download www.zobodat.at

BIO I 90.636/66,1
OÖ. Landesmuseum
Biologiezentrum
Inv. 2000/12.956



# Vergleichende Untersuchung der Hochmoor-Algenflora zweier deutscher Mittelgebirge.

Von Dr. Paul Magdeburg

(Mit 4 Abbildungen im Text)

## A. Einleitung.

Eine vergleichende Algenfloristik ist bis heute schon deswegen kaum exakt möglich gewesen, weil die Mannigfaltigkeit der einzelnen Lebensbedingungen nicht restlos erkannt worden ist oder überhaupt nicht mit den Mitteln der bisherigen algenfloristischen Forschung erfaßt werden kann. Das Ergebnis der Versuche solcher Vergleiche ist nur, daß die Süßwasseralgenflora an den einzelnen Orten verschieden ist, nicht aber warum. Denn ein bestimmter Faktor ist erst dann als Ursache der Verschiedenheit anzusprechen, wenn alle anderen Faktoren des ökologischen Milieus übereinstimmen. Dies ist aber außerordentlich schwierig, wenn man nicht nur auf Geologie, Physik, Chemie usw., sondern auch auf Art und Menge der vorhandenen höheren Pflanzen und Tiere, deren Jahresperiodizität und der damit verbundenen Entwicklungs-Hemmung und -Förderung Rücksicht nimmt.

Nun haben wir aber in den Sphagnum-Mooren ein ökologisches Milieu vor uns, das im Gegensatz zu fast allen anderen Algenstandorten an den verschiedensten geographischen Plätzen gleich ist. Sobald nämlich das Torfmoos ein gewisses Alter erreicht hat, bilden die Torfschichten eine isolierende Schicht gegen den Mineralboden, geologische Faktoren kommen für die Verteilung der Algen hier nicht mehr in Frage. Auf allen Hochmooren sind es meist die gleichen Sphagneen, die das Moor aufbauen (*Sph. acutifolium* Ehrh., *cuspidatum* Ehrh., *cymbifolium* Ehrh., *fuscum* Schmpr.), und die durch ihre Lebenstätigkeit hervorgerufenen ökologischen Verhältnisse sind überall sehr ähnlich. Schon aus diesem Grunde erlaubt uns die

download www.zobodat.at



Algenflora der Hochmoore eine sichere Beurteilung der geographischen Verteilung der nichtplanktonischen Algen. Hierzu kommt aber noch folgendes:

Die Veränderungen, die die Algenstandorte des Hochmoors erfahren, sind genau festzustellen, da wir deren Entstehung, Verlandung durch Torfmoos und Riedgräser usw. im allgemeinen kennen. Das zufällige und plötzliche Auftreten eines großen Bestandes einer höheren Pflanze, was eine Änderung der gesamten Lebensbedingungen der Benthos-Algen zur Folge hat, ist im Hochmoor — im Gegensatz zu den Algenstandorten außerhalb derselben — sehr selten. Endlich sind die Schlenken und Blänken der Hochmoore in viel höherem Maße vor Störungen geschützt, wie sie bei Teichen und Tümpeln insbesondere durch den Menschen häufig sind. Meliorisierung in manchen Gegenden ist der einzige Eingriff der Menschen.

## B. Die Untersuchungsgebiete.

Es handelt sich um die Hochmoore des Harzes und des Schwarzwaldes. Von der Algenflora des Harzes sind nur einige Diatomeen bekannt (M. Knoll, Lit.-Verz. 16), umgekehrt dürfte der Schwarzwald das algologisch am besten bekannte Gebirge sein (18a, 26, 27, 33).

Die Harzmoore. Die in erster Linie untersuchten Moore im Südwesten des Brockens (Brockenfeld, Moore im Umkreis der Forsthäuser Oderbrück und Sonnenberg) sind typische Hochmoore, deren Entstehungsgeschichte man heute noch allerorten beobachten kann, wie die Namen Bruchberg, Oderbruch, Wolfsbruch, Brocken andeuten. Es sind Moore, die sich auf dem Boden ehemaliger Fichtenwälder erheben.[1]) Auf einer 1—2 m mächtigen Torfschicht

[1]) Die Existenz der meisten Oberharzwälder ist durch das Überhandnehmen der Moosflora, neben *Leucobryum*, *Polytrichum* insbesondere *Sphagnum*, aufs ärgste bedroht. Mag neben den allgemeinen, im Oberharz erfüllten Bedingungen der Hochmoorbildung (Kalkabwesenheit, Undurchlässigkeit des Bodens, Niederschlagsreichtum, ± horizontale Lage des Gebiets usw.) früher eine unrationelle Abforstung hier die letzte Ursache der Moosmoor-Entwicklung gewesen sein, heute die abwechslungslose einseitige Beforstung mit *Picea*, deren sich außerordentlich langsam zersetzende Nadeln allmählich gegen den mineralischen Boden eine isolierende Schicht bilden, auf der nur anspruchslose Pflanzen wie *Sphagnum* gedeihen, so ist das kein wesentlicher Unterschied. Das Resultat ist jedenfalls die Ausbildung eines Bruchwaldes mit starkem Anteil zwischenmooriger Elemente, Rückgang der Fichte, die schließlich als Krüppelform auf dem Hochmoore ein kümmerliches Restdasein führt oder vollkommen fehlt.

download www.zobodat.at



herrscht eine außerordentlich reine Gesellschaft von Hochmoorpflanzen, in die nur peripher beim Eintritt in den Fichten-Bruchwald Elemente der Flachmoore eindringen. Verheidung begegnet man andeutungsweise in den zentralen, erhabenen Teilen, wo *Picea excelsa, Betula pubescens, Betula nana, Salix aurita, Salix repens, Empetrum nigrum, Calluna, Cladonia rangiferina* und *Juncus squarrosus* auftreten. — Hochmoorbildungen aus Seen sind im Oberharz nicht vorhanden, da natürliche Wasserstellen fehlen. Nur der nördliche Teil des Staubeckens Oderteich erfährt langsam eine Verlandung mit starkem Torfmoosanteil.

Die Schwarzwaldhochmoore. Diese sind nun teils aus der Verlandung von Seen, teils auf Waldboden entstanden. Die Moore an der Hornisgrinde und am Hohlohsee im Nordschwarzwald erinnern in etwa an die des Harzes. Für ihre Entstehung sorgten wohl die gleichen Bedingungen wie für die der Brockenumgebung. Nur große Bestände an Latschen treten hier an Stelle der wenigen Krüppelfichten der Oberharzmoore. — Im Südschwarzwald gehören zu dieser Gruppe der Moosmoore u. a. das Hirschenmoor und das Erlenbruckmoor. Infolge des Vorhandenseins mancher tiefen Wasserstellen, die bis auf den Urgesteinsboden hinabreichen, und dann auch wegen des Einfließens von Rinnsalen vom Hochmoorrand her, liegt hier nur an wenigen Stellen eine reine Assoziation typischer Hochmoorpflanzen vor. — In ihrer endgültigen Ausgestaltung sind die aus Seen entstandenen Moore den ebengenannten gleich. Auch hier unterscheiden wir wieder reinen Hochmoorbestand (Feldseemoor und der alte Teil der Schluchseeverlandung) und Hochmoore, die stark von grünlandmoorigen Stellen durchsetzt sind.

Die Untersuchungen der Schwarzwaldmoore erstrecken sich auf fast 2 Jahre (vom Dezember 1921 bis August 1923), während im Harz nur im Herbst 1924 (vom Oktober bis Dezember) die Moore und ihre Vegetation bearbeitet wurden. Die Beobachtungen im Schwarzwald zeigen, daß in den Sphagnumpolstern und Sphagnumschlenken kaum eine Periodizität in dem Sinne vorliegt, daß in manchen Monaten gewisse Algen vollkommen fehlen. Nur das quantitative Verhältnis der einzelnen Algen verschiebt sich in manchen Tümpeln gelegentlich, doch sind die Variationen nicht so groß, daß die unten angeführten Mengenangaben für die einzelnen Monate sehr korrigiert werden müßten. Auf jeden Fall ist nicht anzunehmen, daß bei einer ganzjährigen Durchforschung der Harzmoore neue Formen gefunden werden. Bemerkenswert ist ferner, daß auch in den obersten Torfschichten die Membranen aller Formen, die in den Schlenken an-

download www.zobodat.at



getroffen wurden, wiedergefunden wurden, aber keine andere! Auch dies gibt einen Hinweis, daß in der 3-monatigen Bearbeitung der Brockenmoore alle Formen der Harzhochmoore beobachtet wurden.

## C. Die Standorte der Algen.

Die meisten Algenstandorte kehren im Harz in der gleichen Weise wieder wie in den reinen Hochmoorstellen des Schwarzwaldes.

