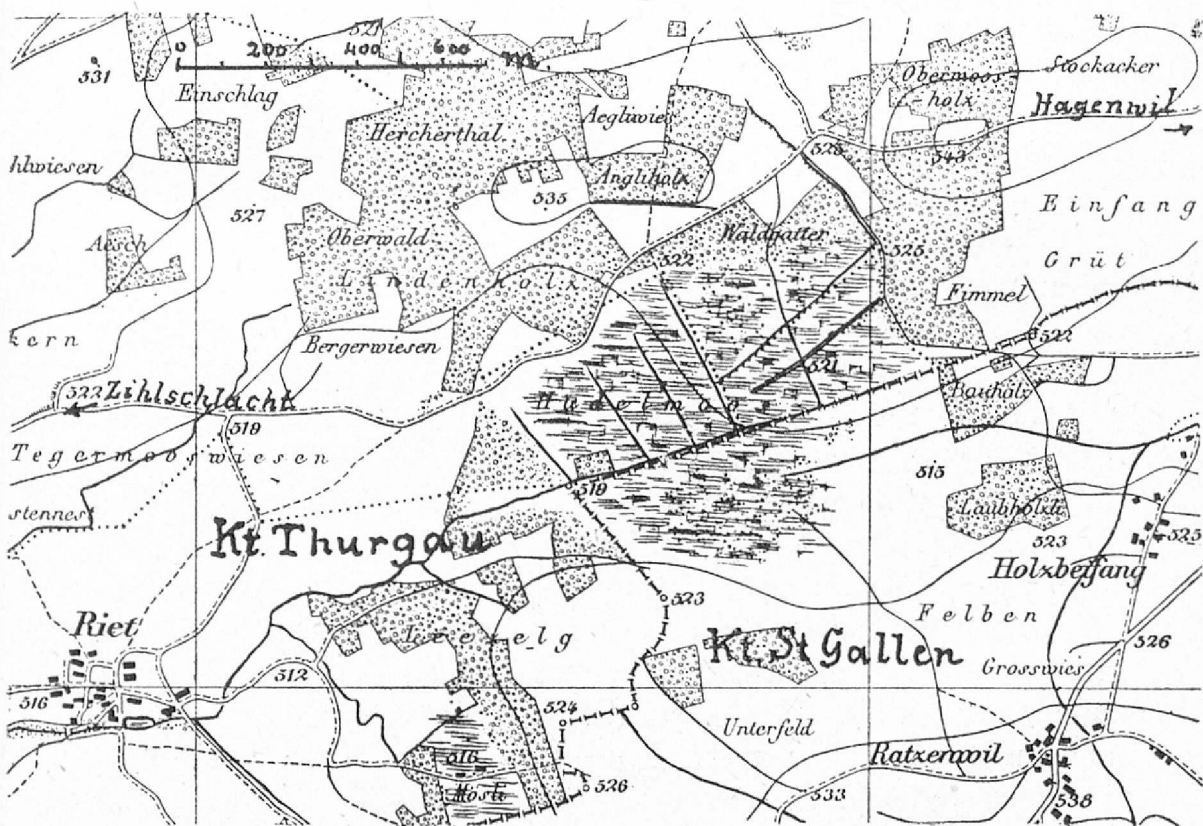


Die Flora des Hudelmooses.

Eine oekologische Studie
von Dr. Grete Josephy (Zürich).

Die nachfolgenden Ausführungen sind meiner größeren Arbeit:
„Pflanzengeographische Beobachtungen auf einigen schweizerischen Hochmooren mit besonderer Berücksichtigung des Hudelmooses im Kanton Thurgau (Diss. Zürich 1920)“ entnommen. In jener Arbeit werden die im Hudelmoos gemachten Beobachtungen mit denjenigen anderer Moore verglichen, während hier nur die für den Kanton Thurgau wichtigen und interessanten Resultate angeführt sind.



Das Hudelmoos östlich Zihlschlacht (top. Atl. Bl. 74 Bischofszell) 1 : 25 000.
Mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 25. VII 1922 reproduziert.

Allgemeine Uebersicht über das Gebiet.

Das Hudelmoos ist das größte und interessanteste Moor im Ober-Thurgau. Es liegt zirka 3 km südlich der Bahnstation Amriswil und zirka 2 km östlich von Zihlschlacht (Siegfriedkarte Blatt 74) und reicht mit etwa dem vierten Teil in den Kanton St. Gallen hinein. Seine Höhe ist 520 m ü. M., seine Fläche etwa $\frac{1}{2}$ km².

Geologischer Ueberblick. Das Moor liegt auf einem ziemlich ausgedehnten Hochplateau ohne nennenswerte Boden-erhebungen. Im Süden fällt das Plateau gegen das Sittertal ab. Dort beginnt eine typische Drumlinlandschaft mit vielen kleinen Mooren. Im Norden reicht es noch ungefähr 1 km weit bis Räuchlisberg; dann geht es durch einen ziemlich steilen Absturz von etwa 70 m Höhe in eine ausgedehnte Schotterebene über, die sich nach Norden bis über den Seerücken erstreckt. Dieses Plateau ist aus Grundmoränenmaterial der letzten Eiszeit aufgebaut. Das ganze Gebiet war vom Rheingletscher bedeckt.

Die Entstehung des Moores läßt sich folgendermaßen erklären: der Rückzug des Gletschers ging unregelmäßig vor sich; es lösten sich einzelne Teile los. Solch ein zurückgebliebenes Stück des Gletschers blieb wohl in der Gegend des Hudelmooses liegen. Durch das Gewicht des Eises entstand eine Einsenkung in der Grundmoräne. Das Eis schmolz dann langsam ab, und die Wanne füllte sich mit Wasser. Es entstand also ein See, dessen Boden die Grundmoräne bildete. Diese besteht zum größten Teil aus sandigem, lehmigem Schottermaterial, das der Gletscher mitgebracht hatte. Der See hatte daher undurchlässigen Grund. Im Laufe der Zeit wurden dem See von den Ufern her feiner Sand und Lehm zugeführt, welche die Undurchlässigkeit des Bodens noch verstärkten. Dann begann die eigentliche Verlandung durch Pflanzen, die sich wohl in ähnlicher Weise vollzog, wie die im folgenden beschriebene Verlandungsreihe vom Torfstich zum Callunetum. Die ursprüngliche Verlandungsreihe kann nicht mehr festgestellt werden, da das Moor durch den Abbau stark verändert ist.

Die Art des Abbaus. Das Moor ist aufgeteilt an die umliegenden Dörfer Zihlschlacht, Riet, Wilen, Hub, Hagen-

wil, Muolen und Räuchlisberg. Jede dieser Ortschaften betreibt den Abbau auf eigene Faust und nach eigenen Regeln. Meistens geschieht die Ausbeute durch Korporationen. In der Gemeinde Muolen zum Beispiel hat jedes Mitglied der Korporation 2 Ziel = 1 Recht zum Ausbeuten (1 Ziel ist ein Stück von 2 m Länge, 2 m Breite; in die Tiefe wird immer 4 Fuß = 1,2 m gegraben). Die Gemeinde Zihlschlacht steckt jedes Jahr so viel Ziele aus, als Gemeindebürger da sind; die Parzellen werden dann durch das Los den Bürgern zugeteilt. Wieder eine andere Art des Betriebes haben die Weiler Riet und Wilen, und zwar das sogenannte „Ofenrecht“. Zu jedem Ofen gehören als Stammgut 3 Ziel, mit denen der Besitzer nach Belieben schalten kann. Erwirbt man also hier ein Haus, so kauft man zugleich das dazugehörige Stück des Moores.

Bis jetzt ist im Hudelmoos nur Handbetrieb eingeführt, und zwar wird der Torf mit einem Spaten gestochen. Am Rande des Moores wird er „gemodelt“, d. h. er wird zuerst mit Wasser gemengt und geknetet, dann in Formen gepreßt, aus den Formen herausgenommen und getrocknet.

Seit dem Sommer 1917 ist der Abbau vorübergehend intensiver geworden. Die Hälfte der Ausbeute mußte dem Bund abgetreten werden. Es wurde entsprechend mehr gegraben, zum Teil bis auf den Untergrund, sodaß hier die Möglichkeit einer Regeneration wegfällt.

Das Moor in seiner heutigen Gestalt ist also nicht mehr ursprünglich. Seine Flora wird durch den Torfstich ernstlich gefährdet. Fast ringsum ist es von jung aufgeforsteten, einförmigen Rottannenwäldern umgeben. Innerhalb dieser Wälder findet sich an den meisten Stellen ein Gürtel von jüngeren Bäumen und Sträuchern, die auch in der Florenliste erwähnt sind. Diese dringen an trockenen Stellen gegen das Moor vor.

Durch die starke Ausbeute gewinnt das Moor ein sehr heterogenes Aussehen. Callunetum, Magno-Caricetum, Parvo-Caricetum usw. sind in buntem Durcheinander zu finden, ein wahres Mosaik. Dadurch ist es unmöglich, das Moor als Ganzes zu charakterisieren. Es ist nirgends mehr die typische Physiognomie: Flachmoor, Uebergangsmoor und Hochmoor, zu finden. Die Frage, ob wir es mit einem Hochmoor oder

einem Flachmoor zu tun haben, ist überhaupt schwer zu entscheiden. Sie ist in diesem Falle auch nicht von grundlegender Bedeutung, da ja das Moor nicht ursprünglich ist.

I. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften im Hudelmoos.

Die Ungleichförmigkeit des Moores erleichtert die Verfolgung der Verlandungsreihe vom Torfstich (oder von Pflanzengesellschaften mit freier Wasserfläche) bis zum Callunetum. Es lassen sich folgende sechs Stadien der Verlandung erkennen:

1. Pflanzengesellschaften mit offener Wasserfläche (*Potamogeton natans*, *Potamogeton pusillus*, *Nymphaea alba* usw.).
2. Verlandungszone:
 - a. mit nacktem Torf (*Bidens cernuus* usw. sind erste Besiedler);
 - b. Moose wachsen gegen das Wasser vor;
 - c. *Rhynchosporium*.
3. Seggenmoor:
 - a. *Equisetum limosum*-Bestände;
 - b. *Carex inflata*-Bestände.
4.
 - a. *Trichophorum alpinum*-*Molinia coerulea*-Bestände.
 - b. *Molinietum* (*Calamagrostidetum*).
5. *Eriophorum vaginatum*-Bestände.
6. Callunetum.

