Grimmia Holleri oder Amblystegium rigescens, von Dutzenden von Bryum-Arten ganz zu schweigen, so haften ihr doch mit einem Male ganz automatisch „Autorenrechte" und ähnliche Dinge an, und man hat sie mit besonderem Respekt zu betrachten. Diese allzukleinen Arten sind es in erster Linie, bei denen der Anfänger stecken bleibt, und die ihm das Studium zu verleiden geeignet sind. Nicht aus Rücksicht auf die Anfänger, denn die hat in der Wissenschaft ihre Grenzen, sondern weil Standortsformen auch nicht unter den engsten Artbegriff fallen dürfen, muß die Forderung erhoben werden: Gründlicheres Studium der Beziehungen zwischen Standortsbedingungen und Gestaltsverhältnissen der Moose, und Ausmerzung aller als Standortsformen erkannten Arten unter Einreihung der betreffenden Form unter angemessener Bezeichnung.

Beitrag zur Oekologie der Lebermoose

Von Dr. H. Paul, München

Im Allgemeinen sind wir über die Standortsverhältnisse der mitteleuropäischen Lebermoose dank den sorgfältigen Beobachtungen zahlreicher Floristen und Systematiker gut unterrichtet. Wir wissen, daß es kalkliebende und kalkfeindliche Arten, Erd- und Felsbewohner, Wasser und Trockenboden liebende Arten gibt. In besonders ausführlicher Weise geht Karl Müller in seiner Lebermoosflora*) auf diese Verhältnisse ein; bei jeder Art wird das Vorkommen nach Möglichkeit genau besprochen. In dieser Beziehung stellt sich sein Werk weit über andere derartige Arbeiten, die leider den ökologischen Bedingungen des Standortes selten gebührend Rechnung tragen, wie überhaupt die Lebermoose in geographischen Abhandlungen selten Berücksichtigung finden. Das mag seinen Grund darin haben, daß die Ansammlungen von Lebermoosen nicht immer ins Auge springen. Und doch gibt es Lokalitäten, wo sie sich dem Beobachter direkt aufdrängen, wie nachher gezeigt werden soll.

In einem besonderen Abschnitt am Schlusse bespricht nun

---

*) K. Müller, Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamenflora, II. Auflage, 6. Bd., Leipzig 1906 bis 1916, Ed. Kummer.

K. Müller noch einmal zusammenfassend die geographische und ökologische Verbreitung der europäischen Lebermoose. Er unterscheidet bei den für die Lebermoose in Betracht kommenden Substraten

1. Felsenvegetation
   a. Silikatgesteine
   b. Kalkfelsen
2. Geröll- oder Felsenfluren
3. Erdvegetation
   a. Lehmige Aecker, ausgetrocknete Teiche
   b. Erdhänge, Grabenränder
   c. Quellboden
   d. Rand von Firnfeldern
   e. Kupferhaltige Böden
   f. Salzhaltige Standorte
4. Humusböden
   a. Nadelwaldboden
   b. Verfaultes Holz
   c. Hochmoore
5. Rinde lebender Bäume und Sträucher.

Zu jedem dieser Substrate wird eine Liste darauf wachsender Lebermoose gegeben, die aber nicht vollständig sein soll und nur eine Auswahl von Beispielen bietet.

Die unter 4 genannten organischen Substrate sollen uns nun etwas beschäftigen. Ich will jedoch keine Kritik an K. Müllers Darstellung üben, sondern nur Ergänzungen dazu bringen, denn der Verfasser konnte im Rahmen seiner Flora den Gegenstand nicht erschöpfen und weist selber darauf hin, daß er nichts Vollständiges bieten wollte. Uebrigens kann auch ich jetzt nur Bruchstücke liefern, da mir infolge der augenblicklichen Verhältnisse Zeit und Gelegenheit zur Vollendung der Studien fehlen.

