

Algen-Kleingesellschaften aus den Mooren des Eggstädter Seengebietes im Bayerischen Alpenvorland.

Von Karl Höfler, Elsa Lore Fetzmann und Alfred Diskus.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	53
II. Algenvereine	57
III. Flagellaten. Von A. Diskus	75
IV. Rückblick	82
Literaturverzeichnis	85

I. Einleitung

Die Kryptogamensoziologie ist wesentlich jünger als die Kunde von den Phanerogamen-Gesellschaften, doch sie erfreut sich heute steigenden Interesses.

Bei der soziologischen Erfassung der Algen, Pilze, Moose sind es zwei Wege, die besprochen werden können. Man kann entweder die niederen Pflanzen der höheren Vegetation unterordnen und bei der Aufnahmearbeit einfach der Liste der Gefäßpflanzen anschließen oder die Kryptogamengesellschaften gesondert behandeln und wenn nötig benennen. In der Pilzsoziologie ist Höfler (1938, 1955) für dies zweite Verfahren eingetreten. In der Algensoziologie hatte man sich schon frühe von maßgebender Seite für die selbständige Behandlung der Kleingesellschaften als soziologischer Individuen entschieden. So haben Allorge (1925), Messikommer (1927, 1928, 1935, 1942), Margalef (1947, 1949) die von anderer Seite versuchte Zusammenziehung der Algen mit den Makrophyten verworfen und sind für eine getrennte Behandlung der Algengesellschaften eingetreten. Seither hat sich dieses Verfahren beim algensoziologischen Arbeiten bewährt.

Andererseits ist aber die Zuordnung der Algenvereine zu den Großraumgesellschaften (Assoziationen, Verbände) von größtem Interesse. In mehrschichtigen Gesellschaften können verschiedene Kleingesellschaften eingeschlossen sein, die entweder mehrminder streng bestimmten Großraumgesellschaften zugeordnet sind und nur in ihrem Rahmen vorkommen oder in mehreren solchen übergreifend auftreten, daneben auch für sich allein als Einschichtgesellschaften vorkommen können (vgl. Braun-Blanquet 1951, S. 121).

Von spezieller Bedeutung sind diese Überlegungen für die soziologische Untersuchung von Mooren, die ja Mosaikkomplexe aus zahlreichen, oft

ineinandergreifenden Gesellschaftselementen darstellen. Die Bülden- und Schlenkengesellschaften der Hochmoore gehören sogar oftmals verschiedenen höheren soziologischen Einheiten, ja verschiedenen Klassen an (vgl. Oberdorfer 1957, S. 156, 336), so das *Scheuchzerietum* der Schlenken und die *Sphagneta* der Bülden. Das physiognomisch und topographisch gut umgrenzte Hochmoor besteht also aus einer ganzen Reihe floristisch und ökologisch abweichender, mosaikartig verzahnter Vegetationseinheiten, die — oft als Kontaktgesellschaften (Braun-Blanquet, S. 534) — regelmäßig benachbart auftreten.



Abb. 1:  Untersuchungsgebiet östlich von Endorf.

Ein besonders günstiges Gebiet für Studien solcher Art ist die Totislandschaft im Alpenvorland, die unter dem Namen „Eggstädter Seengebiet“ im vegetationskundlichen Schrifttum bekannt ist. Die Anthophyten-gesellschaften sind hier von Paul und Lutz (1941) in ihrer Arbeit „Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren“ eingehend untersucht worden. Später hat Poelt (1954) die Moosgesellschaften des genannten und angrenzender Gebiete studiert. Er hat, angeregt durch D u R i e t z (1949), erfolgreich versucht, die Großgliederung

der Moore nach den Hauptgruppen der Moosvereine durchzuführen. In seiner Arbeit werden die Moosvereine der Zwischenmoore und Hochmoore, der kalkoligotrophen und eutrophen Flachmoore als Vegetationseinheiten erfaßt und ihre Stellung in der Gesamtvegetation der Moore diskutiert.

Als Kleingesellschaften sind nun vom soziologischen Standpunkt auch die Mehrzahl der Algengesellschaften des Süßwassers (ausgenommen *Chara*-, *Cladophora*-Bestände, etc.) zu werten. Zumal im Gesellschaftsmosaik der Moore nehmen die Algenvereine der Schlenken und Blänken eine ähnliche Stellung wie die Moosvereine ein, denen sie an räumlichem Umfang meist nachstehen, manchmal sie übertreffen. Während nun aber die verschiedenen Gesellschaftseinheiten angehörigen Makrophytenkomponenten und die Moosvereine in ihrer Verkettung von vielen Seiten schon eingehend untersucht worden sind, andererseits auch die Algenvereine der Moore für sich gesondert vielfach betrachtet wurden (Allorge et Denis, 1920; Denis 1924; Deflandre 1923, 1925; Allorge 1925, 1926; Magdeburg 1925; Messikommer 1927; Wehrle 1927, 1939; Gistl 1926, 1931; Redinger 1934; Behre und Wehrle 1942; Symoens 1951a; Höfler und Loub 1952; Loub 1953; Loub, Url, Kiermayer, Diskus und Hilmbauer 1954; Fetzmann 1956; u. a.), ist über die Zuordnung dieser Algenvereine zum Mosaik der Großraumgesellschaften doch noch wenig bekannt*). Dies war der Hauptgrund, warum wir die Tätigkeit unserer Institutsexkursion in das klassische Gebiet der Alpenvorlandmoore verlegten, wo die Autoren der genannten Arbeiten Regierungsrat Dr. J. Lutz und Dr. J. Poelt uns ihre persönliche Führung angedeihen ließen.

Die Exkursion fand bei günstigem Wetter vom 2.—6. Juli 1957 zur Zeit der Hitzewelle statt und führte uns in die Moore um Hartmannsberg inmitten des westlich vom Chiemsee gelegenen Eggstädter Moor- und Seengebietes (siehe Kartenskizze, Abb. 1). Die Wiener Teilnehmer waren: Karl Höfler, Dr. Luise Höfler, Dr. Elsalore Fetzmann, Dr. Renate Franz, Dr. Gabriele Haybach, Dietlinde Knyrim, Dr Alfred Diskus, Dr. Erich Hübl, Dr. Robert Krisai und Dr. Walter Url.

In methodischer Hinsicht sollten die Errungenschaften der Arbeit von Fetzmann (1956) „Beiträge zur Algensoziologie“, worin die quantitative Erfassung der Algengesellschaften durchgeführt wird, verwendet werden. Das Hauptgewicht lag demgemäß bei unserer Aufnahmearbeit diesmal auf der quantitativen Erfassung der analytischen Gesellschaftsmerkmale von Einzelbeständen, wobei an Stelle bloßer Schätzung der Häufigkeit (Abundanz) die Raumerfüllung der einzelnen, die Gesellschaft zusammensetzenden Algenarten ermittelt wird. — Freilich ist auf Grund der analytischen Merkmale noch keine endgültige Erfassung und Be-

*) Vgl. aber die Angaben für Gesellschaftsanschluß bei Messikommer (1942) z. B. S. 378 und in der im Druck stehenden Arbeit von Leher, der den Jahreszyklus der Desmidiaceen an ausgewählten Stellen der Ostersee-Moore untersucht hat und auch die Makrophyten und Moose in der Umgebung seiner Sammelplätze angibt.

nennung der Algen-Mikroassoziationen durchzuführen, dazu bedarf es der Berücksichtigung der synthetischen Merkmale im Sinne Braun-Blanquet's. Dies sei hier ausdrücklich festgehalten. Wenn also im folgenden einige Algenvereine mit Namen belegt werden, so hat dies provisorischen Charakter. Zur Benennung von Kleingeesellschaften (Vereinen) verwendet man in der Bryologie und Algologie häufig zwei bis drei Namen, oft die einer oder mehrerer Dominanten und einer Charakterart. Ebenso soll es im folgenden geschehen. Doch sollen nur quantitativ-analytisch gekennzeichnete Vereine, die gegenüber den aus anderen Gebieten beschriebenen neu erscheinen, benannt werden, während für bekannte Vereine wie die der sphagnophilen Algen oligotroph-saurer Schlenken eine lokale Benennung nicht nötig ist. Die synthetische Behandlung der neu erfaßten Kleingeesellschaften dürfen wir uns für später vorbehalten.

Es war natürlich nicht möglich, an allen aufgesammelten Proben quantitative Ermittlungen durchzuführen. Daher wurden schon am Ort an den Nachmittagen bei der ersten mikroskopischen Durchsicht der Aufsammlungen die interessantesten und besten Vergesellschaftungen ausgewählt und z. T. an den folgenden Tagen am mit Täfelchen bezeichneten Fundort nochmals in größeren Gefäßen aufgesammelt. Etwa 60 Proben wurden nach Wien gebracht. Hier konnten dann quantitative Untersuchungen an den im Kaltwasserbecken des Instituts gehaltenen Proben in den zwei ersten Wochen nach der Rückkehr durchgeführt werden. Bei der Auszählung und Aufnahme der Artenlisten wurden die Flagellaten nicht mit einbezogen, denn sie hatten sich größtenteils unter dem Einfluß von Taxien aus den Watten herausbewegt. Im dritten Abschnitt wird von A. Diskus die Liste der schon in Hartmannsberg und dann in Wien beobachteten Formen mit vorläufigem Hinweis auf ihren Gesellschaftsanschluß mitgeteilt. Während von Kaiser (1914—1935) für das bayrische Alpenvorland ausführliche, in jahrelanger Untersuchung aufgenommene Algenlisten vorliegen, die etliche Gruppen ziemlich erschöpfend behandeln, dürften von den Flagellaten einige neu für die Flora des Gebietes sein.

Von allen gesammelten Proben wurde ein Teil in Wien mit Pfeiferscher Lösung fixiert, um bei den Formen, die nicht nur im lebenden Zustand bestimmbar sind, die Identifizierung späterhin durchzuführen und die Herstellung von Dauerpräparaten zu ermöglichen. Bei der Bestimmung hat uns außer den üblichen Werken vor allem Skujas große neue Arbeit (1957) beste Dienste getan.

Die Fundorte der zur Bearbeitung ausgewählten Proben sind aus den Kartenskizzen (Abb. 2), die wir der Güte von Herrn Dr. Lutz verdanken, zu entnehmen. Farbphotos und Schwarzweißphotos wurden von den Exkursionsteilnehmern W. Url, L. Höfler, E. Hübl und E. Fetzmann reichlich aufgenommen. Wir dürfen von der Wiedergabe von Photos absehen und auf die bei Paul und Lutz (1941) veröffentlichten Aufnahmen aus dem Eggstädter Gebiet verweisen.

II. Algenvereine

Einer der schönsten und artenreichsten Algenvereine fand sich an flottierenden Sprossen von *Utricularia intermedia* Hayne am nördlichen Ufer der vorderen (südlich gelegenen) Lemberger Gumpen (vgl. Abb. 6 bei Paul und Lutz, 1941, S. 25). Am Schwinggrasrand hat sich ein ca. 40 cm breiter Vegetationssaum abgetrennt, der sich aus *Carex elata*, *C. lasiocarpa*, *Peucedanum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und *Cicuta virosa* zusammensetzt. Dahinter liegt ein 1 m breiter stiller Graben, der ca. 30 cm tief ist und, wie uns Dr. Lutz erklärte, durch Hinabdrücken der dahinterliegenden *Sphagnetum medii*-Partien entstanden war. In dieser Rand-

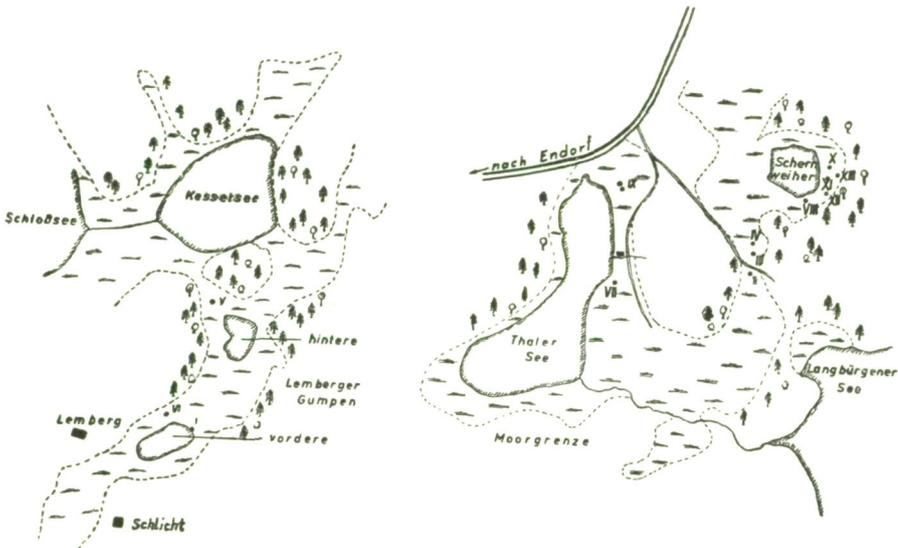


Abb. 2: Lage der Aufsammlungsorte I—XIII.

schlenke flottierten zahlreiche Sprosse von *Utricularia intermedia*, die mit zartgrünen Algenflocken reich besetzt waren. Das Wasser war hier nur mäßig auf, 26,5° C, erwärmt, der ph-Wert betrug 5,5. Die Algen zeigten den besten Frühsommeraspekt. Es wurden zehn Proben von flottierenden, mit Algenwatten besetzter Utricularien, dazu einige Proben vom Grunde gesammelt. Diese Proben wiesen einen fabelhaften Artenreichtum auf.

In den Tabellen bedeuten die Spalten 1, 2, 3 die ausgezählten Proben; Vz das Volumen einer Zelle, bzw. Kolonie; S.Vz. die Summe der Volumina jeder Alge aus allen gezählten Präparaten; %S.Vz. ist der prozentuelle Anteil jeder Art am Gesamtalgenvolumen; $\sqrt{(S.Vz) \cdot S}$ das geometrische Mittel aus der Gesamtzahl und dem Gesamtvolumen jeder Art; A = Abundanzklassen (vgl. Fetzm ann 1956).

Tabelle I.

