

ABHANDLUNGEN

AUS DEM

WESTFÄLISCHEN PROVINZIAL-MUSEUM FÜR NATURKUNDE

5. JAHRGANG 1934

HEFT 1

DR. H. BUDDE

ALGENUNTERSUCHUNGEN IN WESTFÄLISCHEN MOOREN,
INSBES. ALGENSOZIOLOGISCHER ART

ABHANDLUNGEN

AUS DEM

WESTFÄLISCHEN PROVINZIAL-MUSEUM FÜR NATURKUNDE

Unter Mitwirkung des Westfälischen Botanischen Vereins
und des Westfälischen Zoologischen Vereins

5. JAHRGANG 1934

HEFT I

Westfälische Vereinsdruckerei A.-G. vormals Coppenrathsche Buchdruckerei, Münster i. W.

Inhaltsübersicht

	Seite
I. Einleitung und methodische Bemerkungen	3
II. Die Algenflora	6
A. Die „Grundlose“ im Ebbegebirge	6
B. Die „Wildwiese“ im Ebbegebirge	9
C. Das Moor am Bahnhof Erndtebrück	10
D. Das Weiße Venn bei Merfeld	13
E. Der Sphagnum-Tümpel bei Schloß Holte in der Senne	17
F. Das Gildehauser Venn, südlich Gildehaus-Bentheim	18
G. Das Gebiet des Heiligen Meeres bei Hopsten	21
H. Das Deutener Moor, nördlich Dorsten a. d. Lippe	21
III. Übersicht über die Phanerogamen-, Moos- und Algenassoziationen	27
A. Das Flachmoor	27
B. Das Erlensumpfmoor	29
C. Das Hochmoor	30
D. Stiche und Gräben im Randgebiete der Moore	35
E. Bemerkungen zu dieser Übersicht, insbesondere Vorschläge zur Einheitlichkeit bei algengeogr. und soziol. Arbeiten	35
IV. Vergleich meiner Ergebnisse mit den Ergebnissen aus anderen Mooren: (Steinecke, Magdeburg, Dobers, Kurz, Messikommer, Geißbühler, Krieger)	38
V. Algenliste und Beobachtungen über den pH-Lebensbereich	44
VI. Literaturverzeichnis	47

Algenuntersuchungen in westfälischen Mooren, insbes. algensoziologischer Art

Von Dr. Hermann Budde=Dortmund

I. Einleitung und methodische Bemerkungen

Nachdem ich in verschiedenen Arbeiten die Algenflora westfälischer Gebirgsbäche, Flüsse (Ruhr und Lippe) und Salzwässer behandelt habe (1, 2, 3, 4), möchte ich im folgenden die Ergebnisse aus unseren Moor-gebieten darstellen. Es handelt sich um einige Moore vom Typ der Hochmoore aus dem sauerländischen Gebirgsland, sowie um kleinere oder ausgedehntere Hochmoore der münsterländischen Ebene. Eine pollenanalytische Untersuchung ist in den vergangenen Jahren von Koch (20) und mir (5, 6, 7, 8, 9) durchgeführt worden. Leider unterstehen alle Moore mehr oder weniger stark dem menschlichen Eingriff. Es erschien daher eine algologische Durcharbeit in letzter Stunde dringend notwendig. Erfreulicherweise hat inzwischen der Naturschutz eingegriffen. Im Verlauf meiner Arbeit werde ich die einzelnen Gebiete, besonders pflanzensoziologisch, noch genauer charakterisieren. — Als ich 1929 mit den Beobachtungen und Untersuchungen begann, stand ich unter dem Eindruck der oft gehörten und gelesenen Ansicht von einem auffallenden Artenreichtum an Algen, vornehmlich Desmidiaceen, der Moore. Ich mußte aber alsbald meine Ansicht korrigieren, denn die oben genannten Gebirgsmoore, sowie die Hochmoore der Ebene erwiesen sich eher als artenarm. Erst in den Randgebieten, sowie im Flachmoor erschien der gesuchte Reichtum. Diese letztgenannten Stellen haben aber algologisch die gleiche oder fast die gleiche Zusammenstellung wie unsere Heideteiche und -seen, denen später eine gesonderte Untersuchung zuteil werden soll. — Vor mir liegen eine Reihe eingehender Arbeiten, die die Algenflora verschiedener Moore behandeln. Die Dissertation Steineckes (26) über „die Algen des Zehlaubbruches“ stellt ein Hochmoor dar, das sich im Gegensatz zu den westfälischen Mooren durch seine Größe und unberührte Ursprünglichkeit auszeichnet. Messikommers „Biologische Studien im Torfmoor von Robbenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetation“ (24) sind in unserm Sinne zu weit gefaßt, denn er behandelt darin u. a. den Kemptnerbach, einen typischen Gebirgsbach, mit ganz anderen Milieubedingungen wie ein Torfmoor sie bietet, und den Pfäffikersee, den Typ eines Binnen-sees. Nur so sind die langen Algenlisten zu verstehen. Geißbühler (12) untersucht in seinen „Grundlagen zu einer Algenflora

einiger oberthurgauischer Moore" zwar echte Hochmoore, doch unterstehen und unterstanden sie starkem Abbau. Die Torfstiche sind bis zur Grundmoräne hinabgetrieben worden. Dadurch werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers im Vergleich zum Moorwasser grundlegend verändert und der Phanerogamen- und Algenbestand stellt sich als außerordentlich reich dar. Er entspricht etwa den Beständen unserer oben genannten Heideteiche und -seen. Die Untersuchungen Magdeburgs in „Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore“ (23) bieten meinen Arbeiten viele Anregungen und Vergleichsmöglichkeiten. Dasselbe gilt für die „Hydrobiologischen Beobachtungen im Altwarmbüchener Moore“ von Dobers (10) und die „Algologisch-monographischen Untersuchungen über das Hochmoor am Diebelsee“ von Krieger (21). — Was allgemein von den Milieubedingungen im Moor gesagt werden könnte, ist in den oben zitierten Veröffentlichungen, besonders auch bei Harnisch (18) „Die Biologie der Moore“, und bei Hueck (17) „Die Pflanzenwelt der Deutschen Heimat“ nachzulesen. Eine genaue Erfassung der chemisch-physikalischen Verhältnisse der einzelnen Gewässer halte ich natürlich für unbedingt notwendig; leider aber ermöglichen mir es mancherlei äußere Verhältnisse einfach nicht, dieser Forderung nachzukommen. Ich mußte mich beschränken auf Temperaturbestimmungen, Bestimmungen der pH-Werte und der Härte (in deutschen Graden). Somit war ich auch nur in der Lage, bei meinen Untersuchungen und Aufsammlungen besonders zu achten auf die Beziehungen zwischen Algengesellschaften und den mit ihnen zusammenwachsenden Begleitpflanzen, sowie auf die Beziehungen zwischen Algengesellschaften und Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnissen.

Methodische Bemerkungen.

Die im folgenden gebrauchten Mengebezeichnungen sind:

Absolute Menge		Relative Menge
sehr zahlreich	(s. z.)	dominierend (dom.) = vorherrschend
zahlreich	(z.)	codominierend (codom.) = mitbestimmend
wenig zahlreich	(w. z.)	zurücktretend (zt.).
spärlich	(sp.)	
sehr spärlich	(s. sp.)	

Die Bezeichnungen beruhen auf Schätzungen. In meiner Salz- und Lippearbeit (3, 4) hatte ich zur Festlegung der Mengenverhältnisse auf Zählungen, wie sie in der Pollenanalyse üblich sind, zurückgegriffen und hingewiesen. Ich sagte dort u. a., „daß diese Methode die Mengenver-

hältnisse einwandfreier angibt als nur Schätzungen". In der vorliegenden Arbeit bin ich wieder davon abgerückt; denn die durch mühsame und zeitraubende Zählungen erlangte größere Genauigkeit entspricht nicht dem wirklichen Werte. Drücke ich z. B. ein Moospolster aus und stelle durch Zählungen auf obige Art die gegenseitigen Mengenverhältnisse fest, so zeigt mir ein nebenliegendes Moospolster abweichende Verhältnisse u. s. fort. Gleiches gilt für Proben vom Schlamm Boden oder von Pflanzenteilen. Die Verteilung der Algen ist niemals so gleichförmig wie im Plankton; es erscheint darum nicht möglich und notwendig, eine gleiche oder ähnlich genaue Zählungsart anzuwenden. Bei einiger Übung und bei gleichartiger Anwendung gelangt man durch das einfachere Schätzen zu fast gleichen Resultaten wie durch ein zeitraubendes Zählen.

Weiter sei immer wieder gesagt, daß Schwierigkeiten bei Algenbestimmungen vorliegen, besonders, wenn man sich über das ganze Gebiet verbreiten muß. Ich erinnere an die *Ulothrichales* und *Mikrospora*; bei *Oedogoniales* und *Zygnemales* fehlen fast immer die zur Bestimmung notwendigen Fruktifikationsstadien. Die *Mikrospora*-Arten, die ich in den Moorgräben und Torfstichen fand, habe ich, wie Krieger (21), als *Mikrospora stagnorum* zusammengezogen. In diese Sammelart gehört sicherlich auch die von anderen Autoren aus gleichen Fundorten genannte *Mikr. pachyderma* und z. T. *floccosa*. Es läßt sich eben nach den heutigen Bestimmungsschlüsseln nicht einwandfrei arbeiten. Ähnliches gilt auch für andere Algengruppen, z. B. *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Cryptomonas*, *Dinobryon* u. a., *Desmidiaceen*-Bestimmungen geben gleichfalls harte Nüsse. Bei der Durchsicht der verschiedenen Algenarbeiten und Algenlisten wird man also mit Falsch-Bestimmungen rechnen müssen, trotz bestem „Wissen und Gewissen". So ist also auch die Algen-Artenzahl in unsern Moorgebieten um einige wenige Arten größer als in meinen Listen angegeben worden ist, denn unbestimmbare Formen fielen ohne weiteres aus. Vereinzelt habe ich hinter verschiedenen Arten ein Fragezeichen gesetzt. —

Meine Untersuchungen der Gebiete fanden während der Beobachtungsjahre durchweg im Dezember-Januar, April-Mai, Juli-August und Oktober-November statt. Was die verschiedensten Autoren über Temperatur- und Lichtverhältnisse, über die Periodizität in Moorgebieten, was sie in Tabellen und Kurven darstellten, gilt, soweit meine Beobachtungen reichen, in den wesentlichen Zügen auch für unsere Moore. Da ich nichts Neues oder Eigentümliches fand, weise ich darum auf jene Arbeiten hin. Was Abweichendes festzustellen war, ist an entsprechender Stelle angedeutet.

Ich danke an dieser Stelle für bereitwilligste Hilfe und Unterstützung meinem Freunde Dr. Koppe, Bielefeld, Herrn Prof. Homfeld, Altona, Herrn Rektor Franken, Brackwede, Herrn Museumsdirektor Dr. Kahrs, Essen.

II. Die Algenflora

A. Die „Grundlose“ im Ebbegebirge.

Dieses Moor liegt in einer flachen Senke, die nahe an die Kammlinie des Ebbegebirges heranreicht (beim Rothenstein, 600,1 m). Es verdankt seine Entstehung den Sickerwässern, die an Verwerfungen austreten, nur langsam abfließen und sich aufstauen können. Der Ausbreitung von Torfmoosen wird ein Versumpfungs- und Bruchwald vorausgegangen sein. Die heutige Torfmächtigkeit beträgt durchschnittlich 40 cm. In meiner pollenanalytischen Arbeit (5) habe ich den Beginn der Moorbildung etwa ums Jahr 1000 n. Chr. festgelegt. Den Untergrund bilden stark gebleichte, ausgelaugte, verwitterte Tonschiefergesteine. Das Moor ist von Fichten- und Buchen-Eichenwald umgeben. Auf der Moorfläche stehen zerstreut Weidengebüsch und *Betula pubescens*, einmal eine Kiefer. Die Torfmoospolster setzen sich aus *Sphagnum recurvum*, *rufescens*, *acutifolium*, *rubellum* und *cuspidatum* zusammen; weiter sind vertreten *Eriophorum vaginatum*, spärlicher *Erioph. polystachium*, *Carex rostrata*, *Juncus acutiflorus*, *Drosera rotundifolia* und *Vaccinium oxycoccus*. Obwohl der Mensch durch Abmähen und Grabenauswurf störend in die Moorentwicklung eingriff, so sind die Stellen, an denen ich meine Algenproben entnahm, z. T. unberührt, alle aber seit 1929 unberührt geblieben.

a) Kleiner, flacher Tümpel am Rande, 1 m Durchmesser.

Vollständig mit Torfmoosen zugewachsen; im Wasser selbst *Sph. rufescens*, am Rande mehr *Sph. recurvum*. Der Wasserstand schwankte in den Beobachtungsjahren, doch sah ich nie eine vollständige Austrocknung.

Temp.

3.	9.	31:	pH = 6,2 — 13°	
30.	12.	31:	„ = 6,8 — 2°	Härte, deutsche Grade: 0,8—1.
19.	5.	32:	„ = 6,6 — 11°	Wasser klar.
2.	8.	32:	„ = 6,8 — 18°	
2.	8.	33:	„ = 6,2 — 17°	

Makroskopisch sind keine Algen wahrzunehmen. Im ausgedrückten Wasser der Tümpelmitte: z. *Hapalosiphon flexuosus*, sp. *Mougeotia spec.*, sp. *Cylindrocystis Brebissonii*, s. sp. *Euastrum cuneatum*, binale, *Cosmarium cucurbita*, *Euglena elongata* und *Trachelomonas oblonga*. Diatomeen w. z., dom: *Pinnularia viridis* mit var. *sudetica*, zt. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* und *Eunotia lunaris*. Eine jahreszeitliche Periodizität konnte nicht festgestellt werden, außer im August 1932 bei starker Austrocknung besonders massig *Hapalosiphon*.

b) Nasse Moorstelle.

Die Torf- und Mooschicht ist scheinbar durch Rutschen oberflächlich aufgerissen, und es sind kleine offene Wasserstellen entstanden. Neben *Carex rostrata* *Sphagnum recurvum* und *rubellum*.

Temp.

2. 8. 1932 pH = 6,4 — 18° Härte, deutsch Gr. = 0,8—1,1

3. 8. 1933 „ = 6,0 — 6,2 — 17° Wasser schwach gebräunt.

Im Wasser massig *Zygogonium ericetorum*; *Desmidiaceen* treten an dieser Stelle besonders hervor, sind aber w. z., dom. *Penium digitus*, codom. *Cosmarium Ralfsii* var. *montana* oder umgekehrt, zt. *Euastrum cuneatum* und *Staurastrum hirsutum*, vereinzelt *Mikrasterias truncata* und *Closterium striolatum*. Dazu sp. *Chroococcus turgidus*, *Euglena intermedia* (?), *Trachelomonas volvocina* und *Cryptomonas erosa*. Diatomeen z., dom. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* mit fo. *capitata*, codom. *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, weniger Typ. und *Eunotia lunaris*, zt. *Navicula subtilissima*, *Pinnularia mesolepta* und *subcapitata* var. *Hilseana*, *Eunotia veneris* und *tenella*, ganz vereinzelt *Tabellaria flocculosa*. Jahreszeitliche Periodizität kaum erkennbar; im Dezember weniger *Desmidiaceen*, besonders hervortretend *Staur. hirsutum*.

c) Nackte Torfstelle.

Hier ist scheinbar vor Jahren die Oberflächen-Mooschicht abgehackt worden, sodaß der nackte Torf hervortritt. Allmählich erfolgt ein Wiederbewuchs. Diese Stelle ist meist ausgetrocknet, zeitweise schwach überrieselt, dann bleibt Wasser in kleinen Löchern länger zurück.

Temp.

Wasser in 3. 9. 31 pH = 4,6 — 15°

diesen Löchern: 19. 5. 32 „ = 4,6 — 24° Wasser stark braun.

Alles ist mit *Zygogonium ericetorum* überzogen, bei Trockenheit in ausgedörrten, papierartigen Fetzen. Besonders in den kleinen Wasserlöchern: z. *Euglena elongata*, w. z. *Chlamydomonas* spec.; *Desmidiaceen* w. z. dom. *Cylindrocystis Brebissonii*, zt. *Cosmarium carpathicum* (?), ganz vereinzelt *Staurastrum margaritaceum*. Diatomeen w. z., dom. *Pinnularia subcapitata* mit var. *Hilseana*, zt. *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Anomoeoneis seriens*, *Eunotia veneris*, *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*.

Gemäß der Austrocknung ändert sich natürlich das Algenbild. Bei neuer Feuchtigkeit sind aber die Formen wieder da. Selbst unter und teilweise in Eis und Schnee halten die meisten Arten aus.

d) Die Gräben.

Sie sind bis zum Lehmgrund vor Jahren aufgeworfen worden und streckenweise mit Torfmoosen inzwischen wieder zugewachsen.