Zu den von Müller aufgeführten drei Humusböden gesellt sich nach meinen Erfahrungen noch ein vierter, der als d einzureihen oder besser zwischen b und c einzufügen wäre. Das ist der Latschenhumus der nördlichen Kalkalpen. Bekanntlich bildet die Latsche, Pinus montana L., über der Baumgrenze einen Gürtel, der in den bayrischen Alpen, die ich allein im Auge habe, von etwa 1400 m bis 2000 m mehr oder minder zusammen-

hängend ist.[1]) Nach oben löst sich der Gürtel allmählich in einzelstehende Zwergbüsche auf. Dagegen steigt die Latsche an Hängen mit Geröll oft tief hinab und bildet geschlossene Bestände. Das Vorkommen auf den Mooren der Hochebene scheidet dabei aus, da die Latsche hier nicht in gleichem Maße als substratbildender Faktor in Betracht kommt. An der unteren Grenze des Vorkommens werden die Bestände ebenfalls wieder lockerer und erliegen leicht der Konkurrenz hochwüchsiger Holzarten.

Wo nun die Latsche unter dem Einfluß reicher Niederschläge und hoher Luftfeuchtigkeit dicht geschlossene Strauchwälder bildet, also an den Nord- und Nordwesthängen der Berge, da lagert sie und die unter ihrem Schutze gedeihenden Zwergsträucher und Moose eine Humusdecke [2]) von oft beträchtlicher Stärke ab. Dieser Humus erinnert in mancher Beziehung durchaus an Torf, wenn er auch dessen Eigenschaft der faserigen, mehr oder minder zusammenhaltenden Struktur nicht besitzt. Er macht eher den Eindruck von Nadelwaldtorf, der ebenfalls beim Trocknen bröcklig wird, und dieser Eindruck wird noch durch die Holzreste verstärkt. Seine Wasserkapazität ist bedeutend, selbst nach längerer Trockenheit findet man ihn noch feucht; die Farbe ist dunkelbraun und wird nach dem Untergrund zu schwarz mit zunehmender Zersetzung.

An den trockenen Südhängen kommt es nicht zur Ablagerung von kompakten Humusmassen; die wesentlich dünneren Lagen haben mehr den Charakter von Waldstreu oder Waldrohhumus und bieten den Lebermoosen kein günstiges Substrat.

Die Humuslagen der Nordhänge dagegen beherbergen nun eine ganz charakteristische Lebermoosgesellschaft, gegen die die sie begleitenden Laubmoose oft völlig zurücktreten. Es sind hauptsächlich drei Arten, die man als Leitlebermoose, ja als die eigentlichen Leitpflanzen des Latschenhumus ansprechen kann, nämlich Leptoscyphus Taylori Mitt., Pleuroschisma tricrenatum Dum. und Lepidozia trichoclados K. Müll.

Leptoscyphus Taylori Mitt. bildet bisweilen quadratmetergroße, fest zusammengeschlossene Decken von rötlich-

---

[1]) v. Tubeuf, Vegetationsbilder. Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft. 11. Jahrg. 1913.

[2]) Graf zu Leiningen, Ueber Humusablagerungen in den Kalkalpen. Ebendort. Heft 11 und 12, 1908/09.

bräunlicher Farbe über tiefem Humus, alles andere in seinem Rasen erstickend. Er beherrscht oft freiere Stellen zwischen den Latschen derart, daß die Rasen von weitem durch ihre Farbe auffallen.

Pleuroschisma tricrenatum Dum. ist mehr in höheren Lagen häufig, oft in ganzen Decken wie die vorige Art, doch sind die Rasen lockerer. Sie fallen durch ihre schön braune Farbe ebenfalls sehr auf.

Lepidozia trichoclados K. Müll. endlich, die zierlichste der drei Arten, ist deswegen auch nicht so auffallend, immerhin sah ich bisweilen Rasen, die mehrere Quadratdezimeter lückenlos bedeckten. Ich hielt die Pflanze zuerst meist für L. setacea Mitt. Doch stellte sich bei genauerer Untersuchung heraus, daß auf Latschenhumus bisher wohl nur L. trichoclados gefunden wurde; ob die andere Art überhaupt darauf vorkommt, erscheint mir fraglich.