	1	2	3	Vz	S. Vz	% S. Vz.	$\sqrt{(S.Vz.)S}$	A
<i>Microcystis pulvereae</i>	1	—	—	523	523	0,564	22,9	1
<i>Aphanothece</i> sp.	2	—	—	523	1046	1,13	45,6	1
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>	89	87	176	0,6	151,2	0,163	230,5	3
<i>Oscillatoria</i> cf. <i>profunda</i>	6	5	5	0,6	9,6	0,010	12,4	1
<i>O. subtilissima</i>	5	7	3	0,3	4,5	0,005	8,2	+
<i>Calothrix fusca</i>	—	1	2	—	—	—	—	+
<i>Tabellaria flocculosa</i>	—	3	—	1,2	3,6	0,003	3,2	+
<i>Cymbella</i> cf. <i>gracile</i>	14	15	12	2,9	119	0,128	69,8	2
<i>Nitzschia</i> sp.- <i>Navicula</i> sp.	60	40	30	0,3	43	0,046	74,7	2
<i>Netrium digitus</i> v. <i>parvum</i>	2	—	3	250	1250	1,350	79	2
<i>Netrium oblongum</i>	—	1	—	89,6	89,6	0,097	9,4	+
<i>Closterium navicula</i>	—	—	2	3,5	7	0,008	3,8	+
<i>Cl. dianae</i>	1	—	—	81,2	81,2	0,087	9	+
<i>Cl. gracile</i>	1	—	—	1,9	1,9	0,002	1,4	+
<i>Cl. setaceum</i>	—	—	1	2,2	2,2	0,002	1,5	+
<i>Docidium undulatum</i>	—	1	—	—	—	—	—	+
<i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i>	1	2	—	369	1107	1,190	57,6	2
<i>Euastrum humerosum</i>	1	—	—	180,4	180,4	0,195	13,5	1
<i>Euastrum crassum</i>	36	10	24	541	37870	41,000	515,8	4
<i>Micrasterias fimbriata</i>	—	—	1	194	194	0,209	14	1
<i>Micrasterias sol</i>	—	1	—	194	194	0,209	14	1
<i>Cosmarium</i> cf. <i>obsoletum</i>	1	—	1	44,7	89,4	0,097	13,3	1
<i>Cosmarium pachydermum</i>	5	1	1	190	1330	1,43	96,4	2
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	6	3	3	67,8	813,6	0,877	98,6	2
<i>Cosmarium connatum</i>	1	1	1	130	390	0,42	34	1
<i>Cosmarium ornatum</i>	7	16	14	12,6	466,2	0,504	131,3	2
<i>Cosmarium</i> vgl. <i>Blyttii</i>	190	170	120	1,3	624	0,672	173	3
<i>Cosmarium entochondrum</i>	11	16	39	5,7	376,2	0,405	157,5	3
<i>Cosmarium retusum</i>	2	4	3	4,3	38,7	0,042	18,6	1
<i>Cosmarium margaritatum</i>	—	1	—	135	135	0,146	11,6	1
<i>Cosmarium amoenum</i>	1	2	1	11,5	46	0,049	13,5	1
<i>Cosmarium</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	+
<i>Xanthidium antilopaenum</i> v. <i>laeve</i>	—	1	—	312	312	0,336	17,7	1
<i>Arthrodesmus incus</i> f. <i>minor</i>	2	6	1	0,6	5,4	0,006	7	+
<i>Staurastrum muticum</i>	—	2	1	9,5	28,5	0,031	9,2	+
<i>St. gladiusum</i>	—	—	1	116,9	116,9	0,126	10,7	1
<i>St. cuspidatum</i>	1	1	6	4	32	0,034	16	1
<i>St. brasiliense</i> v. <i>Lundellii</i>	1	1	1	105,6	316,8	0,342	30,8	1
<i>Staur. brachiatum</i>	4	2	1	0,4	2,8	0,003	4,4	+
<i>St. paradoxum</i> v. <i>parvum</i>	6	4	6	0,4	6,4	0,007	10,3	1
<i>St. margaritaceum</i>	1	—	—	5,6	5,6	0,006	2,3	+
<i>St. arachne</i>	2	2	2	4	24	0,025	12	1
<i>St. vestitum</i>	2	1	7	36,9	369	0,398	60,7	2
<i>St. Heimerlianum</i>	2	3	4	6,8	61,2	0,066	23,4	1
<i>St. furcatum</i>	—	—	2	11,2	22,4	0,024	6,6	+
<i>St. arctiscon</i>	1	—	1	52,8	105,6	0,114	14,5	1
<i>St. sexangulare</i>	—	—	1	52,8	52,8	0,057	7,2	+
<i>St. sp. 1, sp. 2</i>	2	6	10	—	—	—	—	+
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	—	1	1	148,5	297	0,323	24,3	1
<i>Desmidium Swartzii</i>	—	2	1	2579	7737	8,3	152,3	3
<i>Desmidium cylindricum</i>	2	—	1	5534	16602	17,9	221,6	3
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	1	—	1	157	314	0,338	25,06	1
<i>Mougeotia</i> sp. (10,8 μ)	8	3	18	147,6	4280	4,62	352,3	3

	1	2	3	Vz	S. Vz	% S. Vz	$\sqrt{(S.Vz.)S}$	A
Mougeotia sp. (19 μ)	2	5	1	457	3656	3,94	171	3
Palmellen	10	6	5	9	189	0,204	63	2
Palmellen (groß, Kolonien)	3	1	—	15,1	60,4	0,065	15,5	1
Gloeococcus bavaricus	6	5	2	44,5	578	0,624	86,6	2
Scenedesmus sp.	—	1	6	0,8	5,6	0,006	7	+
Ankistrodesmus sp.	6	1	5	6,3	75,5	0,082	30,1	1
Dimorphococcus lunatus	3	2	8	1,5	19,5	0,021	15,9	1
Coelastrum proboscideum	1	2	—	318	946	1,02	53,2	2
Gloeodinium montanum	1	—	—	33,5	33,5	0,036	5,7	+
Botryococcus Braunii	1	3	—	42,4	169,6	0,183	26,0	1
Chlorobotrys regularis	—	—	2	3,6	7,2	0,008	3,8	+
Chaetophora sp.	1	—	1	—	—	—	—	+
Oedogonium sp. (5,5 μ)	70	40	60	38,5	6540	7,05	1054	5
Oedogonium sp. (12 μ)	3	3	8	135,5	1890	2,04	162,6	3
Bulbochaete sp. (14,2 μ)	3	—	1	156,5	626	0,675	50	2
					92674.0	100,050		

Die Auszählung erfolgte in Wien am frischen Material. Die nachträgliche Bestimmung der Blaualgen am fixierten Material, für die wir Herrn Dr. G. Claus, Budapest, sehr zu Dank verbunden sind, ergab noch folgende Arten:

- Gloeocapsa granosa (Berk.) Kütz.
- Microcystis pulverea (Wood) Forti
- Merismopedia punctata Meyen
- Dactylocopsis fascicularis Lemm. fo.
- Calothrix fusca Born. et Flah.
- Lyngbya Digueti Gom.
- L. Borgerti Lemm.
- L. limnetica Lemm.
- L. epiphytica Hieron.
- Plectonema notatum Schmidle
- Anabaena oscillarioides Bory
- Microchaeta tenera Thuret
- Oscillatoria tenuis Agardh
- O. redekei van Goor
- O. animalis Agardh
- O. subtilissima Kützing
- O. profunda Kirchner
- O. lauterbornii Schmidle.

Die meisten dieser Arten waren im Jänner 1958 in anderen Proben vom selben Standort auch noch lebend vorhanden.

Würde es sich nun um die Fassung einer Assoziation handeln, so sollte wohl *Utricularia intermedia*, die Trägerpflanze, mit den Arten der sie bewohnenden Algenflocken zusammengefaßt werden. Oberdorfer (1957, S. 157) hebt hervor, daß die Schlenkengesellschaften der Hochmoore „fast immer im Kontakt mit untergetauchten Moosgesellschaften oder Wasserschlauchgesellschaften stehen, die aber besser als eigene Ein-

heiten behandelt werden“. Ein „*Utricularietum intermediae*“ wäre aber als Assoziation allerdings nicht ohne die Algen zu beschreiben, so wenig die Fassung anderer Moorassoziationen ohne die Moose möglich ist! Wir wollen uns vorläufig damit bescheiden, die Algenkleingesellschaft selbst als Einheit zu beschreiben, wofür unsere quantitativen Aufnahmen die Grundlage bilden. Differentialarten gegenüber den im folgenden beschriebenen Algengesellschaften (die sich vielleicht sogar als lokale Charakterarten erweisen werden) finden sich in großer Zahl. Solche Arten, die für die Benennung in Betracht kämen, sind *Cosmarium* vgl. *entochondrum* und *Dactylococcopsis fascicularis*. Damit würde eine nicht schwebefähige Desmidiacee und eine Planktonform zur Bezeichnung gewählt. Auch die massige, geographische Charakterart des Gebietes, *Euastrum crassum*, wäre zu verwenden. So sei der in Tab. I beschriebene Algenbestand vorläufig als *Cosmarium entochondrum* — *Dactylococcopsis fascicularis* — *Euastrum crassum*-Verein bezeichnet.

Abb. 3, Fig. 21 zeigt die als *C. entochondrum* bezeichnete Form.

Die Proben enthalten viele Arten, denen man oft im Plankton begegnet und die vielfach als Planktonarten gewertet werden. Flottierende, von Makrophyten getragene Watten sind aber die eigentliche Heimatgesellschaft, wo solche Arten am besten gedeihen und sich am stärksten vermehren. Das ist von der einseitig betriebenen Planktonforschung wohl oft übersehen worden. Arten, die nachträglich ins Plankton geraten, wären soziologisch zum Teil als *übergreifende Arten* zu werten, sobald die Utriculariaflocken als eigene soziologische Einheit erfaßt sind. Es erscheint als ein Ziel eingehenderen Studiums, die soziologische Individualität der in den Flocken vereinigten Algengemeinde gegenüber den Schwebegesellschaften festzulegen. — Einer der Verf. (Höfler) hat sich jahrelang mit dem Algenverein beschäftigt, der in den Hochmooren der Ramsau flottierende Watten von *Utricularia minor* L. bewohnt. Schon Heimert (1891) beschreibt mehrere solche Arten aus dem Ramsauer Torfmoor. Der von uns erfaßte Algenverein in *Utricularia intermedia* erscheint nun davon wesentlich verschieden und floristisch bei weitem reicher. Bei einigen der schönen, großen Formen, die wir fanden, handelt es sich zum Teil um atlantische Arten, die unter anderem in den norddeutschen Seen des Flachlandes verbreitet sind; so bei *Staurastrum arctiscon*, *Staur. brasiliense* var. *Lundellii*. Auf diese pflanzengeographisch bemerkenswerte Tatsache weist schon Kaiser (1933, S. 224) hin, der diese Arten am Kesselsee gesammelt hat.

Die Proben vom Bodensatz, der auch abgesunkene Flocken enthält, sind ähnlich zusammengesetzt, um mehrere Arten verarmt, aber um einige Diatomeen bereichert.

* * *

Wir schließen die Beschreibung einer gleichfalls reichen Algengesellschaft aus Fundstelle II an, einer Schlenke mit *Utricularia minor*. Als Makrophytenvegetation wurde notiert (Deckung 40%): *Carex elata* 2,2,

Tabelle II

	1	2	3	Vz	S. Vz	%S.Vz	$\sqrt{(S.Vz) \cdot S}$	A
Aphanothece stagnina	1	—	—	523	523	3,98	22,8	1
Aphanothece microscopica	3	1	2	523	3098	23,52	136,3	2
Chroococcus turgidus	2	2	3	14,5	101,5	0,77	26,6	1
Nostoc Kihlmani	—	—	—	—	—	—	—	—
Anabaena oscillarioides	1	2	—	2,5	7,5	0,057	4,7	+
Ceratium cornutum	4	2	9	54,5	817,5	6,2	110,7	2
Euglena tatrca	1	—	—	13,2	13,2	0,099	3,6	+
Navicula subtilissima	4	2	9	0,2	3	0,0023	6,7	+
Nitzschia sp.	4	9	7	0,3	6,6	0,005	12	1
Closterium didymotocum	—	1	2	314,6	943,8	7,15	53,2	2
Closterium striolatum	—	—	4	176	704	5,35	53	2
Closterium jenniferi	1	1	1	0,8	2,4	0,0018	2,7	+
Closterium leibleinii	1	2	—	31,3	93,9	0,715	16,7	1
Closterium gracile	—	1	1	1,9	3,8	0,0029	2,7	+
Closterium acutum	4	2	1	1,7	11,9	0,009	9,1	+
Closterium decorum	—	—	1	296,5	296,5	2,26	17,2	1
Closterium setaceum	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetmemorus granulatus	—	—	—	—	—	—	—	—
Euastrum oblongum	—	—	1	143,5	143,5	1,09	12	1
Euastrum ansatum	—	1	—	447	447	3,4	21,1	1
Euastrum elegans	—	1	—	3,3	3,3	0,0025	1,8	+
Micrasterias apiculata	1	1	—	785	1570	12,0	55,9	2
Cosmarium pyramidatum	—	—	1	67,8	67,8	0,0515	8,2	+
Cosmarium margaritiferum	—	—	1	54,2	54,2	0,0412	7,3	+
Cosmarium venustum	2	1	1	9,9	39,6	0,03	12,6	1
Cosmarium entochondrum	—	1	—	5,7	5,7	0,0043	2,4	+
Cosmarium sp.	2	—	—	—	—	—	—	+
Arthrodesmus octocornis	—	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum aculeatum	—	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum glabrum	—	1	1	3,9	7,8	0,0059	3,9	+
Staurastrum cuspidatum	—	1	1	4	8	0,0061	4	+
Staur. gracile var. parvum	3	—	—	0,4	1,2	0,0009	1,8	+
Staurastrum vestitum	1	—	—	36,9	36,9	0,028	6,0	+
Staurastrum natator	—	—	1	3,9	3,9	0,003	1,9	+
Coelastrella compacta	300	200	140	2,4	1536	11,65	992	4
Scenedesmus quadricauda	2	1	2	0,8	4	0,003	4,4	+
Pediastrum sp.	1	1	—	24,8	59,6	0,045	10,7	1
Ankistrodesmus falcatus	1	1	—	0,6	1,2	0,0009	1,5	+
Chlorobotrys regularis	7	4	2	3,6	46,8	0,0356	24,6	1
Oedogonium sp.	3	1	1	34,2	171	1,3	29,2	1
Eremosphaera viridis	2	—	3	455	2275	17,2	106,1	2
					13109,1	97,0199		

C. limosa 1.1, *C. rostrata* 1.1, *Equisetum limosum* 1.1, *Scheuchzeria palustris* +, *Vaccinium oxycoccus* +. Submers fand sich *Utricularia minor* 3.4 und *Scorpidium scorpioides* 2.3. Der pH-Wert betrug 6.6, die Alkalinität 1.3, letztere liegt also relativ hoch.