		Temp.	
28. 12. 1930	pH = 6,7—6,9	—	—
3. 9. 1931	„ = 6,4	—	10½°
30. 12. 1931	„ = 4,4 (?)	—	1° Härte, deutsch. Gr. = 0,8—1.
19. 5. 1932	„ = 5,2	—	11° Wasser, klar.
2. 8. 1932	„ = 6,8	—	15°
2. 8. 1933	„ = 6,2	—	—

Vom Ufer wächst in den Graben hinein *Zygogonium ericetorum*. Im Wasser lockere Fädenwatten, nur stellenweise, von *Mougeotia spec.* Desmidiaceen: Am 3. 1. 1929 beobachtete ich eine Massentwicklung von *Hyalotheca dissiliens*; bis zum April nahmen die Bestände ab; seitdem, bis 1933, habe ich sie, außer im August 1932 (sp.), nicht mehr beobachtet. Andere Desmidiaceen treten immer, aber w. z. auf: dom. *Cylindrocystis Brebissonii*, *Staurastrum punctulatum* (Staur. punct. im Sommer 1933 massig), zt. *Penium digitus*, vereinzelt *Euastrum binale*, *Mikrasterias truncata*, *Closterium Leibleinii*, *cornu* und *striolatum*, *Staurastrum polytrichum*, *Staurastrum hirsutum*, *Tetmemorus laevis*. Die Moose, die ins Wasser hineinwachsen, sind zeitweise schleimig besetzt mit *Palmella mucosa*. Diatomeen waren immer massig vertreten: besonders *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* in schleimigen Lagern, codom. *Surirella linearis*, *Eunotia exigua* und *lunaris* mit var. *subarcuata*, zt. und sp. *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia veneris*, *tennella*, *Neidium iridis*, *Pinnularia viridis*, *microstauron*, *subcapitata* mit var. *Hilseana* und *Anomooneis serians*.

Eine jahreszeitliche Periodizität läßt sich auch in diesen Gräben nicht klar erkennen. Es scheint, als ob vom August den Winter hindurch bis zum April das lebhafteste Wachstum vorhanden sei.

e) Der Bach.

Er entquillt mit starker Wasserführung dem Moor und hat sich tief in den Lehmgrund eingegraben, stellenweise 1 m tiefe Kolke bildend. Im Sommer wächst in ihm viel *Potamogeton polygonifolius*. Vom Ufer her wachsen die Torfmoose hinein.

		Temp.	
3. 9. 1931	pH = 6,6	—	12°
19. 5. 1932	„ = 5,0	—	12° Härte, deutsch. Gr. = 0,8—1.
2. 8. 1932	„ = 6,4	—	15° Wasser, klar bis schwach braun.
2. 8. 1933	„ = 6,0	—	14°

An Pflanzen und Steinen massig lang-flutende Fadenwatten, dunkelgrün, *Mikrospora tumidula* (?), daneben *Mougeotia spec.* Auf Steinen und Holzstücken im Wasser massig die grünlichen, schleimigen Kugeln von *Chaetophora elegans*, im April 1930 auf Steinen in 50 cm Tiefe die 1—3 mm hohen blaugrünen Lager von *Hapalosiphon fontinalis* und auf Schlamm *Tetraspora gelatinosa*. Dazwischen überall von Diatomeen dom.

und z. *Tabellaria flocculosa* und *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, codom. *Eunotia lunaris*, zt. *Eunotia exigua*, *veneris*, *pectinalis*, *arcus* und *Pinnularia subcapitata*. In den Torfmoosen, die vom Ufer hereinwachsen, sitzen sp. *Closterium striolatum*, *Hyalotheca dissiliens* u. a. von den vorigen Stellen bekannte Arten. Eine jahreszeitliche Periodizität tritt insofern hervor, als die fädigen Grünalgen und *Chaetophora* besonders massig von November bis April erscheinen.

B. Die „Wildwiese“ im Ebbegebirge.

Die Wildwiese liegt nahe der höchsten Erhebung des Ebbegebirges, der Nordhelle, 633,3 m. Das Moor gleicht der Grundlosen, doch ist die Fläche kleiner und unberührter (5).

a) Kleine Mulden und kleine grabenartige Ausstiche im Sphagnummoor.

Überall dichte Polster von *Sphagnum recurvum*, wenig *rubellum*, daneben *Polytrich. strictum*. Die Polster wurden ausgedrückt.

3. 9. 1931	pH = 6,3	Härte, deutsch. Gr. = 0,8—1,0.
30. 12. 1931	„ = 5,0	Wasser, klar.
19. 5. 1932	„ = 5,5	

Die Desmidiaceen sind nur w. z. vertreten, es dom. *Cylindrocystis Brebissonii*, dazu vereinzelt *Penium digitus*, *Staurastrum punctulatum*, *Tetmemorus laevis* und *Penium cucurbitinum*. S. sp. erscheinen Fäden von *Zygonium*, *Mougeotia*, weiter *Euglena elongata* und *Trachelomonas oblonga* (?). Zahlreich sind Diatomeen vorhanden: dom. *Eunotia gracilis*, codom. *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia lunaris*, *pectinalis* und kleinere *Eunotia*-Formen (*Eun. lunaris* var. *subarcuata*, *Eun. pectinalis* var. *minor*), w. z. *Pinnularia viridis*, *subcapitata*, zt. u. sp. bis s. sp. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, *Eunotia exigua*, *veneris*, *parallela*, *Surirella linearis*, *Navicula borealis* und *Achnanthes minutissima*.

Eine jahreszeitliche Periodizität war kaum festzustellen, vielleicht zeigten die Desmidiaceen in den Wintermonaten eine geringe Abnahme. Neben *Eunotia gracilis* trat 1931, 32 *Pinnularia viridis* mit var. *sudetica* dom. auf.

b) Kleiner Graben am Moorrande.

Sphagnum subsecundum, vereinzelt *cuspidatum* sind vertreten.

3. 9. 31	pH = 6,4
19. 5. 32	„ = 6,3.

Von Fadenalgen sieht man die Watten von *Mougeotia spec.* Desmidiaceen erscheinen spärlich: *Staurastrum punctulatum*, *Cosmarium botrytis* und *cucumis*, *Penium navicula*, *Closterium parvulum* (?), *Tetmemorus laevis*. Massenhaft sind die Diatomeen vertreten: s. z. u. dom. *Tabellaria flocculosa* zt. *Navicula subcapitata* var. *Hilseana*, *Eunotia gracilis*, *pectinalis*,

veneris und *lunaris*, *Pinnularia viridis*, *Surirella linearis*, *Anomoeoneis serians* var. *brachysira* und *zellensis*.

Da der Graben zeitweise austrocknet, kann über eine Periodizität nichts gesagt werden. Im Mai 1932 trat besonders z. *Penium digitus*, daneben *Tetmemorus laevis* auf, dazu Watten von *Zygogonium ericetorum*.

C. Das Moor am Bahnhof Erndtebrück.

Dieses Moor (7), östlich neben dem Bahnhofsgelände, wurde in den Jahren 1920, 21 stark abgebaut. An den Stichstellen hat sich Wasser gesammelt, aber inzwischen rücken *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum*-arten (*Sph. acutifolium*, *cymbifolium*, *rubellum* und *Warnstorffii*) wieder stark vor. Bei trockenem Wetter befindet sich Wasser nur in wenigen tieferen Löchern. Die Oberfläche des Moores liegt schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgetrocknet da. Sie ist vollständig mit *Calluna vulgaris* und *Molinia coerulea* bedeckt. Auf dem westl. Teil tritt an mehreren Stellen der nackte Torf in Schlenken hervor, hier wachsen *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia* und *Rhynchospora alba*. Die Torfschicht ist etwa 2,20—2,40 m mächtig. Der Beginn der Moorbildung ist pollenanalytisch in die Zeit zu setzen, in der der Eichenmischwald mehr und mehr durch die Buche verdrängt worden ist.

a) Wasserloch I.

Ins Wasser hinein wächst *Sphagnum cuspidatum*. Auf im Wasser liegenden Holzteilen wächst *Pohlia nutans*.

Temp.				
1.	9.	31	pH = 4,8	16°
30.	12.	31	" = 5,1	(Schnee, Eis)
4.	8.	32	" = 5,0	14° Härte, deutsch. Gr. 2—2,3.
16.	4.	33	" = 5,0	10° Wasser, gelbbraun.
2.	8.	33	" = 5,6	15°

Zu jeder Beobachtungszeit treten starke, dunkelgrüne Watten von *Mikrospora stagnorum* auf, darin weniger *Mongeotia* spec. Zwischen den Algenfäden und an Pflanzenteilen gallertartige Lager von *Gloeocystis* o. *Gloeococcus* (*Gloeocystis vesiculosa*). S. z. erscheint immer *Trachelomonas volvocina* und *Euglena proxima* (?), vereinzelt *Euglena elongata* und *intermedia*; w. z. *Cryptomonas erosa*, *Mikrothamnion Kützingerianum*. *Desmidiaceen* s. sp.: *Penium digitus*, *Staurostrum margaritaceum*, *Cylindrocystis Brebissonii*. *Diatomeen* w. z.: dom. *Eunotia lunaris*, codom. *Pinnularia viridis* var. *sudetica* und *Frustulia rhomboides* var. *saxonia*, zt. *Eunotia exigua* und *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*.

Eine jahreszeitliche Periodizität tritt kaum hervor, vielleicht sind die Algenmassen im Winter und Frühjahr am stärksten. Im Winter friert *Mikrospora* ein, stirbt aber dabei nicht ab.

b) Wasserloch II.

Ins Wasser hinein wächst spärlich vom Ufer her *Sphagnum cuspidatum* var. *submersum*.

1.	9.	31	pH = 4,0	
30.	12.	31	„ = 4,1	Härte, deutsch. Gr. = 2.
4.	8.	32	„ = 4,4	Wasser, stark gelbbraun.
16.	4.	33	„ = 5,0	
2.	8.	33	„ = 4,6	

Gegenüber Wasserloch I bilden *Mikrospora* und *Mougeotia* nur geringe Fädenwatten, dagegen bedecken die oben genannten Gallertlager die Wasseroberfläche und die Pflanzenteile; *Trachelomonas* und *Euglena* erscheinen zahlreicher, gleichfalls die Desmidiaceen und Diatomeen: besonders z. und dom. *Staurastrum punctulatum* und *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*.

c) Die Schlenken auf der Mooroberfläche.

Beschreibung oben! In die Schlenken hinein wächst *Sphagnum moluscum*.

2.	8.	33	pH = 5,0	Härte, deutsche Gr. 2—3,
4.	8.	32	„ = 4,4	Wasser, gelbbraun.

Auf dem Torf *Zygogonium ericetorum*; Desmidiaceen w. z., dom. *Penium phymatosporum*, zt. *Staurastrum margaritaceum*, vereinzelt *Euastrum binale* und *Cylindrocystis Brebissonii*. Weiter w. z. *Euglena elongata* und z. *Chlorogonium elongatum*. Diatomeen w. z., dom. *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, zt. *Eunotia exigua*, *veneris*, *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana* und *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*.

Das ganze Jahr hindurch das gleiche Algenbild. Im Sommer sind die Schlenken häufig ausgedörrt.

d) Gräben in Wiesen neben dem Moor.

Der Untergrund ist noch torfig.

a) Gräben am Westrande.

Das Wasser entquillt dem Moor.

4.	8.	32	pH = 6,4	
16.	4.	33	„ = 5,4	Härte, deutsche Gr. = 3.
2.	8.	33	„ = 6,0	Wasser, gelbbraun.

Die Gräben zeigen immer reiche Watten von *Spirogyra spec.* und *Mougeotia spec.* Desmidiaceen w. z., dom. *Closterium Pritchardianum*, *Cosmarium cucumis* und *Closterium decorum*, zt. *Cylindrocystis Brebissonii*, *Tetramorus laevis* und *Cosmarium Turpinii*; Diatomeen z., dom. *Cymbella*.

naviculiformis und *Stauroneis phoenicenteron*, codom. *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*, zt. *Eunotia lunaris*, *Pinnularia interrupta*, *mesolepta* und *viridis*, *Eunotia exigua* und *Gomphonema parvulum*. Im April 1933 trat unter den Desmidiaceen s. z. *Roja obtusa* var. *montana* hervor.

β) Graben an der Ederseite.

Das Wasser entquillt dem Wiesengelände.

4. 8. 32	pH = 7,0	
16. 4. 33	„ = 6,5	Härte, deutsche Gr. = 2,5—3.
2. 8. 33	„ = 7,4	Wasser, klar.

Der Algenbestand ist im Sommer, wenn der Graben nicht trocken liegt, ein reicher. Zunächst die fädigen Grünalgen: *Spirogyra spec.*, *Mougeotia viridis*, *Zygnema spec.* Im Bodenbelag, bräunlich-grün, sind vertreten: z. *Gloeocystis ampla*, *Scenedesmus serratus*, *Ankistrodesmus falcatus*, w. z. bis sp. *Selenastrum minutum*, *Mikrocystis spec.*, *Oscillatoria tenuis*, vereinzelt *Synura uvella*, *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas volvocina* und *hispida*, *Characium spec.*, *Euglena elongata*. Desmidiaceen z., dom. *Closterium striolatum*, *Penium digitus*, codom. *Tetmemorus granulatus*, *Euastrum oblongum* und *ansatum* und *Closterium Jenneri*, zt. u. w. z. *Closterium ditymotocum*, *Cosmarium punctulatum*, sp. *Cosmarium quadratum*, *Spirotaenia obscura*, *Pleurotaenium Ehrenbergii*, *Mikrasterias papillifera*, s. sp. *Mikrasterias truncata*, *denticulata*, *Holocanthum antilopaeum*, *Cosmarium subcrenatum* und *tinctum*, *Closterium lunula*, *rostratum* und *moniliferum*, *Euastrum binale*, *dubium*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Staurastrum punctulatum*, *sexcostatum* und *polytrichum*, *Penium Navicula* und *spirostriolatum*, *Hyalotheca dissiliens*. Diatomeen gleichfalls z., dom. *Tabellaria flocculosa*, *Synedra Vaucheriae*, *Navicula rhynchocephala*, *Achnanthes linearis*, zt. *Ceratoneis arcus*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Cymbella naviculiformis*, *Frustulia vulgaris*, *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *interrupta*, *molaris*, *mesolepta* und *subcapitata*, *Surirella angustata*, *Eunotia lunaris*, *pectinalis* var. *minor*, *praerupta*, *exigua* und *robusta* var. *tetraodon*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Cymbella ventricosa*, *Synedra ulna*, *Gomphonema parvulum*, *constrictum* und *acuminatum* var. *coronata*, *Navicula pupula* und *Rotaeana*, *Fragilaria virescens*, *Neidium iridis* und *productum*, *Caloneis silicula*, *Stauroneis anceps*.

Im Winter, bei Frost, Eis und Austrocknung treten alle Formen zurück. Die Hauptentwicklung liegt vom Frühjahr zum Sommer. Der Diatomeenbestand zeigt, daß der Graben stark von der Eder, dem nahen Bach, beeinflusst wird. Der pH-Wert liegt meist über 7, darum unterscheidet sich die Algenflora grundsätzlich von den andern vorher beschriebenen Moorstellen. Ich habe diese Algengesellschaft hier aufgenommen, um ihren Artenreichtum der Artenarmut des Moores gegenüberzustellen.

D. Das Weiße Venn bei Merfeld.

Es liegt im Münsterlande, nördlich von Haltern a. d. Lippe. Südlich und westlich vom Moor dehnen sich weite Kiefernwälder und Heideflächen aus, im Norden und Osten geht es in Gras- und Weideflächen über. Seit vielen Jahren ist ein gewaltiger Torf-Abstich im Gange. Nach Angabe des Torfmeisters hatte die Entwässerung ein Zusammensacken der Torfschicht von etwa 1 m zur Folge. Die Gesamtoberfläche ist seitdem ausgetrocknet und verheidet. Nur in den nördlichen Randgebieten sieht man noch einige unberührte Moorstellen mit kleinen Wassertümpeln. Gegenwärtig geht das Abbrennen und Torfstechen mit Riesenschritten weiter. Pollenanalytisch läßt sich der Beginn der Moorbildung ins Prae-boreal festlegen (8).

1. Ältere Torfstiche im Moore.

Die Stiche reichen über den Grenzhorizont in den älteren Sphagnumtorf hinein. Der Wasserstand schwankt; im letzten Sommer konnte man fast von einer Austrocknung sprechen; scheinbar wirkt sich die zunehmende Entwässerung mehr und mehr aus.

Vom Ufer wachsen hinein und erfüllen z. T. die Wasserflächen *Sphagnum cuspidatum* var. *submersum* und *Drepanocladus fluitans*.

Temp.