Man wird in dieser Aufstellung das eigentliche Sphagnetum vermissen. Das hat seinen Grund in der zu starken Veränderung des Moores durch menschliche Einflüsse. Die Sphagneen sind beschränkt auf die eigentlichen Hochmoorinseln, die Bülden. Außerdem kommen sie mit anderen Moosen zusammen auch beim Seggenmoortypus vor, gelangen aber nie zum Vorherrschen. Wie ich beim Vergleich mit anderen, noch unberührteren Hochmooren und aus der Literatur sah, haben die sechs Typen auch in der Verlandungsreihe der unberührten Hochmoore ihren Platz.

1. Pflanzengesellschaften mit freier Wasserfläche.

Dieser Typus bewohnt verschiedene Standorte: Torflöcher, Entwässerungsgräben und Schlenken. Gemeinsam ist eine zusammenhängende Wasserfläche und die dadurch bedingte Pflanzengesellschaft. Durch den Abbau entstehen die typischen, mit braunem, humusreichem Wasser gefüllten Torfstiche von einer Tiefe von 1—1,5 m. Der tiefe Wasserstand und die auf allen Seiten senkrecht abfallenden Wände machen die Besiedelung durch Blütenpflanzen in diesem Stadium unmöglich. Die ersten Besiedler der Torfwände sind Moose, vor allem *Dicranella cerviculata* und *Ceratodon purpureus*. Die älteren und größeren Torfstiche, wie auch die künstlichen Entwässerungsgräben, besitzen meist nur auf einer Seite die steilen Torfwände, auf der anderen gehen sie allmählich in die umgebende ältere Pflanzengesellschaft über. Die Schlenken sind größere und kleinere Tümpel, die nicht direkt auf Abbau zurückzuführen sind. Es sind Einsenkungen in der natürlichen Vegetationsdecke, die entweder mit Wasser gefüllt oder in Verlandung begriffen sind. Im Hudelmoos ist die Schlenkenbildung zum großen Teil auf menschliche Einflüsse zurückzuführen. Kleinere Schlenken können sich aber auch auf verschiedene andere Arten, z. B. durch Pflanzen wie Lebermoose und Algen bilden, welche die Vegetation zerstören.

Ich kann diesen Typus nur unvollständig charakterisieren, weil die Plankton-Organismen, die die Hauptrolle spielen, nicht berücksichtigt wurden. Bei einer genauen Untersuchung würden sich wahrscheinlich Unterschiede zeigen, die eine Trennung in verschiedene Untergruppen rechtfertigen dürften. Auch bei rein makroskopischen Untersuchungen treten Unterschiede auf; so finden sich z. B. *Rhynchospora alba* und *Drosera anglica* nur in den typischen Schlenken. Im allgemeinen sind aber die Konstituenten der verschiedenen Pflanzengesellschaften so zufällige, daß mir nach diesen oberflächlichen Gesichtspunkten eine Trennung nicht ratsam schien. Die meisten Pflanzen wandern aus der umgebenden Formation ein und können infolge der geringen Konkurrenz ganz gut an den sonst ungünstigen Standorten fortkommen. Es ist natürlich unmöglich, eine scharfe Grenze zwischen Typus 1 und dem folgenden, der Verlandungszone, zu ziehen. Die

Scheidung wurde nach den vorkommenden Pflanzen vorgenommen, und zwar in der Art, daß alle Pflanzengesellschaften, in denen mindestens eine typische Wasserpflanze (wie *Potamogeton natans*, *Potamogeton pusillus*, *Lemna minor*, *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* und *minor*) vorkommt, zum Typus 1 gehören.

2. Die Verlandungszone.

Dieser Typus wurde in drei Unterabteilungen eingeteilt, entsprechend den in Typus 1 beschriebenen verschiedenen Arten der Gewässer, aus denen sie entstehen.

Typus 2a ist im Hudelmoos nur vertreten durch die Verlandung der größeren Torfstiche und Entwässerungsgräben. Ich möchte dieser Pflanzengesellschaft deshalb keine größere Bedeutung beimessen, sondern sie nur festhalten als Uebergang vom Torfstich in die Sumpfwiese. Vom Torfstich unterscheidet sie sich dadurch, daß sie nicht untergetaucht ist, vom Typus 3 dadurch, daß sie nicht eine geschlossene, sondern eine offene Vegetation besitzt. Zwischen den zerstreuten Pflanzen ist der schwarze, nasse Torfboden mit nur spärlichen Moos- anflügen zu sehen. Als erste Besiedler können sehr verschiedene Pflanzen in Betracht kommen. Meist sind es anspruchslose, ziemlich indifferente Arten, die überall dort vorkommen, wo die Konkurrenz fehlt. So war z. B. solch eine Stelle von nacktem Torf nur von zerstreut stehenden Stöcken von *Molinia coerulea* besiedelt. An anderen Stellen ist wieder *Equisetum palustre* der erste Besiedler.

Zu den charakteristischen Arten gehört vor allem *Bidens cernuus*, der allerdings auch hie und da im Wasser vorkommt, trotzdem aber auf dem nackten, nassen Torf seinen bevorzugten Standort hat. Dann finden hier sehr günstige Lebensbedingungen: *Equisetum palustre* und *limosum*, *Typha latifolia*, *Alisma*, *Plantago aquatica*, *Rumex Acetosella*, *Mentha aquatica*, doch können alle diese Pflanzen auch auf den Standorten 1 und 3 vorkommen.

Die Typen 2b und 2c sind die Verlandungstypen der Schlenken.

Die Verlandung durch Moose tritt hauptsächlich bei kleineren Schlenken auf, die mit Wasser gefüllt sind. An diesen Standorten kommen Phanerogamen nicht oder nur vereinzelt

fort, die Moose sind hier also die Pioniere der Vegetation. Die wichtigsten dieser Schlenkenmoose sind: *Calliergon tri-farium* und *Scorpidium scorpioides*, die fast immer eine Assoziation bilden. Die Ufer von seichten Schlenken sind meistens durch einen dichten, goldgrün glänzenden Teppich von *Drepanocladus*, hauptsächlich *Drepanocladus intermedius* und *exannulatus* gebildet. Es treten noch hinzu: *Chrysohypnum stellatum* und *polygamum*, *Philonotis marchica* und *fontana* und *Fissidens adiantoides*. Von den Sphagneen spielt in den Schlenken die Hauptrolle *Sphagnum cuspidatum*; gelegentlich wandert auch *Sphagnum recurvum* von den Randpartien in die seichten Schlenken ein. *Sphagnum contortum* und *subsecundum* finden sich oberhalb des permanenten Wasserspiegels.

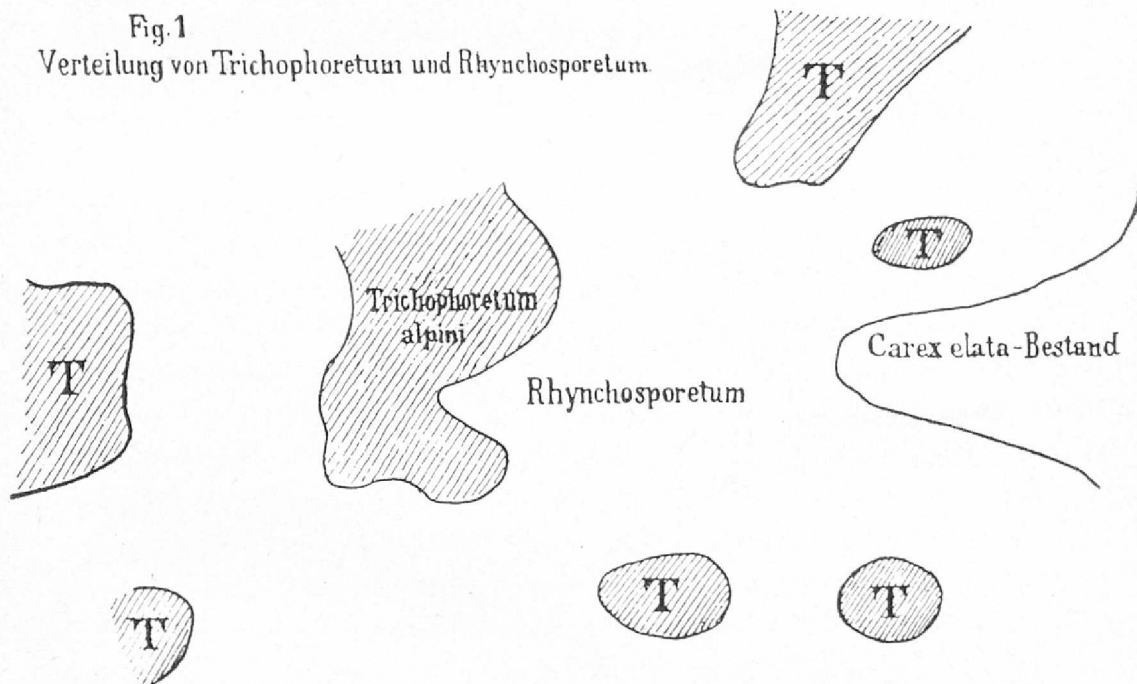
Typus 2c. Der typische Verlander auf den natürlichen sowie auf den abgebauten Mooren ist *Rhynchospora alba*. Das *Rhynchosporetum* bildet auf den unberührten Mooren die großen Schwingrasen zwischen Hochmoor und Flachmoor. Auch im Hudelmoos spielt es die Rolle des Uebergangsmoores, allerdings im kleinen. Es findet sich hauptsächlich zwischen den Schlenken, in kleinen Vertiefungen zwischen den Bülten, dann auch sehr häufig an nassen Stellen im *Trichophoretum*.

Beim *Rhynchosporetum* im *Trichophoretum* fällt die scharfe Abgrenzung der beiden Bestände gegeneinander auf. Die Zeichnung 1 stellt eine kleine Wiese von zirka 20 bis 30 m² Fläche dar. Die Aufnahme wurde am 16. Juni 1917, also noch im Frühsommer, gemacht. *Trichophorum alpinum* war schon in voller Frucht, während *Rhynchospora alba* eben erst zu sprießen anfang. Um so auffälliger wirkten deshalb die Flächen des *Trichophoretums*, die den Eindruck von kleinen Inseln machten.