### I. Bulte.

Meist *Sphagnum acutifolium v. purpureum* (Schmpr.-) Kuppen, die wohl keinem ausgebildeten Hochmoore fehlen. Neben Sphagnum *Vaccinium oxycoccus*, *Calluna*, *Empetrum*, *Pinus* und *Betula*. In dem spärlichen Wasser, das von dem Sphagnum gehalten wird, lebt eine speziesarme, oft aber sehr typische Algengesellschaft. Von diesen relativ trockenen Torfmoosstellen sind dann zu unterscheiden:

### II. Sphagnumrasen und Verlandungssphagnum.

Die Rasen werden von *Sph. acutifolium* und *cymbifolium* gebildet (zwischen diesen oft *Drosera* und *Andromeda*), stellen größere seichte Pfützen dar oder tiefere, aber nur 1—2 m große Schlenken. Offenes Wasser ist hier selten. Wenn dieses vorhanden, tritt *Sph. laxifolium* C. Müller dazu: Verlandungssphagnum. Hier dienen die Torfmoose nun nicht mehr als Wasserreservoire, sondern vielmehr als Träger großer Epiphyten (*Oedogonien*, *Binuclearia*) und der *Mougeotia-*, *Microspora*-Watten, in denen, wie zwischen den feinen *laxifolium*-Blättchen, oft riesige Mengen einzelliger Algen leben.

### III. Schleimschlenken.

Seichte, 1—3 m große Pfützen im Moore, deren Boden nicht mit Sphagnum, sondern mit einem feinen Torfschlamm bedeckt ist, auf dem dichte Schleimmassen von Algen lagern. Am häufigsten entstehen diese Schlenken wohl bei zunehmender Oberflächenvergrößerung der wachsenden Hochmoore. Hierbei entstehen mehr oder weniger parallel zu den Hochmoorrändern Risse, die eben dann diese Schlenken darstellen und die langsam der Verlandung von Seiten der ihnen parallel laufenden Bultstreifen anheimfallen.

download www.zobodat.at



### IV. Hochmoor-Weiher und Blänken.

Der Bestand an Benthos-Algen gelangt beim Verlandungssphagnum zur Besprechung. Die Plankton-Algen wurden konstant in den lockeren Watten der Randflora gefunden. Blänken fehlen im Südschwarzwald und im Harz. Reine Hochmoorweiher, d. h. solche, die den Mineralboden nicht erreichen, sind vereinzelt im Roten Bruch, Oderbruch (Harz); im Südschwarzwald gehört das Loch im zentralen Teile des Feldseemoors hierzu.

### V. Torfboden.

Insbesondere bei Mooren, die durch Entwässerungsgräben trockengelegt werden, zum Teil auch ausgetrocknete Schleimschlenken.

### VI. Entwässerungsgräben. (Siehe V.)

Von allen diesen typischen Hochmooralgen-Standorten sind zu scheiden die algenreichen Wasserstellen am Hochmoorrande und die Tümpel im Hochmoore, die von mineralischem Wasser gespeist werden, sei es, daß dieses vom Gesteinsboden oder vom Rande ins Sphagnummoor eindringt.

## D. Die Untersuchungsmethode.

Die Probeentnahme geschah durch Ausdrücken der Sphagnummassen, der flottierenden Algen und Moose, durch Abschöpfen der obersten Schleimschicht, selten mit dem Planktonnetz. Auf eine Untersuchung der sich im Sammelglas phototaktisch ansammelnden Formen wurde verzichtet, da nicht alle Algen in gleicher Weise auf das Licht reagieren und die phototaktische Ansammlung ein falsches Bild der quantitativen Zusammensetzung ergäbe. Die Proben, die alle getrennt in Gläser kamen, wurden sofort fixiert und vor der mikroskopischen Analyse geschüttelt, um eine homogene Verteilung der Pflanzen zu erzielen. Die Häufigkeitsangabe geschah durch Abschätzen, ein der Planktonforschung entsprechendes Abzählen kann man kaum auf die Benthosformen anwenden (Lit.-Verz. 18a).

In den folgenden Listen ist zur Kennzeichnung der Formen diese Angabe durchgeführt: Häufigkeit: 1: sehr selten; 2: fast selten; 3: oft; 4: häufig; 5: massenhaft. Regelmäßigkeit: A: in wenig Proben (A!: in nur einer Probe); B: in etwa der Hälfte der Proben; C: in fast allen Proben (C!: in allen Proben). Bei den einzelnen Assoziationen sind die 1 A-Formen dann weggelassen, wenn sie typische Bestandteile einer andern Assoziation sind.

download www.zobodat.at



## E. Die einzelnen Algengesellschaften.

Das Hochmoor als Ganzes stellt einen scharf abgeschlossenen Lebensraum dar, und die Hochmooorganismen sind sehr klar als solche von allen anderen unterschieden; eine entsprechende Trennung innerhalb des Sphagnetums ist dagegen kaum möglich. Eine natürliche Einteilung gründet sich weniger auf die qualitativen Unterschiede als vielmehr auf die verschiedene Häufigkeit, die die einzelnen Formen an den einzelnen Standorten erreichen. In der Zusammenstellung gibt s (stenotop), se, e (eurytop) die Treue (t) an, mit der sich die Algen an diesem Platze halten. S bedeutet ferner, daß diese Form eine reine Hochmooralge ist; SE, daß sie auch außerhalb des Hochmoors gefunden wird; E bezeichnet einen ökologischen Ubiquisten (T).

### I. Algenassoziation des Bultsphagnums.

| | Harz | | | | Schwarzwald |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ab. | Const. | t. | T | |
| **Cylindrocystis brebissonii** | 3 | B | ee | SE | + |
| *Cylindrocystis crassa* | 1 | A | ? | E | — |
| *Mesotaenium sp.*[1]) | 3/2 | B | se | S ? | — |
| **Penium oblongum** | 3 | B | e | S | + |
| **Penium polymorphum** v. **alpicola** | 4 | C! | s! | S! | + |
| **Penium minutum** | — | — | — | — | + |
| **Cosmarium pygmaeum** | 2/3 | B | se | S | + |
| **Cosmarium palangula** | 2 | AB | se | S | + |
| **Tetmemorus brebissonii** | — | — | — | — | + |
| **Arthrodesmus juncus** var. **minor** | — | — | — | — | + |
| **Eunotia paludosa** var. **turfacea** | 3 | C | se | S! | + |
| **Eunotia exigua** | 3/4 | C! | s | S | + |
| **Navicula subtilissima** | 2 | B | se | S | + |
| **Pinnularia subsolaris** | 3 | C | se | S | + |
| **Gloeocystis gigas** | 3 | B | e | S | + |
| **Chlorochytrium archerianum** | 3 | C | se | S | + |
| **Oocystis solitaria** var. **assymmetrica** | 3 | B | e | S | + |

Hierzu kommen dann noch *Mougeotia, Oedogonium, Zygogonium* und *Cyanophyceen*, die aber an anderen Stellen ihre Maximalentfaltung erfahren. Alle Bulte haben eine sehr ähnliche Algenflora, wie aus dem Fehlen der 3 (4,5)-A-Formen erkenntlich ist. Nur manche haben eine reiche Cyanophyceenflora. Beim Übergang in die nassen

[1]) Siehe systematisches Verzeichnis.

download www.zobodat.at



Sphagneta verschwinden *Penium alpicola, Eunotia exigua, Pinn. subsolaris* fast vollkommen; *Urococcus Hookerianus, Penium oblongum, Cosmarium pygmaeum* und *Frustulia saxonica* beginnen dann zu dominieren. — Für alle Bulte ist ein von Schlenker als *Oscillaria tenuis* angesprochenes *Helicosporangium* H. Karst. typisch.

## II., III. Algenassoziation der nassen Sphagnum-Rasen, -Schlenken und Schleimschlenken.

Wesentliche Unterschiede sind nur bei Berücksichtigung des gegenseitigen Mengenverhältnisses zu erkennen; die Algenlisten allein sind bei allen drei Gruppen recht ähnlich. Nur dann finden wir auch qualitative Verschiedenheiten, wenn — wie es fast stets im Südschwarzwald der Fall ist — die Schleimschlenken durch feine Rinnsale mit dem flachmoorigen Hochmorrand in Verbindung stehen oder wenn durch tiefe Löcher, die bis auf den Gesteinsboden herabreichen, in ähnlicher Weise Mineralwasser in die Hochmoorschlenken gelangt, die dadurch einer speziesreichen Zwischen- und Flachmoor-algen-Vegetation Entwicklungsbedingungen bieten[1]). Derartige Wasserstellen sind in der folgenden Zusammenfassung nicht mit aufgeführt worden.