15. 7. 1931	pH = 3,9—4	20°	
20. 12. 1931	„ = 4,5	1½°	Härte, deutsche Gr. = 1,4—2.
26. 6. 1932	„ = 4,2	20°	Wasser, gelbbraun.
13. 11. 1932	„ = 3,8—4	5°	
15. 4. 1933	„ = 4,0	10°	
23. 7. 1933	„ = 4,6	24°	

Die Algenflora ist arm. Massig erscheinen nur die Watten von *Mikrospora stagnorum* und *Mougeotia spec.*, weniger *Hormidium subtile*. *Cryptomonas erosa* tritt nur sp. auf. Gleichfalls sp. die Desmidiaceen: *Staurastrum margaritaceum*, ganz selten *Tetmemorus laevis*; sp. auch die Diatomeen: *Eunotia lunaris*, *tenella* und *exigua*, *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana* und *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*. Mehr oder weniger zahlreich im Moos *Mikrothamnion Kützingianum*. Die Algenflora ist während des ganzen Jahres etwa nach Artenzahl und Mengenverhältnis dieselbe.

2. Gräben im jüngeren Sphagnumtorf.

Sie sind etwa 1 m tief. Frei von Moosen und höheren Pflanzen.

18. 10. 1931	pH = 3,8	
20. 13. 1931	„ = 3,8	Härte, deutsche Gr. = 2,0.
23. 7. 1933	„ = 4,5	Wasser, stark braungelb.

Zunächst treten an verschiedenen Stellen die Fädenmassen von *Mikrospora stagnorum* und *Mougeotia spec.* hervor, in einem Graben dominiert *Mikrospora*, im andern *Mougeotia*. Vom Sommer bis Herbst sieht man in den nicht fließenden Grabenteilen auf der Wasseroberfläche die gelbgoldenen Häute von *Chromulina Rosanoffii*. *Euglena elongata* und *Cryptomonas erosa* sind w. z. vertreten, daneben, im Oktober 31 z. *Lepocinclis teres*. Desmidiaceen w. z., dom. *Cylindrocystis Brebissonii* (im Okt. 31 massig), s. sp. *Staurostrum margaritaceum*. Diatomeen sp., besonders *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana* und *Eunotia exigua*.

Eine ähnliche Algengesellschaft, z. T. etwas ärmer, zeigen von einem zum anderen Jahre die meisten der vielen neuen Torfstiche.

3. Bulte und Schlenken in der nördlichen Randzone.

Meistens sind diese Stellen trocken. Die Bulte werden von *Erioph. vaginatum* gebildet. In den Schlenken findet man folgende Moose: *Sphagnum cymbifolium* und *cuspidatum*, *Cephalozia macrostachya*, *bicuspidata* und *Dicranella cerviculata*.

13. 11. 32 pH = 3,4—3,6 Wasser, stark braun.

Die Schlenken sind erfüllt mit *Zygogonium ericetorum*, darin massig *Cylindrocystis Brebissonii*, vereinzelt *Penium polymorphum*, s. z. *Euglena elongata*, z. *Eunotia exigua* und w. z. *tenella*.

4. Unberührte Moorstellen mit Tümpeln am Nordrand.

Sie liegen in Senken, umgeben von mit *Calluna vulgaris* bewachsenen Sanddünen. Die Bulte werden von *Eriophorum vaginatum* mit *Polytrichum commune* gebildet, in den Schlenken wächst *Drepanocladus fluitans*, die Tümpel sind erfüllt mit *Sphagnum cuspidatum* var. *falcatum*.

Temp.

15.	7.	1931	pH = 4,0	24°	
18.	9.	1931	„ = 4,4	10°	Härte, deutsche Gr. = 1,3—1,6
20.	12.	1931	„ = 4,5	Eis	Wasser, bräunlich.
26.	6.	1932	„ = 4,2	21°	
13.	11.	1932	„ = 4,0—4,2	8°	
15.	4.	1933	„ = 4,8	11°	
23.	7.	1933	„ = 6,2	23°	

Am Grunde des $\frac{3}{4}$ m tiefen Tümpels scheint eine starke Zersetzung stattzufinden, H₂S-Geruch.

Vom Sommer bis Herbst sieht man das Wasser erfüllt mit Fädenwatten von *Mikrospora stagnorum*, weniger *Mougeotia spec.* Alles belegt, auch die Moose, mit den Schleimlagern von *Gloeocystis vesiculosa*. Zahlreich tritt *Gonyostomum semen*, *Cryptomonas erosa* und *Trachelomonas volvocina* auf, sp. *Syncryta volvox* und *Euglena elongata*. Desmidiaceen

w. z., *Staurastrum margaritaceum* und *punctulatum*, *Euastrum binale*, *Penium cucurbitum*, *Tetmemorus laevis*, *Penium digitus* und *Cylindrocystis Brebissonii*. Diatomeen sp., *Eunotia lunaris* und *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*, s. sp. *Tabellaria flocculosa*. Dazu sieht man selten: *Mikrothamnion Kützingerianum*, *Bodo spec.*, *Heteronema Klebsii*, *Chroococcus spec.*, *Euglena spec.*, *Oocystis spec.*, *Protococcus virides*.

Im Winter tritt nur ein geringer Rückschritt im Algenbestand auf. Nach der Tiefe zu sterben die meisten Formen ab; in 20 cm Tiefe zeigte aber verschiedentlich *Trachelomonas volvocina* die größte Anzahl.

5. Alter, flacher Torfstich bei der Kantine.

Er liegt am Ostrande und ist mit Viehweiden umgeben. Überall wächst in ihm *Eriophorum polystachium*, an einzelnen Stellen tritt *Sphagnum recurvum* auf; am Boden, der mit braunen Eisenausflockungen belegt ist, ist reichlich *Utricularia minor* zu finden.

13. 11. 1932 pH = 4,2

15. 4. 1933 „ = 7,0 Härte, deutsche Gr. = 2.

2. 8. 1933 „ = 7,6 Wasser, klar.

An einzelnen Stellen geringe Fädenwatten von *Zygnema spec.* und *Mougeotia spec.* Der Grund des 5—10 cm tiefen Wassers, der Eisenniederschlag und die Wasserpflanzen sind im Sommer mit einem grau-grünen, schleimigen Belag bedeckt, darin massig *Desmidiaceen* und *Diatomeen*. Eine Zählung der *Desmidiaceen* ergab:

	Indiv.-Zahl	
	November 1932	April 1933
<i>Closterium Dianae</i>	= 42	14
<i>Closterium angustatum</i>	= 8	90
<i>Euastrum ansatum</i>	= 7	4
<i>Tetmemorus granulatus</i>	= 4	9
<i>Pleurotaenium Trabecula</i>	= 3	1
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	= 3 (Bd.)	—
<i>Closterium striolatum</i>	= 3	26
<i>Staurastrum punctulatum</i>	= 2	1
<i>Euastrum pinnatum</i>	= 2	—
<i>Euastrum ampullaceum</i>	= 1	—
<i>Closterium costatum</i>	= 1	—
<i>Euastrum oblongum</i>	= —	7
<i>Desmidium Swartzii</i>	= —	5 (Bd.)
<i>Closterium calosporum</i>	= —	3
<i>Closterium gracile</i>	= —	2

Dazu kommen vereinzelter: *Xanthidium antilopaeum*, *Hyalotheca dessiliens*, *Euastrum elegans*, *pectinatum*, *dubium*, *binale*, *Staurastrum gracile*, *paradoxum*, *polytrichum*, *cuspidatum*, *Closterium Pritchardianum*, *intermedium*.

ulna, venus, lunula, attenuatum, acutum, Kützingii, didymotocum, Penium Navicula, Micrasterias papillifera mit var. *verrucosa, denticulata* var. *angulosa, apiculata, truncata, Tetmemorus Brebissonii, laevis, Cosmarium punctulatum* und *pseudopyramidatum*.

Eine Zählung der *Diatomeen* ergab:

Frustulia rhomboides var. *saxonica* erscheint massig in schleimigen Lagern.

November 1932	in Prozenten
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	= 50
<i>Eunotia</i> -Arten	= 18
<i>Eunotia tenella</i>	= 2 %
„ <i>exigua</i>	= 6 %
„ <i>spec.</i>	= 6 %
„ <i>lunaris</i>	= 2 %
„ <i>veneris</i>	= 2 %
} 18 %	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	
„ <i>fenestra</i>	
} = 12	
<i>Pinnularia</i> -Arten	= 7,5
<i>Pinnularia gibba</i>	= 2
„ <i>appendiculata</i>	= 1,5
„ <i>subcapitata</i>	= 2
„ <i>viridis</i>	= 1,5
„ <i>spec.</i>	= 0,5
} 7,5 %	
<i>Cymbella naviculiformis</i>	= 2,5
„ <i>gracilis</i>	= 1,5
<i>Stenopterobia intermedia</i>	= 1,5
<i>Anomoeoneis exilis</i>	= 0,5
<i>Stauroneis Phoenicenteron</i>	= 0,3

dazu vereinzelt: *Pinnularia interrupta, Stauroneis anceps* und *Navicula oblonga*.

In einer Probe an einer anderen Stelle dominierte unter den Desmidiaceen: *Closterium striolatum* und *Staurastrum punctulatum*, im Juli 1933 *Closterium angustatum* und *Euastrum oblongum* und *ansatum*.

In diesem schleimigen Algenbelag treten ferner *Tetraspora spec.* und *Gloeocystis spec.* auf, weiter *Oscillatoria tenuis* und *Protococcus viridis*, dazu, besonders aber im freien Wasser (Plankton): w.z. *Cryptomonas erosa, Trachelomonas hispida, Gonyostomum semen, Peridinium cinctum, sp. Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Ankistrodesmus falcatus, Dinobryon spec.* und *Synura uvella*.

Auch an dieser Stelle ist während des ganzen Jahres der reiche Algenbestand festzustellen. Zwar scheint der Sommer eine Steigerung zu bringen. Sehr häufig, im Winter und Sommer, erfolgt eine Austrocknung und erschwert dadurch die Feststellung einer Periodizität.

6. Graben im Weiden- und Wiesengelände.

Der Boden ist auch hier noch torfig. Der Graben ist bis zum unterliegenden Sand eingeschnitten. Das Wasser fließt vom Moor-Randgebiet zu. Im Sommer war der Graben ausgetrocknet.

15. 4. 1933 pH = 6,5

13. 11. 1932 „ = 4,3 Wasser, klar.

Das ganze Wasser war erfüllt mit den Fädenmassen von *Mikrospora stagnorum*, weniger *Mougeotia parvula*. Darin wenig *Mikrothamnion Kützingerianum*, zahlreicher *Cryptomonas erosa* und *Euglena elongata*. Diatomeen z., dom. *Eunotia lunaris*, codom. *Navicula subcapitata* mit var. *Hilseana*, sp. *Eunotia exigua*, *arcus* und *Pinnularia viridis*.

Im April 1933 dom. unter den Desmidiaceen *Staurastrum punctulatum*, w. z. *Staurastrum margaritaceum* und *Cylindrocystis Brebissonii*.

7. Graben am Wegrande, ähnlich 6.

Auf der einen Seite der Sandweg, auf der anderen Heide- und Wiesengelände. Im Wasser an Pflanzen und auf Grund viel Eisenausflockungen. Der Graben ist im Sommer und Winter bei entsprechendem Wetter trocken. Am Ufer und bis ins Wasser hinein *Molinia*, *Erika*, *Salix repens* und *Hydrocotyle*.

20. 12. 1931 pH = 6,7

13. 11. 1932 pH = 4,2

26. 6. 1932 „ = 7,2

15. 4. 1933 „ = 6,6

Im April 1933 zeigte sich an Wasserpflanzen und auf dem Grunde ein schleimig-flockiger Fädenbesatz von *Mougeotia viridis* (Zygotenbildung), weniger *Mikrospora tumidula* (?), darin viel *Gloeocystis spec.*, Desmidiaceen z., dom. *Closterium striolatum*, codom. *Penium cylindrus*, zt. u. sp. *Tetmemorus granulatus*, *Staurastrum punctulatum* und *polytrichum*, *Euastrum binale* var. *insulare*. Im Wasser vereinzelt *Peridinium cinctum* und *Glenodinium neglectum*, dazu z., aber meist abgestorben, *Dinobryon spec.*, auf *Mougeotia* hier und da *Chrysopyxis biceps*. Diatomeen sp., dom. *Eunotia exigua* und *tenella*, codom. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, zt. *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *subcapitata* v. *Hilseana*, *gibba*, *Neidium iridis*, *Eunotia lunaris* und *Stauroneis Phoenicenteron*, *Tabellaria flocculosa*.

Ein ähnliches Algenbild traf ich auch im November an. Sonst ist der Graben häufiger ausgetrocknet.

E. Der Sphagnum-Tümpel bei Schloß Holte in der Senne.

Leider wird dieses schöne Naturbild z. Zt. entwässert, abgetorft und zugeschüttet. Es war ein Sphagnum-Moor in einer 50 × 20 m Senke des Sand- und Calluna-Heide-Gebietes. Der Hang zur Senke trägt *Erika*-Heide, mit zunehmender Nässe tritt *Eriophorum polystachium* und

Sphagnum cymbifolium auf, dazu stellenweise *Sph. rubellum* und spärlich *Sph. medium*, *recurvum* und *molluscum*; an sonstigen Pflanzen *Polytrichum strictum* und *polystachium*, *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda polifolia*, *Juncus acutiflorus* und *effusus*. Die offenen Wasserstellen sind erfüllt mit *Sph. crassycladum*, am Rande *Rhynchospora alba* und *Drosera intermedia*.

	offene Wasserstelle	Moos ausgedrückt vom Rande	Torfloch beim Ausfluß
4. 10. 31	pH = 4,2	—	—
6. 1. 32	„ = 4,2	3,8	5,2
Härte, deutsche Gr. = 0,1—1,4; Wasser, bräunlich.			

Die im Sommer beobachteten Fadenwatten gehören in der Hauptsache zu *Mikrospora pachyderma* (?), weniger zu *Spirogyra spec.* und *Mougeotia spec.* Im Wasser schwimmend und zwischen Moos *Mikrothamnion Kützingerianum* und zahlreich *Dinobryon spec.* und *Trachelomonas volvocina*, massenhaft *Euglena spec.*, vereinzelter *Euglena elongata* und *intermedia*. Diatomeen w. z., dom. *Eunotia lunaris*, zt. u. sp. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, *Pinnularia viridis* und *Eunotia arcus*. Im Oktober fand ich ergänzend w. z. *Cryptomonas erosa* und *Synura uvella*, *Merismopedia glauca*, *Chroococcus viridis*, *Protococcus viridis*. Desmidiaceen w. z., a) in der mehr oder weniger nassen Randzone: dom. im Winter und Herbst *Penium minutum*, im Sommer *Staurastrum punctulatum*, zt. *Tetmemorus granulatus*, *Euastrum binale*, *Cosmarium cucurbita*, dazu an trockneren Stellen z. *Cylindrocystis Brebissonii*, vereinzelter *Closterium striolatum* und *Staurastrum margaritaceum*, im Februar reichlich *Mesotaenium de Greyi*. b) in Moosen der offenen Wasserstelle: dom. *Tetmemorus granulatus*, codom. *Closterium striolatum* und *Staurastrum punctulatum*, zt. *Tetmemorus Brébissonii* v. *minor*, *Penium minutum*, *Pleurotaenium trabecula* und *Ehrenbergii*, *Euastrum ansatum*, *Xanthidium antilopaeum*, *cristatum* v. *uncinatum* und *Penium digitus*.

Eine Periodizität ist außer bei einigen Desmidiaceen kaum zu erkennen.

F. Das Gildehauser Venn, südlich Gildehaus-Bentheim.

Im südlichen Teil dieses Gebietes wurden 2 mal die neuen und älteren Torfstiche untersucht.

- a) 3 nebeneinander liegende Stiche, von denen der erste vor Jahren, der letzte neuerdings ausgetorft wurde.

Der 1. Stich wächst allmählich wieder zu: *Eriophorum vaginatum*, im Wasser massig *Utricularia minor* und *Sphagnum cuspidatum*.

6. 8. 1933 pH = 6,2
Härte, deutsche Gr. = 2,0; Wasser, bräunlich-gelb.

Alles fühlt sich beim Herausholen schleimig an, im Wasser Fädenwatten von *Mikrospora stagnorum*, weniger *Mougeotia*, *Spirogyra* u. s. sp. *Oedogonium*. Auf dem Wasser schwimmen massig grau-grüne Flocken, die verschlungenen Fäden einer verschleimenden *Ulothrix*-Art (?) angehören. Auffallend sind die zahlreichen auf Moosblättern und *Utricularia* aufwachsenden *Stigeoclonium*-Räschen, am wahrscheinlichsten *pygmaeum*. In diesen Algenkonglomeraten Lager von *Tetraspora spec.* und *Gloeocystis vesiculosa*, Polster von *Hapalosiphon fontinalis*, Fäden von *Anabaena (catenula?)*, weiter *Chroococcus*, *Pleurococcus* und *Oocystis*. Im Plankton: w. z. *Cryptomonas erosa* und *ovata*, *Trachelomonas volvocina*, sp. *Gonyostomum semen* und *Euglena spec.* Desmidiaceen erscheinen w. z., dom. *Closterium costatum*, codom. *Closterium acutum* und *setaceum*, zt. *Closterium striolatum*, *rostratum*, *lunula*, *lineatum*, *Mikrasterias denticulata*, *rotata* und *truncata*, *Staurastrum margaritaceum*, *Desmidium Swartzii* und *Pleurotaenium Ehrenbergii*. Diatomeen sp.: *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*, *Eunotia lunaris*, *Fragilaria spec.* u. s. sp. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*.