Ueberhaupt ist die Abgrenzung des *Rhynchospletums* gegen andere Bestände verhältnismäßig scharf. Den Grund für dieses merkwürdige Verhalten stelle ich mir folgendermaßen vor: *Rhynchospora* ist sehr abhängig von den Feuchtigkeitsverhältnissen. Die günstigsten Standorte sind eben verlandete Schlenken, die noch viel Feuchtigkeit besitzen. Die Schlenken können aber auch in ziemlich trockenen Pflanzengesellschaften, wie z. B. im *Trichophoretum* vorkommen. *Rhynchospora* kann nicht auf den umgebenden trockenen

Boden auswandern und ist deshalb auf die kleinen nassen Flächen beschränkt, die es dann aber fast ausschließlich besiedelt. Das Rhynchosporietum im Trichophoretum, das Zeichnung 1 darstellt, ist wohl aus dem Seggenmoor entstanden. Es bildeten sich durch lokal schnelleres Wachstum der Moose Anfänge von Bülden, auf denen sich Trichophorum ansiedelte. Dadurch entstanden auf dem schon ziemlich trockenen Boden Vertiefungen zwischen den Bülden, die zu Wasserreservoirien wurden. Vielleicht bildeten sich nicht eigentliche Wasser-

Fig. 1
Verteilung von Trichophoretum und Rhynchosporietum.



schlenken; doch war immerhin so viel Feuchtigkeit vorhanden, daß sich Rhynchospora ansiedeln konnte. Dieses Beispiel zeigt eine natürliche Regression, auf die ich im Kapitel über die Bülden zurückkomme.

3. Das Seggenmoor.

Ich verstehe darunter eine Pflanzengesellschaft, die in der Verlandungsreihe eine Mittelstellung einnimmt. Im Hudelmoos ist sie die häufigste Formation.

Es soll zuerst an einem Beispiel ihre Entstehung und ihr Charakter erläutert werden: Nehmen wir an, es werde an einer Stelle mit der Abtorfung begonnen, so wird im ersten

Jahre ein Graben von zirka 2 m Tiefe, 2 m Breite und beliebiger Länge gemacht. Im zweiten Jahr wird in der Breite 2 m (ein sogenanntes Ziel) weitergegraben usf., bis der ganze Komplex auf die bestimmte Tiefe abgetorft ist. Nun sammelt sich im jüngsten Torfstich Wasser an; es entsteht der Typus 1; darauf folgt im Torfstich vom zweit- und drittletzten Jahre die Verlandung, gewöhnlich mit nacktem Torf, und hierauf das Seggenmoor. Dieses weist oft zwei Teile auf: an den feuchteren, jünger abgetorften Stellen den *Equisetum limosum*-Bestand, an den älteren Stellen den *Carex inflata*-Bestand; doch tritt diese Teilung nicht immer auf. Typischer und wichtiger ist der *Carex inflata*-Bestand.

Schon aus der Entstehungsweise läßt sich erkennen, daß der Seggenmoor-Typus nicht einheitlich ist, sondern verschiedene Stufen enthält. Wenn man wirklich einheitliche Formationen vergleichen wollte, müßte man Streifen von der Breite des Torfstiches eines Jahres nehmen. Dann bekäme man aber unzählige Abstufungen, die unter sich kaum verschieden wären. Ich habe deshalb unter Seggenmoor alle die Formationen zusammengefaßt, die auf dem Niveau des mittleren Wasserstandes liegen. Sie besitzen während des größten Teiles der Vegetationsperiode keine zusammenhängende Wasserfläche, sind aber bei starkem Regen und in sehr nassen Sommern, wie der Sommer 1916 war, unter Wasser. Es handelt sich also um Pflanzen, die viel Feuchtigkeit beanspruchen.

Der Typus 3a spielt eine untergeordnete Rolle. Er ist nur an ganz wenigen Stellen zu finden, dann aber in sehr typischer Ausbildung. Carices sind in dieser Formation häufig, wenn auch nicht so überwiegend wie in Typus 3b. Die wichtigsten Vertreter des Typus 3a sind: *Equisetum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Typha latifolia*, auch *Carex inflata* kommt schon häufig vor. Von den Moosen spielen die Hauptrolle *Acrocladium cuspidatum* und *Drepanocladus exannulatus*.

Der Typus 3b ist charakterisiert durch *Carex inflata*; sehr häufige Begleiter sind *Typha latifolia*, *Peucedanum palustre*, *Eriophorum angustifolium*. Von den Moosen kommen hauptsächlich vor *Acrocladium cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*, verschiedene *Sphagnum*arten wie *Sphagnum cymbifolium*, *subsecundum* und *acutifolium*.

4. Der *Trichophorum alpinum*-*Molinia coerulea*-Bestand.

Diese Pflanzengesellschaft sehe ich als jüngste Stufe des Hochmoors an. Sie liegt schon über dem Niveau des Grundwasserspiegels, beansprucht also ziemlich trockenen Boden. Doch auch der Uebergang zum Flachmoor ist noch deutlich vorhanden in den in Typus 2c beschriebenen Flächen von eingesprengter *Rhynchospora*.

Im Juni und Juli bieten diese ausgedehnten *Trichophorum*-rasen einen wunderbaren Anblick. Von weitem hat man den Eindruck, es liege Neuschnee auf der Wiese. Im Näherkommen bemerkt man die durch den leichten Sommerwind hervorgerufene Bewegung der unzähligen kleinen, glänzenden Köpfchen, die Leben in das Bild bringt.

Als ich dagegen im August die schönen *Trichophorum*-rasen aufsuchen wollte, fand ich anstatt der leuchtenden weißen Flur eine gelbe bis rötliche Fläche. *Trichophorum alpinum* hatte seine Fruchtköpfchen schon verloren, die Blätter waren verwelkt, gelblich. Dazwischen sproßten überall die dichten Horste von *Molinia coerulea* mit ihren violetten Blütenständen. Aus dem *Trichophoretum alpini* war also im Herbstaspekt ein *Molinietum* geworden.

Als Untergruppe füge ich hier das *Molinietum* im weiteren Sinne (Typus 4b) bei. *Molinia coerulea* ist, wie schon erwähnt, in seinen Standortsansprüchen sehr bescheiden. Sie kann überall vorkommen. Immerhin bevorzugt sie, um größere Komplexe zu besiedeln, trockenere Standorte, denen des *Trichophoretums* entsprechend. Besonders günstige Standorte für das *Molinietum* sind: trockene, magere Wiesen am Rande des Moores und Torfauslegeplätze.

Mit dem *Molinietum* habe ich das *Molinetum-Calamagrostidetum* vereinigt. *Calamagrostis* tritt, wie *Molinia*, an Torfauslegeplätzen, überhaupt an den ausgetrockneten Stellen des Moores auf, ist aber nicht so anspruchslos und deshalb lange nicht so verbreitet und häufig wie *Molinia*.

Das *Trichophoretum alpini* und das *Molinietum* haben also, da es nur zeitlich getrennte Aspekte derselben Formation sind, eine sehr ähnliche Zusammensetzung. Charakteristische Arten für diese Bestände sind, außer *Trichophorum alpinum* und *Molinia*, *Eriophorum angustifolium*, *Salix aurita* und *repens*, *Potentilla erecta*, *Calluna vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*.

5. Der *Eriophorum vaginatum*-Bestand.

Im Werke von Früh und Schröter über „Die Moore der Schweiz“ folgt in der „typischen Schichtenfolge“ das *Eriophoretosphagnetum* zwischen Uebergangsmoor und *Callunetum*. Es spielt in den natürlichen Hochmooren eine große Rolle. *Eriophorum vaginatum* wird sogar als einzige typische Hochmoor-Cyperacee bezeichnet. Im Hudelmoos ist es jedoch von geringer Bedeutung. Es kommt in vereinzelt Stöcken an trockenen Standorten vor, ähnlich wie *Molinia* und *Calluna*. In größerer Ausdehnung habe ich das *Vaginetum* jedoch nur an einer Stelle gefunden.

Ich traf dort: *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus quadri-petalus*, *Calluna vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla erecta*, *Carex elata*, *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*.

Dieses *Vaginetum* lag in einer Sumpfwiese, in der es eine beginnende Bülte von größerer Ausdehnung bildete. Gegen den Rand hin traten *Anthoxanthum odoratum*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex elata*, *Parnassia palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium palustre* hinzu, und hierauf folgte das Seggenmoor.

6. Das *Callunetum*.

Das *Callunetum*, das älteste und letzte Stadium im Hudelmoos, ist entweder als Reinbestand von *Calluna vulgaris* ausgebildet oder vermischt mit den Sträuchern *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*, *Salix aurita* und *repens* und *Frangula* *Alnus*. Hier kommen, wie überall, noch viele Allesbewohner hinzu. Wäre das Hochmoor nicht so stark verändert, so träte als Schlußglied der eigentliche Hochmoorwald auf. Sein Entstehen wird hier durch den Abbau verhindert; denn sobald ein älteres Stadium des Bodens wieder abbaufähig ist, wird es durch den Torfstich beseitigt. Es bleibt also keine Zeit zur Waldbildung, obgleich sich in jedem *Callunetum* fast von Anfang an Bäume und Sträucher ansiedeln.