Die Unterwasservegetation entspricht dem *Scorpidium*-Verein Poelts (1954 b, S. 496), der ein Initialstadium der kalkoligotrophen Verlandungsreihe darstellt. Die pH-Werte dieses Vereins liegen etwa zwischen 8 und 5.5 als unterster Grenze. „Substrat ist ursprünglich Kalkschlamm, mit der Zeit können mächtige Torflager entstehen. Wichtigster ökologischer Faktor ist

Tabelle III

	1	2	3	Vz	S.Vz	%S.Vz	$\sqrt{(S.Vz) \cdot S}$	A
<i>Aphanothece microscopica</i>	2	—	—	523	1046	2,385	45,7	1
<i>Chroococcus turgidus</i>	4	3	6	14,5	188,5	0,430	49,5	1
<i>Anabaena oscillarioides</i>	2	—	2	2,5	10	0,023	6	+
<i>Oscillatoria div. spec.</i>	1	1	3	0,6	3	0,007	4	+
<i>Eudorina elegans</i>	1	—	—	523	523	1,200	22,9	1
<i>Pinnularia sp.</i>	—	—	1	8,1	8,1	0,019	2,8	+
<i>Navicula sp.</i>	2	2	6	0,2	2	0,005	4,05	+
<i>Cymbella sp.</i>	—	2	2	2,9	11,6	0,026	6,8	+
<i>Nitzschia sp.</i>	45	55	80	0,3	54	0,124	98,6	2
<i>Gonatozygon Ehrenbergii</i>	1	—	1	7,8	15,6	0,036	5,5	+
<i>Closterium navicula</i>	1	1	—	3,5	7	0,016	3,7	+
<i>Closterium didymotocum</i>	16	40	21	314,6	24224,2	55,500	155,6	3
<i>Closterium striolatum</i>	4	2	2	176	1408	3,200	105	2
<i>Closterium dianae</i>	9	10	10	81,2	2354,8	5,380	433	3
<i>Closterium gracile</i>	113	92	170	1,9	712,5	1,630	517	4
<i>Closterium parvulum</i>	3	5	2	4,5	45	0,103	21	1
<i>Closterium acutum</i>	—	1	4	1,7	8,5	0,019	6,5	+
<i>Closterium decorum</i>	—	—	1	296,5	296,5	0,677	17,2	1
<i>Closterium setaceum</i>	1	2	2	2,2	11	0,025	7,4	+
<i>Pleurotaenium cf. trabecula</i>	4	—	1	376	1880	4,300	96,5	2
<i>Tetmemorus granulatus</i>	2	5	9	140,9	2254,4	5,150	189	3
<i>Euastrum crassum</i>	—	—	1	541	541	1,240	23,3	1
<i>Euastrum cuneatum</i>	—	2	—	98	196	0,450	19,8	1
<i>Euastrum sp.</i>	—	1	—	—	—	—	—	+
<i>Micrasterias pinnatifida</i>	—	1	—	—	—	—	—	+
<i>Micrasterias truncata</i>	—	1	—	198	198	0,450	14	1
<i>Micrasterias apiculata</i>	1	—	—	785	785	1,800	28	1
<i>Micrasterias radiata</i>	—	2	—	—	—	—	—	+
<i>Cosmarium obsoletum</i>	—	—	1	44,7	44,7	0,102	6,6	+
<i>Cosmarium pachydermum</i>	3	6	3	190	2280	5,200	168	3
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	1	2	2	67,8	339	0,775	41,1	1
<i>Cosmarium Portianum</i>	—	1	—	6,7	6,7	0,015	2,5	+
<i>Cosmarium margaritifерum</i>	2	—	2	54,2	216,8	0,495	29,5	1
<i>Cosmarium amoenum</i>	—	—	1	11,5	11,5	0,026	3,3	+
<i>Cosmarium sp.</i>	—	2	5	—	—	—	—	+
<i>Cosmarium sp. 2</i>	1	1	—	—	—	—	—	+
<i>Xanthidium aculeatum</i>	—	1	—	51	51	0,117	7	+
<i>Staurastrum cf. cuspidatum</i>	1	1	1	4	12	0,027	6	+
<i>Staurastrum Dickiei</i>	1	2	1	9,5	38	0,087	12,3	1
<i>Staurastrum cf. paradoxum</i>	2	4	3	0,4	3,6	0,008	3	+
<i>Staurastrum tetracerum</i>	1	2	2	0,4	2	0,005	2	+
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	1	—	—	5,6	5,6	0,013	2	+
<i>Staurastrum cosmospinosum</i>	1	—	—	—	—	—	—	+
<i>Staurastrum natator</i>	21	11	10	3,9	163,8	0,374	82	2
<i>Staurastrum vestitum</i>	2	1	—	36,9	110,7	0,252	18,2	1
<i>Staurastrum sexangulare</i>	1	—	1	52,8	105,6	0,241	15	1
<i>Staurastrum cerastes</i>	—	—	1	49,7	49,7	0,113	7	+
<i>Staurastrum arachne</i>	—	1	2	4	12	0,027	6	+
<i>Spondylosium planum</i>	2	4	1	0,5	3,5	0,008	5	+
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	1	—	—	148,5	148,5	0,340	11	1
<i>Mougeotia sp. (19 μ)</i>	1	—	2	475	1371	3,140	64	2
<i>Spirogyra sp. (21 μ)</i>	—	—	1	560	560	1,280	23	1
<i>Oocystis sp.</i>	1	1	—	1,7	3,4	0,008	2,0	+
<i>Coelastrella compacta</i>	270	70	150	2,4	1416	3,240	931	4
<i>Scenedesmus sp.</i>	1	1	—	0,8	1,6	0,004	1	+
<i>Microspora sp.</i>	1	—	—	20,3	20,3	0,047	4	+
<i>Oedogonium sp.</i>	1	1	1	20,3	60,9	0,139	13,5	1
					43761,6	100,378		

— mit Ausnahme des Säuregrades — der normalerweise hohe Wasserstand, der die Pflanzen nur mit den obersten Spitzen über die Oberfläche reichen läßt.“ Die oben wiedergegebene Makrophytenvegetation entspricht einem Sukzessionsstadium, das zwischen Flachmoor und Zwischenmoor gelegen ist, bzw. einer frühen Zwischenmoorgesellschaft.

Algologisch ist in der in Tab. II beschriebenen Artenverbindung vor allem die Dominanz einer Protococcale bezeichnend. Die Art war uns im Alpengebiet nie begegnet und allen Exkursionsteilnehmern unbekannt. Wir haben sie, da unsere Bestimmungsversuche scheiterten, Herrn Prof. Dr. H. Skuja, Uppsala, vorgelegt, der sie als neue Art erkannte und als *Coelastrella compacta* (Skuja 1958) beschrieb. Die Alge verdient zweifellos, als Differentialart für die Benennung der Kleingesellschaft herangezogen zu werden. Sie wird sich wohl auch bei künftiger synthetischer Betrachtung als Charakterart bestätigen.

Die in Tab. II quantitativ beschriebene Algengesellschaft sei als *Coelastrella compacta* — *Closterium didymotocum* — *Aphanothece microscopica*-Verein bezeichnet.

Über die pH-Amplitude der Arten, die sich hier zusammenfinden, gibt Wehrles grundlegende Studie (1927) und — soweit erschienen — Kriegers Desmidiaceenflora (1933—39) Aufschluß.

Während die in Tab. II erfaßte Algengesellschaft einem frühen, noch relativ kalkreichen Initialstadium anzugehören scheint, fand sich, durch einen Fußweg getrennt, in geringer Entfernung in einer seichten, etwa 10 cm tiefen Schlenke auf einem Schwingrasen eine ähnliche, aber um Arten bereicherte Algengemeinde bei einem pH von 6,5 und einer Alkalität von nur 0,7. Hier war ein typisches *Scheuchzerietum* (Tüxen 1937) ausgebildet. Wir notierten: *Carex lasiocarpa* 1.1, *C. limosa* 1.2, *C. rostrata* +.1, *Eriophorum angustifolium* 2.1—2, *Scheuchzeria palustris* 2.2, *Equisetum limosum* +, etwas verschlammtes *Scorpidium scorpioides*. Vgl. dazu die Aufnahmen des *Scheuchzerietum palustris* von Paul und Lutz 1941, S. 36.

Die Algenvegetation dieser Schlammseggen-Schlenke war reich (Tab. III).

Die Gesellschaft stellt eine bereicherte Variante der vorigen dar. Wünscht man dies in der Benennung auszudrücken, so empfiehlt sich als vorläufige Bezeichnung nach den Charakterarten und den Dominanten: *Coelastrella compacta* — *Closterium didymotocum* — *Aphanothece microscopica* — *Closterium gracile*-Verein. An schönen Großdesmidiaceen findet sich hier die seltene *Micrasterias radiata*, ferner *M. apiculata*, *Staurastrum vestitum*, *Staurastrum natator*, *Cosmarium pachydermum*. Der Reichtum an *Staurastrum*-Arten ist bemerkenswert. Oligotrophe Formen der sauren Hochmoore, wie *Chroococcus turgidus*, kommen vor, gelangen aber nicht zu reichlicher Vermehrung.

* * *

Unmittelbar anschließend steht ein typisches *Rhynchosporium albae* W. Koch (= *Rhynchosporium typicum* Paul und Lutz 1941, S. 22) bei einem pH von 5,5 und einer Alkalinität von nur 0,5. Wir befinden uns jetzt im typischen Zwischenmoor. Die Aufnahme der Makrophyten ergibt: *Rhynchospora fusca* 2.2—3, *Rh. alba* 1.2, *Carex lasiocarpa* 1.1, *C. limosa* 2.1—2, *C. elata* +.2, *C. rostrata* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 1.2, *Drosera intermedia* 2.2, *Menyanthes trifoliata* 1.2, *Vaccinium oxycoccus* +.2, *Viola palustris* +⁰, *Alnus glutinosa* Anwuchs +. *Sphagnum subsecundum* 5.5, *Sph. palustre* (cf) 1.1—2. Moose sind reichlich vorhanden und weisen mit *Sphagnum subsecundum* auf den Zwischenmoorcharakter des Bestandes hin. Poelt (1954, S. 501, 529) beschreibt den *Sph. subsecundum*-Verein im Gebiet als typische Zwischenmoorgesellschaft (pH 5—5,5).

Die Algenvegetation ist ungemein reich. Sie zeichnet sich durch zahlreiche Closterien aus, unter denen wieder *Cl. didymotocum* dominiert. An schönen Desmidiaceen sind *Cl. Archerianum*, *Micrasterias decemdentata*, *Staurastrum Heimerlianum* (von Heimerl in der Ramsau entdeckt; es tritt hier freilich nicht so reichlich wie dort im Schwaigermoos auf), *Cosmarium inaequipellum* u. a. vertreten. Die im minder sauren Nachbarbestand so häufige *Coelastrella compacta* fehlt nicht vollständig, findet sich aber nur sehr spärlich. Es ist soziologisch von Interesse, daß die neue Art auch im *Rhynchosporium* bei der geringeren Alkalinität von 0,5 vorkommt, sich aber hier nicht reichlicher vermehrt. Vielleicht braucht sie ein pH 6,5, vielleicht auch etwas mehr Kalk. Andererseits kommt der interessante *Gloeococcus bavaricus* Skuja neu hinzu, er tritt aber erst ganz spärlich auf. Auch mehr acidophile Arten, wie *Dimorphococcus lunatus*, *Penium polymorphum*, *P. spirostriolatum*, erscheinen neu (Tab. IV).

Tabelle IV

	1	2	3	Vz	S.Vz	%S.Vz	$\sqrt{(S.Vz) \cdot S}$	A
Aphanothece stagnina	1	3	1	523	2615	4,180	114	2
Chroococcus turgidus	8	3	3	14,5	203	0,321	53	2
Merismopedia punctata	1	1	—	4,2	8,4	0,013	4	+
Nostoc Kihlmani	—	3	1	817	3268	5,160	114	2
Anabaena oscillarioides	2	2	3	2,5	17,5	0,028	11	1
Oscillatoria tenuis	59	50	23	3,9	514,8	0,812	260,6	3
Oscillatoria chalybaea	2	3	—	0,6	3	0,005	4	+
vgl. Scytonema	3	—	1	—	—	—	—	+
Stigonema ocellatum	—	1	—	42,8	42,8	0,067	6,5	+
Eudorina elegans	1	1	2	523	2092	3,3	91,4	2
Frustulia saxonica	52	31	14	3,2	310,4	0,49	173,5	3
Navicula subtilissima	50	60	30	0,2	28	0,044	62,5	2
Penium polymorphum	2	6	3	17,2	189,2	0,298	45,6	1
Penium spirostriolatum	1	—	—	69	69	0,109	8	+
Closterium cynthia	5	1	1	6	42	0,066	17,1	1
Closterium archerianum	1	1	1	—	—	—	—	+
Closterium didymotocum	43	21	13	314,6	24224,2	38,3	1365	5
Closterium striolatum	7	4	3	176	2464	3,9	185	3
Closterium juncidum	8	2	—	2	20	0,032	14,1	1
Closterium gracile	24	5	1	1,9	57	0,090	41,3	1

	1	2	3	Vz	S.Vz	%S.Vz	$\sqrt{(S.Vz.S)}$	A
Closterium setaceum	—	1	—	2,2	2,2	0,003	1	+
Pleurotaenium Ehrenbergii	1	1	2	369	1476	2,32	77	2
Tetmemorus sp.	1	2	—	140,9	422,7	0,667	35,4	1
Euastrum affine	36	27	5	97,7	6643,6	10,45	671	4
Euastrum crassum	5	2	3	541	5410	8,52	232	3
Euastrum insulare	—	—	2	1,9	3,8	0,006	2,5	+
Micrasterias pinnatifida	—	—	—	—	—	—	—	—
Micrasterias rotata	—	1	—	1242	1242	1,96	35,2	1
Micrasterias fimbriata	2	2	2	194	1164	1,835	83,5	2
Micrasterias decemdentata	1	1	2	—	—	—	—	+
Micrasterias truncata	2	3	1	198	1188	1,87	84	2
Cosmarium pachydermum	5	8	—	190	2470	3,9	179	3
Cosmarium cf. nitidulum	1	2	1	7,4	29,6	0,047	10,9	1
Cosmarium pyramidatum	16	13	4	67,8	2237,4	3,52	271	3
Cosmarium cf. globosum	3	2	1	7,2	43,2	0,068	16,1	1
Cosmarium quadratum	—	1	—	20,9	20,9	0,033	4,5	+
Cosmarium ornatum	—	1	—	15,6	15,6	0,025	4	+
Cosmarium Portianum	2	—	1	6,7	20,1	0,032	7,5	+
Cosmarium margaritifерum	—	—	—	—	—	—	—	—
Cosmarium quadrum	2	—	—	54,2	108,4	0,17	14,7	1
Cosmarium amoenum	2	—	—	11,5	23	0,036	6,8	+
Cosmarium inaequipellicum	2	1	3	7,4	44,4	0,070	16,3	1
Staurastrum cuspidatum	—	2	—	4	8	0,012	4	+
Staurastrum oligacanthum v. inc.	—	—	1	54,8	54,8	0,086	7,3	+
Staurastrum tumidum	2	—	—	372	744	1,17	38	1
Staur. Dickiei v. circulare	3	2	1	9,5	57	0,09	18	1
Staurastrum Heimerlianum	2	1	1	6,8	27,2	0,043	10,4	1
Staurastrum gladiusum	3	—	—	116,9	350,7	0,554	32	1
Staurastrum vestitum	—	1	—	36,9	36,9	0,058	6	+
Staurastrum arachne	—	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum furcatum	1	—	—	11,2	11,2	0,017	3,3	+
Staurastrum tetracerum	—	—	1	0,4	0,4	0,001	0,2	+
Staurastrum sp.	3	4	—	—	—	—	—	+
Mougeotia sp.	3	—	—	147,6	442,8	0,697	36	1
Coelastrella compacta	—	8	4	2,4	28,8	0,045	18,5	1
Gloeococcus bavaricus	—	1	1	44,5	89	0,140	13,3	1
Palmella sp.	—	1	3	9	36	0,057	12	1
Scenedesmus quadricauda	—	—	—	—	—	—	—	—
Dimorphococcus lunatus	13	22	13	1,5	72	0,113	58,7	2
Eremosphaera viridis	1	2	2	455	2275	3,58	106	2
Oedogonium sp.	2	1	9	6,4	76,8	0,12	30,3	1
Chlorobotrys regularis	2	—	—	3,6	7,2	0,011	3,8	+
Botryococcus Braunii	1	1	1	42,4	127,2	0,2	19,5	1
Gloeodinium montanum	5	2	—	33,5	234,5	0,36	40,5	1
63412,7						100,111		

In den Tabellen bedeuten: 1, 2, 3 die ausgezählten Präparate; Vz das Volumen einer Zelle, bzw. Kolonie; S.Vz die Summe der Volumina jeder Art aus allen 3 Proben; %S.Vz ist der prozentuelle Anteil jeder Art am Gesamalgenvolumen; $\sqrt{(S.Vz).S}$ das geometrische Mittel aus der Gesamtzahl und dem Gesamtvolumen jeder Art; A = Abundanzklassen.

