Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1957)

Artikel: Die Veränderung der Moosflora in den Versuchsflächen der Schinigeplatte von 1945 bis 1954

Autor: Ochsner, Fritz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377570

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Artengruppe den mehr neutro-basiphilen Peltigeren gegenüber gestellt werden. Unter diesen dominiert *P. erumpens*, die dank ihrer Soredienproduktion sich am besten in den meist dichten Rasen ausbreiten und halten kann.

Die mehr oder weniger deutliche Dominanz der Arten und Artgruppen ergibt sich in erster Linie aus dem Zustand der phanerogamischen Vegetation, wobei deren Stabilität wichtiger ist als die pH-Verhältnisse der obersten Bodenschicht der Flechten und Moose. Die biotischen Zustände in den einzelnen Quadraten überwiegen die physikalisch-chemischen Bodenverhältnisse. Die Lokalisation in einzelnen benachbarten Quadratgruppen zeigt, dass die Ausbreitung der Arten, auch der durch ihre reiche Soredienproduktion ausgezeichneten Spezies, auch auf kleinem Raum nicht so rasch erfolgt, wie man sich denken könnte.

Erwähnte Literatur:

FREY, Ed.: 1947, in LÜDI, FREY u. OCHSNER: Flechten und Moose in den Versuchsflächen einer Nardusweide auf der Schynigeplatte bei Interlaken. – Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel Zürich **1946** (25–37).

FREY, Ed.: 1958. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin, II. Teil. Die Entwicklung der Flechtenvegetation auf photogrammetrisch kontrollierten Dauerflächen. – Ergebn. wissensch. Unters. Schweiz. Nationalpark **6**, im Druck.

LÜDI, W.: 1941. Untersuchungen über die jahreszeitliche Schwankung der Bodenazidität. – Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel Zürich **1940** (31–51).

LÜDI, W.: 1948. Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. – Veröff. Geobot. Forsch. Inst. Rübel Zürich **23** (400 p.).

DIE VERÄNDERUNGEN DER MOOSFLORA IN DEN VERSUCHSFLÄCHEN DER SCHINIGEPLATTE VON 1945 BIS 1954

Von Fritz OCHSNER, Muri/Aargau

Auf Anregung des Geobotanischen Forschungsinstitutes Rübel in Zürich untersuchte ich in den Sommern 1954, 1955 und 1957 nochmals die Bryophytenvegetation in der Versuchsweide der Schinigen Platte ob Interlaken (Bern), und zwar die gleichen Quadrate wie 1945/46. Im Sommer 1957 machte ich zu zwei Malen noch einige ergänzende Beobachtungen und entnahm den untersuchten Flächen (mit wenigen Ausnahmen) an Stellen des Vorkommens bestimmter Moose Bodenproben. Herr SIEGL, Laborant am Geobotanischen Forschungsinstitut, bestimmte das pH dieser Proben. Dafür sei ihm der beste Dank ausgesprochen.

Da die Dauerflächen seit 1945 einer abweichenden Düngungsweise unterworfen, z. T. überhaupt nicht mehr gedüngt wurden, so konnten in der Zusammensetzung der Gesamtvegetation und auch im Ernteertrag Veränderungen erwartet werden. Dies hat sich im besondern für die Gefässpflanzen bestätigt (nach den Angaben von Dr. Lüdi). Auch in der Moosflora traten Wandlungen ein, sowohl arten- wie mengenmässig, z. T. parallel denjenigen in der Phanerogamenvegetation. Die nachfolgenden Tabellen geben darüber im einzelnen die notwendigen Aufschlüsse.

Zur Artenliste von 1946 (Tabelle 7) sind noch folgende 11 Spezies beizufügen, die 1954/55 in den Quadratflächen neu gefunden wurden:

Distichium montanum (Lam.) Hag.
Syntrichia ruralis Brid.
var. *norvegica* (Web.)
Mnium orthorrhynchum Brid.
Thuidium delicatulum (L.) Mitt.
Cirriphyllum piliferum (Schwgr.) Grt.
Rhytidiadelphus squarrosus Warnst.
Ptychodium plicatum (Schl.) Schpr.
Polytrichum piliferum Schreb.
Lophozia Floerkei (W. et M.) Schiffn.
Plagiochila asplenioides (L.) Dum.
Calypogeia trichomanis (L.) Corda

Alle diese Moose weisen eine niedere Frequenz auf (unter 4%). Einige von ihnen mögen bei den ersten Untersuchungen übersehen worden sein, entweder ihrer Kleinheit und Spärlichkeit wegen, oder weil sie sich in einem Entwicklungsstadium befanden, das eine Bestimmung nicht zuliess. Die Grosszahl hingegen ist sicherlich im Laufe der letzten zehn Jahre in die Flächen eingewandert. Die Einwanderung erfolgte aus der näheren und weiteren Umgebung, sei es durch Sporen oder vegetative Verbreitungseinheiten. Diese sind im allgemeinen sehr leicht und können durch den Wind über grosse Distanzen verfrachtet werden. Untersuchungen über die Verbreitung und Entwicklung der Verbreitungseinheiten innerhalb der Versuchsweide wurden von uns nicht durchgeführt.

Es fehlten andrerseits in unseren Aufnahmen von 1954/55 einzelne Arten der Tabelle 1945/46 (ebenfalls niederfrequente Arten). Für die Absenz dieser Arten mögen zum Teil die gleichen Gründe massgebend sein, die für das Neu-Auftreten von Bryophyten in den Flächen angeführt wurden. Die Beobachtungen von 1957 bestätigen die geäusserten Vermutungen.

Soziologisch und synökologisch sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nur die häufigen, hochfrequenten Arten von Bedeutung. Die neu notierten und die nicht mehr aufgefundenen Moose sind hingegen für die Wertung der Untersuchungsergebnisse kaum von Belang.

Natürlich wäre es wünschenswert, ein möglichst naturgetreues Bild der Vegetationsentwicklung zu erhalten. Zu diesem Zwecke müsste man die Versuchsflächen alle Jahre, nicht nur im Hochsommer, sondern unmittelbar nach der Schneeschmelze und vor dem Einschneien auf Moose hin unter-

suchen, dm^2 für dm^2, oder gar cm^2 für cm^2. Leider war es nicht möglich, solche Erhebungen durchzuführen. Es ist deshalb nicht angängig, die Ergebnisse, welche aus den zum Teil Jahr für Jahr gemachten Aufnahmen der Weiderasen (Gefässpflanzenvegetation) resultieren, ohne weiteres mit den Untersuchungen über die Moose zu vergleichen, obschon dies sehr verlockend wäre.

In unseren Betrachtungen möchten wir in erster Linie die Moosvegetation in ihrer heutigen Struktur darstellen, ferner die Veränderungen, welche seit den Aufnahmen von 1946 in den Flächen vor sich gegangen sind. Es soll auch versucht werden, diese Wandlungen in Beziehung zu einigen der sie verursachenden Faktoren zu stellen, soweit es möglich ist. Dies wird nicht immer leicht sein. Fehlerquellen, die nicht ohne weiteres offenbar sind, müssen aufgesucht werden.

Ob es Zufall ist, wenn wir ein bestimmtes Moos in einer Versuchsreihe antreffen, in welcher es sonst nie notiert wurde, oder ob nicht doch irgendeine äussere Beeinflussung vorliegt? Untersuchungen über das Mikroklima der Moosstandorte und über die physikalische und chemische Struktur der obersten Bodenschicht würden vielleicht klärend wirken!

Bodenuntersuchungen. pH-Bestimmungen wurden von Lüdi für die Wurzelschicht der Phanerogamen durchgeführt, 1957 teilweise auch für die dünne Rhizoidenschicht der Moose und Flechten. Die drei in den Tabellen aufgeführten pH-Werte von 1945/46, 1954/55 und 1957 sind natürlich nur mit Vorbehalt untereinander vergleichbar – unter Abstrahierung gewisser Bedingungen. Ganz allgemein ist festzustellen, dass messbare Veränderungen der pH-Werte im Intervall der verflossenen 12 Jahre stattgefunden haben, grösstenteils im Sinne einer leichten Versauerung (Mittel). Eine solche ist meist auch bei den Proben zu konstatieren, die an der Oberfläche entnommen wurden, im Vergleich zu jenen, welche einer Tiefe von 5–10 cm entstammen. Die Unterschiede sind z. T. so klein (teilweise 0), dass man für beinahe alle Moos-Standorte in den Quadraten die (Tiefen-) Werte von 1945/46 und 1954/55 für die Untersuchungen heranziehen kann. Es ist weiter zu bedenken, dass gerade die hochfrequenten Arten eine relativ weite pH-Amplitude besitzen, die auf jeden Fall grösser ist als jene zwischen der Wurzelschicht der Blütenpflanzen und der Moosrhizoiden-Schicht. Es besteht eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den pH-Erfordernissen der Bryophyten, wie sie in den Artenlisten von 1947 und 1957 verzeichnet sind, und der Bodenreaktion in den Versuchsquadraten. Die meisten der aufgeführten Moose sind als schwach bis stark oxyphil zu werten. Andrerseits liegt nach den Tabellen das pH der Flächen im schwach bis stark sauren Bereich. Aus den vorliegenden Tatsachen darf geschlossen werden, dass der Wandel in der Struktur der

Moosvegetation nicht oder in nur geringem Masse den pH-Veränderungen des Bodens zuzuschreiben ist, sondern anderen, z. T. noch unbekannten Faktoren.