---

[1]) Der Algenreichtum mancher Gebirgshochmoore (Bayern, Schwarzwald, Schweiz) steht anscheinend im Gegensatz zu den relativ artenarmen *Sphagnum*-Mooren der ostpreußischen und Isergebirgshochmoore (vgl. Dick [Lit. Verz. 7], Rabanus [26], Mühlethaler [22], Steinecke [38], Br. Schröder [35]), auch zeigen die Schwarzwaldhochmoore selbst erhebliche Unterschiede bezüglich ihres Speziesreichtums. Tatsächlich handelt es sich aber bei den oft etwas geneigten Gebirgshochmooren aus dem genannten Grunde um ein Eindringen der artenreichen Flachmoor-Algengesellschaft (18 a).

| | | Harz | | | | | | | | | Süd-Schwarzwald | | | | | | Nord-Schwarzw. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sphagnum-Rasen | | | Sphagnum-Schlenken | | | Schleim-Schlenken | | | Sphagnum-Rasen | | Sphagnum-Schlenken | | Schleim-Schlenken | | Sphagnum-Schlenken | |
| | T | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | Ab. | Const. | Ab. | Const. | Ab. | Const. |
| *Cylindrocystis brebissonii* . . . . | SE | 2 | B | e | 2 | B | e | 4 | C | e | 3 | B | 3/4 | B | 4 | C | 3 | C |
| *Mesotaenium endlicherianum v. gr.* | E? | — | — | — | — | — | — | 2 | A | e | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *micrococcum* . . . . | E | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | 2 | A | — | — | 2 | A | — | — |
| ,, *purpurea* . . . | SE | 1 | B | e | 3 | B | e | 2 | A | e | 2 | A | 2 | A | — | — | — | — |
| *Spirotaenia acuta* . . . | SE | — | — | — | 2 | A | se | 2 | B | se | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *Penium digitus* . . . . . | SE | — | — | — | — | — | — | 3 | A | se | — | — | 3 | A | — | — | 2 | A |
| **oblongum** . . . . | S | 2 | C | se | 3/4 | C | se | 3 | AB | se | 3 | B | 3 | C | 3 | BC | 3 | C |
| **minutum** . . . | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | BC | 2/3 | B | — | — | — | — |
| **polymorphum** . . . . . | S | 2 | A | se | 3 | B | se | 4 | C | s | 3 | B | 3 | B | 4 | C | 3 | G |
| ,, **polymorphum v. alpicola** | S | — | — | — | 2 | B | se | 1 | A! | — | — | — | — | — | — | — | 2 | A |
| *Closterium acutum v. linea* . | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | — | — | — | — |
| ,, *praeacerocum* . . . . | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | — | — | — | — | — | — |
| *Cosmarium bioculatum v. omphalum* | ? | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | — | 1 | A | — | — | — | — | — | — |
| **pygmaeum** . . | S | 3 | C! | se | 5 | C | se | 3 | B | se | 3/4 | C! | 4 | C | 2 | B | 4 | C |
| *obliquum* . . . . . | SE | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | — | — | — | — | — | — |
| *subtumidum v. klebsii* . | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | A | — | — | — | — |
| **cucurbita** . . . . . | S | — | — | — | 1 | B | s | 2 | B | s | — | — | — | — | ? | ? | — | — |
| **palangula** . . . . . | S | 3 | C | se | 3/2 | C | se | 4 | C! | se | 2 | C | 3 | C | 4 | CB | 3 | C |
| ,, *amoenum* . . . . . | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | — | — | — |
| *Euastrum binale* . . . . . | E | — | — | — | — | — | — | 2 | B | s | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ,, **binale var. insulare** . . | S | — | — | — | 2 | A | e | 2/3 | C | e | — | — | 2 | BC | 3 | C? | 3 | B |
| **Tetmemorus brebissonii** . . | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | C | 3 | C | — | — | 3 | C |
| *Xanthidium antilopaeum* . . . . | E | — | — | — | — | — | — | 3 | A! | s | — | — | — | — | — | — | — | — |

download www.zobodat.at

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Arthrodesmus juncus var. minor** | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | B | 3 | B/C | — | — | — | — |
| *Staurastrum pygmaeum* | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | s | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *turgescens* | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | — | — | — | — |
| **margaritaceum forma** | S | — | — | — | 1 | B | se | 3/4 | C | s | ? | ? | 2/3 | B | 2 | B | 3 | C |
| **sphagnicolum** | S | — | — | — | 2 | A | se | 3/4 | AB | s | — | — | — | — | — | — | 3 | B |
| **monticulosum v. bifarium,** *v. simplex* | S | — | — | — | 1 | B | se | 3/4 | C | se | 2 | B | 3 | B/C | 2/3 | C | 3 | C |
| *avicula var. aciculiferum* | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | A |
| *Tabellaria fenestrata v. interm.* | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | — | — | — | — | — |
| **Eunotia paludosa v. turfacea** | S | 3 | C | s | 3 | C | s | 2 | B | s | 2 | C | 2 | C | 1/2 | B | 3 | C |
| **pectinalis v. compacta** | S | — | — | — | — | — | — | 3 | B | se | — | — | 2 | B | 2 | B | 2 | C |
| **exigua** | S | 3/4 | B | se | 2 | C | se | 2 | B | se | 2 | C | 2 | C | — | — | 3 | C |
| **arctuata v. genuina** | SE | — | — | — | — | — | — | 1 | A | e | 2 | A | — | — | — | — | — | — |
| **arctuata v. ceratoneis** | ? | — | — | — | — | — | — | 1 | A | s | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *lunaris* | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | — | — | — |
| ,, *maior* | E | — | — | — | — | — | — | 2 | A! | s | — | — | — | — | — | — | — | — |
| **Frustulia saxonica** | SE | 2/3 | B | e | 3 | B/C | e | 4/5 | C! | e | 3 | B | 3 | B | 5 | C | 3 | C |
| ,, turfacea | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | — | 2 | A! | — | — |
| **Navicula subtilissima** | S | 3 | C! | s | 2/3 | C | s | 3 | A | s | 2 | A/B | 3 | B | 2 | B | 2 | B |
| ,, **subtilissima v. minor** | S | 2 | C | s | 2 | A | s | — | — | — | 3 | C | 4 | C | 2 | B | — | — |
| *Pinnularia subsolaris* | S | 2 | B | se | 2 | B | se | 2 | AB | se | 3/4 | B | 3 | B | — | — | 3 | B |
| ,, *subcapitata* | S? | — | — | — | 2 | A | ? | 3/4 | B | ? | — | — | — | — | 3 | B | — | — |
| ,, *subcap. v. subundulata* | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3/4 | B | 3/4 | B | 3 | C | — | — |
| ,, *tabellaria* | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2/3 | A | — | — | 3 | B | — | — |
| *Cymbella olivaceum* | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | A | — | — | — | — | — | — |
| *Gomphonema gracile* | E | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | A | — | — | — | — | — | — |
| **Gloeocystis gigas** | SE | 4 | C | e | 4/5 | C! | e | 3/4 | C | e | 4 | C | 4 | C | 3 | C | 3 | C |
| *Chlorosoccum** | — | — | — | — | 3 | B | e | 3 | C | e | — | — | — | — | 2 | C | — | — |

download www.zobodat.at

| | | Harz | | | | | | | | | Süd-Schwarzwald | | | | | | Nord-Schwarzw. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sphagnum-Rasen | | | Sphagnum-Schlenken | | | Schleim-Schlenken | | | Sphagnum-Rasen | | Sphagnum-Schlenken | | Schleim-Schlenken | | Sphagnum-Schlenken | |
| | T | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | t. | Ab. | Const. | Ab. | Const. | Ab. | Const. | Ab. | Const. |
| **Oocystis solitaria v. elongata** . . | SE | 3 | C! | e | 3—5 | C! | e | 3 | C | e | 2 | C | 3 | C | 3 | C | 3 | C |
| ,, **solitaria v. assymmetrica** | S | 3 | C! | se | 3 | C! | se | 2 | BC | se | 3/4 | C | 3 | C! | 2 | B | 3 | C |
| *Scenedesmus costatus* . . . . . | E | — | — | — | — | — | — | 1 | A | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| **Urococcus hookerianus** . . . | S | — | — | — | 2 | A | e | 2/3 | C | e | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| **Chlorobotrys regularis** . | SE | 3 | C | e | 3/4 | C! | e | 4 | C! | e | 4 | C | 3 | C! | 4 | C! | 4 | C |
| **Chroococcus turgidus** . . . | SE | 2 | B | e | 3 | B | e | 4/5 | C! | e | 2 | B | 2 | B | 4 | C | 1 | B |
| *Chroococcus minimus* . . . . . | S? | — | — | — | 2 | A | s | 2 | AB | s | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Merismopedia tenuissima* . . . | S | — | — | — | 2 | B | e | 2 | A | e | 2 | B | 2 | B | — | — | — | — |
| *Anabaena sp.* . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | 1 | A! | s | — | — | 2 | A | — | — | 2 | A |
| *Stigonema ocellatum* . . . . . | S | — | — | — | — | — | — | 1 | A | s | 3 | A | 3 | A | — | — | — | — |

download www.zobodat.at

download www.zobodat.at



Besonders in den wasserhaltigen Schlenken treten dann mehr oder weniger die in der folgenden Assoziation zur Hauptentfaltung kommenden Fadenalgen (*Desmidiaceen, Ulothrichales* usw.) auf. Austrocknende Schleimschlenken bilden dann mit einer reichen *Zygogonium*-Entwicklung einen Übergang zu den Torfpfützen.