Das *Callunetum* als Reinbestand ist eine uninteressante und eintönige Pflanzengesellschaft. Es erstreckt sich gewöhnlich auch nur auf kleine Flächen. Die Sträucher stehen so dicht, sie beschatten den Boden so sehr, daß daneben und

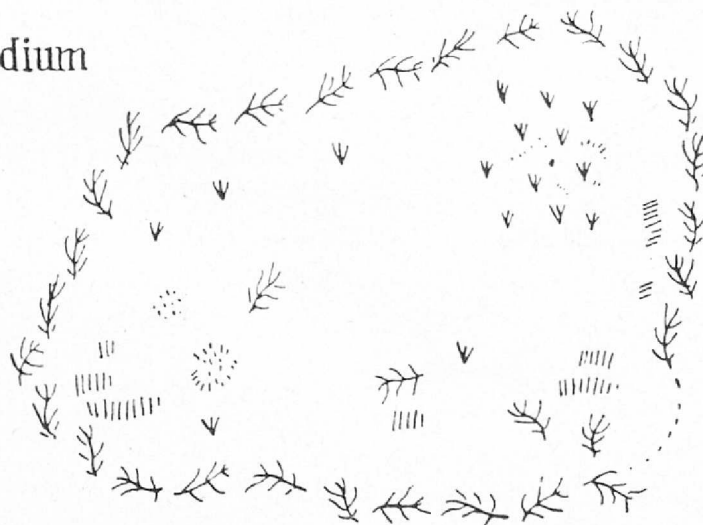
darunter nichts mehr fortkommen kann. Hie und da findet sich an einer etwas lichterem Stelle ein kleines Polster von *Leucobryum glaucum* oder *Dicranum*. Auffallend ist überhaupt

Erste Besiedlung von nacktem Torf im Callunetum

Fig. 2
Junges Stadium



Fig. 3
Älteres Stadium



die große Zahl der Moose im Verhältnis zu den Blütenpflanzen. Es läßt sich dies aus der Anspruchslosigkeit der Moose in Bezug auf Raum und Licht erklären.

Eine rätselhafte Erscheinung im Callunetum sei hier noch erwähnt. Bei einer Exkursion am 5. Mai 1917, also früh in der Vegetationsperiode, fiel mir auf, daß die Callunabüsche

nur kleine Strecken bedeckten und zwischen sich häufig schwarze Flecken von nacktem Torf ließen. Diese Stellen waren 0,5 bis 1 m² groß. Besonders auffallend war dies natürlich im Frühling vor dem Erwachen der Vegetation. Später verwischte sich die Erscheinung, weil die anspruchslosen Arten jedes Fleckchen freien Bodens besiedeln. Es macht den Eindruck, als ob hier und dort Feuer angelegt worden wäre, das einige Callunastöcke vernichtet und so Raum geschaffen hätte. Eine befriedigende Erklärung für das Phänomen habe ich nicht finden können. Interessant ist die Wiederbesiedelung dieser nackten Stellen, die durch die Zeichnungen 2 und 3 illustriert sind. Es kommen vor allem Moose und Flechten in Betracht. Zeichnung 2 zeigt ein ganz junges Stadium, in dem die Wiederbesiedelung hauptsächlich durch *Dicranella cerviculata* geschieht. Dieses Moos ist überhaupt typisch für nackten Torf; es kommt auch häufig an den steilen Wänden junger Torfstiche vor. Daneben treten sehr bald *Polytrichum strictum* und *Cladonia fimbriata* und *pyxidata* auf. Ein älteres Stadium zeigt die Zeichnung 3. Hier ist vom Rande her schon hie und da ein Sträuchlein von *Calluna* eingewandert. *Polytrichum strictum* und *Cladonia* sind häufiger, während *Dicranella* zurücktritt. *Polytrichum* wird immer häufiger, bis eine typische *Polytrichumtundra* entsteht. Der Bestand der *Polytrichumtundra* ist folgender: *Polytrichum strictum* und *gracile* bilden einen Teppich. Dazwischen kommen noch vor: *Pohlia nutans*, *Dicranella cerviculata* und *Cladonia*. *Calluna* und *Vaccinium Myrtillus* wandern ein. Diese *Polytrichumtundra* würde in nicht allzu langer Zeit wieder zum *Callunetum*, und damit wäre der Kreislauf geschlossen.

II. Florenliste.

Ich habe die Gefäßkryptogamen und Phanerogamen nach der „Flora der Schweiz“ von Schinz und Keller, I. Teil, 3. Auflage, und II. Teil, 3. Auflage, geordnet. Die Nummern vor jeder Art entsprechen den Nummern in der Flora (I. Teil). Diejenigen Arten, bei denen keine näheren Angaben stehen, waren in der Literatur für das Hudelmoos noch nicht angeführt. Bei denen, die ich in den Literaturangaben gefunden

habe, gebe ich die Autoren in Klammern an, ein Ausrufzeichen will sagen, daß ich die betreffende Art auch gefunden habe.

Abkürzungen: N. = Nägeli. N. u. W. = Nägeli und Wehrli. B. = Boltshauser.

Es wurden in der Florenliste auch die Pflanzen der Randzonen, die, streng genommen, nicht zum Moore gehören, berücksichtigt. Hauptsächlich habe ich die Sträucher in Betracht gezogen, die das Moor fast ringsum gegen die umgebenden Rottannenwälder abgrenzen.

A. Gefässkryptogamen.

1. *Athyrium Filix femina* (L.) Roth — zerstreut an trockenen Stellen.
12. *Dryopteris cristata* (L.) Gray — ziemlich verbreitet auf Bülden. (Wegelin nach N. u. W.,!)
13. *Dryopteris spinulosa* (Müller) O. Kuntze, ssp. *euspinulosa* (Ascherson) Schinz u. Thellung — ziemlich häufig im Callunetum (B.,!); ssp. *dilatata* (Hoffm.) C. Christensen — hie und da auf feuchtem Torf (N.,!).
29. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn — häufig an den Randpartien.
50. *Equisetum palustre* L. — häufig und verbreitet an nassen Stellen.
51. *Equisetum limosum* L. — bestandbildend in jungen Verlandungszonen.
55. *Lycopodium Selago* L. — N.
57. *Lycopodium annotinum* L. — zerstreut im Callunetum.
58. *Lycopodium inundatum* L. — zerstreut als erster Verlander der Schlenken auftretend. N., Sulger-Büel in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Heft XXIV/XXV,!).

B. Gymnospermen.

2. *Picea excelsa* (Lam.) Link — hie und da an trockenen Stellen, auf Bülden.
7. *Pinus silvestris* L. — verbreitet im Callunetum und an trockenen Stellen.

C. Angiospermen.

1. *Typha latifolia* L. — häufig und verbreitet an nassen Stellen, im Uebergang vom Torfstich zum Seggenmoor.

5. *Sparganium erectum* L. ssp. *neglectum* (Beeby) Schinz u. Thellung — vereinzelt am Rande von Torfstichen.
8. *Sparganium minimum* Fries — selten, in größeren Schlenken. (Wegelin nach N. u. W.,!).
9. *Potamogeton natans* L. — häufig und verbreitet in künstlich vergrößerten Schlenken.
25. *Potamogeton pusillus* L. — zerstreut in Entwässerungsgräben.
36. *Alisma Plantago aquatica* L. — selten, in Torfstichen oder am Rande derselben.
59. *Oryza oryzoides* (L.) Schinz u. Thellung — (N. u. W.).
62. *Anthoxanthum odoratum* L. — häufig und verbreitet an trockenen Stellen und an den Randpartien.
76. *Alopecurus aequalis* Sobolewsky — (Wegelin nach N. u. W.).
81. *Agrostis alba* L. — zerstreut an feuchten Standorten.
82. *Agrostis tenuis* Sibth. — ziemlich häufig an trockenen Stellen, Torfauslegeplätzen und im Callunetum.
86. *Calamagrostis Epigeios* (L.) Roth — zerstreut an trockenen Standorten, meistens mit *Molinia coerulea*.
93. *Holcus lanatus* L. — zerstreut, in den Randpartien des Moores.
114. *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. — selten, an trockenen Stellen, auf Wegen.
119. *Trichoon Phragmites* (L.) Rendle — nicht verbreitet, am Nordrand bestandbildend.
121. *Molinia coerulea* (L.) Mönch — häufig und verbreitet, nicht wählerisch in bezug auf den Standort.
133. *Briza media* L. — zerstreut, in den Randpartien.
135. *Cynosurus cristatus* L. — zerstreut, in den Randpartien.
152. *Poa trivialis* L. — hie und da in den Randpartien.
172. *Festuca rubra* L. var. *commutata* Gaudin — verbreitet an trockenen Stellen, Torfauslegeplätzen, im Trichophoretum.
196. *Nardus stricta* L. — hie und da auf Torfauslegeplätzen.
220. *Eriophorum vaginatum* L. — verbreitet an trockenen Stellen, gewöhnlich mit *Molinia coerulea*, selten bestandbildend.
223. *Eriophorum angustifolium* Roth — sehr verbreitet und häufig an nassen Stellen, jung verlandenden Torfstichen.
224. *Eriophorum gracile* Roth — sehr selten, gefunden in

- wenigen Exemplaren im nordöstlichen Teil des Moores mit *Eriophorum angustifolium*. (Schuppli nach N. u. W.!).
226. *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. — an ziemlich trockenen Standorten ausgedehnte Bestände bildend. (B., N. u. W.!).
238. *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla — selten, in Schlenken.
250. *Rhynchospora alba* (L.) Vahl — häufig als Verlander von Schlenken. (N.,!).
271. *Carex diandra* Schrank. — nicht häufig, hie und da Büelten bildend. (N.,!).
278. *Carex echinata*, Murray — ziemlich häufig an nassen Stellen mit *Carex flava*. (B., N.,!).
279. *Carex elongata* L. — (B., N.,!).
283. *Carex canescens* L. — zerstreut, im Seggenmoor. (B., N.,!).
291. *Carex elata* All. — verbreitet, an nassen Standorten büeltenbildend.
294. *Carex fusca* All. — zerstreut, im Seggenmoor.
296. *Carex pilulifera* L. — (W.).
302. *Carex ornithopoda* Willd. — vereinzelt, in den Randpartien.
311. *Carex panicea* L. — selten, an trockenen Stellen der Randpartie.
317. *Carex pallescens* L. — selten, in der nördlichen Randpartie.
320. *Carex flava* L. — häufig und verbreitet, hauptsächlich im Trichophoretum.
332. *Carex lasiocarpa* Ehrh. — (am Rande von Torflöchern nach N.).
333. *Carex hirta* L. — vereinzelt, in der östlichen Randpartie.
334. *Carex flacca* Schreber — selten, an den Randpartien.
335. *Carex inflata* Hudson — bestandbildend an nassen Standorten.
346. *Lemna minor* L. — häufig in Entwässerungsgräben.
350. *Juncus effusus* L. — häufig an nassen Standorten.
357. *Juncus compressus* Jacq. — selten, auf den Moorstraßen.
367. *Juncus alpinus* Vill. — selten, im Trichophoretum alpini.
368. *Juncus articulatus* L. — ziemlich häufig am Rande von Schlenken.
- Juncus alpinus* Vill. $\times$ *articulatus* L. — selten, an den gleichen Standorten wie die vorigen Arten.