Moos-Analysen einiger Versuchsserien[1]. Wir betrachten in erster Linie das Verhalten der 6 hochfrequenten Arten *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*, *Chrysohypnum chrysophyllum*, *Heterocladium squarrosulum*; *Polytrichum juniperinum* und *Ceratodon purpureus*. Bei den ersten vier Arten handelt es sich um pleurocarpe, ±schattenertragende, bei den letzten zwei um acrocarpe, ±heliophile Bryophyten.

Indifferent (nach Greter, 1936) in bezug auf die Bodenreaktion sind *Brachythecium salebrosum*, *Brachythecium velutinum*, *Chrysohypnum chrysophyllum* und *Ceratodon purpureus*, letzterer das saure, *Chrysohypnum* das basische Gebiet bevorzugend. *Heterocladium squarrosulum* ist als neutrophil bis mässig azidiphil, *Polytrichum juniperinum* als mässig bis stark azidiphil zu bezeichnen.

Einige für die Moosvegetation der erforschten Flächen allgemein geltende Feststellungen seien hier vorweggenommen. Die Untersuchungen ergaben:

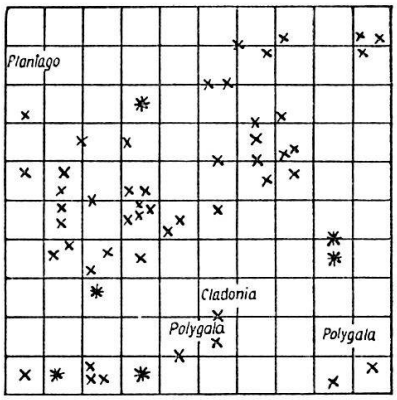
1. Eine durchschnittliche Vermehrung der Artenzahl seit 1946, die aber mengenmässig nur bei den hochfrequenten Arten in Erscheinung tritt.
2. Eine Erhöhung der Frequenz bzw. Frequenzsummen der Untersuchungsserien.
3. Das Weiterbestehen der maximalen Frequenz bei *Brachythecium salebrosum*.

Die 1. Versuchsserie betrifft die nie gedüngten Quadrate 1; 8; 17; 25; 33 (Abteilung A) und die Quadrate 61–65 (Abteilung B) (vgl. Tabelle 1). Nr. 8 ist nach Lüdi untypisch.

Die Frequenz von *Brachythecium salebrosum* ist in beiden Abteilungen dieselbe geblieben, jene von *Polytrichum juniperinum* hat sich leicht verändert. In Qu. 25 konnte die stärkste Vermehrung von *Polytrichum juniperinum* konstatiert werden (von 1–2 auf 2–3). Diese Fläche untersuchten wir noch mit Hilfe eines dm^2-Rähmchens, um die Verteilung von *Polytrichum juniperinum* darzustellen (Abbildung 1, Tafel 1). Ob diese relativ starke Zunahme des acrocarpen Mooses allein der Vergrösserung der nackten Bodenfläche von 1,5% auf 4% und der geringen Rasenhöhe (5 cm) zuzuschreiben ist? Die Veränderungen in der pH-Reaktion können auf jeden Fall nicht die

[1] Ich nenne die für meine besondere Betrachtungsweise gebildeten Gruppen von Versuchsflächen „Abteilungen". Ihre Zugehörigkeit zu den Versuchsreihen von Lüdi („Gruppen") ist am Kopf der Tabellen angegeben.

a



b

Abb. 1. Quadratfläche 25.

a) Vegetationsausschnitt von ca. 1 dm² Grösse. Moose (Polytrichum juniperinum) sind in offenen Teilen des Bestandes sichtbar. Die dm²-Fläche ist durch Metallstäbchen abgegrenzt (hier durch weisse Flecken mit schwarzem Ring markiert). Phot. F. Ochsner.
b) In dem dm²-Rahmen mit eingezeichneten cm² ist die Verbreitung der Individuen von Polytrichum juniperinum angegeben. Kreuze = kleine Individuen, Sternchen = kräftige Individuen.

Ursache sein. *Brachythecium velutinum*, 1946 nicht notiert, stellte sich in Qu. 61 ein, wobei zu bemerken ist, dass die Artenzahl in dieser Fläche von 9 auf 5 zurückging. Diese Abnahme steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Verkleinerung der Vegetationsdeckung von 95% auf 82%, welche ihrerseits auf Mäuseschäden zurückzuführen ist. Auffallend ist das vollständige Verschwinden des „nitrophilen" *Ceratodon purpureus* in Abteilung A, während in Abteilung B die Frequenz dieses Mooses von 100% auf 60% fiel. In drei Quadraten der Abteilung A erschien *Mnium affine*, das in dieser Reihe bis anhin fehlte und auch in Abteilung B vorher nicht Fuss zu fassen vermochte. Eine leichte Humifizierung oder Verdichtung (stärkere Wasserhaltung) der Oberfläche, zusammen mit der feuchten Witterung der letzten Jahre könnten Gründe dafür sein, dass sich dieses Moos einstellte. Dafür würde auch sprechen das Auftreten des Lebermooses *Lophozia lycopodioides* in Abteilung A, das in Abteilung B hingegen verschwand. Umgekehrt trat hier das grössere Trockenheit ertragende *Entodon schreberi* in drei Quadraten neu auf.

Die 2. Versuchsreihe umfasst Flächen, die vor 1946 in verschiedener Weise gedüngt worden waren, seither aber nicht mehr; ehem. Gruppe I 6 Jahre lang; Gruppe IX hingegen nur 2 Jahre (Tabellen 1; 2; 3 und 4).

a) Vor 1946 mit Ca gedüngte Quadrate. Die Flächen der Abteilung C (171, 173, 175, 177, 179 und Tabelle 1) wurden 1931 mit Ca-Karbonat auf ein pH von ca. 5,3 abgestimmt; im gleichen Zeitpunkt auch die Quadrate der Abteilung C_2 (181, 183, 185, 187, 189) auf ein pH von ca. 7,0. 1940 wurde, soweit notwendig, eine Ergänzungsdüngung mit Ca vorgenommen und das pH von 5,3 resp. 7 erneuert. Die Flächen der Abteilung E (Tabelle 2) erfuhren eine Ca-Düngung von 1932–1937 (Mahd 1937–46 und noch 1949; 51 und 54); die Quadrate 212, 216, 220, 224 und 228 (Tabelle 2) erhielten 1933 eine letzte Ca-Düngung (Mahd bis 1946 und noch 1953).

Die Artenzahl und die Frequenz (bzw. Frequenzsumme) hat auch in den vorgenannten Flächen stark zugenommen, doch wohnt den einzelnen Gruppen eine gewisse Stabilität im Vorkommen oder aber im Fehlen hochfrequenter Arten inne. So war in den Quadraten der Abteilung E und der Abteilung D (Tabelle 2) *Brachythecium velutinum* nie festgestellt worden, während in den Abteilungen C_1 und C_2 (Tabelle 1) eine Ausbreitung bzw. Neuansiedelung dieses Mooses konstatiert wurde. *Polytrichum juniperinum* erfuhr in den zwei letzten Abteilungen eine Frequenzerhöhung, während es sich in den Abteilungen E und D nie einstellte. Hier betrug die Veg.-Deckung sowohl 1945/46 als auch 1954/55 99%–(100%), und sie wird sich auch in der Zwischenzeit kaum verändert haben. Eine Ansiedelung und Ausbreitung des ± heliophilen *Polytrichum juniperinum* war auf jeden Fall sehr erschwert, wenn nicht ausgeschlossen. In den Flächen der Abteilungen C_1 und C_2 hingegen fanden sich bereits 1945/46 genügend offene Stellen, um die Einnistung des Wacholder-Haarmützenmooses (*P. j.*) zu gewährleisten. Die Vegetationsdeckung nahm dann in den folgenden 10 Jahren beträchtlich ab. Der Anteil des nackten Bodens vergrösserte sich teilweise sehr stark, sei es durch Mäuseschäden oder durch das Absterben von Blütenpflanzen, z. B. in Qu. 173 (C_1) von 3% auf 9% (die Häufigkeit v. P. j. von 1 auf 2). So konnte sich in diesen Flächen *Polytrichum juniperinum* weiter ausbreiten. Es liess sich allgemein eine direkte Proportionalität zwischen der Grösse der nackten Flächen und der Menge (Deckung) der heliophilen Moosarten (und Flechten) feststellen. Im Frühling und Frühsommer, z. T. auch im Herbst und Winter, ist die Deckung der Phanerogamen (im Alpengebiet) geringer als im Hochsommer. Zwischen den Blütenpflanzen erscheinen dann „sekundäre" nackte Stellen (evtl. auch durch Mahd). Diese werden zur Hauptvegetationszeit durch grössere Laubblätter (Blattrosetten etc.) völlig verdeckt. Der Bergfrühling (Schneeschmelze → grosse Bodenfeuchtigkeit, vermehrter Licht-

einfall) ist deshalb für viele Bryophyten eine besonders günstige Entwicklungsepoche. Nach unseren Beobachtungen vermag sich z. B. *Polytrichum juniperinum* während dieser Zeit von den Siedlungszentren aus zwischen den Blütenpflanzen auszubreiten und verbringt den Hochsommer im Schatten der gross gewordenen Blätter mit herabgesetzter Vitalität. So entstehen hier Kümmerformen, wie wir sie bei unseren Untersuchungen in den Quadraten häufig antrafen. Charakteristisch für die mit Ca gedüngten Quadrate der Gruppen C_1 und C_2 ist die vollständige Absenz des „nitrophilen" *Ceratodon purpureus* bei verschiedenem pH, so dass für das Nichtauftreten dieses Mooses neben dem Mangel an Stickstoff, das reichliche Vorhandensein des Ca-Jons (eventuell Bindung von N an Ca?), z. T. auch die relativ hohe Vegetationsdeckung (1945) massgebend sein dürfte. Aus den Flächen 11 und 18 der Abteilung E (Tabelle 2) ist *Ceratodon* gänzlich verschwunden. Die Reaktionen der genannten Faktoren sind hier wohl grösser gewesen als in der Abteilung D (Tabelle 2), wo dieses Moos noch in Quadrat 224 notiert wurde. *Brachythecium salebrosum* erreichte in den Abteilungen C_1, C_2 und D eine Frequenz von 100%, in E eine solche von 80%, *Chrysohypnum chrysophyllum* in D und E: 100%, in C_1: 40% und in C_2: 80%. Die niedrigere Frequenzzahl in C_1 gegenüber C_2 kann in diesem Falle sehr wahrscheinlich auf das kleinere Anfangs-pH in C_1 zurückgeführt werden. *Heterocladium squarrosulum* fanden wir in allen Quadraten der Abteilung C_1, in zweien von C_2 und D, während es in der Abteilung E vollständig fehlt. Dieses Moos scheint (in unserem Gebiet) mässig saure Böden zu bevorzugen. Das pH dürfte in diesem Falle für das Auftreten von *Heterocladium* ausschlaggebend sein.