## IV. Algenassoziation der Hochmoorweiher.

Auch hier sei hervorgehoben, daß nur die Algen zusammengestellt sind, die an den Stellen gefunden wurden, die in keiner Weise flach- oder zwischenmoorigen Charakter boten (siehe oben).

| | Harz | Schw.-W. |
|---|---|---|
| *Mesotaenium endlicherianum var. grande* | + | + |
| **Penium digitus** | + | + |
| **oblongum** | + | + |
| **minutum** | — | + |
| ,, **spirostriolatum** | + | — |
| **Cosmarium pygmaeum** | + | + |
| *subtumidum var. klebsii* | — | + |
| **cucurbita** | + | + |
| **palangula** | + | + |
| *sexnotatum* var. *subtriomphalum* | — | + |
| *praemorsum* | — | + |
| ,, *amoenum* | — | + |
| *Euastrum elegans* | — | + |
| ,, **binale** var. **insulare** | + | + |
| *Micrasterias truncata* | — | + |
| **Arthrodesmus juncus** var. **minor** | — | + |
| **Staurastrum monticulosum** var. **bifarium** | + | + |
| ,, **margaritaceum** | + | + |
| *Xanthidium antilopaeum* var. *triquetum* | + | — |
| *Didymoprium grevillei* | — | + |
| **Gymnozyga brebissonii** | + | + |
| **Spondylosium pusillum** var. **bambusinoides** | + | + |
| *Hyalotheca dissiliens* | + | + |
| *Melosira distans* | — | + |
| *Synedra acus* | — | + |
| **Eunotia arctuata** f. **typica** | + | + |
| *arctuata* var. *curvata* | + | — |
| *arctuata* var. *ceratoneis* | + | — |
| **paludosa** var. **genuina** | + | + |
| **paludosa** var. **turfacea** | + | + |
| *paludosa* var. *capitata* | + | — |
| ,, *pectinalis* var. *compacta* | + | — |
| **Frustulia saxonica** | + | + |

download www.zobodat.at



| | Harz | Schw.-W. |
|---|---|---|
| **Pinnularia subsolaris** | + | + |
| *divergens* | — | + |
| *microstauron* | — | + |
| ,, *stauroptera* | — | + |
| *Gomphonema olivaceum* | — | + |
| *Cymbella gracilis* | — | + |
| *Microspora floccosa* | + | + |
| ,, *stagnorum* | + | + |
| *Binuclena tartrana* | + | + |
| **Microthamnion strictissimum** | + | + |
| **Oedogonium itzigsohnii** | + | + |
| ,, **sphaerandrium** | + | — |
| *Bulbochaete sp.* | — | + |
| **Gloeocystis gigas** | + | + |
| **Oocystis solitaria** var. **elongata** | + | + |
| *Scenedesmus obliquus* | — | + |
| *Peridinium cinctum* | — | + |
| **Glenodinium neglectum** | + | — |
| *Euglena sp.* | + | + |
| *Hapalosiphon fontinalis* | — | + |
| *Oscillaria sp.* | + | + |
| **Batrachospermum vagum** | — | + |

## V. Algen des Torfbodens.

Insbesondere der Rand der Teile des sekundären Hochmoors ist oft dem Eindringen grünlandmooriger Elemente ausgesetzt. Nur reine Torfmoorpfützen finden hier Berücksichtigung.

| | Harz | | Schw.-W. | |
|---|---|---|---|---|
| | Ab. | Const. | Ab. | Const. |
| *Cylindrocystis brebissonii* | 4/5 | C | 5 | C! |
| *Mesotaenium micrococcum* | 3 | B | 2 | B |
| *Penium palangula* | 3 | B | 3 | B/C |
| ,, *polymorphum* | 2 | C | 2 | C! |
| *Tetmemorus brebissonii* | — | — | 3 | B |
| ,, *laevis* | — | — | 2 | B |
| *Euastrum pectinatum* | — | — | 2 | A |
| *Staurastrum margaritaceum* | 2 | B | 2 | B |
| ,, *monticulos.* var. *bif.* | 3 | A! | — | — |
| *Desmidium swarzii* | — | — | 3 | B |
| *Hyalotheca dissiliens* | 2 | B | 3 | C |
| *Mougeotia parvulum* | 4/5 | C | 4/5 | C |
| *Zygogonium ericetorum* | 5 | C! | 5 | C |

download www.zobodat.at



| | Harz | | Schw.-W. | |
|---|---|---|---|---|
| | Ab. | Const. | Ab. | Const. |
| *Eunotia paludosa* var. *ceratoneis* | 2 | A | — | — |
| *exigua* var. *undulata* | 3 | A | — | — |
| „ *arctuata* | 3 | B | 3 | B/C |
| *Frustulia saxonica* | 3/4 | C | 4 | C |
| *Pinnularia subsolaris* | 1 | B | 2 | B |
| *subcapitata* var. *subundulata* | 3 | B | — | — |
| *subcapitata* var. *Hilseana* | 2 | B | — | — |
| *divergens* | — | — | 3 | B |
| *nobilis* | — | — | 2 | B |
| „ *tabellaria* | — | — | 3 | B |
| *Cymbella gracilis* | — | — | 3 | B |
| *Chroococcus turgidus* | 5 | C! | 5 | C! |
| *Stigonema ocellatum* | 2 | B | 3/4 | C |

### VI. Algen der Entwässerungsgräben.

*Mougeotia*, *Binuclearia*, *Microspora* und *Stigeoclonium* gelangen hier zu großer Entfaltung. In ihren Watten halten sich mehr oder weniger reichlich Formen aus obengenannten Assoziationen auf.

## F. Vergleich der Assoziationen.

Das eine Ergebnis, das aus den Listen, insbesondere der E II. III., zu erkennen ist, ist das anscheinend selbstverständliche, daß gleiche Standorte des einen Gebirges eine ähnliche Algenflora haben, wie aus der relativen Häufigkeit der C-Formen und der Seltenheit von 5, 4, 3-A-Formen hervorgeht. (Nur *Arthrodesmus antilopaeum* und *Staurastrum sphagnicolum* machen eine Ausnahme.) Es ist aber Tatsache und in der Literatur oft betont worden, daß man kaum zwei Standorte findet, die gleiches Algeninventar haben. „Die meisten Algen kennen (in ihrer Verbreitung) weder Gesetz noch Regel." (Schulz 36.) Wenn dem so wäre, müßte ein algengeographischer Vergleich von vornherein unmöglich sein. In Wirklichkeit ist aber ein verschiedener Algenbestand Folge oder Ausdruck von verschiedenen Lebensbedingungen. Hier bei den Hochmoorschlenken liegen aber aus den eingangs erörterten Gründen bei äußerer Übereinstimmung sicher auch wirklich gleichartige Standorte vor uns. In den tiefen Sphagnumschlenken des Nordschwarzwaldes, die nie austrocknen und das ganze Jahr über den Algen sehr konstante Lebensbedingungen bieten, finden wir dann auch allerorten ausbalancierte Algengesellschaften· A-Formen sind überhaupt selten, nahezu alle Algen sind 3 C gekennzeichnet.

download www.zobodat.at



Dann: Die Algenflora der Hochmoorstandorte des Harzes stimmt nahezu vollkommen mit der der entsprechenden Stellen des Schwarzwaldes überein. Die Ähnlichkeit beider Hochmoorgebiete bezieht sich nicht nur auf das Fehlen gewisser Algengruppen, wie der zentrischen und filamentösen Diatomeen, der Achnanthoiden, der Nitzschien, Surirellen, Spirogyren, denen man noch die Closterien, Gomphonemen, Cymbellen, Pediastren, Scenedesmen, die nur in ganz vereinzelten Formen selten ins Hochmoor eindrangen, zuzählen darf, die Ähnlichkeit kommt auch nicht nur in der besonders starken Verbreitung sonst seltener Gattungen zum Ausdruck, als vielmehr in der Massenentwicklung einiger weniger, hochmoorfreie Stellen meidende Algen. Manche Schlenken-Proben aus dem Süd-, Nordschwarzwald oder Harz sind in ihrem Algeninventar einfach nicht zu unterscheiden. Es handelt sich in erster Linie um Spezies, die in der Nordschwarzwald-Kolumne Tab. E II, III angeführt sind. Auch das dürfte selbstverständlich erscheinen. Aber man prüfe die zahlreichen floristischen Hochmoorarbeiten, in den langen Algenlisten findet man kaum 3 Arten, die zwei verschiedenen Mooren gemeinsam sind. In allen jenen Florenuntersuchungen dürfte das Hauptinteresse der Auffindung „seltener" und neuer Varietäten zugewendet worden sein auf Kosten einer genauen Beurteilung des Standorts. „Hochmoor" ist eben als topographischer Begriff nicht eindeutig ökologisch bestimmend; es ist (Schwarzwald) oft von Flachmoorstellen durchsetzt, die die Algenflora entsprechend der Geologie beeinflussen. Nur die Hochmoorarbeiten von Reiter [30], (Riesengebirge), Br. Schröder [35] (Isergebirge) und Steinecke [38] (Ostpreußen) zeigen untereinander und mit unseren beiden Mooranalysen Ähnlichkeit; viele unserer stenotop-sphagnophilen Algen finden wir auch in ihren Listen.