Von einem Versuch provisorischer Benennung dieser Gesellschaft dürfen wir absehen. Vielleicht wird sie sich als etwa dem Verband „Desmidion

helobenthicum“ von Symoens (1951) nach Erfassung der synthetischen Merkmale als Glied einfügen. Vgl. zumal auch Messikommer (1927, 1942).

Die benachbart am Schernweiher gesammelten Proben sind z. T. später (S. 73) im Abschnitt über saure Schlenken zu behandeln. Sie erscheinen auch als Algenkomponente einer eigenartigen Großgesellschaft mit dominantem *Cladium mariscus*.

* * *

Wir schließen hier die Algen der Zwischenmoorgesellschaften an, die wir in schöner Ausbildung im Tal der Lemberger Gumpen fanden. Der alte Lagg, der das Moor bei der hinteren Lemberger Gumpen an der Nordwestseite umgibt (vgl. Abb. 3), zieht sich als mehrere Meter breiter Streifen vor dem ansteigenden Buchenwald entlang. Er ist größtenteils von *Carex rostrata*-Rasen bewachsen. Von zahlreichen, solchen Beständen entnommenen Proben wurde zur Bearbeitung ein Material gewählt, dessen Makrophytenvegetation bei der Exkursion von Dr. Lutz und Dr. Poelt gekennzeichnet wurde. Es handelt sich um einen breiten Randsumpf, nordwestlich der hinteren Lemberger Gumpen (Alkalinität 0.6). *Carex rostrata* 3.4, *C. lasiocarpa* 2.1, *C. limosa* 1.2, *Equisetum limosum* 2.1 bildeten hohe Rasen. Die Mooschicht war stark überschlammt und spärlich. Sie enthielt Stämmchen von *Drepanocladus cf. capillifolius*, *Sphagnum cf. platyphyllum*, *Calliergon sp.*, dazu vgl. *Hypnum turgescens*. Die Moose waren von einem Algenbrei überdeckt, der einen recht interessanten, offenbar der Großgesellschaft zuzuordnenden Algenverein darstellt (Tab. V).

Tabelle V

	1	2	3
<i>Microcystis pulvere</i> a	2	2	1
<i>Aphanothece</i> microscopica	1	—	1
<i>Chroococcus turgidus</i>	1	2	1
vgl. <i>Merismopedia</i>	—	2	2
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>	7	8	3
<i>Anabaena oscillarioides</i>	7	8	1
<i>Nostoc Kihlmani</i>	1	1	—
<i>Oscillatoria tenuis</i>	56	38	19
<i>Calothrix fusca</i>	1	—	—
vgl. <i>Lyngbya sp.</i>	—	—	1
<i>Eudorina elegans</i>	—	—	1
<i>Frustulia saxonica</i>	7	1	4
<i>Navicula subtilissima</i>	30	43	36
<i>Nitzschia sp.</i>	20	10	14
<i>Netrium interruptum</i>	—	—	—
<i>N. digitus</i> var. <i>parvum</i>	—	—	1
<i>Clost. libellula</i> v. <i>intermedia</i>	—	1	—
<i>Closterium cf. angustatum</i>	—	9	6
<i>Closterium striolatum</i>	51	13	7
<i>Closterium ulna</i>	—	2	—
<i>Closterium parvulum</i>	—	—	—
<i>Closterium gracile</i>	52	45	44
<i>Closterium setaceum</i>	3	3	9

	1	2	3
Pleurotaenium trabecula	2	1	3
Euastrum crassum	2	1	1
Euastrum humerosum	—	1	—
Euastrum sinuosum	2	1	—
Micrasterias truncata	—	—	1
Micrasterias rotata	—	1	1
Micrasterias decemdentata	—	—	1
Cosmarium pachydermum	—	1	—
Cosmarium pyramidatum	6	8	6
Cosmarium ornatum	1	—	—
Cosmarium Portianum	1	—	—
Cosmarium margaritatum	1	4	2
Cosmarium venustum	1	2	2
Xanthidium antilopaenum	1	—	—
Staurastrum scabrum	1	—	—
Staurastrum tumidum	1	1	1
Staurastrum Heimerlianum	1	1	1
Staurastrum paradoxum	9	3	2
Staurastrum vestitum	—	1	—
Staurastrum arachne	—	—	1
Desmidium Swartzii	2	6	2
Desmidium cylindricum	4	4	3
Mougeotia sp. (dünn)	3	—	—
Mougeotia (mit Gallerte)	3	5	—
Geminella minor	—	1	1
Palmella	—	1	—
Asterococcus superbus	—	2	—
Botryococcus Braunii	1	—	—
Eremosphaera viridis	—	—	1
Gloeodinium montanum	—	1	—
Ophyocytium sp.	1	2	4
Quadrigula sp.	3	—	1
vgl. Hormidium sp.	6	2	3
Oedogonium sp.	5	7	6
Gloeococcus bavaricus	18	15	11

Closterium gracile, *Cl. striolatum* finden sich wieder reichlich. Die fadenförmigen Zieralgen *Desmidium Swartzii* und *D. cylindricum* kommen nebeneinander vor. Mäßig häufig tritt auch schon *Gloeococcus bavaricus* auf, die Alge, die im folgenden unser besonderes Interesse beansprucht.

Ein gleichfalls im Randlagg befindlicher Standort im Westen der vorderen Lemberger Gumpen war nicht beschattet, sondern fast den ganzen Tag intensiver Sonnenstrahlung ausgesetzt. Hier hatte in der heißen Juliwoche, in der unsere Exkursion stattfand, sich der dickliche, grüne Algenbrei am 4. VII um 13 Uhr mittags auf 40,5° C erhitzt und noch in 8 cm Tiefe hatte der Schlamm 34° C. Das freie Wasser der Gumpen hatte zur selben Zeit 29,5° C. Hier war nun der *Gloeococcus* zur absoluten Dominanz gelangt! Die Hitzeresistenz dieser Alge wird in einer eigenen Studie (U r l und F e t z m a n n, 1958) behandelt. Schon bei der mikroskopischen Prüfung der Probe am Standort hat uns die Frage interessiert, welche sonstigen Algen so hohe Temperaturen ertragen könnten. An *Desmidia*-ceen waren es nur wenige Arten, die noch einigermaßen häufig auftraten:

Euastrum crassum, *Xanthidium armatum*, *Closterium ulna*, *Euastrum humerosum*, *Eu. insigne* und andere. Aber mehr als 90% des Algenbreies machte *Gloeococcus bavaricus* aus, der sich am schattigen Lagg (Tab. V) in geringer Zahl, ganz spärlich auch schon in der in Tab. III dargestellten Gesellschaft gefunden hatte. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich die Alge erst in der Hitze im durch Verdunstung eingedickten und wohl sauerstoffarmen Algenschlamm zur absoluten Dominanz vermehrt hat.

Der Standort wurde 3 Wochen später von Dr. U r l nach einer kühlen, niederschlagsreichen Zeit nochmals besucht. Der Grundschlamm bestand wieder zum Hauptteil, wohl zu mehr als 80%, aus *Gloeococcus bavaricus*. Der Wasserstand war aber wesentlich höher. In den Sammelfläschchen waren nach einigen Tagen ruhigen Stehens „Algenbäumchen“ (vgl. Schmidle 1895—96, Fetzmann 1956) entwickelt, die bei der Auszählung (diesmal ohne Volumsberechnung) Tabelle VI ergaben.

Tabelle VI

	1	2	3
<i>Oscillatoria tenuis</i>	27	5	3
<i>Pinnularia</i> sp.	3	—	1
<i>Netrium digitus</i>	3	—	1
<i>Netrium dig. var. parvum</i>	17	2	1
<i>Penium minutum</i>	—	1	—
<i>Closterium striolatum</i>	—	1	—
<i>Closterium ulna</i>	62	12	7
<i>Closterium cf. diana</i>	1	—	—
<i>Tetmemorus Brebissonii</i>	—	1	—
<i>Tetmemorus laevis</i>	7	—	—
<i>Euastrum crassum</i>	61	130	8
<i>Euastrum humerosum</i>	3	2	2
<i>Euastrum insigne</i>	2	2	—
<i>Micrasterias truncata</i>	1	1	—
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	1	1	1
<i>Cosmarium venustum</i>	1	1	—
<i>Cosmarium cf. pseudopyramidatum</i>	1	—	—
<i>Cosmarium amoenum</i>	—	1	1
<i>Cosmarium</i> sp.	4	9	1
<i>Xanthidium armatum</i>	76	106	24
<i>Xanthidium antilopaeum</i>	1	—	—
<i>Staurastrum gladiusum</i>	—	1	1
<i>Staurastrum sexangulare</i>	—	1	—
<i>Mougeotia</i> sp.	9	4	1
<i>Gloeococcus bavaricus</i>	27	10	19

In der heißesten Zeit waren die aufgezählten Desmidiaceen anscheinend in ihrer Vermehrung gehemmt, aber nicht irreversibel geschädigt. Allerdings waren ja die tiefen Schlammschichten viel weniger heiß geworden als die Oberflächenschicht. Nach Eintritt kühler Witterung und Zufuhr von Regenwasser nahmen die Zieralgen ihr Wachstum wieder auf.

Es ist soziologisch von Interesse, daß hier der extreme Hochsommeraspekt (Hitzeaspekt) durch die Vermehrung des *Gloeococcus bavaricus* bis zur absoluten Dominanz gekennzeichnet wird.

* * *

Hier seien zwei Standorte angeschlossen, die auf Grund ihrer Besiedlung zu den ausgesprochen sauren Schlenken der Hochmoore gestellt werden müssen.

Fundort VII ist eine seichte Schlenke am Thaler See, einige Meter vom Seerand entfernt. Die Makrophytengesellschaft stellte ein *Scheuchzerietum* dar: Bei 60% Deckung bildeten den Bestand *Carex limosa* 3.2, *Drosera intermedia* 3.2—3, *Scheuchzeria palustris* 1.2, *Eriophorum angustifolium* 1—2.1, *Carex lasiocarpa* +, *Sphagnum cuspidatum* 2—3.3. Die Randzone nahm eine Degenerationsphase des *Scheuchzerietums* bei 100% Deckung ein: *Scheuchzeria palustris* 1.2, *Eriophorum polystachum* 1.1, *Carex limosa* 1.1—2, *Rhynchospora alba* 1.2, *Drosera intermedia* 1.1, *Vaccinium oxycoccus* +.1, *Andromeda polyfolia* +.2, *Sphagnum cuspidatum* 5.5. Von den Moosen zeigt nach Poelt (1954) *Sphagnum cuspidatum* den Hochmoorcharakter dieses Standortes an. Die Algen bildeten einen dicklichen, graugrünen Brei am Grund der Schlenke. Das pH betrug 4,7 (am Rand 4,3), die Alkalinität 0,3 (Tab. VII).

Tabelle VII

	1	2	3	Vz	Vz. S	$\sqrt{(Vz.S).S}$	A
<i>Chroococcus turgidus</i>	1100	230	750	14,5	30160	7920	5
<i>Hapalosiphon intricatus</i>	—	1	—	38,2	38,2	6,18	+
<i>Frustulia saxonica</i>	16	20	90	3,2	403,2	225,4	3
<i>Netrium digitus</i>	—	—	1	504	504	22,4	1
<i>Penium cylindrus</i>	—	—	4	3,3	13,2	7,26	+
<i>Penium polymorphum</i>	—	—	1	17,2	17,2	4,15	+
<i>Penium minutum</i>	11	4	36	15,8	805,8	71,3	2
<i>Closterium acutum</i>	6	2	19	1,7	45,9	35,2	1
<i>Tetmemorus laevis</i>	7	1	60	11,8	802,4	233,6	3
<i>Tetmemorus Brebissonii</i>	1	2	9	12	144	41,5	1
<i>Euastrum crassum</i>	1	—	—	541	541	23,3	1
<i>Euastrum affine</i>	3	1	2	97,7	586,2	59,3	2
<i>Euastrum elegans</i>	2	1	—	3,3	9,9	5,4	+
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	6	1	33	67,8	2712	329	3
<i>Cosmarium amoenum</i>	—	—	1	11,5	11,5	3,4	+
<i>Cosmarium cucurbita</i>	—	2	1	7,9	23,7	8,4	+
<i>Staurastrum muticum</i>	—	—	4	9,2	36,8	12,1	1
<i>Staurastrum cuspidatum</i>	3	7	2	4	48	24	1
<i>Staurastrum muricatum</i>	1	1	6	50,7	405,6	56,9	2
<i>Staurastrum scabrum</i>	47	36	83	19,9	3303,4	740,5	4
<i>Staur. margaritaceum</i>	1	—	1	5,6	11,2	4,7	+
<i>Staurastrum furcatum</i>	1	1	9	11,2	123,2	36,8	1
<i>Staurastrum sp.</i>	1	3	5	—	—	—	+
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	4	2	4	157	1570	125	2
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	—	—	1	148,5	148,5	12,2	1
<i>Mougeotia sp.</i>	2	1	1	147,6	590,4	48,5	1
<i>Gloeodinium montanum</i>	—	1	—	33,5	33,5	5,8	+
<i>Chlorococcus sp.</i>	4	2	6	—	—	—	+
<i>Scenedesmus costatus</i>	—	—	2	—	—	—	+
<i>Eremosphaera viridis</i>	3	13	13	455	13195	618,5	4
<i>Oedogonium sp.</i>	42	24	19	80	6800	760,2	4

Fundort VIII liegt im Schwinggras des Schernweihers und ist eine ganz zwischen *Sphagnum rubellum*-Bülten eingesenkte Schlenke, die

neben *Carex limosa* 2.2, *Scheuchzeria palustris* 3.3, *Carex rostrata* +, *Eriophorum angustifolium* +, *Menyanthes trifoliata* 1.2, und *Vaccinium oxycoccus* + besonders von dichten Beständen von *Drosera intermedia* (3.4) bewachsen ist. Bei einem pH von 4,5 bildeten die Algen einen schwach gallertigen Brei (Tab. VIII).

