.

27. *C. turgidum* BRÉB.

Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Durchenbergried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Österreich, Italien, Schweiz, Niederlande, Dänemark, Polen, Rufsland, Norwegen, Schweden.

## 2. Abteilung: Zellwand granuliert.

28. *C. intermedium* DELP.

Haidelmoos, Bündlisried, Delta, Buchensee, Pfrungerried. — Grofsbritannien, Italien, Norwegen, Finnland.

29. *C. ornatum* RALFS.

Bussenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Schweiz, Österreich, Polen, Italien, Portugal, Norwegen, Schweden, Dänemark, Finnland, Rufsland.

30. *C. Portianum* ARCH.

Durchenbergried. — Frankreich, Grofsbritannien, Belgien, Niederlande, Schweiz, Italien, Österreich, Polen, Norwegen, Schweden, Finnland, Rufsland.

31. *C. Sportella* BRÉB.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried. — Frankreich, Grofsbritannien, Niederlande, Italien, Norwegen, Schweden.

32. *C. furcatospermum* WEST & G. S. WEST.

Bucensee. — Grofsbritannien, Norwegen.

33. *C. punctulatum* BRÉB.

Haidelmoos. — Über ganz Europa verbreitet.

34. *C. humile* (GAY) NORDST.

Bündlisried, Taubenried. — Frankreich, Grofsbritannien, Niederlande, Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden, Finnland.

35. *C. subcrenatum* HANTZSCH.

Bündlisried, Taubenried. — Großbritannien, Frankreich, Niederlande, Schweiz, Österreich, Italien, Spanien, Norwegen, Schweden, Polen, Finnland, Rußland, Grönland.

36. *C. speciosum* LUND.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Rußland, Grönland.

37. *C. tetraophthalmum* BRÉB.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

38. *C. Botrytis* MENECH.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Trauben, Buchensee, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

39. *C. Gayanum* DE TONI.

Bussenried, Delta. — Frankreich, Großbritannien, Österreich.

40. *C. conspersum* var. *rotundatum* WITTR.

Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Buchensee, Taubenried. — Großbritannien, Österreich, Rumänien, Norwegen, Schweden, Grönland.

41. *C. margaritatum* (LUND) ROY & BISS.

Bündlisried, Buchensee, Pfrungerried, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Schweiz, Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.

42. *C. pseudamoenum* WILLE.

Bei Hegne, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Taubenried. — Großbritannien, Schweiz, Österreich, Schweden, Norwegen, Finnland, Rußland.

Gattung *Xanthidium* EHRENB. 1837.1. *X. antilopaeum* (BRÉB.) KÜTZ.

Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Schweiz, Rumänien, Österreich, Norwegen, Schweden, Rußland, Finnland, Grönland.

2. *X. fasciculatum* EHRENB.

Haidelmoos, Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Italien, Niederlande, Dänemark, Polen, Norwegen, Schweden, Rußland, Finnland, Grönland.

Gattung *Arthrodesmus* EHRENB. 1838.1. *A. convergens* EHRENB.

Delta, Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Rußland, Grönland.

2. *A. incus* (BRÉB.) HASS.

Bei Hegne, Durchenbergried. — Über ganz Europa verbreitet

## Staurastrum MEYEN 1829; em. RALFS.

1. *St. alternans* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Pfrungerried, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Serbien, Italien, Dänemark, Niederlande, Norwegen, Schweden, Rußland, Grönland.
2. *St. apiculatum* BRÉB.  
Bussenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden Dänemark, Finnland, Rußland, Grönland.
3. *St. avicula* BRÉB.  
Buchensee. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Niederlande, Österreich, Ungarn, Serbien, Italien, Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.
4. *St. avicula* var. *subarcuatum* (WOLLE) WEST.  
Bussenried, Pfrungerried. — Großbritannien, Niederlande, Finnland.
5. *St. brachiatum* RALFS.  
Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Belgien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.
6. *St. Brébissonii* ARCH.  
Delta. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Serbien, Schweiz, Dänemark, Niederlande, Norwegen, Schweden, Finnland, Rußland, Grönland.
7. *St. capitulum* BRÉB.  
Bei Hegne, Delta, Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Österreich, Schweiz, Serbien, Italien, Polen, Norwegen, Schweden, Grönland.
8. *St. crenulatum* (NÄG.) DELP.  
Bussenried, Delta. — Schweiz, Rumänien, Italien, Norwegen, Schweden, Finnland.
9. *St. dilatatum* EHRENB.  
Haidelmoos, Bussenried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
10. *St. diplacanthum* var. *anglicum* TURNER.  
Buchensee. — Französischer Jura (?).
11. *St. forficulatum* LUND.  
Durchenbergried. — Norwegen, Schweden, Finnland, Grönland.
12. *St. furcatum* (EHRENB.) BRÉB.  
Delta. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Türkei, Niederlande, Dänemark, Polen, Norwegen, Schweden, Finnland, Rußland.
13. *St. furcigerum* BRÉB.  
Bussenried, Pfrungerried, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

14. *St. glabrum* (EHRENB.) RALFS.  
Durchenbergried. — Großbritannien, Österreich, Niederlande, Schweiz.
15. *St. gladiosum* TURN.  
Durchenbergried. — Großbritannien, Finnland.
16. *St. hirsutum* (EHRENB.) BRÉB.  
Delta. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Rumänien, Italien, Portugal, Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande, Grönland.
17. *St. inflexum* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Trauben, Pfungerried, Taubenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Portugal, Norwegen.
18. *St. margaritaceum* (EHRENB.) MENEGB.  
Bussenried, bei Hegne, Delta, Durchenbergried, Trauben, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
19. *St. muticum* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Buchensee, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.
20. *St. oligacanthum* var. *incisum* WEST.  
Haidelmoos, Bussenried, Delta. — Niederlande, Irland.
21. *St. orbiculare* RALFS.  
Haidelmoos, Bussenried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Niederlande, Norwegen, Schweden, Italien, Grönland.
22. *St. oxyacanthum* ARCH.  
Delta. — Großbritannien, Schweiz, Österreich, Schweden, Finnland, Rußland, Grönland.
23. *St. pilosum* (NÄG.) ARCH.  
Delta, Buchensee, Durchenbergried. — Großbritannien, Österreich, Ungarn, Schweiz, Norwegen, Schweden, Portugal, Finnland, Rußland, Grönland.
24. *St. polymorphum* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, bei Hegne, Buchensee, Durchenbergried, Trauben. — Über ganz Europa verbreitet.
25. *St. punctulatum* BRÉB.  
Haidelmoos, Bussenried, Bündlisried, Delta, Trauben, Taubenried. Über ganz Europa verbreitet.
26. *St. pungens* BRÉB.  
Delta. — Frankreich, Großbritannien, Ungarn, Norwegen, Schweden, Dänemark, Finnland, Rußland.
27. *St. scabrum* BRÉB.  
Trauben. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Norwegen, Schweden, Dänemark, Finnland, Grönland.
28. *St. spongiosum* BRÉB.  
Bei Hegne, Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien,

Schweiz, Österreich, Ungarn, Rumänien, Italien, Portugal, Norwegen, Schweden, Polen, Finnland, Grönland.

29. *St. vestitum* RALFS.

Delta. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien, Belgien, Norwegen, Schweden, Niederlande, Polen, Dänemark, Finnland, Rußland, Grönland.

Gattung *Hyalotheka* EHRENB. 1840.

1. *H. dissiliens* BRÉB.

Haidelmoos, Bussenried, bei Hegne, Bündlisried, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Trauben, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

Gattung *Desmidium Swartzii* AG. 1824.

1. *D. Swartzii* AG.