Bei aller Übereinstimmung werden aber im Harz dennoch *Penium minutum, Tetmemorus brebinonii, Arthrodesmus juncus var. minor* vermißt, die im Schwarzwald zum konstanten Besitz eines jeden Moores gehören. Diese 3 Desmidiaceen sind Angehörige einer streng-stenotop sphagnophilen Assoziation, die — abgesehen von jenen drei Formen — in faktisch jeder typischen Hochmoorschlenke beider Gebirge angetroffen wird. Es ist so wohl kaum anzunehmen, daß man chemische resp. physikalische Faktoren der Standorte für diese Differenz verantwortlich machen kann. Man muß hierbei wohl vielmehr an geographische Faktoren, an die räumliche Trennung der beiden Hochmoorgebiete denken. In bezug auf die Frage der Verbreitung der Algen ist man wohl immer zu weitherzig gewesen,

download www.zobodat.at



indem man der Ausstreuung durch Wind, Vögel und Insekten eine zu große Bedeutung beilegte. Das gelegentliche Vorkommen mancher hochmoorfremden Form im Sphagnetum kann so seine Erklärung finden. Daß aber jene drei Formen nach Jahrhunderten noch immer nicht im Harz Fuß fassen konnten, macht es doch fraglich, ob jenen Ausbreitungsfaktoren wirklich die große Rolle zukommt.

Nun hat man gelegentlich die Hochmooralgen als Eiszeitrelikte angesprochen. Dies können die sphagnophilen Spezies insoweit sein, als während der Eiszeit Elemente der nordischen Hochmoorflora den Weg leichter in entsprechende südlichere Lebensräume fanden. Das gleiche gilt dann auch bezüglich der nach Norden vordringenden alpinen Gletscher. Der Schwarzwald könnte nun in seinen Sphagnummooren außerdem noch alpine Florenelemente enthalten, die dem Harz fehlen (vgl. auch manche Phanerogamen: *Eriophorum alpinum*, *Carex pauciflora*). Als solche alpine Relikte wären dann die drei Desmidiaceen anzusprechen.

Ein abschließendes Urteil hierüber ist bei dem derzeitigen Stande der Algenfloristik nicht möglich. Es sollte nur die Aufmerksamkeit auf Verbreitungsfaktoren gelenkt werden, deren man bisher zu sehr vergaß. Ob ähnliches auch für die einseitige Verbreitung der selteneren Formen (*Cosmarium subtumidium*, *Xanthidium antilopaeum*, *Staurastrum avicula* und mancher *Eunotia*) gilt, muß weitere Forschung auf diesem Wege zeigen.

## G. Systematik und Biologie der Algen.

### 1. Conjugatae.

*Cylindrocystis brebissonii* Menegh. West IV. 23, 24. Oft als Aerophile auch jenseits der Hochmoore; auf dem Torfboden sich maximal entfaltend. Im Sept. Conjug. Harz und Schwarzwald.

*Cylindrocystis crassa* de By. West. IV. 36. Wie die Mesotaenien wohl als amphibische Form nur gelegentlich im Sphagnetum. Harz selten.

*Mesotaenium purpureum* West. West III. 25.

*Mesotaenium endlicherianum var. grande.* Nordst. West. I. 22,

? *Mesotaenium micrococcum* Kütz. Wolle 1892. III. 10. Als Aerophile haben die Mesotaenien ihre Hauptentwicklung an Felswänden, auf austrocknendem Boden usw. Ob manche als sphagnophil zu bezeichnen sind, ist fraglich, da sie im Harz und Schwarzwald nie regelmäßig und nie häufig vorkommen.

download www.zobodat.at



*Spirotaenia acuta* Hilse. Schröd. 1919. II. 1. Wurde im Schwarzwald als ein Ankistrodesmus angesprochen.

*Penium digitus* Bréb. West. VI. 14, 15. Im Harz und Schwarzwald an einzelnen Stellen in größeren Mengen. Verlandungssphagnum, aber nicht regelmäßig. Oft mit rotem Zellsaft, eine Eigentümlichkeit, die wohl im Zusammenhang steht mit der starken Insolation und sehr oft auch bei Mesotaenien, *Penium oblongum, Cosmarium palangula, Mougeotia,* regelmäßig bei *Zygogonium* festgestellt wurde. Im Harz auch die var. *mont.* Lemm., die wohl im Gegensatz zur *forma typica* aufs Hochmoor beschränkt ist.

*Penium oblongum* de By. West. VIII. 2. Fehlt im Harz und Schwarzwald keiner typischen Sphagnumstelle. Außerhalb des Hochmoores selten.

*Penium curtum* f. *intermedia* Wille. Wille 1879. t. 14. f. 74. Oft übersehen und für ein kleines *Cosmarium palangula* gehalten. (? Selten in einer Harz-Schlenke.)

*Penium minutum* (Ralfs) Cleve. West. X. 1, 2. Fast regelmäßig in jeder Sphagnum-Schlenke des Schwarzwaldes (nebst *var. crassum* West). Im Harz vollkommen fehlend.

*Penium polymorphum* Perty. West. IX. 9. 10. Sicher identisch mit dem *Penium silva-nigra* Raban. Hedwigia 1923. II. 5. Die Bezeichnung einer Alge nach der Gegend, in der sie gerade gefunden wurde, dürfte mindestens verfrüht sein. — In den Schlenken, insbesondere den Schleimschlenken im Harz und Schwarzwald regelmäßig und häufig.

*Penium polymorphum* v. *alpicola* Heim. V. 4., auch Kaiser 1919, wohl auch gleich Raban. 1923. II. 4 (*P. silva-nigra*), typische Alge der Sphagnum-Bulte. Harz und Schwarzwald.

*Penium spirostriolatum* Barker. West. IX. 3. Nur im Oderbruchweiher (Harz), hier sehr häufig. Aus dem Schwarzwald von früher her bekannt (Schlenker, Rabanus). 1922/23 nicht gefunden.

*Closterium acutum var. linea* (Perty) West. West. XXIII. 15. Fremde Form, selten in einem Schwarzwaldmoor.

*Closterium praeacerosum* Gay. West. XIX. 9, 11. Wie *acutum* fremd. Im reinen Hochmoor fehlen Closterien.

*Cosmarium amoenum* Bréb. West. CIII. 9. Selten im Schwarzwald, im Harz nie. Auch im Flachmoor (Schwarzwald). Bemerkenswert ist das Vorkommen dieser Form inmitten einer rein sphagnophilen Assoziation, die ich aus Sphagnum-Rasen des Teufelsmoors bei Bremen gewann.

download www.zobodat.at



*Cosmarium bioculatum* v. *omphalum* Scharschm. Vgl. Schröd. 1919. II. (identisch mit *Cosm. tenue* var. *strusoriense* Gutw. ??). Wenige Schalen im Harz und Schwarzwald. Außerhalb der Hochmoore häufiger.

*Cosmarium cucurbita* Bréb. Klebs 1880. III. 8. In der von *palangula* deutlich geschiedenen Form wohl nur im Harz. Im Schwarzwald kaum von *pal.* zu trennen, aufs Hochmoor beschränkt selten.

*Cosmarium palangula* Bréb. Klebs 1880. III. Fig. 8 d. b. West. LXXIV. 4. Charakteristische Pflanze aller Hochmoorschlenken. Außerhalb der Hochmoore nie gefunden.

*Cosmarium pygmaeum* Arch. West. LXXI. 22. Heimerl 1891. V. 4. Reiter 1919. I. 13. Ganz nahe verwandt mit *Cosm. sphagnicolum* West. Charakterpflanze aller nassen Sphagnumrasen aller Hochmoore.