Der 2. Stich ist noch pflanzenarm; *Utricularia* und *Moose* beginnen einzuwandern.

6. 8. 1933 pH = 5,0

Härte, deutsche Gr. = 1,7; Wasser, braungelb.

Von fädigen Algen dom. *Mougeotia spec.*, weniger *Mikrospora*, darin s. sp. *Mikrothamnion Kützingianum* und viel *Gloeocystis vesiculosa*. Desmidiaceen w. z., dom. *Closterium acutum*, codom. *Mikrasterias truncata*, zt. u. sp. *Staurastrum gracile*, *hirsutum* und *Closterium striolatum*. Im Plankton vereinzelt *Cryptomonas* und *Trachelomonas*. Diatomeen w. z. *Pinn. subcap.* var. *Hils.*, *Eunot. lunaris*, *Frust. rhom.* v. *sax.*

Im Vergleich zu Stich 1 also ärmer und z. T. anders zusammengesetzt.

Der 3. Stich, der jüngste, ist fast leer.

6. 8. 1933 pH = 4,9—5,0

Härte, deutsche Gr. = 1,7; Wasser, gelbbraun.

Nur vereinzelte Watten von *Mikrospora stagnorum*, darin sp. *Pleurococcus* und *Euglena* und die Diatomeen von Stich 2. Desmidiaceen keine, einmal abgest. *Staurastrum margaritaceum*.

Bei einer ersten Aufsammlung im Juni fand ich in Stich 1 noch: *Cylindrocystis Brebissonii*, *Gymnozyga moniliformis*, *Euastrum elegans* und *binale*, *Cosmarium bioculatum*, *Closterium Dianae* und *Penium digitus*, dazu von Chlorophyceen noch *Chaetosphaeridium Pringsheimii* und *Coelastrum reticulatum* var. *conglomeratum*.

Die 3 Stiche zeigen deutlich den Bewuchs je nach dem Alter; abnehmend vom älteren zum jüngeren.

b) Torfstich, mit Sphagn. zugewachsen.

Sphagnum cuspidatum mit var. *submersum* und wenig *Utricularia*.

6. 8. 1933 pH = 5,0

Härte, deutsche Gr. = 1,7; Wasser, braungelb.

Algenwatten von *Mikrospora stagnorum*, dazu *Mougeotia* und *Oedogonium*. Viel *Gloeocystis vesiculosa* und *Oocystis*, weniger *Pleurococcus*. *Trachelomonas volvocina* häufiger, vereinzelt *Dinobryon*. Desmidiaceen z., dom. *Closterium acutum*, codom. *Mikrasterias truncata*, w. z. *Euastrum binale*, vereinzelt *Staurastrum margaritaceum* und *furcatum*. Diatomeen sp.: *Eunotia lunaris* und *Frust. rhom. v. saxonica*.

c) Torfstich,

zugewachsen mit Rohrkolben, *Juncus effusus*, im Wasser *Sphagnum crassicaudum*, am Ufer *Comarum*. Überall Eisenausflockungen.

6. 8. 1933 pH = 5,9—6

Härte, deutsche Gr. = 2,3; Wasser, gelbbraun.

Äußerst arm an Algen: w. z. *Mikrospora*, dazu *Merismopedia glauca*, *Mikrothamnion Kützingerianum*, *Euglena spec.*, *Trachelomonas volvocina* und *Eunotia lunaris*.

Der Lichtmangel ist wahrscheinlich einer der Hauptgründe für die Armut.

d) Torfstich,

zugewachsen mit *Potamogeton polygonifolius*, *Equisetum limosum*, *Utricularia* und *Sphagnum rufescens*. Starke Eisenausflockung.

6. 8. 1933 pH = 5,7

Härte, deutsche Gr. = 2,0; Wasser, bräunlich.

Arm an Algen: w. z. *Mikrospora* und *Oedogonium*, vereinzelt *Trachelomonas hispida* und *Gonyostomum semen*. Desmidiaceen w. z., dom. *Closterium setaceum*, vereinzelt *Mikrasterias truncata*, *Staurastrum hexacerum* und *margaritaceum*, *Closterium striolatum* und *Gymnozyga moniliformis*. Diatomeen sp., *Eunotia lunaris*, *Pinnularia subcapitata* var. *Hilseana*, *Frust. rhom. var. saxonica*, *Tabellaria flocculosa*.

e) Kleiner Teich im Sand- und Heidegebiet.

Vollständig mit *Sphagnum cuspidatum* zugewachsen, wenig *Sphagnum rufescens*.

6. 8. 1933 pH = 5,2

Härte, deutsche Gr. = 1,1; Wasser, schwach gelbbraun.

Arm an Algen, sp. *Mikrospora* und *Oedogonium*, vereinzelt *Synura uvella* und *Trachelomonas volvocina*. Desmidiaceen w. z., dom. *Gymnozyga moniliformis*, vereinzelt *Euastrum binale*, *Staurastrum punctulatum*, *Closterium striolatum* und *Jenneri*.

G. Das Gebiet des Heiligen Meeres bei Hopsten.

a) Teich im Heide-Sand-Gebiet,

vollständig zugewachsen mit *Sphagnum cuspidatum*.

Juli 1933, pH = 4,1.

Fädige Algen w. z., *Mougeotia spec.* und selten *Oedogonium*, w. z. *Cryptomonas erosa*, *Dinobryon spec.*, vereinzelt *Syncrypta volvox* und *Euglena intermedia*. Desmidiaceen w. z., dom. *Euastrum binale* und *Mikrasterias truncata*, vereinzelt *Cylindrocystis Brebissonii* und *Staurastrum margaritaceum*. Diatomeen s. sp. *Eunotia lunaris*.

b) Kleiner Erdtrichter,

zugewachsen mit *Sphagnum cuspidatum*.

Juli 1933, pH = 4,2—4,3.

Wenig Fäden von *Mikrospora* und *Mougeotia*. Sehr zahlreiche *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* und *Mikrothamnion Kützingianum*, dazu w. z. *Gonyostomum semen*, *Coelastrum reticulatum*, *Chlorogonium* (minimum?). Desmidiaceen w. z., *Staurastrum punctulatum* und *Euastrum binale*. Diatomeen s. sp., *Eunotia lunaris*.

H. Das Deutener Moor, nördlich Dorsten a. d. Lippe.

Das ungefähr 60 Morgen große Moorgelände ist vom Bahnhof Deuten in westlicher Richtung nach Überschreiten des Rhader Mühlensbaches in 20 Minuten zu erreichen. Es bietet auf kleinem Raum wie kein anderes mir in Westfalen bekanntes Moor Gelegenheit, verschiedenartigste Moortypen kennen zu lernen. Nach starkem Eingriff durch den Menschen wird seit etwa 1930 das Gebiet geschützt. Pollenanalytisch und entwicklungsgeschichtlich ist es von G. Friedrich untersucht (Mitt. der Bezirksst. f. Naturd.pflege Essen, Jhg. 1, Heft 2—4, 1928). Eine eingehende vegetationskundliche Darstellung wurde von Maria Hennes, Essen verfaßt (leider unveröffentlicht); für die freundliche Überlassung ihrer Arbeit spreche ich der letzteren meinen besten Dank aus.

a) Kleines Moorgebiet, Hochmoortyp.

Es ist allgemein gekennzeichnet ein Sphagnetum mit zerstreut stehenden Krüppelkiefern. Die Wasserstellen liegen in einer *Eriophorum angustifolium*—*Sph. recurvum*-Assoz. Begleitpflanzen sind: *Sphagnum cymbifolium* und *cuspidatum*, *Scirpus caespitosus*, *Rhynchospora alba*, *Juncus supinus*, *Narthecium ossifragum*, *Drosera rotundifolia* und *intermedia*, *Vaccinium*, *Calluna* und *Erica*.

α) Seichte Wassertümpel,

entstanden durch Oberflächen-Abstich. Den Grund bildet nackter Torf. *Sphagnum cuspidatum* wächst vom Rande hinein. Vereinzelt *Utricularia minor*.

15. 11. 1931	pH = 4,8	
6. 1. 1932	„ = 4,6	
29. 5. 1932	„ = 4,2	Härte, deutsche Gr. 1,5—1,6.
24. 7. 1932	„ = 4,4	Wasser, bräunlich.
8. 12. 1932	„ = 4,3	
23. 4. 1933	„ = 4,2	

Reichlich *Zygogonium ericetorum*, wenig *Mougeotia*. Zahlreich *Trachelomonas volvocina*, *Euglena elongata*, wenig *Dinobryon*. Desmidiaceen sp., *Cylindrocystis Brebissonii*, *Staurastrum punctulatum*, *Tetmemorus laevis*, vereinzelt *Euastrum insigne*, *Staurastrum hirsutum* und *Cosmarium pyramidatum*. Diatomeen z., dom. *Eunotia exigua*, codom. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, zt. und w. z. bis sp. *Eunotia lunaris*, *Eunotia pectinalis* v. *minor*, *Pinnularia subcapitata*, *viridis*, *molaris* und *microstauron* v. *ambigua*. Im Sommer fand ich vereinzelt *Cryptomonas erosa*, *Synura uvella* und *Euglena intermedia*, dazu Gallertlager von *Gloeocystis*, wenig *Chroococcus* und *Mikrothamnion Kützingianum*.

Im Sommer sind die flachen Tümpel häufig ausgetrocknet, im Winter dazu noch zugefroren bis zum Grunde. Eine Periodizität tritt kaum hervor.

β) Graben daneben,

bis zum Sande des Untergrundes hineingetrieben, fast ganz zugewachsen mit *Sphagnum cuspidatum* var. *submersum*.

pH-Wert und Wasserfarbe wie unter α.

Hier trat, besonders im Sommer, massig *Gloeocystis vesiculosa* auf, sonst die gleiche Gesellschaft wie unter α. Von Desmidiaceen noch sp. *Closterium gracile*.

b) Heideteich im Sand- und Kieferngebiet (Kleines Venn).

Vom Ufer her bis zur Mitte folgen aufeinander eine *Molinia coerulea*-*Sphagnum cuspidatum*-Assoz., eine *Erioph. angustifolium*-*Sph. cuspid.*-Assoz. und eine *Juncus supinus*-*Sphagn. cuspid.*-Assoz. Begleitpflanzen sind *Carex rostrata*, *Drepanocladus fluitans*.

26. 10. 1931	pH = 4,9	
15. 11. 1931	„ = 4,6	
24. 1. 1932	„ = 4,9—5,1	Härte, deutsche Gr. = 1,2.
30. 3. 1932	„ = 4,8	Wasser, schwach bräunlich.
29. 5. 1932	„ = 5,2	
23. 4. 1933	„ = 5,2	

Im April und Mai waren geringe Fädenmassen von *Zygogonium*, dazu *Mikrospora*, *Mougeotia* und *Oedogonium* zu finden, vereinzelt *Mikrothamnion Kützingianum*, *Coelastrum reticulatum* und *Merismopedia glauca*. Weiter erschienen vereinzelt *Trachelomonas volvocina*, *Cryptomonas erosa*, *Synura uvella*, *Euglena elongata*, *Gonyostomum semen*, *Glenodinium oculatum* und häufiger *Dinobryon*. Desmidiaceen w. z., dom. *Staurastrum punctulatum*, *Cosmarium cucurbita*, zt. und sp. *Euastrum binale*, vereinzelt *Closterium striolatum*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Arthrodesmus incus*. Diatomeen sp., *Eunotia lunaris*, *Anomoeoneis exilis*, *Pinnularia subcapitata* und *Frustulia rhom. v. sax.* Im November unter den Desmidiaceen einmal zahlreich *Closterium acutum*. Im Sommer war der Teich meistens ausgetrocknet.

c) Großer Heideteich im Sand- und Kieferngebiet (Schwarzes Venn).

Vom Ufer her bis zur Mitte folgen aufeinander ein *Molinietum* mit *Vaccinium* und *Erica*, ein *Eriophoretum* mit *Erioph. angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Hydrocotyle vulg.*, *Utricularia minor*, *Comarum palustre* und *Sphagnum recurvum*, ein *Caricetum* mit *C. rostrata*, wenig *C. vulgaris*, *Sphag. cuspidatum*. In die offene Wasserfläche hinein und den Grund bedeckend breitet sich *Sph. rufescens* und *cuspidatum* aus, dazu *Glyceria fluitans*. Im Sommer bleibt bei starker Austrocknung in der Mitte eine schmale freie Wasserfläche frei; bei hohem Wasserstand sind alle Uferpartien überdeckt.

26. 10. 1931 pH = 5,5

15. 11. 1931 „ = 6,4

6. 1. 1932 „ = 5,3

24. 1. 1932 „ = 5,1

Härte, deutsche Gr. = 1,1—1,3

30. 3. 1932 „ = 5,2

Wasser, bräunlich.

29. 5. 1932 „ = 4,7

24. 7. 1932 „ = 6,3

23. 4. 1932 „ = 5,3

30. 8. 1932 „ = 5,4.

Im Juli und August wurden im Wasser der ausgedrückten Moose der Teichmitte gefunden:

Wenig Fäden von *Mougeotia*, *Oedogonium* und vereinzelt *Bulbochaete spec.*, *Oocystis*, *Dicranochaete reniformis*. Zahlreich erscheint *Cryptomonas erosa*, w. z. *Glenodinium uliginosum*, sp. *Peridinium cinctum*. Von Desmidiaceen tritt auf: z. *Closterium striolatum* und *Staurastrum furcatum*, codom. *Cosmarium cucurbita*, *Gymnozyga moniliformis*, *Spondylosium pulchellum* und *Mikrasterias truncata*, sp. bis vereinzelt *Euastrum binale* und *crassum*, *Staurastrum gracile*, *inconspicuum*, *paradoxum*, *brachiatum*, *dejectum*, *Hystrix*, *Simonyi*, *Closterium juncidum*, *Cosmarium amoenum*, *depressum v. holsaticum*, *pygmaeum*, *pyramidatum* und *Arthrodesmus incus*. Diatomeen: dom. u. z. *Frustulia rhom. var. saxonica* mit f. *capitata*, w. z.

und zt. *Eunotia lunaris* und *tenella*, sp. *Eunotia exigua* und *veneris*, *Pinnularia subcapitata*, vereinzelt *Neidium affine* und *Gomphonema angustatum*.

Ergänzend zur vorigen Gesellschaft fand ich noch vereinzelt *Gonyostomum semen*, *Trachelomonas hispida*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Scenedesmus serratus*, *Euglenella elongata*, *Phacus triqueter*, *Euastrum insulare*, *humerosum*, *ventricosum* und *rostratum*, *Closterium acutum*, *abruptum*, *Cosmarium quadratum*, *Penium digitus* und *minutum*, *Staurastrum aculeatum*. Im Winter ist der Bestand geringer, auch unter der Eisdecke; einmal im Dezember massig *Dinobryon sertularia-divergens*.

d) Das Erlensumpfmoor.

Die Erlen stehen einzeln oder gruppenweise auf hohen Bulten, dazwischen breitet sich ein weicher, schwarzer Morastboden aus. Die Bulte tragen eine dichte Moos- und Farnvegetation. Charakterpflanzen sind *Aspidium thelypteris* und *spinulosum*, *Carex paniculata*, *stricta*, an einer offenen Stelle und an Wassergräben *Typha latifolia*, *Sium angustifolium*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Caltha palustris*, *Veronica beccabunga* u. a. Sumpfpflanzen. Das Wasser der Gräben zeigt starke Eisenausflockungen.

26. 10. 1931 pH = 7,0

6. 1. 1932 „ = 6,8

24. 1. 1932 „ = 7,5 Härte, deutsche Gr. = 6—8.

30. 3. 1932 „ = 7,0 Wasser, klar.

29. 5. 1932 „ = 7,6

8. 12. 1932 „ = 7,7

23. 4. 1933 „ = 7,8.