Tabelle VIII

	1	2	3	Vz	Vz. S	$\sqrt{(Vz.S).S}$	A
<i>Chroococcus turgidus</i>	300	312	180	14,5	11484	3015,8	5
<i>Frustulia saxonica</i>	40	50	45	3,2	432	241	3
<i>Euglena tatica</i>	2	7	—	13,2	118,8	32,7	1
<i>Netrium oblongum</i>	13	19	18	89,6	2867,2	302	3
<i>Euastrum binale</i>	—	1	—	2,1	2,1	2,1	+
<i>Cosmarium asphaerosporum</i>	100	60	50	0,7	147	175	3
<i>Cosmarium cucurbita</i>	—	4	2	7,9	47,4	16,9	1
<i>Staurastrum cuspidatum</i>	—	—	—	4	—	—	—
<i>Staur. margaritaceum</i>	—	1	1	5,6	11,2	4,7	+
<i>Staurastrum scabrum</i>	40	64	62	19,9	3303,4	740,5	4
<i>Staurastrum furcatum</i>	10	10	5	11,2	280	83,7	2
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	23	27	23	157	11461	914	4
<i>Mougeotia</i> sp.	1	1	—	147,6	295,2	24,3	1
<i>Palmella</i> sp.	1	4	1	46	276	40,6	1
<i>Chlorococcus</i> sp.	2	5	2	—	—	—	+
<i>Eremosphaera viridis</i>	21	15	33	455	31395	1471	5
<i>Gloeotila</i> sp.	1500	600	200	0,3	690	1259	5
<i>Oedogonium</i> sp.	20	21	29	80	5600	625	4

Die Algen dieser beiden Standorte zeigen teilweise gute Übereinstimmung: *Chroococcus turgidus*, *Staurastrum scabrum*, *Frustulia saxonica*, *Eremosphaera viridis* sind beiden Proben gemeinsam und beherrschen das Bild. In Tabelle VII allein vertreten sind *Penium minutum* und *Cosmarium pyramidatum* in größerer Zahl, während Tabelle VIII durch dominierendes *Netrium oblongum*, *Cosmarium asphaerosporum* und *Gloeotila* sp. ausgezeichnet ist.

Der Algenbestand in solchen oligotrophen Schlenken zeichnet sich häufig durch geringe Artenzahl, aber desto größeren Individuenreichtum einiger weniger Arten aus, oft kann eine Art auch dominant werden. Unter den Diatomeen sind es nur wenige, die ein pH unter 5 bevorzugen, wie z. B. *Frustulia saxonica*, *Navicula subtilissima* und einige wenige andere. Unter den Desmidiaceen sind es vor allem *Netrium*, *Cylindrocystis*, *Penium minutum*, *Cosmarium asphaerosporum* und *C. cucurbita*, *Staurastrum scabrum*, *Euastrum insigne*, die stark saure Standorte bevorzugen. Zahlreiche Arbeiten befassen sich mit den Algen solcher Standorte, einige seien genannt: Gistl 1931, Wehrle 1927, Redinger 1934, Cholnoky u. Schindler 1953, Höfler u. Loub 1952, Loub 1953, Loub, Url, Kiermayer, Diskus u. Hilmbauer 1954. Magdeburg (1925, S. 41) hat (für Schwarzwaldmoore) eine Liste eurytop sphagnophiler und stenotop sphagnophiler Algen herausgehoben. Wehrle (1927, S. 250, 271 f.) gibt die pH-Amplituden seiner Fundstellen für die einzelnen Arten an. Die Ursachen für das Fehlen zahl-

reicher Arten in den sauren Gewässern liegen nicht in der Wirkung eines einzelnen Faktors, sondern stets in einem ganzen Faktorenkomplex. Im Moorwasser wirkt sicher vor allem der niedere pH-Wert, aber auch die Oligotrophie und die gelösten Humusstoffe (Behre u. Wehrle 1942), im besonderen wohl auch der Kalkmangel (dazu Höfler und Loub, 1952, S. 280).

* * *

Einige weitere Fundorte liegen um den Thaler See. Diesen von *Nymphaea* und *Nuphar* reichlich bewachsenen See umgibt ein breiter Moorgürtel, der teils durch Standmoorverlandung entstanden ist, teils Reste von Schwingrasen enthält. Wir wählten Stellen zur Untersuchung aus, die durch eine Makrophytenvegetation ausgezeichnet waren, die Paul und Lutz (1941, S. 14, 18) schon bearbeitet hatten. So liegen Fundort IX a und b in einer *Carex diandra*-*Agrostis canina* Assoziation; *Comarum palustre* (besonders kleinblättrig) 2—2.3, *Eriophorum angustifolium* 1.1—2, *Agrostis canina* 2.2, *Carex diandra* 1.2 (°), *Galium palustre* 1.1, *Mentha aquatica* 1.2, *Menyanthes trifoliata* r, *Caltha palustris* +.1 (°), *Lythrum salicaria* r (°), *Vaccinium oxycoccus* +.2, *Sphagnum recurvum* +.2, *Climacium dendroides* 1.1, *Philonotis caespitosa* 3.4, *Meesea triquetra* 2.2, *Bryum neodamense* v. *ovata* 1.2, *Cardamine pratensis* r (°). Fundort IX b zeigt folgende Vegetation: *Carex limosa* 1.2, *C. lepidocarpa* r (°), *Scheuchzeria palustris* 1.1, *Comarum palustre* (extrem kleinblättrig) 1.2, *Cardamine pratensis* r, *Carex elata* 1.2, *Equisetum limosum* +, *Galium palustre* +, *Bryum neodamense* v. *ovata* 1.2, *Meesea triquetra* 3.2—3, *Sphagnum recurvum* rr, *Drepanocladus vernicosus* r, *Drepanocladus revolvens* 2.3, *Sphagnum contortum* rr, *Climacium dendroides* rr. Die Algen selbst wurden an feuchten, kahlen Stellen gesammelt, die seichte, ephemere Frühlingsschlenken darstellen, zur Zeit der Aufsammlung aber schon nahezu trocken lagen. Der pH-Wert betrug an diesen Stellen 6,2, bzw. 6,5, die Alkalinität 0,7 an beiden Stellen. Die Algengesellschaft ist sehr reich an Blaualgen, besonders *Chroococcus turgidus*, *Coelosphaerium Kützingianum* und *Aphanothecen* treten mengenmäßig hervor. Doch ist wohl zu beachten, daß hier sicher ein verarmter Sommeraspekt zur Beobachtung kam, während das Maximum der Entwicklung im Frühjahr liegt, wenn die Standorte noch vom Wasser bedeckt sind. Die Beschreibung dieser Aspekte muß einer künftigen Exkursion zu geeigneter Jahreszeit überlassen bleiben *).

Die Untersuchung der frischen Proben im Sommeraspekt ergab Tabelle IX a und b. Es wurden aus 2, bzw. 3 Fläschchen je 2 Präparate ausgezählt. Eine Neubenennung der sommerlichen Algengesellschaft erscheint nicht nötig. Der Bestand in IX b erscheint bereichert und leitet zum *Coelastrella compacta* — *Closterium didymotocum* — *Aphanothece microscopica*-Verein (S. 61).

*) In unseren kühl und frostfrei kultivierten Proben haben sich schon im Spätwinter Watten aus Fadenalgen reich entwickelt, auf deren Zusammensetzung hier nicht einzugehen ist.

Tabelle IX

Sammelort Fläschchen Nr.	a				b					
	10	7			3	4	9			
<i>Synechococcus major</i>	10	4	6	6	2	5	3	4	—	1
<i>Chroococcus turgidus</i>	—	4	—	—	12	3	4	19	4	4
<i>Eucapsis alpina</i>	5	7	5	6	—	—	1	1	2	1
<i>Aphanocapsa pulchra</i>	—	—	—	—	2	2	2	6	1	7
<i>Aphanocapsa elachista</i>	—	—	—	—	6	1	—	—	1	3
<i>Aphanothece cf. microscopica</i>	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—
<i>Aphanothece stagnina</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Merismopedia punctata</i>	1	2	4	1	—	—	—	—	2	1
<i>Coelosphaerium Kützingianum</i>	—	—	32	14	13	8	5	11	2	2
<i>Nostoc Kihlmani</i>	1	4	4	1	3	3	1	—	1	1
<i>Anabaena solitaria</i>	10	3	10	3	11	1	3	2	3	3
<i>cf. Tolypothrix</i>	13	19	18	10	—	—	—	—	—	—
<i>Stigonema ocellatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Oscillatoria animalis</i>	—	—	7	7	7	1	3	1	3	4
<i>Euglena tatraica</i>	70	59	23	9	—	—	—	—	—	—
<i>Euglena cf. fusca</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	3	2
<i>Pinnularia subsolaris</i>	30	23	12	5	6	1	—	4	1	1
<i>Cymbella gracilis</i>	—	1	2	1	3	10	—	3	18	16
<i>Nitzschia cf. palea</i>	300	120	150	50	—	—	—	—	—	—
<i>Netrium digitus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Closterium ulna</i>	—	—	—	—	—	—	2	12	1	—
<i>Closterium sp.</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Euastrum oblongum</i>	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—
<i>Euastrum sinuosum</i>	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1
<i>Micrasterias pinnatifida</i>	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasterias truncata</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasterias decemdentata</i>	1	—	2	4	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasterias crux melitensis</i>	—	1	1	1	—	—	1	1	—	1
<i>Cosmarium connatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Cosmarium margaritifera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cosmarium nitidulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Cosmarium pachydermum</i>	—	1	—	2	1	—	—	—	1	—
<i>Cosmarium Portianum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cosmarium pygmaeum</i>	3	3	13	1	—	—	—	1	—	—
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Cosmarium quadrum</i>	—	—	—	—	—	1	2	6	4	6
<i>Cosmarium venustum</i>	3	1	1	—	1	1	1	2	2	2
<i>Arthrodesmus convergens</i>	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1
<i>Staurastrum dickiei v. circulare</i>	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Staurastrum muticum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Staur. margaritaceum</i>	4	5	4	1	1	1	1	1	—	—
<i>Staur. oligacanthum v. incisum</i>	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	1	—	1	—	—	2	—	—	2	2
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Desmidium Swartzii v. quadrang.</i>	1	—	2	2	—	1	—	—	—	—
<i>Oedogonium sp.</i>	—	—	—	—	2	2	3	1	3	1
<i>cf. Ulothrix subtilissima</i>	2	6	1	2	—	—	—	—	—	—
<i>Gloeodinium montanum</i>	—	5	60	38	2	1	—	4	5	1
<i>Sphaerocystis sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Palmella sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
<i>Oocystis sp.</i>	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—

Sammelort Fläschchen Nr.	a				b					
	10	7			3	4	9			
<i>Eremosphaera viridis</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1
<i>Scenedesmus costatus</i>	—	—	—	—	54	10	—	3	11	31
<i>Scenedesmus bijugatus</i>	6	4	4	3	—	—	—	—	—	—
<i>Scenedesmus</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coelastrum proboscideum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	*	*	*							

Eines der interessantesten Gewässer des Gebietes ist der Schernweiher. Es ist dies ein Verlandungsrest eines ehemals größeren Weihers. Jetzt ist er ringsum von einem mächtigen Schwingrasen umgeben, der stellenweise sogar von Latschen bewachsen wird. Den Schwingrasenrand zum offenen Wasser hin nehmen dichte Bestände von *Cladium mariscus*, dem Schneideried, ein. *Cladium mariscus* war eine Charakterpflanze der nacheiszeitlichen Wärmezeit und war damals sehr weit verbreitet (vgl. Lutz 1938). Eine große Rolle spielt diese Pflanze an verlandenden Seen, die jedoch einen gewissen Ca-Gehalt aufweisen müssen. An schlammigen Uferstellen angesiedelt, breitet sie sich durch waagrechte Ausläufer in die offene Wasseroberfläche aus, ähnlich wie *Menyanthes*. Über der im Schlamm liegenden Rhizomschicht dringen vom Ufer her andere Pflanzen ein und leiten so die Sukzession zum Schwingrasen ein. An der Seeseite wächst *Cladium* in hoher Vitalität weiter, da hier der Sauerstoffgehalt am größten ist. In dem Maße, als andere Pflanzen einwandern und sich mehrschichtige Bestände bilden, nimmt die Vitalität von *Cladium* ab, da die Wurzeln keine zusagenden Lebensbedingungen mehr finden. Es siedeln sich Pflanzen des Zwischenmoores an, schließlich sogar Hochmoorpflanzen. Auch hier am Schernweiher finden sich wenige Meter hinter der Schwingrasenkante echte Hochmoorgesellschaften, wie das *Sphagnetum medii*, in dem unser Fundort VIII (S. 70) lag.