*Cosmarium obliquum* Nordst. Reiter 1919. I. 11. In Sphagnumschlenken des Schwarzwaldes sehr vereinzelt. Sphagnophil?

*Cosmarium praemorsum* Bréb. West. LXXXIV. 3, 4. Nur im Feldseemoorweiher. Wohl keine Hochmooralge.

*Cosmarium sexnotatum* v. *subtriomphalum* Schmidle. Schmidle 1895. XV. 28. Wie *praemorsum*. Selten. Gebirgspflanze.

*Cosmarium subtumidum v. klebsii* (Gutw.) West. Schulz 1922. Fig. 33. Wenige Exemplare im Schwarzwald. Wohl Sphagnumform.

*Euastrum binale* (Turp.) Ehrenb. West. II. 38. Die forma *typica* nur in Schlenken des Harzes.

*Euastrum binale* v. *insulare* Wittr. Schröd. 1919. II. 15. Reiter 1919. I. 4. Typische Alge jedes Hochmoores, in 18a (vgl. Lit.-Verz.) C. 2d. versehentlich als E. Gutwinskii geführt.

*Euastrum pectinatum* Bréb. West. XXXIX. 10. Zwischenmoorform. Schwarzwald auf Torfboden.

*Micrasterias truncata* (Corda) Bréb. West. XL. 2. Nur im Feldseemoorweiher. Zwischenmoorpflanze, wie es aus ihrem Vor-Vorkommen in Norddeutschland hervorgeht, wo ich sie nur beim Übergang des Sphagnetums ins Grünlandmoor fand.

*Tetmemorus brebissonii* (Menegh.) Ralfs. West. XXXII. 2. Charakterpflanze aller Hochmoorschlenken des Schwarzwaldes. Fehlt im Harz!

*Tetmemonis laevis* (Kütz) Ralfs. West. XXXII. 14. Zwischenmoorform. (?) Nur im Schwarzwald.

*Xanthidium antilopaeum* Kütz. West. CVIII. 9. CIX. 1. Häufig in einer Brockenfeldschlenke. Sonst nirgends. Nur im Oderbruchteich die var. *triquetum* Lund. In Schwarzwaldmooren kein *Xanthidium*.

download www.zobodat.at



*Arthrodesmus juncus* var. *minor* West. West. CXIII. 16, 19. Typische Sphagnumalge aller Schwarzwaldhochmoore. Fehlt im Harz. (Vielleicht im Schwarzwald noch die var. *intermedia* Wittr.)

*Staurastrum avicula* var. *aciculiferum* West. Reiter 1919. I. 3. Gute Exemplare in Nordschwarzwaldmooren. Bildet wohl Übergänge zu *Staur. monticulosum.*

*Staurastrum monticulosum* var. *bifarium* Nordst. Wolle 1892. LXII. 24./26. Reiter 1919. I. 2.

*Staurastrum monticulosum* var. *simplex* Schröder. Schröd. 1919. II. 17. Beide Varietäten gehören zu den typischen Sphagnumassoziationen. Im Harz und im Schwarzwald. var. *bifarium* ist in kräftigen Formen *St. furcatum* nicht unähnlich. Mannigfaltige Übergänge zwischen beiden Varietäten bezüglich der Wölbung des Rückens, der Ausbildung der Sekundärstacheln. In manchen Schlenken kamen ausschließlich 4-kantige Formen vor, sonst nur 3-kantige. (Vgl. *Xanthidium.*)

*Staurastrum margaritaceum* (Ehr.) Menegh. *forma.* West. CL. 6. Die so gekennzeichneten Formen fehlen keinem Hochmoore. Es handelt sich um Formen, die von den außerhalb der Sphagneta gefundenen *margaritaceum*-Exemplaren abweichen. Von *polymorphum* sind sie kaum scharf zu trennen. Vgl. Cooke 1887. LVIII. 4. und LIV. 2. Ralfs. XXI. 9. Die Abb. Kaiser 1919, Fig. 31, und Dick 1923, Fig. 18, passen für unsere Formen ganz leidlich. (In manchen Schlenken ausschließlich 5-strahlig, sonst 4-strahlig. Vgl. *Xanth. antilop.* und *St. mont.*).

*Staurastrum polymorphum* Bréb. West. CXLIII. 1. Manche Formen der sehr variablen *polymorphum*-Reihe dürften zu *margaritaceum* zu zählen sein.

*Staurastrum pygmaeum* Bréb. Cooke 1887. LIV. 1. Nur 1mal im Harz.

*Staurastrum sphagnicolum* (Lütkem) n. spec. **Fig. 1 a, b.** Nahe verwandt mit *Staur. Simonii* v. *gracilis* Lütkem. L. 1892. IX. 14. Auch mit *St. nigrae-silvae* Schm. ist eine Ähnlichkeit vorhanden; insbesondere bei Reiter 1919, nicht dagegen mit den Abb. von Schmidle 1893 und Steinecke 1914.

Die im Harz und im Schwarzwald vorhandenen hierher gehörigen Staurastren treten mit einer solchen Formkonstanz auf, daß die Aufstellung einer neuen Art berechtigt erscheint: 20 $\mu$ lang, 23 $\mu$ breit, ohne Stacheln. Zellhälften regelmäßig oval. Randstacheln voneinander entfernt, keine Andeutung zu einem Fortsatz bildend, hierdurch deutlich geschieden von manchen Kümmerformen von *monticulosum.* Auf dem Scheitel 6 zarte

download www.zobodat.at



Stacheln, nicht abstehend wie bei *Simonii*. Ein weiterer Unterschied zu dieser Art besteht in der gewellten Oberfläche, die manchmal 2 parallele Reihen feiner Stacheln bildet. In manchen Schlenken des Harzes und Schwarzwaldes häufig. Nie außerhalb der Moore.

*Staurastrum turgescens* de Not. West. CXXVI. 5, 6. Selten, im Schwarzwald. Fremde Form.

*Didymoprium grevillei* Kg. Mig. XXI. 1. Zwischenmooralge des Schwarzwaldes. Im Harz fehlend.

*Hyalotheca dissiliens* (Sm.) Bréb. West. CLXI. 18. Keine Hochmooralge. Gelegentlich im Harz (Schlenken) und Schwarzwald (sek. Moor).

*Gymnozyga brebissonii* (Rg.) Nordst. Cooke 1887. IV. 1. Alge der Hochmoorteiche. Harz und Schwarzwald. Juni Copul.

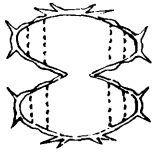


Fig 1a

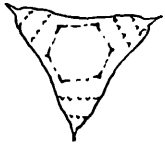


Fig. 1b.

*Spondylosium pusillum* var. *bambusinoides* (Wittr.) Lund. Wolle. XII. 8. 9., Kurz 1922. II. 42, Kaiser 1919. Fig. 19. Alge der Hochmoorteiche. In ungeheuren Mengen im Roten Bruch (Harz). Ketten bis zu 30 Individuen (bislang nicht bekannt).

*Mougeotia parvula* Hass. und *Mougeotia sp.* An allen Stellen jeder Moore ± häufig.

*Zygogonium ericetorum* Kütz. et var. *terrestre* Kirchn. Typisch für ausgetrocknete Schlenken und Heideboden.

## 2. Diatomeae.

*Melosira distans* Kütz. Dippel 04. Fig. 4. Gebirgsalge, im Schwarzwald außerhalb der Moore häufig im Feldseemoorweiher.

*Tabellaria fenestrata* v. *intermedia* Grun. Meister 1912. IV. 9. Selten im Schwarzwald. Gebirgsalge.

*Synedra acus* Kg. Dippel 04. Fig. 4. Selten in Gebirgsteichen, gelegentlich im Hochmoor. Schwarzwald.

*Eunotia paludosa* var. *genuina* A. Mayer. Mayer 1919. I. 8. Kaum scharf abgegrenzte Varietät. **Fig. 2 a.** Vgl. v. Heurck

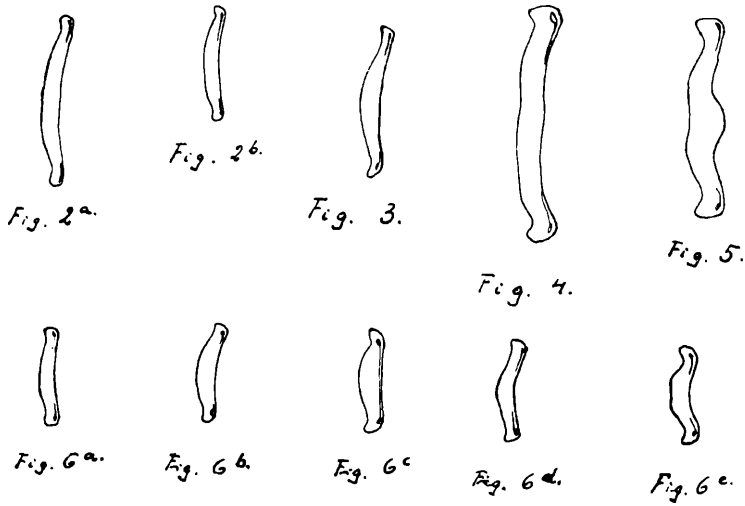
download www.zobodat.at



1880/01. XXXIV. 9. *exigua* var. *paludosa*; die kleinen Formen leiten über zu *exigua*: **Fig. 2 b.** In den Hochmoorteichen beider Gebirge.