369. *Juncus acutiflorus* Ehrh. — häufig im Rhynchosporetum und am Rande von Torfstichen.
Juncus acutiflorus Ehrh. $\times$ *alpinus* Vill. — selten, an den gleichen Standorten wie die Stammarten.
380. *Luzula campestris* (L.), Lam. u. DC.; ssp. *multiflora* (Ehrh.), Buchenau — häufig an ziemlich trockenen Standorten, in den Randzonen, im Trichophoretum.
442. *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt — zerstreut, unter Sträuchern.
475. *Orchis Morio* L. — verbreitet, an den Randzonen, Wegrändern, Trichophoretum.
488. *Orchis incarnatus* L. — ziemlich verbreitet an feuchten Stellen.
489. *Orchis Traunsteineri* Sauter — selten, an feuchten Standorten.
490. *Orchis maculatus* L. — zerstreut, im Trichophoretum.
492. *Orchis latifolius* L. — zerstreut, an feuchten Standorten.
507. *Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. — ziemlich verbreitet an Torfauslegeplätzen.
510. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. — vereinzelt an nassen Standorten.
512. *Helleborine palustris* (Müller) Schrank — verbreitet an feuchten Standorten.
514. *Helleborine latifolia* (Hudson) Bruce — zerstreut, im Gebüsch der Randzonen.
528. *Liparis Loeselii* (L.) Rich. — auf Sphagnum, im nordöstlichen und im südwestlichen Teil des Moores, nicht selten.
534. *Salix alba* L. — im Gebüsch der nördlichen Randzone.
541. *Salix purpurea* L. — hie und da an trockenen Stellen und an den Randzonen.
543. *Salix repens* L. — häufig, am Rande von Schlenken, auf Bülden, im Trichophoretum (B.,!).
545. *Salix cinerea* L. — zerstreut, in den nördlichen Randzonen.
546. *Salix aurita* L. — häufig Bülden bildend.
547. *Salix caprea* L. — vereinzelt, in der nördlichen Randzone.
557. *Salix nigricans* Sm. — zerstreut, in der nördlichen Randzone.
558. *Populus tremula* L. — vereinzelt, auf trockenem Torf.

567. *Betula pubescens* Ehrh. — häufig, auf Bülden und trockenen Standorten. (B., N., !)
572. *Alnus glutinosa* (L.) Gärtner — häufig, in der nördlichen Randzone.
577. *Quercus Robur* L. — zerstreut, an trockenen Standorten und in der Randzone.
610. *Rumex Acetosella* L. — zerstreut, auf nacktem, trockenem und nassem Torf.
612. *Rumex Acetosa* L. — verbreitet, an trockenen Standorten.
621. *Polygonum Persicaria* L. — hie und da, am Rande von Torfstichen.
681. *Lychnis Flos cuculi* L. — zerstreut, im *Carex inflata*-Bestand.
712. *Stellaria graminea* L. — hie und da, in den trockenen Randwiesen.
718. *Cerastium caespitosum* Gilib. — zerstreut, in den östlichen Randpartien.
771. *Nymphaea alba* L. — häufig, in groß. u. klein. Schlenken.
820. *Ranunculus Flammula* L. — vereinzelt, an feuchten Standorten.
856. *Berberis vulgaris* L. — häufig, in den Randpartien.
951. *Cardamine pratensis* L. — zerstreut, an nassen Standorten, im *Carex inflata*-Bestand.
980. *Arabidopsis Thaliana* (L.) Heynh. — vereinzelt, an den trockenen Randpartien mit *Cerastium caespitosum*.
1018. *Drosera rotundifolia* L. — sehr häufig, und verbreitet auf Sphagnumbülden. (B., N. u. W., !)
1019. *Drosera anglica* Hudson em. Sm. — verbreitet, in seichten Schlenken, seltener als vorige Art. (N. u. W., Schlatter in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Heft XXIV/XXV, !).
- Drosera anglica* Hudson em. Sm. $\times$ *rotundifolia* L. — sehr selten, im südlichen Teile des Moores.
1077. *Parnassia palustris* L. — häufig, an nassen Standorten.
1103. *Rubus idaeus* L. — häufig, auf trockenem, nacktem Torf, im Callunetum.
1105. *Rubus nessensis* W. Hall — (N. u. W.).
1106. *Rubus sulcatus* Vest — verbreitet, an trockenen Standorten. (N. u. W., !).
1116. *Rubus bifrons* Vest — häufig und verbreitet, auf trockenem, nacktem Torf mit *Frangula Alnus*.

1163. *Comarum pulustre* L. — verbreitet, an nassen Stand-
orten, in seichten Schlenken. (B.,!).
1191. *Potentilla erecta* (L.) Hampe — häufig und verbreitet,
bevorzugt trockene Standorte, kommt aber auch an
nassen fort.
1200. *Filipendula Ulmaria* (L.) Maxim. — zerstreut, haupt-
sächlich in den feuchten Randpartien.
1218. *Rosa canina* L. — vereinzelt am Rande der Moorstraßen.
1247. *Prunus avium* L. — im nördlichen Randgebüsch.
1249. *Prunus Padus* L. — vereinzelt, in d. nördlich. Randzone.
1313. *Lotus uliginosus* Schkuhr — zerstreut, an feuchten
Standorten.
1314. *Lotus corniculatus* L. — vereinzelt, in den trockenen
Randwiesen.
1416. *Linum catharticum* L. — zerstreut, in trockenen
Randwiesen.
1428. *Polygala amarella* Crantz — ziemlich häufig, an trockenen
Randpartien.
1430. *Polygala vulgaris* L. — zerstreut, an trockenen Standorten.
1437. *Euphorbia stricta* L. — vereinzelt, in den Randpartien.
1445. *Euphorbia Cyparissias* L. — ziemlich häufig, an trockenen
Stellen, im Callunetum.
1466. *Rhamnus cathartica* L. — zerstreut, in der nördlichen
Randzone.
1470. *Frangula Alnus* Miller — sehr häufig und verbreitet,
bevorzugt trockene Standorte.
1482. *Hypericum humifusum* L. — (Schuppli nach N. u. W.)
1487. *Hypericum perforatum* L. — ziemlich häufig, an trockenen
Stellen, Wegrändern.
1504. *Viola palustris* L. — verbreitet, an feuchten Standorten.
(N., N. u. W., Schlatter, in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges.,
Heft XXIV/XXV, !)
1518. *Viola canina* L. em. Rehb. — ziemlich häufig, an trockenen
Standorten, im Callunetum.
1535. *Lythrum Salicaria* L. — häufig, an feuchten und trockenen
Standorten.
1538. *Epilobium angustifolium* L. — ziemlich verbreitet, an
trockenen Standorten, Brandstellen.
1548. *Epilobium palustre* L. — ziemlich häufig, an nassen
Standorten, im *Carex inflata*-Bestand. (B.,!)

1561. *Myriophyllum verticillatum* L. — zerstreut in Torfstichen und Entwässerungsgräben.
1565. *Hydrocotyle vulgaris* L. — ziemlich häufig, auf nacktem Torf. (B., N. u. W.,!)
1634. *Angelica silvestris* L. — ziemlich häufig, an feuchten Standorten.
1641. *Peucedanum palustre* (L.) Mönch — verbreitet, an feuchten Standorten. (B.,!)
1655. *Cornus sanguinea* L. — zerstreut, im Gebüsch der nördlichen Randzone.
1658. *Pyrola rotundifolia* L. — verbreitet, aber nicht häufig, an feuchten Standorten.
1667. *Andromeda polifolia* L. — beschränkt auf den südwestlichen Teil des Moores, auf Sphagnum, im Rhynchosporium. (B., N. u. W.,!).
1670. *Vaccinium Vitis idaea* L. — (B., N.).
1671. *Vaccinium Myrtillus* L. — häufig an trockenen Standorten, mit *Calluna vulgaris*.
1672. *Vaccinium uliginosum* L. — nur vereinzelt, an trockenen Standorten. (B., N. u. W.,!).
1673. *Oxycoccus quadripetalus* Gilib. — ein typischer Sphagnumbegleiter, überspinnt die Sphagneen und auch andere Moose der Büten. (B., N. u. W.,!).
1674. *Calluna vulgaris* (L.) Hull — an trockenen Standorten bestandbildend.
1709. *Lysimachia vulgaris* L. — häufig und verbreitet im Seggenmoor.
1724. *Ligustrum vulgare* L. — verbreitet, im Gebüsch der Randpartien.
1725. *Menyanthes trifoliata* L. — ziemlich häufig in größeren Schlenken.
1730. *Centaureum umbellatum* Gilib. — zerstreut an nassen Standorten.
1807. *Ajuga reptans* L. — ziemlich verbreitet in den feuchten Randwiesen.
1817. *Scutellaria galericulata* L. — zerstreut, an feuchten Standorten im Gebüsch. (Schlatter in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Heft XXIV/XXV,!).
1835. *Galeopsis Tetrahit* L. — an trockenen Standorten mit *Epilobium angustifolium* und *Rubus bifrons*.