Alle drei sind durchaus häufig und wohl auf jedem Berge mit ausgeprägtem Latschengürtel auf Humus zu finden.

Außer diesen drei Lebermoosen gibt es noch mehrere ebenfalls recht häufige und meist anzutreffende Arten, doch nehmen sie selten größere Flächen ein; das sind:

Sphenolobus minutus Steph.
Sph. exsectus Steph.
Lophozia quinquedentata Cogn.
Lophozia lycopodioides Cogn.
L. gracilis Steph.
L. ventricosa Dum. var. porphyroleuca Hartm.
Plagiochila asplenoides Dum.
Cephalozia bicuspidata Dum.
C. media Lindb.
Blepharostoma trichophyllum Dum.

Endlich habe ich noch einige Lebermoose auf dem Latschenhumus gefunden, die teils nur vereinzelte Erscheinungen auf diesem Substrat darstellen, teils nur wenig, aber regelmäßiger oder nur in bestimmten Höhenlagen gesehen wurden. Es sind folgende:

Aneura latifrons Lindb. Selten.
Sphenolobus exsectiformis Steph. Nur einmal.
Sph. politus Steph. Nur einmal.
Lophozia Floerkei Schiffn. Nur einmal.
L. longiflora Schiffn. Bisher nur wenig gesehen, doch wohl häufiger; gern zwischen Sphagnen.

L. incisa Dum. Nicht häufig.
Anastrepta orcadensis Schffn. Selten.
Leptoscyphus anomalus Lindb. Hier und da, aber nie in Menge.
Lophocolea heterophylla Dum. Selten.
Geocalyx graveolens Nees. Nur einmal.
Cephalozia pleniceps Lindb. Selten.
Calypogeia Neesiana K. Müll. var. repanda K. Müll. Selten.
C. Trichomanis Corda. Häufig, aber nie in Menge.
Pleurochisma trilobatum Dum. In unteren Lagen häufig, auch in Massenvegetation, doch nie über 1000 m gesehen.
Lepidozia reptans Dum. Nur in unteren Lagen.
Ptilidium ciliare Hpe. Nicht häufig.

Es ist also eine stattliche Liste von Lebermoosen, die sich auf dem Latschenhumus zusammenfinden. Und wenn auch manche bisher nur selten gesehen wurden, weitere Nachforschungen werden sie vielleicht öfter oder noch andere Arten konstatieren.

Bei der Durchsicht dieser Liste ergibt sich zunächst eine gewisse Uebereinstimmung mit den von Müller für die Hochmoore als typisch bezeichneten Formen. Folgende Arten sind beiden gemeinsam:

Aneura latifrons Lindb.
Calypogeia Trichomanis Corda
Cephalozia bicuspidata Dum.
C. media Lindb.
C. pleniceps Lindb.
Leptoscyphus anomalus Lindb.
Lophozia incisa Dum.
Ptilidium ciliare Hpe.

Und für andere finden sich vikariierende Formen; für Lepidozia setacea Mitt. des Hochmoors tritt L. trichoclados K. Müll. auf Latschenhumus ein, anstatt des im Hochmoor häufigen Leptoscyphus anomalus Lindb. überwiegt umgekehrt auf Latschenhumus L. Taylori Mitt. Dies verstärkt noch den Eindruck des moorartigen, den man von zahlreichen Oertlichkeiten im Latschenhumus erhält, besonders wenn hohe Sphagnumbülten sich zwischen den Latschen gebildet haben. Die Torfmoosarten sind allerdings nicht zahlreich, eigentlich sind es nur drei, die wirklich in Frage kommen, nämlich Sphagnum acutifolium Ehrh., S. Girgensohnii Russ. und mehr in unteren Lagen S. quinquefarium Warnst. Andere Arten wurden