Haidelmoos, Bussenried, bei Hegne, Bündlisried, Delta, Buchensee, Durchenbergried, Föhrenösch, Taubenried. — Über ganz Europa verbreitet.

Gattung *Gymnozyga* EHRENB. 1841.

1. *G. moniliformis* EHRENB.

Durchenbergried. — Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Österreich, Böhmen, Ungarn, Italien, Spanien, Niederlande, Norwegen, Schweden, Dänemark, Finnland, Rußland, Spitzbergen, Grönland.

*Dinobryon sertularia* EHRENB.

*Synura uvella* EHRENB.

*Eudorina elegans* EHRENB.

*Euglena spirogyra* EHRENB.

*Gonium pectorale* MÜLLER.

„ *sociale* WARMING.

*Pandorina morum* BORG.

*Phacus longicauda* (EHRENB.) DUY.

„ *pleuronectes* (O. F. M.) DUJ.

*Trachelomonas armata* (EHRENB.) STEIN.

„ *hispida* (PERTY) STEIN.

„ *volvocina* EHRENB.

*Botryococcus Braunii* KÜTZ.

*Chlorobotrys polychloris* PASCHER.

*Ophiocytium arbuscula* RABENH.

„ *maius* NÄGELI.

*Asterococcus superbus* SCHERFFEL.

*Gloeocystis ampla* KÜTZ.

*Palmodyction varium* (NÄEG.) LEMM.  
nob.

*Apicystis Brauniana* NÄEG.

*Pediastrum Borryanum* (TURPIN)  
MENEGHINI.

*Pediastrum tetras* (EHRENB.) RALFS.

*Eremosphaera viridis* DE BARY.

*Oocystis elliptica* W. WEST.

„ *Naegelii* A. BRAUN.

„ *solitaria* WITTRÖCK.

*Tetraedron trigonum* (NÄGELI) HANS-  
GIRG.

*Tetraedron quadratum* (REINSCH) HANS-  
GIRG.

*Scenedesmus bijugatus* (TURPIN) KÜTZ.

„ *obliquus* (TURPIN) KÜTZ.

„ *quadricauda* (TURPIN)  
BRÉB.

*Crucigenia triangularis* CHODAT.

*Ankistrodemus falcatus* (CORDA) RALFS.

*Coelastrum proboscideum* BOHLIN.

*Sorastrum spinulosum* NÄEG.

*Aphanochaete repens* A. BRAUN.

*Chaetophora elegans* AGHARD.

*Chaetosphaeridium Pringsheimii*  
KLEBAHN.

*Cylindrocapsa geminella* WOLLE.

## D. Allgemeine Betrachtungen.

### I. Das Raumproblem.

#### 1. Gebietsstetigkeit und Verbreitungsdichte am Einzelstandort.

Wir sehen, daß die Arten im Arbeitsgebiet eine recht unterschiedliche Verbreitung aufweisen. Der größte Teil der Spezies tritt an weniger als  $\frac{1}{4}$  der 24 untersuchten Standorte auf.

36	Arten an nur einem Standort
20	„ zwei Standorten
13	„ drei „
8	„ „ vier „
7	„ „ fünf „

An sechs Standorten:

*Closterium Ehrenbergii*, *Cl. acutum*, *Cosmarium intermedium*,  
*Staurastrum alternans*.

An sieben Standorten:

*Closterium Venus*, *Euastrum binale*, *Cosmarium quadratum*, *C. speciosum*, *C. tetraophthalmum*, *Staurastrum muticum*.

An acht Standorten:

*Closterium Leibleinii*, *Cosmarium connatum*, *C. conspersum* var.  
*rotundatum*, *C. cucurbita*, *C. depressum* var. *achondrum*, *C. sub-*  
*cucumis*, *C. turgidum*, *Staurastrum margaritaceum*.

An neun Standorten:

*Closterium rostratum* forma, *Cosmarium laeve*.

An zehn Standorten:

*Cylindrocystis Brébissonii*, *Netrium digitus*, *Closterium gracile*,  
*Cosmarium holmiense* var. *integrum*, *C. pachydermum*.

An elf Standorten:

*Cosmarium subquadratum*, *Staurastrum polymorphum*, *St. punctu-*  
*latum*.

An zwölf Standorten:

*Micrasterias crux melitensis*.

An vierzehn Standorten:

*Closterium intermedium*, *Hyalotheka dissiliens*, *Desmidium*  
*Swartzii*.

An fünfzehn und mehr Standorten:

<i>Staurastrum inflexum</i>	(an 15 Standorten)
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	( „ 16 „ )
<i>Cosmarium Botrytis</i>	( „ 17 „ )
<i>Closterium parvulum</i>	( „ 18 „ )

Der größte Teil der Spezies, die nur an wenigen Standorten auftreten, ist auch an diesen Standorten selten. So fanden sich von den an nur einem Standort vorkommenden Arten:

23 Spezies nur bei einer Aufsammlung

3 „ nur bei zwei Aufsammlungen usw.

von den an zwei Standorten vorkommenden Arten:

10 Spezies nur bei einer Aufsammlung

5 „ nur bei zwei Aufsammlungen usw.

Im allgemeinen sind diese Arten bei den gelegentlichen Funden auch an Individuenzahl spärlich, meist nur in einem Individuum vertreten. Es handelt sich dabei um seltene Formen, die — wie ich oben (S. 3) beschrieb — als Gelegenheitsfunde bewertet werden müssen. Keineswegs darf man bei diesen Formen einen Schluß auf die ökologischen Verhältnisse des Wohngewässers machen. Ganz anders dagegen ist *Micrasterias rotata* zu werten. Diese Art fand ich nur an einem Standort, hier aber stets in mehr oder minder reicher Individuenzahl und auch fürs ganze Jahr hindurch, so daß diese Form geradezu typisch für den Standort ist. Gleich liegen die Verhältnisse bei *Tetmemorus laevis*, der an zwei Standorten das ganze Jahr hindurch und stets in namhafter Zahl an der einen Stelle weitaus dominierend gefunden wurde. Hier haben wir Formen vor uns, die zweifellos aus ökologischen Gründen an anderen Standorten nicht auftreten. Ähnliches gilt auch von anderen Formen. So fand ich z. B. *Micrasterias papillifera* an einem Standort sechsmal, *Staurastrum glabrum* fünfmal, *St. spongiosum* an zwei Standorten (ein- bzw. achtmal festgestellt). Hier ist der Schluß wohl berechtigt, daß diese Spezies an anderen Standorten aus ökologischen Gründen nicht auftreten; bei vereinzelt Vorkommen fänden sie die notwendigen Lebensbedingungen. So erklärt sich auch, weswegen Arten, die für einige Standorte als Leitformen zu bezeichnen sind, an anderen nur gelegentlich gefunden wurden.

Als Leitformen habe ich diejenigen Arten bezeichnet, die an einem Standort das ganze Jahr über auftreten. Ich möchte auch hier noch einmal darauf hinweisen, daß diese Bezeichnung nicht mit „STEINECKE's Leitform“ identisch ist. Wie steht es nun mit der Verbreitung dieser Formen im Gebiet? Sind es die weitest verbreiteten Arten, die an den einzelnen Standorten als Leitformen gefunden wurden?

Diese Frage kann im positiven Sinne sowohl, als auch im negativen beantwortet werden. Folgende Liste wird das am einfachsten zeigen. Ich habe hier die Leitformen zusammengestellt. In Spalte 1 ist die Anzahl der Standorte, an denen die Spezies als Leitform auftritt, und in Spalte 2 die Anzahl der Standorte, an welchen die Art überhaupt gefunden wurde, angegeben.