Im Dezember sah man an den abgefallenen Blättern, die die Gräben ausfüllten, *Mikrospora flocculosa* und *quadrata*, weniger *Hormidium subtile*, vereinzelt am Ufer Watten von *Vaucheria*, dazu fand man *Mikrothamnion Kützingianum*, selten *Stigeoclonium spec.* *Trachelomonas hispida* erschien häufiger, weniger *Trach. volvocina* und selten *Trach. caudata*, spärlich *Phacus pleuronectes* und s. s. *Phacus triqueter*. Diatomeen waren zahlreich vertreten: dom. *Gomphonema angustatum* mit var. *sarcophagus*, codom. *Eunotia lunaris* var. *subarcuata*, *Achnanthes lanceolata*, *Stauroneis Phoenicenteron* fo. *gracilis*, *Pinnularia viridis* mit var. *sudetica* und *Pinn. gentilis*, zt. und sp. bis s. sp. *Gyrosigma attenuatum*, *Cymbella aspera* und *naviculiformis*, *Gomphonema acuminatum* und *lanceolatum*, *Pinnularia gibba* fo. *subundulata*, *subcapitata*, *molaris*, *mesolepta* fo. *angustata* und *esox*, *Cocconeis pediculus*, *Meridion circulare* mit var. *constricta*, *Navicula amphibola*, *dicephala*, *pupula* und *cryptocephala*, *Eunotia pectinalis* var. *minor*. An einer anderen Stelle im Erlenmoor dominierten die *Pinnularien* und *Gomphonemen* traten zurück. Im Sommer bei starker Beschattung war außer *Tribonema minus*, die massenhaft vorhanden war, der Algenbestand gering. Desmidiaceen fand ich niemals.

e) Das Flachmoor.

α) Die *Cladium mariscus*-*Schoenus nigricans*-Assoz.

Begleitpflanzen sind: *Phragmites communis*, *Rhynchospora fusca*, *Carex panicea* und *Oederi*, *Juncus acutiflorus* und *supinus*, *Orchis maculatus* und *incarnatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *Liparis Loeselii*, *Potentilla tormentilla*, *Menyanthes trifoliata*, *Galium uliginosum*, *Sphagnum acutifolium*, *fimbriatum*, *Drepanocladus fluitans*, *Scorpidium scorpidioides*. Zwischen den Bulten wächst im Wasser viel *Chara fragilis* und *Utricularia minor*. Selbst in trockenen Zeiten steht das Wasser noch 10—20 cm hoch, in nassen Jahren stellt das Gebiet fast eine zusammenhängende Wasseroberfläche dar. Das Grundwasser gehört der Niederung des Rhader Mühlbaches an.

26. 10. 1931 pH = 8,0

6. 1. 1932 „ = 8,0

24. 1. 1932 „ = 7,4

30. 3. 1932 „ = 7,8

29. 5. 1932 „ = 7,6

24. 7. 1932 „ = 8,0

9. 12. 1932 „ = 7,8

23. 4. 1933 „ = 7,6

30. 8. 1933 „ = 8,1

Härte, d. Gr. 8—12.

Wasser, klar.

In den Wasserstellen zwischen den Bulten Watten von *Zygnema spec.*, weniger *Spirogyra spec.* mit *Sp. bellis*. Im freien Wasser dom. Ketten von *Tabellaria flocculosa* und *Hyalotheca dissiliens*, von Dinoflagellaten *Hemidinium nasutum*, w. z. *Glenodinium uliginosum*, sp. *Peridinium cinctum*, von Flagellaten sp. *Cryptomonas erosa* und *ovata*, *Hymenomonas roseola*, *Synura uvella*, *Trachelomonas hispida* und *volvocina*, dazu einige der weiter unten genannten Desmidiaceen. In den Moos-, Chara-, *Utricularia*- und Fadenalgenwatten wurden außer *Zygnema* und *Spirogyra* noch festgestellt: *Mougeotia parvula*, *Oedogonium spec.*, *Bulbochaete crassiuscula* und *mirabilis*, *Oscillatoria limosa*, *splendida* und *tenuis*, vereinzelt Büschel von *Chaetophora*, weiter sp. bis s. sp. *Ophiocytium cochleare*, *Protococcus viridis*, *Chroococcus turgidus*, *Gloeocystis ampla*, *Nostoc Kihlmanni*, *Euglena spirogyra*. Desmidiaceen waren w. z. vertreten: dom. *Closterium Dianae* und *venus*, codom. *Closterium macilentum*, zt. und sp. *Closterium moniliferum*, *Kützingii*, *striolatum*, *acutum*, *lineatum*, *Penium digitus*, *Pleurotaeniopsis de Baryi*, *Pleurotaenium trabecula*, *Tetmemorus granulatus*, *Mikrasterias crux-melitensis*, *Cosmarium tetraophthalmum*, *Turpinii*, *reniforme* und *Staurostrum sexcostatum*. Diatomeengesellschaft ähnlich der unter β, nur ärmer.

In den Moosen der Bulte sind Algen nur ganz spärlich und vereinzelt zu finden: *Cosmarium cucumis*, *Protococcus viridis*, *Chlamydomonas spec.* und einige Diatomeen, besonders *Rhopalodia gibba*. Im Sommer erscheint die Algenflora viel ärmer als im Herbst und Frühjahr (starke Beschattung).

β) Die *Phragmites communis*-*Cladium mariscus*-Assoziation.

Phragmites beherrscht eigentlich das ganze Gebiet. Nur fehlt an dieser Stelle *Schoenus nigricans*. Dann ist die Artenzahl der Begleiter geringer: *Aspidium cristatum*, *Osmunda regalis*, *Carex vulgaris*, *Epipactis palustre*, *Potentilla tormentilla*, *Viola palustris*, *Hydrocotyle*, *Galium uliginosum*, *Sphagnum fimbriatum*, *cymbifolium* und *Scorpidium scorpioides*. Ich entnahm die Proben den Wasserstellen einer Schneise, die fast im ganzen Jahr offen gehalten wurde.

26. 10. 1931 pH = 7,0

15. 11. 1931 „ = 7,2

6. 1. 1931 „ = 7,3

24. 1. 1932 „ = 7,0

Härte, d. Gr. 6—7.

30. 3. 1932 „ = 7,0

Wasser, klar.

24. 7. 1932 „ = 7,6

23. 4. 1933 „ = 7,2

30. 8. 1933 „ = 7,8

Gegenüber dem westlichen Teil (α) ist dieser Teil (β) durch eine geringere Härte und einen geringeren pH-Wert ausgezeichnet. Das *Schoenetum* gilt ja auch als kalkstet. Der Unterschied zwischen diesen beiden Teilen tritt gleichfalls im Algenbild scharf hervor.

Im Dezember war der Algenbestand günstig entwickelt. Makroskopisch sah man an den abgestorbenen Pflanzenteilen massig bräunlich-grüne Kugeln von *Gloeotrichia Pisum*, daneben lockere Fädenwatten von *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia* und *Oedogonium*. Der Schlamm-Belag, sowie insbesondere die Moospolster von *Scorpidium scorpioides*, enthalten eine Fülle von Arten. Eine Deckglas-Probe ergab im Durchschnitt folgendes Zahlenverhältnis und damit auch die Mengenverhältnisse:

Chroococcus turgidus 4, *Pediastrum duplex* und *Boryanum* mit Var. 8, *Scenedesmus quadricauda* 3, *Gomphosphaeria aponia* 2, von den nächsten Arten je 1: *Anabaena spec.*, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Aphanothece stagnina* (?), *Microcystis marginata* und *aeruginosa*, *Oscillatoria limosa* und *tenuis* (auch häufiger), *Chaetopeltis orbicularis*, *Ophiocytium cochleare*, *Gloeocystis ampla*, *Gloeococcus Schroeteri*, *Coelastrum proboscideum*, *Chaetosphaeridium Pringsheimii*, *Asterococcus superbus*, *Eresmosphaera viridis*, *Trachelomonas hispida*, *Cryptomonas erosa*, *Synura uvella*, *Dinobryon* und *Euglena Ehrenbergii*, dazu Fäden einer *Bulbochaete spec.* *Desmidiaceen* sind zahlreich vorhanden: dom. *Penium digitus*, *Closterium Dianae* und *didymotocum*, codom. *Closterium lineatum* und *intermedium*, zt. und w. z. *Closterium macilentum* (?), *venus*, *gracile*, *Staurastrum furcigerum*, *punctulatum*, sp. *Closterium Ehrenbergii*, *rostratum*, *lunula*, *lanceolatum*, *Jenneri*, *Pleurotaenium coronatum* und *Hyalotheca dissiliens*, sp. bis s. sp. *Closterium Kützingii*, *Pritchardianum*, *moniliferum*, *attenuatum*, *Cosmarium botrytis*, *reniforme*, *granatum*, *tetraophthalmum*, *Pleurotaeniopsis De Baryi*, *Euastrum verrucosum*, *oblongum*, *Arthrodesmus convergens*,

Mikrasterias denticulata v. *angulosa*, *truncata*, *apiculata*, *Crux-Melitensis* und *Pleurotaenium Trabecula*.

Diatomeen treten gleichfalls zahlreich auf: dom. *Rhopalodia gibba*, codom. *Pinnularia maior*, *Cymatopleura solea* und *elliptica*, *Amphipleura rutilans*, zt. *Nitzschia sigmoidea*, *sinuata*, *amphibia*, *Navicula tuscula*, *oblonga* var. *subcapitata*, *pupula* mit var. *capitata*, *radiosa*, *cryptocephala* v. *intermedia*, *Gyrosigma attenuatum*, *Synedra ulna* var. *biceps*, *acus*, *Campylodiscus noricus* v. *hibernica*, *Tabellaria flocculosa*, *Gomphonema acuminatum* v. *coronata*, *subtile* var. *sagitta*, *longiceps* v. *subclavata*, *angustatum*, *constrictum*, *Eucocconeis flexella* und *lapponica*, *Cymbella Cesatii*, *cistula*, *ventricosa*, *aspera*, *tumida*, *parva*, *naviculiformis*, *angustata*, *Epithemia turgida* und *zebra* mit var. *porcellus*, *Caloneis silicula*, *Eunotia pectinalis* mit var. *minor* fo. *impressa*, *arcus* mit var. *bidens*, *lunaris*, *alpina*, *Diploneis ovalis*, *Fragilaria construens*, *pinnata*, *Stauroneis phoenicenteron* und *anceps*, *Pinnularia stauroptera*, *dactylus*, *interrupta*, *gentilis*, *Surirella linearis* v. *constricta*, *elegans*, *Neidium iridis* mit var. *amphigomphus*, *Anomoeoneis exilis*, *Mastogloia Smithii* var. *lacustris* und *Grevillei* und *Achnanthes minutissima*.

Im Mai bis Juli machte die Algengesellschaft einen ärmeren Eindruck. Zwar begann *Chaetophora elegans* und *incrassata* sich auszubreiten und kräftig zu entwickeln, im Juli beherrschen diese beide Arten das Algenbild.

Ein Graben in diesem *Phragmitetum* war im April 1933 vollständig angefüllt mit *Draparnaldia plumosa*. Innerhalb der Schilfbestände sind die Algenvorkommen infolge der dichten Beschattung durchweg ärmer.

III. Übersicht über die Phanerogamen=Moos- und Algenassoziationen

A. Das Flachmoor.

1 a) *Phragmites-communis-Cladium mariscus*-Assoz.

Entstanden auf alluvialem Boden der Flußniederung des Rhader-Mühlenbaches. Im Winter und Frühjahr tritt das Grundwasser über die Oberfläche, im Sommer und in trockenen Zeiten steht es zwischen den Bulten. Begleiter:

Baum- und Strauchschicht: *Juniperus communis*, *Betula verrucosa*, *Rhamnus frangula*.

Krautschicht: *Molinia coerulea*, *Pinguicula vulgaris*, *Orchis incarnata*, *Epipactis palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Liparis Loesellii*, *Galium uliginosa*, *Cirsium palustre*.

Bodenschicht: *Sphagnum fimbriatum*, *cymbifolium*, *Scorpidium scorpioides*.

Säuregrad: pH = 7,0—7,8; Mittelwert = 7,26 (8 Messungen).

Härte: deutsche Grade = 6—7.

1 b) Die zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Gloeotrichia Pisum</i>	<i>Zygnena spec.</i>	<i>Tabellaria floccu-</i>
* <i>Chaetophora elegans</i> und	<i>Mougeotia spec.</i>	<i>losa</i>
<i>incrassata</i>	<i>Spirogyra spec.</i>	<i>Gomphonema</i>
* <i>Pediastrum duplex</i> und	<i>Oedogonium spec.</i>	<i>angustatum</i>
<i>Boryan.</i>	<i>Bulbochaete spec.</i>	
* <i>Scenedesmus quadricauda</i>	<i>Oscillatoria limosa</i>	
<i>Mikrocystis</i> -Arten	* <i>Ophiocytium cochleare</i>	
* <i>Gomphosphaeria aponina</i>	<i>Eresmosphaera viridis</i>	
<i>Coelosphaerium Naegel-</i>	<i>Chaetopeltis orbicularis</i>	
<i>lianum</i>	<i>Chaetosphaeridium</i>	
<i>Closterium Dianae</i>	<i>Pringsheimii</i>	
* <i>Closterium lineatum</i>	<i>Synura uvella</i>	
* <i>Pleurotaeniopsis de Baryi</i>	<i>Dinobryon spec.</i>	
* <i>Rhopalodia gibba</i>	<i>Penium digitus</i>	
* <i>Amphipleura rutilans</i>	<i>Closterium intermedium</i>	
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	„ <i>venus</i>	
<i>Cymatopleura elliptica</i> u.	„ <i>lunula</i>	
<i>solea</i>	<i>Pleurotaenium coronatum</i>	
<i>Eucocconeis flexella</i>	* <i>Mikrasterias</i> -Arten	
* <i>Stauroneis phoenicenteron</i>	* <i>Euastrum oblongum</i>	
<i>Campylodiscus noricus</i>	<i>Pinnularia</i> -Arten	
<i>Cymbella naviculiformis</i>	<i>Navicula</i> -Arten	
	<i>Mastogloia Grevillei</i>	
	„ <i>Smithii</i> var.	
	<i>lacustris</i>	

2 a) *Schoenus-nigricans*-Assoz.

Aus dem Phragmitetum hervorgegangen durch das Vorkommen besonders kalkreicher Grund- oder Quellgewässer, daneben starke Eisenausflockung.

Baum- und Strauchschicht: wie unter 1 a.

Krautschicht: *Phragmites* und *Molinia* stark vertreten, ergänzend zu den obigen unter 1 a: *Gymnadenia conopea*, *Ophioglossum vulgatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia pulustris*, *Eupatorium cannabinum*.

Bodenschicht: wie unter 1 a, dazu *Drepanocladus*, *Sph. acutifolium*, *Chara fragilis* (massig).

Säuregrad: pH = 7,6—8,1, Mittelwert = 7,8 (9 Messungen).

Härte: deutsche Grade = 8—12 und höher.

2 b) Die zugehörige Algengesellschaft.

Eine verarmte Gesellschaft wie unter 1 b.

Es fehlen vor allem: *Gloeotrichia Pisum* und *Chaetophora*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Chaetopeltis*, *Chaetosphaeridium*, viele *Desmidiaceen* und *Diatomeenarten*. Auffallend ist das verhältnismäßig starke Auftreten der *Dinoflagellaten*.

Neben den chem.-phys. Wasserverhältnissen spielen die Lichtverhältnisse in den dichten Pflanzenbeständen gleichfalls eine Rolle. Wie ich schon früher sagte, entnahm ich die Algengesellschaft unter 1 b einer ausgehauenen Schneise im Schilfdickicht. Das Licht konnte hier während des ganzen Jahres die Wasserschicht bis zum Grunde durchleuchten.

B. Das Erlensumpfmoor.

a) Die *Alnus-glutinosa*-Assoz.

Neben den Erlenbulten sieht man die schwarz-schlammig-torfige, häufig vom Wasser überdeckte Bodenfläche. Ökologisch sind die beiden Standorte verschieden. Einige Wassergräben durchziehen das Gebiet.

Baum- und Strauchschicht: *Alnus glutinosa*, *Rhamnus frangula*.

Krautschicht: *Aspidium thelypteris*, *Carex stricta*, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*; in den Gräben *Veronica beccabunga*, *Mentha aquatica*, *Callitriche*.

Bodenschicht: kaum etwas, nur hier und da, besonders auf hingefallenen Holzstücken *Eurhynchium*- und *Amblystegium*-Arten.

Säuregrad: 6,8—7,8, Mittelwert = 7,4 (7 Messungen).

Härte: deutsche Grade = 6—8.

b) Die zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Vaucheria spec.</i>	* <i>Phacus pleuronectes</i>	<i>Meridion circulare</i>
* <i>Mikrospora quadrata</i>	und <i>triqueter</i>	<i>Cocconeis pediculus</i> u. a.
<i>Hormidium subtile</i>	<i>Eunotia lunaris</i>	
* <i>Tribonema minus</i>	* <i>Stauroneis Phoenicenteron</i>	
<i>Trachelomonas hispida</i>	* <i>Gomphonema</i> -Arten	
* <i>Pinnularia viridis</i>		
<i>Gomphonema angustatum</i>		

Die Artenzahl, wie auch die Mengen sind durchweg gering. Die Gräben entnehmen ihr Wasser z. T. einem Quellgebiet, das ein *Typhetum* mit *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Circaea lutetiana* und *Solanum dulcamara* darstellt. Dieses Quellwasser zeigt Arten, die man auch in den Quelltümpeln und anschließenden Teilen der Gebirgsbäche antrifft: *Tribo-*

nema minus, *Gomphonema angustatum*, *Meridion circulare*, *Achnanthes lanceolata*. Außerdem stellen sich Arten des Flachmoores ein: *Stauroneis phoenicenteron* u. a.