Auffallend ist das geringfügige Vorkommen von *Tortella tortuosa* in den Ca-Flächen der Versuchsweide: in Gruppe E (pH 5,9) und in Gruppe D (pH 5,14 bzw. 5,44) nurmehr in je einem Quadrat; in Gruppe C_1 (pH 5,0) fehlend. Hingegen wurde für *Tortella* in Gruppe C_2 (pH-Mi 5,8) eine Frequenz von 80% bestimmt. Der Ausdruck „calciphil préférant" von Amann kann nach den Tabellen so ausgelegt werden, dass das Ca-Jon als Bodenfaktor neben dem pH von Einfluss sein wird, und zwar bei niedrigem pH in negativem, bei höherem pH in positivem Sinne. Zu bemerken wäre, dass *Tortella* in den Weiden der Umgebung ungleich häufiger anzutreffen ist als in der Versuchsweide.

Beachtlich ist das vollständige Fehlen der Lebermoose in Gruppe D.

Aus der Abteilung C_1 sei die Fläche 173 herausgegriffen, die wir näher untersuchten und photographierten. Zu diesem Zwecke schnitten wir den Rasen mit der Schere so kurz, dass die Gesamtdeckung der Moose mit Hilfe des dm^2-Rähmchens festgestellt werden konnte. Sie betrug 15% gegenüber 1% im Jahre 1946. *Heterocladium squarrosulum* bildete z. T. dichte,

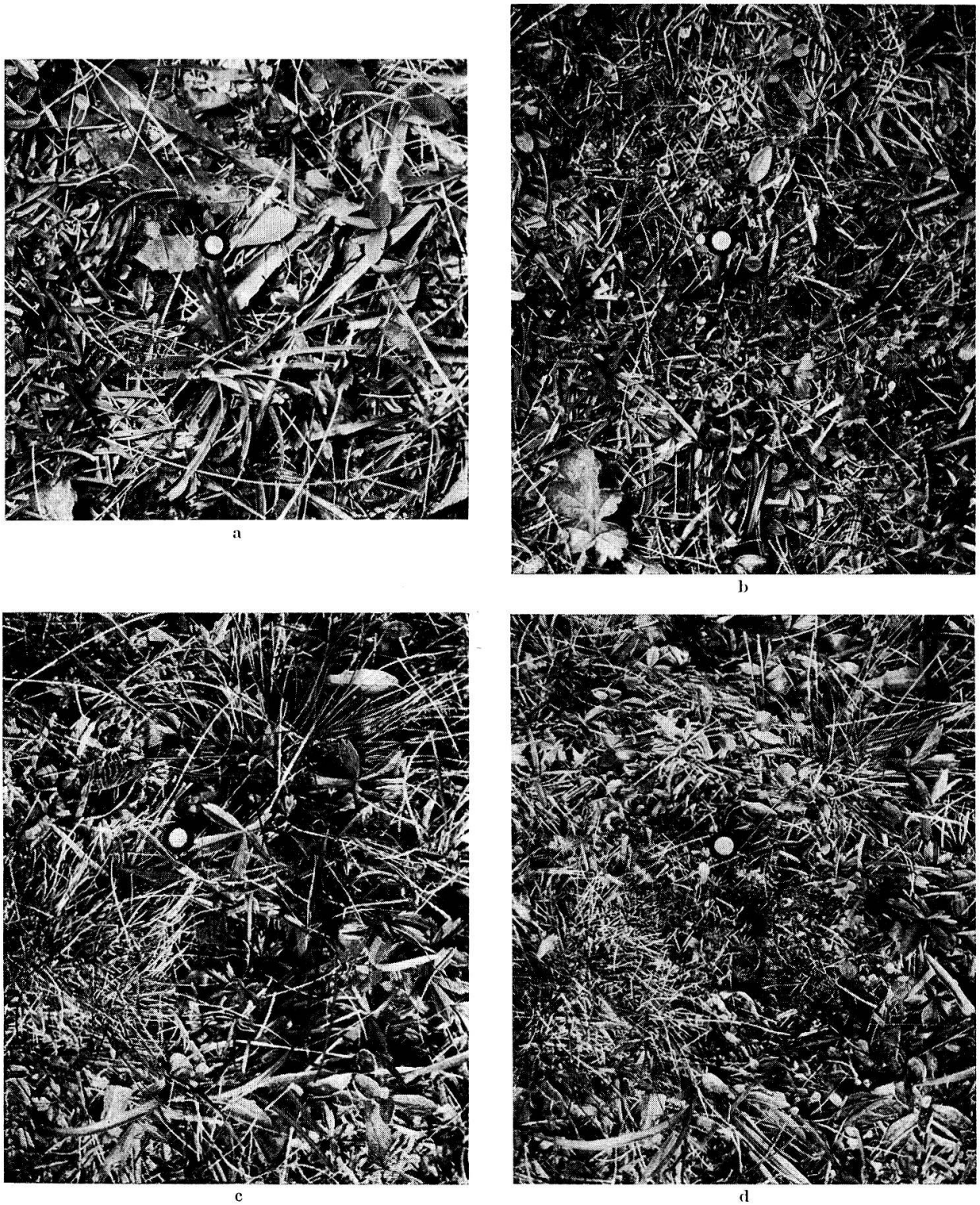


Abb. 2. Vegetationsausschnitte aus Quadratfläche 173.

a) Stelle mit dominantem Crepis conyzifolia und Plantago alpina. Der weisse Fleck mit dem schwarzen Rand markiert die Stelle des Kontroll-Stäbchens.
b) Die gleiche Stelle nach Wegschneiden der Blütenpflanzen. Moose sind sichtbar geworden (Polytrichum juniperinum, Brachythecium salebrosum. Auch Cladonia sp.).
c) Andere Stelle, mit dominanter Potentilla aurea.
d) Die gleiche Stelle nach Wegschneiden der Blütenpflanzen. Moose sind sichtbar geworden (Polytrichum juniperinum, Heterocladium squarrosulum). Phot. F. Ochsner.

verworrene Rasen (2), die aber physiognomisch nicht stark auffallen. Stellen mit besonders dichter Moosbedeckung kennzeichneten wir durch Metallstäbchen (Anticorodal-St.) und photographierten sie. Um die Moose sichtbar zu machen, wurden die Stellen um die A-Stäbchen abgeschert (vgl. die Abbildung 2, Tafel 2).

2a: Stelle mit dominanten *Crepis conyzifolia* und *Plantago alpina*.
2b: Dieselbe Stelle, abgeschert, *Polytrichum juniperinum*, *Brachythecium salebrosum* und *Cladonia* sp. werden sichtbar.
2c: Stelle mit dominanter *Potentilla aurea*.
2d: Gleiche Stelle; Blätter von *Potentilla* etc. entfernt, *Polytrichum* und *Heterocladium* kommen zum Vorschein.

b) Vor 1946 mit N gedüngte Flächen. NPK-Salze erhielten die Quadrate der Abteilung J_1 und J_2 (Tabelle 3) von 1932 bis 1942, nachher nicht mehr; Abteilung K (Tabelle 3) nur 1932/33, nachher nicht mehr; aus Abteilung F (Tabelle 2) wurden die Flächen 6, 15, 23, 31, 38 von 1932 bis 1937 mit NPK bestreut und dann sich selbst überlassen (Mahd); Stallmistdüngung erfuhren die Qu. 102–150 aus Abteilung M (Tabelle 4) von 1931 bis 1942; dann hörte diese auf. Die Analyse dieser Flächen (b) erfolgt der Einfachheit halber mit jenen der nächsten Serie zusammen.

In einer 3. Versuchsreihe werden alle Flächen zusammengefasst, die seit 1946 neu oder erneut gedüngt wurden (Tabelle 3 und 4). Die Qu. 95 und 143 aus Abteilung H, früher mi Ca bestreut, erhielten seit 1946 in zweijährigem Zyklus Dünggaben von NPK (zweijährige Mahd); die Qu. 111 und 147 aus der Abteilung G_2 bekamen von 1931–1944 regelmässig NPK, von 1946–1955 wurden sie mit Urgebirgsmehl (20% Ca) bestreut. Die früher ungedüngten Quadrate 91, 115 und 139 empfingen von 1946 bis 1954 Ammoniumnitrat und die Qu. 103 und 127 ebenso Ammoniumsulfat (Abteilung L).