1876. *Thymus Serpyllum* L. ssp. *ovatus* (Miller) Briq. und ssp. *subcitratus* (Schreber) Briq. — sehr häufig und verbreitet an trockenen Standorten.
1877. *Lycopus europaeus* L. — ziemlich häufig im *Carex inflata*-Bestand.
1881. *Mentha aquatica* L. — häufig und verbreitet.
1896. *Solanum Dulcamara* L. — im Gebüsch der Randpartien.
1938. *Veronica scutellata* L. — (B.).
1944. *Veronica officinalis* L. — ziemlich häufig auf trockenem, nacktem Torf.
1987. *Euphrasia Rostkoviana* Hayne — häufig an trockenen Standorten.
2024. *Pedicularis palustris* L. — (B.)
2050. *Pinguicula vulgaris* L. — sehr selten, im Seggenmoor.
2053. *Utricularia vulgaris* L. — häufig, in groß. Schlenken usw.
2054. *Utricularia minor* L. — seltener als vorige Art, in kleinen Schlenken.
2084. *Galium uliginosum* L. — verbreitet an feuchten Standorten.
2085. *Galium palustre* L. — häufig, an nassen Standorten, auch untergetaucht.
2089. *Galium Mollugo* L. ssp. *elatum* (Thuill.) Briq. und ssp. *dumetorum* (Jordan) H. Braun — verbreitet an trockenen Standorten.
2101. *Viburnum Lantana* L. — im Gebüsch der nördlichen Randzonen.
2102. *Viburnum Opulus* L. — im Gebüsch der nördlichen Randzonen.
2106. *Lonicera Xylosteum* L. — im Gebüsch der nördlichen Randzonen.
2116. *Valeriana dioeca* L. — zerstreut in den feuchten Randwiesen.
2135. *Knautia silvatica* (L.) Duby var. *dipsacifolia* (Host) Godet — häufig an trockenen Standorten.
2138. *Succisa pratensis* Mönch — verbreitet in den Randwiesen und im Molinietum.
2170. *Campanula rotundifolia* L. — hie und da auf nacktem Torf.
2174. *Campanula patula* L. — selten in den Randzonen.
2185. *Eupatorium cannabinum* L. — sehr häufig und verbreitet an nassen Standorten.

2189. *Solidago Virga-aurea* L. — in den Randpartien in zerstreuten Beständen auftretend.
2202. *Erigeron annuus* (L.) Pers. — selten, unter Sträuchern.
2227. *Inula salicina* L. — (nach Schlatter in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Heft XXIV/XXV, am Südrand d. Hudelmooses.)
2237. *Bidens cernuus* L. — erster Besiedler von nacktem, nassem Torf. (B.,!)
2296. *Senecio silvaticus* L. — (N. u. W.).
2329. *Cirsium palustre* (L.) Scop. — häufig an feuchten Standorten.
2365. *Hypochoeris radicata* L. — verbreitet an trockenen Stellen und an den Randpartien.
2371. *Leontodon hispidus* L. var. *glabratus* (Koch) Bischoff u. var. *vulgaris* (Koch) Bischoff — zerstreut, an trockenen Standorten.
2416. *Crepis capillaris* (L.) Wallr. — hie und da an trockenen Standorten.
2423. *Hieracium Pilosella* L. — verbreitet und häufig auf trockenem, nacktem Torf.
2429. *Hieracium pratense* Tausch ssp. *pratense* Tausch α gen. *2 brevipilum* N. P. u. ssp. *pratense* Tausch β *subcollinum* N. P. — nur in zwei Exemplaren gefunden, neu für das Gebiet. (det. Käser.)
2442. *Hieracium vulgatum* Fries ssp. *Lachenalii* Cmeb. β *argillaceum* Jord. u. ssp. *irriguiceps* Zahn — ziemlich häufig in den Randpartien. (det. Käser.)
2451. *Hieracium sabaudum* L. ssp. *virgultorum* Jord. — ziemlich häufig, auf nacktem Torf. (det. Käser.)
2452. *Hieracium umbellatum* L. — ziemlich häufig im Rhynchosporietum, an Wegrändern. (det. Käser.)

D. Moose.

Die systematische Anordnung und die Nomenklatur der Laubmoose stützt sich auf die Flora von Amann und Meylan „Flore des Mousses de la Suisse“, Genève 1918 (die Autorenamen wurden nach den internationalen Nomenklaturregeln ergänzt); die der Lebermoose auf Rabenhorsts „Kryptogamenflora“, Leipzig 1906—1916 (bearbeitet von Karl Müller).

Sphagnum cymbifolium Ehrh. — (B., Knüsel)! Sehr häufig. Besonders am Rande von Schlenken zuweilen große

Rasen bildend. Im *Carex inflata*-Bestand und Vaginetum. Häufig mit anderen Sphagnumarten, z. B. *Sphagnum cuspidatum*, *acutifolium*, *subsecundum*.

Sphagnum papillosum Lindb. — ziemlich häufig am Rande von Bülten, oft vermischt mit *Sphagnum acutifolium*, wird hie und da durch *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum strictum* verdrängt.

Sphagnum medium Limpr. — ziemlich häufig am Rande von Schlenken, auf Bülten mit *Sphagnum acutifolium*, *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum strictum*, welche es zuweilen verdrängen.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. em Russ. et Warnst. — (B.)! häufig in Schlenken und alten Torfstichen, oft Reinbestände bildend.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. var. *laxifolium* C. Müll. — (B.)

Sphagnum recurvum Pal. — nicht selten, aus dem Wasser zwischen den Bülten hervorwachsend, vermischt mit *Sphagnum acutifolium* f. *laxum* und *Drepanocladus exannulatus*.

Sphagnum rubellum Wils. var. *versicolor* Wils. — (Knüsel).

Sphagnum acutifolium Ehrh. — (B.)! sehr häufig, besonders auf Bülten. Oft vermischt mit *Polytrichum strictum* und *Aulacomnium palustre*. Wird zuweilen von diesen beiden Moosen verdrängt.

Sphagnum acutifolium Ehrh. f. *versicolor* Warnst. — zerstreut, in Konkurrenz mit *Acrocladium cuspidatum*.

Sphagnum acutifolium Ehrh. var. *purpureum* Schimp. — (B.)

Sphagnum acutifolium Ehrh. f. *laxum* Warnst. — zerstreut zwischen Bülten mit *Sphagnum recurvum*, *Drepanocladus exannulatus*. Teilweise untergetaucht.

Sphagnum contortum (Schulz) Limpr. = *Sph. laricinum* Spr. — (Knüsel)! zerstreut, am Rande von kleinen Schlenken.

Sphagnum subsecundum Nees. — hie und da auf Sumpfwiesen mit *Chrysohypnum polygamum* stellenweise *Sphagnum cymbifolium*.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. — (B.)! Tritt fast immer als erster Besiedler von trockenem oder feuchtem, nacktem Torf auf. Die steilen Wände der jungen Torfstiche überzieht es mit einem grünen Ueberzug und bildet oft dichte Rasen auf Torfstücken. In Bezug auf

Feuchtigkeit ist es ziemlich indifferent. Es bildet Assoziationen mit anspruchslosen Moosen, wie *Pohlia nutans* und *Polytrichum strictum*.

Dicranum Bergeri Bland. — (Knüsel).

Dicranum Bonjeani de Not. — zerstreut auf nassem Boden zwischen Callunastöcken.

Campylopus turfaceus Br. eur. — (B.)

Dicranodontium longirostre (Starke) Schimp. — (B.)! zerstreut an feuchten Standorten.

Leucobryum glaucum (L.) Schimp. — bildet zerstreut kleine Polster im Callunetum, im Trichophoretum alpini, im Molinietum.

Fissidens adiantoides (L.) Hedw. — (B.)! an feuchten Stellen häufig und verbreitet, oft in Gesellschaft von *Chrysohypnum stellatum* und *Acrocladium cuspidatum*.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. — auf nacktem Torf, vereinzelt.

Orthotrichum tenellum Bruch — (B.) an einer Birke.

Leptobryum piriforme (L.) Wils. — (B.)

Pohlia nutans (Schreb.) Lindb. — (B.)! an trockenen Stellen ziemlich häufig mit *Dicranella cerviculata*, *Dicranum Bonjeani* und *Polytrichum strictum*. Anspruchsloses Moos, in Bezug auf Feuchtigkeit ziemlich indifferent.

Pohlia nutans (Schreb.) Lindb. var. *sphagnetorum* Schimp. — einmal gefunden auf einer Bülte mit *Sphagnum acutifolium*, medium und *Polytrichum strictum*.

Bryum turbinatum (Hedw.) Schwaegr. — (B.)

Bryum bimum Schreb. — (B.)! vereinzelt an ziemlich feuchten Stellen mit *Chrysohypnum stellatum*.

Bryum ventricosum Dicks. -- Anflüge auf nasser Sumpfwiese.

Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr. — (B.)! sehr häufig und verbreitet. Typisch in seinem Vorkommen an feuchten Stellen auf Bülten, im Callunetum oft bestandbildend. Verdrängt die Sphagneen in den oberen Teilen der Bülten und tritt in Konkurrenz mit *Polytrichum strictum*, dem es aber meistens unterliegt. Kommt auch vor im *Carex inflata*-Bestand mit *Acrocladium cuspidatum* an sehr feuchten Standorten. Ziemlich anspruchslos und typisch für Torfboden.

Philonotis marchica (Willd.) Brid. — vereinzelt an sehr nassen Standorten mit *Amblystegium riparium*, *Chrysohypnum polygamum*, *Acrocladium cuspidatum*.

- Philonotis fontana* (L.) Brid. — vereinzelt an sehr nassen, jung verlandenden Torfstichen.
- Polytrichum formosum* Hedw. — vereinzelt an trockenen Standorten.
- Polytrichum gracile* Dicks. — (B.)! vereinzelt an ziemlich trockenen Stellen.
- Polytrichum strictum* Banks. — (B.)! sehr häufig und verbreitet an ziemlich trockenen Standorten, in den oberen Teilen der Bülden, im Callunetum, auf nacktem Torf. Verdrängt auf den Bülden die Sphagneen und oft auch *Aulacomnium palustre*. Typisches, weit verbreitetes Moos des Hochmoores, die *Polytrichumtundra* ist die anspruchsloseste Pflanzengesellschaft des Moores.
- Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. eur. — an trockenen Stellen, hauptsächlich der Randpartien, mit *Eurhynchium striatum*, *Hylocomium splendens*.
- Climacium dendroides* (L.) Web. u. Mohr. — nicht sehr häufig, an ziemlich feuchten Stellen, oft mit *Acrocladium cuspidatum*.
- Scleropodium purum* (L.) Limpr. — ziemlich verbreitet an trockenen Standorten, auf Bülden, im Callunetum mit *Hylocomium Schreberi*.
- Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schimp. — vereinzelt in Randpartien. (Vgl. *Thuidium tamariscinum*).
- Plagiothecium denticulatum* (L.) Br. eur. — vereinzelt, an ziemlich feuchten Standorten.
- Amblystegium riparium* (L.) Br. eur. — vereinzelt, an nassen Stellen.
- Cratoneurum commutatum* (Hedw.) Roth. — sehr selten an feuchten Stellen.
- Chrysohypnum stellatum* (Schreb.) Loeske — sehr häufig und verbreitet am Rande von Schlenken, im *Carex inflata*-Bestand mit *Fissidens adiantoides*, *Calliergon trifarium*, *Acrocladium cuspidatum*, *Scorpidium scorpioides*.
- Chrysohypnum polygamum* (Br. eur.) Loeske — ziemlich häufig an sehr nassen Standorten, verlandenden Torfstichen, Schwingrasen, mit *Sphagnum subsecundum*, *Acrocladium cuspidatum*.
- Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst. — (B.)! tritt nicht selten als Verlander an jungen Torfstichen, am Rande von Schlenken auf und bildet oft Reinbestände.

