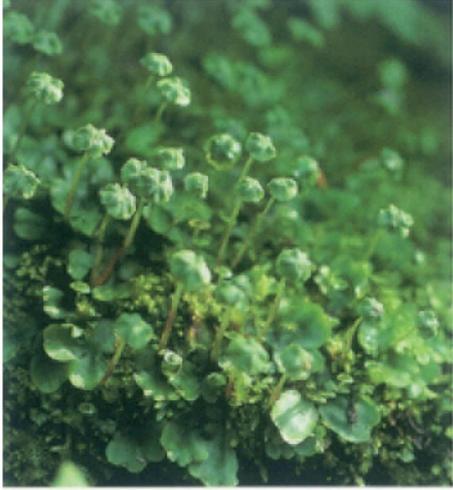
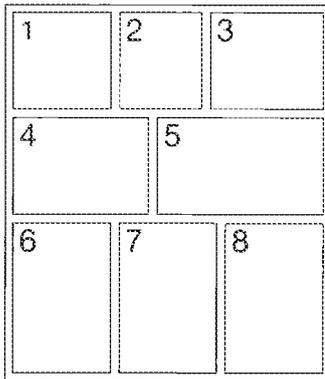


Urwald-Reservat Bödmeren

Moose – Pilze – Gefässpflanzen – Mollusken





Legenden zu den Abbildungen der vorderen Umschlagseite

- 1 *Preissia quadrata*, ein thalloses Lebermoos, wächst an feuchten Kalkfelsen. Die kleinen Schirmchen sind Gametangienstände.
- 2 *Ptilium crista-castrensis*, das Federmoos, eine charakteristische Laubmoosart des Fichtenwaldbodens, die häufig im Urwald-Reservat anzutreffen ist.
- 3 Der Steinpicker (*Helicigona lapicida*) lebt – wie sein deutscher Name andeutet – vor allem an Felsen. Dank seiner flachen Schale (Durchmesser 15-20 mm, Höhe 7-9 mm) kann er sich in schmale Felsspalten zurückziehen, wo er Schutz vor Trockenheit findet.
- 4 *Russula queletii*, Stachelbeertäubling, in Fichtenwäldern, auf Kalkböden im Hoch- und Mittelgebirge sehr häufig.
- 5 *Streptopus amplexifolius*, Knotenfuss, in Farn- und Hochstaudenfluren der Fichtenwälder und im Grünerlenbusch.
- 6 *Cicerbita alpina* (Alpen-Milchlattich), in subalpinen Hochstaudenfluren Charakterart des Cicerbitetum alpinum.
- 7 *Epipogium aphyllum* (Blattloser Widerbart). Sehr seltene Orchidee, ohne Blattgrün. Mull-Moderwurzler mit Wurzelpilz (Saprophyt), treibt Ausläufer und vermehrt sich vegetativ.
- 8 *Listera cordata* (Herz-Zweiblatt). Vor allem in moosreichen, schattigen Fichtenwäldern.

Fotos:

- 1 und 5-8 Alois Bettschart
- 2 Patrizia Geissler
- 3 D. Röthlisberger
- 4 J. Breitenbach

Urwald-Reservat Bödmeren

Moose – Pilze – Gefässpflanzen – Mollusken

Redaktion Dr. Alois Bettschart

Inhalt und Mitarbeiter

Moosvegetation und Moosflora des Urwald-Reservates Bödmeren 5

Josef Bertram

Mooszeichnungen: Lotti Schumacher

Die Höheren Pilze des Bödmerenwaldes 95

Dr. Beatrice Senn-Irlet

Zur Flora und Vegetation des Urwald-Reservates Bödmeren 115

Dr. Alois Bettschart

Die Mollusken des Bödmerenwaldes und angrenzender Gebiete 133

Dr. Margret Gosteli

Folgende Arbeiten, die sich mit dem Bödmerenwald befassen, sind bis jetzt in den Berichten der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft erschienen:

Heft 8 (1982): Eine geologische Arbeit von R. Hantke: Zur Talgeschichte des Gebietes zwischen Prigel- und Klausenpass, Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales von R. Sutter und A. Bettschart, ein forstlicher Beitrag von W. Kälin: Der Bödmerenwald, sowie eine Arbeit von R. Hess: Die Vögel des Karstgebietes Bödmerenwald-Twärenenräui-Silberenalp.

Heft 9 (1990) enthält eine Arbeit von Urs Groner: Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, sowie einen Nachtrag zur Vegetation des Reservates von A. Bettschart und R. Sutter.

Für Druckkostenbeiträge danken wir der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften, der Kulturkommission des Kantons Schwyz, der Stiftung Urwald-Reservat Bödmeren (Präsident W. Kälin), der Volksbank Einsiedeln, dem Schweizer Bund für Naturschutz und verschiedenen privaten Spendern, die nicht genannt sein möchten. Dank gebührt auch den Mitarbeitern der Druckerei des Einsiedler Anzeigers, besonders den Herren A. Nold, J. Dörig und R. Trütsch für die sorgfältige Beratung bei der Gestaltung dieser Broschüre.

Alle Rechte vorbehalten
© Copyright 1994, Schwyzerische Naturforschende Gesellschaft
Gesamtherstellung: Einsiedler Anzeiger AG, Einsiedeln

Moosvegetation und Moosflora des Urwald-Reservates Bödmeren

Josef Bertram
Zeichnungen: Lotti Schumacher

Einleitung 5

Untersuchungsgebiet 5

Lage, Begrenzung und Gliederung 5

Geologie 7

Klima 9

Höhere Vegetation 12

Arbeitsmethoden 14

Moosvegetation 15

Vergesellschaftung der Bodenmoose 17

Moosbewuchs offenerdiger Pionierstandorte 18

Moosschicht der Zwergstrauchheide 19

Moosgesellschaften auf Waldböden 21

Moosschicht der Farnfluren 23

Moosschicht eines Grünerlen-Bestandes 25

Moosschicht der Hochstaudenfluren 25

Moosbewuchs der Böden von Dolinen und anderen Karsthohlformen 27

Moosvegetation der Moore 28

Haplomitrium hookeri-Bestände 30

Moosgesellschaften der Quellfluren 33

Moosgesellschaften der Schneeböden 34

Epiphytische Moosvegetation 35

An Fichten 35

Lophozia longidens-Dicranum montanum-Gesellschaft 35

Dicranum montanum-Plagiothecium curvifolium-Gesellschaft

Plagiothecium laetum-Bestand 36

An Bergahornen 38

Pterigynandrum filiforme-Gesellschaft 38

Mnium stellare- und *Mnium spinosum*-Bestände 40

An Rotbuchen, Föhren und Birken 41

Moosgesellschaften auf totem Holz und auf Rohhumus	42
<i>Riccardio-Scapanietum umbrosae</i>	43
<i>Tetraphidetum pellucidae</i>	43
<i>Dicranum scoparium</i> -Bestände	45
Gesellschaften auf Humustapeten und Humuswülsten	46
Gesteinsmoosgesellschaften	47
Moosvegetation auf Schrotten- und Seewerkalk	47
An Karren und Blöcken	47
Pioniergesellschaften sonniger, glatter Karrenflächen	47
Moosgesellschaften halbschattiger bis schattiger Karren und Blöcke	48
<i>Tortello-Ctenidietum mollusci</i>	49
<i>Mnium spinosum</i> -Bestände	53
<i>Brachythecium albicans</i> -Bestand	53
An nordexponierten Felsen	54
<i>Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris</i>	54
<i>Orthothecium intricatum</i> -Bestand	56
<i>Hypnum bambergeri</i> -Bestände	56
Bestände mit <i>Timmia norvegica</i> , <i>Fissidens osmundoides</i> und <i>Orthothecium strictum</i>	57
<i>Plagiopus oederianus</i> - und <i>Campylium stellatum</i> -Bestände	60
<i>Seligeria</i> -Bestände	62
Moosvegetation auf Glaukonit-Sandstein und auf Kieselkalk	63
<i>Racomitrium aciculare</i> -Gesellschaft	63
<i>Pseudoleskea incurvata</i> -Bestand	65
<i>Barbilophozia lycopodioides</i> -Bestand	65
Moosflora	66
Listen der beobachteten Moos-Sippen	67
Lebermoose (<i>Hepaticae</i>)	69
Laubmoose (<i>Musci</i>)	75
Zusammenfassung	88
Dank	89
Angaben zu den Tabellen	90
Literaturverzeichnis	91

Einleitung

Das Urwald-Reservat Bödmeren war schon mehrfach Gegenstand spezieller naturkundlicher Untersuchungen. Die hier vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einer weiteren Gruppe von Organismen aus der reichhaltigen Lebensgemeinschaft dieses wilden Bergwaldes: den Moosen.

Moose gehören zu den Stiefkindern der Botanik. Gegenüber den makroskopisch oft leicht zu unterscheidenden Gefässpflanzen wirken die Moose auf den oberflächlichen Betrachter vielfach als einander ähnelnde, gleichförmige Überzüge, Decken, Rasen oder Polster, die zwar eines gewissen Zaubers nicht entbehren, aber doch nur wenig Anreiz bieten, sich näher mit ihnen zu befassen.

Wer sich aber in die Welt der Moose hineinbegibt und sich mit ihnen beschäftigt, ist bald erstaunt und beeindruckt von der Schönheit, der unerhörten Vielfalt und dem Reichtum an Formen dieser "unscheinbaren" Pflanzen.

Diese Arbeit soll einerseits eine erste Beschreibung und Dokumentation der Moose des Reservates geben, andererseits will sie auch dem interessierten Naturfreund die Moospflanzen und ihr vielfältiges, interessantes Lebensumfeld näherbringen.

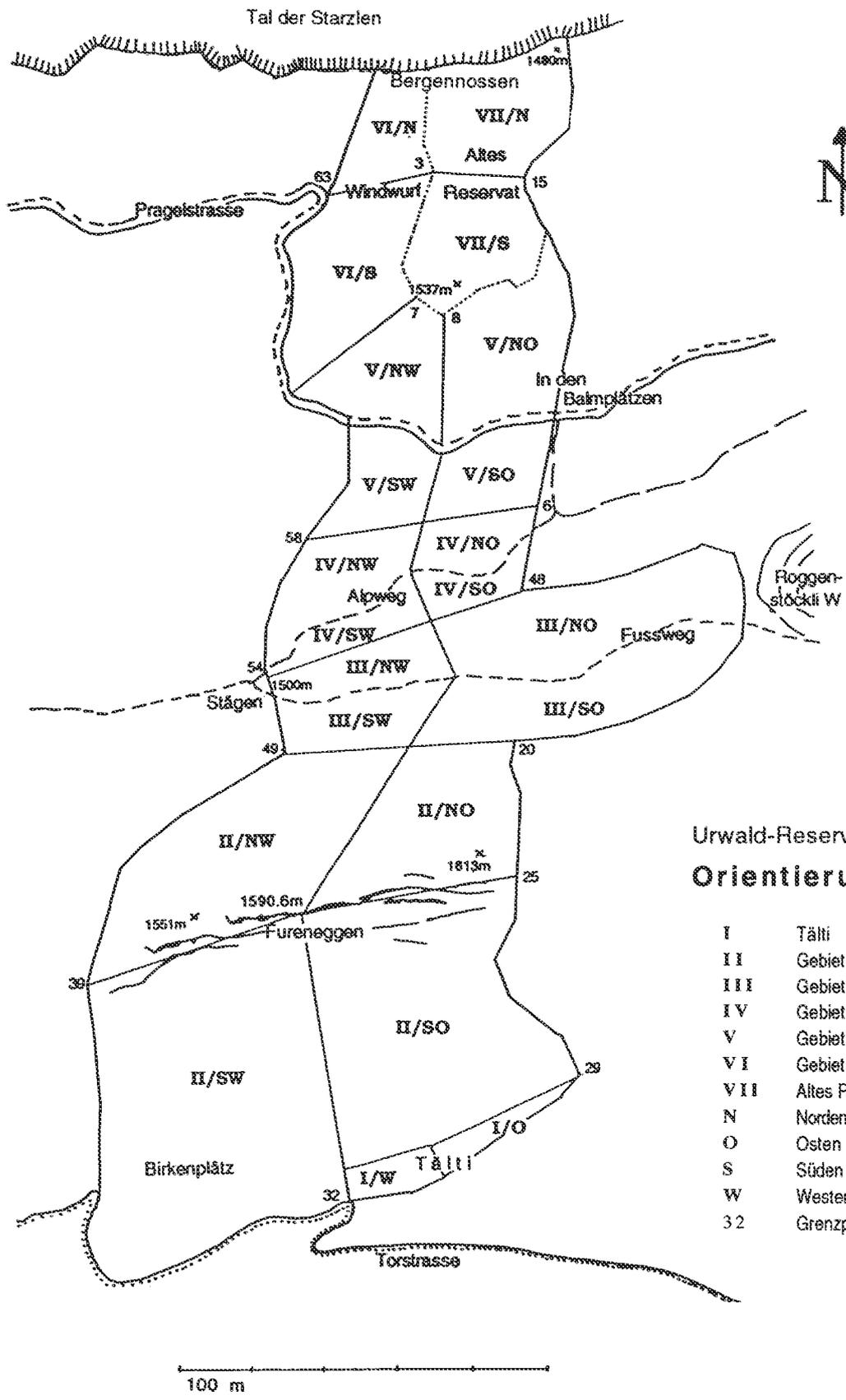
Untersuchungsgebiet

Lage, Begrenzung und Gliederung

Das in der östlichen Zentralschweiz im Muotatal, Kanton Schwyz, gelegene Karstgebiet ist wegen seines ausgedehnten, unterirdischen Höhlensystems, dem Hölloch, weitem bekannt. Die Karst-Hochfläche - die grösste der ganzen Schweiz - fällt von ca. 2300m Höhe allmählich nach Südwesten ab. Im Bereich der Bödmeren-Alp zwischen 1700m und 1600m beginnt sich die karge Felslandschaft zu bewalden. Es ist ein aufgelockerter Wald mit charakteristisch kurzstämmigen, hoch- und schlank aufragenden Fichten.

Das unwegsame, von Karren zerfurchte Gelände erschwerte eine geregelte Holznutzung ausserordentlich, so dass Teile des Waldes sich gegenwärtig in einem urwaldähnlichen Zustand befinden. Etwa 9% der gesamten Waldfläche steht heute unter Schutz: das Urwald-Reservat Bödmeren. Die Untersuchung der Moosvegetation beschränkte sich auf dieses Gebiet.

Das Reservat befindet sich im Ost-Teil des Bödmerenwaldes zwischen dem Roggenstöckli und Stägen, in der subalpinen Stufe in Höhen zumeist zwischen 1500m und 1600m. Es umfasst eine Fläche von ca. 70ha. Das Gelände fällt leicht nach Westen bzw. nach Nordwesten ab. Im Norden verläuft die Grenze entlang von Bergennossen, an der Hangkante der hier steil abfallenden Talung der Starzlen. Von dort erstreckt sich das Schutzgebiet in einer Länge von etwa 1500m nach Süden. Die Süd-Grenze wird im westlichen Teil durch das Fahrsträsschen



Urwald-Reservat Bödmeren
Orientierungskarte

- I Tältli
- II Gebiet Fureneggen
- III Gebiet Fussweg
- IV Gebiet Alpweg
- V Gebiet Prageistrasse
- VI Gebiet Windwurf
- VII Altes Reservat
- N Norden
- O Osten
- S Süden
- W Westen
- 32 Grenzpunkt

Abb. 1

nach der Toralp, im östlichen Teil durch das Tähti, einem markanten Tälchen, gebildet. Die Breite des Gebietes variiert zwischen 240m und 650m.

Vom Schutzgebiet ist eine Karte im Massstab 1 : 2000 erhältlich (EAFV 1986).

Zur groben Orientierung wurde das Reservatsgebiet in 22 unterschiedlich grosse Teilflächen unterteilt (s. Orientierungskarte Abb. 1). Als gegebene Grenzen für eine Gliederung boten sich an: im Süden der steil aufragende, von Osten nach Westen verlaufende Felsriegel Furenegg, im mittleren Bereich der Fussweg, der Alpweg und die Prugelstrasse, die alle drei das Gebiet in ost-westlicher Richtung queren, und im Norden schliesslich die Begrenzung des Alten Reservates, das schon seit 1971 besteht. Durch das Verbinden von einzelnen, nummerierten Grenzmarkierungen bzw. deutlich zu identifizierenden Punkten an Wegbiegungen wurden weitere Sektoren gebildet.

Geologie

Die Geologie des gesamten Gebietes ist an anderer Stelle ausführlich behandelt worden (HANTKE 1982). Hier wird nur das in Kürze dargelegt, was für die Reservatsfläche und im besonderen für deren Moosvegetation von Bedeutung ist.

Eine Geologische Karte des Reservates ist in Vorbereitung und wird demnächst erscheinen (HANTKE 1993). Sie liegt der vereinfachten, schematischen Übersicht von Abbildung 2 zugrunde.

Das Untersuchungsgebiet ist Teil der Helvetischen Kalkalpen. Seine Gesteine wurden in den Kreidemeeren des Erdmittelalters abgelagert. Die Schichtfolgen gehören der Oberen Silber-Schuppe an, einer Schuppe der Axendecke. Dieselbe wurde im Laufe des komplizierten tektonischen Geschehens der Gebirgsbildung von der höchsten der helvetischen Decken, der Drusberg-Decke überfahren. Dabei blieben Teile derselben in Mulden und Vertiefungen hängen und haben sich als Relikte an einigen Stellen erhalten. Im Gebiet sind dies u. a. die Betlis- und Kieselkalkvorkommen.

Der Seewerkalk und der Obere und Mittlere Schrattealk sind die wichtigsten Bauelemente der Karstlandschaft. Es sind helle, dichte Kalke, deren Abtragung nur sehr langsam vor sich geht (Lösungsabtrag der Karst-Oberfläche etwa 0,01mm /Jahr, s. HANTKE 1982), und die bei auftretenden Spannungen infolge ihrer Härte und Sprödigkeit netzartig zerbrechen. Das abfliessende und eindringende Wasser formte in der Folge die bekannten Karstformen wie Dolinen, Schlote und die verschiedenen Karren, ein bewegtes Relief mit einer Vielzahl von Kleinstandorten, die unterschiedliche Moosgesellschaften beherbergen.

Anders verhalten sich der im Gebiet nur kleinflächig vorkommende Helvetische Kieselkalk (s. o.) und die Gesteinsschichten der Garschella-Formation (Gault); letztere bestehen u. a. aus dunklen, glaukonitischen Sandsteinen. Ihre rasche Verwitterung und Ausräumung haben einerseits tiefe Kerbtälchen eingeschnitten (z.B. beim Fuss- und Alpweg), andererseits tiefgründige, kalkarme, feinsandig-lehmige Böden entstehen lassen, die durch ihre abdichtende Wirkung im wasserschluckenden Karst sogar die Bildung kleiner Moore mit einer für diese Feuchtstandorte charakteristischen Moosflora ermöglichen.

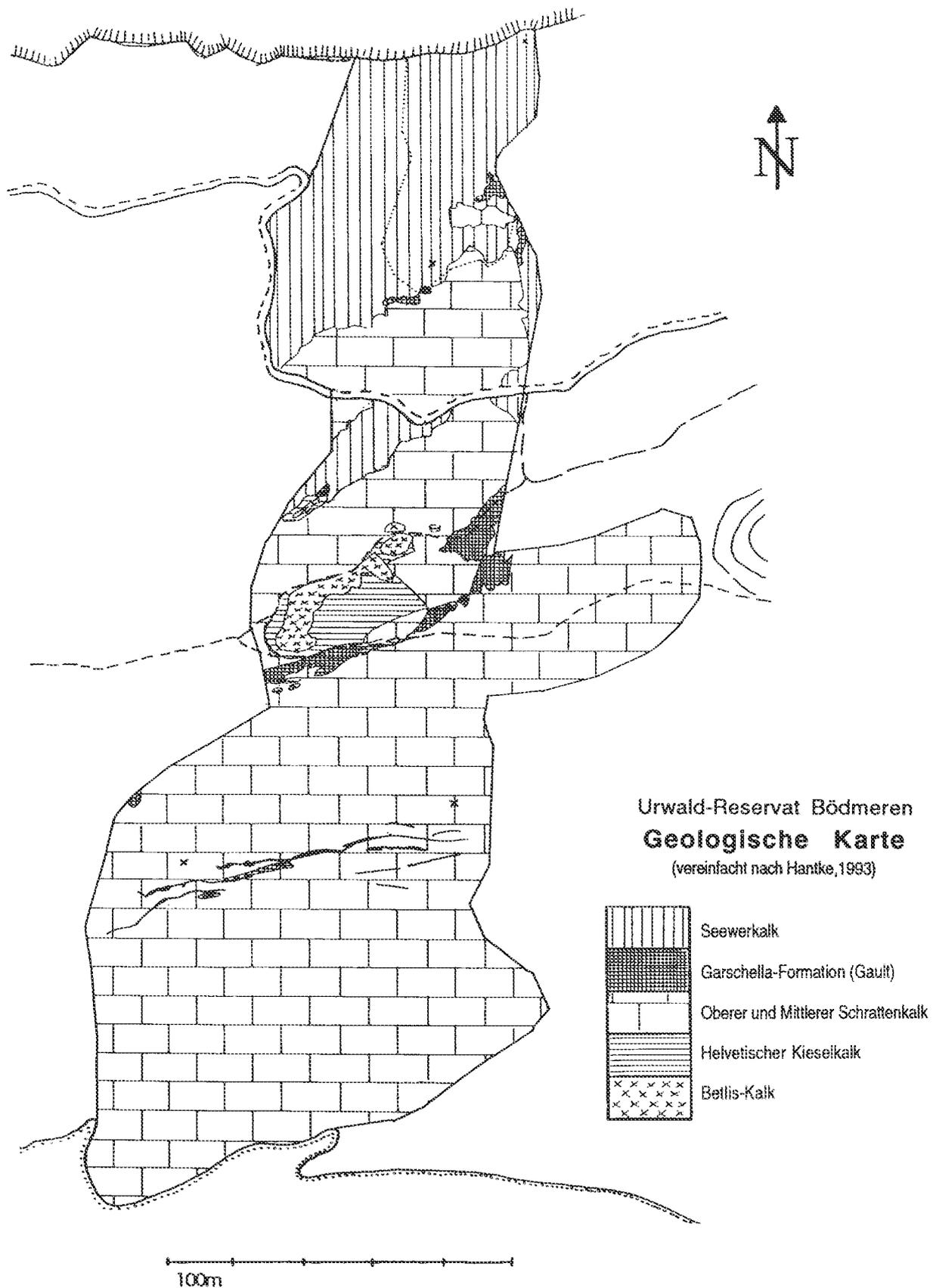


Abb. 2

Klima

Die Trockenheit der Karstlandschaft - eine Folge der unterirdischen Entwässerung und des damit verbundenen Fehlens von Fließgewässern - , verstärkt noch durch die gegen Norden hin windoffene Lage, wird durch die grossen Niederschlagsmengen stark gemildert. Im Bereich des Schutzgebietes betragen sie im Jahresdurchschnitt nach den 4-jährigen Messungen der Arbeitsgemeinschaft Höllochforschung etwa 2600mm (Regenmessstelle "Flöscheneggen", 1653m ü. M., 708.044/ 203.382) (In: VON GRAEFE 1992).

Von entscheidender Bedeutung ist jedoch die regelmässige Verteilung der Niederschläge über das ganze Jahr.

Das Diagramm in Abbildung 3 zeigt im Vergleich die Monatssummen-Durchschnitte der Niederschläge von 18 Jahren (1973 bis 1990) von den vier nächstgelegenen Messstationen:

Schwyz (Ibach)	448m ü. M.	ca. 15km W	des Schutzgebietes
Muotathal,	620m ü. M.	ca. 6km W	des Schutzgebietes
Bisisthal	785m ü. M.	ca. 3km SSW	des Schutzgebietes
Hoch-Ybrig	1462m ü. M.	ca. 6km NW	des Schutzgebietes

Schwyz (Ibach) ist eine Meteorologische Station, die anderen drei sind Regenmess-Stationen. Zum Vergleich standen demnach nur Niederschlagswerte zur Verfügung. Die Station auf dem Hoch-Ybrig - die wegen ihrer Höhe am ehesten die Verhältnisse im Reservat widerspiegelt - ist erst seit 1973 in Betrieb. Deshalb sind für sämtliche Stationen nur 18-jährige Durchschnittswerte miteinander vergleichbar.

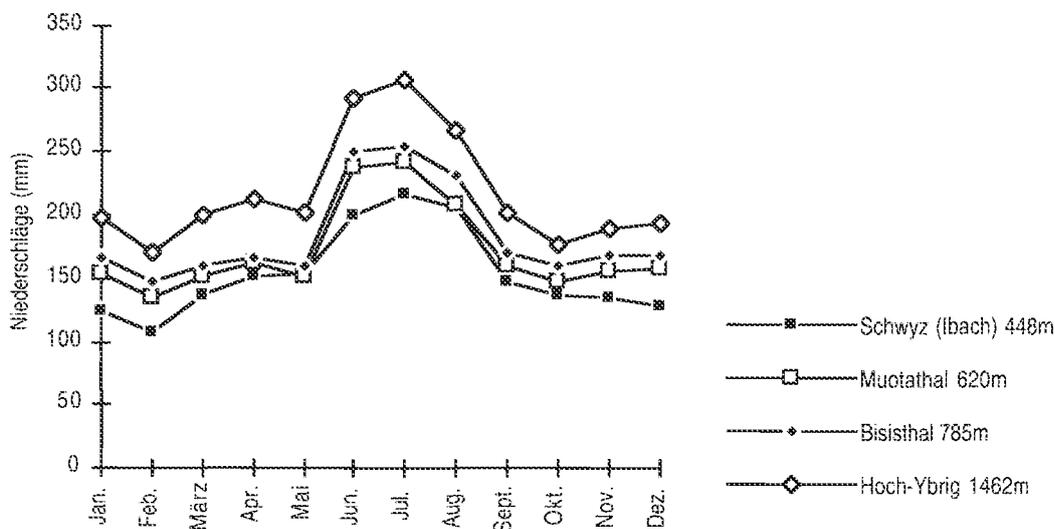


Abb. 3: Niederschlags-Monatssummen-Durchschnitte von 18 Jahren

Das Diagramm zeigt bei allen Stationen zwei Minima - im Februar und im Oktober - und ein Maximum in den Sommermonaten. Die Niederschläge nehmen ab Mai ständig zu, um nach einem Maximum im Juli allmählich bis zum zweiten Minimum im Oktober abzusinken.

Im Vergleich der einzelnen Messstationen wird die stetige Zunahme der Niederschlagsmengen mit steigender Meereshöhe deutlich. Die 1462m ü. M. gelegene Station Hoch-Ybrig erhält im

Juli durchschnittlich über 300mm Niederschlag, fast ein Drittel mehr als die rund 1000m tiefer gelegene Station Schwyz (Ibach).

Dass in noch höher gelegenen Gebieten die Niederschläge weiter zunehmen, zeigt beispielhaft das Diagramm von Abbildung 4. Es enthält eigene Regenmessungen nahe dem Reservat bei der Flöschenhütte auf 1658m ü. M. Diese wurden im Juli 1992 während 16 Tagen (1. bis 3. und 10. bis 22. Juli)¹ durchgeführt. Der Vergleich mit den entsprechenden Messwerten der oberen 4 Stationen zeigt eine deutlich Zunahme der Regenmenge.

Von den 16 Beobachtungstagen waren 5 niederschlagsfrei, und nur an 2 Tagen fielen weniger als 5mm Regen. Die niederschlagsarmen bzw. -freien Tage verteilten sich über die Beobachtungszeit, und nur einmal folgten einander 3 regenlose Tage.