Durch Wasserstandsschwankungen des Weihers, die der Schwingrasen mitmachen muß, kann es zu Radialrissen kommen, längs derer dann Seewasser eindringt und auch *Cladium mariscus* aufkommt. In solchen Schlenken finden sich häufig Zygnealmenwatten. In einem verheilten Radialriß, der vom angrenzenden Hang des Moränenhügels her unter mineralischen Einfluß stand und daher ein pH von 6 aufwies, fanden sich stark verschlammte und flutende Pflanzen von *Sphagnum platyphyllum*. Poelt (1954) weist darauf hin, daß der Moosverein von *Sphagnum platyphyllum*, der zu den Zwischenmoorgesellschaften gehört, aber zu den Vereinen der Mineralböden überleitet, durch den Nährstoffnachschieb anscheinend erst die Lebensmöglichkeit erhält. An Gefäßpflanzen treten *Carex limosa*, *C. lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata* und *Utricularia minor* auf. Die Algen schwimmen als graugrüne Flocken auf der Wasseroberfläche und zeichnen sich durch das massenhafte Auftreten des stattlichen *Staurostrum tumidum* aus, einer Alge, die nirgends so zahlreich zu finden war und die nach

West ihre Hauptverbreitung in nördlichen Gebieten hat. *Closterium*-Arten treten zurück (*Staurastrum tumidum* — *Dimorphococcus lunatus*-Verein). Tab. X und XI.

Tabelle X

Aphanothece sp.	Xanthidium antilopaeum
Chroococcus turgidus	Staurastrum tumidum (zahlreich!!)
Anabaena oscillarioides	Staurastrum cuspidatum
cf. Tolypothrix	Staurastrum gracile var. nanum
Tabellaria fenestrata	Staurastrum paradoxum
Cymbella gracilis	Staurastrum tetracerum
Nitzschia sp.	Staurastrum brachiatum
Netrium digitus var. parvum	Staurastrum controversum
Penium cf. truncatum	Staurastrum pachyrhynchum
Closterium navicula	Staurastrum vestitum
Closterium didymotocum	Staurastrum arachne
Closterium parvulum	Hyalotheca dissiliens
Closterium striolatum	Desmidium cylindricum
Closterium diana	Zygnema sp.
Pleurotaenium Ehrenbergii	Spirogyra sp. (mehrbändig)
Tetmemorus laevis	Gloeodinium montanum
Euastrum crassum	cf. Sphaerocystis
Euastrum sinuosum	Dimorphococcus lunatus
Euastrum elegans	Ankistrodesmus falcatus
Micrasterias rotata	Ophyocytium sp.
Cosmarium pyramidatum	Eremosphaera viridis
Cosmarium margaritifera	Botryococcus Braunii
Cosmarium amoenum	Chlorobotrys regularis
Cosmarium ornatum	Bulbochaete sp.
Cosmarium hibernicum	Stigeoclonium sp.
Cosmarium Sp.	

Tabelle XI

Chroococcus turgidus	Xanthidium antilopaeum
Anabaena oscillarioides	Staurastrum tumidum
Netrium digitus	Staurastrum gracile var. nanum
Spirotaenia condensata	Desmidium cylindricum
Closterium striolatum	Chlorobotrys regularis
Tetmemorus sp.	Eremosphaera viridis
Euastrum crassum	cf. Chlorococcus sp.
Euastrum humerosum	Dimorphococcus lunatus
Euastrum sinuosum	Gloeodinium montanum
Micrasterias fimbriata	Stigeoclonium sp.
Cosmarium pyramidatum	Radiofilum irregulare
Cosmarium amoenum	Oedogonium sp. 1
Cosmarium margaritifera	Oedogonium sp. 2
Xanthidium armatum	

Betritt man vom steilen Waldrand aus das Moor, so stößt man zuerst auf den Lagg, der am Schernweiher aus mehreren Schlenkenkomplexen gebildet wird, die parallel zum Ufer liegen. Diese Schlenken weisen ein pH von 5 auf und sind vor allem von *Carex rostrata*, hier in einer schmalblättrigen Form, bestanden, daneben kommt noch *Comarum palustre* und

Lysimachia thyrsiflora vor. Die Algenflora ist nicht sehr reichhaltig und weist auf den sauren Charakter des Standortes hin. Dieser ist leicht beschattet und es ist Erlenlaub eingeweht (Tab. XII). Eine zweite Stelle weist eine reichere Algenflora von Zwischenmoorcharakter auf. Zumal die Gattung *Cosmarium* ist gut vertreten (Tab. XIII).

Tabelle XII

<i>Chroococcus turgidus</i>	<i>Staurastrum scabrum</i>
<i>Frustulia saxonica</i>	<i>Staurastrum furcatum</i>
<i>Netrium digitus</i>	<i>Staurastrum margaritaceum</i>
<i>Netrium oblongum</i>	<i>Hyalotheca dissiliens</i>
<i>Penium minutum</i>	<i>Gymnozyga moniliforme</i>
<i>Micrasterias truncata</i>	<i>Mougeotia</i> sp.
<i>Cosmarium cucurbita</i>	cf. <i>Sphaerocystis</i> sp.
<i>Cosmarium amoenum</i>	<i>Eremosphaera viridis</i>
<i>Arthrodesmus incus</i> f. minor	<i>Botryococcus Braunii</i>
<i>Xanthidium armatum</i>	<i>Oedogonium</i> sp.
<i>Staurastrum muticum</i>	

Tabelle XIII

<i>Chroococcus turgidus</i>	<i>Xanthidium armatum</i>
<i>Anabaena oscillarioides</i>	<i>Staurastrum tumidum</i>
<i>Hapalosiphon intricatus</i>	<i>Staurastrum gladiusum</i>
<i>Oscillatoria</i> sp.	<i>Staurastrum furcatum</i>
<i>Tabellaria fenestrata</i>	<i>Staurastrum controversum</i>
<i>Cymbella gracilis</i>	<i>Staurastrum brachiatum</i>
<i>Cylindrocystis Brebissonii</i>	<i>Staurastrum arachne</i>
<i>Netrium digitus</i> var. parvum	<i>Hyalotheca dissiliens</i>
<i>Closterium libellula</i> var. intermedia	<i>Gymnozyga moniliformis</i>
<i>Closterium gracile</i>	<i>Desmidium Swartzii</i>
<i>Closterium Leibleinii</i>	<i>Desmidium cylindricum</i>
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	<i>Zygnema</i> sp.
<i>Euastrum sinuosum</i>	<i>Spirogyra</i> sp.
<i>Euastrum humerosum</i>	cf. <i>Sphaerocystis</i>
<i>Euastrum binale</i>	<i>Ophyocytium</i> sp.
<i>Cosmarium obsoletum</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
<i>Cosmarium pyramidatum</i>	<i>Dimorphococcus lunatus</i>
<i>Cosmarium margaritiferaum</i>	<i>Scenedesmus costatus</i>
<i>Cosmarium ornatum</i>	<i>Oocystis</i> cf. <i>Naegeli</i>
<i>Cosmarium amoenum</i>	<i>Eremosphaera viridis</i>
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>	<i>Botryococcus Braunii</i>
<i>Cosmarium nitidulum</i>	<i>Gloeodinium montanum</i>
<i>Cosmarium De Baryi</i>	<i>Chlorobotrys regularis</i>
<i>Cosmarium</i> cf. <i>laeve</i>	<i>Oedogonium</i> sp.
<i>Cosmarium venustum</i>	

III. Flagellaten

Von A. Diskus

Bei den beweglichen pflanzlichen Protisten läßt sich die mengenmäßige Erfassung und Verteilung der einzelnen Arten, wie das im vorangehenden Teil der Arbeit mit den Algen geschehen ist, naturgemäß nicht

durchführen. Photo- und chemotaktische Reizbarkeit der meisten Formen bedingt einen ständigen Wechsel in der Verteilung und Individuendichte der Formen eines Biotopes. Man muß sich demnach damit begnügen, die Formen aufzuzählen, ihr gemeinsames Auftreten mit anderen Flagellaten oder Algen zu beachten, und die Individuendichte schätzungsweise durch Angaben wie etwa: massenhaft, sehr häufig, vereinzelt oder ganz selten, wiedergeben. Bei einer genügend großen Anzahl von durchmusternten Präparaten läßt sich auf diese Weise die Vegetationsdichte in einem bestimmten Biotop einigermaßen richtig beurteilen.

Wir geben im folgenden einen Überblick über die Arten einiger ausgewählter Fundorte. Die Liste ist gewiß nicht vollständig. Eine weitere Untersuchung des Gebietes, besonders zu anderen Jahreszeiten, wird sie sicherlich erweitern.

Wenige Stellen wurden untersucht, diese aber einigermaßen gründlich. Die große Hitzewelle des Juli 1957 erforderte eine möglichst umgehende mikroskopische Untersuchung, wollte man die tatsächliche Flagellatenvegetation erfassen. So wurden viele Proben schon in unserem Standortquartier durchmustert, andere nach Wien gebracht und ebenfalls bald bearbeitet.

Vier Proben stammen vom Fundort IV, einem *Rhynchosporetum*. Die durchschnittliche Wassertiefe betrug 10—20 cm, das pH der zusammenhängenden Schlenkenkomplexe lag um 5,5 (vgl. S. 64).

Wenige Meter davon entfernt und durch einen Straßendamm abgetrennt, wurde eine Probe vom Fundort II genommen. Das pH lag hier höher, etwa um 6,5 (vgl. S. 61).

Schließlich wurde noch der mit *Utricularia intermedia* bestandene Randsumpf der sog. vorderen Lemberger Gumpen untersucht, pH 5,5 bis 6,0.

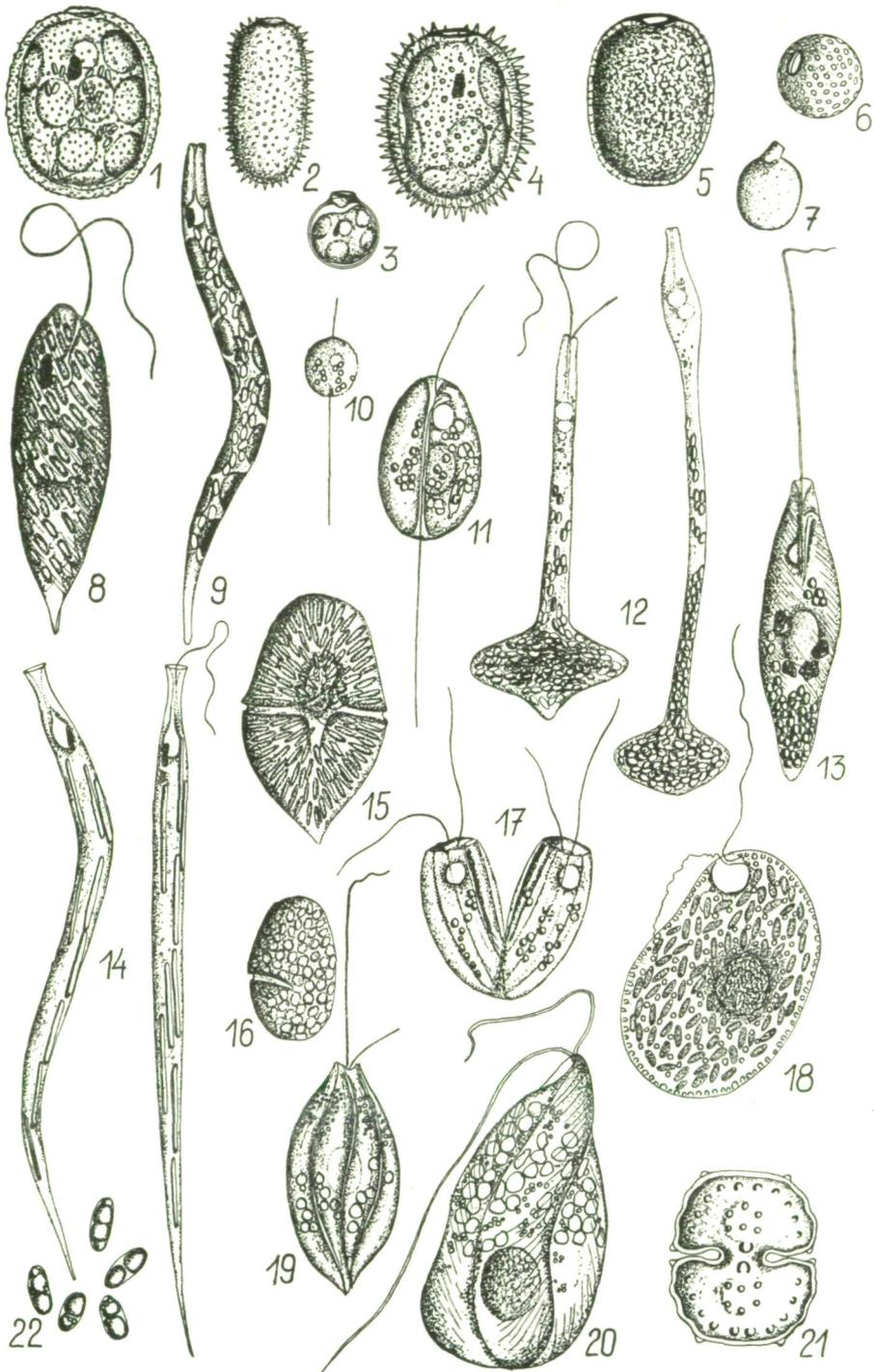
Die Aufzählung der gefundenen Formen geschieht in aufsteigender systematischer Reihung.

An Schwefelbakterien war eine der Proben von IV besonders reich: *Macromonas bipunctata* (Abb. 3, Fig. 22) und *M. fusiformis*. Eine Thiospirille wurde als *Thiospirillum Winogradskii* bestimmt (vgl. Skuja 1956). Das Vorkommen der drei Formen ist wohl recht häufig, ohne aber eine Wasserfärbung hervorzurufen.

In einer anderen Probe vom selben Fundort fand sich in wenigen Exemplaren *Pyramidomonas tetrarhynchus*, in größeren Mengen auch *Eudorina elegans*.

Besonders reich waren die untersuchten Proben an Eugleninen, sowohl gefärbten als auch farblosen Formen.

Abb. 3: 1. *Trachelomonas hispida* var. *punctata*, 2. *Tr. hispida* var. *cylindrica*, 3. *Tr. volvocina*, 4. *Tr. robusta*, 5. *Tr. zorensis*, 6. *Tr. perforata*, 7. *Tr. Playfairi*, 8. *Euglena splendens*, 9. *Eutricula*, 10. *Anisonema* sp., 11. *A. acinus*, 12. *Distigma proteus*, 13. *Peranema trichophorum*, 14. *Cyclidiopsis acus*, 15. *Gymnodinium fuscum*, 16. *Hemidinium nasutum*, 17. *Entosiphon sulcatum*, Teilungsstadium, 18. *Vacuolaria virescens*, 19. *Tropidocycphus octocostatus*, 20. *Heteronema Klebsii*, 21. *Cosmarium* vgl. *entochondrum*, 22. *Macromonas bipunctata*.



Euglena spirogyra var. *fusca* fand ich lediglich in 2 Exemplaren. Erfahrungsgemäß tritt diese Art stets einzellebend auf. In Moorgewässern fehlt sie meist oder ist, wie hier, selten zu finden.

Etwas häufiger, aber keineswegs für Moore typisch sind 2 weitere Euglenenspezies: *Euglena oblonga* und *Euglena olivacea*.