<i>Pleurotaenium trabecula</i>	7	16
<i>Closterium parvulum</i>	4	18
<i>Staurastrum inflexum</i>	4	15
<i>Closterium intermedium</i>	4	14
<i>Cosmarium Botrytis</i>	2	17
<i>Micrasterias crux melitensis</i>	2	12
<i>Cylindrocystis Brébissonii</i>	2	10
<i>Netrium digitus</i>	2	10
<i>Closterium gracile</i>	2	10
<i>Cosmarium cucurbita</i>	2	8
<i>Cosmarium depr. var. achondrum</i>	2	8
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	2	8
<i>Euastrum binale</i>	2	7
<i>Arthrodesmus incus</i>	2	4
<i>Staurastrum orbiculare</i>	2	3
<i>Tetemmorus laevis</i>	2	2
<i>Closterium moniliferum</i>	1	14
<i>Desmidium Swartzii</i>	1	14
<i>Staurastrum punctulatum</i>	1	11
<i>Cosmarium holmiense v. integrum</i>	1	10
<i>pachydermum</i>	1	10
<i>laeve</i>	1	9
„ <i>consersum var. rotundatum</i>	1	8
<i>Staurastrum muticum</i>	1	7
<i>Closterium acutum</i>	1	6
<i>Staurastrum alternans</i>	1	6
<i>Staurastrum oligacanthum v. incisum</i>	1	2
<i>Micrasterias rotata</i>	1	1

Wie wir sehen, treten 28 verschiedene Spezies als Leitformen auf, dabei ist die im Gebiet verbreitetste Art (*Closterium parvulum*) nur an vier Stellen Leitform, während die im Gebiet am wenigsten verbreitete Art (*Micrasterias rotata*) — wie schon erwähnt — an dem einzigen Standort, an dem ich sie fand, auch Leitform ist. Ebenso ist *Tetmemorus laevis* an allen Fundstellen (2) auch Leitform. Solche Fälle deuten sehr bestimmt auf extreme Stenözie. Ganz wenig im Vergleich zu seiner Verbreitung (17 Fundstellen) tritt *Cosmarium Botrytis* als Leitform auf (an nur 2 Stellen). Zwischen diesen Extremen liegen eine ganze Reihe von Zwischenwerten, die die Liste sehr deutlich zeigt.

Die zweite Frage wäre die nach der Häufigkeit der Leitformen am einzelnen Standort. Ich habe ja schon bei den einzelnen Standorten darauf hingewiesen und möchte hier nur zusammenfassen. — Sind die Leitformen eines Standortes auch immer zugleich die am Ort häufigsten Arten?



Sicher nicht immer. Ich habe schon oben auf die interessante Tatsache hingewiesen, daß im Durchenbergried an den Sammelstellen II und III (s. o.) sechs gleiche Spezies als Leitformen auftreten, wobei sich ergab, daß an der einen Stelle (II) *Tetmemorus laevis* die dominierende Art ist und an der anderen Stelle (III) nur  $\frac{1}{50}$  der Spezies ausmacht. Im Gegensatz dazu ist hier *Cosmarium cucurbita* dominierend und tritt an der Stelle II stark zurück. Im allgemeinen verfügen die Leitformen über eine gewisse Häufigkeit, die aber keineswegs ausschließt, daß andere Spezies gelegentlich die Leitform an Häufigkeit übertreffen.

Zusammenfassend kann man sagen: Hohe Dichte (Frequenz) am Einzelstandort gewährleistet keineswegs Gebietsstetigkeit (Konstanz), so wenig wie umgekehrt Seltenheit im Gebiet ein Hindernis dafür ist, daß eine Art an einem Standort regelmäßig auftritt.

## 2. Genossenschaften.

Gibt es Standorte, die durch gemeinsame Arten sich anderen Standorten gegenüberstellen oder sind die Arten regellos über das Gebiet verteilt? Ich stellte fest, daß 3 Spezies an mindestens zwei Drittel sämtlicher Standorte auftreten. Es handelt sich um *Closterium parvulum* (18, also genau  $\frac{3}{4}$  aller Standorte), *Cosmarium Botrytis* (17) und *Pleurotaenium trabecula* (16). Warum kommen diese 3 Arten nun an den restlichen Standorten nicht mehr vor? Ist dies ein reiner Zufall oder sind es ökologische Gründe, die das Fehlen verursachen?

Ich muß hier wieder an die Arbeit von Dr. WEHRLE erinnern, in der er zum Ergebnis kam, daß das Vorkommen, bzw. Nichtvorkommen der Desmidiaceen unter anderem stark von der Azidität des Wohngewässers abhängt. In dieser Arbeit stellte er die drei vorhin genannten Arten zu der Gruppe, die alkalische Gewässer bevorzugen. Dabei können sie jedoch auch in neutralen, ja sogar mäßig sauren Gewässern vorkommen. WEHRLE gibt als Minimalwerte des pH für *Pleurotaenium trabecula* 5,3, *Closterium parvulum* 5,0, *Cosmarium Botrytis* 5,3. Wenn nun die Standorte, an denen diese Spezies fehlen, etwas zu sauer sind, so muß sich das in der Artenliste ausdrücken.

Diese Standorte haben nun tatsächlich ihre gemeinsamen Arten. Es sind dies:

*Cylindrocystis Brébissonii*  
*Cosmarium cucurbita*  
*Staurastrum margaritaceum.*

Diese Arten sind nach WEHRLE typisch für stark saure Gewässer. Also darf man wohl den Schluß ziehen, daß diese Standorte für *Closterium parvulum*, *Cosmarium Botrytis* und *Pleurotaenium trabecula* zu sauer sind.

	Föhrenösch: T.-Stiche Wald	Trauben: im Wald	Durchenbergried II	Durchenbergried III	bei Hegne	Delta I	Delta II	Durchenbergried I	Bussenried: alter Stich	" : Entw.-Graben	Taubenried	" : Phragmitetum	Bussenried: leicht überw. Stich	Bündlisried	Bussenried: T.-Stiche	Trauben: alte T.-Stiche	Haidelmoos: Entw.-Graben	Buchensee I	Haidelmoos: Sphag.-Löcher	Buchensee Graben	Haidelmoos: alter Stich	Taubenried: 2. Stelle	Pfunger Ried
<i>Cylindr. Bréb.</i>	+	+	+	+	+	+	+				+												
<i>Cosmarium cucur.</i>		+	+	+		+	+	+										+					
<i>Staur. margarit.</i>		+	+		+		+	+	+			+											
<i>Micr. crux melit.</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Desm. Swartzii</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+				
<i>Hyal. dissiliens</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Pleur. trabecula</i>					+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Staur. inflexum</i>						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>Cosm. Botrytis</i>						+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clost. parvulum</i>						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

In beifolgender Liste habe ich für zehn Spezies die Standorte so zusammengestellt, daß die obersten Spezies (alles auf die Angaben WEHRLE's gestellt) diejenigen sind, die in stark bis mäßig sauren Gewässern vorkommen. *Cylindrocystis Brébissonii* hat einen Maximalwert 6,6, *Cosmarium cucurbita* 5,6, *Staurastrum margaritaceum* ebenfalls 5,6. Dann folgen solche, für mäßig saure Gewässer charakteristische Formen: *Micrasterias crux melitensis*, pH Bereich 5—6,8, *Desmidium Swartzii* 4,5—7, *Hyalotheka dissiliens* 4,2—7,2. Darauf noch Vertreter alkalischer Wohnwässer mit den Minimalwerten: *Pleurotaenium trabecula* 5,3, *Staurastrum inflexum* 5,3, *Cosmarium Botrytis* 5,3 und *Closterium parvulum* 5,0. Die Standorte lassen sich nun leicht so anordnen, daß die sauren Formen (in der Tabelle) nach rechts abnehmen. Das Zunehmen der mehr neutralen Formen, wie auch der alkalischen Formen kommt gut zum Ausdruck. Bei den letzten vier Standorten beherrschen die alkalischen ausschließlich das Feld.