Dass eine mehr oder weniger regelmässige Verteilung der Niederschläge innerhalb der einzelnen Wochen und Monate der Vegetationszeit die Regel zu sein scheint, ist für die Moose von besonderer Bedeutung. Wie das Austrocknen die Assimilation der Moospflänzchen herabsetzt und beendet, hat eine anhaltende Vernässung die gleiche Wirkung. Deshalb ist die Verteilung der regenlosen bzw. -armen Tage ebenso bedeutsam wie diejenige der Niederschläge selbst.

Der "dosierte" Wassereintrag schafft für die Moosvegetation teilweise optimale Wachstumsbedingungen. Üppige Moosdecken aber sind für die Zurückhaltung und Speicherung des Wassers von grosser Wichtigkeit und spielen deshalb beim Aufbau und der Erhaltung der Pflanzen- decke über dem lebensfeindlichen Karst- Untergrund eine zentrale Rolle.

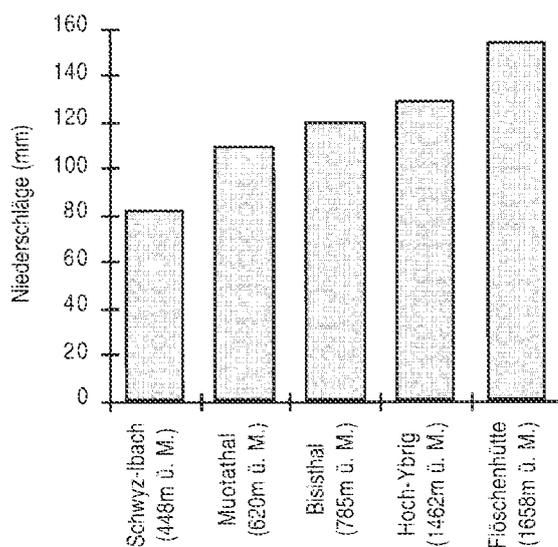


Abb. 4: Niederschlagssummen von 16 Tagen im Juli 1992

Im Sommer können bei klarem Himmel die Nächte oft ausnehmend kühl, die Mittagstemperaturen hingegen an exponierten, besonnten Stellen relativ hoch sein. Nach eigenen Messungen fielen die Temperaturen im Juli 1992 in der Nacht nicht selten auf 3°C herab und stiegen am Tage auf 31°C. Gemessen wurde die Lufttemperatur etwa 10cm über dem Boden. Die Temperaturen der Karrenfelsen lagen beträchtlich höher.

Zusammenfassend kann das lokale Klima wie folgt beschrieben werden:

Die ausgedehnten, kalten Winter mit der lange liegenbleibenden Schneedecke und die kurzen Sommer, die den Karrenfeldern - bei tiefen Morgenminima - oft hohe Mittagstemperaturen und zeitweise starke Austrocknung bringen, bilden die kontinentale Komponente des lokalen Klimas; die über das ganze Jahr reichlichen Niederschläge mit Maxima im Sommer die ozeanische. Die Verschränkung beider ist kennzeichnend für das Mesoklima des Untersuchungsgebietes.

¹Vom 4. bis zum 8. Juli musste die Arbeit im Reservat wegen starker Regenfälle abgebrochen werden. Während dieser 5 Tage wurden auf der Messstation Hoch-Ybrig 62,8mm Regen gemessen. Bei der Rückkehr und Wiederaufnahme der Feldarbeit war der Regenmesser bei der Flöschenhütte übergelaufen, so dass leider keine Messdaten über diese Zeitspanne vorliegen.

Für die kaum über den Boden sich erhebende Moosvegetation ist das in unmittelbarer Umgebung herrschende Mikroklima von entscheidender Bedeutung. Dessen Komponenten gehören neben dem Substrat zu den wichtigsten Standortsfaktoren.

Die Karstlandschaft zeigt Geländeformen verschiedenster Exposition und Neigung, die erhebliche Unterschiede in bezug auf den Strahlungseinfall, die Temperatur und die Feuchtigkeit aufweisen. Ähnliche Verschiedenheiten sind als Folge der unterschiedlichen Beschattung auf dem Waldboden festzustellen. So sind im Schutzgebiet nahe der Bodenoberfläche auf kleinstem Raum oft grosse kleinklimatische Unterschiede zu beobachten.

Im Wasserhaushalt des Karstgebietes spielen die Verluste durch die Verdunstung eine nicht unerhebliche Rolle. Welche Unterschiede auftreten können, zeigen exemplarisch die Messergebnisse eines Tagesganges an drei verschiedenen Standorten im Schutzgebiet (Abb. 5):

- Station I : offene, kaum bewachsene Karrenfläche südlich des Fussweges nahe dem Roggenstöckli (III/SO)
- Station II: halbschattiger, lockerer Fichtenbestand nahe der ersten Station
- Station III: schattige Kluftspalte in einem N-exponierten, senkrecht abfallenden Karrenkliff nahe Station II

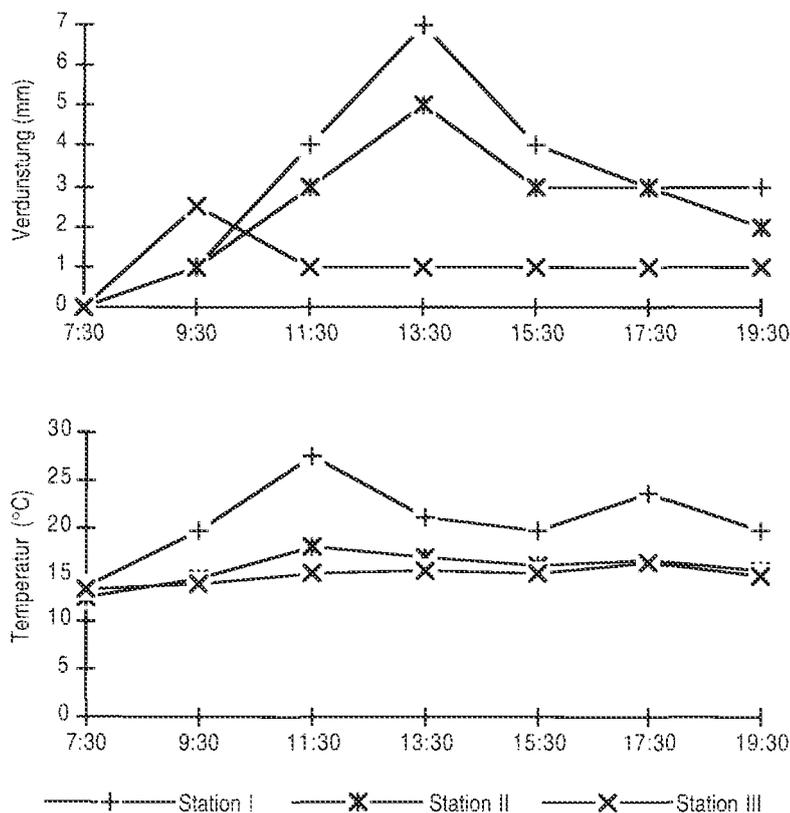


Abb. 5

Tagesgänge der Evaporation und der Temperatur vom 15. 7. 1992 an drei ausgewählten Stationen.

Zur Messung der potentiellen Verdunstung wurden Piche-Evaporimeter verwendet, die alle zwei Stunden abgelesen wurden. Das Wetter war an diesem 15. Juli 1992 trocken, der

Himmel den ganzen Tag über grösstenteils bedeckt, und es wehte hin und wieder ein leichter Westwind.

Während auf der exponierten Karrenfläche (Station I) die Verdunstung bis Mittag ständig zunimmt und insgesamt einen relativ hohen Wert erreicht (22mm), bleibt sie in der Kluftspalte (Station III) ausgeglichen und etwa dreimal niedriger (7,5mm). Bei Station II ist die Tagesverdunstung mit 17mm ungefähr um ein Drittel weniger hoch als bei Station I, aber doch um zwei Drittel höher als bei Station III.

Beim Temperatur-Tagesgang stehen den extremen Schwankungen bei Station I die sehr ausgeglichenen Verhältnisse bei Station III gegenüber. Wie zu erwarten folgen den Temperaturmaxima zeitlich abgesetzt die Evaporationsmaxima.

Genauere ökologische Untersuchungen der Standortsfaktoren von Moosgesellschaften wären sehr nützlich und erwünscht. Sie könnten klären, welche Komponenten der verschiedenen Artenkombinationen nahverwandter Moosgesellschaften durch Unterschiede der kleinstandörtlichen Gegebenheiten bedingt und welche rein zufällig sind.

Höhere Vegetation

Der grösste Teil der Reservatsfläche trägt Subalpinen Fichtenwald. Prachtvolle, dichte, grössere zusammenhängende Bestände finden sich vor allem im nördlichen (Altes Reservat, VII) und auch im westlichen Teil des Gebietes (IV/W, V/W, VI). Ansonsten ist der Wald unterschiedlich aufgelockert und geht im südöstlichsten Zipfel (II/SO) in eine beinahe baumlose, üppige, die Karren mehr oder weniger deckende, bisweilen von Pfeifengrasflächen durchsetzte Zwergstrauchheide über. Diese weicht im Tähti (I) an der Südgrenze des Schutzgebietes fast kahlen, blockigen Felsfluren (s. Vegetationskarte Abb. 6).

Im West-Teil des Areal südlich von Fureneggen (II/SW) und z. T. auch nördlich des Fussweges (III/NO) trifft man auf ausgedehnte, niederwüchsig-krüppelige Birkenbestände, in denen kaum ein Aufwuchs von Fichten zu beobachten ist. Es sind alte, reliktsche Dauergesellschaften, die manche Rätsel aufgeben und auch schon Gegenstand spezieller Untersuchungen waren (VON GRAEFE 1992, BETTSCHART & SUTTER 1982).

Auffallend sind noch zerstreute Bergföhrenguppen, die vor allem im südlichen Gebietsteil (II) zu beobachten sind. Sie bilden am Süd-Fuss des Felsriegels Fureneggen einen von Osten nach Westen verlaufenden, unterschiedlich breiten Gürtel, schliessen sich bisweilen zu kleinen Wäldchen zusammen und steigen teilweise bis zur Kante des Steilabfalles auf.

An weiteren Baumarten kommen noch vereinzelt einige Bergahorne, Vogelbeerbäume und wenige strauchartige, verkrüppelte Rotbuchen vor. Die meisten der Ahorne wachsen nahe der Prugelstrasse, dort, wo diese die West- bzw. die Südwest-Grenze des Reservates bildet (VI/W, V/NW). Sie sind als Trägerbäume besonderer epiphytischer Flechten- und Moosgesellschaften von Bedeutung (vergl. GRONER 1990).

Charakteristisch für lichte bis halbschattige, feuchte Stellen im Waldesinneren, meist in Mulden, am Grunde von Dolinen oder an nordexponierten Hängen sind die prächtigen, mannshohen Hochstauden- und Farnfluren, eine Besonderheit dieses Subalpinen Fichtenwaldes (BETTSCHART & SUTTER 1982).

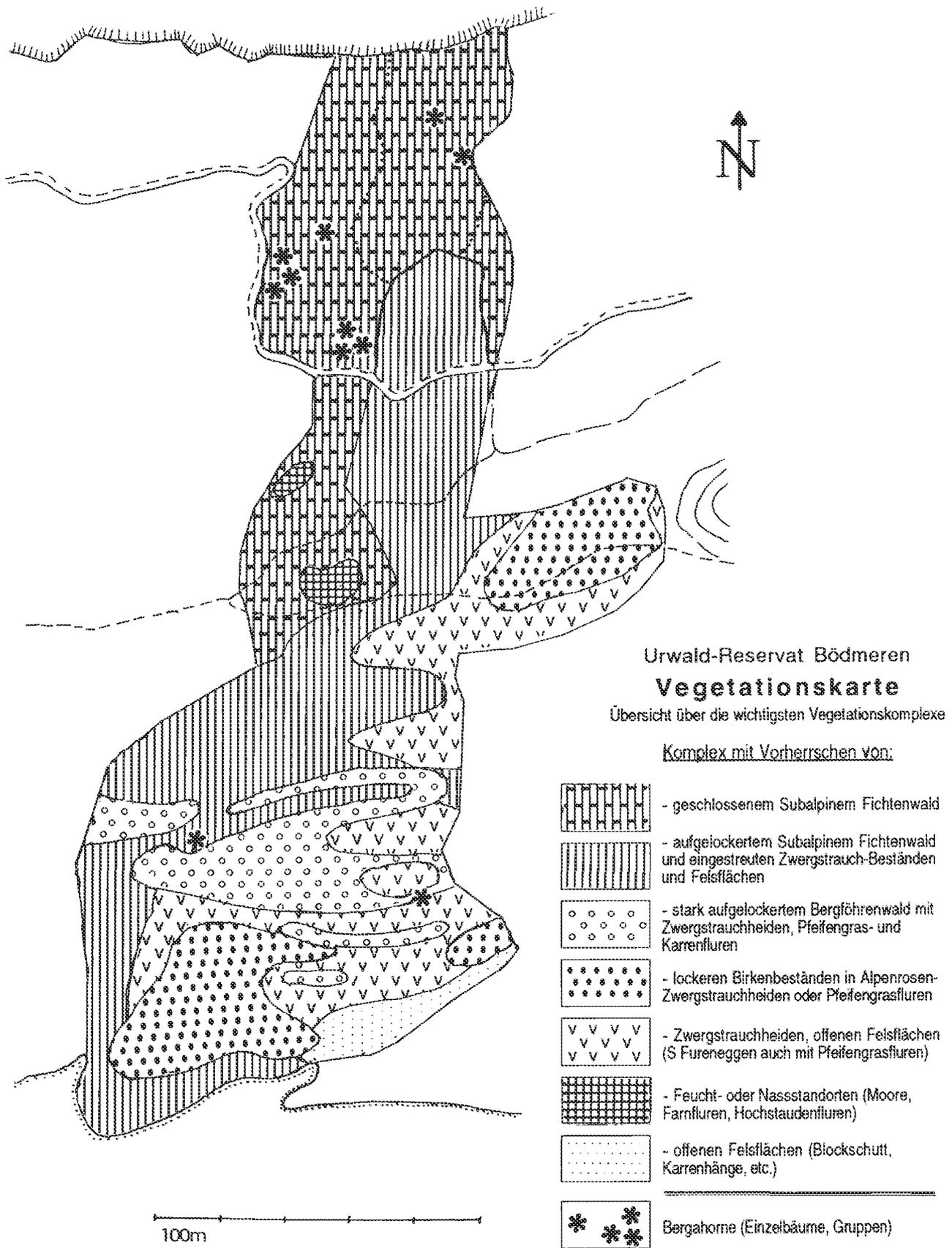


Abb. 6

Die gesamte Pflanzendecke des "Grünen Karstes" weist jedoch Lücken unterschiedlicher Ausdehnung auf, durch die der Felsuntergrund zutage tritt. Umstürzende Bäume reissen immer wieder Löcher in die Bodenschicht und zeigen durch ihre flachen Wurzelteller, wie dünn diese oft ist; und auf steilen Karrenhängen und Felswänden konnte sich ein Boden gar nicht erst ansammeln.

Arbeitsmethoden

Ziel dieser Arbeit ist es, die im Reservat vorkommenden Moossippen zu dokumentieren und erste Daten für spätere Untersuchungen bereitzustellen.

Es sollten einerseits möglichst viele der im Gebiet vorkommenden Moose gefunden und in einer Florenliste zusammengefasst, andererseits die Moosvegetation typischer Standorte beschrieben und kommentiert werden.

Die Arbeit im Gelände wurde in den Sommermonaten 1991 bis 1993 durchgeführt und erstreckte sich insgesamt über etwa 7 Wochen.

Die Unübersichtlichkeit des Karrengebietes erschwerte die Arbeit erheblich. Innerhalb des gesetzten zeitlichen Rahmens konnte nur ein beschränkter Überblick über die zahlreichen, über das ganze Gebiet mosaikartig zerstreuten Kleinstandorte und deren Moosvegetation gewonnen werden. Wegen heftigen, anhaltenden Regens musste zudem die Feldarbeit mehrmals für Tage unterbrochen werden.

Es wurde wie folgt vorgegangen:

1.

Durch das Schutzgebiet wurde eine von Süden nach Norden verlaufende Längsachse gelegt. Diese beginnt im Süden an der Torstrasse beim Grenzpunkt 32 und läuft entlang der Koordinate 706.916 bis zum Fussweg. Von dort wird sie - etwa 150m nach Osten versetzt, beim markierten Punkt 85 neu beginnend - längs der Koordinate 707.068 weiter bis zur Nordgrenze des Reservates geführt. Auf diesem etwa 1500m langen Transekt wurden durchschnittlich alle 50m, also an 30 Punkten, die topographischen Verhältnisse und die wichtigsten Elemente der Gefässpflanzenvegetation der näheren Umgebung notiert, sowie in einem Umkreis von etwa 5m Durchmesser die Moose registriert.

2.

In mehr als 150 bryosoziologischen Aufnahmen wurden die Artenkonfigurationen typischer Kleinstandorte belegt, wobei versucht wurde, wenn möglich von jedem Standortstyp mehrere, im Gebiet verstreute Beispiele einzubringen.

3.

Das Untersuchungsgebiet wurde systematisch durchstreift mit Schwerpunkten in den Teilgebieten, die eine grössere Vielfalt an Standorten zu versprechen schienen. Nebst den soziologischen Aufnahmen wurden punktuell zahlreiche Aufsammlungen gemacht, wobei auch bei diesen möglichst die gesamte Artengarnitur eines Standortes erfasst wurde. Insgesamt wurden über 3250 Proben registriert bzw. gesammelt und etwa 700 davon herbarisiert. Diese Belege sind im Herbar des Botanischen Institutes in Zürich einsehbar.

Die Bestimmungsarbeit erstreckte sich über Monate und brachte eine Reihe von Überraschungen. So stellte sich heraus, dass durch die Gunst des mehrheitlich sehr feuchten Standortsklimas viele Moospolster bzw. -rasen nicht nur für manche Gefässpflanzen vorzügliche Keimbeete abgeben, sondern auch - und dies weniger augenfällig - für eine Vielzahl von Moosen. Manche, vor allem konkurrenzschwache Arten, fanden sich oft in nur wenigen Stengeln eingewebt in solchen Mischrasen. Viele Pölsterchen - selbst kommuner Arten - erwiesen sich bei genauer Durchmusterung unter dem Binokular des öfteren als wahre Fundgruben.

Ebenso wie das kühl-feuchte Klima den Abbau der Streu hemmt, bleiben aus dem gleichen Grund die verschiedenen, vertikal sich ablösenden Sukzessionsstadien von Moosbeständen oft lange Zeit erhalten. In den einzelnen, übereinanderliegenden Schichten finden sich teilweise dahinkümmernde Pflänzchen oder abgestorbene Triebe, die oft in einem so guten Erhaltungszustand sind, dass sie noch bestimmt werden können. Es liegen hier die seltenen Verhältnisse vor, dass infolge dieser Konservierung bis zu drei (vier) Sukzessionsabfolgen direkt beobachtet werden können - ein interessantes Feld für weitere Forschungsarbeit.

Die Untersuchung beschränkte sich ausschliesslich auf die Moosvegetation. Gefässpflanzen, Flechten, Pilze, Algen und andere Organismen wurden nur so weit miteinbezogen, wie es für die nähere Charakterisierung eines Moosbestandes und dessen Umfeld unbedingt nötig erschien.

Moosvegetation

Aus dem Alpengebiet liegen bis jetzt nur wenige bryosoziologische Publikationen vor. Eine vergleichbare Arbeit über die Moosvegetation eines Subalpinen Fichtenwaldes - noch dazu über einem Karstgebiet - ist bisher nicht bekannt.

Im folgenden werden verschiedene Standorte beschrieben und das Artengefüge der Moosvegetation mit Listen oder mit soziologischen Aufnahmen exemplarisch belegt. Als Bezeichnungen werden meist allgemeine Begriffe wie Gesellschaft, Synusie oder Bestand verwendet. Eine Identifizierung oder die Feststellung einer Verwandtschaft mit schon beschriebenen systematischen Einheiten ist nur in einigen Fällen möglich.

In den soziologischen Aufnahmen wird für die Angabe der Artmächtigkeit (Abundanz-Dominanz) die deutlich abgeänderte Braun-Blanquet-Skala nach FREY (FREY 1933; in: NEUMAYR 1971) angewendet:

5	=	50%	bis	100%	der Aufnahme- fläche deckend
4	=	25%	bis	50%	der Aufnahme- fläche deckend
3	=	12.5%	bis	25%	der Aufnahme- fläche deckend
2	=	6%	bis	12,5%	der Aufnahme- fläche deckend
1	=	1%	bis	6%	der Aufnahme- fläche deckend
+	=	weniger als		1%	der Aufnahme- fläche deckend

Der Soziabilitätsgrad wird in Anlehnung an KLEMENT (KLEMENT 1955; in: NEUMAYR 1971) wie folgt angegeben:

- 5 = grosse, geschlossene Polster oder Rasen, Teppiche, Ø >20cm
- 4 = grosse, lückenhafte Polster oder Rasen, Teppiche, Ø 8cm bis 20cm
- 3 = Polster oder Rasen von 3cm bis 8cm Ø
- 2 = Polster oder Rasen von 1cm bis 3cm Ø
- 1 = Einzelpflanzen, Polster bis 1cm Ø bei acrocarpen,
1 bis 3 Pflanzen bei pleurocarpen Moosen

Ein v bei den in den Tabellen aufgeführten Gefässpflanzen bezeichnet das Vorhandensein der betreffenden Arten in der Aufnahmefläche oder in deren nächster Umgebung.

Die Nomenklatur richtet sich nach der "Liste der Moose der Schweiz und ihrer Grenzgebiete" (URMI & GEISLER 1984), die für die laufende Inventarisierung der schweizerischen Moosflora verbindlich ist. Nur in wenigen Fällen drängte es sich auf, gewisse Taxa, die in dieser Liste aus unterschiedlichen Gründen zu einer "Sammelart" zusammengefasst sind, herauszulösen.

Zur näheren Beschreibung der Standorte und ihrer wichtigsten ökologischen Faktoren werden fast ausschliesslich im Feld geschätzte Angaben gemacht und die dafür üblichen Bezeichnungen verwendet.

Besondere Aufmerksamkeit wird dem Substrat gewidmet. Die meisten Moose sammeln unter sich im Laufe der Zeit Humus und je nach Gesteinsuntergrund auch mineralische Partikel an und gehören so zu den primären Bodenbildnern, die bei der Besiedelung der nackten Karrenfelder eine wichtige Rolle spielen.

Ökologisch wirksam für die Moose sind - im Unterschied zu den oft tiefwurzelnden Gefässpflanzen - nur die obersten Zentimeter des Bodens. Somit ist die Angabe des Bodentyps, der ein bestimmtes, bis zum Gesteinsuntergrund reichendes Bodenprofil mit seinen verschiedenen Horizonten begrifflich umfasst, für die Moosvegetation mehr oder weniger irrelevant. Einzig die Zusammensetzung und Verteilung der mineralischen und/oder organischen Partikel innerhalb der allerobersten Bodenschicht sind als ökologischer Faktor für sie von Bedeutung. Alle hier gegebenen Beschreibungen beziehen sich nur auf diesen obersten Bodenbereich.

Die Angaben über das Gemenge der mineralischen Bodenteilchen (Korngrössenzusammensetzung) wurde mit einer an der in der Bodenkunde üblichen Praxis sich orientierenden, vereinfachten Feldmethode annäherungsweise ermittelt (MORITZ & BERTRAM 1993).

Für die Beschreibung der Konsistenz des obersten Humusbereiches werden folgende, definierte Begriffe verwendet (In: MORITZ & BERTRAM 1993):

- Streu: Fast gänzlich organische Grobsubstanz (>90%), Pflanzenteile wenig verändert (Nadeln, Blätter, Ästchen), locker lagernd, dazwischen sehr wenig Feinsubstanzanteile, Farbe: Pflanzenteile braun.
- Vermodernde Streu: Mindestens die Hälfte organische Grobsubstanz (50% - 90%), Pflanzenteile verändert, aber noch deutlich erkennbar, oft mit Pilzhyphen verwoben, z. T. zusammenklebend, dazwischen reichlich Feinsubstanzanteile, Farbe: Pflanzenteile bleich und gräulich.
- Moderhumus: Mindestens die Hälfte organische Feinsubstanz (50% - 80%), Pflanzenteile nur noch in geringen Mengen zu erkennen, überwiegend Feinsubstanz, Farbe: dunkelrötlichbraun bis schwarz.
- Feinhumus: Fast gänzlich organische Feinsubstanz (>80%), Pflanzenteile nicht oder nur in äusserst geringen Mengen erkennbar, Farbe: vorwiegend schwarz.

Bei einigen ausgewählten Standorten wurden die pH-Werte der Moossubstrate mit dem Helige-Pehameter ermittelt.

Die Lage eines Fundortes bzw. einer Aufnahme­fläche im Reservatsgebiet wird durch die Angabe der betreffenden Teilfläche auf der Orientierungskarte (Abb.1) und/oder der Koordinaten näher bezeichnet. Die Koordinatenwerte wurden im Feld mit Kompass und Entfernungsschätzungen bestimmt und sind demnach mit möglichen Messfehlern und Ungenauigkeiten behaftet.

Vergesellschaftung der Bodenmoose

Bedingt durch die niederen Temperaturen der subalpinen Höhenstufe, die den Abbau der anfallenden organischen Substanz hemmen, kommt es zur Anhäufung von Humusschichten zunehmender Mächtigkeit. Böden mit solchen Humusauf­lagen sind die verbreitetsten im Gebiet.

Je nach dem Gesteinsuntergrund nimmt die Bodenentwicklung einen anderen Verlauf.

Der Schratten- und Seewerkalk, diese harten, spröden, schwer löslichen Karrenkalke, liefern nur in geringen Mengen feinste mineralische Bestandteile, die grösstenteils von dem in Klüfte und Spalten absickernden Wasser in tiefere Bereiche verfrachtet oder ganz weggeführt werden. So liegt die mineralische Bodenschicht (A-Horizont) - sofern überhaupt vorhanden - oft sehr tief. Dies kann gut an Wurzeltellern umgestürzter Bäume beobachtet werden. Die polygonalen Schwundrisse an den mit dem Wurzelwerk herausgerissenen, ausgetrockneten, hellgrauen Bodenklumpen zeigen den hohen Tongehalt dieser tiefegelegenen Schichten an.

Nur dort, wo die mineralischen Partikel nicht im Untergrund verschwinden, finden sich über diesen Kalken oberflächennahe und bisweilen tiefgründige Mineralböden. Das sind zumeist schlecht drainierte Mulden, Dolinen, Wannen, Schloten und andere Karsthohlformen, aber auch Fussbereiche von Karrenkliffen und -hängen und vor allem Rinnenkarren.

Von den kleinflächig im Gebiet vorhandenen, leicht verwitternden Sandsteinen und Kieselkalken fallen in reichlichen Mengen mineralische Bestandteile an. Es sind feinsandige Schluffe bis tonige Lehme, die tiefgründige und je nach Lage auch wasserstauende Böden entstehen lassen.

In der vorliegenden Arbeit werden die Bodenmoose, die in der Pflanzensoziologie üblicherweise den Gefässpflanzen-Assoziationen zugerechnet werden, aus diesem Gefüge herausgelöst und gesondert als Schichten, Bestände oder Gesellschaften beschrieben. Die Abweichung von der Praxis geschieht mit folgender Begründung:

- Die Moosvegetation als solche steht hier im Zentrum des Blickfeldes.
- Im Subalpinen Fichtenwald treten die Moose des Bodens infolge ihrer oft beachtlichen Masse gegenüber der Kraut- und Strauchschicht mehrheitlich in den Vordergrund und bestimmen meist den Aspekt.
- In vielen Fällen differenzieren Moose kleinstandörtliche Unterschiede besser als Gefässpflanzen (s. Mikroklima, S. 11, Wurzelraum, Substrat S. 16). So können z. B. die für Waldgesellschaften üblichen 100 bis 200m² grossen Vegetationsaufnahme­flächen oft mehrere unterschiedliche Moos­synusien des Bodens enthalten.
- Zudem beschränken sich die in Vegetationsaufnahmen von Gefässpflanzen-Assoziationen aufgeführten Moose zumeist auf die im Felde leicht kenntlichen Arten und sind selten vollständig.