*Eunotia paludosa* var. *turfacea* Steinecke. Die *paludosa*-Formen des Sphagnums entsprechen der Abb. Stein. 1916. 13. 7. Regelmäßig im Harz und Schwarzwald. **Fig. 3.**

*Eunotia paludosa* var. *capitata* nov. var. Zarte große (25$\mu \times$3—4 $\mu$) *paludosa*-Form mit deutlich geköpften Enden. Ränder leicht gewellt. Nur im Harz im Hochmoorweiher. **Fig. 4.**




*Eunotia paludosa* var. *ceratoneis* nov. var. Wie die var. *capitata* geköpfte Enden. Bauchrand stark aufgetrieben, Rücken leicht eingezogen 20/24 $\mu \times$3—5 $\mu$. Selten, im sekundären Hochmoor. Harz. **Fig. 5.**

*Eunotia exigua* (Bréb.) Grun. v. Heurck 1880/01. XXXIV. 11. A. Mayer 1919. II. 16, 17. Oft kaum von kleinen *paludosa*-Formen zu trennen. **(Fig. 6a.)** Enden mehr oder weniger zurückgezogen. **(Fig. 6 b, c.)** Letztere ähnelte dann der forma *Nymanniana* Grun. v. Heurck 1880/01. XXXIV. 10. **(Fig. 6 d),** wohl auch der var. *tenella*. Typische Sphagnumpflanzen, die einzelnen Formen anscheinend auch verschiedene ökologische Milieus bevorzugend. Harz und Schwarzwald.

*Eunotia exigua* var. *undulata* nov. var. Rücken regelmäßig leicht 2-wellig. 15$\mu \times$3 $\mu$. Auf Torfboden im Harz. **Fig. 6 e.**

*Eunotia major* W. Sm. Selten in einer Harzschlenke.

download www.zobodat.at



*Eunotia pectinalis* Kütz. W. Sm. 1853. XXXII. 280. Niemals in Bändern. **Fig. 7.** Vielleicht handelt es sich hier um *paludosa*-Varietäten? In den Schlenken im Harz und Schwarzwald.

*Eunotia pectinalis* v. *compacta* nov. var. dürfte der *Eunotia acus* var. *tenella* Grun. nahestehen. (v. H. 1880/81. XXXIV. 6.) **Fig. 8.** Sehr gedrungene Form. Enden niemals zurückgebogen. 6—10 $\mu \times 3$ $\mu$.

Fig. 7.

Fig. 8.

*Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun. v. H. 1880/01. XXXV. 3. Wolle 1890. XXXVIII. 19. Außerhalb der Hochmoore an Ufern sehr verbreitet. Selten, im Schwarzwald.

*Eunotia arctuata* (Naeg.) Stein. Steinecke 1916. 13. 2. (Dippel 04. 287 usw.) Diese von Steinecke beschriebene Form

Fig. 9a

Fig. 9b.

Fig. 10.

trenne auch ich entschieden von *lunaris*. Sec. Hochmoore und -teiche. Von den *St.*-Formen nur die f. *typica*.

*Eunotia arctuata* v. *genuina* (Mayer). Von A. M. 1919 als *lunaris* var. *genuina* geführt. Kleinere Formen leiten zur v. *subarctuata*. In Schlenken.

*Eunotia artuata* v. *ceratoneis* nov. var. *Genuina*-Formen mit Auftreibung des Bauchrandes. Übergänge. 18/32 $\mu \times 6$—8 $\mu$. **Fig. 9 a, b.** Häufig in Hochmoorteichen des Harzes.

download www.zobodat.at



*Eunotia arctuata* var. *curvata* nov. var. Deutliche Einbuchtung der Bauchseite. Das regelmäßige Auftreten dieser Form spricht gegen eine Mißbildung, wie sie bei f. *typica* in Gestalt von zerknitterten Rändern häufig sind. **Fig. 10.** Vorkommen wie *ceratoneis*.

*Navicula subtilissima* Cleve. Cleve 1890. II. 15. Zacharias 1903, p. 229. Ausgesprochene Sphagnophile, fehlt keinem typischen Hochmoor.

*Navicula subtilissima* var. *minor* nov. var. Neben der typischen Form (30—35 $\mu$) trat im Schwarzwald an den gleichen Stellen eine kleine Varietät auf, die nie größer als 24 $\mu$ wurde. Zwischenglieder fehlen. Gestalt wie die forma *typ.* Im Harz selten.

*Frustulia saxonica* Rabh. v. Heurck 1899 250. Überall auf dem Hochmoor. Am meisten in jungen Schlenken. Auch an Felswänden im Schwarzwald.

*Frustulia turfacea* A. Br. Meister 1912. XVIII. 7. Vereinzelt im Schwarzwald-Schlenken. Nie im Harz.

*Pinnularia divergens* W. Sm. Smith. 1853. XVIII. 177. Torfboden und Teiche. Schwarzwald. Auch außerhalb der Hochmoore im Gebirge häufig. In Harz-Hochmooren fehlend. Vgl. *microstauron*.

*Pinnularia microstauron* Cleve. Cl. 1894/95. II. 77. Gebirgsalge in Schwarzwald-Hochmooren. Zeigt regelmäßig Übergangsformen zu *brebissonii*, *divergens* und *interrupta v. stauroneiformis*.

*Pinnularia nobilis* Ehr. v. Heurck 1899. 67. Schwarzwald. Eurytope Hochmoorform.

*Pinnularia stauroptera* Grun. Cleve 1894/95. II. 82. Vorkommen wie *microstauron*.

*Pinnularia subcapitata* Greg. O. Müller. 1898. III. f. 13. Vereinzelt in Harz-Schlenken. Die var. *subundulata* O. Müller f. 15. häufig in Schwarzwald-Schlenken, gelegentlich im Harz auf Torfboden. var. *Hilseana* Jan. auf Torfboden im Harz, im Teufelsmoor bei Bremen im Zwischenmoor an Stelle der formähnlichen *Navicula subtilissima*.

*Pinnularia subsolaris* Grun. Cleve 1894/95. II. 84. Wohl eine typische Sphagnumalge, regelmäßig in den Sphagnumbulten.

*Pinnularia tabellaria* Ehr. v. Heurck 1899. II. 87. Wie *nobilis*.

*Gomphonema olivaceum* Kütz. v. Heurck 1899. VII. 315. Gebirgsform des Schwarzwaldes, selten im Moor.

*Cymbella gracilis* Cleve. Meister 1912. XXXIII. 5. W. Sm. II. 25. Ausgesprochene Gebirgsform. Selten im Moor. Nicht im Harz.

download www.zobodat.at



## 3. Protococcales.

*Gloeocystis gigas* (Rg.) Lag. Steinecke p. 71. Abb. 26 a. In allen Mooren fast immer solitär. Typisch „*gloeocystis*"-ähnliche Konglomerate nur gelegentlich im Harz.

*Chlorococcum frusticulosum* (Harm) Rabh. Cooke 1882—84. T. 12. 2. Diese ganz zweifelhafte Form häufig in Harzschlenken.

*Coccomyxa subglobosa* Pascher. Pascher, Süßwasserflora. Fig. 5. p. 209. In Sphagnumbulten. (Im Schwarzwald wohl übersehen, daher in den Tabellen nicht angeführt.)

*Urococcus hookerianus* Hass*). Rabh. 68. S. 31. 4. In Schleimschlenken, im Harz sehr oft. Auch im Schwarzwald?

*Dictyosphaerium ehrenbergianum* Näg. Pascher, Brunnth., Süßwasserflora f. 276. In den älteren Schlenken fand sich sehr selten eine wohl hierher gehörige Form, die aber viel kleiner und wenigerzellig war als die typische Form. Harz.

*Oocystis solitaria* var. *elongata* Printz. Printz. 1915. III. 140, 1. 1913. V. 54—56.

*Oocystis solitaria* var. *assymmetrica* (West) Printz. Printz 1915. III. 142, 144, 149. 1913. V. 46, 9.