Nun schließen sich die typisch sauren und die typisch alkalischen

keineswegs aus. Wir sehen ja die jeweiligen Maximal- bzw. Minimalwerte sich überschneiden. In mäßig sauren Gewässern können die Vertreter der einen, wie der anderen Gruppe friedlich beisammen wohnen, ein Zustand, wie wir ihn im Delta und zum Teil auch im Durchenbergried I antreffen.

Außer den ersten fünf Standorten (Föhrenösch, Torfstiche, Föhrenösch Wald, Trauben im Wald, Durchenbergried II und III) gleichen sich die übrigen in der Azidität annähernd. Es könnten also alle die gleichen Spezies enthalten. Und doch ist dem nicht so. Jeder Standort beinahe hat seine typische Vegetation. Finde ich z. B. in einer Probe *Micrasterias crux melitensis* und *Staurostrum capitulum*, so weiß ich bestimmt, daß diese Probe aus dem Delta ist. Oder enthält eine Probe *Netrium digitus* und *Eremosphaera viridis*, dann kann diese Aufsammlung nur von Buchensee sein, und zwar nur aus der Schwingrasendecke, denn der kleine Graben, der durch diese durchzieht, enthält schon wieder eine merklich anders zusammengesetzte Flora. Wieso eine solche Typisierung der Standorte möglich ist, ist eine Frage, die man meines Erachtens ohne in Spitzfindigkeiten aufzugehen, mit dem Wasserstoffionenexponenten nicht beantworten kann. Das gleiche sagt ja WEHRLE auch. Mit der Beobachtung des pH betrachtet man eben, und wenn es auch einer der wichtigsten ist, nur einen der vielen noch in Frage kommenden Lebensfaktoren.

### 3. Worauf beruht die eigentümliche Verbreitung der Desmidiaceen?

Spielen bei der Verbreitung der Desmidiaceen nicht auch andere Faktoren eine Rolle? Fehlt ihnen die Möglichkeit, sich von einem Standort in den Nachbarstandort auszubreiten? Man könnte sich denken, die Spezies kommen nicht in den Nachbarstandort, und auf den ersten Blick erscheint dies nicht einmal sehr unwahrscheinlich. Wenn man sich aber vergegenwärtigt, daß sehr viele Desmidiaceen als Kosmopoliten bezeichnet werden, die also auf der ganzen Erde verbreitet sind, so erscheint es doch sehr unwahrscheinlich, daß eine Spezies in dem immerhin kleinen Gebiet nicht gleichmäßig verteilt werden könnte.

Dabei stehen den Desmidiaceen doch auch die Verbreitungsmöglichkeiten zur Verfügung wie den höheren Pflanzen (von den Anemochoren abgesehen). Die einzelnen Individuen können Tieren oder Menschen, die das Moor durchstreifen, an den Füßen hängen

bleiben. So können sie doch ins nächste Moor gelangen, wenn auch die Gefahr des Austrocknens nicht gering ist. Letzten Endes werden wohl auch Zygoten weggetragen werden, die ja gegen Austrocknen widerstandsfähiger sind.

In der Makroflora erkennen wir Pflanzen, die stets auf Mooren auftreten. Sie sind formationsstet. Aber für die Mikroflora können wir mit Sicherheit bei einem Moor nur sagen: es enthält Desmidiaceen. Aber Genaueres können wir über die Arten nicht äußern. Typisch alkalische Arten werden bestimmt nicht, oder kaum vorkommen. Das ist auch alles. Positives können wir über die Spezies nicht behaupten.

Es wäre nur zu sagen: Die Standorte erscheinen eben nur äußerlich gleich. Die übrigen Spezies finden, auch wenn sie auf beschriebene Weise hineingetragen werden, keine Lebensbedingungen und gehen zugrunde.

Dieser Frage könnte man experimentell näher kommen durch „Auspflanzen“ von Arten in ein natürliches Moor — und Weiterbeobachtung der Entwicklung dieser Spezies.

Zweifellos spielt der Chemismus des Wohngewässers eine entscheidende Rolle in der Frage der Standortsbesiedlung. Aber mit der Angabe des pH allein ist die chemische Natur des Wassers nicht genügend charakterisiert. Es scheint — und der Ansicht ist auch Geheimrat SCHMIDLE (nach mündlicher Mitteilung) —, daß außer den Wasserstoffionen auch die übrigen, im Wasser gelösten, Substanzen entscheidend sind für die Algenbesiedlung.

#### 4. Die weitere geographische Verbreitung.

Wie wir aus der systematischen Liste entnehmen können, zeigen die von mir im Gebiet gefundenen Desmidiaceen meist eine weite Verbreitung in Europa. Mehrere Arten werden in der Literatur geradezu als Kosmopoliten, d. h. Arten mit einer weltweiten Verbreitung, gekennzeichnet. Die meisten Arten sind mindestens aus einem großen Teil der europäischen Länder gemeldet.

An Arten, die in der Literatur als nordisch bzw. nordisch-alpin bezeichnet werden, fand ich:

<i>Cylindrocystis Brébissonii</i>	<i>Cosmarium obliquum</i>
<i>Penium polymorphum</i>	<i>pachydermum</i>
„ <i>spirostriolatum</i>	„ <i>pygmaeum</i>
<i>Micrasterias truncata</i>	<i>Xanthidium antilopaenum</i>
<i>Cosmarium depressum</i> var. <i>achondrum</i>	<i>Staurostrum furcatum</i>
<i>holmiense</i> var. <i>integrum</i>	

Doch ist die Bezeichnung nordisch bzw. nordisch-alpin stets mit Vorsicht aufzunehmen. Leicht können Spezies, die als nordisch angesehen werden, durch weitere Gebietsdurchforschung eine solche Erweiterung ihres Areals erfahren, daß diese Bezeichnung unzulässig wird. STARK äußert sich darüber wie folgt: „Man muß hier freilich sehr vorsichtig sein, denn viele Areale sind nur unvollkommen bekannt und kaum auf einem anderen Gebiete hat man mit soviel Voreiligkeit auf zufälligen Fundlisten fußend allgemeine Schlüsse aufgebaut.“ Ähnlich äußert sich MESSIKOMMER über die sog. Charakterformen des Hochgebirges, eine Bezeichnung, die etwa der Benennung alpin entspricht. Er schreibt: „Wir glauben hierzu bemerken zu müssen, daß die Grundlagen zu solchen Urteilen noch auf schwachen Füßen stehen. Ein Teil der angeführten Arten mag es sein, ein anderer ist es sicher nicht. Beim Durchmustern einer Reihe von Hochgebirgslisten fanden wir manche der zitierten Arten ganz mangelhaft vertreten, indes sie in Ebenenlisten regelmäßig wiederkehren; und bei solcher Sachlage ist man doch gewiß nicht berechtigt von Charakterformen des Hochgebirges zu sprechen.“ Auch über die oben angeführten, in der Literatur als nordisch bezeichneten Formen gehen die Ansichten der verschiedenen Autoren auseinander. So wird *Cylindrocystis Brébissonii* auch geradezu als Kosmopolit bezeichnet. MAGDEBURG gibt in seiner Arbeit eine Zusammenstellung der nordischen Formen verschiedener Autoren. Ich gebe diese, soweit es sich um von mir gefundene Arten handelt, im Auszug wieder.