C. Das Hochmoor.

I a) Die Zygonium-Schlenken.

Nackte Torfstellen, die mit Wasser bedeckt, feucht oder völlig ausgetrocknet sind. Am Rande stehen *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Narthecium ossifragum*, *Rhynchospora alba* und mitunter *Drosera intermedia*. In die Schlenken kann hineinwachsen *Sphagnum molluscum*, auch *cuspidatum*, *Cephalozia macrostachya* und *bicuspidata*, sonst sind sie vegetationslos. Diese nackten Torfstellen verdanken ihre Entstehung 1. dem Menschen, der die Oberschicht zu Streuzwecken oder aus anderen Gründen abhackte — Grundlose (II, A, c), Deutener Moor (II, H, a), 2. der Erosion des abfließenden Wassers, eine flächenhaft wirkende Abtragung — Erndtebrück (II, C, c) oder 3. der abwechselnden Bult- und Schlenkenbildung — Weißes Venn (II, D, 3).

Säuregrad: pH = 4,2—5 (Weißes Venn = 3,4—3,6).

Härte: deutsche Grade = 1,5—2.

I b) Die zugehörige Algengesellschaft.

Diese Assoziation hat schon in der Moorpflanzen-Soziologie ihren Namen durch die beherrschenden Algenüberzüge von *Zygonium ericetorum* erhalten.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Zygonien ericetorum</i>	<i>Frustulia rhomb.</i>	<i>Mikrospora Kützingianum</i>
* <i>Euglena elongata</i>	var. <i>saxonica</i>	<i>Dinobryon spec.</i>
* <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>	* <i>Chroococcus tur-</i>	<i>Staurastrum punctulatum</i>
<i>Pinnularia viridis</i> var.	<i>gidus</i>	„ <i>margaritaceum</i>
<i>sudetica</i>	<i>Penium polymor-</i>	<i>Tetmemorus laevis</i>
* <i>Pinnularia subcapitata</i>	<i>phum</i>	<i>Euastrum binale</i>
mit var. <i>Hilseana</i>	<i>Gloeocystis vesi-</i>	<i>Eunotia tenella</i>
<i>Eunotia exigua</i>	<i>culosa</i>	„ <i>veneris</i>
	<i>Mougeotia spec.</i>	<i>Anomoeoneis serians.</i>
		<i>Tabell. flocc.</i>

II a) Die Torfstiche.

1. Junge Gräben und Stiche im jüngeren Sphagnumtorf.

Sie sind noch völlig vegetationslos (Moose und höher. Pflanzen fehlen). Weißes Venn (II, D, 2) und Gildehauser Venn (II, F, a, 3. Stich).

Säuregrad: pH = 3,8—4,5. Härte: deutsche Grade = 1—2.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Mikrospora stagnorum</i>	<i>Mougeotia spec.</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>
<i>Euglena elongata</i>	* <i>Staurastrum</i>	<i>Chromulina Rosanoffii</i>
* <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>	<i>margaritaceum</i>	<i>Lepocinclis teres</i>
* <i>Pinnularia subcapitata</i>	* <i>Eunotia lunaris</i>	<i>Protococcus viridis</i>
mit var. <i>Hilseana</i>		
<i>Eunotia exigua</i>		

2. Ältere Torfstiche im Moor.

a) *Sphagnum cuspidatum* v. *submersum*-*Drepanocladus fluitans*-Assoz.

Diese Moosarten wachsen vom Ufer in das Wasser der Stiche hinein und erfüllen es mehr und mehr. Es bleibt aber noch freies Wasser übrig. Erndtebrück (II, C, a, b), Weißes Venn (II, D, 1).

Säuregrad: pH = 3,8—5,0, Mittelwert = 4,4 (15 Messungen).

a1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Mikrospora stagnorum</i>	<i>Cylindrocystis Breb.</i>	<i>Hormidium subtile</i>
<i>Mougeotia spec.</i>	* <i>Staur. margaritaceum</i>	<i>Penium digitus</i>
* <i>Gloeocystis vesiculosa</i>	„ <i>punctulatum</i>	<i>Tetmem. laevis</i>
<i>Mikrothamnion Kützingerum</i>	<i>Eunotia exigua</i>	<i>Cryptom. erosa</i>
* <i>Pinnularia subcapitata</i>	* <i>Euglena spec.</i>	
mit var. <i>Hilseana</i>	<i>Frustul. rhomb. var. saxonica</i>	
* <i>Eunotia lunaris</i>	* <i>Trachelom. volvocina</i>	

b) Die *Sphagnum cuspidatum* mit var. *submersum*-Assoz.

Diese Stiche sind ganz mit *Sphagnum* zugewachsen. Es fehlt die freie Wasserfläche. Sie stellen also ein späteres Stadium von a) dar.

Hierher möchte ich auch die kleinen und größeren *Sphagnum*-Mulden im Sand- und Heidegebiet zählen. Gildehauser Venn (II, F, b, e), Heiliges Meer-Gebiet (II, G, a, b), Deutener Moor (II, H, c).

Säuregrad: pH = 4,1—5,2, Mittelwert 4,3 (11 Messungen).

Härte: deutsche Grade = 1,2—1,7.

b 1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Mougeotia spec.</i>	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>	<i>Merismopedia</i>
* <i>Mikrotham. Kützingianum</i>	<i>Dinobryon spec.</i>	<i>glaucia</i>
* <i>Mikrospora stagnorum</i>	<i>Dictyosph. Ehrenberg.</i>	<i>Zygogonium erice-</i>
* <i>Oedogonium spec.</i>	* <i>Oocystis spec.</i>	<i>torum</i>
<i>Trachelomonas volvocina</i>	<i>Synura uvella</i>	<i>Coelastrum reticu-</i>
* <i>Euastrum binale</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>	<i>latum</i>
<i>Staurostrum punctulatum</i>	* <i>Mikraster. truncata</i>	<i>Euglena elongata</i>
* <i>Eunotia lunaris</i>	<i>Staur. margarit.</i>	<i>Closterium strio-</i>
	<i>Cylindrocystis Brebiss.</i>	<i>latum</i>
	* <i>Frustulia rh. v. sax.</i>	<i>Gymnozyga</i>
	* <i>Pinnularia viridis</i>	<i>monilif.</i>
	* „ <i>subcapitata</i>	
	<i>Eunotia exigua</i>	
	* <i>Closterium acutum</i>	

c) Die *Eriophorum vaginatum*-*Utricularia minor*-*Sphagnum cuspidatum*-Assoz.

Ältere Torfstiche, die wieder stark mit *Eriophorum vaginatum*, *Utricularia minor* und spärlich *Sph. cuspid.* bewachsen sind; Gildehaus (II, F, a, 1. Stich).

Säuregrad: pH = 6,2 (leider nur 1 Messung).

Härte: deutsche Grade = 2,0.

c 1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Mikrospora stagnorum</i>	* <i>Spirogyra spec.</i>	(nicht anzugeben)
<i>Mougeotia spec.</i>	* <i>Oedogonium spec.</i>	
* <i>Gloeocystis vesiculosa</i>	<i>Hapalosiphon fontinalis</i>	
* <i>Gonyostomum semen</i>	<i>Oocystis spec.</i>	
* <i>Closterium costatum</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>	
„ <i>setaceum</i>	<i>Trachelomonas volvocina</i>	
* <i>Pinnularia subcapitata</i>	<i>Euglena spec.</i>	
* <i>Eunotia lunaris</i>	* <i>Closterium striolatum</i>	
	„ <i>lunula</i>	
	* <i>Mikrasterias</i> -Arten	
	<i>Desmidium Swartzii</i>	
	* <i>Frustulia rh. var.</i>	
	<i>saxonica</i>	

Diese Gesellschaften a, b und c haben große Ähnlichkeit.

d) Die *Typha-Comarum palustre*-Assoz.

Äußerst algenarm (siehe II, F, c).

e) Die *Potamogeton-Utricularia-Sphagnum rufescens*-Assoz.

Algenarm (siehe II, F, d).

Beide, d und e, sind verarmte Gesellschaften von c.

III. Nasse Sphagnumpolster der Moorfläche.

a) Die *Eriophorum vaginatum-Sphagnum recurvum*-Assoz.

Sie ist auf der freien Moorfläche der Grundlosen und der Wildwiese zu finden (Ebbegebirge, II, A, b, B, a).

Krautschicht: *Carex rostrata*, *Juncus acutiflorus*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccin. oxycoccus*, *Drosera rotundifolia*.

Bodenschicht: *Sphagnum rubellum*, *cuspidatum*, *rufescens*, auf trockenen Bulten *Polytr. strictum*.

Säuregrad: pH = 5—6,4, Mittelwert = 5,9 (6 Messungen).

Härte: deutsche Gr. = 0,8—1,1.

a1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Zygogonium ericetorum</i>	* <i>Mougeotia spec.</i>	<i>Trachelom. volvoc.</i>
* <i>Cylindrocystis Brebiss.</i>	<i>Euglena elongata</i>	<i>Cryptom. erosa</i>
* <i>Penium digitus</i>	<i>Cosmarium Ralfsii</i>	<i>Euastrum cuneatum</i>
* <i>Pinnularia viridis</i> var. <i>sudetica</i>	* <i>Mikrasterias truncata</i>	<i>Staurostrum hirsutum</i>
* <i>Eunotia lunaris</i>	* <i>Frustulia rhomb.</i> var. <i>saxonica</i>	<i>Surirella linearis</i>
	<i>Eunotia veneris</i>	<i>Navicula borealis</i>
	<i>Pinnularia subcapitata</i> und var. <i>Hils.</i>	
	* <i>Eunotia gracilis</i>	
	* <i>Navicula subtilissima</i>	

IV. Unberührte Moorstellen vom Typ einer Blänke.

a) Die *Eriophorum vaginatum-Sphagnum cuspidatum-crassicladum-Drepanocladus fluitans*-Assoz.

Diese Assoz. hat die größte Ähnlichkeit mit der Torfstichassoz. II, 2.

Schloß Holte (Senne II, E) und Weißes Venn (II, D, 4).

Säuregrad: pH = 4,0—4,8 (einmal 6,2).

Härte: deutsche Grade = 0,1—1,6.

a 1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
* <i>Mikrospora stagnorum</i>	<i>Merismopedia glauca</i>	<i>Chroococcus spec.</i>
<i>Mougeotia spec.</i>	<i>Euglena intermedia</i>	<i>Protococcus spec.</i>
* <i>Gloeocystis vesiculosa</i>	<i>Dinobryon spec.</i>	<i>Spirogyra spec.</i>
* <i>Mikrotham. Kützingianum</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>	<i>Synura uvella</i>
<i>Euglena elongata</i>	* <i>Gonyostom. semen</i>	<i>Tetmem. Breb.</i>
* <i>Euglena spec.</i>	<i>Penium digitus</i>	„ <i>granul.</i>
* <i>Trachelom. volvocina</i>	<i>Tetmemorus laevis</i>	<i>Pleurot. Trab.</i>
<i>Cylindrocystis Brebiss.</i>	* <i>Staur. margarilaceum</i>	„ <i>Ehrenb.</i>
* <i>Euastrum binale</i>	<i>Penium cucurbitinum</i>	<i>Euastr. ansatum</i>
* <i>Staurastr. punctulatum</i>	* <i>Pinnularia viridis</i>	<i>Gymnoz. monil.</i>
* <i>Eunotia lunaris</i>	* „ <i>subcapitata</i>	

V. Verlandender Heideteich.

a) *Sphagnum cuspidatum* mit var. *submersum*, *rufescens*
Schwinggrasen und untergetauchte Rasen-Assoz.

Krautschicht: *Carex rostrata*, *Glyceria fluitans*, *Sparganium*, *Eriophorum angustifolium*, *Comarum palustre*; Deutener Moor (II, H, d).

Bodenschicht: die obengenannten *Sphagnen*.

Der Sauerstoffgehalt nimmt nach dem Grunde zu stark ab.

Säuregrad: pH = 4,7—6,4; Mittelwert 5,5 (9 Messungen).

Härte: deutsche Grade = 1,1—1,3.

a 1) Zugehörige Algengesellschaft.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Mougeotia spec.</i>	<i>Mikrospora stagnorum</i>	<i>Neidium affine</i>
* <i>Oedogonium spec.</i>	<i>Dicranochaete reniform.</i>	<i>Gomph. angust.</i>
* <i>Bulbochaete spec.</i>	<i>Dinobryon spec.</i>	<i>Gonyost. semen</i>
<i>Oocystis spec.</i>	* <i>Staurastr. furcatum</i>	<i>Phacus triqueter</i>
<i>Cryptomonas erosa</i>	<i>Spondylos. pulchellum</i>	
* <i>Glenodin. uligin.</i>	* <i>Euastrum binale</i> und	
* <i>Perid. cinctum</i>	weitere <i>Desmidiaceen</i>	
* <i>Closterium striolatum</i>	(siehe II, H, d)	
* <i>Gymozyg. monilif.</i>	<i>Pinnul. subcapitata</i>	
* <i>Mikrast. truncata</i>		
* <i>Frust. rhom. var. sax.</i>		
* <i>Eun. lunaris</i>		
„ <i>exigua</i>		

D. Stiche und Gräben im Randgebiete der Moore.

Sie liegen im Weiden- und Wiesengelände. Es handelt sich um die Gräben d α und β Erndtebrück und 5, 6 und 7 Weißes Venn. Da sie nicht unmittelbar zum Moor gehören, will ich sie hier nicht besonders einreihen. Der Stich 5 — Alter flacher Torfstich bei der Kantine — Weißes Venn gehört seiner Algengesellschaft nach zum Flachmoor und stimmt weitgehend mit Flachmoor, Deutener Moor, f, überein; gleiches gilt vom Graben an der Ederseite, d β , Erndtebrück. Der Graben am Wegrande, 7, Weißes Venn zeigt größte Ähnlichkeit mit dem Heideteich, Schwarzes Venn, Deutener Moor, der Graben im Wiesen- und Weidengelände, 6, Weißes Venn mit „Unberührte Moorstelle“, 4, Weißes Venn, und der Graben am Westrande d, Erndtebrück, nimmt eine Zwischenstellung zwischen eigentlichen Mooralgen und Flachmooralgen (Ederseite, β) ein.