- Eine gesonderte Beschreibung der Mooschicht drängt sich auf, wenn man der augenfälligen Standortsvielfalt dieses verkarsteten Waldgebietes gerecht werden will.

Moosbewuchs offenerdiger Pionierstandorte

Die im Gebiet nicht häufigen Mineralböden tragen fast immer eine dichte Pflanzendecke. Natürliche Anrisse gibt es wegen ihrer Lage am Grunde von Eintiefungen kaum. So sind offene Erdstellen meist nur an der Unterseite entwurzelter Bäume oder an den Rainen und Einfassungen der Durchgangswege zu finden.

Grosse Lichtung im Gault-Gebiet südlich Fussweg (III/SW), Wurzelteller von *Picea abies*, Unterseite (Durchmesser 5m), Exposition SW, Neigung 80°, Moosräschen zerstreut, Deckung <1%, auf rötlichbraunem, mässig saurem (pH 4,5 bis 5), leicht zerbröckelndem, feinsandig-lehmigem Schluff.

<i>Bryum argenteum</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Ceratodon purpureus*</i>	<i>Pohlia nutans</i>
<i>Desmatodon latifolius*</i>	<i>Tayloria serrata</i>
<i>Dicranella schreberiana*</i>	<i>Trichodon cylindricus</i>
<i>Funaria hygrometrica*</i>	

Bemerkenswert ist, dass es sich hier weitgehend um schwach azidophytische Arten handelt und dass die mit * bezeichneten Moose im ganzen Untersuchungsgebiet nur an diesem Fundort im Sandsteingebiet beobachtet werden konnten.

Hingegen waren auf Böden über dem Schratten- und dem Seewerkalk auf den offenerdigen Unterseiten zahlreicher anderer Wurzelteller umgerissener Fichten² nur wenige Moose festzustellen. Meist waren es die gleichen Waldbodenmoose, die auch auf der Oberseite der Teller wuchsen. Der schattige Standort im Waldesinneren und der an den Wurzeln haftende, im trockenen Zustand hart-klumpige, tonreiche Boden sind für die Ansiedlung der meist lichtliebenden und lockere Substrate zum Aufkommen benötigten Pioniermoose ungünstig.

Auf besonntem Gestein am Nordrand der Prugelstrasse (V/NW) fanden sich auf mässig saurem (pH 4,5 bis 5), sandigem, lehmigem Schluff:

<i>Barbilophozia hatcheri</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Barbula fallax</i>	<i>Pogonatum urnigerum</i>
<i>Barbula unguiculata</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	<i>Rhynchostegium murale</i>
<i>Dicranodontium denudatum</i>	<i>Scapania</i> sp.
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Tortella tortuosa</i>

Am Ostausgang des Alpweges (IV/NO) und nahe von "In den Balmplätzen" (V/SO), konnten an vergleichbaren Standorten ähnliche Moosbestände beobachtet werden.

²Der Sturm Vivian wütete am 29. Februar 1990 verheerend im Reservat, besonders im Gebiet des Windwurfs (VI) und im Alten Reservat (VII).

Moosschicht der Zwergstrauchheide

Zwergstrauchheidenkomplexe sind mosaikartig über das ganze Reservatsgebiet verteilt. Im mehr oder weniger dicht schliessenden Fichtenwald im Nordteil treten sie stark zurück, im weiter gegen Süden sich auflockernden Wald jedoch füllen sie fast alle Lücken, um im zerklüfteten Karrengebiet im östlichen Bereich des Fussweges (III/O) und südöstlich von Furreneggen (II/SO) grössere, zusammenhängende Flächen zu überziehen, aufgelockert durch die dazwischen hervortretenden, nackt wirkenden Felsbuckel und -rücken mit ihren Karrenfluren.

Die Moosschicht unter und zwischen den Zwergsträuchern ist meist eintönig und artenarm.

An besonnten und trockenen Stellen finden sich unter den laubabwerfenden *Vaccinium*- und *Rhododendron*-Arten - mit Ausnahme von einigen *Dicranum scoparium*-Pölsterchen und wenigen Stengeln von *Pleurozium schreberi* - oft überhaupt keine Moose. Unter den immergrünen Zwergsträuchern wie *Calluna vulgaris* und *Juniperus nana* hingegen kann oft mehr als die Hälfte des Bodens mit Moosen bewachsen sein. Zu den beiden oben aufgeführten Sippen gesellen sich hier regelmässig die mesophileren Arten *Hylocomium splendens*, *Rhytidadelphus triquetrus* und bisweilen auch *Barbilophozia lycopodioides*.

Tabelle 1 enthält Beispiele von Beständen verschiedener Standorte der Zwergstrauchheide.

Sonnige, trockene, von Zwergsträuchern freie Stellen werden oft in dichten Rasen von *Racomitrium elongatum* bewachsen. Während in Aufnahme 1 die Rohhumusunterlage für die Artenzusammensetzung des Bestandes bestimmend ist, wird in Aufnahme 2 der Kalkuntergrund in dieser Hinsicht wirksam. Die Übergänge zu den basiphytischen Kalkfelsesmoos-Gesellschaften sind hier fliessend.

In den Aufnahmen 3 und 4 kennzeichnet das einfachgefiederte Rotstengelmoos, *Pleurozium schreberi*, lichte bis halbschattige, frische Standorte. Diese weit verbreitete, kalkfeindliche Art, die schwach saures bis saures Substrat anzeigt, fehlt kaum einer Moosgesellschaft des Waldes, und selbst an den feuchtesten Orten wird sie noch angetroffen. Die offenen, lichtreichen Standorte der Zwergstrauchheide werden aber offensichtlich von ihr bevorzugt. Hier entwickelt sie oft tiefe, dichtschiessende Moosdecken und wächst in üppigen, oft ausgedehnten Beständen. Diese Gesellschaft ist die verbreitetste.

An halbschattigen, feuchten Standorten bilden bisweilen Weiss- und Torfmoos-Polster die Moosschicht zwischen den Zwergsträuchern. Die Aufnahmen 5 und 6 lagen nahe beieinander. Aufnahme 5 stammt von einer buckligen, leicht austrocknenden Aufwölbung eines Hanges. Hier dominierte das Weissmoos, *Leucobryum glaucum*, das in kleineren und grösseren, halbkugelförmigen, dichten, weisslichgrünen Polstern die Fläche fast vollständig überzog. Der Bestand von Aufnahme 6 befand sich in einer feuchtehaltenden Hangmulde. Zur vorigen Art gesellte sich hier das Spitzblättrige Torfmoos, *Sphagnum capillifolium*, die Vernässung des Standortes anzeigend. Beide Moose besiedeln nährstoffärmste, stark saure Böden und sind bekannt für ihr ausserordentliches Wasserspeichervermögen.

Die Moose der Zwergstrauchheide spiegeln in ähnlicher Weise die stark wechselnden Boden- bzw. Substratverhältnisse wider, wie dies auch bei den Gefässpflanzen zu beobachten ist. Dicht nebeneinander siedeln hier sich sonst ausschliessende kalk- wie säurezeigende Sippen. Sind es bei den Phanerogamen die basiphytischen Arten wie etwa die Behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*) oder das Blaugras (*Sesleria coerulea*), denen Azidophyten wie die Rostblättrige Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) und die Wald-Hainsimse (*Luzula silvatica*) gegenüberstehen, so sind es bei den Moosen u. a. die kalkbevorzugenden *Scapania ae-*

quiloba und *Tortella tortuosa* gegenüber den säuretoleranten *Pleurozium schreberi* und *Dicranodontium denudatum*.

Tabelle 1

Synusien der Bodenmoose in der Zwergstrauchheide

Nummer	1	2	3	4	5	6
Aufnahme-Nummer	87	80	2	79	148	147
Exposition	W	N	NNW	N	SO	SO
Neigung	20°	10°	10°	15°	35°	30°
Fläche in dm ²	16	6	25	48	100	100
Deckung in %	85	100	100	80	95	50
Artenzahl (Moose)	8	13	4	5	4	6

Kennzeichnende Arten

<i>Racomitrium elongatum</i>	4.4	4.4				
<i>Pleurozium schreberi</i>	+1		5.5	4.5		+3
<i>Leucobryum glaucum</i>					5.5	3.4
<i>Sphagnum capillifolium</i>						3.4

Rohhumuszeiger

<i>Dicranodontium denudatum</i>	1.2				+2	+2
<i>Anastrophyllum minutum</i>	+1					
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	+2					
<i>Calypogeja neesiana</i>	+1					

Kalkzeiger

<i>Tortella tortuosa</i>		2.3				
<i>Ctenidium molluscum</i>		1.2				
<i>Fissidens adianthoides</i> subsp. <i>cristatus</i>		+1				
<i>Scapania aequiloba</i>		1.2				

Sonstige Moose

<i>Dicranum scoparium</i>	4.3	2.2	1.3	3.5		+3
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>		+1	+2	+2		
<i>Hylocomium splendens</i>		+1	+1	2.4		
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>		+1		+2		
<i>Cephalozia</i> sp.	+1		+			
<i>Polytrichum juniperinum</i>					1.3	
<i>Pohlia nutans</i>					+2	
<i>Polytrichum formosum</i>						1.3

Flechten

<i>Cetraria</i> sp.	+		+			
---------------------	---	--	---	--	--	--

Gefässpflanzen

<i>Vaccinium myrtillus</i>			v	v	v	v
<i>Potentilla erecta</i>	v		v		v	
<i>Erica herbacea</i>	v	v		v		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			v	v		
<i>Vaccinium uliginosum</i>				v		v
<i>Homogyne alpina</i>				v	v	

Ausserdem: ln 1: *Carduus defloratus*. ln 2: *Hylocomium pyrenaicum*, *Hypnum callichroum*, *Schistidium apocarpum*, *Tritomaria quinquedentata*, *Selaginella selaginelloides*, *Soldanella alpina*, Genus sp. (Poaceae), *Viola biflora*. ln 3: *Gymnocarpium dryopteris*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*. ln 4: *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris*, *Polygala chamaebuxus*, cf. *Molinia caerulea*, *Huperzia selago*. ln 5: *Luzula silvatica*, *Hieracium silvaticum*.

Moosgesellschaften auf Waldböden

Das durch die Verkarstung zerfurchte Relief enthält Flächen jeglicher Neigung und Exposition. Ein Wechsel von hellen und schattigen Orten wird durch die unterschiedliche Waldesdichte bewirkt. Die Unterschiede in der Durchlässigkeit des Gesteinsuntergrundes schaffen rasch austrocknende bis stetig vernässte Standorte. Auch die Humusauflagen wechseln stark in ihrer Mächtigkeit und in ihrer Art.

Bei den Aufnahmen 1 und 2 in Tabelle 2 dominiert das Schöne Widertonmoos, *Polytrichum formosum*. Diese allgemein verbreitete Art besitzt eine weite ökologische Amplitude. Sie besiedelt häufig - wie in diesen Aufnahmen - trockene Kuppen im Wald und ist hier wegen des Zurücktretens der frische- bzw. feuchteliebenden Arten oft bestandbildend. Sie wächst aber auch an feuchten bis nassen Standorten, wo sie manchmal schwellende, oft überhängende Polster bildet.

In den Aufnahmen 3 bis 9 kennzeichnet das hübsche, frischgrüne, einer kleinen Straussenfeder gleichende Federmoos, *Ptilium crista-castrensis*, frische bis mässig feuchte Verhältnisse. Es wächst bisweilen in grösseren, zusammenhängenden Decken, meist aber in zahlreichen Einzelpflänzchen, eingesprengt zwischen anderen Moosen.

Dieser Moos-Verein ist schon lange bekannt und wurde u. a. von HERZOG 1943 als *Hylocomietum* beschrieben, das in verschiedenen Ausbildungen auch in tieferen Lagen zur charakteristischen Moos-schicht der Fichtenwälder und -forste zählt.

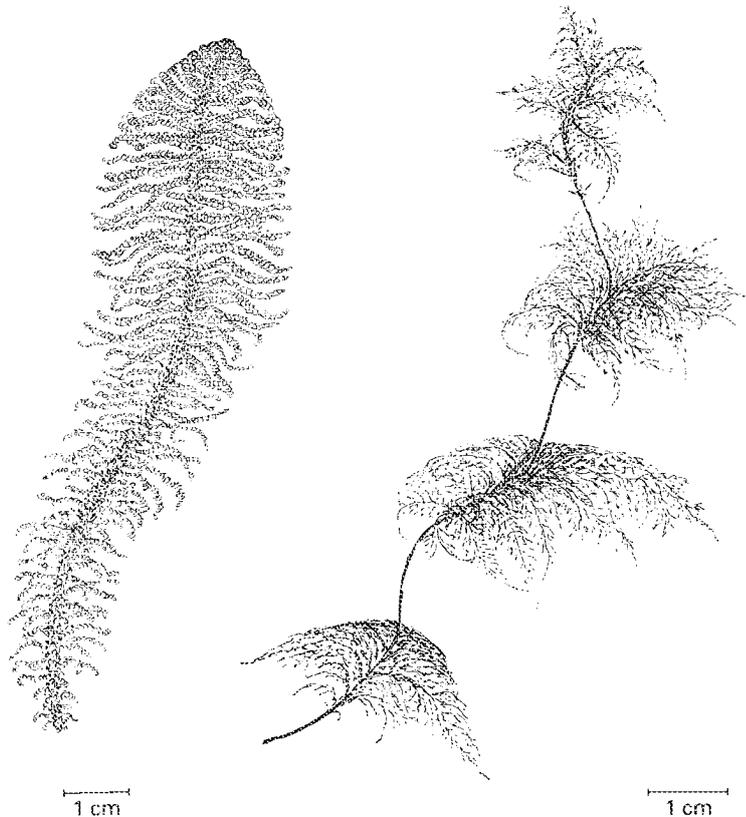


Abb. 7
Ptilium crista-castrensis (li.) und *Hylocomium splendens* (re.)

Die Synusien mit waldbewohnenden *Sphagnum*-Arten (Aufnahmen 10 bis 13) besiedeln in dichten, tiefen Polstern die feuchtesten bis nassen Stellen. Meist sind es halbschattige bis schattige, schwach geneigte Flächen in Mulden, an Hangfüssen oder in gefüllten Karrenrinnen. Als Begleiter gesellen sich Arten der vorigen Gesellschaft hinzu, mit Ausnahme von *Ptilium crista-castrensis*, für welches dieser Standort zu feucht ist.

Meist im unteren Bereich von Hängen und Böschungen trifft man auf eine Gesellschaft mit *Plagiothecium undulatum*, *Hylocomium umbratum* und *Rhytidiadelphus loreus* (Aufnahmen 12 bis 16). Sie bevorzugt halbschattige Standorte von hoher Luftfeuchtigkeit, die aber im allgemeinen trockener sind als diejenigen der Synusie mit den *Sphagnum*-Arten, obgleich sie mit dieser oft verzahnt ist. Das Substrat besteht meist aus grober, oft lockerer, vermodern-

Tabelle 2

Synusien der Bodenmoose im Subalpinen Fichtenwald

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aufnahme-Nummer	146	42	7	17	34	41	37	33	15	45	98	77	63	60	32	4	3	141
Exposition	SO	SO	O	NW	SO	N	SO	NO	-	SW	NO	N	NW	N	N	NW	NO	NW
Neigung	40°	15°	20°	40°	15°	30°	10°	40°	-	10°	20°	45°	30°	35°	45°	70°	65°	80°
Fläche in dm ²	100	100	30	150	100	100	100	100	100	100	64	150	100	100	64	25	25	25
Deckung in %	80	100	100	100	95	80	85	80	100	80	90	90	90	100	95	100	100	100
Artenzahl (Moose)	5	4	3	9	6	6	7	14	6	7	10	6	9	2	12	10	13	10

Kennzeichnende Arten

<i>Ptilium crista-castrensis</i>			3.4	2.2	2.2	3.3	3.3	4.4	4.4									
<i>Sphagnum quinquefarium</i>										2.3	4.4	4.5						
<i>Sphagnum capillifolium</i>										1.3			2.3					
<i>Sphagnum girgensohnii</i>													4.4					
<i>Hylocomium umbratum</i>		1.2		2.3			+2					+2	2.3	4.5	3.4	2.2		
<i>Plagiothecium undulatum</i>												3.4	+1	5.5	4.5	3.3		
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>												2.2	1.3		2.1	1.1	4.4	
<i>Bazzania tricrenata</i>															+1	3.3	4.3	5.5

Sonstige Waldbodenmoose

<i>Pleurozium schreberi</i>	3.4	+2	4.4	4.5	5.5	5.5	3.4	2.3	4.4	1.3	1.4		+2		2.4			+1
<i>Dicranum scoparium</i>	+2	+2		1.3	+2	+2	+3	1.2	1.3	3.4	+2		2.3		+2		+2	+2
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2		3.4	3.5	2.3	+1	4.5	2.1		1.2	2.3	+1					+2	+1
<i>Polytrichum formosum</i>	4.5	5.5					+1	+1	3.5	4.5	1.2	4.5	4.4			1.2	2.2	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>					+2			+1	2.1		+1				+2			
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>					+1	1.3		1.3	+2						+2			
<i>Brachythecium starkei</i>			+3				+1					+2			+2			
subsp. <i>starkei</i>																		
<i>Plagiochila asplenioides</i>						2.3	+1				+2							

Arten offener Rohhumusflächen

<i>Calypogeja azurea</i>							+1			+1		+1				+2	+2	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>															+1	+2	+1	+2
<i>Anastrophyllum minutum</i>																+1	+2	1.3
<i>Barbilophozia floerkei</i>							+1		2.1						+2			
<i>Anastrepta orcadensis</i>																	+1	+2
<i>Dicranodontium denudatum</i>	+3																2.3	3.4
<i>Plagiothecium curvifolium</i>								+2							+3			

Gefäßpflanzen

<i>Vaccinium myrtillus</i>	v	v	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v			v	v	
<i>Homogyne alpina</i>		v			v	v	v	v	v	v	v	v	v		v	v		
<i>Maianthemum bifolium</i>			v	v		v					v	v	v		v			
<i>Oxalis acetosella</i>			v	v		v	v		v		v			v	v			
<i>Melampyrum pratense</i>	v		v		v		v	v										
<i>Listera cordata</i>						v	v				v			v		v		
<i>Hieracium silvaticum</i>				v		v	v											
<i>Dryopteris dilatata</i>							v							v	v		v	
<i>Lycopodium annotinum</i>													v			v		v
<i>Prenanthes purpurea</i>				v											v		v	
<i>Sorbus chamaemespilus</i>					v				v									
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>					v		v											
<i>Solidago virgaurea</i>					v				v									
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>			v						v									
<i>Sorbus aucuparia</i>									v	v								

Ausserdem: ln 4: *Fissidens adianthoides* subsp. *cristatus*, *Mnium marginatum*, *Pedinophyllum interruptum*. ln 5: *Anthoxanthum alpinum*, *Calluna vulgaris*, *Potentilla erecta*. ln 6: *Huperzia selago*. ln 7: *Calamagrostis* sp. ln 8: *Calypogeja neesiana*, *Lophozia obtusa*, *Rhodobryum roseum*, *Cladonia* cf. *digitata*, *Evernia divaricata*. ln 9: *Dryopteris filix-mas*. ln 11: *Rhytidiadelphus squarrosus* subsp. *calvescens*, *Huperzia selago*, *Phyteuma* sp. ln 13: *Dryopteris* sp. ln 14: *Cicerbita alpina*. ln 15: *Barbilophozia attenuata*, *Dryopteris dilatata*. ln 16: *Hypnum callichroum*, *Dryopteris* sp. ln 17: *Calypogeja integristipula*, *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida*. ln 18: *Lophozia ventricosa*, *Tritomaria quinquedentata*.

der Streu bis Moderhumus. Das leuchtend hellgrüne Gewellte Plattmoos, *Plagiothecium undulatum*, dominiert auch physiognomisch diese Gesellschaft und bildet mit seinen langen, bandartig dem Untergrund aufliegenden Stengeln mit den scheinbar zweizeiligstehenden, welligen Blättern oft quadratmetergrosse Decken. Das dunkle Schatten-Hainmoos, *Hylocomium umbratum*, und das eigentümlich olivstichige Riemenstengel-Kranzmoos, *Rhytidiadelphus loreus*, fügen sich eher unauffällig ein.

Plagiothecium undulatum und *Rhytidiadelphus loreus* haben ihre Hauptverbreitung im atlantischen Florengebiet Europas (OCHSNER 1955, NYHOLM 1954-1965). In den Alpen sind sie von der montanen bis in die subalpine Stufe hinein anzutreffen und zeigen hier ein lokales subozeanisches Klima an. Im Gebiet liegen die Standorte immer an Stellen mit langer Schneebedeckung, also in Geländevertiefungen, wo diese Arten die tiefen Temperaturen des Winters geschützt überdauern können. Dies trifft auch für die meisten der anderen im Gebiet vorkommenden subozeanischen Arten zu, wie z.B für *Anastrepta orcadensis* in den Aufnahmen 17 und 18.

Die Aufnahmen 16 bis 18 enthalten als besondere Art *Bazzania tricrenata*. Dieses zierliche, braungrüne, oft bronzefarbene Lebermoos mit den dreizähligen, nach unten gekrümmten Blattspitzen charakterisiert zunehmend steilere und trockenere Standorte. Das Substrat enthält zwischen zusammenklebender, grober, vermodernder Streu reichlich schwarzbraunen Fein-

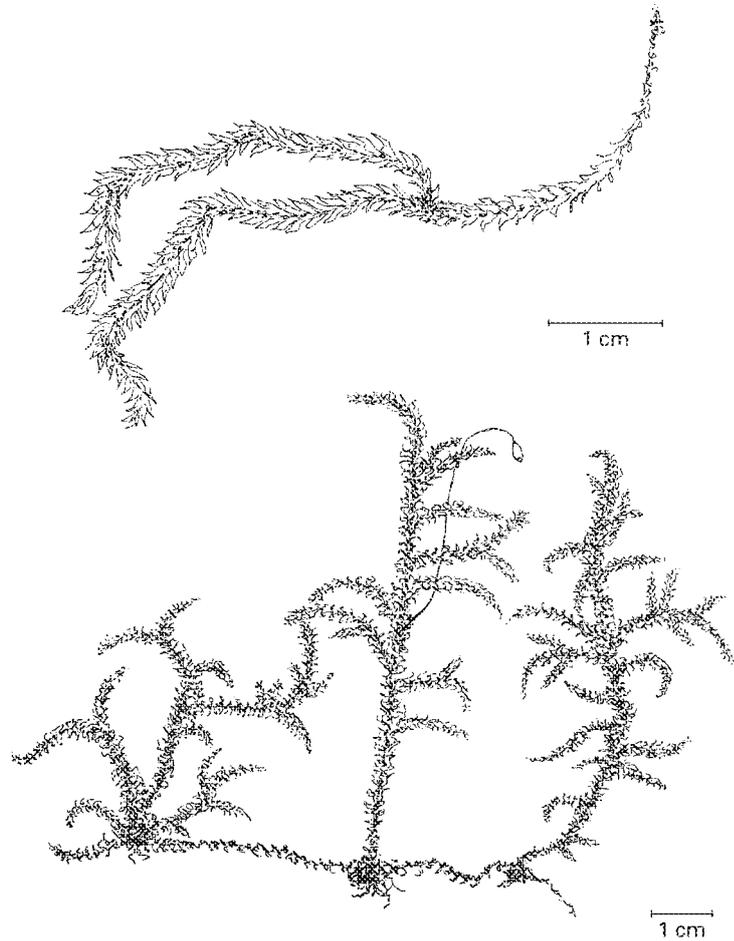


Abb. 8
Plagiothecium undulatum (o.) u. *Rhytidiadelphus loreus* (u.)

humus. Das Hinzutreten der *Calypogeja*-Arten, von *Blepharostoma trichophyllum* und *Anastrophyllum minutum* zeigt den Übergang zu den Gesellschaften des Rohhumus an. Bei den Aufnahmen 17 und 18 handelt es sich um eine alpine Variante einer aus dem Schwarzwald und dem Harz bekannten subalpinen Gesellschaft, dem *Dicranodontio-Anastreptetum orcadensis*, das Stefureac 1941 aus Rumänien beschrieben hat.

Moosschicht der Farnfluren

Der Bödmerenwald zeichnet sich durch einen ausgesprochenen Reichtum an Farnen aus. BETTSCHART & SUTTER (1982) beschreiben ihn deshalb als eine eigene, farnreiche Unter-

gesellschaft des Subalpinen Fichtenwaldes: das *Piceetum subalpinum* subass. *pteridophytetosum*.

In flachen Mulden, am Fuss von Karrenkliffen, in grabenartigen Vertiefungen zwischen Karrenhängen, aber auch am Grunde von Dolinen stösst man in halbschattiger bis schattiger Lage immer wieder auf geschlossene, üppige Farnbestände. *Athyrium distentifolium* ist unter den Arten eine der häufigsten.

Der Boden ist zwischen den Farnstauden nur schütter bewachsen und zumeist von einer dicken Auflage brauner, wenig verrotteter Farnstreu bedeckt. Der Untergrund ist gut drainiert, und das Regenwasser versickert am tiefsten Punkt oder fliesst in einer Runse ab. An diesen Orten hält sich die Feuchtigkeit, und die Streu ist dort oft zu feinem Moderhumus abgebaut. Diese feuchten Stellen sind die bevorzugten Standorte der Moose, die trockeneren hingegen sind fast moosfrei.

Tabelle 3

Synusien der Bodenmoose in den Farnfluren

Nummer	1	2	3	4	5
Aufnahme-Nummer	125	130	36	40	129
Exposition	W	S	-	-	-
Neigung	20°	5°	-	-	2°
Fläche in dm ²	100	100	100	100	100
Deckung in %	60	50	15	35	40
Artenzahl (Moose)	3	4	7	6	7
<hr/>					
Kennzeichnende Arten					
<i>Hylocomium umbratum</i>	3.2	3.4	2.4	2.5	3.2
<i>Brachythecium starkei</i> subsp. <i>starkei</i>	4.4	+3		+1	1.2
Sonstige Moose					
<i>Dicranum scoparium</i>	+1	3.5	+2	+3	+1
<i>Barbilophozia floerkei</i>		3.4	+3	2.3	
<i>Polytrichum formosum</i>			1.4	2.5	+1
<i>Hypnum callichroum</i>			1.4	2.3	
<i>Plagiomnium affine</i>					4.4
Gefässpflanzen					
<i>Athyrium distentifolium</i>	v		v	v	v
<i>Oxalis acetosella</i>		v		v	v
<i>Vaccinium myrtillus</i>		v	v		
<i>Homogyne alpina</i>		v	v	v	

Ausserdem: In 2: *Maianthemum bifolium*, *Streptopus amplexifolius*, *Carex canescens*. In 3: *Barbilophozia lycopodioides*, *Cephalozia bicuspidata*, *Calamagrostis* sp. In 4: *Veratrum album*. In 5: *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium denticulatum*, *Picea abies* (3 Keimlinge).

Die Synusien in Tabelle 3 sind artenarm. Die Mooschicht wird durch die beiden Arten *Hylocomium umbratum* und *Brachythecium starkei* subsp. *starkei* charakterisiert. Hin und wieder kann *Plagiomnium affine* dominant werden (vergl. Aufn. 5). Selten fehlen als Begleiter *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum*. Letztere Art tritt hier oft in einer merkwürdigen Form auf, die täuschend an *Polytrichum longisetum* erinnert.

Moosschicht eines Grünerlen-Bestandes

Im Karstgebiet ist der zu den Subalpinen Hochstaudenfluren-Gesellschaften zählende Grünerlen-Busch (*Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918) eine Seltenheit, da geeignete Böden (kalkarme Braunerden) in Hanglage weitgehend fehlen.