Die Zahl der Arten und ihre Frequenz nahm zu in den Abteilungen J_1 und J_2 (Tabelle 3), M (Tabelle 4), F, G_1 und G_2 (Tabelle 2), alles Abteilungen, in denen nicht mehr mit Stickstoff gedüngt wurde. In der Abteilung L, die man einer besonderen Stickstoffdüngung unterwarf, erfuhr die Artenzahl und die Frequenz eine geringe Erhöhung (mit Ausnahme von Qu. 127). In der Abteilung H (Tabelle 3) hingegen gingen Artenzahl und Frequenz zurück, eine direkte Folge der Düngung, die für die Mehrzahl der Moose schädliche Wirkungen zeitigt, ähnlich wie für die Flechetn. Dass in Abteilung K (Tabelle 4) Artenzahl und Frequenz sich ebenfalls verringerten, trotzdem die Flächen seit 1933 nicht mehr mit NPK bestreut wurden, ist wahrscheinlich nur durch die starke Zunahme der Vegetationsdeckung seit 1945/46 zu erklären. In der Abteilung H hatte sich in dieser Beziehung seit

1946 nichts geändert (im Mittel 1945/46: 99%; 1954/55: 99%). In G_1 mit noch längerer NPK-Düngung als bei K, aber einem bedeutend geringeren Deckungsgrad (1946 und 1955) nahmen Artenzahl und Frequenz hingegen zu.

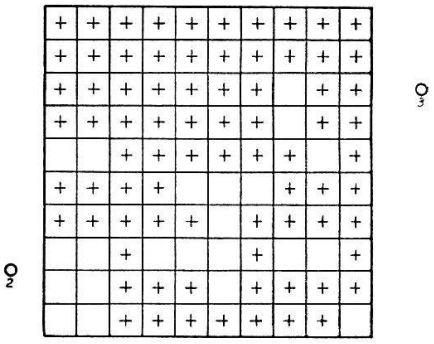
Zugenommen hat in allen Quadraten die Frequenz von *Brachythecium salebrosum* (überall auf 100%, exkl. Abteilung K, hier von 40% auf 80%). Auch mengenmässig vollzogen sich grössere Wandlungen, so in den Abteilungen J_1 und J_2, in welchen sich *Brachythecium s.* unter der Krautschicht z. T. teppichartig ausbreitete.

In der Abteilung J_2 beträgt die Häufigkeitsziffer von *Brachythecium salebrosum* (1955) zwischen 2 und 3, eine ausserordentlich hohe Zahl; die Gesamtdeckung der Moose durchschnittlich 15% bei einer Vegetationsdeckung von 99%. Das Fehlen des heliophilen *Polytrichum juniperinum* in dieser Abteilung ist ohne weiteres begreiflich.

Eine noch grössere Gesamtdeckung der Moose konstatierten wir in Qu. 93, nämlich 45%. Diese Fläche erhielt von 1931–1942 eine Phosphor-Düngung, seit 1946 eine solche mit Urgesteinsmehl (1946 nicht näher untersucht). Der Weiderasen war dicht, mittelhoch mit viel *Trifolium badium*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Plantago alpina*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* und *Sieversia montana*. Sechs moosreiche Stellen im Rasen markierten wir durch Stäbchen. *Polytrichum juniperinum*-Flecken finden sich an verschiedenen Stellen; zwischen den Stäbchen 2 und 3 ziehen sich unter dem Krautteppich *Brachythecium salebrosum*-Sprosse hin. Die Verteilung dieses Mooses auf einem dm^2 zeigt Abbildung 3, Tafel 2 (nach dem Abscheren der Krautschicht aufgezeichnet).

Anders hingegen ist der Aspekt in den Flächen der Abteilung L, in welcher die Frequenz von *Brachythecium* ebenfalls 100%ig ist, aber mengenmässig kaum in Erscheinung tritt. Interessant ist wiederum das Verhalten des „nitrophilen" und „heliophilen" *Ceratodon purpureus*. In den ehemals mit Ca, seit 1946 mit NPK bestreuten Quadraten der Abteilung H konnte bis heute noch kein *Ceratodon* festgestellt werden, ebensowenig in den früher ungedüngten, seit 1946 mit Ammonium-Nitrat und Ammonium-Sulfat bestreuten Flächen der Abteilung L und den vormals mit Stallmist gedüngten Quadraten von M. Es ist anzunehmen, dass in diesen Flächen, welche von Anfang an eine dichte Pflanzendecke aufwiesen, die Beschattung massgebend war für die Nichtbesiedelung durch *Ceratodon*. Die Vegetationsdeckung betrug von 1945–1955 durchschnittlich 99–100%. Der Faktor „Nitrophilie" spielte in diesem Falle keine Rolle. Andrerseits ist in den ehedem mit NPK behandelten und dann sich selbst überlassenen Quadraten eine schwache bis starke Abnahme von *Ceratodon* zu konstatieren, z. B. bei Abteilung K von 100% auf 20%, eine Erscheinung, die in erster Linie auf die Zunahme der

a



b

Abb. 3. Quadratfläche 93.

a) Vegetationsausschnitt von ca. 1 dm² Grösse. Guter, dichter Rasen, der die Moose verdeckt. – Phot. F. Ochsner.
b) Zeichnung der gleichen Fläche (1 dm²) mit Angabe der cm², in denen Brachythecium salebrosum gefunden wurde. Die weissen Flecken mit schwarzem Ring rechts oben und links unten markieren in der Photographie und in der Zeichnung die Stellen der Kontroll-Stäbchen 2 und 3.

Vegetationsbedeckung zurückgeführt werden kann. *Heterocladium squarrosulum* verhält sich, wie wir bereits vor 10 Jahren feststellten, gerade entgegengesetzt wie *Ceratodon*, was sich wenigstens z. T. aus den entgegengesetzten Lichtbedürfnissen heraus erklären lässt. Dort wo *Ceratodon* abnahm, konnte vielfach eine Zunahme des schattenertragenden *Heterocladium* wahrgenommen werden. In den Flächen der Abteilung H hingegen, die neuerdings mit NPK bestreut wurden, ging die Frequenz von *Heterocladium* von 100% auf 0% zurück, obschon sich hier die Vegetationsdeckung seit 1945/46 kaum veränderte. Sie belief sich durchschnittlich auf 99%. Sehr wahrscheinlich ist in Abteilung H ein Bodenfaktor chemischer Art für den Rückgang verantwortlich. Ist es der Stickstoff, der Phosphor oder das Kalium? Die vorliegenden Tatsachen sprechen dafür, dass entweder das P- oder das K-Jon ausschlaggebend sind, unter der Annahme allerdings, dass das N im NPK, im Ammoniumnitrat und im Ammoniumsulfat gleich reagieren. Leider hatten wir keine Flächen untersucht, in denen der P- oder der K-Faktor bei der Düngung allein wirksam sind. So bleibt die Entscheidung ob P oder K offen.

Tabelle 1. Ungedüngte bezw. nach 1946 nicht mehr gedüngte Flächen

Versuchsgruppe	Abteilung A (Gruppe I) 1930, geschält, gehackt, angesät, nie gedüngt											
Quadrat-Nr.	1		8		17		25		33		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,4	4,6	5,3	5,9	5,6	6,2	4,2	4,6	4,6	4,6	4,8	5,2
pH 1957, Oberfläche		*5,2*		–		–		*5,1*		*4,7*		*(5,0)*
Nackter Boden, %	15	15	<1	–	–	–	1–2	4	<1	6		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	<1	<1	–	–	–	1–2	1–2	<1	<1		
Gesamt-Deckung der Moose %	1	1	1	1–2	0,5	+1	3	+10	1	5		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	85	85	99	100	100	100	98	96	99	94	96	95
Rasenhöhe in cm 54/55		±5		15		–20		±5				
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	–	–	–	+	+	1–2	*1–2*	1	$+_1$	60	60
– velutinum var.												
Polytrichum juniperinum	+-1	$1\text{-}2_1$	+-1	$+^0$	$+\text{-}1^0$	–	$1\text{-}2^1$	$2\text{-}3_1$	$+^0$	+	100	80
Ceratodon purpureus	$+\text{-}1^1$	–	+	–					+	–	60	–
Chrysohypnum chrysophyllum			+	1-2	1	1-2	+	1-2	1	+	80	80
Heterocladium squarrosulum								+-1			20	20
Bryum caespiticium	–	+					+-1	+			20	40
– capillare			+	1^0			–	+			20	40
– elegans					+	–					20	–
– inclinatum												
– pendulum												
– argenteum												
Pohlia nutans	–	+									–	20
– cruda	–	+									–	20
Mnium affine			–	+-1	–	1	–	1			–	60
– spinosum												
Fissidens cristatus			–	+	–	+-1					–	40
Dicranum scoparium									–	+	–	20
– Mühlenbeckii												
Astomum crispum					+-1	+			–	+	20	40
Tortella inclinata					–	1					–	20
– tortuosa												
Rhacomitrium canescens					–	$+^0$					–	20
Aulacomnium palustre var. imbricatum												
Thuidium abietinum												
Brachythecium glareosum												
Pleurozium Schreberi												
Ptychodium plicatum					–	1-2			–	+		40
Rhytidiadelphus triquetrus			+	1							20	20
Pogonatum aloides			+	–							20	–
Polytrichum piliferum var.												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides					–	+-1	–	+			–	40
– Floerkei									–	+	–	20
– spez.									–	+	–	20
Lophocolea heterophylla									+	+	20	20
Cepholozia bicuspidata									+	+	20	20
Arten-Zahl	2	4	6	6	5	9	4	7	7	11	13	21
Frequenz-Summe											480	740