- Drepanocladus exannulatus* (Gumb.) Warnst. — vereinzelt am Rande der Schlenken gegen das Wasser vorwachsend mit *Sphagnum recurvum* und *Sphagnum acutifolium* f. *laxum*.
- Drepanocladus fluitans* (L.) Warnst. — (B.).
- Drepanium cupressiforme* (L.) Roth (= *Stereodon cupressiformis* (L.) Brid. — an den Randpartien ziemlich häufig.
- Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. — (B.).
- Calliergon trifarium* (Web. u. Mohr) Kindb. — ziemlich häufig und verbreitet, als Schlenkenverlander auftretend, auch hie und da im *Carex inflata*-Bestand und im *Rhynchosporium*. Es kommt entweder allein, meistens aber mit *Scorpidium scorpioides* vor.
- Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. — eines der häufigsten und verbreitetsten Moose der Flachmoorbestände, häufig in Gesellschaft von *Fissidens adiantoides*, *Chrysohypnum stellatum*. Es kommt aber auch im *Trichophoretum alpini* und auf Bülden vor, im letzteren Fall oft mit *Aulacomnium palustre* oder in Konkurrenz mit *Sphagnum acutifolium* var. *versicolor*.
- Scorpidium scorpioides* (L.) Limpr. — häufig und verbreitet als Schlenkenverlander. Es kommt fast immer in Gesellschaft von *Calliergon trifarium* vor. (Vgl. *Calliergon trifarium*.)
- Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. — in den Randpartien, auf Bülden, im Callunetum nicht selten. Oft mit *Thuidium tamariscinum*, *Eurhynchium striatum*, *Hylocomium Schreberi*.
- Hylocomium Schreberi* (Willd.) de Not. — ziemlich häufig und verbreitet an den Randpartien und auf Bülden mit *Leucobryum glaucum* und *Scleropodium purum*.
- Preissia commutata* Nees. — selten, mit *Marchantia polymorpha*.
- Marchantia polymorpha* L. — zerstreut, mit *Preissia commutata*.
- Pellia epiphylla* (L.) Lindb. — auf nacktem Torf, meistens in Gesellschaft von *Dicranella cerviculata*.
- Pellia Neesiana* (Gottsche) Limpr. — auf nacktem Torf mit *Cladonia digitata*.
- Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb. — auf nacktem Torf vereinzelt.
- Cephalozia connivens* (Dicks.) Spruce — auf nacktem Torf vereinzelt.

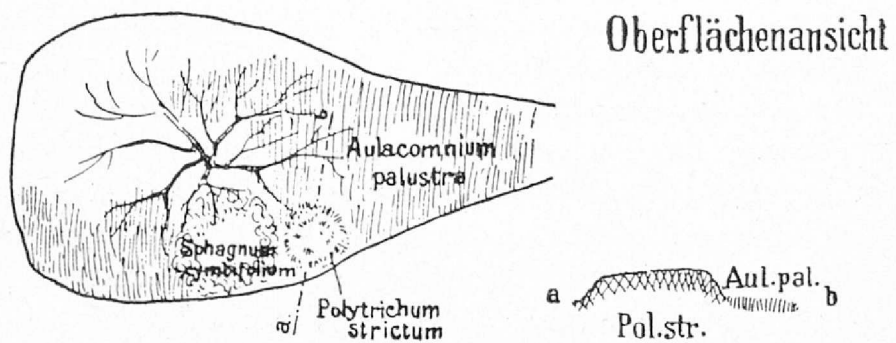
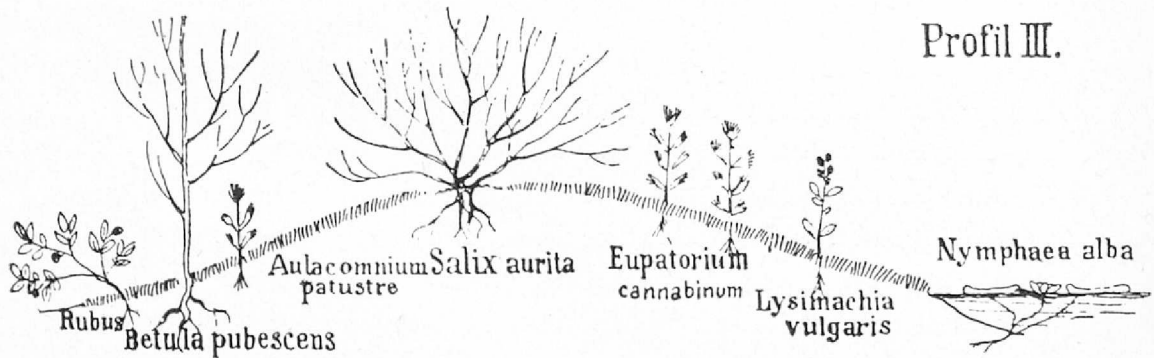
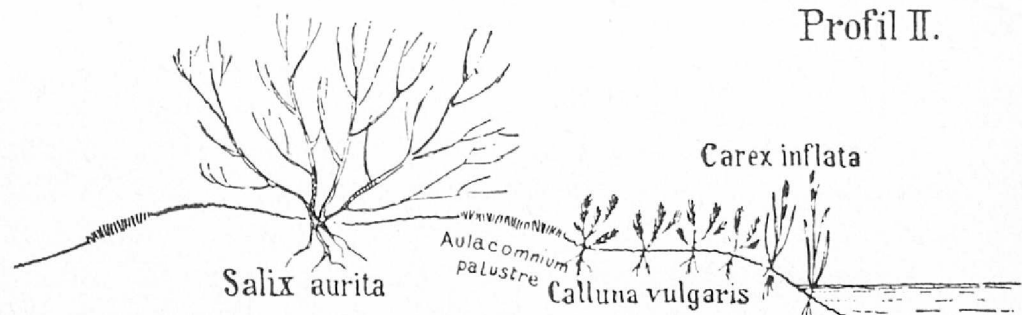
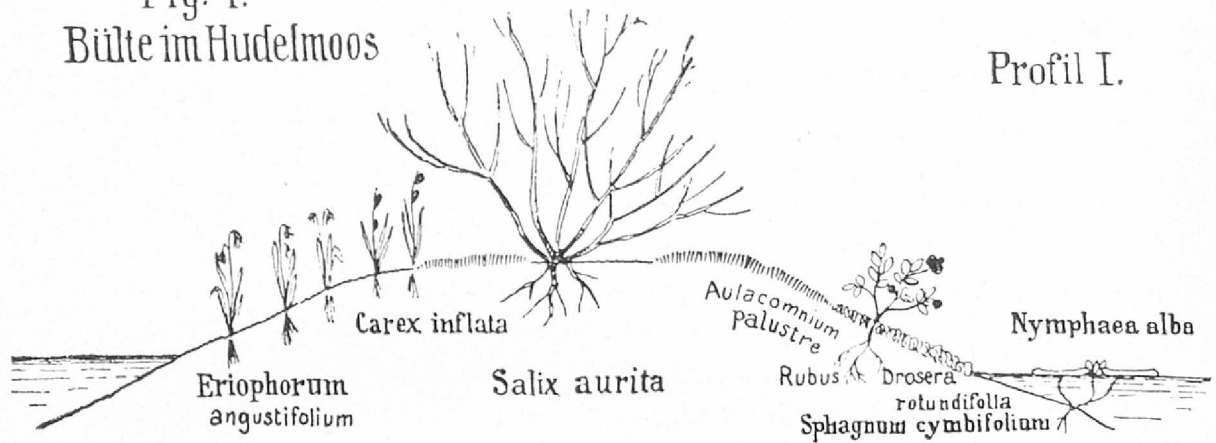
III. Die Bülten.

Düggeli definiert in seiner „Pflanzengeographischen Monographie des Sihltales bei Einsiedeln“ die Bülten folgendermaßen: „... Eigentümliche, 30 bis 60 cm hohe Erhebungen mit ziemlich gleichem Durchmesser nach allen Seiten hin.“ Ihre Entstehung erklärt er: „Die Bülten sind entweder ein reines, mit unbeschränkter Wachstumsfähigkeit ausgestattetes Torfmoospolster, das auf dem Längsschnitt schöne radiale Anordnung der einzelnen Individuen zeigt und nach innen in Torf im Status nascendi übergeht, oder sie bilden sich um eine Moorkiefer oder einen mächtigen Callunabusch, ihn als Kern benützend, und sind dann gewöhnlich von *Pinus montana* var. *uncinata* oder von Heidekraut gekrönt.“

Beide Entstehungsarten konnten im Hudelmoos festgestellt werden. Diejenigen Bülten, die keine oder nur ganz kleine Sträucher tragen, haben sich wohl durch Wucherung der Sphagneen gebildet; erst nachträglich siedelten sich die Sträucher an. Die auf diese Art entstandenen Bülten bezeichne ich als Typus 1; den Typus 2 repräsentieren diejenigen Bülten, die von großen Sträuchern oder Bäumen bewachsen sind, welche wohl primär den Kern bilden.