Im Reservat fand sich ein Grünerlen-Bestand auf Rinnenkarren. Das sind parallele, in der Fallrichtung meist stark geneigter Felshänge verlaufende Rinnen, die etwa 40 bis 50cm oder mehr in der Tiefe wie in der Breite messen können. Sind sie gefüllt und sind auch die Rinnenfiste überdeckt, glaubt man, eine einheitliche Bodenfläche vor sich zu haben. Auch an steilen Abhängen rutscht die Erde nicht ab und bleibt bei der meist vorherrschenden Nordlage stets gut durchfeuchtet. Diese überdeckten Rinnenkarren sind bevorzugte Standorte auch der ohne Grünerle auftretenden Hochstaudenfluren.

Die Büsche und die Stauden wurzeln in der tiefgründigen, feuchtehaltenden Rinnenmitte. Eine pH-Messung ergab in 10cm Tiefe einen Wert von 4,5. Bei der oft nur dünnen Bodenschicht über den Rinnenfirsten macht sich der Kalkeinfluss bemerkbar. In der Artenliste der Tabelle 4 erklärt dies das Auftreten der Kalkzeiger *Scapania aequiloba* und *Tortella tortuosa*.

Moosschicht der Hochstaudenfluren

Wer die prachtvollen, saftigen, oft über zwei Meter hohen Hochstaudenfluren im Böldnerwald sieht, hält es kaum für möglich, dass er sich in einem Karstgebiet befindet.

Auf ausgedehnte, üppige Bestände stösst man vor allem auf grösseren Lichtungen, die hell, aber absonnig sind. Das sind offene nordexponierte Hänge oder nur schwach geneigte bis ebene, gegen Süden durch hohe Bäume oder steile Felspartien abgeschirmte Plätze, wie Mulden, Böden von Tälchen, grössere Dolinen oder Einbrüche, Fussflächen vor Karrenkliffen und Felsabstürzen. Die Böden sind sehr feucht, meist aber staunass bis quellig. Die Laubstreu ist grösstenteils abgebaut, und der obere Bodenbereich besteht in der Regel aus dunklem, schwach bis mässig saurem (pH 5,5 bis 6,5), stark humosem, lehmigem Schluff. Charakterarten der Hochstaudenfluren sind *Adenostyles alliariae* und *Cicerbita alpina*.

Der zwischen den Hochstauden nur sehr locker mit niedrigen Kräutern bewachsene Boden wird oft fast gänzlich von einer mehr oder weniger lückigen Moosschicht bedeckt. Die stets

Tabelle 4

Moossynusie eines Grünerlen-Hangbodens

Polytrichum formosum- *Barbilophozia floerkei*-Bestand

Aufnahme-Nummer	26
Exposition	NW
Neigung	45°
Fläche in dm ²	100
Deckung in %	95
Artenzahl (Moose)	13

<i>Polytrichum formosum</i>	4.5
<i>Barbilophozia floerkei</i>	4.3
<i>Hylocomium splendens</i>	1.4
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	+1
<i>Pleurozium schreberi</i>	+2
<i>Hypnum callichroum</i>	+2
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+2
<i>Tortella tortuosa</i>	+2
<i>Scapania aequiloba</i>	+2
<i>Calypogeja azurea</i>	+2
<i>Lophozia incisa</i>	+2
<i>Lophozia wenzelii</i>	+1
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	+1

Ausserdem: *Picea abies* (20cm hoch), *Dryopteris dilatata*, *Listera cordata*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula silvatica*, *Maianthemum bifolium*.

Tabelle 5

Synusien der Bodenmoose in den Hochstaudenfluren

Brachythecium rivulare-*Rhizomnium magnifolium*-Bestände

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahmenummer	27	76	51	31	53	28	111	61	23
Exposition	NW	NW	-	NW	NW	NW	N	N	N
Neigung	40°	5°	-	40°	15°	30°	30°	25°	5°
Fläche in dm ²	100	100	16	100	100	100	100	100	900
Deckung in %	80	70	75	80	60	60	30	40	75
Artenzahl (Moose)	6	5	10	14	7	9	7	7	7
Kennzeichnende Arten									
<i>Brachythecium rivulare</i>	5.5	4.4	+3	4.4	2.4	3.4	3.3	4.3	3.5
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	3.3	2.2	4.4	2.3	2.3	3.3	4.4	+3	5.4
Trennarten der Gesellschaft									
<i>Pellia neesiana</i>	+2	+1		+2	1.2	+1	1.3	1.3	1.3
<i>Conocephalum conicum</i>	1.1	4.4	2.3	2.3	+2	+1	1.3		
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> subsp. <i>polyanthos</i>	+1	+2		+1	+1	+1	+1		
Trennarten der Varianten									
<i>Brachythecium starkei</i> subsp. <i>starkei</i>				+2	+3	4.5			
<i>Cratoneuron decipiens</i>							+1	1.3	2.4
Sonstige Moose									
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+2			+1	+1				
<i>Dichodontium pellucidum</i>			+1	+1					
<i>Plagiochila porelloides</i>			+2	+1					
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>				+1				+2	
<i>Hylocomium umbratum</i>			+2						3.5
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> subsp. <i>calvescens</i>						+1			1.5
<i>Pohlia wahlenbergii</i>							1.2		
Hochstauden-Gefäßpflanzen									
<i>Adenostyles alliariae</i>	v	v		v	v	v	v		v
<i>Cicerbita alpina</i>	v	v		v	v	v	v		v
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>					v	v	v	v	v
<i>Athyrium distentifolium</i>	v				v			v	
<i>Veratrum album</i>			v					v	v
<i>Rumex alpestris</i>		v		v					
<i>Ranunculus aconitifolius</i>				v				v	
Sonstige Gefäßpflanzen									
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	v	v		v		v			v
<i>Stellaria nemorum</i>		v			v		v		v
<i>Caltha palustris</i>		v						v	v
<i>Viola biflora</i>				v				v	v
<i>Cardamine</i> sp.								v	v

Ausserdem: in 1: *Viola palustris*, *Cardamine flexuosa*. in 2: *Adoxa moschatellina*. in 3: *Fissidens bryoides* s. l., *Campylium stellatum* subsp. *protensum*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Eurhynchium hians*. in 4: *Hylocomium pyrenaicum*, *Plagiomnium medium*, *Thamnobryum alopecurum*, *Myosotis scorpioides*, *Peucedanum ostruthium*, *Saxifraga rotundifolia*. in 5: *Acer pseudoplatanus* (Keimling), *Lamium galeobdolon*. in 6: *Plagiochila asplenioides*, *Scapania paludosa*, Genus sp. (*Poaceae*). in 7: *Aconitum napellus*, *Rumex alpinus*. in 8: *Ptilidium ciliare*, *Rhytidiadelphus loreus*. in 9: *Cirriphyllum piliferum*, *Athyrium filix-femina*, *Senecio alpinus*.

vorhandenen Kennarten sind *Brachythecium rivulare* und *Rhizomnium magnifolium*. Als Trennarten der Gesellschaft sind fast immer *Conocephalum conicum*, *Pellia neesiana* und *Chiloscyphus polyanthos* subsp. *polyanthos* anwesend. *Brachythecium starkei* subsp. *starkei* differenziert weniger feuchte, *Cratoneuron decipiens* quellige Standorte.

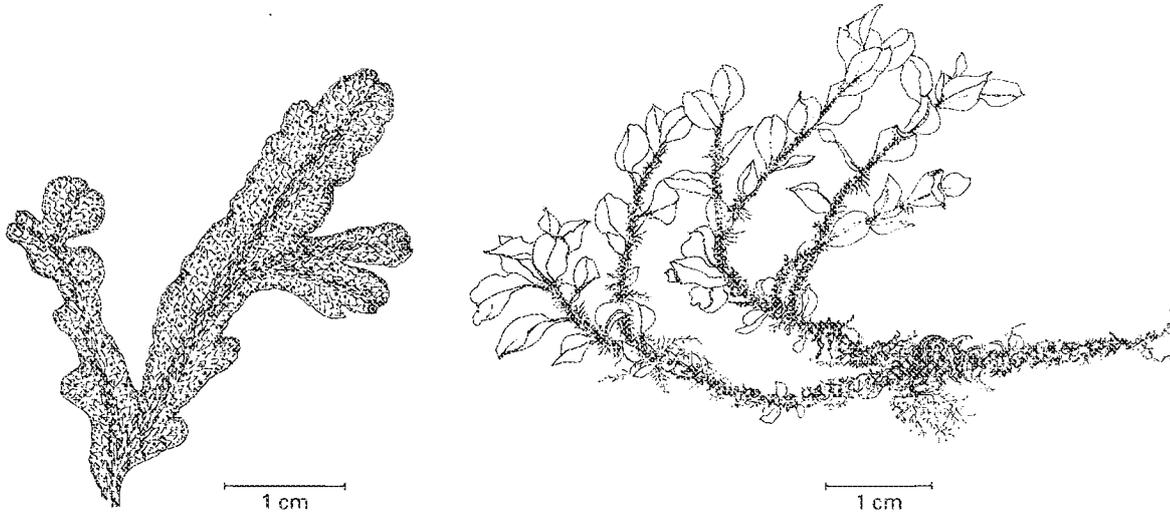


Abb. 9
Conocephalum conicum (li.) und *Rhizomnium magnifolium* (re.)

Es sei mir gestattet, aus der Fülle der verborgenen Schönheiten des Urwaldes eine zu schildern: Biegt man morgens - in solch einer Staudenflur stehend - die saftigen Stengel auseinander, dann kann es sein, dass man überrascht und staunend innehält: Von goldgrün-leuchtenden, funkelnden Punkten ist der Boden förmlich übersät. - Das Phänomen ist rasch begriffen: Auf zahlreichen der breit-ovalen, nach oben gewendeten Blattflächen des kleinen Bäumchen ähnelnden *Rhizomnium magnifolium* ruhen "Tautropfen". Das schräg einfallende Licht verwandelt diesselben in grünlich-golden blitzende "Edelsteine". Ein zauberhafter Anblick!

Moosbewuchs der Böden von Dolinen und anderen Karsthohlformen

Am Grunde von Karsthohlformen wie Dolinen, Schloten, Wannern, Einbrüchen und Klüften häufen sich bisweilen mächtige Auflagen von vermodernder Streu. Gelegentlich aber kommt es zur Bildung mineralischer Böden (s. o.). Meist sind es nur kleine Flächen von wenigen Quadratdezimetern bis wenigen Quadratmetern. Alle Böden sind in der Regel feucht bis nass.

Manchmal finden sich hier Hochstaudenfluren-Fragmente mit ihrer charakteristischen Mooschicht. Häufiger jedoch ist nur eine von niederen Kräutern durchsetzte Moosdecke festzustellen.

Bei frischen bis mässig feuchten Verhältnissen können hier *Ctenidium molluscum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Hylocomium umbratum* und *Rhizomnium punctatum* dichte Decken und Rasen bilden, auch *Campylium stellatum* und *Cirriphyllum piliferum* sind nicht selten. *Sphagnum quinquefarium* zeigt feuchteren Boden an, während *Cratoneuron commutatum*, *Cratoneuron decipiens*, *Pohlia wahlenbergii* und *Bryum pseudotriquetrum* an sickernassen Standorten quellflurartige Verhältnisse widerspiegeln.

Tabelle 6 zeigt einen Bestand mit *Cirriphyllum piliferum* und *Thuidium tamariscinum* am Grunde einer ca 3m tiefen einbruchartigen Vertiefung im Kieselkalk-Gebiet. Die in der Tabelle am Schluss aufgeführten Arten - darunter einige Kalkzeiger - fanden sich nur in wenigen einzelnen Stengeln zwischen den beiden oben erwähnten Moosen.

Tabelle 6

Moossynusie auf einem Dolinenboden

Cirriphyllum piliferum-Bestand

Aufnahme-Nummer	52
Exposition	-
Neigung	-
Fläche in dm ²	16
Deckung in %	90
Artenzahl (Moose)	12

<i>Cirriphyllum piliferum</i>	5.4
<i>Thuidium tamariscinum</i>	2.3
<i>Rhizomnium punctatum</i>	1.3
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> subsp. <i>calvescens</i>	+2
<i>Plagiochila porolloides</i>	+1
<i>Aneura pinguis</i>	+2
<i>Eurhynchium hians</i>	+1
<i>Pellia</i> cf. <i>neesiana</i>	+1
<i>Dichodontium pellucidum</i>	+1
<i>Pohlia cruda</i>	+1
<i>Ctenidium molluscum</i>	+1
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>	+1
<i>Viola biflora</i>	v
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	v

Tabelle 7

Synusien der Bodenmoose an Moorrändern

Thuidium erectum- und
Sphagnum palustre-Bestände

Nummer	1	2
Aufnahme - Nummer	73	74
Exposition	-	S
Neigung	-	5°
Fläche in dm ²	60	100
Deckung in %	95	80
Artenzahl (Moose)	10	11

<i>Thuidium erectum</i>	4.3	
<i>Hypnum callichroum</i>	+1	
<i>Brachythecium reflexum</i>	+1	
<i>Sphagnum palustre</i>		3.5
<i>Polytrichum commune</i>		1.2
<i>Moerckia blyttii</i>		+2
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	3.3	1.3
<i>Hylocomium umbratum</i>	2.3	2.3
<i>Barbilophozia floerkei</i>	2.3	1.3
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	2.2	1.2
subsp. <i>polyanthos</i>		
<i>Scapania paludosa</i>	+2	2.1
<i>Ptilidium ciliare</i>	+1	+1
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+2	+1
<i>Calypogeja azurea</i>		1.3
<i>Dicranum scoparium</i>		1.3
<i>Athyrium distentifolium</i>	v	v
<i>Veratrum album</i>	v	v
<i>Vaccinium myrtillus</i>		v

Moosvegetation der Moore

Dort, wo der Helvetische Kieselkalk die Gesteinsunterlage bildet (s. Geolog. Karte, Abb. 2), liegen die wenigen, oft nur einige Aren grossen Moore. Ihre besondere Flora ist eine Bereicherung für das Gebiet.

Unter einer dunkelbraunen, nassen, etwas sandigen Moderhumus- bzw. Torfaufgabe stösst man oft schon nach wenigen Zentimetern auf stark sauren (pH 4 bis 4,5), humusarmen, lehmigen Sand, der allmählich in einen hellbraungrauen, schluffig-tonigen Lehm übergeht. Das Wasser kann nur bis zu dieser abdichtenden Schicht versickern, so dass der Boden ständig durchnässt, sumpfig und weich ist. Er trocknet infolge der regelmässigen Niederschläge auch kaum aus.

Die offenen, von Bäumen umstandenen Flächen befinden sich vorwiegend in sonnigen bis halbschattigen Lagen. Das Gelände neigt sich leicht gegen Westen bis Norden. Das Regenwasser fließt teilweise flächig, meist aber in mehr oder weniger breiten Rinnen ab, die bisweilen von fast ebenen, oft viele Quadratmeter grossen, terrassenartigen Flächen unterbrochen werden.

Auf solchen flachen Stellen trifft man auf Braunseggen-Sümpfe (*Caricetum fuscae*) oder lockere *Veratrum album*-Bestände, die in den ansteigenden, trockeneren Hängen in Farnfluren oder Zwergstrauchheiden übergehen. Die von Gefässpflanzen vielfach freien Sohlen der Abflussrinnen sind bevorzugte Moosstandorte.

Moose in einem Braunseggen-Sumpf mit *Carex fusca*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex canescens*, *Potentilla erecta*, *Calamagrostis villosa*, u. a., Lichtung nördlich des Fussweges (III/NW), Fläche: 8m², eben, Bestandeshöhe ca. 20cm, Gesamtdeckung: 95%.

<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Scapania paludosa</i>
<i>Calliergon stramineum</i>	<i>Ptilidium ciliare</i>
<i>Sphagnum palustre</i>	<i>Barbilophozia floerkei</i>
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	<i>Chiloscyphus polyanthos</i> subsp. <i>polyanthos</i>
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	<i>Plagiothecium denticulatum</i>

In den sich anschliessenden lockeren *Veratrum album*-Beständen sind stellenweise u. a. *Caltha palustris*, *Ranunculus aconitifolius*, *Athyrium distentifolium*, *Carex fusca*, *Eriophorum angustifolium* und *Deschampsia caespitosa* eingestreut. Der Moossschicht fehlen die Arten der oberen linken Kolonne, hinzu gesellen sich *Brachythecium rivulare* und in geringen Mengen auch *Rhizomnium magnifolium*, die Kennarten der Hochstaudenfluren. Die etwas trockeneren Aufwölbungen des Bodens werden oft von *Polytrichum formosum*-Polstern besiedelt und gleichzeitig befestigt.

Auf den Hängen seitlich der Moorflächen nimmt die Nässe des Bodens allmählich ab. Einige Sumpfmoose wie *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum* und *Drepanocladus exannulatus* fallen gänzlich aus, andere treten stark zurück. Unter den hier aufkommenden *Vaccinium*-Beständen und vereinzelt Farnstauden breiten sich oft geschlossene Teppiche feuchteliebender Waldbodenmoose aus, oder der Aspekt wird durch dichte Polster von *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum recurvum* und *Sphagnum palustre* oder - an mehr vernässten Stellen - von *Sphagnum squarrosum* bzw. *Sphagnum magellanicum* bestimmt. Eingesprengt in diese Polster sind oft büschelweise die langen Triebe von *Polytrichum commune*.

Die Flächen der zwei Aufnahmen in Tabelle 7 lagen am Hang in der Fallrichtung übereinander. Die Aufnahme 2 stammt vom Hangfuss und zeigt einen feuchteren, die darüberliegende Aufnahme 1 einen etwas trockeneren Standort an.



Abb. 10
Sphagnum squarrosum

Haplomitrium hookeri-Bestände

Die bei längerem oder kräftigem Regen anfallenden Wassermengen fliessen in den Moorgebieten in mehr oder weniger eingetieften Tälchen oder flachmüldigen Rinnen ab, manchmal aber auch überspülen sie in breiter Front ganze Hangflächen. Das Gefälle ist über weite Strecken nur gering. An diesen Stellen breiten sich oft ausgedehnte Moosteppiche aus. Für einige Arten scheint dieser Standort optimal zu sein, wie die üppigen, dichten Rasen erkennen lassen.

Die Moospolster filtern und stauen das vom Wasser herabgeschwemmte Feinmaterial auf, wodurch im Laufe der Zeit absatzartige Terrassen entstehen und der Boden leicht treppig abfällt. Die einzelnen Stufenkanten werden von den Moospolstern befestigt und vor der Ein ebnung durch das bei Regen oder zur Schneeschmelze reichlich abfliessende Wasser geschützt. Wachsen etwa noch *Veratrum album*-Stauden in diesem Bereich, so bilden ihre Schaftfüsse willkommene Widerlager für die Moosrasen und verhindern ihr Weggespültwerden. Infolge der Terrassierung wird die Abflussgeschwindigkeit und damit auch die Erosionskraft des Wassers auf natürliche Weise gehemmt.

Eines der Moose, das sich hier an diesem Sonderstandort konkurrenzlos entfalten kann und in tellergrossen Rasen (!) zu bestaunen ist, zählt zu den grossen floristischen Seltenheiten: *Haplomitrium hookeri* (Sm.) Nees.

Haplomitrium hookeri gehört entwicklungsgeschichtlich einem sehr alten Formenkreis der Lebermoose an. Das hohe Alter der Gattung zeigt sich darin, dass sie in allen Florenreichen der Erde vorkommt. Man nimmt an, dass sie im Paläozoikum mindestens seit dem Karbon schon existiert hat und auf dem südlichen Urkontinent Gondwana entstanden ist. Nach dessen Auseinanderbrechen und dem Aufdriften der Scholle Indiens auf die nördliche Landmasse im Mesozoikum habe sie sich demnach auch auf dieser ausgebreitet (BARTHOLOMEW-BEGAN 1991).

Heute werden der Gattung weltweit sieben Arten zugerechnet (BARTHOLOMEW-BEGAN 1991), wovon *Haplomitrium hookeri* - die bei uns heimische Art - über die ganze Nord-Hemisphäre verbreitet, aber überall sehr selten ist. Aus der Schweiz sind bis jetzt nur sechs Funde bekannt geworden. Allerdings ist *Haplomitrium hookeri* leicht zu übersehen, weil es klein und zumeist nur in einzelnen Stengeln oder winzigen Räschen eingesprengt zwischen anderen Moosen wächst.

Das bleichgrüne, unscheinbare, nur 1 bis 3 (4) cm grosse Pflänzchen (Abb.11) besitzt keine Rhizoide, sondern nur ein fast weisses, chlorophyllfreies "rhizomartiges" Verankerungsorgan. Die Blättchen sind an der aufrechten Sprossachse, zu der sie quer inseriert sind, unregelmässig dreizeilig angewachsen. Sie sind ungeteilt und oft verschieden zwei- bis dreilappig und werden abwärts am Stengel immer kleiner.

Interessant ist auch, dass diese Art von tiefgelegenen Stellen an der Meeresküste bis zu alpinen Lagen aufsteigt (höchster Fund in der

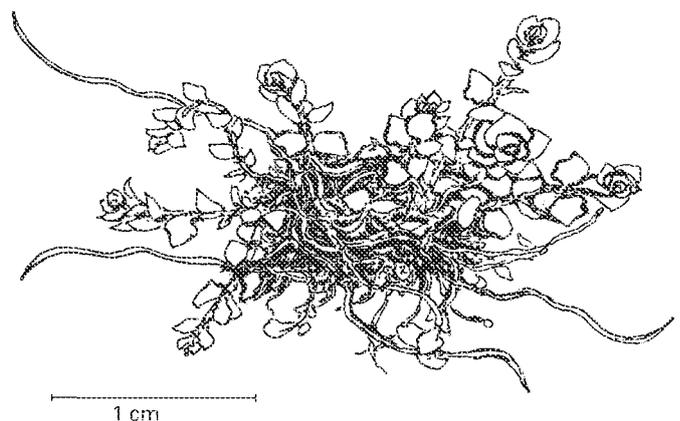


Abb. 11
Haplomitrium hookeri

Schweiz im Val Sesvenna auf 2350m; MEYLAN 1924) und dass sie auch auf unterschiedlichen Standorten und verschiedenen Substraten gefunden wird: u. a. in Gletschervorfeldern, auf Küstendünen, Seeufern und in Ausstichen auf Sand, in Grünerlen-Beständen auf übererdeten Steinen, in Fichtenwäldern auf Humus, an Wegrändern auf sandig-lehmigem Boden und in Sümpfen und Hochmoorrüden auf torfiger Erde. Auch sind die mit ihr vergesellschafteten Artengruppen je nach Standort verschieden (KOPPE 1932, MÜLLER 1954, LOTTO 1963, DREHWALD 1989, P. GEISSLER, N. SCHNYDER (mdl. Mitt.)

Die ökologische Plastizität ist für das Überleben einer Art oft von entscheidender Bedeutung und kann in diesem Falle als ein weiteres Indiz für das hohe phylogenetische Alter von *Haplomitrium hookeri* gewertet werden.

Im Schutzgebiet kann *Haplomitrium hookeri* in mehreren grösseren Populationen beobachtet werden. Die verschiedenen Standorte sind schwach geneigte Flächen in *Veratrum album*-Beständen und breite Rinnen bzw. feuchte Runsen, die in lockeren, hochstaudenreichen Farnfluren liegen.

Tabelle 8

Synusien der Bodenmoose in den Mooren und Farnfluren

Haplomitrium hookeri-Bestände

Nummer	1	2	3	4	5	6
Aufnahme-Nummer	101	62	40	50	75	72
Exposition	W	W	-	NNO	-	NW
Neigung	4°	3°	-	3°	-	4°
Fläche in dm ²	25	20	80	100	48	100
Deckung in %	80	85	40	40	90	50
Artenzahl (Moose)	5	4	9	7	12	11

Kennzeichnende Art

<i>Haplomitrium hookeri</i>	5.4	5.4	1.3	1.3	2.4	1.2
-----------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Trennarten der Bestände

<i>Pollia neesiana</i>	2.3	2.4	1.5	2.4	4.4	3.4
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> subsp. <i>polyanthos</i>	2.2	1.2		+3	2.4	1.3
<i>Moerckia blyttii</i>	1.2		+2	1.4	1.3	1.3

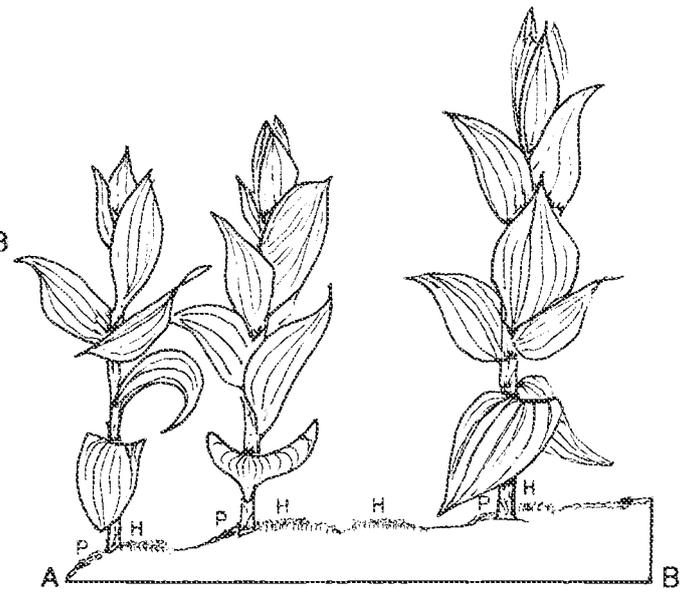
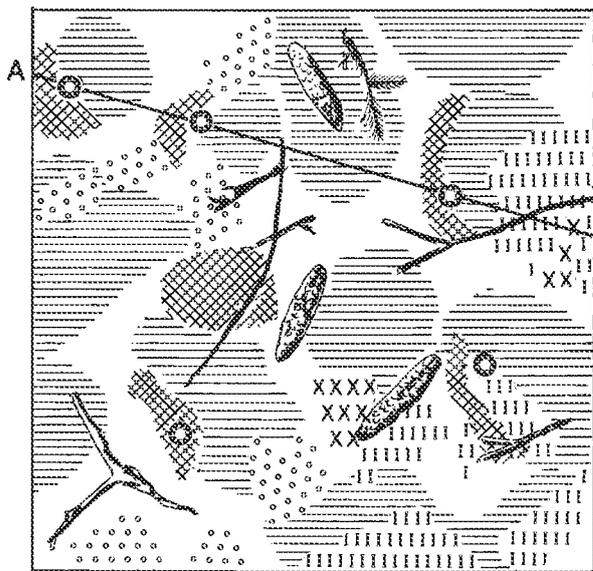
Sonstige Moose

<i>Ptilidium ciliare</i>	2.2	1.2			+1	+1
<i>Barbilophozia floerkei</i>			2.3	1.3	3.4	+2
<i>Plagiothecium denticulatum</i>			2.5	1.3	+2	1.4
<i>Polytrichum formosum</i>			1.3		+1	+3
<i>Plagiochila asplenioides</i>			+3	1.3		
<i>Calypogeja azurea</i>			+1		+1	
<i>Scapania paludosa</i>					1.3	+3
<i>Jungermannia leiantha</i>					2.4	
<i>Drepanocladus exannulatus</i>						2.4

Gefässpflanzen

<i>Athyrium distentifolium</i>			v	v		
<i>Veratrum album</i>				v	v	
<i>Carex canescens</i>			v		v	

Ausserdem: In 3: *Rhizomnium magnifolium*, *Dryopteris dilatata*, *Streptopus amplexifolius*. In 4: *Caltha palustris*, *Listera cordata*, *Carex* sp.. Ausserhalb von 4 in grösseren Mengen: *Dicranella heteromalla*, *Rhizomnium punctatum*. In 5: *Sphagnum palustre*. In 6: *Thuidium erectum*.