Versuchsgruppe	Abteilung B (Gruppe III) geschält, gehackt, nicht angesät, nie gedüngt											
Quadrat-Nr.	61		62		63		64		65		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,5	4,8	4,7	4,7	4,4	4,8	4,5	4,6	4,5	4,6	4,5	4,7
pH 1957, Oberfläche		*4,6*		*4,5*		*4,4*		*4,6*		*4,5*		*4,5*
Nackter Boden, %	5	18	5	2	5	2	5	11	5	4		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	2-3	–1	2	1-2	2	2	>2	4	>2	–1		
Gesamt-Deckung der Moose %	3	–1	2-3	2	2-3	2-3	2-3	2	3	1-2		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	>95	82	95	98	95	98	<95	89	95	96	95	92
Rasenhöhe in cm 54/55		–		+25		±5		<5		5-10		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	*1*	+	1	+	1	+	1	+	1	+	100	100
– velutinum var.	–	+									–	20
Polytrichum juniperinum	1	$1\text{-}2_1$	2	2_1	+	2	1	$1\text{-}2_1$	–	$+\text{-}1_1$	80	100
Ceratodon purpureus	*1*	–	1	+	1	$+\text{-}1^1$	1^0	–	1	+	100	60
Chrysohypnum chrysophyllum	–	+	–	+					–	+	–	60
Heterocladium squarrosulum				+							–	20
Bryum caespiticium	1	$+\text{-}1_1$			–	1	1	+	1	$+_1$	60	80
– capillare			+	$+_1$							20	20
– elegans	+	–	+	–							40	–
– inclinatum			+c.fr.	–							20	–
– pendulum												
– argenteum					+	+					20	20
Pohlia nutans			–	+	–	+	–	+			–	60
– cruda												
Mnium affine												
– spinosum												
Fissidens cristatus												
Dicranum scoparium	+	–	+	–					+	+	60	20
– Mühlenbeckii												
Astomum crispum												
Tortella inclinata												
– tortuosa												
Rhacomitrium canescens			+	+	1	1_1			+	–	60	40
Aulacomnium palustre var. imbricatum					+	+	–	+			20	40
Thuidium abietinum	$+^0$	–									20	–
Brachythecium glareosum	$+^1$	–							+	–	40	–
Pleurozium Schreberi			–	+			–	+	–	+	–	60
Ptychodium plicatum												
Rhytidiadelphus triquetrus			–	+							–	20
Pogonatum aloides												
Polytrichum piliferum var.												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides	+	–	+	–					+	–	60	–
– Floerkei									–	+	–	20
– spez.												
Lophocolea heterophylla												
Cepholozia bicuspidata			–	+	–	+	–	+			–	60
Arten-Zahl	9	5	9	11	6	9	4	7	7	8	14	17
Frequenz-Summe											700	800

Versuchsgruppe	Abteilung C 1 (Gruppe VII) 1931 geschält, gehackt, angesät, pH durch $CaCo_3$ auf 5.3 eingestellt, sonst ungedüngt											
Quadrat-Nr.	171		173		175		177		179		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	5,5	4,9	5,5	4,8	5,5	4,9	5,4	5,3	5,5	5,1	5,5	5,0
pH 1957, Oberfläche		*4,8*		*4,6*		*5,0*		*5,1*		*4,8*		*4,8*
Nackter Boden, %	<5	–8	<3	9	<2	5	<2	–3	–	–5		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	<1	<1	1	<1	2	<1	–1	<1	–1		
Gesamt-Deckung der Moose %	0,5	12	1	15	1	4	1	24	0,5	15		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	95	>92	97	91	98	95	98	97	100	95	97	94
Rasenhöhe in cm 54/55		–5		±5				5		25		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	1_1	1-2	$1\text{-}2_1$	1	$+_1$	1-2	1	1-2	$1\text{-}2_1$	80	100
– velutinum var.	1	1	–	+-1	–	1-2	–	+-1	1	–	40	80
Polytrichum juniperinum	–	+-1	1-2	*1-2*	+-1	*+-1*	–	$1\text{-}2_1$	+	1_1	60	100
Ceratodon purpureus							–	+-1	1	+-1	20	40
Chrysohypnum chrysophyllum	–	1_1	1	2_1	1	+	–	2_1	1	+	60	100
Heterocladium squarrosulum	–	1					+-1	–			20	20
Bryum caespiticium					+	+					20	20
– capillare												
– elegans												
– inclinatum												
– pendulum												
– argenteum			+	+							20	20
Pohlia nutans	+	–									20	–
– cruda												
Mnium affine												
– spinosum												
Fissidens cristatus											60	40
Dicranum scoparium	1	$+\text{-}1_1$	1	+			+	–				
– Mühlenbeckii									+	+	20	20
Astomum crispum												
Tortella inclinata			–	+	+	+					20	40
– tortuosa												
Rhacomitrium canescens	–	+										20
Aulacomnium palustre var. imbricatum												
Thuidium abietinum												
Brachythecium glareosum												
Pleurozium Schreberi												
Ptychodium plicatum												
Rhytidiadelphus triquetrus												
Pogonatum aloides												
Polytrichum piliferum var.			+	–							20	–
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides	+	+-1							–	+	20	40
– Floerkei												
– spez.									–	+	–	20
Lophocolea heterophylla												
Cepholozia bicuspidata												
Arten-Zahl	4	8	6	7	5	6	3	5	6	7	14	14
Frequenz-Summe											480	660

Versuchsgruppe	Abteilung C 2 (Gruppe VII) 1931 geschält, gehackt, angesät, pH auf 7.0 eingestellt, sonst ungedüngt											
Quadrat-Nr.	181		183		185		187		189		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	6,7	5,5	6,5	5,6	6,5	5,6	6,7	5,8	7,2	6,5	6,7	5,8
pH 1957, Oberfläche		*5,2*		*5,1*		*5,0*		*5,5*		*5,6*		*5,3*
Nackter Boden, %	2	12	3	7	2	2	–	10	–	4		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	.	<1	.	<1	.	<1	.	<1	.		
Gesamt-Deckung der Moose %	1	10	2	5	1	20	0,5	15	0,5	5		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	98	88	97	93	98	98	100	90	100	96	98	93
Rasenhöhe in cm 54/55		5		10^1		-10		10		10		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	1	2_1	1	1_1	1	2-3	1-2	$+1_1$	1	1_1	100	100
– velutinum var.	–	1	–	1c.fr.		$+_1$					–	60
Polytrichum juniperinum	–	–	–	1-2	+-1	1-2	–	–	–	–	20	40
Ceratodon purpureus	–	$+_1$	–	–	1	1	1	2	1	+-1	60	80
Chrysohypnum chrysophyllum			–	$+\text{-}1_1$	1	+-1					20	40
Heterocladium squarrosulum	–	+		1-2	–	1	–	1			–	80
Bryum caespiticium	1	–									20	–
– capillare												
– elegans												
– inclinatum			+	+	+	–					40	20
– pendulum												
– argenteum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium affine	–	+-1					–	$+_1$			–	40
– spinosum									+	+-1	20	20
Fissidens cristatus												
Dicranum scoparium												
– Mühlenbeckii	+-1	+									20	20
Astomum crispum												
Tortella inclinata												
– tortuosa	–	+	1	+	–	+			–	+-1	20	80
Rhacomitrium canescens												
Aulacomnium palustre var. imbricatum			–	+							–	20
Thuidium abietinum												
Brachythecium glareosum												
Pleurozium Schreberi												
Ptychodium plicatum												
Rhytidiadelphus triquetrus												
Pogonatum aloides												
Polytrichum piliferum var.												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides												
– Floerkei									–	+	–	20
– spez.			–	$+_1$								20
Lophocolea heterophylla												
Cepholozia bicuspidata												
Arten-Zahl	3	7	3	9	5	6	2	4	3	5	9	14
Frequenz-Summe											320	540

Häufigkeit: + sehr spärlich; 1 wenig häufig; 2 reichlich; 3 sehr reichlich. Die kursiv gedruckten Zahlen weisen darauf hin, dass unter der betreffenden Moosart im gleichen Quadrat eine oberflächlich gelegene Bodenprobe zur pH-Bestimmung entnommen wurde (siehe im Kopfteil der Tabelle).
Frequenz: Prozentzahl der Flächen der betr. Gruppe, in denen eine Art vorkommt.
Vitalität: Wenn nichts bemerkt, normales Gedeihen; ^{0} schlecht gedeihend; ^{1} besser gedeihend, aber steril; c.fr. fruktifizierend (meist als kleine Indexzahlen z. Häufigkeitswert).