	A	B	C
<i>Penium polymorphum</i>	+	+	—
„ <i>spirostriolatum</i>	—	+	—
<i>Micrasterias truncata</i>	—	+	—
<i>Cosmarium depressum</i> v. ach.	—	—	(+)
„ <i>obliquum</i>	—	+	—
„ <i>pygmaeum</i>	+	+	—
<i>Xanthidium antilopaeum</i>	—	+	—
<i>Staurastrum furcatum</i>	—	+	—

A Nordische Algen nach BR. SCHRÖDER 1919  
 B „ „ STEINECKE 1914 und REITER 1919  
 C „ „ SCHULZ 1922

Es sind demnach nur zwei Formen, die von zwei Autoren als nordisch bezeichnet werden. *Penium polymorphum* und *Cosmarium obliquum*. Dabei zeigt gerade *Penium polymorphum* nicht nur eine weite Verbreitung in Europa (Großbritannien, Frankreich, Schweiz,

Österreich, Niederlande, Schweden, Norwegen, Rußland), sondern es wird auch in Listen aus Indien, Neu-Seeland, Azoren, Nordamerika und Patagonien aufgeführt. Ein anderes Beispiel ist *Staurastrum furcatum*, in obiger Liste als nordisch, wird bei anderen Autoren als Kosmopolit bezeichnet. Wir sehen also mit einer Bezeichnung, die das Hauptverbreitungsareal von Desmidiaceen bezeichnen soll, muß man sehr vorsichtig sein, und solche Bezeichnungen auch nur mit größter Vorsicht aufnehmen. Man kann eben die Arealbezeichnungen, die der Pflanzengeograph bei den höheren Pflanzen anwendet, nicht einfach in der gleichen Bedeutung auf die Mikroorganismen anwenden. Wir müssen uns stets vor Augen halten, daß die Desmidiaceen in der Hauptsache Moorbewohner sind. Und wo eben die Existenzbedingungen für ein Moor gegeben sind, da finden sich zwangsläufig die Desmidiaceen mit ein. Und nur die Verschiedenheit der Moore unter sich bedingt die Verschiedenheit der Desmidiaceenflora. Ein Hochmoor hat eine andere Desmidiaceenflora als ein Niedermoor, und in einem Hochmoor hat ein Potamogetontümpel eine andere Flora als eine Sphagnumschlenke. Wie MAGDEBURG ausführt sind sehr viele der als nordisch bezeichneten Algen (speziell Desmidiaceen) typische Sphagnummoorbewohner. Und diese Tatsache macht ihre größere Häufigkeit in den nordischen Ländern verständlich, da ja dort die Verhältnisse zur Moorbildung sehr günstig sind.

Wir müssen also für Desmidiaceen (einige Spezialfälle ausgenommen) ganz von den Bezeichnungen, die ein Hauptverbreitungsareal kennzeichnen sollen, absehen, vielmehr uns lediglich darauf beschränken, den Moortyp, den die einzelnen Spezies bewohnen zur Bezeichnung anzuführen.

In den „Pflanzenarealen“ gibt DONAT das Verbreitungsareal für *Staurastrum brasiliense* v. *Lundellii* und *Staurastrum ophiura*. Er unterscheidet, nebst einem Areal in Nordamerika, in Europa zwei Areale. Erstens das atlantische Areal, das die Westküsten der britischen Inseln, Belgien, die Westküste Frankreichs und den südlichen Teil der norwegischen Küste umfaßt, und zweitens das zirkumbaltische Areal, das Gebiet um die Ostsee bis an das Weiße Meer. Diese zwei Spezies sind typische Bewohner der Gewässer vom sog. *Lobelia-Isoetes*-Typ. Vergleichen wir die Areale von *Lobiela Dortmanna* und *Isoetes lacustris*, mit dem Verbreitungsareal der beiden *Staurastrum*, so finden wir eine bis beinahe ins einzelne gehende Übereinstimmung, und zwar in Europa sowohl,

als auch in Nordamerika. Wo sich also Gewässer finden, die für *Lobelia* und *Isoetes* Existenzmöglichkeit bieten, finden auch *Staurastrum brasiliense* var. und *Staurastrum ophiura* günstige Lebensbedingungen.

Wir müssen die Algen (speziell die Desmidiaceen) also als formationsstet, und nicht als gebietsstet bezeichnen.

## II. Das Zeitproblem.

### 1. Jahresperiode.

Weisen nun die Spezies einen jahreszeitlichen Rhythmus auf? D. h. zeigen die gefundenen Spezies in irgendeiner Jahreszeit ein besonders häufiges Auftreten? Einige Autoren weisen ja in ihren Listen eine solche Periodizität nach, während andere eine solche verneinen. Auch glaubte man einen mehrjährigen Entwicklungszyklus der Desmidiaceen gefunden zu haben.

Für mein Arbeitsgebiet und meine Arbeitszeit ist die Frage gar nicht allgemein zu beantworten.

Betrachten wir noch einmal die Speziesliste des Bündlisried. Wir sahen dort einen Artbestand von 41 verschiedenen Spezies, darunter nur eine Spezies, die das ganze Jahr hindurch auftrat: *Closterium parvulum*. Alle übrigen treten weit weniger häufig auf. Diese Vorkommnisse liegen aber nun nicht so, daß die Spezies dadurch an eine bestimmte Jahreszeit gebunden wäre, sondern meist regellos durch das ganze Jahr verteilt. Am instruktivsten in dieser Hinsicht ist *Cosmarium quadratum*. Ich fand diese Spezies im Bündlisried im Jahre 1926: März, Juli und Oktober, im Jahre 1927: Februar.

	1926										1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V			
Haidelmoos Sphagnumloch	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+			
Bussenried alter Stich	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Bündlisried	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—			
Delta I	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—			
Buchensee	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+			
Buchensee Graben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—			
Taubenried	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—			

In der vorstehenden Liste habe ich das Vorkommen von *Cosmarium quadratum* an den übrigen Fundplätzen dieser Spezies zusammengestellt. Es geht auf den ersten Blick daraus hervor, daß

Cosmarium quadratum auch an keiner anderen Fundstelle eine Periodizität zeigt.

Dieser und ähnlichen — wenn ich sie so nennen darf — arrhythmischen Formen stehen nun andere gegenüber, die einen gewissen Rhythmus aufweisen. Betrachten wir z. B.

#### Hyalotheka dissiliens.

	1926								1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V	
Haidelmoos Graben	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Haidelmoos Sphagnumloch	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	
Bussenried alter Stich	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
Bussenried Graben	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	
Bussenried Torfstiche	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
Bündlisried	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
das kleine Moor bei Hegne	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
Delta I	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Delta II	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	
Buchensee Graben	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	
Durchenbergried I	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	
Trauben alter Stich	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
Taubenried	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	
Taubenried im Phragmitetum	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	

Hyalotheka tritt an vierzehn Standorten insgesamt auf; an einigen das ganze Jahr über, an anderen nur gelegentlich. Aus der Anzahl der Standorte, an denen Hyalotheka in den einzelnen Monaten gefunden wurde, ersieht man, daß die Hauptentwicklungszeit von Hyalotheka dissiliens im Früh- bis Hochsommer liegt. April und Mai an je sieben Standorten, Juli und August an je acht. Dann erfolgt ein rasches Zurückgehen im September auf vier, darauf ein Schwanken zwischen fünf und sechs,

Aber nicht nur in der Standortzahl zeigt sich eine Hauptentwicklungszeit, auch in der Häufigkeit des Auftretens sehen wir Schwankungen im Laufe des Jahres. In der obigen Tabelle habe ich besonders häufiges Auftreten durch ein fettes Kreuz (+) kenntlich gemacht. Wir sehen im Delta und Taubenried ein Entwicklungsmaximum im April und im Mai 1926. Das Hauptmaximum im Delta liegt für Hyalotheka erst im August, nachdem sie im Juli etwas zurückgegangen war. Im gleichen Monat (August) trat sie auch im Graben des Bussenriedes in großer Zahl auf. Dann tritt Hyalotheka an den betreffenden Standorten stark zurück gegenüber den anderen Spezies.