Diese beiden *Oocystis*-Varietäten gehören mit *Gloeocystis gigas* zum konstanten Besitz jedes Hochmoores. Sphagnophile Protococcocaceen.

*Scenedesmus costatus* Schmidle. Schm. 1895. XIV. 5. Einmal in einer Harz-Schlenke.

*Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. Pascher, Brunnth., Süßwasserflora f. 208. Im Feldseemoor einmal.

*Chlorochytrium archerianum* Hieron. Fast immer an Sphagnum.

## 4. Ulothrichales.

*Binuclearia tartrana* Wittr. Schröd. 98. I. 1. ff. In jedem Hochmoore. Offene und fließende Wässer.

*Microthamnion strictissimum* Rabh. Heering, Süßwasserfl. Fig. 171. Typischer Epiphyt auf Sphagnum am Teichrande.

*Microspora floccosa* (Vauch.) Thuret, *stagnorum* (Kütz.) Lagh. et sp. In jedem offenen Hochmoorwasser.

*Oedogonium itzigsohnii* de By. und *sphaerandrium* (Wittr.) Lund gehören mit *Mougeotia* zum Besitz jeder Stelle aller Moore. Am häufigsten in den Teichen.

*Bulbochaete spec.* Ohne Frukt. nur im Feldseemoor.

---

*) id. *Glenodinium montanum* Klebs. (Peridinee.)

download www.zobodat.at



### 5. Cyanophyceen.

*Chroococcus turgidus* Näg. Cooke 1882. T. 83. 2. Typisch für Schleimschlenken. Harz und Schwarzwald.

*Chroococcus minimus* Lemm. v. Kreißler 1901. S. 394. Selten in Harz-Schlenken.

*Gloeocapsa spec.*? Im Sphagnum.

*Merismopedia tenuissima* Lemmermann. Lemm. Plöner Ber. VII. Taf. I. 21. In Schlenken des Harzes und Schwarzwaldes.

*Anabaena spec.* Vereinzelt im Harz und Schwarzwald in Bulten und Schlenken. Wohl *augstumalis* Schmidle 1899. VII. 19.

*Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. Kütz 1845—49. Bd. 2. 31. III. Im Feldseemoorteich.

*Stigonema ocellatum* (Dillw.) Thür. Steinecke 1916. I. 4. Alge des Torfbodens. Alle Moore.

*Aphanothece microscopica* Näg. Bachm. 1921. 1a. im Sphagnum der Bulte.

---

### Anhang.

*Chlorobotrys regularis* (West) Bohlin. Heering (Süßw.-Algen Schleswig-Holsteins. Jahrb. Hamb. wiss. Anstalt. XXIII. 1906) Fig. 18. In der Schwarzwaldarbeit (18a) verkannt. Sehr häufig. Einzeln auch außerhalb der Hochmoore.

*Gloeodinium montanum* Klebs.: siehe Anm. S. 23.

*Glenodinium neglectum* Schill. Schill. 1913. 25. Aber nur $22/5\mu \times 18/20\ \mu$. In den Harzmoorteichen massenhaft.

*Peridinium cinctum* Ehr. Schill. 1913. 52. Im Feldseemoorweiher.

*Euglena sp.* In den Teichen und Schlenken beider Gebirge.

*Batrachospermum vagum* Ag. Bislang nur am Grunde der Hochmoorweiher des Schwarzwaldes gefunden.

## H. Verzeichnis der zitierten Literatur.

1. Bachmann, H. Beiträge zur Algenflora von Westgrönland. Mitt. der naturf. Ges. Luzern. Heft VIII. 1921.
2. Borge, O. Beiträge zur Algenflora von Schweden. Botaniska Notiser 1913.
3. Cleve, P. L. The Diatoms of Finnland. Acta Soc. pro. Faun. et. Flora Fennica 1890. VII.
4. — Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 26/27. 1894/5.
5. Cooke, M. C., British Fresh Water algae excl. Desm. and Diatoms. London 1882/4.
6. — British Desmids. London 1887.

download www.zobodat.at



7. Dick, J., Beitr. z. Kenntn. d. Desm. von Südbayern. Kryptogam. Forsch. Herausgeg. von der bayr. bot. Gesellsch. zur Erforsch. der heim. Flora 1919. — Bot. Archiv. (Mez.) 1923.

8. Dippel, L., Die Diatomeen der Rhein-Mainebene. 1904. Braunschweig.

9. Heering, W., Chlorophyceae III. in Paschers Süßwasserflora. Bd. 6. 1914.

10. Heimerl, A., Desmidiaceae alpinae. Verh. zool. bot. Ges. Wien. 1891. Bd. 41.

11. Heurck, H. v., Synops. des Diatomées de Belgique. Anvers. 1880/5.

12. — Traité des Diatomées. Anvers 1899.

13. Kaiser, Desmidiaceen des Berchtesgadener Landes. Kryptog. Forschungen. 1919. Herausgeg. v. d. Bayr. Bot. Ges. zur Erforsch. der heim. Flora.

14. Keißler, v., Z. Kenntn. d. Planktons d. Attersees. Verhandl. zool. bot. Ges. Wien 1901. Bd. 51.

15. Klebs, G., Über die Formen einiger Gatt. d. Desmid. Schriften der phys. ökon. Ges. Königsberg. 1880. 20.

16. Knoll, M., Die Diatomeen des Harzes, insbesondere der Grafschaft Wernigerode. Schriften d. naturw. Vereins zu Wernigerode. 1895.

17. Kurz, A., Grundzüge einer Algenflora des appenzellischen Landes. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges. 58 Bd. 1922.

18. Lütkemüller, S., Desm. aus d. Umgeb. des Attersees. Verhandl. zool. bot. Ges. Wien. 1892. 42.

18a. Magdeburg, P., Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. d. Naturforsch. Ges. Freiburg 1925.

19. Mayer, A., Die Bayrischen Eunotien. Kryptogam. Forschungen 1918. Herausgeg. v. der Bayr. Bot. Ges. zur Erforsch. der heim. Flora.

20. Meister, Fr., Die Kieselalgen der Schweiz. Bern 1912.

21. Migula, Kryptogamenflora von Deutschland. Bd. II. 1907.

22. Mühlethaler, F., Die Desmidiaceenflora des Burgäschinmoors. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1910.

23. Müller O. Bacill. aus den Hochseen des Riesengebirges. Forsch. Ber. der Biol. Station Plön 1898.

24. Pascher-Brunnthaler, Chlorophyceen II in Paschers Süßw. Flora Bd. 5. 1915.

25. Printz, H., Beitr. z. Kenntn. der Chlorophyceen. Kgl. Norske. Vid. kab. Skrift. 1915.

26. Rabanus, A., Beitr. zur Kenntnis der Algen Badens. Ber. Nat. Ges. Freiburg 1915. Bd. 21.

27. — Beitr. z. K. d. Desm. d. Schwarzwaldes. Hedwigia 1923. 64.

28. Rabenhorst L., Flor. Europ. Algarum. Lips. 1864/68.

29. Ralfs, S., British Desmidiaceae. 1848.

30. Reiter, K., Die Seefelder bei Reinerz. Beitr. z. Naturdenkmalspflege. H. Conventz. 1919.

31. Schlenker, G., Geol. biol. Untersuch an Torfmooren. Mitt. Geol. Abt. d. Kgl. Württ. Stat. Landesamt. 1908.

32. Schilling, A., Dinoflagellatae in Paschers Süßwasserflora. Bd. 3. 1913.

download www.zobodat.at



33. Schmidle, W., Beitr. z. Kenntn. d. Algenfl. d. Schwarzwaldes und der Rheinebene. Ber. d. naturf. Ges. z. Freiburg i. Br. 1893.

34. — Beitr. zur alp. Algenflora. Österr. bot. Zeitschr. 1895.

35. Schröder, Br., Die Algenveg. des Moores von Groß-Iser. Ber. d. d. bot. Ges. 1919.

36. Schulz, P., Desmid. aus Danzig usw. Bot. Archiv. (Mez.) 1922.

37. Smith, W., A Synopsis of the Brit. Diat. London 1853.

38. Steinecke, F., Die Algen des Zehlaubruches. Schr. phys. ökon. Ges. Königsberg. 1914.

39. West, W., A Monograph of the British Desmidiaceae. London 1—5. 1904/23.

40. Wille, Ferskvandsalger fra Novaja Semlja. Öfvers. K. Vet. Acad. Förh. 1879. V.

41. Wolle, Fr., Diatoms of North America. Bethlehem 1890.

42. — Desmids of the United States. Bethl. 1892.

43. Zacharias, O., Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna holsteinischer Moorsümpfe. Forsch. Ber. der biol. Station Plon. 1903.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: 66_1926

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: Beiblatt zur "Hedwigia" für Referate und kritische Besprechungen, Repertorium der neuen L iteratu r und Notizen. 1-26