Tabelle 2. $CaCO_3$-gedüngte oder stickstoff- (z. B. auch mit Urgebirgsmehl) gedüngte Flächen (vgl. die Anmerkungen zu Tabelle 1)

Versuchsgruppe	Abteilung D (Gruppe IX) 1931 geschält, gehackt und angesät, 1932–1933 mit $CaCO_3$ gedüngt											
Quadrat-Nr.	212		216		220		224		228		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	5,5	5,3	5,4	4,9	5,0	4,9	5,4	5,1	5,5	4,9	5,3	5,0
pH 1957, Oberfläche		*5,1*		*4,9*		*5,2*		*5,0*		*4,8*		*5,0*
Nackter Boden, %	<3	–1	<5	–1	<2	10	1	–1	<7	10		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %												
Gesamt-Deckung der Moose %												
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	97	99	95	99	98	90	99	99	93	90	96	95
Rasenhöhe in cm 54/55		-10		±5		–5		–5		±5		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	$+\text{-}1_1$	1	$+\text{-}1_1$	1	+-1	–	$+\text{-}1_1$	1	$+\text{-}1_1$	60	100
– velutinum var.												
Polytrichum juniperinum	–	–	–	+-1	+-1	+-1	–	–	–	1_1	20	60
Ceratodon purpureus							+	+	1^0	–	40	20
Chrysohypnum chrysophyllum	1	$1\text{-}2_1$	–	1	–	$+\text{-}1_1$	1	$1\text{-}2_1$	–	1_1	40	100
Heterocladium squarrosulum	–	–	–	$+\text{-}1_1$	1	1			1	–	40	40
Bryum caespiticium	1	–					+-1	+-1	1	+-1	60	40
– capillare												
– elegans												
– pendulum												
– argenteum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum												
– affine					–	$+_1$	–	+-1			–	40
– stellare												
– orthorrhynchum												
Fissidens cristatus												
Dicranum Mühlenbeckii	+-1	+							+-1	–	40	20
Weisia viridula												
Tortella inclinata												
– tortuosa							+	+			20	20
Desmatodon latifolius												
Syntrichia ruralis var. norvegica												
Ditrichum montanum												
Rhacomitrium canescens			–	+							–	20
Leskuraea atrovirens	+	–									20	–
– delicatulum												
Brachythecium glareosum												
Eurhynchium Swartzii												
Cirriphyllum piliferum												
Rhytidiadelphus triquetrus												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides												
– Floerkei												
– spez.												
Lophocolea heterophylla												
– bidentata												
Plagiochila asplenioides fo. minor												
Cephalozia bicuspidata												
Calypogeia trichomanis												
Radula complanata												
Arten-Zahl	4	3	1	5	3	5	4	6	5	4	9	10
Frequenz-Summe											340	460

Versuchsgruppe	Abteilung E (Gruppe I) 1930 geschält, gehackt, angesät, 1932–1937 mit $CaCO_3$ gedüngt											
Quadrat-Nr.	2		11		18		26		34		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	6,7	6,1	6,6	5,9	4,6	6,2	5,5	6,0	6,8	5,6	6,0	6,0
pH 1957, Oberfläche		*6,1*		*6,1*		*6,2*		–		*5,9*		*6,0*
Nackter Boden, %	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	1		<1		<1		<1	<	<1			
Gesamt-Deckung der Moose %	1		1		0,5		0,5		0,5			
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99-100	99
Rasenhöhe in cm 54/55		±10		15		-20		-20		-20		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	$+_1$	$+^0$	$+_1$	–	+	–	1	1	+	40	80
– velutinum var.												
Polytrichum juniperinum												
Ceratodon purpureus			+-1	–	+	–					40	–
Chrysohypnum chrysophyllum	–	+	+	+-1	+-1	+-1	–	+-1	1	+-1	60	100
Heterocladium squarrosulum												
Bryum caespiticium	–	$+_1$	1 c.fr.	–	+-1	–	+	–	–	+	60	40
– capillare	+	+	–	$+_1$			+	–	–	+	40	60
– elegans												
– pendulum			+	–							20	–
– argenteum			+	–	+	–					40	–
Pohlia nutans			+	–							20	–
– cruda	+	–									20	–
Mnium punctatum					+	+			+	$+_1$	40	40
– affine			–	+	–	$+_1$	–	+			–	60
– stellare							+	–			20	–
– orthorrhynchum						+					–	20
Fissidens cristatus					–	$+_1$	–	+			–	40
Dicranum Mühlenbeckii												
Weisia viridula	–	+	+ c.fr.	–			+ c.fr.	+			40	40
Tortella inclinata			+	–							20	–
– tortuosa			+	+	+	–					40	20
Desmatodon latifolius												
Syntrichia ruralis var. norvegica												
Ditrichum montanum												
Rhacomitrium canescens												
Leskuraea atrovirens												
– delicatulum	–	+									–	20
Brachythecium glareosum							–	+			–	20
Eurhynchium Swartzii							–	+			–	20
Cirriphyllum piliferum												
Rhytidiadelphus triquetrus							$+^0$	–			20	–
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides												
– Floerkei												
– spez.												
Lophocolea heterophylla									–	+	–	20
– bidentata												
Plagiochila asplenioides fo. minor							–	+			–	20
Cephalozia bicuspidata												
Calypogeia trichomanis												
Radula complanata												
Arten-Zahl	2	6	10	4	6	6	5	8	3	6	15	15
Frequenz-Summe											520	600

Versuchsgruppe	Abteilung F (Gruppe I) 1930 geschält, gehackt, angesät, 1932–1937 mit NPK gedüngt											
Quadrat-Nr.	6		15		23		31		38		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,8	5,3	4,3	4,8	4,3	4,7	4,8	5,0	4,6	4,7	4,5	(5,0) 4,9
pH 1957, Oberfläche		*6,2*		*4,6*		*4,7*		–		*5,1*		*5,1*
Nackter Boden, %	4	<1	14	3	19	2	2	<1	12	1		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1		1-2		1		<1		1			
Gesamt-Deckung der Moose %	2		4	.	1	.	0,5	.	1	.		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	96	99	86	97	81	98	98	99	88	99	90	98
Rasenhöhe in cm 54/55		±15	<15					±15	5			
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	+	1	+	+-1	$+_1$	1	1-2	1	$+_1$	80	100
– velutinum var.	1^0	1	–	–	–	+	–	–	+-1	+	40	60
Polytrichum juniperinum			+	$+\text{-}1_1$	–	$+\text{-}1_1$	–	–			20	40
Ceratodon purpureus	1	–	1	+-1	1	–	1	–	1	+	100	40
Chrysohypnum chrysophyllum	–	+-1					–	1-2	+	+	20	60
Heterocladium squarrosulum												
Bryum caespiticium		+	1-2^0	$+^0$						+	20	60
– capillare	–	+	–	+	1^1	–	1	+-1	1	+	60	80
– elegans	1-2	+									20	20
– pendulum					–	+					–	20
– argenteum					+-1	–			+-1	–	40	–
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum												
– affine			–	+					–	+	–	40
– stellare												
– orthorrhynchum												
Fissidens cristatus												
Dicranum Mühlenbeckii												
Weisia viridula							+-1 c. fr.	+			20	20
Tortella inclinata												
– tortuosa												
Desmatodon latifolius												
Syntrichia ruralis var. norvegica												
Ditrichum montanum									–	+	–	20
Rhacomitrium canescens												
Leskuraea atrovirens												
– delicatulum												
Brachythecium glareosum	–	+-1									–	20
Eurhynchium Swartzii												
Cirriphyllum piliferum	–	+									–	20
Rhytidiadelphus triquetrus												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides			–	+					–	+	–	40
– Floerkei			–	+								
– spez.	–	+										20
Lophocolea heterophylla	–	+									–	20
– bidentata									–	+	–	20
Plagiochila asplenioides fo. minor												
Cephalozia bicuspidata									+	–	20	–
Calypogeia trichomanis	–	+									–	20
Radula complanata												
Arten-Zahl	3	10	4	8	4	4	4	4	7	10	11	19
Frequenz-Summe											440	720

Versuchsgruppe	Abteilung G1 (Gruppe V) auf natürlichen Rasen 1931–1942 mit NPK gedüngt, nachher sich selbst überlassen						Abteilung G2 (Gruppe V) 1946–1954 mit „Urgebirgsmehl" gedüngt					
Quadrat-Nr.	99		123		135		111		147		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,3	4,5	4,4	4,2	4,7	4,9	4,4	5,1	4,5	5,7	4,5	4,9
pH 1957, Oberfläche		*5,0*		*4,4*		*5,1*		*5,1*		*5,5*		*5,0*
Nackter Boden, %	20	15	8	25	15	7	10	7	14	–		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1		<1		<1		<1		<1			
Gesamt-Deckung der Moose %	0,5		0,5		0,5		0,5		0,5			
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	80	85	92	75	85	93	90	93	86	100	86,6	89
Rasenhöhe in cm 54/55								±10				
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	$+_1$	1	$+_1$	–	$+_1$	1	+-1	+	1_1	60	100
– velutinum var.					–	$+_1$	1^0	$+_1$	1^0	–	40	40
Polytrichum juniperinum			–	+							–	20
Ceratodon purpureus					–	+	–	+-1			–	40
Chrysohypnum chrysophyllum												
Heterocladium squarrosulum			–	+			–	+-1			–	40
Bryum caespiticium	+-1	–	–	$+_1$	1 c.fr.	–	–	+-1			40	40
– capillare					1	+	–	+	+-1	+	40	60
– elegans												
– pendulum												
– argenteum									–	+-1	–	20
Pohlia nutans												
– cruda			+	–							20	–
Mnium punctatum												
– affine												
– stellare												
– orthorrhynchum												
Fissidens cristatus												
Dicranum Mühlenbeckii	–	+	–	+							–	40
Weisia viridula					–	+			–	+	–	40
Tortella inclinata												
– tortuosa												
Desmatodon latifolius					+-1	+	–	+	–	+	20	60
Syntrichia ruralis var. norvegica									–	+	–	20
Ditrichum montanum												
Rhacomitrium canescens												
Leskuraea atrovirens												
– delicatulum												
Brachythecium glareosum												
Eurhynchium Swartzii												
Cirriphyllum piliferum												
Rhytidiadelphus triquetrus												
b) Lebermoose:												
Lophozia lycopodioides												
– Floerkei												
– spez.												
Lophocolea heterophylla												
– bidentata												
Plagiochila asplenioides fo. minor												
Cephalozia bicuspidata												
Calypogeia trichomanis												
Radula complanata			–	+							–	20
Arten-Zahl	1	2	2	6	3	6	2	7	3	6	6	13
Frequenz-Summe											220	540

Tabelle 3. Mit Stickstoff und vorher mit Calciumcarbonat gedüngte Flächen (vgl. die Anmerkungen zu Tabelle 1)