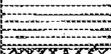
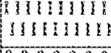
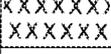
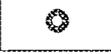
	<i>Haplomitrium hookeri</i>
	<i>Pellia neesiana</i>
	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>
	<i>Ptilidium ciliare</i>
	<i>Moerckia blyttii</i>
	<i>Veratrum album</i>

Abb. 12
Haplomitrium hookeri-Bestand am Rande eines Moores mit *Veratrum album* (Skizze der Aufnahmefläche von Nummer 1 der Tabelle 8).

Links: Aufsicht (schematisch). Rechts: Seitenansicht (Profil A-B). H = *Haplomitrium hookeri*, P = *Pellia neesiana*.

Man beachte: *Pellia* befestigt die Terrassenstufen, während sich *Haplomitrium* im Schutze der Schafffüsse von *Veratrum* in oft tellergrossen Polsterrasen ausbreitet.

Alle Standorte haben folgendes gemeinsam:

- Schwach geneigte (meist < 5°), periodisch überflossene Böden.
- Feuchte bis nasse, stark saure (pH 4 bis 4,5) Moder- bis Feinhumusauflagen als Substrat
- Langen Schneeschutz.
- Keine Konkurrenz durch bodendeckende Gefässpflanzen oder andere Moose.
- Die stete Vergesellschaftung mit *Moerckia blyttii*, *Pellia neesiana* und *Chiloscyphus polyanthos* subsp. *polyanthos*.

Bis jetzt wurde *Haplomitrium hookeri* noch nie in diesen Mengen gefunden, und es sind keine ähnlich reichlichen Vorkommen aus dem europäischen Raum bekannt geworden. Es stellt sich die Frage nach den Ursachen, die die Standorte im Bödmerenwald für diese Art offensichtlich zu optimalen machen.

In Europa hat *Haplomitrium hookeri* seinen Verbreitungsschwerpunkt im nördlichen atlantischen Florengebiet. Es soll in tiefen Lagen die Grösse von 1cm nicht überschreiten, während aus den Gebirgen bis zu 4cm grosse Pflanzen beschrieben werden (SMITH 1990). Diese Tatsache lässt vermuten, dass zumindest für die vegetative Entwicklung des Moores das kühle, aber niederschlagsreiche Gebirgsklima ein seine Vitalität begünstigender Faktor sein könnte.

Die Art ist vielfach an anthropogen oder natürlich gestörten Stellen gesammelt worden und wird oft in Pioniergesellschaften beobachtet (KOPPE 1932, DREHWALD 1991). Es werden in den allermeisten Fällen nur Einzelpflänzchen - vegetierend zwischen anderen Moosen - gefunden. Beides weist auf die Konkurrenzschwäche von *Haplomitrium hookeri* hin. Nur wenn

Konkurrenten fehlen, kann sich diese Art ungestört entfalten. Bei den Stellen im Bödmerenwald könnte es sich um die noch nicht beobachteten, ursprünglichen, natürlichen Wuchsorte des Mooses handeln.

Es wäre sehr interessant zu untersuchen, ob das Vorkommen von *Haplomitrium hookeri* im Schutzgebiet nur ein vereinzelt und isoliertes ist, oder ob dieses Moos an vergleichbaren Standorten im ganzen Bödmerenwald und den anderen Wäldern im Karstgebiet, ja vielleicht sogar an manchen Stellen der regenreichen nördlichen Kalkalpen, zu finden ist.

Haplomitrium hookeri steht auf der Roten Liste der gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz (URMI 1991). Sein Vorhandensein im Reservat verdient jeglichen Schutz.

Moosgesellschaften der Quellfluren

Am Fusse von mit Hochstauden überwachsenen Hängen (vergl. Rinnenkarren, S. 25) wird der Boden von aussickerndem Wasser oft stetig durchnässt. An solchen Stellen treten bisweilen in grossen Mengen *Cratoneuron decipiens* bzw. *Cratoneuron commutatum* zur Mooschicht des Hochstauden-Bestandes hinzu und zeigen die Quellflur an.

Ähnliches lässt sich auch bei wenig geneigten Böden in Hochstaudenfluren beobachten. Dort, wo an der tiefsten Stelle im Gelände das Wasser sich ansammelt, werden die *Cratoneuron*-Arten dominant und dokumentieren den Quellflurcharakter des Standortes.

Die Aufnahmeflächen 2 und 3 grenzten aneinander. Das Sickerwasser der Quellflur in Aufnahme 2 überieselte eine tiefergelegene, grosse, flache, glatte Felsplatte. *Cratoneuron decipiens*, *Hygrohypnum luridum* und *Dichodontium pellucidum* überzogen dieselbe (Aufnahme 3) in grösseren, ausge dehnten, reinen Rasen, die ohne humose Auflage dem Gestein direkt anhafteten.

Tabelle 9

Moosgesellschaften der Quellfluren

Cratoneuron-Bestände

	Hang- fuss	überieselter Kalkfels		Felsab- satz
Nummer	1	2	3	4
Aufnahme-Nummer	12	118	119	142
Exposition	NW	N	N	N
Neigung	45°	35°	40°	20°
Fläche in dm ²	16	25	18	3
Deckung in %	95	60	70	90
Artenzahl (Moose)	5	7	3	11
<hr/>				
<i>Cratoneuron decipiens</i>	5.5	4.4	4.4	
<i>Cratoneuron commutatum</i>				3.4
<i>Brachythecium rivulare</i>	1.2	2.3		
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	1.2	2.2		
<i>Hygrohypnum luridum</i>			2.4	
<i>Dichodontium pellucidum</i>			3.4	
<i>Philonotis tomentella</i>				5.5
<i>Eurhynchium hians</i>	2.3			
<i>Marchantia polymorpha</i>	+1			
<i>Conocephalum conicum</i>		+1		
<i>Pohlia wahlenbergii</i>		+1		
<i>Plagiochila porelloides</i>		+1		
<i>Bryum</i> sp.		+1		
<i>Ditrichum flexicaule</i>				2.3
<i>Orthothecium rufescens</i>				+2
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>				+1
<i>Meesia uliginosa</i>				1.3
<i>Tortella tortuosa</i>				+2
<i>Aneura pinguis</i>				+2
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>				+1
<i>Lophozia collaris</i>				+2
<i>Bryum capillare</i> subsp. <i>elegans</i>				+1
<i>Adenostyles alliariae</i>	v	v		
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	v	v		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	v	v		

Ausserdem: In 1: *Rumex alpestris*, *Cardamine* sp.. In 2: *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*. In 3: *Epilobium* sp. In 4: *Ranunculus alpestris*, *Viola biflora*.

Moosgesellschaften der Schneeböden

Das Tältli (I) begrenzt das Reservat im Süden. Es ist ein von Nordosten nach Südwesten entlang eines Längsbruches verlaufendes Tälchen, in dem infolge seiner windoffenen, ungeschützten Lage besondere klimatische Verhältnisse herrschen. Die teilweise fast kahlen Hänge sind im unteren Bereich an vielen Stellen von grobblockigem Gesteinsschutt bedeckt, eine Seltenheit im Karstgebiet. An der Vegetation wird die Exponiertheit dieses kleinen Gebietes ersichtlich. Hier wachsen in Felsnischen u. a. *Ranunculus alpestris*, *Primula integrifolia*, *Saxifraga androsacea* und *Salix reticulata* und zeigen den alpinen Charakter des Ortes an.

In diesem Tälchen, in dem Felsmoosgesellschaften mit zahlreichen alpinen Arten anzutreffen sind, finden sich am Grunde von kesselartigen Eintiefungen - am Fusse der konsolidierten Blockschutthänge - die im Schutzgebiet einzig nur hier beobachteten, nur wenige Quadratdezimeter grossen, sauren (pH 4,5 bis 5), feinhumusreichen "Schneeböden". Im Juli 1992 waren Teile der Böden noch gefroren. Gefässpflanzen fehlten in den Aufnahmeflächen und deren näherer Umgebung.

Die zwei Aufnahmen in Tabelle 10 zeigen Bestände mit *Pohlia drummondii*. Diese Sippe wächst in dichten Rasen, stets mit den zahlreichen, charakteristischen Brutknospen in den Blattachseln. Sie ist die kennzeichnende Art dieser Gesellschaft.

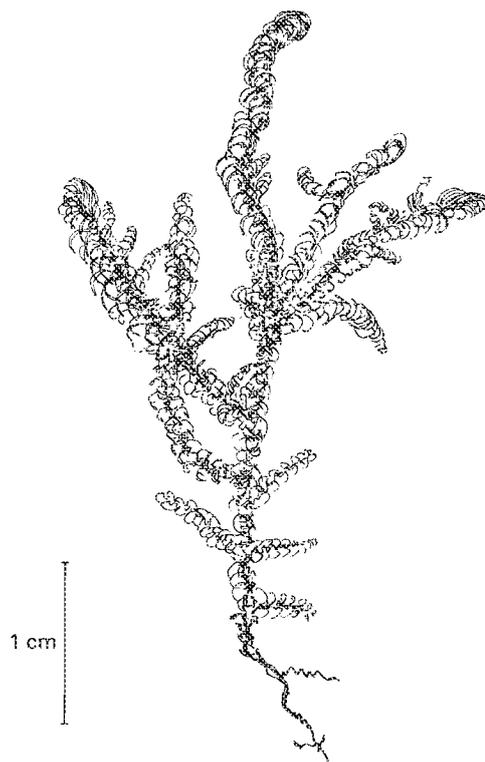


Abb. 13
Drepanocladus uncinatus

Tabelle 10

Moosgesellschaften auf Schneeböden

Pohlia drummondii-Bestände

Nummer	1	2
Aufnahme-Nummer	149	150
Exposition	-	N
Neigung	-	5°
Fläche in dm ²	4	4
Deckung in %	95	90
Artenzahl (Moose)	11	9

<i>Pohlia drummondii</i>	3.4	4.4
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	5.5	4.4
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1.3	2.3
<i>Bryum capillare</i> subsp. <i>elegans</i>	+2	+2
<i>Distichium capillaceum</i>	1.3	
<i>Ditrichum</i> cf. <i>zonatum</i>	1.3	
<i>Polytrichum alpinum</i>	+1	
<i>Tayloria froelichiana</i>	+1	
<i>Tritomaria polita</i>	+1	
<i>Barbilophozia floerkei</i>	+1	
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	+1	
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>protensum</i>		1.3
<i>Tritomaria scitula</i>		+1
<i>Lophozia collaris</i>		+2
<i>Tortella tortuosa</i>		+2
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>		+2

Epiphytische Moosvegetation

An Fichten

Im Gegensatz zu den reichlich vorhandenen Flechten treten die auf der Borke von *Picea abies* wachsenden Moose deutlich zurück.

Fichten tragen generell nur sehr spärlichen Moosbewuchs. Dies ist hauptsächlich auf den verhältnismässig geringen Stammabfluss und die stark sauer reagierende Borke - pH 3,8 bis 4,5 (6,0) (BARKMAN 1958, in: BISANG 1985) - und die damit verbundene Basenarmut zurückzuführen.

In den Fichtenbeständen des Gebietes konnten nur auf einem verhältnismässig geringen Teil der Stämme Moose beobachtet werden. Ob es sich dabei um ältere Bäume handelt, konnte nicht einmal annähernd geschätzt werden, da in diesem weitgehend naturbelassenen Wald Fichten mit gleich dicken Stammdurchmessern grosse Altersunterschiede aufweisen können. So wurde bei zwei 40cm dicken Bäumen ein unterschiedliches Alter von rund 150 Jahren festgestellt (KÄLIN 1982). Ein Grund dafür ist, dass in einem Karstgebiet auf engstem Raum oft extrem verschiedene standörtliche Gegebenheiten in bezug auf Licht- und Bodenverhältnisse so wie Wasser- und Nährstoffversorgung festzustellen sind.

Moosbewuchs fand sich zumeist an Stämmen am Waldrand und in aufgelockerten, aber noch reichlich luftfeuchten Baumbeständen.

Lophozia longidens-*Dicranum montanum*-Gesellschaft

Diese Gesellschaft ist die einzige, die im Gebiet an Fichtenstämmen beobachtet werden konnte (s. Tab. 11). Neben der geringen Artenzahl ist die Stetigkeit der Kennarten *Lophozia longidens* und *Dicranum montanum* bemerkenswert. Die Aufnahmen 1 bis 7 wurden am Mittelstamm in Höhen zwischen 50cm und 150cm über dem Boden gemacht, die Aufnahmen 8 bis 10 knapp über dem Stammfussbereich, was durch das Hinzutreten von *Plagiothecium curvifolium* angezeigt wird. *Ptilidium pulcherrimum* scheint etwas schattigere und luftfeuchtere Standorte zu differenzieren.

Lophozia longidens wird im Schwarzwald und auch in den Südalpen häufig auf kalkarmen Felsen angetroffen. Diese Sippe ist offensichtlich eher an ein bestimmtes Klima und weniger an ein spezielles Substrat gebunden ("klimatoid",

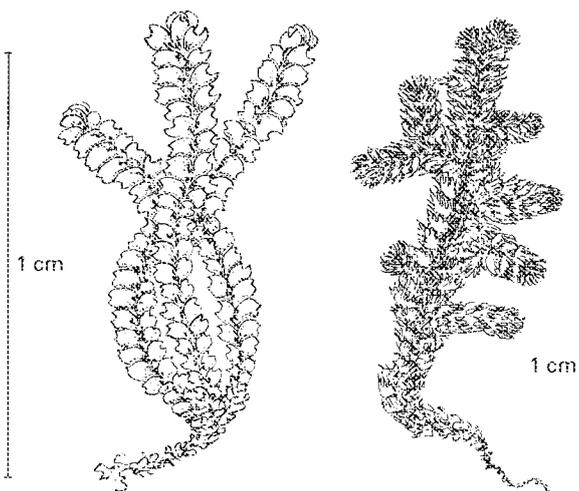


Abb. 14
Lophozia longidens (li.), *Ptilidium pulcherrimum* (re.)

vergl. WILMANN 1962). Sie wächst in regenreichen, montanen Gebieten sowohl auf kalkarmem Gestein als auch auf Baumrinde und selten auf morschem Holz, wobei eine Präferenz für das zuerst genannte Substrat besteht.

Tabelle 11

Epiphytengesellschaften auf *Picea abies*

Lophozia longidens-*Dicranum montanum*-Bestände

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahme-Nummer	102	91	88	126	134	132	136	35	83	8
Exposition	WN	NW	NW	NW	NO	SO	N	N	N	NO
Neigung	80°	80°	80°	75°	80°	85°	80°	75°	60°	80°
Fläche in dm ²	6	4	3	1	7.5	2	1	20	4	4
Deckung in %	85	65	20	80	45	60	50	85	75	50
Artenzahl (Moose)	2	3	2	4	7	7	4	8	5	3
Kennzeichnende Arten										
<i>Lophozia longidens</i>	4.4	3.2	1.2	2.1	3.2	1.1	1.1	3.3	3.3	4.2
<i>Dicranum montanum</i>	4.3	4.3	2.2	+1	1.2	1.2	1.1	+2	4.4	+1
Trennarten der Ausbildungen										
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>				5.3	2.2	4.3	4.3	2.2		
<i>Plagiothecium curvifolium</i>								2.3	+2	3.2
Sonstige Moose										
<i>Dicranum scoparium</i>		+2		+1	1.2	+2	1.1	+2		
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>					+1			+1		
Flechten										
<i>Cladonia</i> sp.	1.2	2.3	+2	+1	+1	1.2	+1		+2	+2
<i>Lepraria</i> cf. <i>incana</i>	+1	+2				+2	+1			
<i>Cladonia coniocraea</i>								3.3		

Ausserdem: In 4: *Hypogymnia* sp., In 5: *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia ventricosa*. In 6: *Hypnum cupressiforme* s. l., *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*. In 8: *Herzogiella seligeri*, *Plagiothecium denticulatum*, *Cladonia digitata*, *Cladonia fimbriata*. In 9: *Brachythecium starkei* subsp. *starkei*, *Pohlia nutans*.

Im Reservat wurde *Lophozia longidens* beinahe ausschliesslich am Mittelstamm von *Picea abies* beobachtet. Auf den Stammfüssen und Wurzeln tritt dieses hübsche Lebermoos mit den charakteristischen leuchtend-rotbraunen Brutkörperhäufchen an den beiden hornartigen Blattzipfeln fast ganz zurück. Nur sehr selten fand es sich eingestreut in Moosrasen auf zumeist verfestigter Nadelstreu über dem Waldboden oder den Karrenkalcken.

Dicranum montanum-*Plagiothecium curvifolium*-Gesellschaft
Plagiothecium laetum-Bestand

Die Aufnahmen in Tabelle 12 zeigen *Plagiothecium curvifolium* als wichtige kennzeichnende Art des Stammfuss- und Wurzelbereiches von *Picea abies*. Dieses etwas weissgrüne, stark glänzende Laubmoos mit den nach unten gekrümmten Blattspitzen tritt auch physiognomisch hervor und überzieht oft in dichten Decken Wurzeln, Wurzelaschen und den Waldboden innerhalb des Traufbereiches der ausladenden Baumäste. Seine Ansprüche an Licht und Feuchtigkeit sind gering, und auch das ständige Eingestreutwerden durch die abfallenden Fichten-

nadeln meistert es erfolgreich. Im dicht schliessenden Wald ist es oft noch das einzige am Fusse der Stämme anzutreffende Moos. - Ähnlich dieser Art ist das nahverwandte und oft schwer zu unterscheidende, im Gebiet aber seltenere *Plagiothecium laetum*, das in Aufnahme 8 als Kennart auftritt.

Das oft in ausgedehnten Pölsterchen in den Lücken der *Plagiothecium curvifolium*-Decken wachsende *Dicranum montanum* ist hochstete Kennart dieser Gesellschaft.

Während *Lophozia ventricosa* meist direkt auf Borke wächst, zieht *Dicranodontium denudatum* eine mehr oder weniger dicke Humusschicht, die sich oft in den Spalten und Ritzen der rissigen Wurzelrinde ansammelt, als Substrat vor. Das Hinzutreten einiger Arten des Rohhumus machen die nahe Verwandtschaft mit dessen Gesellschaften deutlich.

Tabelle 12

Epiphytengesellschaften an Stammfüssen von *Picea abies*

Dicranum montanum-*Plagiothecium curvifolium*-Gesellschaft
Plagiothecium laetum-Bestand

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahme-Nummer	46	89	128	127	133	137	92	29
Exposition	S	NW	NW	NW	NO	NO	NO	S
Neigung	60°	40°	45°	60°	65°	40°	40°	70°
Fläche in dm ²	12	16	1	2	4	4	4	8
Deckung in %	95	80	90	75	70	75	80	70
Artenzahl (Moose)	7	6	8	9	8	4	6	10
<hr/>								
Kennzeichnende Arten								
<i>Dicranum montanum</i>	4.5	3.3	3.2	2.2	+1	1.2	2.2	1.2
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	2.4		4.3	2.2	+1	5.4	4.3	
<i>Plagiothecium laetum</i>								5.4
Trennarten der Ausbildung								
<i>Lophozia ventricosa</i>				+1	3.3	+1	3.2	+1
<i>Dicranodontium denudatum</i>		4.4	+2	2.2				
Arten offener Rohhumusflächen								
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	+1	+1	+1	2.2	2.1		+1	
<i>Tetraphis pellucida</i>	+2		+2	+1	+1			+1
<i>Barbilophozia attenuata</i>			2.3	4.2	2.2			+1
<i>Lepidozia reptans</i>	+1						+1	
<i>Tritomaria exsecta</i>								+1
Sonstige Moose								
<i>Dicranum scoparium</i>	3.4	1.3		+1	+1	2.2	2.2	1.3
<i>Pohlia nutans</i>		+2						+1
<i>Cephalozia bicuspidata</i>			+1	2.2				
Flechten								
<i>Cladonia</i> sp.	2.3			+2	1.2		1.2	+2

Ausserdem: In 1: *Calypogeja neesiana*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*. In 2: *Plagiothecium denticulatum*. In 3: *Calypogeja integristipula*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*. In 5: *Lophozia longidens*. In 8: *Barbilophozia lycopodiodes*, *Brachythecium velutinum*, *Evernia divaricata*.

An Bergahornen

Im Schutzgebiet wachsen etwa 18 Bergahorne. Es sind Bäume von mittlerem Wuchs (Stammdurchmesser zwischen 20cm bis 40cm) in schattigen bis halbschattigen Lagen hoher Luftfeuchtigkeit. Stellenweise sind sie reichlich mit Moosen bewachsen. Infolge der basenreicheren Borke mit pH-Werten zwischen 4,6 und 6,3 (BISANG 1985) ist *Acer pseudoplatanus* für Moose ein günstiger Standort.

Pterigynandrum filiforme-Gesellschaft

Die kennzeichnende Art der hier beobachteten epiphytischen Gesellschaft ist *Pterigynandrum filiforme*, das in angedrückten, flachen, oft lückigen Kriechrasen Teile des Mittelstammes der Bergahorne überzieht. Es fehlt in keiner Aufnahme, wenn auch bisweilen andere Moose mit ähnlichen Standortsansprüchen mengenmässig in den Vordergrund treten und den Aspekt bestimmen. Alle Aufnahmeflächen in Tabelle 13 wurden am Stamm in Höhen zwischen 1m und 2m über dem Boden ausgewählt.

In den Aufnahmen 7 und 8 differenziert *Leucodon sciuroides* eine lichtreiche, eher trockene Ausbildung, während *Metzgeria furcata* in den Aufnahmen 5 bis 7 frischere Verhältnisse anzeigt.

Unter den Kennarten der *Orthotrichetalia* ist vor allem die seltene, subarktisch-subalpin verbreitete Sippe *Orthotrichum alpestre* hervorzuheben, die den subalpinen Charakter der Gesellschaft aufzeigt. Das Moos wurde mehrmals ausserhalb der Aufnahmeflächen und auch auf anderen Bergahornen in winzigen Pölsterchen festgestellt. Im Gebiet wurde es nur als Epiphyt beobachtet, obgleich es vorwiegend auf Gestein - auch auf Kalk - wachsen soll (NYHOLM 1979, LIMPRICHT 1895).

Die *Pterigynandrum filiforme*-Gesellschaft ist in Mittel- und Süd-Europa weit verbreitet (AHRENS 1992). Sie besiedelt zumeist Laubholzstämmen mit basenreicher Borke an grund- bzw. luftfeuchten Standorten in montanen bis subalpinen Lagen. Aus dem Alpengebiet sind ähnliche Bestände u. a. von GAMS (1927), OCHSNER (1928) und GRETER (1936) beschrieben worden. Bei OCHSNER entspricht sie dem *Drepanietum pterigynandrosum filiformis*, das aber nur - wie auch die Listen von GRETER - Bestände aus Buchenwäldern der höheren Stufe umfasst (zwischen (600m) 800m und 1300m) und keine Aufnahmen von Bergahornen als Trägerbäume enthält. Aus tieferen Lagen (400m bis 700m) ist die Gesellschaft u. a. aus dem Harz (PHILIPPI 1982) und seit kurzem auch aus Niedersachsen (DREHWALD 1991) und aus dem Gebiet nördlich des Bodensees (AHRENS 1992) belegt.

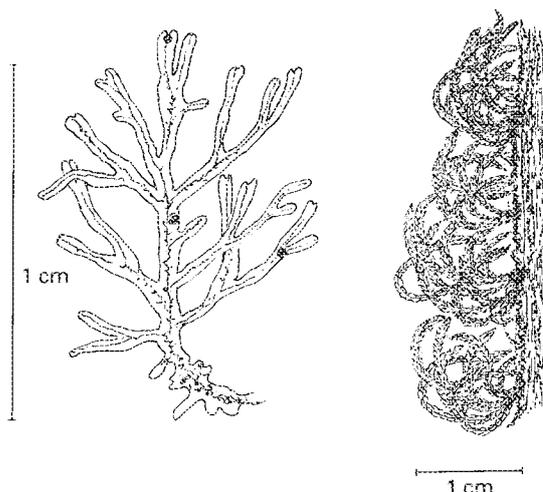


Abb. 15
Metzgeria furcata (li.), *Leucodon sciuroides* (re.)

Tabelle 13

Epiphytengesellschaften auf *Acer pseudoplatanus**Pterigynandrum filiforme*-Gesellschaft

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahme-Nummer	96	71	55	69	70	57	59	90
Exposition	OSO	W	N	SO	SW	N	W	O
Neigung	85°	90°	85°	90°	90°	80°	90°	90°
Fläche in dm ²	7,5	6	2	4,5	4	16	16	4
Deckung in %	80	60	50	90	75	50	85	95
Artenzahl (Moose)	3	7	5	6	8	14	9	8

Kennzeichnende Art

<i>Pterigynandrum filiforme</i>	4.3	3.3	2.2	4.2	1.2	2.3	3.3	2.3
---------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Trennarten der Ausbildungen

<i>Metzgeria furcata</i>					5.3	1.2	3.3	
<i>Leucodon sciuroides</i>							3.4	5.5

Kennarten der *Orthotrichetalia*

<i>Radula complanata</i>	+1	2.3	1.2	+1	+2	+2	1.2	1.2
<i>Orthotrichum pallens</i>				2.2	+1	+1		+1
<i>Frullania dilatata</i>	+1						+1	+2
<i>Orthotrichum alpestre</i>		+1					+1	
<i>Orthotrichum affine</i>								+1
subsp. <i>fastigiatum</i>								
<i>Zygodon viridissimus</i>								+2
subsp. <i>dentatus</i>								

Kennarten der *Neckeretalia*

<i>Amblystegium subtile</i>			3.4	+2	2.2	1.2	+2	
<i>Brachythecium populeum</i>						+1		

Sonstige Moose

<i>Bryum flaccidum</i>		2.1	+1		+2	1.2	+1	+1
<i>Lescurea mutabilis</i>		1.3	1.2	+1		+1		
<i>Drepanocladus uncinatus</i>				1.2	+1	+1		
<i>Isoetecium alopecuroides</i>						3.4		

Flechten

<i>Lepraria incana</i>	2.2		+2		1.3			
<i>Lepraria</i> sp.		1.2		1.1			1.3	
<i>Cladonia</i> sp.			+2		+2			+1
<i>Bacidia</i> sp.		+2	+2					
<i>Nephroma resupinatum</i>	3.3		2.3					
<i>Parmelia trichophylla</i>		+1		4.4				
<i>Leptogium saturninum</i>		+1					+2	

Ausserdem: In 2: *Brachythecium velutinum*, *Dicranum scoparium*, *Nephroma parile*. In 3: *Usnea* sp.. In 4: *Nephroma bellum*, *Parmelia sulcata*. In 5: *Isopterygium pulchellum*, *Nephroma* sp.. In 6: *Barbilophozia lycopodioides*, *Lophozia heterocolpos*, *Scapania* sp., *Tortella tortuosa*. In 7: *Porella platyphylla*, *Buellia erubescens*, *Peltigera* sp.

Mnium stellare- und Mnium spinosum-Bestände

Der Moosbewuchs an Stammbasen von *Acer pseudoplatanus* enthält noch viele Arten der *Pterigynandrum filiforme*-Gesellschaft des Mittelstammes. Dazu mischen sich verschiedene Moose des Waldbodens und des Rohhumus bzw. des morschen Holzes. Oft wird der Aspekt solcher Bestände durch das Dominieren von *Mnium spinosum* und seltener durch das von *Mnium stellare* bestimmt, wie die Aufnahmen in Tabelle 14 zeigen.