Dagegen ist *Euglena tatrlica* (Fig. 9) ein typischer Moorbewohner. Skuja bezeichnet sie als sehr verbreitet in moorigen Gewässern und Seen, bes. aber in Sphagneten. Wir selbst kennen die Form seit mehreren Jahren schon aus dem Ramsauer Torfmoor (Ramsau bei Schladming), aus dem Tannermoor im Waldviertel und aus den Mooren des Lungau. In einer Probe aus IV war diese *Euglena* in reichlicher Menge vorhanden.

Euglena splendens (Fig. 8) wurde mehrfach beobachtet. Besonders auffällig sind an der Form die in Spiralen angeordneten Chloroplasten. Unter dem Periplasten finden sich überdies in regelmäßigen Spiralen angeordnete, stäbchenförmige, färbbare Trichocysten, (sog. neutral red bodies nach G o j d i c s 1953).

Eine in größeren Tümpeln und Weihern spärlich, aber recht regelmäßig auftretende Euglenine ist *Phacus longicauda*. Er wurde in einigen Exemplaren gefunden.

Unter den Eugleninen ist die Gattung *Trachelomonas* im Moor am häufigsten vertreten. Die Trachelomonaden sind keine solchen ökologischen Ubiquisten wie die Euglenen. Sie meiden einerseits extrem saure Schlenken (*Chroococcus* und *Netrium*-Standorte), andererseits auch stark alkalische Gewässer, wie etwa den Neusiedlersee. Auch stark eutrophe Biotope werden von Trachelomonaden kaum besiedelt.

Trachelomonas hispida var. *punctata* (Fig. 1) und *T. volvocina* (Fig. 3) waren in zwei Proben am häufigsten. Skuja gibt an, daß auch in den von ihm untersuchten Seen Schwedens diese beiden Formen regelmäßig zu finden waren.

Trachelomonas hispida var. *cylindrica* (Fig. 2) fand sich in einer Probe, ist aber, wie auch die meisten anderen Trachelomonaden, keineswegs auf Moorgewässer beschränkt. Die Art ist auch in verschiedenen Gewässern der Umgebung von Wien nicht selten.

Trachelomonas robusta (Fig. 4) ist recht häufig und geradezu charakteristisch für das untersuchte Gebiet; Das Gehäuse ist dunkelbraun und sehr dick. Neben zahlreichen längeren Gehäusestacheln sind dazwischen kleine Warzen am Gehäuse verteilt.

Die nun folgenden Trachelomonasarten waren regelmäßig, aber recht spärlich vorhanden:

Trachelomonas Zorensis (Fig. 5) ist ein typ. Vertreter der Gruppe der *Scrobiculatae* (De fl a n d r e 1926). Die Gehäuse sind weder glatt noch bestachelt, sondern dicht und dendritenartig scrobiculiert.

Trachelomonas perforata (Fig. 6) besitzt ein regelmäßig durchlöcher-tes Gehäuse. Die Form ist nach Skuja in Skandinavien nicht selten. Uns ist sie aus den Mooren des österreichischen Alpengebietes noch nicht be-

kannt gewesen, gleich der, allerdings im Hartmannsberger Gebiet auch recht seltenen, *Trachelomonas Playfairi* (Fig. 7). Die kleine Form, die wohl planktonisch lebt, besitzt einen schräg aufgesetzten Gehäusehals.

Eine Besonderheit des Hartmannsberger Moorgebietes ist das Vorkommen der farblosen Euglenine *Cyclidiopsis acus* (Fig. 14). In einer Probe fand ich diesen Organismus in großen Mengen in Gesellschaft der schon erwähnten drei Thiobakterien. *Cyclidiopsis* haben wir in den bayrischen Mooren erstmalig gesehen. In den untersuchten Mooren des österreichischen Alpengebietes und des Waldviertels wurde sie noch nie angetroffen. Skuja beschreibt die Form aus einem kleinen Moorsee in Upland in Gesellschaft mit anderen farblosen und gefärbten Flagellaten. Zweifellos stellt dieser Organismus eine Besonderheit der Hartmannsberger Moore dar. Überhaupt ist der Reichtum an farblosen Eugleninen recht auffällig.

Distigma proteus (Fig. 12) ist eine Euglenine mit ungewöhnlich starkem Metabolievermögen. Die Schwimmform ist langgestreckt, mit einer kleinen Verdickung des hinteren Zellendes, jedoch ist eine bestimmte Zellgestalt schwer anzugeben. Die Zellen sind in steter heftiger metabolischer Bewegung begriffen, in denen in rhythmischer Folge das Vorder- und das Hinterende rasch vorgestreckt und wieder eingezogen wird. Skuja fand diesen Flagellaten vorwiegend in Tiefen von 8—13 m. Unser Material stammte aus der vorderen Lemberger Gumpen.

Peranema trichophorum (Fig. 13) ist der häufigste Vertreter unter den Peranemataceen und besonders in pflanzenreichen Gewässern wie Mooren regelmäßig zu finden. Recht auffällig ist an diesem Flagellaten die Peitschengeißel, welche bei der Bewegung nach vorne gestreckt wird und lediglich an der Spitze peitschende Bewegungen ausführt.

Anisonema acinus (Fig. 11) war in einigen Proben von Fundort IV, aber auch in der hinteren Lemberger Gumpen regelmäßig vorhanden; daneben wurde noch ein sehr viel kleineres *Anisonema* (Fig. 10) gefunden, dessen Bestimmung nicht gelang.

Tropidoscyphus octocostatus (Fig. 19) ist ein typ. Bewohner von *Sphagnum*-Schlenken und wurde einige Male gefunden. Wir kennen die Form auch aus den Mooren des Waldviertels (Tanner-Moor).

Entosiphon sulcatum (Fig. 17) fand sich in Gesellschaft anderer Peranemataceen in der vorderen Lemberger Gumpen. Fig. 17 zeigt ein Individuum in Teilung. Der Teilungsvorgang wurde zeitlich verfolgt; das Vorderende war bereits leicht eingeschnürt, als die Beobachtung begann. Bis zur Trennung der beiden Tochterzellen vergingen 20 Minuten.

Als *Heteronema Klebsii* (Fig. 20) wurde ein etwa 55 μ großer Flagellat bestimmt. Die Zellen waren leicht tordiert und ungemein metabolisch. Dieser Organismus ist schon ob seiner Größe sehr auffallend. Ich hatte ihn bisher noch nirgends beobachtet. In unseren Materialien war dieser Flagellat einige Male beobachtet worden. Zwei weitere *Heteronema*-Arten, *H. acus* und *H. globiferum* waren dagegen recht häufig.

Als Vertreter der Chrysophyceen war *Synura uvella* in Fundort IV mäßig stark vertreten. Der Organismus tritt bekanntlich in kühlen Gewässern oft vegetationsfärbend auf.

Ein bemerkenswerter Bewohner von leicht sauren bis neutralen Moorgewässern und Schlenken ist *Vacuolaria virescens* (Fig. 18), einer der wenigen Vertreter der Chloromonadinen. Der optimale Biotop dieses Flagellaten sind Moorgewässer, und zwar solche mit Zwischenmoorcharakter. Wir fanden diesen Organismus bei zahlreichen Exkursionen unseres Institutes. So im Ramsauer Torfmoor im sog. quadratischen Wasserloch, im Tannermoor (Waldviertel) und inzwischen auch in Massenvegetation (was selten vorkommen soll) im sog. Karchesmoor im Fichtelgebirge. Alle diese Standorte wiesen in ihrer übrigen Algenvegetation (*Micrasterias rotata*, *Oedogonium* und *Mougeotia*-Arten, *Mesogerron*) auf eine schwach saure Reaktion der Schlenken hin (pH um 6,0). In extrem saurem Hochmoor haben wir *Vacuolaria virescens* noch nie gefunden. Auch Tschermak-Woess — ihr Material stammte aus einer Schlenke des Hechtenseemoores bei Mariazell in der Steiermark — betont, daß der betreffende Standort seiner übrigen Algenvegetation nach gewiß nicht einem extremen Hochmoorbiotop entspricht. Im Kulturgefäß bildete *Vacuolaria* eine etwa 5 mm dicke, lockere, grüne Schicht, ganz ähnlich wie die bekannten Gallertbäumchen der Desmidiaceen, aus. Bei der mikroskopischen Untersuchung lagen die Zellen in gleichen Abständen im Gesichtsfeld verteilt. Jede Zelle hatte offenbar einen Schleimhof um sich, mit dem sie sich einen gewissen Abstand von der Nachbarzelle freihält.

In allen untersuchten Proben trat *Cryptomonas ovata* in geringer Individuendichte auf.

Von Peridineen waren im Hochsommer nur wenige Formen, und diese meist spärlich vorhanden. Es war ja, wie schon gesagt, die Zeit der sommerlichen Hitzeperiode des Jahres 1957. Wie bekannt, liegt aber das Maximum der Entwicklung der meisten Dinoflagellaten in der kühlen Jahreszeit.

In einer Probe von IV lebte in Gesellschaft von Trachelomonaden *Gymnodinium fuscum* (Fig. 15) und *Glenodinium pulvisculus*, sowie *Hemidinium nasutum* (Fig. 16). Die am zahlreichsten vorkommende Peridinee war aber *Ceratium cornutum* aus Fundort II. —

Die Bindung der Flagellaten an Algengesellschaften wird erst auf Grund größeren Beobachtungsmaterials festzulegen sein. Vorläufig sei nur festgestellt, daß *Cyclidiopsis acus* und die beschriebenen Schwefelbakterien (*Macromonas bipunctata*, *M. fusiformis* und *Thiospirillum Winogradskii*) bei unserer diesjährigen Exkursion nur in Proben vom Fundort IV, auftraten. *Vacuolaria virescens* wurde ebenfalls nur an diesem Fundort festgestellt. Diese Chloromonadine scheint, wie bereits erwähnt, sich nach bisherigen Erfahrungen noch am ehesten gewissen Algengesellschaften zuordnen zu lassen.

Als ökologische Ubiquisten in Moorgewässern sind dagegen die *Trachelomonas*-Arten, auch *Cryptomonas ovata* und eine Anzahl von *Perane-*

maceen (*Peranema trichophorum*, *Tropidoscyphus octocostatus*, *Anisonema acinus*) zu werten.

Die noch verbleibenden Formen wurden in so geringer Individuendichte gefunden, daß auch eine nur vorsichtige Zuordnung zu bestehenden Algenvereinen rein willkürlich wäre. Das gilt vor allem auch für die festgestellten Peridineen, welche sich schon allein auf Grund ihrer weiten ökologischen Amplitude einer genaueren Zuordnung widersetzen. Ich zähle die bestimmten Arten nochmals auf, von denen manche für die Flora von Bayern neu sein dürften.

Macromonas bipunctata (Gicklh.) Utermöhl u. Koppe
Macromonas fusiformis Defl.
Thiospira Winogradskyi (Omelj.) Wislouch
Pyramidomonas tetra-rhynchus Schmarda
Eudorina elegans Ehrenb.
Euglena spirogyra var. *fusca* Klebs
Euglena oblonga Schmitz
Euglena olivacea (Klebs) Schmitz
Euglena splendens Dangeard
Euglena tatrix Czosnowsky
Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.
Trachelomonas hispida var. *punctata* Lemm.
Trachelomonas hispida var. *cylindrica* Klebs
Trachelomonas perforata Awer. em. Defl.
Trachelomonas volvocina Ehr.
Trachelomonas robusta Swir.
Trachelomonas zorensis Defl.
Trachelomonas Playfairii Defl.
Cyclidiopsis acus Korschik
Distigma proteus Ehr.
Anisonema acinus Duj.
Anisonema sp.
Tropidoscyphus octocostatus Stein
Heteronema acus (Ehrenb.) Stein
Heteronema globiferum Stein
Heteronema Klebsii Senn
Peranema trichophorum (Ehrenb.) Stein
Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein
Synura uvella Ehrenb.
Vacuolaria virescens Cienk.
Cryptomonas ovata Ehrenb.
Gymnodinium fuscum (Ehrenb.) Stein
Hemidinium nasutum Stein
Glenodinium pulvisculus (Ehrenb.) Stein
Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. u. Lehm.

IV. Rückblick.

Poelt (1954) hat die Moosvereine der Verlandungsgesellschaften der Moore im Alpenvorland den Gefäßpflanzen-Gesellschaften zugeordnet (S. 512 f.). Auf die großen physiognomischen Einheiten („Formationen“) der Flachmoore, Zwischenmoore und Hochmoore verteilen sich die von ihm beschriebenen Moosvereine folgendermaßen (S. 535):

Moosverein		
<i>Scorpidietum scorpidioidis</i>	}	Flachmoor
<i>Drepanocladietum interm.</i>		
<i>Camptothecietum nitentis</i>		
<i>Sphagnetum platyphylli</i>	}	Zwischenmoor
<i>Sphagnetum subsecundi</i>		
<i>Sph. recurvi</i>		
<i>Sph. cuspidati</i>	}	Hochmoor
<i>Sph. rubelli et magell.</i>		
<i>Sph. fusci</i>		
<i>Polytrichetum stricti</i>	}	

Paul und Lutz (1941) beschreiben aus dem Eggstädter Seengebiet fünf für die Zwischenmoorbildung kennzeichnende Gesellschaftseinheiten, welche Assoziationen im Sinne Braun-Blanquets darstellen. Sie sind bei Oberdorfer (1957) verarbeitet, aber z. T. aus nomenklatorischen Gründen abweichend bezeichnet. Die *Carex diandra-Agrostis canina* Ass. von Paul und Lutz wird in zwei Assoziationen geteilt. Die *Carex chordorrhiza*-Assoziation Paul et Lutz 1941 kommt für uns nicht in Betracht. Die 4 übrigen Assoziationen sind:

Carex lasiocarpa-Peucedanum palustre Ass. Tx, 1937 =

Caricetum lasiocarpae W. Koch 1926.

Carex diandra-Agrostis canina Assoz. Paul et Lutz 1941 =

z. T.: *Caricetum heleonastis* (Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957

z. T. *Caricetum diandrae* (Jon. 1932) Oberd. 1957.

Rhynchosporium typicum Paul et Lutz 1941 =

Rhynchosporium albae W. Koch 1926.

Scheuchzerietum palustris TX, 1937 =

Caricetum limosae Br. Bl. 1921. —

Wir haben unsere Aufsammlungen nicht durchgehends verwertet, sondern fürs erste typische und reiche Gesellschaftsindividuen zur quantitativen Bearbeitung ausgewählt.