Versuchsgruppe	Abteilung H (Gruppe V) auf natürlichen Rasen angelegt, 1931–1942 mit $CaCO_3$ gedüngt, 1946–1954 mit NPK gedüngt in 2-jährigem Zyklus											
Quadrat-Nr.	95		107		119		131		143		Mitte	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	6,5	5,5	6,7	5,1	6,7	5,8	6,6	6,0	7,0	6,2	6,7	5,7
pH 1957, Oberfläche		*5,2*		*4,8*		*5,7*		*5,5*		*5,2*		*5,3*
Nackter Boden, 1945/46 %	<1	–	–	–	–	2	<3	–	–	–		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Gesamt-Deckung der Moose %	0,5	1	0,5	1	0,5	1	3	5	0,5	1		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	99	100	100	100	100	98	100	100	100	100	99	99
Rasenhöhe in cm 54/55		30		-25		30		-35		-25		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	1	–	1	+-1	$+_1$	$+^0$	$+-1_1$	+	$+_1$	60	100
– velutinum	–	$+-1_1$					1	–	1	+-1	40	40
Polytrichum juniperinum	+	–	+	–							40	–
Ceratodon purpureus												
Chrysohypnum chrysophyllum			1	–	1	–		+	+-1	$+_1$	60	40
Heterocladium squarrosulum	1	–	+-1	–	+-1	+	1	–	1	–	100	20
Bryum caespiticium												
– capillare		+-1	+-1	+	–	+	1	+-1	–	+-1	40	100
– pendulum												
– argenteum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum												
– affine												
– spinosum					+	–			+	$+_1$	40	20
Dicranum scoparium			$+^0$	–							20	–
– Mühlenbeckii	+	–									20	–
Weissia viridula												
Tortella tortuosa												
Mnium stellare												
Aulacomnium palustre var. imbricatum												
Desmatodon latifolius												
Brachythecium glareosum	+-1	+									20	20
Arten-Zahl	4	4	5	2	4	3	4	3	5	5	10	7
Frequenz-Summe											440	340

Versuchsgruppe	Abteilung I 1 (Gruppe VII) 1931 geschält, gehackt, angesät, Boden mit $CaCO_3$ auf pH 5.3 eingestellt, bis 1942 mit NPK gedüngt und nachher sich selbst überlassen											
Quadrat-Nr.	172		174		176		178		180		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,8	4,9	5,4	4,6	5,3	4,8	6,1	5,1	4,9	5,2	5,3	4,9
pH 1957, Oberfläche		*4,6*		*4,6*		*4,9*		*4,8*		*4,7*		*4,7*
Nackter Boden, 1945/46 %	17	2	24	3	24	4	14	3	3	8		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	1-2	5	1-2	6	<1	5	<1	1	<1	2		
Gesamt-Deckung der Moose %	2	10	2	10	0,5	10	0,5	15	0,5	5		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	83	98	76	97	76	96	86	97	97	92	83	96
Rasenhöhe in cm 54/55		10		10		10		-15		10		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	$+-1_1$	1	+	1	2_1	1	$2-3_1$	1	+	80	100
– velutinum	–	1									–	20
Polytrichum juniperinum	1-2	$2-3_1$			–	+-1	–	1_1	–	+	20	80
Ceratodon purpureus	1-2	–	2	1-2	2^0	2	2^0	1			80	60
Chrysohypnum chrysophyllum												
Heterocladium squarrosulum					–	+-1					–	20
Bryum caespiticium					–	2			–	+	–	40
– capillare									–	+	–	20
– pendulum	+-1	+			–	+					20	40
– argenteum									1	–	20	–
Pohlia nutans	–	+	+-1	$1-2_1$							20	40
– cruda					–	+-1					–	20
Mnium punctatum												
– affine										+		20
– spinosum												
Dicranum scoparium			+-1	–							20	–
– Mühlenbeckii									–	+	–	20
Weissia viridula												
Tortella tortuosa	–	+-1									–	20
Mnium stellare									+	–	20	–
Aulacomnium palustre var. imbricatum			–	+							–	20
Desmatodon latifolius	–	+-1					–	+-1			–	40
Brachythecium glareosum												
Arten-Zahl	3	7	4	4	2	7	2	4	3	6	8	15
Frequenz-Summe											280	560

Versuchsgruppe	Abteilung I 2 (Gruppe VII) 1931 geschält, gehackt, angesät, Boden auf pH 7.0 eingestellt, bis 1942 mit NPK gedüngt, nachher sich selbst überlassen											
Quadrat-Nr.	182		184		186		188		190		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	6,7	5,8	6,4	5,3	6,7	5,6	6,2	5,4	6,5	5,6	6,5	5,5
pH 1957, Oberfläche		*5,2*		*5,1*		*5,3*		*5,6*		*5,2*		*5,3*
Nackter Boden, 1945/46 %	4	–	9	2	1	1	7	–	2	1		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	-1	1-2	-3	<1	-1	1-2	–	<1	-1		
Gesamt-Deckung der Moose %	1	15	2	5	1	20	2	10	0,5	20		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	96	100	91	98	99	99	93	100	98	99	95	99
Rasenhöhe in cm 54/55				–15		±10				–15		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	1	$2-3_1$	1	2-3	1	3_1	1	2_1	–	3	80	100
– velutinum			–	$+_1$			+	–	–	1_1	20	60
Polytrichum juniperinum												
Ceratodon purpureus	–	+-1							1	–	20	20
Chrysohypnum chrysophyllum	–	1									–	20
Heterocladium squarrosulum												
Bryum caespiticium	–	1	1	1-2	–	1	1	1	–	+-1	40	100
– capillare	1	+	–	$+-1_1$			–	+	–	+-1	20	80
– pendulum												
– argenteum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum												
– affine							–	+			–	20
– spinosum												
Dicranum scoparium												
– Mühlenbeckii												
Weissia viridula	+-1	–					+-1	–			40	–
Tortella tortuosa						+						20
Mnium stellare					–	+	–	+			–	40
Aulacomnium palustre var. imbricatum												
Desmatodon latifolius	–	1	–	+-1							–	40
Brachythecium glareosum												
Arten-Zahl	3	6	2	5	1	5	4	5	1	4	6	10
Frequenz-Summe											220	500

Tabelle 4. Mit Stickstoff gedüngte Flächen (vgl. die Anmerkungen zu Tabelle 1)

Versuchsgruppe	Abteilung K (Gruppe IX) 1932 geschält, gehackt, angesät, 1932/33 mit NPK gedüngt, dann Nutzung, aber keine weitere Düngung											
Quadrat-Nr.	213		217		221		225		229		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	4,6	4,7	4,5	4,4	4,7	4,8	4,6	4,6	4,5	4,5	4,6	4,6
pH 1957, Oberfläche		*4,3*		*4,5*		–		*4,8*		*4,3*		*4,5*
Nackter Boden, %	15	12	7	–1	10	–1	8	1	12	–1		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %												
Gesamt-Deckung der Moose %												
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	85	88	83	99	90	99	92	100	88	99	87	97
Rasenhöhe in cm 54/55		±15		±10		–10		–15		–10		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	+			–	+-1	1	+-*1*	1	+-*1*	40	80
– velutinum										+-*1*	–	20
Polytrichum juniperinum	+	–	+	1	+	2	+	*1-2*	–	+-*1*	80	80
Ceratodon purpureus	1	–	1	–	1	–	1	–	1	+	100	20
Chrysohypnum chrysophyllum	+	*2*	–	–	–	–	–	+	+	–	40	40
Heterocladium squarrosulum					–	+-1						20
Bryum caespiticium	1	2							1	+	40	40
– capillare												
– argenteum	+-1	–					+	–			40	–
– erythrophyllum					+	–					20	–
Pohlia nutans	+	–	1	–	+	–					60	–
– cruda												
Mnium punctatum												
– affine												
Fissidens cristatus												
Dicranum Mühlenbeckii	–	+-1		+	+-1	–					20	40
Weisia viridula												
Tortella inclinata												
– tortuosa	1	+					+-1	–			40	20
Desmatodon latifolius					+-1	–					20	–
Syntrichia ruralis var. norvegica												
Rhacomitrium canescens												
Aulacomnium palustre var. imbr.												
Brachythecium glareosum												
Cirriphyllum piliferum												
Rhytidiadelphus squarrosus												
Pogonatum aloides			+-1	–		–					20	–
b) Lebermoose												
Cepalozia bicuspidata	+-1	–									20	–
Radula complanata												
Arten-Zahl	8	5	4	2	6	3	5	3	4	5	13	9
Frequenz-Summe											540	340

Versuchsgruppe	Abteilung L (Gruppe V) Auf natürlichem Rasen angelegt. Vor 1946 ungedüngt, 1946–1952 Düngung mit Ammoniumsulfat											
Quadrat-Nr.	91		115		139		103		127		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1945
pH in ±5 cm Tiefe	4,3	4,3	4,3	4,6	4,4	4,8	4,3	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4
pH 1957, Oberfläche		*4,5*		*4,5*		*5,0*		*4,3*		*4,8*		*4,6*
Nackter Boden, %	<1	–	<1	–	<1	–	>1	–	<1	–		
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	<1	–	<1	–	<1	–	>1	–	<1	–		
Gesamt-Deckung der Moose %	–1	–1	0,5	±1	0,5	–1	±2	–1	±0,5	+1		
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	100	100	>99	100	100	100	>98	100	100	100	99	100
Rasenhöhe in cm 54/55		10–		10–		15–		10		10		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	–	$+_1$	–	1_1	1	$+-1_1$	1^1	$+_1$	1^0	$+-1_1$	60	100
– velutinum	1^0				–	$+_1$	–	+			20	40
Polytrichum juniperinum	1	$+-1^0$	+	$+-1^0$			1	$+^0$	–	–	60	60
Ceratodon purpureus												
Chrysohypnum chrysophyllum	–	+						$+_1$	+		20	40
Heterocladium squarrosulum	–	+-1	+	$+-1_1$	+	–	+	$+_1$	+	1_1	80	80
Bryum caespiticium	–	+			–	+					–	40
– capillare												
– argenteum												
– erythrophyllum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum					+	+			+		40	20
– affine					–	+				$+_1$	–	40
Fissidens cristatus					$+^0$	–					20	–
Dicranum Mühlenbeckii	+	+					+	+			40	40
Weisia viridula												
Tortella inclinata									+	–	20	–
– tortuosa												
Desmatodon latifolius												
Syntrichia ruralis var. norvegica												
Rhacomitrium canescens	–	+									–	20
Aulacomnium palustre var. imbr.	+	–									20	–
Brachythecium glareosum									–	+-1	–	20
Cirriphyllum piliferum												
Rhytidiadelphus squarrosus			–	+							–	20
Pogonatum aloides												
b) Lebermoose												
Cepalozia bicuspidata												
Radula complanata	+	–							+	–	40	–
Arten-Zahl	3	7	2	4	4	5	5	6	7	4	11	12
Frequenz-Summe											420	520