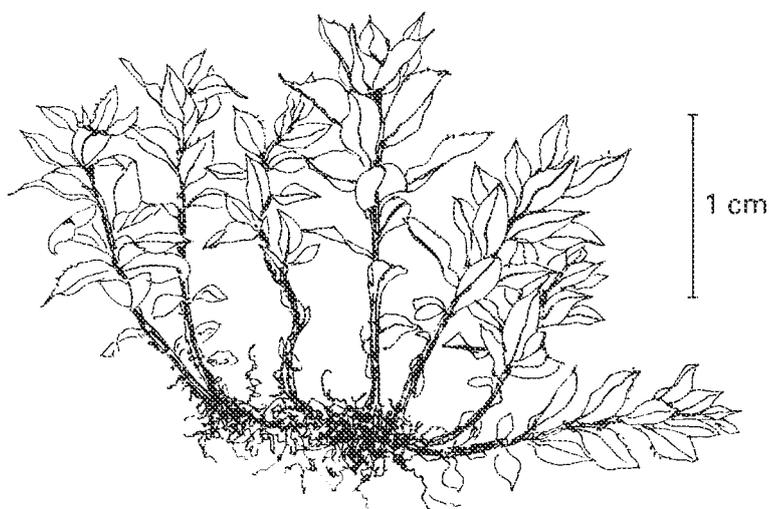


Abb. 16
Mnium spinosum

Tabelle 14

Epiphytengesellschaften an Stammfüssen von *Acer pseudoplatanus*

Bestände mit *Mnium stellare* und *Mnium spinosum*

Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	55a	58	56
Exposition	SO	W	N
Neigung	80°	80°	60°
Fläche in dm ²	2.5	9	16
Deckung in %	90	95	80
Artenzahl	11	11	16
<hr/>			
<i>Mnium stellare</i>	4.3	+1	
<i>Mnium spinosum</i>		4.4	4.5
<i>Plagiochila porelloides</i>		4.4	+2
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	1.2	+2	+2
<i>Brachythecium reflexum</i>	2.3	+2	1.3
<i>Metzgeria furcata</i>	2.2	+2	+2
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	+2	1.2	+2
<i>Lophocolea heterophylla</i>	1.2	+1	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	2.3	+2	
<i>Radula complanata</i>	1.1		+1
<i>Bryum flaccidum</i>	+1		+1
<i>Amblystegium subtile</i>	1.3		
<i>Zygodon viridissimus</i> subsp. <i>dentatus</i>	+1		
<i>Lescurea mutabilis</i>			2.4
<i>Dicranodontium denudatum</i>			2.3

Ausserdem: In 1: *Pseudoleskea incurvata*. In 2: *Blepharostoma trichophyllum*, *Dicranum scoparium*. In 3: *Brachythecium starkei* subsp. *starkei*, *Frullania dilatata*, *Drepanocladus uncinatus*, *Isothecium alopecuroides*, *Scapania* sp.

An Rotbuchen, Bergföhren und Birken

Stellen die wenigen eingestreuten Bergahorne eine ausgesprochene Bereicherung für die epiphytische Moosflora dar, so sind die Stämme der übrigen im Gebiet vorkommenden Baumarten entweder moosfrei oder nur spärlich mit Moosen bewachsen.

Auf den zahlreichen Birken, die ausgedehnte Flächen im Reservat besiedeln (s. Abb. 6), finden sich kaum Moose; nur selten sind im Wurzelbereich kleine Räschen von *Ptilidium pulcherrimum* zu beobachten. Auf den Bergföhrenstämmen im Südteil des Gebietes kann man hingegen hin und wieder in den Spalten der rissigen, leicht sich ablösenden Borke vereinzelt Moospölsterchen feststellen (u. a. z. B. *Dicranum scoparium*, s. auch Tab. 15, Aufn. 1).

Nur zwei krüppelwüchsige Rotbuchen konnten bis jetzt im Reservat entdeckt werden. Eine der beiden - mit einem Stammdurchmesser von etwa 15cm - trug am Mittelstamm zerstreuten Flechtenbewuchs und einige rundlich-flächige Überzüge von *Frullania dilatata*, in deren Lücken kleine Pölsterchen von *Ulota crispa* hafteten (s. Tab. 15), übrigens das einzige beobachtete Vorkommen dieser Art im Untersuchungsgebiet. Dieser Bestand kann als initiales *Ulotetum crispae* (OCHSNER 1928) aufgefasst werden, wofür auch das Auftreten von *Radula complanata* ausserhalb der Aufnahmefläche spricht.

Tabelle 15

Epiphytengesellschaften auf *Pinus mugo* und *Fagus silvatica*

Nummer	<i>Pinus mugo</i>		<i>Fagus silvatica</i>	
	Stamm	Stamm	Stamm	Stammfuss
Aufnahme-Nummer	1	2	2	3
Expositon	24	67	67	68
Neigung	N	W	W	N
Fläche in dm ²	90°	90°	90°	80°
Deckung in %	4	1,5	1,5	1,5
Artenzahl (Moose)	20	100	100	90
	2	2	2	11
<hr/>				
<i>Lophozia longidens</i>	3.2			+2
<i>Polytrichum formosum</i>	+1			
<i>Frullania dilatata</i>		5.4		
<i>Ulota crispa</i>		1.1		
<i>Dicranodontium denudatum</i>				3.3
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>				+2
<i>Tritomaria exsecta</i>				+2
<i>Pterigynandrum filiforme</i>				1.2
<i>Bryum flaccidum</i>				1.2
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>				3.3
<i>Dicranum scoparium</i>				2.3
<i>Plagiochila porelloides</i>				1.2
<i>Scapania aequiloba</i>				+1
<i>Brachythecium velutinum</i>				+2
<i>Lepraria cf. incana</i>	1.2	1.2		
<i>Parmelia saxatilis</i>		1.2		
<i>Platismatia glauca</i>		+2		
<i>Parmelia exasperata</i>		1.2		
<i>Parmelia sulcata</i>		+2		
<i>Cladonia sp.</i>				1.2

Ausserhalb von 2 (in einer Astgabel): *Lescurea mutabilis*, *Pterigynandrum filiforme*, *Radula complanata*.

Moosgesellschaften auf totem Holz und auf Rohhumus

Da im heutigen Reservatsgebiet der Subalpine Fichtenwald früher kaum genutzt und auch nicht gepflegt wurde, sind zahlreiche Baumleichen und Strünke über das ganze Areal verstreut. Nur in der Nähe der Prugelstrasse, des Alp- bzw. des Fussweges finden sich vereinzelt alte Stümpfe, die durch ihre Hirnschnittflächen verraten, dass hin und wieder doch eine Holzentnahme stattgefunden hat. So sind grosse Mengen Totholz vorhanden und die darauf wachsenden Moossynusien im Gebiete häufig.

Je nach den mikroklimatischen Gegebenheiten und dem Alter sind alle möglichen Abbaustadien des Holzes anzutreffen.

Abgesehen von den erst kürzlich vom Sturm z. T. zeilen- und gassenweise entwurzelteten Bäumen (s. Fussnote 2, S. 18), die noch kaum Anzeichen einer Vermorschung zeigen, beobachtet man an besonnten, trockenen Stellen - meist ausserhalb des Waldes - schon lange Zeit daliegende, tote Stämme, deren nacktes, oberflächlich bleich-vergrautes Holz noch fest und hart ist. Sie tragen meist überhaupt keinen Moosbewuchs, auch dann nicht, wenn der Zerfallsprozess schon weiter fortgeschritten ist.

An boden- und luftfeuchten, beschatteten Stellen findet ein rascher Abbau der Holzsubstanz statt. Hier stösst man auf zähmorsche bis schwammige oder auch schon von der Rotfäule befallene, pulvrig zerbröckelnde Baumleichen, die an der Oberfläche bisweilen schon die Konsistenz des Rohhumus aufweisen.

Die meist nur dünne Humusaufgabe über den Karrenfelsen erleichtert Sturmwurf, und die meisten Fichten sterben durch Entwurzelung. Bei günstigeren Verhältnissen und besserer Verankerung im Felsuntergrund jedoch knicken die Bäume um, und so sind manchmal bis zu 2m hohe Stümpfe keine Seltenheit. Das an der spärlichen Bruchfläche leicht eindringende Wasser beschleunigt die Vermorschung; im Gegensatz dazu bleiben die glatten Schnittflächen der Strünke abgesägter Bäume lange erhalten.

An frischen, hohen Stümpfen hält sich noch eine gewisse Zeit die eine oder andere Art vom Moosbewuchs des ehemaligen Baumes, so etwa *Lophozia longidens* und *Dicranum montanum*. Das Hinzutreten von *Lophocolea heterophylla* und *Herzogiella seligeri* weist aber auf den beginnenden Abbau des Holzes hin. Gelangen diese Moose zur Dominanz, können solche Bestände dem *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* PHILIPPI (1965) zugeordnet werden.

Tabelle 16

Gesellschaften des morschen Holzes

Riccardio-Scapanietum umbrosae

Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	47	94	99
Exposition	NW	NNO	N
Neigung	10°	70°	45°
Fläche in dm ²	2	2	7,5
Deckung in %	95	90	95
Artenzahl	12	12	10

Kennzeichnende Arten

<i>Lophozia longiflora</i>	4.4	5.5	
<i>Scapania umbrosa</i>		2.2	2.2
<i>Cephalozia leucantha</i>		+1	4.2
<i>Calypogeja suecica</i>		1.1	
<i>Riccardia palmata</i>		+1	

Sonstige Moose

<i>Tetraphis pellucida</i>	+1	+1	+1
<i>Lophozia ventricosa</i>	1.2	+1	2.2
<i>Lophozia incisa</i>	+2	+1	1.2
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	+1	+1	2.3
<i>Dicranum scoparium</i>	2.3	+1	+1
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	+2	+1	
<i>Dicranum montanum</i>	3.3		
<i>Herzogiella seligeri</i>	1.2		

Ausserdem: In 1: *Plagiothecium curvifolium*, *Calypogeja neesiana*, *Drepanocladus uncinatus*. In 2: *Cephalozia lunulifolia*. In 3: *Calypogeja azurea*, *Barbilophozia attenuata*, *Barbilophozia floerkei*.

Riccardio-Scapanietum umbrosae

Die Seitenflächen zäh- bis schwammigmorscher Strünke oder liegender Stämme werden oft flächig von gelblich- bis bräunlichgrünen, dünnen, dem Holz angepressten Lebermoosdecken überzogen, die zerstreut von wenigen Pölsterchen gipfelfrüchtiger Laubmoose durchsetzt sind. Die Moose durchflechten sich gegenseitig, und es ist schwierig, bei diesen Mischrasen eine Schätzung der Artmächtigkeit vorzunehmen.

Tabelle 16 zeigt 3 Aufnahmen von Moosbeständen, wie sie in ähnlicher Zusammensetzung im Gebiet sehr häufig anzutreffen sind.

Die Kennarten *Cephalozia leucantha*, *Lophozia longiflora* und *Scapania umbrosa*, die im Gebiet noch vielfach zusammen mit *Riccardia palmata* beobachtet werden konnten, lassen diese Bestände dem *Riccardio-Scapanietum umbrosae* zuordnen, das PHILIPPI 1965 erstmals aus dem Schwarzwald beschrieben hat. Diese Gesellschaft ist von verschiedenen Autoren vor allem aus Mittel- und Westeuropa mehrfach belegt (AHRENS 1992). Sie bevorzugt demnach subozeanisch-hochmontane Lagen.

Tetraphidetum pellucidae

Stark zersetzte, oft bröckelig-pulvrig-morsche und meist durchfeuchtete Strünke oder Baumleichen in halbschattiger bis schattiger Lage sind oft mit einer dichtschiessenden Moosdecke überzogen. Es ist eine Gesellschaft, die zum grössten Teil von Lebermoosen aufgebaut wird und die durch die beiden Kennarten *Tetraphis pellucida* und *Lepidozia reptans* charakterisiert ist.

Das *Tetraphidetum pellucidae* ist aus vielen Teilen Mitteleuropas belegt und scheint weit verbreitet zu sein. In Wäldern besiedelt es morsches Holz und Rohhumusflächen in schattigen, luftfeuchten Lagen, kommt jedoch ebenso - wenn auch seltener - auf kalkarmem Gestein vor (PHILIPPI 1986, DÜLL-HERMANN 1973). Im Gebiet wächst es vorwiegend auf den Seitenflächen alter Strünke, greift aber auch auf Humustaschen zwischen den Wurzeln und angrenzende Rohhumusböden über.

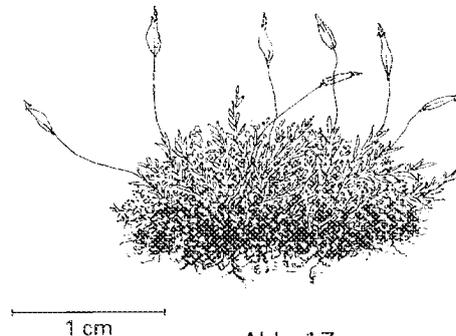


Abb. 17
Tetraphis pellucida

Die Ausbildungen im Subalpinen Fichtenwald bei Höhen zwischen 1500m und 1600m über dem Meer unterscheiden sich von Beständen in tieferen Lagen durch das stete und den Aspekt prägende Auftreten einer Schar von Lebermoosen, die durch die besonderen kleinklimatischen Verhältnisse (kühle, halbschattige bis schattige Standorte bei hoher Luftfeuchtigkeit) teilweise offenbar in ihrem Optimum sind. So fehlt in keiner Aufnahme die an ihren fadenförmigen, Brutkörper tragenden, aufrechten Stengeln leicht zu erkennende Art *Barbilophozia attenuata*. Auch *Calypogeja integristipula* fehlt selten. Dieses Lebermoos wächst in hellen, grün-bräunlichen Decken oder oft in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen. Auf mineralischen Böden, die diese Art nach MARSTALLER bevorzugen soll (DREHWALD 1989, S. 100) wurde sie nie angetroffen. Häufig sind auch *Anastrophyllum minutum*, *Cephalozia leucantha*, *Lophozia incisa* und *Lophozia ventricosa* beigemischt.

Dicranodontium denudatum scheint schattigere Stellen mit höherer Luftfeuchtigkeit zu differenzieren, während das seltener beobachtete *Dicranum fuscescens* lichtere Standorte anzeigt.

Das der Gesellschaft den Namen gebende Georgsmoos *Tetraphis pellucida* wurde häufig gleichzeitig mit Sporenkapseln und mit Brutkörper-Bechern angetroffen.

Tabelle 17

Gesellschaften des Rohhumus und des morschen Holzes

Tetraphidetum pellucidae

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme-Nummer	25	30	123	120	135	19	39
Exposition	N	NO	N	O	N	S	SW
Neigung	80°	90°	80°	85°	80°	80°	80°
Fläche in dm ²	4	12	3	4	7,5	9	6,25
Deckung in %	75	80	100	100	100	95	75
Artenzahl (Moose)	9	12	15	13	14	10	12
<hr/>							
Kennzeichnende Arten							
<i>Lepidozia reptans</i>	3.3	1.2	+1	2.2	1.2	+2	+2
<i>Barbilophozia attenuata</i>	3.3	2.2	2.2	2.2	1.2	3.4	3.3
<i>Calypogeja integristipula</i>	+2	1.2	+2	+2	+1	+2	+1
<i>Tetraphis pellucida</i>		3.3	2.3	4.3	4.3	2.3	2.3
<i>Anastrophyllum minutum</i>		2.3	+1	1.1	+1		+1
<i>Cephalozia leucantha</i>	+1	1.2			2.2		2.3
<i>Lophozia incisa</i>			5.4	2.2	+2		+1
<i>Lophozia ventricosa</i>			+1	1.2	1.2		+2
<i>Cephalozia lunulifolia</i>			1.2				
<i>Odontoschisma denudatum</i>						+2	
Trennarten der Ausbildungen							
<i>Dicranum fuscescens</i>		+2		+2			4.5
<i>Dicranodontium denudatum</i>						4.4	1.3
Sonstige Moose							
<i>Dicranum scoparium</i>		3.3	+1	+1	+1	1.3	+2
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>			1.1	2.2	2.2	+1	
<i>Dicranum montanum</i>	2.3			1.1	+1		
<i>Riccardia palmata</i>	+2	2.2					+1
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	+1		+1		+2		
<i>Plagiothecium curvifolium</i>			+1	+1	+2		
<i>Lophozia longidens</i>	2.2						
<i>Plagiochila asplenioides</i> s. l.	+2						
<i>Anastrepta orcadensis</i>		+2					
<i>Lophozia longiflora</i>		+1					
<i>Bazzania tricrenata</i>			2.3				
<i>Scapania umbrosa</i>			+2				
<i>Tritomaria exsecta</i>				+1			
Flechten							
<i>Cladonia</i> sp.				+2	+2		

Ausserdem: ln 2: *Calypogeja azurea*. ln 3: *Pleurozium schreberi*. ln 5: *Calypogeja neesiana*, *Lepraria* sp. ln 6: *Plagiothecium laetum*, *Polytrichum formosum*, *Cladonia furcata* subsp. *furcata*, *Cladonia rangiferina*, *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*. ln 7: *Cladonia digitata*, *Imadophila ericetorum*.

Dicranum scoparium-Bestände

Die mehr oder weniger horizontalen Bruchflächen von Strünken (weniger die Hirschnitte!) und liegende morsche Bäume, aber auch die Streuauflagen zwischen Wurzeläusläufern werden des öfteren von dichten Rasen des Besen-Gabelzahnmooses *Dicranum scoparium* fast vollständig überwachsen. Dieses häufige Moos besitzt eine weite ökologische Amplitude und gedeiht unter unterschiedlichsten Standortsbedingungen, wobei es auch seine Gestalt erheblich abändern kann.

Die Strünke und Baumleichen, die besiedelt werden, sind meist schon in einem weit fortgeschrittenen Abbaustadium und/oder werden von einer Schicht vermodernder Streu bedeckt. Es stellen sich auf diesen Flächen bald waldbodenähnliche Verhältnisse ein, was durch das Hinzutreten von epigäischen Moosen wie *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Hylocomium splendens* u. a. angezeigt wird, die *Dicranum scoparium* mit der Zeit zurückdrängen.

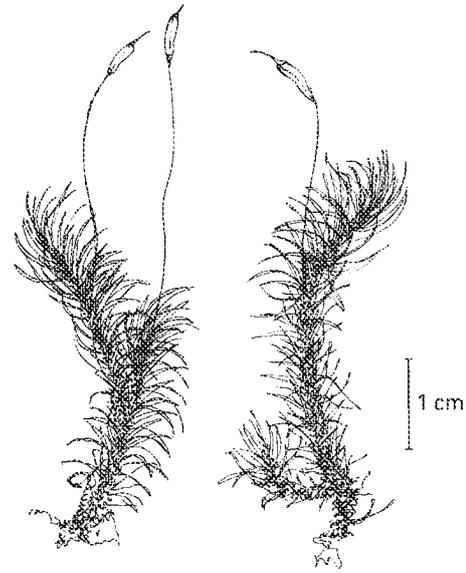


Abb. 18
Dicranum scoparium

Tabelle 18

Synusien auf morschem Holz und auf Rohhumus

Dicranum scoparium-Bestände

Nummer	1	2	3	Wurzeltasche	
				4	5
Aufnahme-Nummer	97	121	100	122	138
Exposition	-	-	-	N	NO
Neigung	-	-	-	20°	20°
Fläche in dm ²	6	6	2	9	5
Deckung in %	95	100	80	95	70
Artenzahl (Moose)	2	3	4	4	3
<hr/>					
Kennzeichnende Art:					
<i>Dicranum scoparium</i>	5.5	5.5	5.5	1.3	4.4
Sonstige Moose					
<i>Pleurozium schreberi</i>		+1		2.2	4.3
<i>Polytrichum formosum</i>	1.4		+1		
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>		+1			
<i>Cephalozia leucantha</i>			2.2		
<i>Cephalozia bicuspidata</i>			+1		
<i>Hylocomium splendens</i>				5.5	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>				1.1	
Gefäßpflanzen					
<i>Picea abies</i> (Keiml. u. 1- bis 3j.)	+	+		1	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	1		+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	2		
<i>Oxalis acetosella</i>	+				+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>				4	
<i>Lycopodium annotinum</i>				+	

In den Moosrasen wurzeln meist verschiedene Gefässpflanzen, darunter des öfteren *Picea abies*-Keimlinge oder -Pflänzchen, für die der über die Krautschicht erhöhte, nährstoff- und meist auch lichtreiche Standort vorzügliche Keim- und Wuchsbedingungen enthält. Eine neue Baumgeneration wächst so auf den Leichen der Vorfahren heran. Bei der Verjüngung des "Urwaldes" spielt diese Strategie eine wichtige Rolle. Moose sind dabei als Keimbeete von Bedeutung.

Gesellschaften auf Humustapeten und Humuswülsten

Auf senkrechten Flächen von Strünken, Wurzeln, Bodenvertiefungen und Karren trifft man des öfteren auf mehr oder minder dicke, zusammenhaltend-kompakte Moder- oder Feinhumusschichten, die bisweilen, von ihrem Untergrund abgelöst, tapetenartig herabhängen. Im unteren Bereich sind sie oft verdickt und bilden regelrechte Wülste. Diese Humustapeten bzw. Humuswülste tragen fast immer reichlichen Moosbewuchs. Vermutlich sind sie sehr alt, und ihr kontinuierliches Wachstum ist nur in einem Gebiet möglich, das von äusseren Störungen frei ist und die dazu nötigen mikroklimatischen Gegebenheiten aufweist. Die ausreichende Wasserversorgung spielt die grösste Rolle. Das bei Regen aufgesogene Wasser sammelt sich - der Schwerkraft folgend - im unteren Bereich der Tapeten an und hält sie dort am längsten durchfeuchtet. Die mit dem Sickerwasser nach unten verlagerten Humuspartikel und Humussäuren einerseits und das infolge der günstigen Feuchtigkeitsverhältnisse verstärkte Kryptogamenwachstum andererseits führen zu den wulstartigen Verdickungen am unteren Tapetenrand.

Tabelle 19

Gesellschaften auf Humustapeten bzw. Humuswülsten

Wurzel	Kalkfels	Baumstrunk	
Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	95	131	43
Exposition	W	W	NW
Neigung	85°	80°	80°
Fläche in dm ²	2	1	6
Deckung in %	95	100	80
Artenzahl	7	10	13
<hr/>			
<i>Lophozia ventricosa</i>	5.2	+1	+1
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	2.1	1.1	+1
<i>Dicranum scoparium</i>	2.2	+1	1.2
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	+1		1.2
<i>Calypogeja azurea</i>	+1		2.2
<i>Calypogeja integristipula</i>		5.4	1.2
<i>Cephalozia leucantha</i>		+1	3.3
<i>Plagiothecium curvifolium</i>		1.1	2.3
<i>Dicranodontium denudatum</i>		1.1	1.3
<i>Barbilophozia attenuata</i>			3.3
<i>Tritomaria quinquedentata</i>	+1		
<i>Plagiothecium laetum</i>	2.2		
<i>Lepidozia reptans</i>		2.2	
<i>Lophozia longiflora</i>		+1	
<i>Tetraphis pellucida</i>		+1	
<i>Cephalozia bicuspidata</i>			1.2
<i>Scapania umbrosa</i>			+1
<i>Hypnum callichroum</i>			2.2
<i>Cladonia</i> sp.		1.2	+2
<i>Cladonia</i> cf. <i>digitata</i>	1.2		
<i>Vaccinium myrtillus</i>			2

Gesteinsmoosgesellschaften

Moosvegetation auf Schratten- und Seewerkalk

Die Karstfläche lässt dort, wo der nackte Fels zutage tritt, die verschiedensten Erosionsformen erkennen. Um glatte Kuppen eiszeitlicher Rundhöcker reihen sich - eine frühere Vegetationsbedeckung anzeigend - geglättete und gerundete Kulm- und Sohlenflächen von Karrenrinnen, -mulden, von Dolinen-, Schlot- und Spaltenrändern. An geneigten bis steil abfallenden Hangflächen sind sie vielfach überprägt von oft messerscharfen, kannelurartigen Rillenkarren.

Diese Oberflächenformen sind herausmodelliert aus dem hellen, bläulichgrauen, körnigen Schrattenkalk, aus dem der grösste Teil des Untersuchungsgebietes besteht. Nur im Norden - im Gebiet des Alten Reservates (VII) und des Windwurfs (VI, V/SW; s. Abb. 1 und 2) - wird der Untergrund von der obersten und jüngsten Schicht der Kreidegesteine, dem Seewerkalk, gebildet. Dieser gelbstichig-hellgraue, dichte Kalk ist unregelmässig mit Tonhäutchen wellig durchzogen, was bei einer Wiederbesiedelung des geglätteten Felsgrundes sich günstig auswirken scheint.

Nackte Karrenflächen sind über das ganze Gebiet verstreut. In den dicht bewaldeten Teilen sind es kleinere, vielfach durch die Entwurzelung von Bäumen entblösste Stellen. Die teilweise ausgedehnten, z. T. kahlen Karrenfelder - vor allem im südlichen Teile des Gebietes (I bis III) - sind wohl die Folgen flächigen Windwurfs, Schädlingsbefalls oder früherer Abholzungen.

An Karren und Blöcken

Pioniergesellschaften sonniger, glatter Karrenflächen

An offenen, lichtreichen Stellen sind vor allem die süd-exponierten oder nur wenig geneigten, glatten Felsflächen entweder nicht oder nur äusserst spärlich mit Moosen bewachsen. Lediglich wenn feine Kluftrisse oder sonstige, oft nur winzige Eintiefungen vorhanden sind, können sich Moose hier ansiedeln. Von den begrenzenden und selektierenden Faktoren sind die Resistenz gegen Temperaturextreme so wie jene gegen das Abgespültwerden wohl die wichtigsten.

Nur wenige Moose vermögen diesen extremen Standort zu meistern. Am besten gelingt es *Schistidium apocarpum*, das in dunklen bis schwarzen, meist fruchtenden Büschelrasen oft als einziges Moos hier anzutreffen ist. Dazu gesellen sich da und dort - oft nur in winzigen Pölsterchen - *Tortella tortuosa*, bisweilen die selten

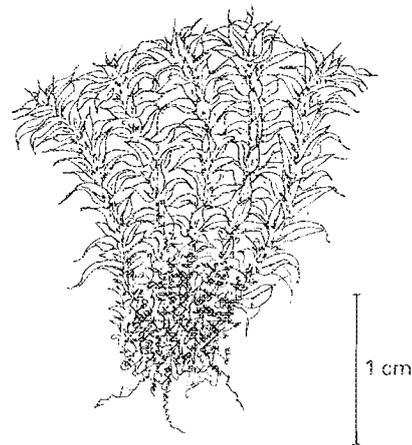


Abb. 19
Tortula norvegica

beobachtete Art *Tortella densa*, *Ditrichum flexicaule* in der kurzrasigen Varietät *densum* und an besonders exponierten Stellen - wie etwa die Kulmflächen von Rundhöckern - *Tortula norvegica*.

Herrschen weniger extreme Verhältnisse infolge einer günstigeren Exposition, zeitweiser Beschattung oder einer besseren Einnischung im Gestein - etwa durch die Einbettung der Moosräschen in zentimetertiefen, feuchthaltenden Spältchen, die oft mit Feinhumus gefüllt sind -, gesellen sich eine Reihe weiterer Moose hinzu wie *Tortella bambergeri*, *Schistidium trichodon*, *Fissidens adianthoides* subsp. *cristatus*, *Bryum capillare* subsp. *elegans*, *Homalothecium lutescens* und *Distichium capillaceum*.

Moosgesellschaften halbschattiger bis schattiger Karren und Blöcke

Bei vermehrter und längerer Beschattung treten die vorherrschenden acrocarpen Moose zurück und pleurocarpe Arten dominieren in oft ausgedehnten Kriechrasen die Felsflächen, wobei meist eine Art bestandbildend hervortritt. In Tabelle 20 sind einige charakteristische Gesellschaften zusammengefasst.