Damit ist aber noch keine Erklärung gegeben, auf welche Art die Bültenbildung überhaupt zustande kommt, wieso an der einen Stelle die Sphagneen stärker wuchern, als an der anderen. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Kuppen der Bülten das normale Wachstum des Moores darstellen, daß also ohne regressive Entwicklung die geschlossene Oberfläche des Moores auf der Höhe der Bülten läge. Durch Rückbildungen aber entstehen immer wieder Einsenkungen in der normalen Hochmoordecke. Die Schlenkenbildung ist also der anormale Vorgang, der zur Bültenbildung führt. Das ist die Erklärung der Entstehung der Bülten von Typus 1; für diejenigen von Typus 2 ist der Grund zur Bildung wohl ein anderer. Durch die Beschattung entsteht ein lokal günstiger Standort für die schattenliebenden Moose; sie siedeln sich im Schutze der Bäume an und können intensiver wachsen als die ungeschützten Moose der Umgebung. Außerdem haben sie einen Vorsprung über ihre Umgebung schon dadurch, daß sie sich auf den etwas erhöhten Wurzeln der Bäume und

Fig. 4.
Bülte im Hudelmoos



Sträucher ansiedeln. Als zweiter Faktor kommt natürlich wieder die Schlenkenbildung dazu, die durch das Abfließen des Wassers an den Wänden der Bülte begünstigt wird. Noch eine dritte, allerdings seltene Art der Bültenbildung können wir unterscheiden, nämlich durch polsterbildende Moose.

Die Bülten sind besonders interessant, weil die typischen Hochmoorinseln in stark abgebauten Mooren, wie z. B. dem Hudelmoos, sind. Jede Bülte für sich stellt ein kleines Hochmoor für sich dar, auf dem die verschiedenen Stadien der Verlandung zum Teil oder vollständig zu konstatieren sind. Wenn man eine ganze Reihe von Bülten, von der erst beginnenden bis zur voll ausgewachsenen, betrachtet, kann man die Entwicklung vollständig verfolgen.

Zuerst sei die Verlandungsreihe, wie sie im Hudelmoos vom Torfstich bis zum Calunetum verläuft, an einigen typischen Bülten dargestellt.

An der hier dargestellten Bülte mit einem Strauch im Mittelpunkt erkennen wir folgende Stadien der Verlandung:

1. Die Pflanzengesellschaft mit offener Wasserfläche ist repräsentiert durch *Eriophorum angustifolium*, *Carex inflata*, *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* in einer größeren Schlenke.

2. Die Verlandungszone enthält Moose, die gegen das Wasser vorwachsen (Typus 2 b), hier *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*.

3. Der Seggenmoortypus wird repräsentiert durch *Eriophorum angustifolium*, *Carex inflata*, *Juncus effusus*, *Drosera rotundifolia*, *Peucedanum palustre*, *Aulacomnium palustre*.

4. u. 5. *Trichophoretum Molinietum* und *Vaginetum* fehlen.

6. *Callunetum*, also die letzte Stufe, ist vertreten durch die Sträucher *Salix aurita* und *Calluna vulgaris*, die Moose *Polytrichum strictum* und *Aulacomnium palustre*, sowie einige zufällige Beimischungen, wie *Rubus spec.*, *Hypericum perforatum*, *Lythrum Salicaria*, *Eupatorium cannabinum*.

Wenn die Wasserverhältnisse für die Anordnung der verschiedenen Pflanzenvereine ausschlaggebend sind, so ist zu erwarten, daß die einzelnen Formationen in Gürteln angeordnet sind. Bei Profil I zeigt sich wirklich die Anordnung in Gürteln. *Rubus spec.* bevorzugt allerdings im allgemeinen trockenere Standorte; er kommt aber auch oft auf nassem Boden vor, scheint also in Bezug auf Feuchtigkeit ziemlich indifferent

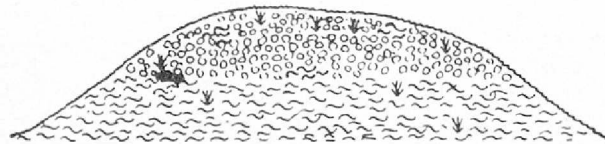
zu sein. Profil II stimmt schon weniger mit dem Erwarteten überein, weil *Calluna* ganz nahe dem Wasser vorkommt. Wir sehen nun aber einen ziemlich steilen Absturz vom Callunetum zum Wasser, so daß gerade diese Stelle stark entwässert wird und dadurch ein trockenerer Standort entsteht.

Zu erklären bleibt noch in der Oberflächenansicht das Vorkommen von *Polytrichum strictum* direkt neben *Sphagnum*

Fig.5

Profil einer Bülte
im Hudelmoos

✚✚ *Polytrichum strictum*
≈ *Sphagnum medium*
ooo *Sphagnum acutifolium*



cymbifolium und ganz nahe dem Wasser. Die Verhältnisse liegen hier ganz ähnlich wie beim Callunetum: der *Polytrichum*rasen bildet eine kleine Bülte für sich, die günstige Abflußverhältnisse hat und deshalb trocken ist.

Im folgenden sollen an einer Reihe verschiedener alter Bülten die Entwicklungsstadien festgestellt werden.

Als erstes Stadium ist die reine *Sphagnum*bülte zu nennen. Den Typus einer solchen stellt Zeichnung 5 dar. Die *Sphagneen*, die hauptsächlich in Betracht kommen, sind *Sphagnum cymbifolium*, *Sphagnum medium* und *Sphagnum acutifolium*. Meistens ist die Anordnung so, wie sie die Zeichnung zeigt, also *Sphagnum medium* unten, *Sphagnum acutifolium* oben, oft schon untermischt mit *Polytrichum strictum*. Häufig finden wir auch Bülten, die bis auf den Untergrund von einer *Sphagnum*art gebildet sind, doch fand ich nie *Sphagnum acutifolium* unter *Sphagnum cymbifolium* oder *medium*.

Die *Sphagneen* werden bald übersponnen von *Oxycoccus quadripetalus*, der ein ziemlich regelmäßiger *Sphagnum*begleiter ist, *Drosera rotundifolia* stellt sich früh ein. In einem etwas späteren Stadium gesellen sich zu diesen drei Komponenten

noch *Equisetum limosum*, *Molinia coerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Potentilla erecta*, *Calluna vulgaris*. Alle diese Pflanzen wandern vereinzelt aus der umgebenden Pflanzengesellschaft ein. Auch *Polytrichum strictum* tritt schon hie und da auf.

Wieder ein etwas älteres Stadium stellt das folgende Beispiel dar: Die Bülte befindet sich in einer Sumpfwiese, deren Hauptbestandteile sind: *Acrocladium cuspidatum*, *Equisetum palustre*, *Carex canescens*, *Carex inflata*, *Hydrocotyle vulgaris*.

Die Bülte selbst trägt die Moose: *Sphagnum cymbifolium* und *Aulacomnium palustre* (beide häufig), *Polytrichum strictum* und *Sphagnum spec.* (beide spärlich).

Weitere Komponenten, zum großen Teil aus der umgebenden Pflanzengesellschaft eingedrungen, sind folgende: *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex inflata*, *Juncus effusus*, *Luzula multiflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Potentilla erecta*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*. Zu oberst findet sich ein ganz jugendliches Exemplar von *Betula pubescens*. Das nächste Stadium ist die voll ausgewachsene Bülte mit drei Gürteln. Der unterste Gürtel enthält: *Sphagnum spec.*, *Drosera rotundifolia* und *Oxycoccus quadripetalus* als Hauptbestandteile. Es wandern vereinzelt ein: *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Molinia coerulea*, *Drosera rotundifolia*, *Potentilla erecta*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*. Im zweiten Gürtel in der Mitte verdrängen die Moose *Polytrichum strictum* und *Aulacomnium palustre* die Sphagneen mehr und mehr. *Oxycoccus quadripetalus* überspinnt auch diese Moose. *Calluna vulgaris* ist häufiger. Der dritte Gürtel (oben) ist bewachsen von *Salix aurita*, *Calluna vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*. Die Moose treten zurück, weil sie von den Sträuchern zu sehr beschattet werden.

Es läßt sich also beim Betrachten der voll ausgewachsenen Bülden sowie der Bülden in verschiedenen Entwicklungsstadien erkennen, daß die Sphagneen wohl den erst Anstoß zur Bildung geben, daß sie aber bald von anderen Moosen verdrängt werden.

Immer wieder bilden sich neue Sphagnumbülden, die sich durch Regression ziemlich lange erhalten können, aber schließlich doch von robusteren Laubmoosen verdrängt werden.

Ursache davon ist die allmähliche Abnahme der Feuchtigkeit; denn durch rasches Wachstum der Büten wird erstens die Entfernung vom Grundwasserspiegel größer, und zweitens wird durch die Wölbung der Büte die Drainage erleichtert.

Es darf aber auch die Konkurrenz, die hier wie überall eine große Rolle spielt, nicht außer acht gelassen werden. Es steht außer Zweifel, daß einige Sphagnumarten eine zeitweise Austrocknung sehr wohl überdauern können. Aber in den ungünstigen Zeiten dringen die viel robusteren Polytrichaceen, oft auch Aulacomnium palustre und Hylocomium Schreberi vor, die zusammen mit dem Wassermangel das Absterben der Sphagneen herbeiführen. Diese Verhältnisse zeigen sich deutlich in der Kampfzone. Auch gegen eindringende Lebermoose und Algen sind die Sphagneen gar nicht widerstandsfähig.

Die auf dem Hudelmoos gemachten Wahrnehmungen wurden kontrolliert durch Beobachtungen auf andern, durch menschliche Einflüsse weniger veränderten Hochmooren. Dabei bestätigte sich das hier festgestellte Verhalten der Sphagneen: sie werden allenthalben in der Folge durch Laubmoose und Phanerogamen verdrängt. Durch den Abbau wird also auf dem Hudelmoos die progressive Entwicklung nur beschleunigt, aber nicht prinzipiell geändert. Somit ist das Bild von der Entwicklung der Flora, das wir für das größte thurgauische Hochmoor zu entwerfen versucht haben, mutatis mutandis das Bild der schweizerischen Moorflora im allgemeinen, und diese Allgemeingültigkeit gibt der vorliegenden Untersuchung ihren eigentlichen Wert.

Ein vollständiges Verzeichnis der vorhandenen Literatur befindet sich im Anhang der oben erwähnten Dissertation: Grete Josephy, Pflanzengeographische Beobachtungen auf einigen schweizerischen Hochmooren mit besonderer Berücksichtigung des Hudelmooses im Kanton Thurgau. Zürich 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Josephy Grete

Artikel/Article: [Die Flora des Hudelmooses. 129-160](#)