Versuchsgruppe	Abteilung M (Gruppe V) Auf natürlichen Rasen angelegt. Von 1931–1942 Stallmistdüngung, seither keine Düngung mehr											
Quadrat-Nr.	102		114		126		138		150		Mittel	
	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955	1945	1955
pH in ±5 cm Tiefe	5,1	4,8	5,1	4,9	5,6	5,3	5,7	5,5	5,5	5,2	5,4	5,2
pH 1957, Oberfläche		*4,8*		*4,9*		*5,4*		*5,6*		*5,3*		*5,2*
Nackter Boden, %	2	7	3	–	–	–	–	–	–	–		–
Deckg. d. Moose an off. Stellen, %	–		–		–		–		–			
Gesamt-Deckung der Moose %												
Veget.-Deckung inkl. Krypt. %	98	93	97	100	100	100	100	100	100	100	99	99
Rasenhöhe in cm 54/55								20		20		
	Häufigkeit										Frequenz %	%
a) Laubmoose:												
Brachythecium salebrosum	+-1	1_1	1^0	2_1	1	1_1	–	2_1	1	$2\text{-}3_1$	80	100
– velutinum	1	1_1	–		1	1	+	1_1	1	–	80	60
Polytrichum juniperinum	–	1	–	+c.fr.							–	40
Ceratodon purpureus												
Chrysohypnum chrysophyllum							–	+			–	20
Heterocladium squarrosulum					–	$+-1_1$					–	20
Bryum caespiticium			–	+-1	–	+-1	–	+-1			–	60
– capillare	–	+					+	–	1^0	–	40	20
– argenteum												
– erythrophyllum												
Pohlia nutans												
– cruda												
Mnium punctatum					$+^0$	1					20	20
– affine					–	+	–	+			–	40
Fissidens cristatus												
Dicranum Mühlenbeckii												
Weisia viridula					–	+					–	20
Tortella inclinata												
– tortuosa												
Desmatodon latifolius							–	1	–	+-1	–	40
Syntrichia ruralis var. norvegica	–	+									–	20
Rhacomitrium canescens												
Aulacomnium palustre var. imbr.												
Brachythecium glareosum												
Cirriphyllum piliferum			–	+-1							–	20
Rhytidiadelphus squarrosus												
Pogonatum aloides												
b) Lebermoose												
Cepalozia bicuspidata												
Radula complanata												
Arten-Zahl	2	5	1	4	3	7	2	6	3	2	4	13
Frequenz-Summe											220	480

Bemerkenswert ist nämlich, dass *Heterocladium* wohl bei der Düngung mit NPK in der Gruppe H verschwand, nicht aber, wenn man die Flächen mit Ammoniumnitrat oder Ammoniumsulfat behandelte, wie das bei der Abteilung L sichtbar wird. Hier war die Deckung, wie bereits oben erwähnt, 99–100%, wie bei H. Die Frequenz von *Heterocladium* blieb aber im Gegensatz zu H. von 1945–1955 dieselbe, nämlich 80%, die Häufigkeit in den einzelnen Quadraten nahm sogar zu. Es wird also der Stickstoff als massgebender Faktor auszuscheiden sein.

Das Verhalten anderer Moose oder Moosgruppen, z. B. das völlige Fehlen der Lebermoose in den Abteilungen M (Stallmist), H (Ca→NPK), J_1 (pH 5,3–NPK) und J_2 (pH 7–NPK) vermöchte uns ebenfalls wertvolle Hinweise, besonders in ökologischer Hinsicht zu vermitteln. Die Auswertung wird aber um so schwieriger, je kleiner die Mengen und Frequenzen einzelner Arten sind.

Die Versuchsanordnung der Flächen in der Versuchsweide der Schinigen Platte wurde in erster Linie in Hinsicht auf praktische Ergebnisse getroffen, die auf eine Verbesserung der Weidewirtschaft hinzielen, auf eine Verbesserung der Futterqualität und -quantität.

Die Moose fallen als Futter vollständig ausser Betracht. Doch zeigen die Untersuchungen, dass auch die Bryophyten in der Weidewirtschaft eine gewisse Bedeutung haben können, wenigstens da, wo sie einen besonderen Teppich unter der Krautschicht bilden. Die Moosschicht kann sowohl einen wertvermehrenden als auch einen wertvermindernden Einfluss ausüben. Auf Rohböden vermögen die Moose wie die Flechten als Pionierpflanzen aufzutreten. Dabei bilden sie die erste dünne Humusschicht. Als „Bodenzeiger" der obersten Bodenschicht geben sie uns Auskunft über deren feinere Beschaffenheit.

Weitere Untersuchungen in der Art, wie sie von Dr. Lüdi verwirklicht wurden, könnten, wenn die Versuchsanordnung stärker auf die Kryptogamenvegetation ausgerichtet würde, dem Bryologen und Lichenologen wertvolle Hilfe sein für die Lösung spezieller Probleme. Eine dankbare Aufgabe wäre es, die näheren synökologischen und soziologischen Beziehungen zwischen Blütenpflanzen und Moosen zu ergründen. In der vorliegenden Arbeit haben wir uns bewusst auf die Bryophyten beschränkt.

Parallel zu diesen Forschungen gegen die statistischen Prüfverfahren, wie sie z. B. H. Huber, Basel, für die Verbreitung und Standortsansprüche kalkfliehender Moose in der Umgebung von Basel durchführte.

Dr. W. Lüdi, Direktor des Geobotanischen Forschungsinstitutes Rübel, stellte mir seine Tagebücher über die Versuchsweide zur Verfügung. Ihnen entnahm ich die für meine Zwecke wichtigen floristischen und ökologischen

Angaben. An dieser Stelle möchte ich Dr. LÜDI und auch der Stiftung RÜBEL für das grosse Interesse und für die Hilfe, die sie meinen Untersuchungen angedeihen liessen, meinen besten Dank aussprechen!

Literaturhinweis

OCHSNER, F., Die Moosflora. In: FREY, Ed. und OCHSNER, F., Flechten und Moose in den Versuchsflächen einer Nardusweide auf der Schinigeplatte bei Interlaken. – Ber. Geob. Forsch. Inst. Rübel Zürich **1946**, 1947.

HUBER, Hans, Über die Verbreitung und Standortsansprüche kalkfliehender Moose in der Umgebung Basels und ihre Beurteilung mit Hilfe statischer Prüfverfahren. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. **65**, 1955 (431–457).

UNTERSUCHUNG EINES TORFPROFILS AUS DEM UNTERGRUND DER STADT ST. GALLEN

Von Werner LÜDI, Zollikon/Zürich

Im Jahre 1933 wurden bei Bohrungen an der Neugasse, im Zentrum der Stadt St. Gallen und ebenso beim St. Leonhard-Schulhaus in der Nähe des Bahnhofes, im Untergrund des Bodens Torfschichten gefunden. Paul KELLER nahm eine pollenanalytische Untersuchung vor. Im Sommer 1957 erschien bei der Aushebung einer tiefen Baugrube an der Neugasse wiederum Torf. Frau Franziska KNOLL machte mich darauf aufmerksam, und mit ihrer Beihilfe konnten wir die Baustelle besichtigen und eine Profilreihe entnehmen, die wir pollenanalytisch untersuchten, soweit dies zur Altersbestimmung der Ablagerung notwendig war.

Die Baugrube lag zwischen Neugasse und oberem Graben, am Rande der mittelalterlichen Stadt, und das Profil wurde unter der äusseren Mauer des abgebrochenen Hauses entnommen. Es begann unten, 560 cm unter dem Niveau der Neugasse, mit reinem sandigem Feinkies. Darüber lagen sandig-torfige Übergangsschichten und dann ca. 25 cm reiner kompakter Torf (vgl. Abbildung). Darauf folgte eine lehmig-torfige Schicht von 20 cm Dicke, die nach oben wieder in eine reine Torfschicht von annähernd 20 cm überging. In der lehmig-torfigen Zwischenschicht und unten im oberen Torf waren kleine Molluskenschalen eingelagert. Über der oberen Torfschicht folgte bis an den Oberrand des Profils heller Lehm, in welchen drei ca. 5–10 cm dicke, dunkle Bänder von anmoorigem Lehm eingeschaltet waren. Oberhalb des obersten dunklen Bandes, ca. 2,8 m unter der heutigen Oberfläche, brach das Profil ab. Die Kellergrube des abgebrochenen Hauses und vermutlich bereits die alte Stadtmauer hatten den ursprünglichen Zustand zerstört.