nur sporadisch gefunden. Diese Torfmoose sind auch keine eigentlichen Moorbewohner mit Ausnahme von S. acutifolium, das auch im Hochmoor häufig ist, doch auch ebenso oft im Walde wie die beiden anderen Arten. Und damit ergeben sich wiederum Beziehungen zu einer anderen Humusbodenart, dem von Müller unter a genannten Nadelwaldboden. In der Tat kommen die beiden hier aufgeführten charakteristischen Lebermoose Pleuroschisma trilobatum Dum. und Plagiochila asplenioides Dum. beide auch auf Latschenhumus vor, besonders da, wo die Nadelstreu noch wenig zersetzt ist.

Hinsichtlich seiner Bewohner nimmt also der Latschenhumus eine Mittelstellung zwischen dem Nadelwaldboden und dem Hochmoor ein und ist demnach in der Reihenfolge vor dem letzteren einzureihen, wie ich schon vorher angedeutet habe.

Es muß auffallen, daß Müller von den Humusböden nur die Hochmoore und nicht die Niedermoore als Lebermoossubstrate genannt hat. Daran hat er aber vollkommen recht getan, denn letztere kommen als solche kaum in Betracht. Mir sind nur Marchantia polymorpha L., Aneura pinguis Dum., A. sinuata Dum. und Lophozia Hornschuchiana Mac. als Niedermoorbewohner gegenwärtig, doch bilden diese, abgesehen von M. polymorpha, die gelegentlich in Torfstichen massenhaft wächst, nie größere Ansammlungen und keine Art ist auf die Niedermoore beschränkt.

Ob an dem geringen Vorkommen von Lebermoosen in Niedermooren die durch die zahlreichen kraut- und grasartigen Pflanzen bedingten ungünstigen Lichtverhältnisse schuld sind, möchte ich dahingestellt sein lassen. Das ist wohl möglich, viel wesentlicher scheint mir aber folgender Umstand zu sein.

Sowohl die drei von Müller genannten Humusböden als der von mir hinzugefügte haben eine ganz charakteristische Eigenschaft, sie reagieren nämlich stark sauer. Und dieser ganz erhebliche edaphische Faktor schließt von vornherein eine Menge Konkurrenten aus.[1]) Deshalb finden wir auf diesen Böden einmal

---

[1]) Quelle trifft deshalb mit seiner Behauptung, daß die Baumstümpfe nur deshalb von Moosen bewohnt werden, weil sie einen Wohnplatz bieten, ziemlich das Rechte (Göttingens Moosvegetation, Nordhausen 1902.); er führt nur keine Gründe dafür an.

vielfach gleiche oder nach Höhenlage korrespondierende Arten, dann oft Massenvegetationen einzelner Formen und endlich fast ausschließlich kalkscheue. Eigentliche Kalklebermoose wachsen nie auf diesen Humusböden, höchstens bodenvage Arten, und wenn manche von ihnen auch auf anderen Substraten gedeihen, dann sind es kalkfreie Felsen oder Sand- und Lehmböden.

Daher kommt denn auch manches Urgesteinslebermoos im Kalkgebiet vor, aber nicht auf nacktem Kalkstein oder Kalkerde, sondern stets auf Humus über diesen. Und zwar muß dieser Humus sauer sein, nicht der milde schwarze in den Kalkfelsspalten oder in dünner Schicht auf Felsabsätzen und in Mulden lagernde, der von Kräutern und Moosen unter dem Einfluß des Kalkes gebildet wird, sondern der von Latschen und Ericaceen hervorgebrachte. Dieser bildet infolgedessen die Zufluchtsstätte aller kalkscheuen Pflanzen im Kalkgebiet und, da sich darunter viele Lebermoose befinden, auch dieser.