Rabanus hat für das Erlenbruckmoor ähnliche Verhältnisse festgestellt. Er fand, daß Hyalotheka im Juli rasch zurückging, während sie in den vorhergehenden Monaten eine starke Entwicklung zeigte.

Die Form, die wohl am schönsten in meinem Arbeitsgebiet eine allgemeine Periodizität zeigt, ist *Staurastrum punctulatum*. Diese Art scheint im allgemeinen frühjahrsgebunden zu sein. Abgesehen von den beiden ganz isolierten Funden im September und November 1926 (Bussenried) und dem durch das ganze Jahr durchgängigen Vorkommen am Standort Delta, sehen wir *Staurastrum punctulatum* nur in den Monaten März, April, Mai, Juli, — dann folgt eine Pause — Dezember, Februar, März, Mai auftreten.

	1926										1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V			
Delta I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Bündlisried	+	+	+	+	+				+	+	+	+			
Bussenried	+	+	+	+		+		+		+	+	+			
Taubenried	+			+						+	+	+			
Haidelmoos	+	+	+								+	+			

Wie wir aus der Tabelle leicht ersehen ist der Oktober die Zeit der Depression, während die Hauptentwicklungszeit dieser Spezies im März—April liegt. In diesen Monaten war im Delta auch ein stärkeres Hervortreten dieser Art festzustellen.

Während es nun gelang für einige Arten einen jahreszeitlichen Rhythmus festzustellen, zeigten die sechs Arten, die im Durchenbergried II und III während der ganzen Untersuchungszeit auftraten nicht die geringste Andeutung einer Entwicklungsperiode. Sie traten stets in der gleichen Individuenzahl auf: Die Desmidiaceen des Durchenbergriedes Standorte II und III zeigen keine Periodizität.

Zeigen diese Spezies nun auch an anderen Standorten keine Periodizität? Betrachten wir *Cosmarium cucurbita*. Diese Art tritt an insgesamt acht Sammelstellen auf, die sich auf fünf Moore verteilen. Ich gebe hier gleich die Übersicht.

	1926										1927				
	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	II	III	V			
Buchensee		+								+	+	+			
Haidelmoos										+	+	+			
Tauben				+	+	+		+		+	+	+			
Durchenbergried II u. III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Delta						+	+								
Durchenbergried I						+	+								

Lassen wir *Durichenbergried II* und *III*, wo *Cosmarium cucurbita* das ganze Jahr hindurch auftritt, und *Trauben*, wo es sporadisch über das Jahr verteilt auftritt, außer Betracht, so sehen wir *Cosmarium cucurbita* an zwei Standorten (*Haidelmoos* und *Buchensee*) wintergebunden, und an zwei weiteren Standorten (*Delta* und *Durichenbergried I*) sommergebunden.

Nun ist, wie ich schon oben angeführt habe, diese Art nach WEHRLE für saure Wasser charakteristisch, so daß das Wintergebundensein an den beiden ersten Standorten durch das relativ Sauerwerden der an und für sich mehr nach dem Neutralpunkt neigenden Standorte erklärt werden könnte oder kann. Wie wäre aber dann das Auftreten im Sommer an den beiden anderen Standorten zu erklären?

Auf eine allgemein gehaltene Frage nach der Periodizität der Desmidiaceen in meinem Arbeitsgebiet kann ich also nur sagen: das kommt sowohl auf die Spezies wie auf den Standort an. Ich fand vollkommen arrhythmische Formen (*Cosmarium quadratum*), Formen, die einigermaßen periodisch auftraten (*Hyalotheka dissiliens*), solche mit Periodizität im ganzen Gebiete (*Staurastrum punctulatum*) und solche, die an einem Standort im Sommer und anderen im Winter auftreten.

Welche Faktoren können überhaupt eine Periodizität der Algen bedingen? D. h. welche äußeren Einflüsse — ein innerer Rhythmus kommt ja nach den Untersuchungen von KLEBS kaum in Frage — begünstigen oder verhindern die Algen in ihrer Entwicklung?

Ein Austrocknen des Wohngewässers bringt natürlich eine Degression der Häufigkeitszahl auf Null zwangsläufig mit sich. Ein Verschwinden jeglicher Mikroflora ist in diesem Falle selbstverständlich, so daß durch einen trockenen Sommer — bei oberflächlicher Betrachtung der Listen — der Eindruck geweckt werden könnte, die Desmidiaceen — oder ganz allgemein die Algen — hätten im Sommer ein Vegetationsminimum. Bei so groben Einflüssen werden wir aber nicht gerne von Periodizität sprechen.

Ein zweiter Faktor, der hier in Frage kommt, ist die Wassertemperatur; doch geht die Meinung der Forscher dahin, daß gerade die Hochmooralgen im allgemeinen gegen Temperaturschwankungen nicht stark empfindlich sind. Schon der tägliche Unterschied der Wassertemperatur im Hochsommer (bei klarem Wetter) ist enorm. Auch erwähnen viele Autoren, daß im Winter gesammelte Algen-

proben erst aufgetaut werden mußten, um die in Eis eingeschlossenen Algen zur Beobachtung zu bekommen. Ich möchte hier kurz eine Stelle aus der Arbeit von RABANUS zitieren. Er schreibt: „Im großen und ganzen waren die Unterschiede in den einzelnen Jahreszeiten gering. Eine Algenprobe aus dem Hirschenmoor, die bei 50 cm tiefem Schnee aus dem Eis gehackt wurde, unterschied sich in nichts von der Probe, die im Juli bei 30° Wasserwärme dem Tümpel entnommen wurde.“

Die Erwärmung des Wohngewässers ist eine unmittelbare Folge der Sonnenstrahlung, des Lichtes. Ist das Licht ein Faktor, der eine Algenperiodizität hervorrufen kann? Zweifellos ist die Assimilationstätigkeit bei günstigem Licht gesteigert und dies könnte sich auf die Vermehrungsfähigkeit der Algen günstig auswirken. MESSIKOMMER fand, daß Staurastren allgemein in Tiefen unter einem Meter nicht mehr vorkommen. Vielleicht kann man daraus schließen, daß Staurastren nur bei einer bestimmten Lichtintensität gedeihen können.

Ein weiterer, Periodizität auslösender Faktor kann auch im pH-Wert des Gewässers liegen. WEHRLE hat in seiner Arbeit ja festgestellt, daß Moore im Winter saurer sind als im Sommer. Dies würde manchen Spezies im Winter ermöglichen, an Standorten vorzukommen, an denen sie den Sommer über wegen zu großen Wasserstoffionenexponenten nicht vorkommen können. Schon oben (bei den Standortsbesprechungen und der Frage nach der Periodizität) habe ich unter diesem Gesichtspunkt auf *Cosmarium cucurbita* hingewiesen. Ich glaube, daß in diesem Falle (Buchensee) das Kleinwerden des Wasserstoffionenexponenten im Winter der wohl entscheidendste Faktor für das Auftreten von *Cosmarium cucurbita* ist.