E. Bemerkungen zu dieser Übersicht.

Wenn in dieser zusammenfassenden Übersicht manches aus dem vorigen Teil II wiederholt werden mußte, so halte ich trotzdem diese Gegenüberstellung für unbedingt notwendig, vor allem aus algensoziologischen und algengeographischen Gründen. Ich habe es vermieden, die Algengesellschaften genauer durch die hervorstechendsten Vertreter zu benennen. Es ließe sich das leicht durchführen, wenn wir z. B. aus der Gruppe der Charakterarten einige wichtige *Chlorophyceen*, *Desmidiaceen* und *Diatomeen* herausstellen würden. — Wie ich in meinen früheren Algenarbeiten schon wiederholt erklärt habe, müssen auch die Bearbeiter der Algenflora, wie die Soziologen der Moose und Phanerogamen, einmal zu einer übereinstimmenden Untersuchungsweise und Bezeichnung kommen. Nur dann wird es später möglich sein, aus den Untersuchungen in den verschiedensten Landschaften zu einer genauen Erfassung und Benennung der Algengesellschaften zu kommen. Im nächsten Abschnitt soll gezeigt werden, wieweit heute eine Vergleichung möglich ist. Die Grundlagen der Algensoziologie haben Messikommer und Kurz ausführlich behandelt. In den wesentlichen Zügen muß ihnen unbedingt zugestimmt und gefolgt werden. Ich brauche mich darum an dieser Stelle nicht mit ihnen auseinanderzusetzen. Jeder Algologe soll die Ausführungen nachlesen. Beide Autoren gründen ihre Darstellung auf die pflanzengeographischen und methodischen Untersuchungen von Braun-Blanquet und Rübel. Wichtig und richtig ist, was Kurz feststellt: „Aus dem Vergleich zahlreicher Einzelbestände, im Gebiet und außerhalb desselben, glaube ich schließen zu dürfen, daß es bei den Algen viel schwerer hält als bei den Kormophyten, eine größere Zahl von Siedlun-

gen zu finden, die auf Grund ihrer gleichen floristischen und soziologischen Zusammenfassung die Vereinigung zu einer eng umschriebenen abstrakten Einheit, einer Assoziation, rechtfertigen. Nach Arten und Mengenverhältnissen erscheinen die Gruppierungen viel labiler. Sollten daher die fraglos auch hier vorhandenen verwandtschaftlichen Beziehungen der Algengesellschaften zum Ausdruck gebracht werden, so erscheint es mir angebracht, den Assoziationsbegriff etwas weiter zu fassen als dies sonst geschieht und auch größere gesellschafts-morphologische Differenzen und — bei gleicher Grundform — auch etwelche Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung in eine solche Einheit einzubeziehen." In diesem Sinne von Kurz muß die Algensoziologie zunächst einmal gehandhabt werden, und in diesem Sinne sind auch die Algengesellschaften, die Messikommer aufgestellt hat, zu betrachten. Wenn wir erstens die gefundenen Algengesellschaften, wie er es getan hat und wie ich es im vorigen versucht habe, in Charakterarten, Begleiter und Zufällige einteilen, und wenn wir zweitens die Algengesellschaften nach einigen wichtigen Charakterarten benennen, dann können wir wohl soziologisch vergleichend weiterkommen. Ähnliche Methoden wenden Allorge und Denis an. Geißbühler, der sich dieser Behandlung gegenüber z. T. ablehnend verhält, kann ich nicht zustimmen. Er schreibt: „So bezeichnet Allorge die Gesellschaft der Gebirgstümpel, in denen Desmidiaceen dominieren als *Micrasterietum*. Denis geht noch weiter; er nimmt die Namen von zwei der konstantesten und häufigsten Arten zur Bezeichnung und nennt die Assoziationen: *Association à Mikrasterias truncata et Frustulia saxonica*. Diese Arten sind wohl sehr konstant in den betreffenden Beständen zu finden; was soll aber dann mit jenen Listen gemacht werden, die ganz die gleiche Zusammensetzung zeigen, denen aber die beiden Arten fehlen? Es scheint mir weise Vorsicht zu sein, daß Denis einen Doppelnamen wählte, denn wenn die eine Art fehlt, so ist vielleicht die andere vorhanden. Geißbühler ist zu antworten, daß, wenn die Listen zweier Gebiete die gleiche Zusammensetzung zeigen, und wenn auch der einen die beiden Arten fehlen, diese Gesellschaften doch zusammengehören und auch gleichartig benannt werden dürfen. Weiter tut Denis ganz recht, wenn er einen Doppelnamen wählt; ich schlug oben sogar vor, mehrere *Chlorophyc.*, *Desmidiac.* und *Diatom.* zur Bezeichnung der Assoz. herauszustellen. Wenn alsdann bei sonst gleichen oder überwiegend gleichen Listen auch 1, 2, 3 oder sogar 4 Arten der Assoz.-Benennung fehlen, so kann man trotzdem in jedem

Fall die Assoz.-Benennung beibehalten. Krieger tut darum ganz recht und in meinem Sinne, wenn er von einer

<i>Eunotia tetraodon-</i>	}	Assoziation
<i>Eunotia veneris-</i>		
<i>Navicula subtil-</i>		
<i>Anomoion. exilis-</i>		
<i>Frustulia sax-</i>		
<i>Batrach. vagum-</i>		

spricht.

Zwecks einheitlicher Behandlung algen-soziologischer Untersuchungen und Veröffentlichungen möchte ich folgende Vorschläge unterbreiten:

1. Als Grundlagen gelten zunächst einmal die Ausführungen von Kurz und Messikommer, die die Methoden der allgemeinen Pflanzensoziologie auf Algen übertragen.
2. Die Algengesellschaften sind so aufzunehmen, wie es Messikommer getan hat.
 - A. Charakterarten, dazu, wenn möglich, anzugeben, ob sie ges. treu, ges. fest oder ges. hold sind,
 - B. Begleiter,
 - C. Zufällige.
3. Es ist zu berichten, mit welcher Moos- und Pflanzenassoziation die Algengesellschaft zusammen auftrat. Allgemeine Angaben genügen nicht. Darum habe ich in meiner „Übersicht usw.“ versucht, jedesmal eine genaue aber kurze Charakterisierung voranzustellen. Hueck, die Pflanzenwelt Deutschlands, kann dabei gute Dienste leisten.
4. Es ist unbedingt erforderlich, daß die Wasserverhältnisse oder Bodenverhältnisse chemisch-physikalisch jedesmal gekennzeichnet werden. Je eingehender, umso besser! Ich mußte mich bei den Moorgewässern auf pH-Wert und Härte-Bestimmung beschränken.
5. Messikommer benennt die Gesellschaft nach „zwei physiognomisch wirksamen Komponenten“, obgleich dieselben nicht immer den höchsten Treuegrad aufweisen. Wie ich vorher schon ausgeführt habe, scheint es mir zweckmäßiger, noch einige weitere „wirksame Komponenten“ hinzuzunehmen, etwa im Sinne Kriegers. Ich schlug vor, *Chlorophy.*, *Desmidiaceen* und *Diatomeen* zu nehmen. Wenn *Desmid.* fehlen, kann man *Cyanophyceen* hinzunehmen, überhaupt jedesmal diese letzte Gruppe, wenn sie charakteristisch hervortritt. Um zu zeigen, wie ich mir die Benennung denke, soll den betreffenden Arten innerhalb der von mir genannten Gesellschaften in der „Übersicht usw.“ ein Kreuzzeichen beigelegt werden. Zu verlangen wäre auch, daß der Assoz.-Name seine Gültigkeit behält, wenn

an einem entsprechenden Fundort die eine oder andere Art fehlt oder die eine oder andere Art nur unter den Begleitern aufgezählt wird.

6. Für die Mengenverhältnisse schlage ich vorläufig die Bezeichnungen nach Braun, die ich unter II. anführte, vor. Schätzungsmethoden sind von ausreichender Genauigkeit.
7. Jeder Algenarbeit ist eine übersichtliche Zusammenfassung im Sinne wie Abschnitt III beizugeben. Es ist nämlich außerordentlich mühsam, aus der Gesamtarbeit sich alles mehr oder weniger zusammensuchen oder zusammenstellen zu müssen.

Dieser Vorschlag soll als Anregung gelten. Wer meint, etwas besseres geben zu können, trete vor. Wir müssen aber endlich zu einheitlichem Vorgehen kommen. Sonst wird weiter viel unnütze Arbeit getan, und wir kommen auf algensoziol. und -geogr. Gebiet nicht weiter. Wir müssen endlich in den Stand gesetzt werden, die verschiedensten Arbeiten leicht miteinander vergleichen zu können.

IV. Vergleich meiner Ergebnisse mit den Ergebnissen aus anderen Mooren

Wie aus meinen Ausführungen im vorigen Abschnitt hervorgeht, ist es überhaupt schwierig, Vergleiche anzustellen. Einige Arbeiten sind rein systematisch-aufzählend, in anderen sind die Fundorte nicht genau genug beschrieben, vor allem fehlen Angaben über die am gleichen Orte vorkommenden Moos- und Pflanzenassoziationen, in andern wiederum fehlen Angaben über die chem.-phys. Wasserverhältnisse, schließlich geben die Verfasser keine Häufigkeitswerte des Vorkommens an.

Geißbühler hat sich bemüht, im Rahmen des Möglichen, eine große Anzahl Moor-Algenarbeiten vergleichsweise durchzusehen. Ich möchte mich damit begnügen, darauf aufmerksam zu machen.

Ich will in folgendem versuchen, meine Ergebnisse mit einigen wichtigen Darstellungen aus anderen Mooren zu vergleichen:

Steineke, Fritz: Die Algen des Zehlaubruches (1914).

1. *Phragmitessumpf* am Hochmoorrand und die *Phragmites communis-Clad. mariscus*-Assoz. in unserem Deutener Moor.

Leider gibt Steineke in seiner Zusammenstellung nicht die aufgefundenen *Cyanoph.*, *Chlorophy.* *Flagellaten*, *Desmidiaceen* usw. an; nur die *Diatomeen* werden ausführlich aufgezählt. Letztere sind dort wie bei uns artenreich vertreten; Steineke = 86 Arten und Var.,

Budde = etwa 60; davon gemeinsam = 12, unter diesen typische Flachmoorelemente, wie: *Cymatopleur. ellipt.* und *solea*, *Nitzschia sigmoidea*, *Stauroneis phoenicenteron*. An anderer Stelle erwähnt Steinecke noch als Flachmoor-Leitformen die auch bei uns häufige *Closterium lineatum*.

2. Erlensumpfmoor und unser Erlensumpfmoor in Deuten.

Für beide gilt die auffallende Algen-Armut. Gemeinsam ist beiden nur *Pinnularia viridis*. Leider ist nicht festzustellen, ob Steinecke seine Proben nur den morastigen Stellen zwischen den Erlenbulten entnahm. Die größere Anzahl meiner Liste wird dadurch zustande kommen, daß ich die Algen aus einem Quellgraben im Erlensumpf sammelte.

3. Die Torfstiche.

Unsere Torfstiche liegen im Hochmoor selbst, Steineckes im zwischenmoorigen Wald. Es ist bei Steinecke nicht ohne weiteres zu ersehen, welche Arten er fand. In Watten von *Zygogonium* sah er Algen, die auch bei uns vertreten sind: *Cryptomonas*, *Euglena elongata*, *Cylind. Breb.*, *Gloeocystis*, *Oocystis*.

4. Die Hochmoorschlenken.

Steinecke spricht von Schlenken, die das ganze Jahr über eigentlich mit Wasser gefüllt sind. Unsere Schlenken sind auf jeden Fall sehr häufig ausgetrocknet. Eigenartig ist, daß Steinecke an diesen Stellen nicht *Zygogonium* erwähnt. *Cylindro. Breb.*, *Gloeocystis*, *Chroococcus* fand er auch. Sonst ist die Artenzahl dort wie hier gering.

5. Die Blänken.

Diese sind in der Zehlau in großer Zahl, bei uns nicht oder nur Blänken-ähnlich vorhanden. Jene zeichnen sich gegenüber unseren durch hohen Algenreichtum aus und gleichen mehr unseren verlandeten und verlandenden Heideteichen. Immerhin scheinen für die Blänken hier wie dort charakteristisch zu sein: *Mikrospora*, *Mougeotia*, *Gloeocystis*, *Cylindrocystis*, *Penium*, *Euastrum binale*, *Eunotia lunaris*.

Im ganzen sehen wir, daß ein Vergleich nur wenig Übereinstimmendes ergibt. Trotzdem die Arbeit an und für sich vorzüglich ist, entspricht sie aber nicht dem, was ich im vorhergehenden Abschnitte von einer heutigen Algenarbeit verlangen möchte. Zudem ist die Zehlau im Gegensatz zu unseren Mooren ein unberührtes Gebiet.

Magdeburg, Paul: Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore (1925).

Diese Arbeit ist eine der gründlichsten und wertvollsten.

1. Die Sphagnumschlenken.

Magdeburg sagt: Die Sph.-Schlenken treten in Form von kesselartigen Vertiefungen von 1 qm Oberfläche in der Latschenregion meh-

rerer Moore auf; kleinere Schlenken von geringerer Tiefe sind Gemeingut aller Moore. Sie sind entweder vollkommen von *Sphagnum* erfüllt oder nur am Rande ist Torfmoos; dann ist der mittlere Teil der seichten Schlenken den Zygoniumtümpeln nicht unähnlich. — Diese Beschreibung paßt am besten für die *Erioph. vagin.-Sphagn. recurvum*-Ass. unserer Ebbegebirgsmoore (Grundlose — Wildwiese) mit den darin liegenden Zygon.-Schlenken. Von den bei Magdeburg aufgezählten Formen sind hier vertreten: *Tab. flocc.*, *Eunotia lunaris*, *exigua*, *Frustulia saxonica*, *Navicula subtilissima*, *Pinn. subcapitata*, *Cylind. Brebiss.*, *Pen. digitus*, *Cosm. cucurbita* (?), *Euastrum binale*, *Staur. margarit.*, *Tetm. laevis*, *Zygon. ericet.*, *Mikrospora spec.*, *Mougeotia spec.* Also eine Übereinstimmung in wesentlichen Zügen. Auch stimmt mit meinen Beobachtungen überein, was Magdeburg weiter feststellt: Schrumpfung der Algenliste, wenn man nur die Arten herausgreift, die den Hauptbestandteil der Algenflora bilden; im jungen *Sphagnetum* dominieren die *Pinnularien* oder *Frustulia saxonica* (eigenartig ist in Magdeburgs Liste das Fehlen von *Pinn. viridis* v. *sudetica*).

Unsere Ebbemoore erscheinen so als kleine Abbilder der ausgedehnten Schwarzwaldhochmoore.

Wenn wir einige *Sphagnum*tümpel der Ebene des Münsterlandes heranziehen, finden wir auch noch einige weitere Formen der Liste Magdeburgs; z. B.: *Penium minutum*, *Closterium acutum*, *Staurostrum furcatum*, *Tetm. Brebiss.*, *Gymnozyg. Brebiss.*, *Oocystis*, *Merismopedia*, *Chroococcus*, *Anabaena*, *Dinobryon*.

2. Torfpfützen und Zygoniumschlenken.

Hier wie dort größte Übereinstimmung: *Zygon. eric.*, *Cylind. Brebiss.*, *Frustul. saxonica*, *Chroococcus turgidus*. *Cylind. Br.* hat an diesen Stellen eine maximale Entfaltung. Bei Austrocknung das sogenannte Meteorpapier. Im ganzen nur wenig Arten.

3. Die Torfstiche.

Es stimmt völlig mit meinen Beobachtungen überein, wenn Magdeburg feststellt: In jungen Stichen keine bestimmte Flora; der Torfboden ist entweder vollkommen frei von Algen, oder in dem einen Tümpel ist es *Euastrum binale*, die den armen und von Torfstich zu Torfstich verschiedenen *Desmidiaceen*bestand ausmachen. In älteren Stichen wird die Flora gleichmäßiger. Eine charakteristische Torfstichalgenflora gibt es nicht. Entweder sind hier Elemente des Torfbodens, der *Utricularia*-, *Potamogeton*-, *Menyanthes*-Bestände, der *Sphagneta*; nur *Mikrospora* ist typisch für Stiche, dichte Watten das ganze Jahr hindurch.

Die Vergleiche könnten noch günstiger ausfallen, wenn Magdeburg die *Sphagneta* z. B. genauer durch die Spezies-Bezeichnung bestimmt hätte und wenn genauere Mitteilungen über den pH-Wert gemacht worden wären.

Dobers, Ernst: Hydrobiologische Beobachtungen im Altwarmbüchener Moor (1929).

Tüxen hat dieses Moor pflanzensoziologisch bearbeitet. Dobers benutzt die Ergebnisse. Auch sind die pH-Werte deutlich angegeben. Diese Arbeit kommt meinen Forderungen nahe. Zum Vergleich kommt für mich in Frage die Regenerationszone, die Zone der Weißtorfstiche und die zentrale Schildfläche, die Chara-Stiche entsprechen nach ihrer Algenflora dem Flachmoor Deuten. Diese Algenbefunde zeigen große Übereinstimmung mit unseren Moorgebieten im Münsterland. Das ist zu verstehen, da beide Moorgebiete dem Westen des Nordd. Tiefl. angehören. Zum Vergleich sei nur auf die Dober'sche Tabelle VIII hingewiesen: „Verbreitung einiger Kieselalgen in den usw.“ Aus der zentralen Hochfläche werden verzeichnet *Eunotia lunaris*, *Frustulia sax.*, weniger *Tabell. flocc.*, *Pinnularia viridis* und (*Nav. bacillum*), aus der Regenerationszone die vorigen dominierend, dazu *Navicula subtilissima* (*Eunotia paludosa*, *Pinn. nobilis*), aus Weißtorfstichen *Frust. sax.* und schließlich aus den Chara-Stichen dom. *Tabell. flocc.*, *Pinn. viridis*, *nobilis*, *Diatoma vulgare*, *Cymbella cistula*, *Synedra*-Arten, *Gomph. acuminatum*, *Nitzsch. vermicu.*, *Amphipl. pellucida*, *Staur. phoenicent.*, dagegen zt. und sp. *Eunotia lunaris*, *Frust. sax.*, *Nav. bacill.* Das alles stimmt mit meinen Listen gut überein. Auch Tabell. VI., die Verbreitung der *Desmidiaceen* usw. läßt sich mit meinen Ergebnissen weitgehend in Einklang bringen.

Kurz, A.: Grundriß einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes.

Auf die Bedeutung dieser Arbeit vom algensoziologischen Standpunkt habe ich schon hingewiesen. Leider gibt Kurz wegen „dringenden Spargebotes“ keine zusammenfassenden Listen der Algengesellschaften an. Sie aus der beigegebenen Florenliste zusammenzusuchen, erscheint zu umständlich und auch unmöglich. Was aber Kurz allgemein sagt unter Aufzählung der hervorstechendsten Arten, läßt erkennen, daß Vergleiche zwischen dort und hier zu gleichartigen Ergebnissen führen würden; z. B. als charakteristisch für Hochmoore nennt Kurz: *Frust. sax.*, *Navic. subtiliss.*, *Eunotia exigua* und *pectin.*, von *Desmidiaceen* nennt er u. a. *Cylindr. Breb.*, *Peni. minut.*, *Tetmem. Breb.* und *laevis*, *Euastrum insigne*, *binale*, *Micrast. truncata*, *Gymnozyga monilifor.* Der Arbeit mangeln also die Listen der Algengesellsch., dazu genauere Angaben über die begleitenden Moos- und Phanerog.-Assoz., sowie der pH-Werte.