Der *Coelastrella compacta-Closterium didymotocum-Aphanothece microscopica*-Verein (Tab. II) besiedelt eine dem *Scheuchzerietum* nahestehende Makrophytenvegetation, während die durch reichliches Vorkommen von *Closterium gracile* gekennzeichnete Variante (Tab. III) im Kontakt mit einem typischen *Scheuchzerietum* auftritt. Der *Cosmarium entochondrum-Dactylococcopsis raphidioides-Euastrum-crassum*-Verein (Tab.

I) grenzte einerseits an einen Vegetationsstreifen, der der *Carex lasiocarpa-Peucedanum palustre*-Assoz. nahesteht, andererseits an Bülden des *Sphagnetum medii*. Die Algengesellschaften der stärker sauren, oligotrophen Sphagnumschlenken bieten gegenüber den aus anderen Gebieten bekannten nichts Neues (Tab. VII, VIII), sie liegen einmal inmitten von Scheuchzerieten, das andere Mal eingebettet in ein *Sphagnetum medii* im Sinne Schwickera's (1954, 1956); die Zuordnung zu der einen oder anderen dieser Gesellschaften erscheint nicht möglich, wir sehen hier vielmehr den typischen Fall übergreifender Kleingesellschaften im eingangs (S. 53) bezeichneten Sinn. Zur Frage der näheren Zuordnung der Varianten der sauren Schlenkengesellschaften wären spezielle Untersuchungen nötig.

Wollte man weiter nach Unterschieden der Algenbegleiter der verschiedenen Sphagneten (vgl. Poelt l. c.) des Zwischen- und Hochmoores suchen, so könnte die Probeentnahme durch Ausquetschen des Wassers aus den Sphagnumpolstern und Zentrifugierung erfolgen, ein vielgebrauchtes Verfahren (vgl. z. B. Magdeburg 1925, S. 40, Gistl 1926, 1931, Leher 1958), das wir im Gebiet noch nicht angewendet haben.

Wie erwähnt, messen wir den nach der Analyse von Einzelbeständen aufgestellten Pflanzengesellschaften nur provisorischen Charakter bei*). Wir hätten durch Vergleiche unserer zahlreich eingebrachten Aufsammlungen auch schon die Anwendung synthetischer Methoden versuchen können. Doch zogen wir es vor, damit zuzuwarten und erst einmal ausgewählte Materialien sauber durchzubestimmen, um dann bei künftigen im Freiland durchzuführenden Aufnahmen zumal auch die beweglichen Flagellaten mit erfassen zu können.

Die Begriffe der Frequenz- und Stetigkeitsbestimmung (vgl. Braun-Blanquet, S. 68, 89) bedürfen übrigens einer Erörterung, wenn es sich um ihre Anwendung beim Studium von Kleingesellschaften handelt. Frequenz ist ein analytisches Merkmal, am Einzelbestand bestimmbar. Entnimmt man, nach dem von Fetzmann (1956, S. 724 f.) entwickelten Verfahren, einer Algenprobe zur Auszählung 10 Präparate gleichen Volumens (von z. B. 0,05 ml), so wird die Frequenz der Arten bestimmt, die ein annäherndes Bild von der Homogenität des Einzelbestandes geben kann.

*) Andererseits gilt nach den Empfehlungen des VIII. Intern. Botanikerkongresses zu Paris, 1954, eine Pflanzengesellschaft als beschrieben, wenn wenigstens eine soziologische Aufnahme eines Assoziationsindividuums vorliegt: „Une communauté végétale ne devrait être décrite que si elle se fonde sur la publication d'un ou de plusieurs relevés phytosociologiques.“ Die Resolution wurde in Braun-Blanquet und Duriez' Gegenwart in der Sitzung der Sektion für Pflanzensoziologie vom 7. VII. 1954 gefaßt. Sie darf wohl auch für Kleingesellschaften Geltung beanspruchen und dies vor allem, wenn Einzelbestände außer durch die Artenliste auch noch durch die quantitative Zusammensetzung, das heißt den Mengenanteil der Arten an der Gesamtalgenmasse, gekennzeichnet sind. — Auf solche Arten werden Algenvereine beschrieben. Wir möchten aber den Vorschlag machen, von Mikroassoziationen erst dann zu sprechen, wenn auch die synthetische Charakterisierung der Gesellschaft (auf Grund von Assoziationstabellen) gegeben werden kann.

Zur Stetigkeitsbestimmung bedarf es des Vergleiches zahlreicher, räumlich getrennter Gesellschaftsindividuen, von denen jedes gewisse Bedingungen erfüllen muß.

Handelt es sich um Kleingesellschaften, die im Bereich eines Assoziationsindividuums einer Großraumgesellschaft beschlossen sind, so kann man so vorgehen, daß man mehrere räumlich getrennte, individuelle Bestände der zu studierenden Kleingesellschaft nach Artenbestand und Abundanz der Arten vergleicht. So haben wir in der Wasserschlauchgesellschaft (*Utricularietum intermediae*), die nach Oberdorfer (S. 157) als selbständige Einheit behandelt zu werden verdient, aus zwölf flottierenden Stämmchen die anhaftenden Algenwatten aufgesammelt, die sich hier bei qualitativer Durchsicht recht ähnlich erwiesen. Der Vergleich solcher Listen müßte die Frequenz der Algenarten, bezogen auf die Großraumgesellschaft, des *Utricularietum*, ergeben. Bezogen auf die Kleingesellschaften ergibt der Vergleich die lokale Stetigkeit der Arten, so z. B. in unserem *Cosmarium entochondrum* — *Dactylococcopsis raphidioides* — *Euastrum crassum*-Verein. Im übrigen halten wir in diesem Falle für die exakte Fassung der Assoziation *Utricularietum intermediae* auch die Berücksichtigung der die Watten zusammensetzenden Mikrophyten für nötig.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, die Algenfunde im Eggstädter Gebiet auch noch nach der geographischen und genetisch-historischen Seite zu besprechen. Dem mit der Vegetation alpiner Moore vertrauten Sammler müssen in den Mooren der voralpinen Toteislandschaft vor allem die Differentialarten, die im Alpeninnern fehlen, auffallen. Als solche „geographische Charakterarten“ des Gebietes gegenüber dem benachbarten Alpenraum erscheinen z. B. die massigen Desmidiaceen *Euastrum crassum*, *Staurastrum tumidum* (die weder K o p e t z k y - R e c h t p e r g aus den österreichischen Alpen, noch M e s s i k o m m e r erwähnt, während *Eu. crassum* für Südbayern von K a i s e r, G i s t l 1926, D i c k 1916, L e h e r 1958 angegeben wird), dazu die von S k u j a neu beschriebenen Chlorophyceen *Coelastrella compacta* und *Gloeococcus bavaricus*. In M e s s i k o m m e r's, wohl bis heute zu wenig beachteter Monographie der Algenvegetation des Hochgebirges um Davos, wird die vertikale Verbreitung der Algen im Alpenraum eingehend diskutiert; es wird dort z. B. gezeigt (S. 390), daß Algenproben von vergleichbaren Standorten in der Ebene (541 m) und im Hochgebirge (2240, 2550 m) im Artenbestand durchgreifend verschieden sind. Wogegen Hochgebirge und Hocharktis z. B. 36% der Desmidiaceenliste gemeinsam haben. — Auch das ozeanische Element unter den Algen ist in der Toteislandschaft vertreten. „Atlantische oder subatlantische Arten, die in ihrem Vorkommen ± streng an die ozeanisch getönte W-Seite unseres Erdteiles gebunden sind“, sind *Staurastrum arcticum*, *St. brasiliense* var. *Lundellii*, *St. cerastes*; ihre Liste wird sich bei näherem Studium sicher erweitern. —

Das Eggstädter Seengebiet, das seine Erhaltung dem bayerischen Naturschutz verdankt, bietet auch in algologischer Hinsicht manches Interessante und Neue.

V. Literaturverzeichnis

- Allorge, P., 1925: Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais. — Veröffent. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, III, Festschrift C. Schröter.
- 1926: Sur le benthos à Desmidiées des lacs et étangs silicieux de plaines dans l'ouest et le centre de la France. — C. R. Acad. Sci. Paris.
- Allorge, P. et Denis, M., 1920: Remarque sur la distribution des Algues dans la Haute-Maurienne. Bull. Soc. Bot. France 67.
- Behre, K. und Wehrle, E., 1942: Welche Faktoren entscheiden über die Zusammensetzung von Algengesellschaften? Archiv f. Hydrobiol. 39, 1—23.
- Braun-Blanquet, J., 1951: Pflanzensoziologie, 2. Auflage, Springer, Wien.
- Cholnoky, B. J. und Schindler, H., 1953: Die Diatomeengesellschaften der Ramsauer Torfmoore. Sitzgsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 162., 597—624.
- Deflandre, G., 1923: Contribution à la flore algologique de la Haute-Savoie. Bull. Soc. Bot. France, 70.
- 1925: Note sur la flore algologique de deux localités alpines. Bull. Soc. Bot. France, 72.
- 1926: Monographie du Genre *Trachelomonas* Ehr. Nemours.
- Denis, M., 1924: Observations algologiques dans les Hautes-Pyrénées. Revue algologique. 1, 115, 258.
- Dick, J., 1919: Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceen-Flora von Südbayern. Krypt. Forsch. 1, 230—262.
- Du Rietz, E. G., 1949: Huvudheter och Huvudengränser i Svensk Myrvegetation. Sv. Botan. Tidskr. 43, H. 2/3.
- Fetzmann, E. L., 1956: Beiträge zur Algensoziologie. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 165, 709—783.
- Gistl, R., 1926: Beobachtungen über die Desmidiaceenflora d. Moore um d. Kirchsee, insbesondere über Gesetzmäßigkeiten in d. Größenbeziehungen d. Arten. Krypt. Forsch. 1, 455—490.
- 1931: Wasserstoffionenkonzentration und Desmidiaceen im Kirchseegebiet. Arch. f. Mikrobiol. 2, 23.
- Gojdičs, M., 1953: The Genus *Euglena*. Madison.
- Heimerl, A., 1891: Desmidiaceae alpinae. Verhandl. d. Zool. Bot. Ges., Wien 41, 587.
- Höfler, K., 1938: Pilzsoziologie. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 55, 602.
- 1955: Über Pilzsoziologie. Verh. Zool. Bot. Ges. 95, 58—75.
- Höfler, K. und Loub, W., 1952: Algenökologische Exkursion ins Hochmoor auf der Gerlosplatte. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 161, 263—284.
- Kaiser, P., 1914: Beiträge zur Kenntnis d. Algenflora v. Traunstein u. d. Chiemgau. I. Verzeichnis. Ber. d. Bayr. Bot. Ges. 14, 145—155.
- 1914: II. Verzeichnis. Mitteil. d. Bayr. Bot. Ges. z. Erforsch. d. heim. Flora 3, 151—159.
- 1916: III. Verzeichnis. Krypt. Forsch. 1, 30—38.
- 1918: IV. Verzeichnis. Krypt. Forsch. 1, 130—148.
- 1926: V. Verzeichnis. Krypt. Forsch. 1, 428—444.
- 1933: VI. Verzeichnis. Hedwigia 73, 223—242.
- 1935: VII. Verzeichnis. Krypt. Forsch. 2, 241—245.
- Kopetzky-Rechtperg, O., 1952: Artenliste von Desmidiales aus den österreichischen Alpen. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 161, 239.
- Krieger, W., 1933—1939: Desmidiaceen. Rabenhorsts Kryptogamenflora 13.
- Leher, K., 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceengesellschaften in den Hochmooren der Osterseen. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 32, 48—82.

- Loub, W., 1953: Zur Algenflora der Lungauer Moore. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 162, 545—569.
- Loub, W., Url, W., Kiermayer, O., Diskus, A. und Hilmbauer, K., 1954: Die Algenzonierung in Mooren des österreichischen Alpengebietes. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 163, 447—494.
- Lutz, J., 1938: Geobotanische Beobachtungen an *Cladium mariscus* R. Br. in Süddeutschland. Ber. d. Bayr. Bot. Ges. 23, 135—142.
- Magdeburg, P., 1925: Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. d. naturforsch. Ges. Freiburg.
- Margalef, R., 1947: Limnosociologia. Monografias de ciencia moderna. No. 10.
- 1949: Las asociaciones de algas en las aguas dulces de pequeño volumen del Noreste de España. Vegetatio 1, 258.
- Messikommer, E., 1927: Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen. Diss. Zürich.
- 1928: Beiträge zur Algenflora des Kt. Zürich III. Vierteljahr. Naturf. Ges. Zürich 73.
- 1935: Algen aus dem Obertoggenburg. Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 67.
- 1942: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz. H. 24.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, Bd. 10, Jena. (564 S.)
- Paul, H. und Lutz, J., 1941: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. d. Bayr. Bot. Ges., 25, 5—32.
- Poelt, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland II. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 163, 495—539.
- Redinger, K., 1934: Studien zur Ökologie der Moorschlenken. Beih. z. Bot. Centralbl. 52, Abt. B, 231.
- Schmidle, W., 1895—96: Beiträge zur alpinen Algenflora. Öst. Bot. Zeitschr. 45, 249, 305, 346, 387, 454; 46, 20, 59, 91.
- Schwickerath, M., 1954: Die geographischen Rassen d. *Sphagnetum medii* et *rubelli* im linksrheinischen Bergland. Vegetatio 5—6, 399—410.
- 1954: Lokale Charakterarten — geographische Differentialarten. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübél, Zürich 29, 96—104.
- 1956: Die geographischen Rassen d. *Sphagnetum medii* et *rubelli* (in Mitteleuropa). Veröff. d. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 24, 466—483.
- Skuja, H., 1956: Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsal. Serie IV, 16, No. 3.
- 1958: *Gloeococcus bavaricus* n. sp. und *Coelastrella compacta* n. sp. Protoplasma, im Druck.
- Symoens, J. J., 1951 a: A propos d'une association de Desmidiées sphagnophiles. Travaux de l'Ass. Int. de Limnol., XI, 392.
- 1951 b: Esquisse d'un système des associations algales d'eau douce. Travaux de l'Ass. Int. de Limnol., XI, 395.
- Tschermak-Woess, E., 1954: Das sogenannte Alveolarplasma und die Schleimbildung bei *Vacuolaria virescens*. Öst. Bot. Zeitschr. 101, 328—333.
- Url, W. und Fetzmann, E. L., 1958: Wärmeresistenz und chemische Resistenz der Grünalge *Gloeococcus bavaricus* Skuja. Protoplasma, im Druck.
- Wehrle, E., 1927: Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse. Zeitschr. f. Bot. 19, 209.
- West, W. and G. S., 1904—1923: A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I—V, London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [97](#)

Autor(en)/Author(s): Höfler Karl, Fetzmann Elsa Leonore [Elsalore], Diskus Alfred

Artikel/Article: [Algen-Kleingesellschaften aus den Mooren des Eggstädter Seengebietes im Bayerischen Alpenvorland 53-86](#)