Ganz allgemein kann man sagen: Die Periodizität scheint von rein äußeren Faktoren abzuhängen, z. B. Wasserstand, Wassertemperatur, die im allgemeinen eine Folge der Sonnenbestrahlung ist, von der Beleuchtung, der Lichtintensität, ferner noch von der Azidität — vielleicht besser allgemein von der chemischen Beschaffenheit —, des Wohngewässers. Ob einer dieser Faktoren der entscheidende ist oder welchem Faktor die Pflanzen folgen, wenn zwei in entgegengesetzter Richtung wirken, steht ganz dahin. Dieser Frage könnte man nur durch ein sehr dichtes Netz von Untersuchungen am natürlichen Standort und umfangreichen Kulturversuchen näherkommen.

## 2. Vergleich der rezenten mit den fossilen Desmidiaceen.

Prof. STARK fand in seinen Proben, die er zu pollenanalytischen Untersuchungen aus den Mooren unseres Gebietes entnahm, eine größere Anzahl Desmidiaceen. Dadurch sind wir in der Lage, die rezente Flora mit der einer längst vergangenen Zeit zu vergleichen. STARK fand die reichste Desmidiaceenflora in der Seekreide und dem darauf folgenden Lebertorf. Manchmal stellte er Desmidiaceen auch noch im untersten Schilftorf fest. Ich gebe folgend seine Artenliste wieder:

Closterium prorum	Cosmarium pseudopyramidatum
Cosmarium bioculatum	punctulatum
Blyttii	pyramidatum
Botrytis	quadrum var. minus
var. depressum	rectangulare
var. subtumidum	retusiforme
var. canaliculatum	sexnotatum
connatum	speciosum
cymatopleurum	subbroomei
galeritum	subrenatum
garrolense	subprotumidium
Gayanum	subtumidium und var
„ var. eboracense	Klebsii
cucurbita	tetraophthalmum
globosum	tumidum
granatum	Turpinii
„ var. subgranatum	venustum
granulatum	Cylindrocystis Brébissonii
Hammeri	Gonatyzygon Brébissonii
impressulum	„ monotaenium
laeve	Penium minutum
„ margaritifera	„ spirostriolatum
„ Meneghinii	Staurastrum alpicola
„ microsphinetum	alternans
„ nitidulum	bicorne
Nymmannianum	Dickiei
ochthodes	furcigerum
„ var. subcirculare	inflexum
phaseolus	minutissimum
protractum	muricatum
pseudonitidulum und	muticum
var. validum	orbiculare

Die gesperrtgedruckten Formen wurden im Gebiet auch rezent wieder vorgefunden. Die Gründe für das starke Überwiegen der Cosmarien in der STARK'schen Liste sind wohl auch hier die gleichen,

die MESSIKOMER für die gleiche Erscheinung in seinem Arbeitsgebiet angibt. Es handelt sich nicht um ökologische Bedingungen, vielmehr sind die Cosmarien infolge der derben Beschaffenheit ihrer Membranen widerstandsfähiger und bleiben so leichter erhalten als z. B. die Closterien, von denen STARK ja nur eine Spezies angibt.

Die Gründe für das Nichtauffinden des größten Teiles (etwa  $\frac{2}{3}$ ) der von STARK angegebenen Arten können von zweierlei Natur sein. Entweder es sind geographisch-klimatische oder rein ökologische Ursachen, die die Spezies hier nicht zur Beobachtung gelangen ließen.

Die meisten von den Arten, die ich in meinem Arbeitsgebiet nicht wiederfand, kommen aber noch in der näheren Umgebung vor. So werden von RABANUS, MAGDEBURG und WEHRLE für die Umgebung Freiburgs bzw. für Baden namhaft gemacht: *Cosmarium garrolense*, *C. globosum*, *C. Hammeri*, *C. impressulum*, *C. margaritifera*, *C. nitidulum*, *C. ochthodes*, *C. phaseolus*, *C. protractum*, *C. pseudonitidulum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum*, *C. sexnotatum* (var.), *C. subbroomei*, *C. subcrenatum*, *C. subprotumidium*, *C. subtumidium*, *C. Turpinii*, *C. venustum*, *Staurastrum Dickiei*, *St. muricatum*, *Gonatozygon monotaenium*.

Aus Mitteldeutschland bzw. dem norddeutschen Flachland (und Holland) werden außer obigen angeführt: *Cosmarium Nymmannianum*, *C. retusifera*, *C. tumidum*, *S. Blytii*, *Staurastrum bicornis*.

Wir sehen also daraus, daß für die Mehrzahl der Spezies die klimatischen Verschiebungen nicht der Grund des Aussterbens ist. Wir müssen uns vor Augen halten, was ich oben über die geographische Verbreitung der Desmidiaceen sagte. Wir kamen dort zu dem Ergebnis, daß die Desmidiaceen formationsstet sind. Solange also demnach eine Formation höherer Pflanzen, der eine ganz bestimmte Reihe Desmidiaceenarten eigen ist, bestehen kann, finden sich diese Spezies auch. Geht aber diese Formation zugrunde, so sterben auch die ihr eigenen Desmidiaceen aus. Die Ursache für das Zugrundegehen einer Formation kann klimatischer Natur sein. Es ist dies aber nicht unbedingt nötig. Schon rein die natürliche Weiterentwicklung eines Moores bedingt ja einen Formationswechsel. Leider fehlen uns zwischen dem Lebertorf und der heutigen Flora jegliche Desmidiaceenreste, sonst könnten wir auch hier interessante Studien über das Aussterben und Auftreten neuer Arten parallel der höheren Pflanzen anstellen.

## Zusammenfassung.

1. Die einzelnen Spezies zeigen im Gebiet eine recht unterschiedliche Verbreitung.

Eine hohe Frequenz am Einzelstandort gewährleistet keine Konstanz im Gebiet.

Es lassen sich im Gebiet zwei Gruppen von Standorten unterscheiden.

Diskussion des Begriffes: Nordische Algen.

Die Desmidiaceen sind formationsstet.

2. Eine allgemeine Jahresperiodizität wurde nicht festgestellt. Einige Spezies zeigen eine solche. Andere weisen überhaupt keine Periodizität auf, oder doch nur eine lokale.

---

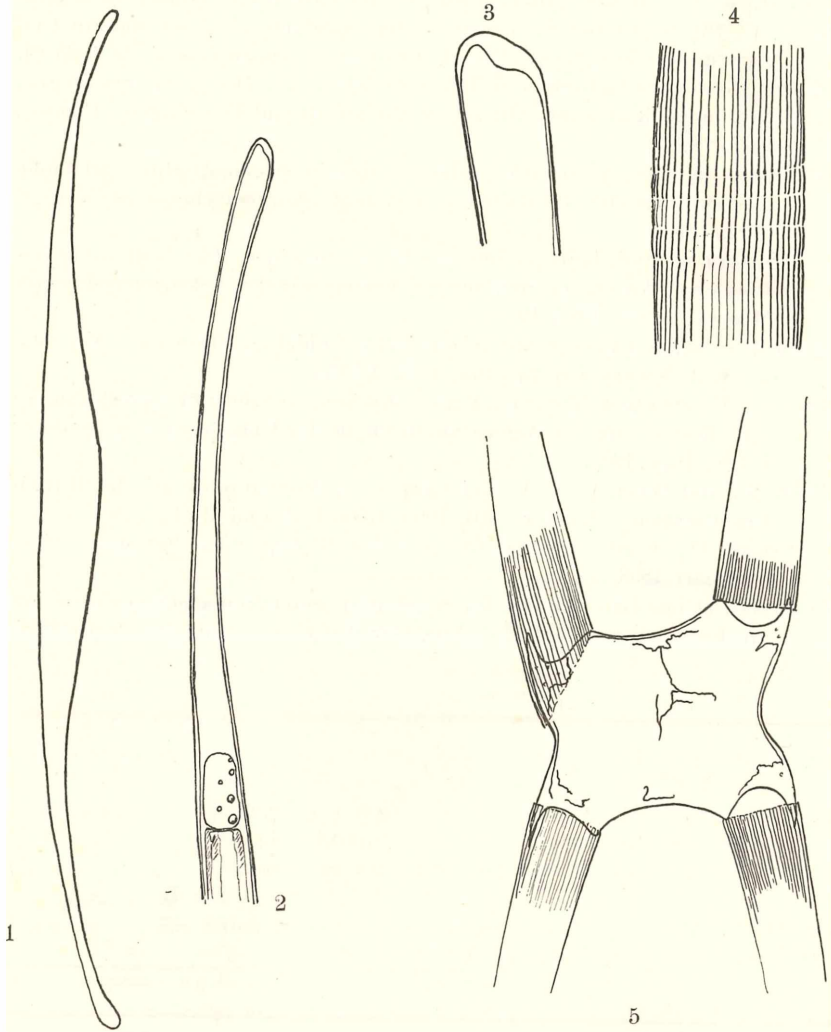
## Literaturverzeichnis.