Messikommer, Edwin: Biologische Studien im Torfmoor von Robbenhausen usw. (1927).

Diese Arbeit ist als die grundlegende im algensoziologischen Sinne aufzufassen. Zwar ist der Begriff Torfmoor hier recht weit gefaßt, denn Messikommer behandelt den fließenden Bach (Das *Diatometum*), den Pfäffikersee (Das *Fragilarieto. crotonensis-Asterionelletum gracillimae*) und die Bewohnerschaft des Grundschlammes in Seen, Teichen, tieferen Torfstichen (Das *Fragilareto-Achnanthisdietum*). Diese Gesellschaften scheiden für mich ohne weiteres aus, denn sie gehören nicht zum ökologischen Begriff Moor. Als 4. Gesellschaft behandelt Messikommer das *Closteriето lineati-Pinnularietum Stauropterae*. Als natürliche Standorte werden genannt die *Cariceta rostratae* der verlandenden Torfstiche und die *Cariceta limosae*, also Standorte, die einer „vorgerückteren Etappe der Flachmoorbildung“ entsprechen. Die pH-Werte liegen zwischen 6,8 und 7,1. Diese Gesellschaft läßt sich in Parallele zu unseren Deutener Flachmoorgesellschaften der *Cladium mariscus-Schoenus nigricans* und der *Phragmites communis-Cladium mariscus*-Assoz. stellen. Hier wie dort ist die Artenzahl groß. Ich fand: von den 18 ges. treu. Charakterarten 4 (*Pinn. stauropter.*, *Cymbella angust.*, *Stenopterobia interm.*, *Closter. interm.*), von den 11 ges. fest. Arten 3 (*Clost. didym.*, *interm.* und *lineat.*), von den 163 Begleitern 50, und von den 3 Zufälligen 1. Messikommer „veranschlagt den diagnostischen Wert“ der obigen 7 gemeinsamen Arten hoch. Die 6. Gesellschaft, Das *Mikrasteriето truncatae-Frustulietum saxonicae* ist bei uns nur in armer Artenzahl andeutungsweise vertreten, z. B. Nasse Moorstelle Grundlose, Torfstich a₂ Gildehauser Venn; am besten ist Das *Eunotietum exiguae* in verschiedenen Gesellschaften unserer Moore wiederzuerkennen.

Im übrigen stimme ich dem Urteil zu, das Dobers in seiner Arbeit über die Messikommerschen Gesellschaften abgibt.

Geißbühler, Jakob: Grundlagen zu einer Algenflora einiger oberthurganischer Moore (1930).

Eingangs erwähnte ich schon, daß diese Moorgesellschaften sich grundsätzlich von den unsrigen unterscheiden. Die Torfstiche sind durchweg bis zur Grundmoräne hinabgetrieben. Dadurch werden die chemisch.-physik. Eigenschaften des Wassers vollkommen verändert. Die Algengesellschaften gleichen unsern Flachmoor- und Heideteichassoziationen. Das bedingt den großen Reichtum an Arten und Var. Ein Vergleich ist nicht möglich.

Krieger, W.: Algologisch-monographische Untersuchungen über das Hochmoor am Diebelsee (1929).

Diese Arbeit erscheint mir besonders wertvoll, weil sie eingehend neben den Algenassoz. die entsprechenden Moos- und Phanerogamenassoz. angibt; auch erscheint mir die Benennung der Algen-Assoz. durch mehrere Artnamen als zweckmäßig (siehe meine Ausführungen auf Seite 36—38). Die Kriegerschen Assoz. der baumfreien Zone und des Schlenkengebietes können wir bei uns in ähnlicher Ausbildung antreffen, seine „nasse Randzone“ weist auf unsere Flachmoorgesellschaft hin. Fast alle Arten des Diebelsee-Hochmoors kommen auch in unseren Mooren vor.

Damit glaube ich, die wesentlichsten Arbeiten vergleichend berücksichtigt zu haben. Es ist von vorneherein und auch wohl für die Zukunft zu erwarten, daß eine restlose Übereinstimmung zweier Vergleichsgebiete **nicht** aufzudecken ist. Die Algengesellschaften sind eben viel labiler als die Moos- und Phanerogamenassoziationen. Es ist schon richtig, was Kurz sagt, „daß der Zusammenhang zwischen Algenvegetation und oekologischen Faktoren nicht ‚so enge und einseitig ist, wie man vielfach angenommen hat‘, und daß neben dem ‚oekologisch-physiognomischen der historisch-genetische Faktor‘ nicht auszuschalten ist“. Bei Vergleichen werden wir uns immer damit begnügen müssen, daß Ähnlichkeiten oder Übereinstimmungen nur in einigen charakteristischen Formen zu erwarten sind, und daß die Zahl der Begleiter recht schwankend sein kann. Darum muß auch der Assoziations-Begriff bei Algen, um das noch einmal zu sagen, weiter gefaßt werden.

V. Algenliste und Beobachtungen über den pH-Lebensbereich

	3	4	5	6	7	8	9		3	4	5	6	7	8	9
1. <i>Microcystis marginata</i> . .								39. <i>Stigeoclonium spec.</i> . . .							
2. " <i>spec.</i> . . .								40. <i>Draparnaldia plumosa</i> . .							
3. <i>Aphanothece stagnina</i> . .								41. <i>Chaetophora elegans</i> . .							
4. <i>Chroococcus turgidus</i> . .								42. " <i>incrassata</i> . .							
5. " <i>spec.</i> . . .								43. <i>Chaetopeltis orbicularis</i> .							
6. <i>Gomphosphaeria aponina</i> .								44. <i>Mikrothamnion Kützingeri-</i>							
7. <i>Coelosphaerium Naegeli-</i>								<i>anum</i>							
8. <i>Merismopedia glauca</i> . .								45. <i>Chaetosphaeridium Prings-</i>							
9. <i>Hapalosiphon fontinalis</i> .								<i>heimii</i>							
10. " <i>flexuosus</i> . .								46. <i>Mikrospora stagnorum</i>							
11. <i>Gloeotrichia Pisum</i> . . .								47. " <i>tumidula</i> . .							
12. <i>Nostoc spec.</i>								48. <i>Oedogonium spec.</i> . . .							
13. <i>Anabaena spec.</i>								49. <i>Bulbochaete spec.</i> . . .							
14. <i>Oscillatoria limosa</i> . . .								50. " <i>crassiuscula</i> .							
15. " <i>tenuis</i>								51. " <i>mirabilis</i> . .							
16. <i>Gloeococcus Schroeteri</i> .								52. <i>Vaucheria spec.</i>							
17. <i>Palmella mucosa</i>								53. <i>Tribonema minus</i>							
18. <i>Asterococcus superbus</i> . .								54. <i>Ophiocytium cochleare</i> .							
19. <i>Gloeocystis vesiculosa</i> . .								55. <i>Chara fragilis</i>							
20. " <i>ampla</i>								56. <i>Spirogyra spec.</i>							
21. <i>Tetraspora gelatinosa</i> . .								57. " <i>mirabilis</i> . . .							
22. <i>Dicranochaete reniformis</i> .								58. <i>Zygnema spec.</i>							
23. <i>Characium spec.</i>								59. <i>Zygogonium ericetorum</i> .							
24. <i>Pediastrum duplex</i> mit var.								60. <i>Mougeotia spec.</i>							
25. " <i>Boryanum</i>								61. " <i>viridis</i>							
mit var.								62. " <i>parvula</i>							
26. <i>Eresmosphaera viridis</i> . .								63. <i>Bodo spec.</i>							
27. <i>Oocystis spec.</i>								64. <i>Chromulina Rosanoffii</i> . .							
28. <i>Scenedesmus serratus</i> . .								65. <i>Chrysopyxis bipes</i> . . .							
29. " <i>quadricauda</i>								66. <i>Syncrypta volvox</i>							
30. <i>Selenastrum minutum</i> . . .								67. <i>Synura uvella</i>							
31. <i>Dictyosphaerium Ehren-</i>								68. <i>Dinobryon spec.</i>							
<i>bergianum</i>								69. <i>Cryptomonas erosa</i> . . .							
32. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> .								70. " <i>ovata</i>							
33. <i>Coelastrum proboscideum</i>								71. <i>Euglena spec.</i>							
34. <i>Protococcus viridis</i> . . .								72. " <i>intermedia</i> . . .							
35. <i>Coelastrum reticulatum</i> .								73. " <i>elongata</i>							
36. <i>Ulothrix spec.</i>								74. " <i>Ehrenbergii</i> . .							
37. <i>Hormidium subtile</i>								75. <i>Lepocinclus teres</i>							
38. <i>Stigeoclonium (pygmaeum)</i>								76. <i>Phacus triqueter</i>							
								77. " <i>pleuronectes</i> . .							

	3	4	5	6	7	8	9			3	4	5	6	7	8	9
78. <i>Phacus pyrum</i>								121. <i>Closterium Kützingii</i> . .								
79. <i>Trachelomonas volvocina</i> .								122. " <i>setaceum</i> . .								
80. " <i>caudata</i> .								123. " <i>lineatum</i> . .								
81. " <i>hispida</i> . .								124. " <i>juncidum</i> . .								
82. <i>Heteronema Klebsii</i> . . .								125. " <i>abruptum</i> . .								
83. <i>Gonyostomum semen</i> . .								126. " <i>macilentum</i> .								
84. <i>Hemidinium nasutum</i> . .								127. " <i>Ehrenbergii</i> .								
85. <i>Glenodinium uliginosum</i> .								128. " <i>lanceolatum</i> .								
86. " <i>neglectum</i> .								129. <i>Tetmemorus laevis</i> . . .								
87. " <i>oculatum</i> .								130. " <i>granulatus</i> .								
88. <i>Peridinium cinctum</i> . . .								131. " <i>Brebissonii</i> .								
89. <i>Chlorogonium elongatum</i> .								132. <i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i>								
90. <i>Mesotaenium De Greyi</i> .								133. " <i>Trabecula</i> .								
91. <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>								134. " <i>coronatum</i> .								
92. <i>Spirotaena obscura</i> . . .								135. <i>Pleurotaeniopsis De Baryi</i>								
93. <i>Penium Digitus</i>								136. <i>Cosmarium Cucurbita</i> . .								
94. " <i>cucurbitinum</i> . .								137. " <i>Ralfsii v. mont.</i>								
95. " <i>navicula</i>								138. " <i>carpathicum</i> .								
96. " <i>phymatosporum</i> .								139. " <i>Botrytis</i> . . .								
97. " <i>Cylindrus</i>								140. " <i>Cucumis</i> . .								
98. " <i>polymorphum</i> . .								141. " <i>Turpinii</i> . . .								
99. " <i>spirostriolatum</i> .								142. " <i>punctulatum</i> .								
100. " <i>minutum</i>								143. " <i>quadratum</i> . .								
101. <i>Closterium striolatum</i> . .								144. " <i>subcrenatum</i> .								
102. " <i>Leibleinii</i> . . .								145. " <i>tinctum</i> . . .								
103. " <i>Cornu</i>								146. " <i>pseudopyrami-</i>								
104. " <i>Pritchardianum</i>								datum								
105. " <i>decorum</i>								147. <i>Cosmarium pyramidatum</i> .								
106. " <i>Jenneri</i>								148. " <i>amoenum</i> . .								
107. " <i>didymotocum</i> .								149. " <i>depressum var. hols.</i>								
108. " <i>Lunula</i>								150. " <i>pygmaeum</i> . .								
109. " <i>rostratum</i>								151. " <i>tetraophthalmum</i>								
110. " <i>moniliferum</i> .								152. " <i>granatum</i> . .								
111. " <i>Dianae</i>								153. " <i>reniforme</i> . .								
112. " <i>angustatum</i> .								154. <i>Euastrum cuneatum</i> . . .								
113. " <i>costatum</i>								155. " <i>binale</i>								
114. " <i>calosporum</i> .								156. " <i>crassum</i> . . .								
115. " <i>gracile</i>								157. " <i>ansatum</i> . . .								
116. " <i>intermedium</i> .								158. " <i>oblongum</i> . . .								
117. " <i>Ulna</i>								159. " <i>dubium</i> . . .								
118. " <i>Venus</i>								160. " <i>ampullaceum</i> .								
119. " <i>attenuatum</i> .								161. " <i>pinnatum</i> . . .								
120. " <i>acutum</i>								162. " <i>pectinatum</i> . .								

6. — —, Pollenanalytische Untersuchungen der Moore auf der Hofginsberger Heide bei Hilchenbach, ebd. 1928. 85. Jhg.
7. — —, Pollenanalytische Untersuchungen des Moores am Bahnhof Erndtebrück, ebd. 1929. 86. Jhg.
8. — —, Pollenanalytische Untersuchungen im Weißen Venn. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1930. XLVIII, H. 1.
9. — —, Die Waldgeschichte Westfalens auf Grund pollenanalytischer Untersuch. seiner Moore. Abh. a. d. Westf. Prov.-Mus. f. Naturkd. 1931, 2. Jhg.
10. D o b e r s, Ernst: Hydrobiolog. Beobacht. im Altwarmbüchener Moore. Mitt. d. Prov.-Stelle f. Naturdenkmalpflege. Hannover. 1929. H. 2.
11. D e n i s, M.: Observations algologiques dans les Haut-Pyrénées. Rev. algo. Tome 1. 1924.
12. G e i ß b ü h l e r, J.: Grundlagen zu einer Algenflora einiger oberthurgan. Moore. Mitt. d. Thurg. Natf. Gesell. XXVIII. 1930.
13. G i s t l, Rud.: Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceenfl. der bayr. Hochmoore. Diss. München 1914.
14. F r a n k e n, A.: Desmidiaceen u. a. Zieralgen aus dem Gebiet der Kiepschagener Teiche. Festschr. d. Natur. V. Bielefeld. 1933.
15. H o m f e l d, H.: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands. Pflanzenforschung. H. 12. 1929. Jena.
16. H e n n e s, Maria: Vegetationsuntersuchungen an den Moortypen Deutens. Manuskri.
17. H u e c k, K.: Die Pflanzenwelt der Deutschen Heimat. 1931. Berlin.
18. H a r n i s c h, O.: Die Biologie der Moore. Die Binnengewässer, Thienemann, 1929. Bd. VII.
19. H a g e m a n n, E.: Beitrag zur geogr. Verbr. der Algen in der Umgebung von Hannover. Naturhist. Gesell. Hannover. 75.—80. Jahresber. 1930.
20. K o c h, H.: Paläobotanische Unters. einiger Moore im Münsterland. Beih. z. Bot. Zentralbl. XLVI. H. 1. 1929.
21. K r i e g e r, W.: Algologisch-monogr. Untersuch. über das Hochmoor am Diebelsee. Beitr. z. Naturdenkmalpfl. Bd. XIII. Heft 2. 1929.
22. K u r z, A.: Grundriß einer Algenflora des appenzell. Mittel- u. Vorlandes. Jhb. d. St. Gall. Nat. Gesell. Bd. 58. II. T. 1922.
23. M a g d e b u r g, P.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökolog. u. Geogr. der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. d. Natur. Gesell. Freiburg. Bd. 24. H. 1. 1925.
24. M e s s i k o m m e r, E.: Biologische Studien im Torfmoor v. Robenhausen. Diss. Zürich. 1927.
25. M ü l l e r, K.: Das Wildseemoor bei Kaltenbrunn. 1924. Karlsruhe. Braunsche Hofdruckerei und Verlag.
26. S t e i n e c k e, F.: Die Algen des Zehlaubruches. Diss. Königsberg. 1914.
27. S k u j a, H.: Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. Acta. Horti Botan. Univers. Latviensis.
28. S c h u l z, P.: Die Diatomeen u. Desmidiaceen des Mariensees. Westpr. Bot.-Zoolg. Ver. 53. Ber. 1931.
29. T ü x e n, R.: Das Altwarmbüchener Moor. Mitt. Prov. f. N.pfl. Hannover. H. 1. 1928.
30. W e s t, W. u. G. S.: A Monograph of the British Desmidiaceae. 1904—1923. 5 Bände. London.
31. W e h r l e, E.: Studien der Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedlung an Algenstandorten in der Umgebung v. Freiburg i. Br. Zeitschr. f. Bot. 19. Heft 4/5. 1927.
32. Weitere Literatur besonders bei Budde, Döbers, Geißbühler, Harnisch, Kurz, Magdeburg, Messikommer.
33. Bestimmungsbücher: vornehmlich Paschers Süßwasserflora.