Tabelle 20

Gesellschaften auf Karren und Blöcken

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme-Nummer	145	38	48	9	144	143	139
Exposition	S	SO	NNO	SO	S	NW	N
Neigung	30°	45°	40°	70°	10°	45°	5°
Fläche in dm ²	1	24	14	25	5	2	2
Deckung in %	90	40	40	75	100	90	90
Artenzahl (Moose)	4	8	4	7	4	9	4
<hr/>							
Kennzeichnende Arten							
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	5.4	4.4					
<i>Pseudoleskea incurvata</i>			3.4	4.5			
<i>Pseudoleskea plicata</i>					5.5		
<i>Hypnum recurvatum</i>		+2				4.4	
<i>Cirriphyllum cirrosum</i>		+1		+1		4.4	4.4
Ctenidietales-Arten							
<i>Tortella tortuosa</i>	1.2	+2	1.2	+2	1.3	1.2	1.2
<i>Ctenidium molluscum</i>		+2		2.4			
<i>Mnium marginatum</i>				+1		+1	
<i>Scapania aequiloba</i>				+1			+3
<i>Ditrichum flexicaule</i>							3.3
Sonstige Moose							
<i>Schistidium apocarpum</i>	1.2	+2	3.3			+2	
<i>Bryum capillare</i> subsp. <i>elegans</i>				+1	1.3	1.2	
<i>Tortula norvegica</i>	+1		+2				
Flechten							
<i>Cladonia pyxidata</i>					+2		1.2

Ausserdem: ln 2: *Radula complanata*, *Bryum flaccidum*, ln 6: *Campylium halleri*, *Pleurozium schreberi*, *Bryum* cf. *pseudotriquetrum*.

Die Aufnahmen 1 und 2 zeigen Bestände von *Pseudoleskeella catenulata*. Dieses Moos wächst in feinen, drahtigen, dunklen, meist reinen Rasen auf steilen Karrenfelsen oder an Seitenflächen von Blöcken. Die Standorte sind halbschattig bis schattig, aber stets trocken.

In den Aufnahmen 3 und 4 dominiert *Pseudoleskea incurvata*. Diese Art hat ihre Hauptverbreitung in der subalpinen und alpinen Höhenstufe. Im Gebiet besiedelt sie Karren verschiedenster Neigungen, aber auch Blöcke in zumeist halbschattiger, trockener Lage, wo sie oft in reinen Rasen grössere Flächen überzieht.

Pseudoleskea plicata hingegen - die kennzeichnende Art in Aufnahme 5 - zieht weniger geneigte Blockflächen mit dünnen Auflagen von verfilztem Moderhumus oder Streu und frischere Standorte vor. Sie ist des öfteren mit *Pseudoleskea incurvata* vergesellschaftet. GRETER (1936) gibt die beiden Sippen als Hauptbeteiligte an der Moosdecke von konsolidierten Kalk- und Flyschschutthalden der alpinen und oberen subalpinen Stufe an. Im Gebiet tritt zu diesen beiden Arten an lichterem Stellen bisweilen noch *Hylocomium pyrenaicum*.

An frischen bis feuchten, meist beschatteten und kühlen Stellen siedeln *Hypnum recurvatum* und *Cirriphyllum cirrosum*, die dominanten Arten der Aufnahmen 6 und 7. Erstere überzieht in dichten, grünlichbraunen Polstern die Kulmflächen von Blöcken bzw. Karren, letztere wächst in stets sehr lockeren, weissgrünlichen Kriechrasen auf unterschiedlich geneigten bis senkrechten Felsflächen.

Tortello-Ctenidietum mollusci

Von den im Gebiet vorkommenden Felsmoos-Gesellschaften auf basenreichem Karbonat-Gestein ist das *Tortello-Ctenidietum mollusci* die bei weitem verbreitetste. Der grösste Teil der im folgenden aufgeführten Bestände lässt sich dieser Gesellschaft zuordnen oder zeigt zumindest eine nahe Verwandtschaft zu ihr.

Tortella tortuosa, eine der Kennarten, ist eines der häufigsten Gesteinsmoose im Reservat. Die weite ökologische Amplitude liess dieses Moos in fast allen zonalen Vegetationsarealen der Holarktis heimisch werden. Es kommt in allen Ländern Europas vor (STØRMER 1983) und steigt von der Ebene bis in die nivale Stufe. Auf dem engen Raum des Schutzgebietes findet es sich als Pioniermoos unter den Erstbesiedlern auf bisweilen heissen, trockenen Karren (s. o.), ist aber - wenn auch in stark verminderter Vitalität - auch an feuchten bis nassen Orten anzutreffen. Mittlere Verhältnisse scheinen dieser Art jedoch am meisten zu behagen, obgleich sie - bedingt durch ihren Polsterwuchs - mengenmässig eher selten dominant wird.

Ihr gegenüber meidet die zweite Kennart, *Ctenidium molluscum*, extreme Verhältnisse. Sie ist an frischen Standorten in ihrem Optimum und kann an horizontalen bis stark geneigten Felsflächen oft quadratmetergrosse, gelblichgrüne, dichte Decken bilden, in denen - wenn überhaupt - sich nur wenige andere Moose in geringen Mengen halten können. Allerdings sind diese Standorte im Gebiet eher selten. Bei Scheitel- bis nicht zu steiler Hanglage dringen mit der wachsenden Streuschicht bald verschiedene Bodenmoose ein, und es sind hier alle möglichen Übergänge zu den epigäischen Gesellschaften vorhanden. So sind

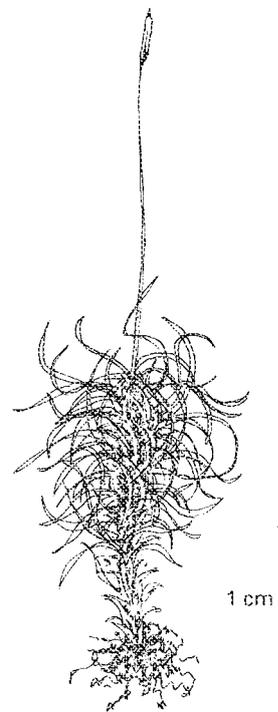


Abb. 20
Tortella tortuosa

Tabelle 21

Gesellschaften auf Karren und Blöcken

Tortello-Ctenidietum mollusci

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahme-Nummer	6	49	82	44	13	54b	66	107
Exposition	SW	NO	NW	SO	S	N	NW	NW
Neigung	30°	45°	80°	45°	80°	70°	40°	65°
Fläche in dm ²	10	9	16	15	20	3	16	1,5
Deckung in %	100	95	30	60	80	70	75	45
Artenzahl	11	7	10	5	11	11	11	21
<hr/>								
Kennzeichnende Arten								
<i>Ctenidium molluscum</i>	2.2	5.5	1.2	1.3	1.2	2.4	2.3	
<i>Tortella tortuosa</i>	5.4		1.2	1.3	3.3	3.3	1.3	+2
Trennarten der Varianten								
<i>Barbilophozia barbata</i>	2.2							
<i>Scapania aspera</i>	+1	2.3						
<i>Campylium halleri</i>	+1	1.3	2.3	1.3				
<i>Rhynchostegium murale</i>			+2	3.4				
<i>Plagiochila porelloides</i>					4.4	1.2		+1
<i>Cratoneuron commutatum</i> var. <i>sulcatum</i>							4.4	
<i>Barbula crocea</i>								3.2
<i>Meesia uliginosa</i>								2.2
<i>Scapania cuspiduligera</i>								1.2
Ctenidietalia-Arten								
<i>Scapania aequiloba</i>			+1		2.4	1.3	+2	+1
<i>Fissidens adianthoides</i> subsp. <i>cristatus</i>	1.2					+2		+1
<i>Lophozia collaris</i>					+1	+1		+1
<i>Ditrichum flexicaule</i>	+2							+2
<i>Cirriphyllum cirrosum</i>				2.3	1.1			
<i>Mnium stellare</i>					2.3	+1		
<i>Encalypta streptocarpa</i>					+2			+1
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>protensum</i>							+2	+1
<i>Distichum capillaceum</i>							+2	1.2
<i>Mnium ambiguum</i>					+2			
<i>Mnium marginatum</i>						+2		
<i>Pedinophyllum interruptum</i>						+1		
<i>Orthothecium intricatum</i>								+1
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>								+1
<i>Cololejeunea calcarea</i>								+2
<i>Seligeria pusilla</i>								+1
<i>Seligeria trifaria</i> s. l.								+2
<i>Jungermannia</i> cf. <i>atrovirens</i>								+1
Sonstige Moose								
<i>Schistidium apocarpum</i>		+2	+2				1.3	
<i>Pseudoleskea incurvata</i>		+2	1.3				1.2	
<i>Pseudoleskea plicata</i>			1.3			+1	1.3	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>					+1			+1

Ausserdem: in 1: *Bryum* cf. *palescens*, *Radula complanata*, *Metzgeria* cf. *furcata*, *Schistidium trichodon*, *Dicranum scoparium*, *Galium anisophyllum*. in 2: *Barbula rigidula*, *Tortella bambergeri*. in 3: *Brachythecium starkei* subsp. *starkei*, *Bryum capillare* subsp. *elegans*. in 5: *Cystopteris fragilis*, *Hieracium silvaticum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Campanula cochleariifolia*. in 6: *Cephalozia bicuspidata*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium viride*, *Saxifraga rotundifolia*, *Valeriana tripteris*. in 7: *Oncophorus virens*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*. in 8: *Concephalum conicum*, *Viola biflora*.

die am häufigsten beobachteten Standorte des *Tortello-Ctenidietum mollusci* stark geneigte bis senkrechte Hang- oder Wandflächen von breiteren und tieferen Karrenspalten, -rinnen, -rippen, von Dolinen, Karstwannen oder steil abfallenden Kliffen in meist halbschattiger, mässig trockener bis mässig feuchter Lage. Rauhe oder mit feinen Kluftspalten, kleinen Ab-sätzen und Simsen strukturierte Felsflächen werden bevorzugt.

Das *Tortello-Ctenidietum mollusci* ist in den Kalkgebirgen weit verbreitet und wurde von mehreren Autoren aus verschiedenen Teilen Europas belegt (AHRENS 1992). Bedingt durch die weite ökologische Amplitude beider Kennarten sind eine grössere Zahl von Subassoziationen und Varianten beschrieben worden. Aus den höheren Lagen der Alpen liegen bis jetzt wenige Aufnahmen vor. In den vorliegenden Aufnahmen differenzieren Arten wie *Cirriophyllum cirrosum* oder *Pseudoleskea incurvata* eine Ausbildung der subalpinen-alpinen Stufe.

Die von HERZOG & HÖFLER (1944) beschriebenen Kalkmoosgesellschaften um Golling (Salzburg, Österreich) lassen sich in vielem mit den im Bödmerenwald vorgefundenen vergleichen. Obgleich sich das Gollinger-Gebiet in der unteren Montanstufe (500 bis 600m ü. M.) befindet, hat es mit seinem durch Bergsturztrümmer reich gegliederten Relief und dem feuchten Schluchtklima viel Ähnlichkeit mit der in der subalpinen Stufe (1500m bis 1600m ü. M.) liegenden bewaldeten Karstlandschaft und deren subozeanisch getöntem Klima.

Die Aufnahmen 1 bis 3 in Tabelle 21 stammen von offenen Felsfluren. In Aufnahme 1 differenziert *Barbilophozia barbata* die trockenste Ausbildung. Sie entspricht dem *Ctenidium molluscum-Lophozia barbata*-Verband (HERZOG & HÖFLER 1944). Nach HÖFLER's speziellen Untersuchungen erträgt *Barbilophozia barbata* starke und häufige Austrocknung.

Aufnahme 2 enthält als Differenzialart *Scapania aspera*, die nach HÖFLER ebenfalls zu den austrocknungsresistenten Lebermoosen zählt. Diese Sippe kennzeichnet gleichfalls eine trockene Ausbildung der Gesellschaft. Sie ist nach MÜLLER (1957) in den Alpen bis 1200m verbreitet und wäre demnach im Schutzgebiet am Ausklingen. In der Tat wurde sie hier rund 10mal weniger oft gefunden als *Scapania aequiloba*, welches die verbreitetste *Scapania*-Art im Gebiet ist. Sie wächst nach MÜLLER (1957) noch bei 2620m Höhe. - Die Variante mit *Scapania aspera* hat ihre Entsprechung im *Ctenidium molluscum-Scapania aspera*-Verband des Gollinger-Gebietes. MARSTALLER (1979) beschreibt aus den höheren Lagen der Muschelkalkgebiete Thüringens eine *Scapania aspera*-Subassoziation des *Tortello-Ctenidietum mollusci* von voll belichteten bis mässig beschatteten Kalkfelsen und Böschungen. Nach MARSTALLER bevorzugt *Scapania aequiloba* gegenüber *Scapania aspera* die frischeren Standorte, was auch mit den im Reservat gemachten Beobachtungen übereinstimmt. PHILIPPI (1960) schliesslich weist auf die Verbindung beider Arten durch Zwischenformen hin und betrachtet deshalb *Scapania aspera* als eine xerophytische Form von *Scapania aequiloba* (vergl. MEYLAN 1924).

Die Aufnahmen 3 und 4 mit *Campylium halleri* als Kennart - die erste von einem Block im offenen Gelände, die zweite von einer Karrenrippe im aufgelichteten Fichtenwald - zeigen deutlich frischere Verhältnisse an. Das beigemischte, teilweise dominierende *Rhynchostegium murale* weist auf den Pioniercharakter dieser Vereine hin. Diese im Reservat häufig anzutreffenden Bestände haben - die subalpinen Komponenten ausgenommen - eine grosse Ähnlichkeit mit dem von HERZOG & HÖFLER (1944) aus dem Gollinger-Gebiet beschriebenen *Campylium halleri*-Verband.

Campylium halleri überzieht oft in quadratdezimetergrossen, dünnen, dicht angepressten, goldbraunen Decken den Fels; in schattiger und etwas feuchter Lage ist es jedoch rein grün. Auffallend an diesem hübschen Moos ist, dass es auch gegen die Fallrichtung wächst und sich so nach allen Seiten gleichmässig ausbreitet. GRETER (1936) gibt für *Campylium halleri* als Standort schattige, feuchte bis nasse Kalkfelsen an; auf den glatten Karrenflächen wurde es hingegen ziemlich häufig auch in sonniger, trockener Lage beobachtet. Dieses boreo-alpine

Moos steigt nach GRETER von der montanen bis in die alpine Stufe auf - höchster Fund: 2660m Rottal bei Lauterbrunnen (AMANN 1918) -, hat jedoch seine Hauptverbreitung in der subalpinen Stufe.

Interessant ist, dass die von AHRENS (1992) im nördlichen Bodenseegebiet beobachtete Vergesellschaftung von *Campylium halleri* mit *Schistidium trichodon* - die auch von HERZOG & HÖFLER in Golling festgestellt wurde - sich im Karstgebiet des Bödmerenwaldes wiederfindet. Diese Kombination konnte dreimal beobachtet werden. Hier die Artenliste einer Aufsammlung:

Altes Reservat N, Bergennossen, 1500m ü. M., 706.990/204.830; Subalpiner Fichtenwald, aus dem Boden ragender, gerundeter Karrenrücken mit dünner Moderhumusausflage, Exposition SW, Neigung 45°, halbschattig:

<i>Campylium halleri</i> *	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Schistidium trichodon</i> *	<i>Bryum capillare</i> ssp. <i>elegans</i>
<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Blepharostoma trichophyllum</i>
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	<i>Scapania aequiloba</i>
<i>Rhynchostegium murale</i>	<i>Plagiothecium curvifolium</i>
<i>Hypnum callichroum</i>	

* mit Sporogonen

Von schattigeren und luftfeuchteren Stellen stammen die Aufnahmen 5 und 6. Sie sind charakterisiert durch *Plagiochila porelloides* sowie durch die zahlreichen *Ctenidietalia*-Arten³, die grösstenteils frische bis feuchte Verhältnisse anzeigen und auf Austrocknung teilweise sehr empfindlich reagieren, wie etwa das Lebermoos *Lophozia collaris* (HERZOG & HÖFLER 1944).

Bei *Cratoneuron commutatum*, der Trennart in Aufnahme 7, handelt es sich um jene kleinblättrige, kurz- und schwachrippige, unregelmässig gefiederte Gebirgsform, die noch bei LIMPRICHT (1904) und AMANN (1912) als *Hypnum sulcatum* bzw. *Cratoneuron sulcatum* den Rang einer eigenen Art hatte. Bei FRAHM & FREY (1987) und DÜLL (1991) u. a. figuriert sie als Varietät, bei NYHOLM (1954-1964) als Form und bei URMI & GEISSLER (1984) umfasst *Cratoneuron commutatum* als Sammelart alle nahverwandten Arten und Kleinarten. - Die Sippe *Cratoneuron commutatum* var. *sulcatum* besiedelt zumeist trockenere bis feuchte (selten nasse) kalkhaltige Felsen im Unterschied zu allen anderen *Cratoneuron*-Sippen, die quellige, sumpfige Standorte bevorzugen. Sie wurde noch öfters im Gebiet auf Blöcken und offenen, leicht gegen Norden abfallenden Karren beobachtet. In Aufnahme 8 differenziert *Cratoneuron commutatum* var. *sulcatum* eine frische bis feuchte Ausbildung, wofür auch die ökologischen Ansprüche der übrigen assoziierten Arten sprechen.

Die Aufnahmefläche - nur 1,5 dm² - von Nummer 8 befand sich auf einem blockig vortretenden Fuss einer nach Nordwesten hin offenen Felswand, die noch von mehreren anderen Gesellschaften besiedelt wurde. Die 21 vorgefundenen Arten enthielten 13 *Ctenidietalia*-Kennarten. Die Trennarten *Barbula crocea*, *Meesia uliginosa* und *Scapania cuspiduligera* weisen auf die hohe Feuchtigkeit des Standortes hin. Ein Auftreten von *Scapania cuspiduligera* im *Tortello-Ctenidietum mollusci* konnte auch von MARSTALLER (1979) in Thüringen beobachtet werden, wenn auch seine *Scapania cuspiduligera*-Subassoziation wenig Gemeinsamkeiten mit der vorliegenden Ausbildung hat. Das gilt auch für den *Barbula paludosa*-Verband von HÖFLER und HERZOG (1944).

³In den Tabellen werden im weiteren die Klassen-, Ordnungs- und Verbands-Kennarten als "Arten der *Ctenidietalia*" zusammengefasst.

Mnium spinosum-Bestände

Erreicht die Streu- bzw. Humusaufgabe an nicht zu steilen Karrenhängen eine gewisse Mächtigkeit, wird das *Tortello-Ctenidietum mollusci* durch das Eindringen verschiedener Bodenmoose abgebaut. Bei frischer, halbschattiger bis schattiger Lage trifft man vor allem an Hangfüßen oft auf dichte oder lückige Rasen von *Mnium spinosum*, das den Aspekt dieser Bestände bestimmt.

Bei den Aufnahmen 2 und 3 der Tabelle 22 ist die Verzahnung des *Tortello-Ctenidietum mollusci* mit den epigäischen Moosen noch sehr deutlich zu erkennen. Beim Standort der Aufnahme 1 war die z. T. verklebte bzw. vermodernde Nadelstreuschicht über 20cm dick, und die *Ctenidietalia*-Arten waren verschwunden.

Ausserdem: In 1: *Melampyrum pratense*, *Rubus saxatilis*, *Hieracium silvaticum*, *Maianthemum bifolium*, *Viola biflora*. In 2: *Aster bellidiasstrum*, *Oxalis acetosella*, *Viola biflora*. In 3: *Cladonia pyxidata*, *Cladonia symphy-carpa*.

Brachythecium albicans-Bestand

In ausgedehnten, mehreren quadratdezimetergrossen Decken wurde *Brachythecium albicans* im Gebiet nur zweimal angetroffen. In der Aufnahme von Tabelle 23 überzog es zusammen mit *Pseudoleskea plicata* die geneigte Kulmfläche eines aus dem Waldboden herausragenden Seewerkalk-Karrens in halbschattiger bis sonniger Lage. Zwischen den bestandbildenden, auf einer dünnen Nadelstreuschicht sich ausbreitenden Kriechrasen waren die übrigen Moose nur in geringen Mengen eingestreut.

Auf der senkrechten Frontalwand des Karrens hafteten in zahlreichen, einzelnen Pölsterchen und Räschen die den lichtreichen bzw. rasch austrocknenden Standort anzeigenden Moose *Tortula norvegica*, *Schistidium apocarpum* und *Pseudoleskeella catenulata*.

Tabelle 22

Gesellschaften auf Karren mit dicken Humusaufgaben

Mnium spinosum-Bestände

Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	93	18	20
Exposition	OSO	NO	W
Neigung	45°	40°	40°
Fläche in dm ²	12	5	5
Deckung in %	60	80	90
Artenzahl (Moose)	3	9	8

Kennzeichnende Art			
<i>Mnium spinosum</i>	4.4	4.4	5.4
Trennarten der Varianten			
<i>Tortella tortuosa</i>		+1	2.3
<i>Ctenidium molluscum</i>		3.4	2.3
<i>Ctenidietalia</i> -Arten			
<i>Scapania aequiloba</i>		+2	+2
<i>Pedinophyllum interruptum</i>		+1	
<i>Cololejeunea calcarea</i>		+1	
<i>Mnium marginatum</i>			1.3
Sonstige Moose			
<i>Hylocomium splendens</i>	+1	1.2	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.3	1.2	
<i>Hypnum callichroum</i>		+2	
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>			2.3
<i>Plagiochila porelioides</i>			+2
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>			2.3

Tabelle 23

Gesellschaft auf Seewerkalk

Brachythecium albicans-Bestand

Aufnahme-Nummer	112
Exposition	S
Neigung	30°
Fläche in dm ²	16
Deckung in %	90
Artenzahl	6

<i>Brachythecium albicans</i>	5.5
<i>Pseudoleskea plicata</i>	3.3
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	1.2
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	+3
<i>Schistidium apocarpum</i>	+1
<i>Dicranum scoparium</i>	+2

Ausserhalb: *Radula complanata*, *Tortula norvegica*.

An nordexponierten Felsen

Entlang der zahlreichen von Osten/Nordosten nach Westen/Südwesten verlaufenden Bruchlinien stehen an vielen Stellen steil abfallende bis senkrechte, oft überhängende, bisweilen einige Meter hohe Hang- oder Wandflächen an, die nach Norden exponiert sind. Wegen ihrer Steilheit trugen sie nie eine nennenswerte Vegetationsbedeckung. Deshalb sind ihre Oberflächen selten geglättet und meist durch Risse und Spalten, durch Nischen und Felshöcker, Absätze und Simse reich strukturiert. An vielen Stellen tritt aus den Kluftrissen oder unterhalb der über der Oberkante dachartig aufliegenden, oft mächtigen Humusschicht Sickerwasser aus, so dass Teile der Felsen ständig feucht bis nass gehalten werden. Bei geschützter Lage herrscht an solchen schattigen, kühlen Plätzen ein ausgeglichenes Standortsklima.

In den tiefer eingesenkten Karsthohlformen sind an den Wandflächen - unabhängig von deren Exposition - ähnliche Verhältnisse zu beobachten. Dasselbe gilt auch für die im Schatten von Bäumen sich befindenden Felspartien im dicht schliessenden Wald. Bei abnehmendem Licht allerdings sinkt die Artenzahl der hier siedelnden Moosbestände rasch ab.

Die artenreichsten Vorkommen wurden an lichten, nach Norden offenen Felswänden festgestellt. Viele Moose zeigen durch ihren schwellenden Wuchs und ihre eindrucksvolle Üppigkeit, dass die hier herrschenden standörtlichen Gegebenheiten für sie optimal sind.

Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris

Diese prächtige Gesellschaft ist floristisch gekennzeichnet durch das glänzende, rotgoldene bis fuchsrote *Orthothecium rufescens*, das schon dem flüchtigen Blick die Bestände von weitem erkennen lässt, und durch die dunklen, bräunlichgrünen, dichten Polster von *Hymenostylium recurvirostre* var. *scabrum*.

Das *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris* besiedelt zumeist sickernasse Höhlungen unter Felsüberhängen innerhalb des Traufbereiches, findet sich aber auch in fast senkrechten Felsnischen geschützter Lagen von hoher Luftfeuchtigkeit. Es wächst auf einer millimeterdünnen bis einige Zentimeter dicken Schicht von dunklem, feuchtem bis nassem, bisweilen etwas feinsandig-schluffigem Feinhumus oder auch auf schmierigem, mit Sinter durchsetztem, meist humusreichem, lehmigem Schluff. pH-Messungen ergaben schwach alkalische Werte (pH 7 bis 8).

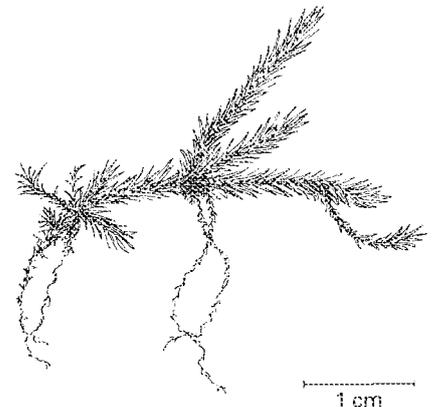


Abb. 21
Orthothecium rufescens

Die Gesellschaft entspricht u. a. dem *Orthothecium rufescens-Plagiopus oederi*-Verband von HERZOG & HÖFLER (1944), dem *Orthothecium rufescens-Plagiopus*-Verein POELT's (1954) und dem *Hymenostylietum curvirostris* von GRETER (1936). PHILIPPI (1965) belegte die Gesellschaft aus der Wutachschlucht.

Die Anwesenheit zahlreicher *Ctenidietalia*-Kennarten weist auf die nahe Verwandtschaft der Gesellschaft mit dem *Tortello-Ctenidietum mollusci* hin. Und in der Tat wird sie von manchen

Tabelle 24

Gesellschaften nordexponierter Felsen

Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahme-Nummer	115	14	16	5	1	64	114	81	21	104
Exposition	NO	N	N	N	W	N	NO	NW	N	NW
Neigung	50°	50°	30°	85°	5°	90°	10°	5°	40°	45°
Fläche in dm ²	4	7	15	4	4	25	4	12	5	3
Deckung in %	85	90	90	100	95	10	80	85	80	100
Artenzahl (Moose)	11	9	20	13	7	14	10	15	17	9

Kennzeichnende Arten

<i>Orthothecium rufescens</i>	5.5	5.4	3.4	4.4	2.1	1.4	3.3	3.4	3.3	4.4
<i>Hymenostylium recurvirostre</i> var. <i>scabrum</i>	2.3	2.3	3.4		5.5	1.3	1.2	1.3	+3	4.4

Trennarten der Ausbildungen

<i>Orthothecium intricatum</i>				1.2	1.3	+2	3.3	+2	1.3	
<i>Plagiopus oederianus</i>								+1	1.3	+1

Ctenidietales-Arten

<i>Ditrichum flexicaule</i>	1.1	1.2	1.2	+1		+2	2.2	+1	+2	
<i>Lophozia collaris</i>	+1	+1	+1	+1		+1		+1	+1	+1
<i>Distichium capillaceum</i>		+1	2.3	+2		+2	2.2	1.2	3.3	+1
<i>Scapania aequiloba</i>		+2	+1	+1				+2	1.3	
<i>Tortella tortuosa</i>		1.3	+2					2.4	+2	
<i>Mnium thomsonii</i>			1.2		+2				3.3	+2
<i>Aneura pinguis</i>	+1		+2					1.3		
<i>Cololejeunea calcarea</i>			+1	+1					+1	
<i>Fissidens adianthoides</i> subsp. <i>cristatus</i>		1.2						+2		
<i>Campyllum stellatum</i> subsp. <i>protensum</i>			+2						+1	
<i>Jungermannia atrovirens</i>									+1	+1

Sonstige Moose

<i>Pohlia cruda</i>			+1	+2		+2	1.2	1.2		
<i>Bryum capillare</i> subsp. <i>elegans</i>		+1	+1	+1				+1		
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>			+2				+1	1.1	+1	
<i>Cratoneuron commutatum</i>			+2	1.2	+1					
<i>Conocephalum conicum</i>				1.2	1.3					1.1
<i>Catoscopium nigratum</i>	+1		+1							
<i>Sauteria alpina</i>	+1					+2				
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+1					+1				
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>			+1		+2					

Gefäßpflanzen

<i>Cystopteris fragilis</i>			v	v	v			v		
<i>Viola biflora</i>			v	v						

Ausserdem: In 1: *Bryum pallens*, *Hypnum bambergi*, *Orthothecium strictum*. In 3: *Barbula crocea*, *Meesia uliginosa*, *Tritomaria polita*, *Aster bellidiastrum*, *Cystopteris montana*, *Selaginella selaginoides*. In 4: *Mnium marginatum*, *Ctenidium molluscum*, *Campanula cochleariifolia*. In 6: *Cephalozia bicuspidata*, *Jungermannia polaris*, *Phlo-notis tomentella*, *Schistidium apocarpum*, *Tritomaria scitula*, *Agonimia* cf. *tristicula*, *Collema* sp., *Lepraria* sp., *Solorina saccata/octospora*. In 7: *Bryum* sp., *Encalypta streptocarpa*, *Ptilidium ciliare*. In 8: *Pseudoleskea incurvata*, *Ranunculus alpestris*. In 9: *Cirriphyllum cirrosum*, *Fissidens bryoides* s. l., *Pedinophyllum interruptum*. In 10: *Timmia norvegica*.