- ALLORGE, P. et DENIS, M., Sur la répartition des Desmidiées dans les tourbières du Jura français. Bull. de la soc. bot. de France, 1919, Tome 19, 4. sér.
- ALTEN, H., Beiträge zur Kenntnis der „Algenflora der Moore der Provinz Hannover“. 1. u. 2. Jahresber. d. niedersächs. bot. Ver. Hann. 1910
- , Die Algen der Umgebung von Braunschweig. 17. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. zu Braunschweig, 1912.
- BACHMANN, H., Beiträge zur Algenflora des Süßwassers von Westgrönland. Mitt. d. Naturf. Ges. Luzern 1921, Heft 8.
- BARTSCH, J., Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodenseegebiet. Schriften d. V. f. Gesch. d. Bodensees. 1925.
- BEIJERINCK, W., Over Verspreiding en Periodiciteit van de Zoetwaterwieren in Drentsche Heideplassen. Bijdr. v. Heft Samenstellen eener Nederl. Wierenfl. 1925.
- BORGE, O., Beiträge zur Algenflora von Schweden. Bot. Not. 1913.
- , Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Upsala. Bot. Not. 1892.
- , Chlorophyllophycear fran Norska Finnmarken. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1892. 17, Afd. III, Nr. 4.
- BORGESSEN, F., Freshwater algae from the „Danmark-expedition to North-East-Greenland“. Danm. Aks. til Gronlands. Nordoststk. 1906—1908, 1910, III, Nr. 3.

- BRUNNTHALER, J., Die Algen und Schizophyceen der Altwässer der Donau bei Wien. Verh. d. k. k. zoolog. bot.-Ges. Wien, 1907.
- COMÈRE, J., Les Desmidiées de France. Toulouse 1901.
- DICK, J., Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceenflora von Südbayern. Krypt. Forschung, München 1919.
- , Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceenflora von Südbayern. Bot. Arch. 1923, 3.
- DONAT, A., Zur Kenntnis der Desmidiaceen des norddeutschen Flachlandes. Pflanzenforsch. 1926, Heft 5.
- , Verbreitung einiger Desmidiaceen. Aus den Pflanzenarealen, herausgeg. v. HANNIG u. WINKLER, 1. Reihe, Heft 5.
- , Einige Isoetiden. Ebenda, 1. Reihe, Heft 8.
- FUNK, G., Kryptogamen und Kryptogamenvegetationen von Giefsen und Umgegend. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde, Giefsen Naturw. Abt. 1923, 9.
- GAMS, H., Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. 1927, 18, Heft 5/6.
- GRÖNBLAD, R., Finnländische Desmidiaceen aus Keuru. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 1920, 47, Nr. 4.
- KLEBAHN, H., Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seegebietes. Forsch. Ber. aus d. Biol. Stat. Plön, 1895, 3.
- KLEBS, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.
- KURZ, A., Grundriss einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes. Jahrb. d. St. Gallischen naturw. Ges. 1922, 58, II. T.
- KÜTZING, Tabulae phycologicae. Nordhausen 1845—1869, 1—19.
- LIBBETANZ, B., Hydrobiologische Studien an Kujawischen Brackwässern. Bull. de l'Acad. polon. d. Sc. et de lettres. 1925.
- LINDAU, Die Algen. Berlin 1914, 1. u. 2.
- MAGDEBURG, P., Vergleichende Untersuchungen der Hochmoor-Algenflora zweier deutscher Mittelgebirge. Hedwigia 1926, LXVI. Band.
- MESSIKOMMER, E., Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetation. Diss. 1927.
- NAMYSŁOWSKI, B., Recherches sur l'hydrobiologie de la Pologne. Ann. d. Biol. Lacustre, 1925, 14, 1/2.
- PASCHER, A., Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Alle für vorliegende Arbeit in Betracht kommenden und bis 1927 erschienenen Bände.
- PRINTZ, H., Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. Kgl. Norske Vidensk. Sels. Skr. 1915, 2.
- RABANUS, A., Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. Ber. d. Naturf. Ges. z. Freiburg i. Br. 1915, 21.
- RALFS, J., The british Desmidiaceae. London 1848.
- REGELMANN, C. und K., Erläuterungen zur elften Auflage der Geologischen Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsass und der Pfalz. Württ. Statist. Landesamt, 1921.

- SCHMIDLE, W., Über einige von KNUT BOHLIN in pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süßwasseralgen. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, 1898, **24**, Afd. III, Nr. 8.
- SCHMIDT, M., Grundlagen einer Algenflora der Lüneburger Heide. Diss. 1903.
- STARK, P., Die Moore des badischen Bodenseegebietes. I. Die nähere Umgebung von Konstanz. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 1925, 24.
- , Die Moore des badischen Bodenseegebietes. II. Das Areal um Hegne, Dettingen, Kaltbrunn, Mindelsee, Radolfzell und Espasingen. Ebenda, 1927, **28**.
- STEINECKE, FR., Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht. Schriften d. Physikal. ökonomischen Ges. Königsberg, 1916.
- , Leitformen und Leitfossilien des Zehlaubruches. Die Bedeutung der fossilen Mikroorganismen für die Erkenntnis der Nekrozöosen eines Moores. Arch. 1927, 19.
- STRØM-MÜNSTER, K., Freshwater Algae from Tuddal in Telsmark. Nyt. Magazin d. Naturvidenskaberne, 1919, **LVII**.
- WEHRLE, E., Studien über die Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedelung an Algenstandorten in der Umgebung von Freiburg i. Br. Diss. 1927.
- WEST, W. und WEST, C. S. A. und CARTEN, A Monographie of the British Desmidiaceae. London 1904, 1905, 1908, 1911 und 1923.
- ZACHARIAS, O., Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Stuttgart 1898.
- ZACHARIAS, O. und LEMMERMANN, E., Ergebnisse einer biologischen Exkursion an die Hochseen und Moorgewässer des Riesengebirges. Berlin 1896.
-





*Closterium rostratum* forma *longirostratum*.

- 1 Zellumrifs.    2 Zellende.    3 Apex.  
4 Zellmitte.    5 Zygote.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Eggert Friedrich

Artikel/Article: [Die Desmidiaceen des badischen Bodenseegebietes 244-308](#)