Mit der stärkeren Aufhäufung der Humusmassen im Latschengürtel scheint das Substrat für Gefäßpflanzen immer mehr an Besiedlungsfähigkeit zu verlieren. Woran das liegt, ob die Bodensäure zunimmt, die mineralischen Nährstoffe zu wenig werden oder die Wasserkapazität zu hoch wird, ist nicht zu entscheiden. Jedenfalls dominieren zuletzt entweder Sphagnen oder Lebermoose, ja manche der letzteren scheinen den Kampf mit allen übrigen selbst den zähen und aufs höchste an die Verhältnisse angepaßten Torfmoosen erfolgreich aufnehmen zu können. Man sieht oft die Sphagnen stark mit ihnen durchsetzt und unter dichten Leptoscyphus- und Lepidoziadecken sind ihre abgestorbenen Reste wenig zersetzt, weil vor dem Eindringen der Luft geschützt, nachzuweisen.

Der Mineralstoffgehalt des Latschenhumusbodens ist gering; auch darin ähnelt er dem Hochmoor. Nach den mir vorliegenden Analysen von Bodenproben stimmen Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt mit denen der bayrischen Hochmoore[1]) überein, der Kaligehalt ist höher, ebenso der Kalkgehalt, doch erreicht der letztere nicht einmal den Betrag des Moorwaldbodens, geschweige den der Niedermoore. Da der Kalk wie die übrigen Mineralstoffe noch dazu an die organische Substanz gebunden, also schwer auf-

[1]) vergl. Gully in Heft III der Mitteilungen der K. B. Moorkulturanstalt.

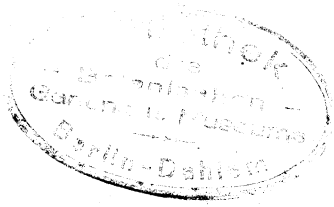
nehmbar ist, erklärt sich das Fehlen eigentlicher Kalkmoose und das Vorkommen kalkscheuer Arten.

Die geringe Assimilierbarkeit der Mineralstoffe des Latschenhumus, wie auch der von Müller aufgeführten Humusböden, macht eine Erscheinung erklärlich, die bei den sie bewohnenden Lebermoosen allgemein verbreitet zu sein scheint, das Auftreten von Pilzhyphen in den Rhizoiden. Ich habe zwar noch nicht alle Arten untersucht, aber bei den daraufhin geprüften bisher immer verpilzte Rhizoiden gefunden. Man sollte annehmen, daß für so kleine Pflanzen wie die Lebermoose die durch die Luft herbeigeführten Mineralstoffe vollkommen ausreichen würden, so daß sie wenig dem Substrat zu entnehmen hätten. Wenn wir aber die Verpilzung der Rhizoiden der Mykorrhiza zurechnen und ihr für die Lebermoose dieselbe Bedeutung zuerkennen wie dieser für die höheren Pflanzen,[2]) dann ist die Annahme nicht richtig.

Ja es lassen sich sogar drei Formen von verpilzten Rhizoiden unterscheiden, die ich nach ihren charakteristischen Vertretern den Leptoscyphus-, der Cephalozia- und den Lepidozia-Typus nennen möchte. Der erste ist der einfachste, die Rhizoiden sind lang zylindrisch; beim zweiten sind die Rhizoiden am Ende handförmig gelappt und beim dritten, dem am meisten entwikkelten, kugelförmig angeschwollen. Auch der Grad der Verpilzung ist bei den einzelnen Arten verschieden, doch kann ich darüber noch keine Angaben machen, da die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind. Ich wollte aber die vorstehenden Resultate vorläufig mitteilen, denn ich weiß nicht, wann ich meine Studien bei den gegenwärtigen Verhältnissen wieder aufnehmen kann.

---

[2]) vergl. Stahl, der Sinn der Mycorrhizenbildung. Jahrb. f. wissensch. Bot. XXXIV. Heft 4, und die von K. Müller angeführte Literatur über Mycorrhizen bei Lebermoosen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bryologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Paul Gerhard, Paul H.

Artikel/Article: Beitrag zur Oekologie der· Lebermoose 52-59