Autoren als eine in den höheren Mittelgebirgen und in den Hochgebirgen verbreitete Subassoziation desselben begriffen (s. in HÜBSCHMANN 1986).

Das bleichgrüne, oft nur rötlich überhauchte *Orthothecium intricatum* wurde öfters in reinen Rasen im hinteren Bodenbereich der Balmen, dem Substrat locker aufliegend, festgestellt. Es charakterisiert in den Aufnahmen 4 bis 9 lichtärmere Strandorte, während *Plagiopus oederianus* - diese Art wächst vorwiegend in Spalten und auf kleinen Absätzen der offenen Felswände - etwas trockenere Verhältnisse anzeigt.

Die üppige Entwicklung der Bestände legt nahe, die subalpine Stufe als das Zentrum ihrer vertikalen Verbreitung anzusehen. Der diagnostische Wert der zahlreich beigemischten subalpinen wie alpinen Arten (z.B. *Sauteria alpina*, *Catocopium nigratum*, *Hypnum bambergeri*, *Orthothecium strictum*, u. a.) bleibt, so lange kein umfangreicheres Aufnahmемaterial vorliegt, offen.

Orthothecium intricatum-Bestand

Tabelle 25 zeigt das bestandbildende Auftreten von *Orthothecium intricatum*. Der Standort befand sich in einer grösseren, tiefen Klufthöhle am Fusse einer Felswand, deren ebener Boden mit einer mehr als 5cm dicken, nassen, etwas sandigen Moderhumusschicht bedeckt war. Das ansonsten silbrig-grüne *Plagiobryum zierii*, das im Gebiet nicht selten in humosen Felsspalten beobachtet werden konnte, wuchs hier in kleinen Räschen von rötlicher Farbe.

Hypnum bambergeri-Bestände

An zwei Stellen im Tähti (I, s. S. 34), werden die glatten Blöcke am Fuss des Nord-Hanges teilweise fast vollständig von einem goldbräunlich-grünlich gescheckten Moos in dicht schliessenden, dem Stein angepressten Decken überzogen. Die einzelnen Triebe und Äste wirken durch ihre regelmässige Beblätterung fast schnurförmig. Diese wunderhübsche Art ist *Hypnum bambergeri*. Es ist ein seltenes, arktisch-alpin verbreitetes Moos, das bis in die nivale Stufe aufsteigt. Sein Vorkommen dokumentiert das lokale, alpine Klima des Tälchens.

Tabelle 26 enthält drei Aufnahmen von *Hypnum bambergeri*-Beständen. Das lichtliebende *Ditrichum flexicaule* zeigt die Offenheit des Standortes an, *Campylium stellatum* subsp. *stellatum* dessen hohe Feuchtigkeit.

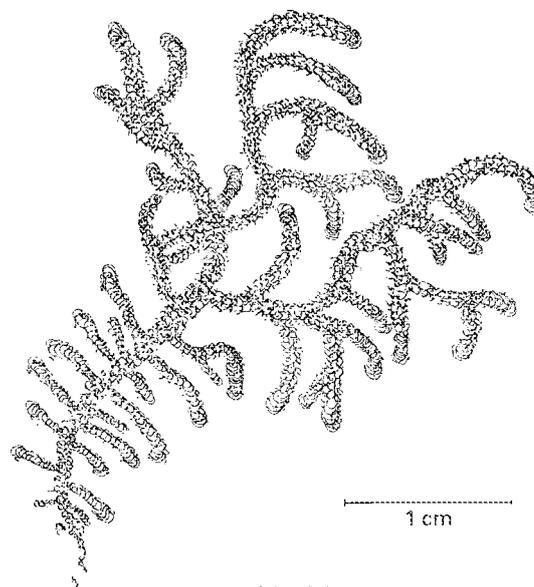


Abb. 22
Hypnum bambergeri

Tabelle 25

Gesellschaft einer Klufthöhlung

Orthothecium intricatum-Bestand

Aufnahme-Nummer	108
Exposition	-
Neigung	-
Fläche in dm ²	10
Deckung in %	90
Artenzahl (Moose)	8
<hr/>	
<i>Orthothecium intricatum</i>	5.4
<i>Plagiobryum zierii</i>	2.2
<i>Sauteria alpina</i>	+1
<i>Cirriphyllum cirrosum</i>	1.2
<i>Encalypta streptocarpa</i>	+1
<i>Lophozia collaris</i>	2.3
<i>Plagiochila porelloides</i>	+1
<i>Conocephalum conicum</i>	+1

Tabelle 26

Gesellschaften des Blockschutts

Hypnum bambergeri-Bestände

Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	84	85	116
Exposition	NW	NNW	NNW
Neigung	25°	5°	30°
Fläche in dm ²	2	4	6
Deckung in %	90	100	100
Artenzahl	5	10	8
<hr/>			
<i>Hypnum bambergeri</i>	5.4	4.4	5.5
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1.2	+2	1.2
<i>Campylium stellatum</i>	+1	4.4	1.2
subsp. <i>stellatum</i>			
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+2	1.3	
<i>Tortella tortuosa</i>		2.3	+2
<i>Fissidens osmundoides</i>		2.3	+2
<i>Timmia norvegica</i>	2.3		

Ausserdem: In 2: *Campylium halleri*, *Hylocomium pyrenaicum*, *Orthothecium rufescens*, *Schistidium apocarpum*, *Dryas octopetala*, *Polygonum viviparum*, *Viola biflora*. In 3: *Distichium capillaceum*, *Scapania aequiloba*, *Tritomaria quinquedentata*, *Polygonum viviparum*, *Selaginella selaginoides*.

Bestände mit *Timmia norvegica*, *Fissidens osmundoides* und*Orthothecium strictum*

Timmia norvegica wurde im Gebiet nur an wenigen Stellen angetroffen. Dieses (sub)arktisch-(sub)alpin verbreitete, *polytrichum*-ähnliche Moos, dessen längliche, orangescheidige Blätter sich leicht vom Stengel lösen, wächst oft in unmittelbarer Nachbarschaft des *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris* auf dem kaum geneigten, flachen Boden von Balmen bzw. kleinen Höhlungen. Die zusammenhängenden, von den begleitenden Moosen durchsetzten, leicht abhebbaren Moospolster liegen auf einer unterschiedlich dicken Schicht (1 bis 10cm) von feuchtem, dunklem Feinhumus, der teilweise oft mit gelblichgrauem, sinterig-lehmigem Schluff durchmischt ist. Alle untersuchten Bodenproben reagierten schwach alkalisch (pH 7,5 bis 8).

Das standörtliche Klima der *Timmia norvegica*-Bestände in den Aufnahmen 1 und 2 der Tabelle 27 ist unterschiedlich. In Aufnahme 1 von Stägen (III/NW) ist es vergleichsweise ausgeglichen, in Aufnahme 2 (sie stammt - wie auch die Aufnahmen 3 und 5 aus dem Tähti, I) herrschen deutlich alpine Verhältnisse, was u. a. durch das Auftreten der alpin verbreiteten Arten *Tayloria froelichiana*, *Tritomaria polita*, so wie der begleitenden Gefässpflanzen angezeigt wird (s. S. 34).

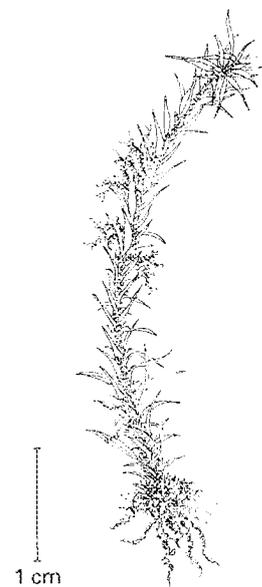


Abb. 23
Timmia norvegica

Tabelle 27

Gesellschaften nordexponierter Felsen und Blöcke

Bestände mit *Timmia norvegica*, *Fissidens osmundoides* und *Orthothecium strictum*

Nummer	1	2	3	4	5
Aufnahme-Nummer	105	113	86	78	65
Exposition	N	N	NW	NNW	N
Neigung	3°	3°	40°	75°	25°
Fläche in dm ²	5	12	3	15	4
Deckung in %	90	80	95	100	100
Artenzahl (Moose)	13	14	7	16	7

Kennzeichnende Arten

<i>Timmia norvegica</i>	3.4	5.5	2.2		
<i>Fissidens osmundoides</i>			3.3	5.5	3.3
<i>Orthothecium strictum</i>					4.4

Frischliebende Arten

<i>Meesia uliginosa</i>		1.2	2.3	1.3	1.2
<i>Orthothecium rufescens</i>		+1		2.4	
<i>Hymenostylium recurvirostre</i> var. <i>scabrum</i>	2.3				
<i>Plagiopus oederianus</i>	3.3				

Ctenidietalia-Arten

<i>Ditrichum flexicaule</i>		+1	2.3	+2	
<i>Lophozia collaris</i>	1.1			+1	
<i>Distichium capillaceum</i>	2.2				+2
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>stellatum</i>		+1			1.3
<i>Tortella tortuosa</i>			+1	+2	
<i>Mnium thomsonii</i>	+2				
<i>Mnium stellare</i>	+1				
<i>Ctenidium molluscum</i>				+2	
<i>Scapania aequiloba</i>				+2	

Alpine Arten

<i>Tayloria froelichiana</i>		1.2			
<i>Tritomaria polita</i>		+1			
<i>Lophozia heterocolpos</i>		+1			
<i>Polytrichum alpinum</i>		+2			
<i>Odontoschisma macounii</i>				+2	

Sonstige Moose

<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	1.2	+1	+1	+1	+1
<i>Bryum</i> sp.	+1	+1			
<i>Pohlia cruda</i>	+1		1.2		
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>		+1		+1	
<i>Drepanocladus uncinatus</i>		3.3			2.3
<i>Mnium marginatum</i>	+1				
<i>Conocephalum conicum</i>	+1				
<i>Plagiomnium medium</i>	+1				
<i>Mnium ambiguum</i>		+1			
<i>Cephalozia bicuspidata</i>				+2	
<i>Tritomaria quinquedentata</i>				+2	
<i>Pleurozium schreberi</i>				+1	
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>				+2	
<i>Cratoneuron commutatum</i> var. <i>sulcatum</i>				+2	

Ausserdem: ln 1: *Cystopteris fragilis*, *Viola biflora*. ln 2: *Polygonum viviparum*, *Primula integrifolia* (am Rande), *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga androsacae*, *Soldanella alpina*. ln 3: *Ranunculus alpestris*. ln 4: *Aster bellidiastrum*, *Galium anisophyllum*, *Globularia nudicaulis*, *Picea abies* (Keimling), *Pinguicula alpina*, *Sesleria caerulea*, *Soldanella alpina*, *Viola biflora*. ln 5: *Dryas octopetala*.

Fissidens osmundoides konnte öfters in offenen Lagen auf Karren oder absatzartigen Nischen im Blockschutt beobachtet werden. Dort bildet diese Art zusammen mit den begleitenden Moosen oft quadratdezimetergrosse, dichte, hochaufgewölbte, über den Rand des Absatzes herabwachsende Polster, die im Innern dunkelbraunen, feinsten Humus enthalten. In Aufnahme 3 waren auch grosse Büschel von *Timmia norvegica* im Polster eingestreut.

Aufnahme 4 zeigt einen grossflächigen Polsterrasen von *Fissidens osmundoides* auf der steilen, abgeflachten Kante eines tiefen Schlotes. Die meisten der begleitenden Arten wuchsen an der Peripherie des auskeilenden Polsters, dort, wo der dicht schliessende *Fissidens*-Rasen sich aufzulockern begann.

Orthothecium strictum wächst im Unterschied zu *Orthothecium rufescens* und *Orthothecium intricatum* aufrecht und in dichten Polstern. Es besiedelt im Tähti ähnliche Standorte wie *Fissidens osmundoides*, mit dem es auch zu meist vergesellschaftet angetroffen wird. Aufnahme 5 dokumentiert einen solchen Bestand. *Orthothecium strictum* gehört zu den Seltenheiten der schweizerischen Moosflora. Es steht auf der Roten Liste (URMI & GEISLER 1984).

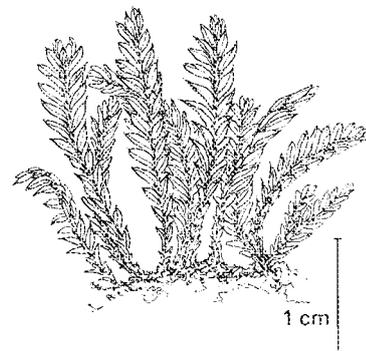


Abb. 24
Fissidens osmundoides

Die beigemischten *Ctenidietalia*-Arten lassen bei allen fünf Beständen die Verwandtschaft zum *Tortello-Ctenidietum mollusci* erkennen.

Die Blöcke des Schutthanges im Tähti enthalten viele Hohlräume, aus denen bei manchen kühle Luft austritt. Hier die Artenlisten zweier Aufsammlungen:

Tähti, N-Hang, 1562m ü. M., 707.136/203.414, Felsflur auf grobblockigem Schutthang, in "blasendem" Hohlraum unter einem Block in 1m Tiefe, auf 5cm mächtiger, feuchter Moder- bzw. Feinhumusaufgabe:

<i>Orthothecium binervulum</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Tritomaria scitula</i>	<i>Blepharostoma trichophyllum</i>
<i>Jungermannia polaris</i>	<i>Distichium capillaceum</i>
<i>Pohlia cruda</i>	

Tähti, Fuss des N-Hanges, 1564m ü. M., 707.078/203.372, konsolidierter, grobblockiger Kalkschutt, in 150cm tiefer Spalte zwischen Blöcken (kühler Luftzug!), auf etwas feuchtem Feinhumus:

<i>Amblystegium jungermannioides</i>	<i>Orthothecium rufescens</i>
<i>Jungermannia polaris</i>	<i>Blepharostoma trichophyllum</i>
<i>Orthothecium strictum</i>	<i>Pohlia cruda</i>
<i>Tritomaria quinqueidentata</i>	<i>Anastrophyllum minutum</i>
<i>Fissidens osmundoides</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Bryum</i> sp..	

Ausserhalb: *Campylium stellatum* subsp. *protensum*, *Bryum capillare* subsp. *elegans*, *Meesia uliginosa*, *Dicranum spadiceum*.

GRETER (1936) beschreibt die Moosvereine kalkiger Bodenflächen von Höhlen und Balmen als *Timmia* nach den diese Standorte charakterisierenden *Timmia*-Arten. Als steten Begleiter nennt er *Amblystegium jungermannioides* (= *A. Sprucei* = *Amblystegiella Sprucei*). Diese Vergesellschaftung konnte bei den im Untersuchungsgebiet gefundenen Beständen nicht beobachtet werden.

HERZOG & HÖFLER geben als Standorte ihres *Amblystegiella Sprucei*-Verbandes "Kältelöcher" unter und zwischen grossen Blöcken oder am Fusse massiver Felswände an, also licht-arme, vor Regen geschützte, luftfeuchte Orte. Die Beschreibung entspricht genau obigem Standort, die begleitenden Arten sind jedoch verschieden.

Plagiopus oederianus-*Campylium stellatum*-Bestände

Über die Oberkante senkrechter Felswände oder konsolenartig vorspringender Felspartien hängen bisweilen Wurzeln, Ausläufersprosse, Grashalme oder andere Teile von Gefässpflanzen herab. Auch die Moosdecken überlappen den Rand des Steilabfalles und bilden mit der Zeit flächige Tapeten oder traubenartige Hängepolster. Die Länge derselben schwankt zwischen wenigen Dezimetern bis zu etwa eineinhalb Metern. Sie müssen teilweise sehr alt sein und geben ein eindrucksvolles Zeugnis von der Unberührtheit des Gebietes.

Die grösseren Polster und Tapeten sind in ihrem Innern durch ein Geflecht von Wurzeln, Ästen oder reissfesten Stengeln armiert. Das verhindert das Abreissen der Polster, die dadurch über lange Zeit hin weiterwachsen können. Sie befinden sich zumeist an sickernassen Stellen und sind so ständig durchfeuchtet. In vielen Fällen wirken sie als Traufe, durch die das Wasser tropfend abfließt.

Aufgebaut werden die Hängepolster von langstengeligen Moosarten. Kleinere scheinen oft nur aus einer Art zu bestehen, grössere hingegen setzen sich fast immer aus mehreren zusammen, wobei nicht selten eine deutliche Zonierung zu beobachten ist. Der obere Teil des Polsters wird meist durch Waldbodenmoose wie *Hylocomium splendens* oder *Polytrichum formosum* gebildet, die an diesem Standort eine unglaubliche Üppigkeit ihres Wachses erreichen können. Auch *Bartramia halleriana* gehört dazu. Im Mittelteil finden sich eingewebt oft schwellende Rasen von *Plagiopus oederianus* oder *Distichium capillaceum*, an die sich - den untersten Lappen bildend - *Orthothecium rufescens* anschliesst. Diese Zonierungsabfolge konnte an mehreren Polstern beobachtet werden.

Die zu einem kompakten Geflecht verwobenen langen Moosstengel stellen eine Matrix dar, in der zahlreiche andere Moose sich ansiedeln können. Manchen dieser Arten gelingt es, sich im Polster in unterschiedlicher Grösse flächig auszubreiten. Es sind dies u. a. *Tritomaria quinquedentata*, *Bazzania tricrenata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Bryum pallens*, *Plagiochila porelloides*, *Pedinophyllum interruptum*, *Bryum capillare* subsp. *elegans*, *Fissidens adianthoides* subsp. *cristatus*. Andere Arten hingegen wachsen oft nur in wenigen Stengeln auf und zwischen den anderen Moosen. Untersucht man solche Polster genauer und durchmustert man Teile davon später unter dem Binokular, ist man von der Artenfülle überrascht.

Aufnahme 1 in Tabelle 28 dokumentiert einen kleinen Ausschnitt aus dem Mittelteil eines mehr als 150cm langen Hängepolsters bei Stägen.

In Aufnahme 2 wurde ein kompakter Polsterrasen untersucht, der in einer Ausdehnung von nur 1,5 dm² die geneigte Auflagefläche eines Absatzes am Fusse einer überhängenden Felswand vollständig ausfüllte. Zwischen *Campylium stellatum* subsp. *protensum*, *Ditrichum flexicaule*, *Distichium capillaceum* und *Mnium thomsonii*, die dicht aneinandergedrängt das

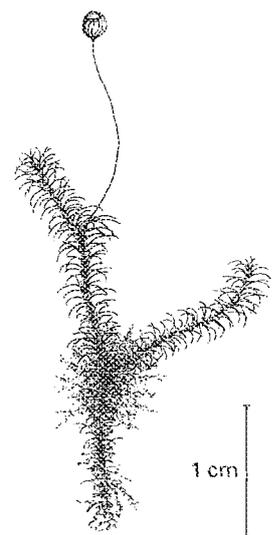


Abb. 25
Plagiopus oederianus

Tabelle 28

Gesellschaften nordexponierter Felsen

Bestände mit *Plagiopus oederianus* und *Campylium stellatum*
subsp. *protensum*

	Hängepolster (Ausschnitt)	Polster auf Absatz	Wandfuss
Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	110	106	22
Exposition	NW	NW	NO
Neigung	80°	20°	40°
Fläche in dm ²	5	1,5	8
Deckung in %	95	100	95
Artenzahl (Moose)	23	26	18
<hr/>			
Kennzeichnete Arten			
<i>Plagiopus oederianus</i>	4.3		+2
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>protensum</i>		4.3	5.5
<i>Orthothecium rufescens</i>	2.3		
Ctenidietales-Arten			
<i>Tortella tortuosa</i>	+1	1.1	2.3
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1.2	3.2	+2
<i>Distichium capillaceum</i>	+2	2.2	+1
<i>Lophozia collaris</i>	1.2	+1	+2
<i>Scapania aequiloba</i>	1.2	+1	
<i>Fissidens adianthoides</i> subsp. <i>cristatus</i>	+2	+1	
<i>Trichostomum crispulum</i>	+2		
<i>Mnium thomsonii</i>		2.1	
<i>Ctenidium molluscum</i>		+1	
<i>Preissia quadrata</i>		+1	
<i>Pedinophyllum interruptum</i>			+1
<i>Encalypta streptocarpa</i>			+2
Sonstige Moose			
<i>Tritomaria quinqueidentata</i>	3.3	1.1	+1
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2	+1	2.1
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	+1	+1	+1
<i>Mnium marginatum</i>	+1	+1	
<i>Plagiochila porelloides</i>	1.2	1.1	
<i>Pohlia cruda</i>	+1	+1	
<i>Bryum capillare</i> subsp. <i>elegans</i>	2.2	+1	
<i>Hymenostylium recurvirostre</i> var. <i>scabrum</i>	+1		+1
<i>Conocephalum conicum</i>		+1	3.3
<i>Timmia norvegica</i>		+1	+2
<i>Dicranum scoparium</i>		+1	+1
<i>Bazzania tricrenata</i>	2.3		
<i>Cratoneuron commutatum</i>	+1		
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	+1		
<i>Dicranodontium denudatum</i>	1.2		
<i>Lophozia incisa</i>	+1		
<i>Anastrophyllum minutum</i>	+2		
<i>Meesia uliginosa</i>		+1	
<i>Scapania cuspiduligera</i>		+1	
<i>Sphagnum quinquefarium</i>		+1	
<i>Neckera crispa</i>		+1	
<i>Drepanocladus uncinatus</i>		+1	
<i>Bryum</i> sp.		+1	
<i>Orthothecium intricatum</i>			+2
<i>Cirriphyllum cirrosum</i>			2.1
<i>Hylocomium umbratum</i>			+1
Gefäßpflanzen			
<i>Campanula cochlearifolia</i>		+	+
<i>Viola biflora</i>		2	1

Ausserdem: In 2: *Silene pusilla*, *Saxifraga paniculata*. In 3: *Saxifraga rotundifolia*, *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *Leptogium* cf. *lichnoides*.

Polster fast vollständig aufbauten, war die ansehnliche Schar der anderen Moose in wenigen, oft nur winzigen Stengeln - ähnlich wie in Aufnahme 1 - eingewoben.

Der dichtschiessende, ständig durchfeuchtete Rasen - überhaucht von den zarten, weissen Blütensternen der bezaubernden *Silene pusilla* - scheint ein hervorragendes Keimbeet für verschiedene Moosarten zu sein. Die aus den Sporen oder anderen Verbreitungseinheiten herangewachsenen Moospflänzchen können zwar nicht mit den etablierten Arten in Konkurrenz treten, halten sich aber im "Korsett" des festen Polsters über lange Zeit. Es scheint sich hier um eine Dauergesellschaft ganz besonderer Art zu handeln. Der Artenreichtum (26 Arten!), der sich erst allmählich im Laufe einer längeren Zeitspanne eingestellt haben kann, lässt auf ein hohes Alter des Polsters schliessen.

In Aufnahme 3 handelt es sich um einen etwas aufgelockerten *Campylium stellatum* subsp. *protensum*-Bestand am Rande des Traufbereich einer überhängenden Felswand nahe einer Hochstaudenflur.

Seligeria-Bestände

An feuchten bis nassen, schattigen, kühlen Stellen von mehr oder weniger glatten, senkrechten, oft überhängenden Felsflächen, an denen kaum andere Moose sich ansiedeln können, trifft man häufig auf Bestände mit *Seligeria*-Arten. Diese winzigen, direkt am Fels haftenden Moose, die - meistens fruchtend - lückig den Stein überziehen, bilden das Gegenstück zu den Pioniermoosen der trockenen, lichten Karrenfelsen.

Im Gebiet wurde an solchen Stellen die frischgrüne *Seligeria pusilla* und die kleinere, bräunliche, charakteristisch dreizeiligbeblätterte *Seligeria trifaria* s. l. beobachtet. SCHAUER (1967) beschreibt aus der *Seligeria trifaria*-Gruppe vier verschiedene Arten, die er zur Sektion *Trifariae* zusammenfasst. Hauptunterscheidungsmerkmale finden sich an den Sporen. Da eine sichere Bestimmung nur mit eindeutig reifen Sporen möglich ist, wurde hier darauf verzichtet.

Oft wachsen die *Seligeria*-Räschen in den Lücken von den kleinflächigen *Jungermannia atrovirens*-Überzügen, zwischen denen auch - oft nur in winzigen Mengen - *Lophozia collaris*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Pedinophyllum interruptum* u. a. eingefügt sind.

An ähnlichen Standorten können zerstreut über die Felsflächen da und dort vereinzelte Moosräschen bzw. -pösterchen beobachtet werden. Auffällig sind die leuchtend hellgrünen, oft medaillonartigen *Cololejeunea calcarea*-Räschen

Tabelle 29

Gesellschaften nordexponierter Felsen

Seligeria-Bestände

Nummer	1	2
Aufnahme-Nummer	54a	109
Exposition	N	NW
Neigung	100°	120°
Fläche in dm ²	1,5	0,5
Deckung in %	30	75
Artenzahl	8	5

Kennzeichnende Arten

<i>Seligeria trifaria</i> s. l.	2.2	2.2
<i>Seligeria pusilla</i>	1.2	
<i>Jungermannia atrovirens</i>	2.3	5.3

Sonstige Moose

<i>Lophozia collaris</i>	+1	+1
<i>Fissidens adianthoides</i> subsp. <i>cristatus</i>	+2	
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	+2	
<i>Campylium halleri</i>	+2	
<i>Scapania</i> cf. <i>helvetica</i>	+1	
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>		+1
<i>Bryum</i> sp.		+1

Ausserhalb: In 1: *Cololejeunea calcarea*.

oder das silbrig-grüne, feine Spalten besiedelnde *Plagiobryum zierii*. Hier finden sich auch u. a. in dichten, unterschiedlich grossen Pölsterchen *Hymenostylium recurvirostre* var. *scabrum* und *Gymnostomum aeruginosum* oder kleinere bzw. grössere Reinbestände von *Pedinophyllum interruptum*, *Jungermannia atrovirens*, *Fissidens adianthoides* subsp. *cristatus* oder *Eurhynchium hians*.

Moosvegetation auf Glaukonit-Sandstein und Kieselkalk

Der schwärzlich anwitternde Glaukonit-Sandstein der Garschella-Formation ist nur kleinflächig an wenigen Stellen im Gebiet aufgeschlossen (s. Abb. 2).

Teile des Fuss- und des Alpweges verlaufen auf den nach Westen abfallenden Sohlen von Tälchen, die tief in den Sandstein eingekerbt sind. Der Glaukonit-Sandstein steht in den untersten Teilen des Hangfussbereiches an. Es sind wenige Dezimeter hohe, steile Felsflächen, die durch die darüberlagernden Schrattenkalkschichten geschützt sind. Sie bilden die meisten Trittsteine der Wege. Ansonsten sind sie zu tiefgründigem, kalkarmem, feinsandig-lehmigem Schluff verwittert (s. Wurzelteller, S 18). Die Talhänge sind mit Vegetation und an manchen Stellen mit Kalkblöcken bedeckt.

Das abfliessende Schmelz- und Regenwasser setzt den Sohlenbereich der Tälchen zeitweise unter Wasser, und an regenlosen Tagen hält das an den Hängen austretende Sickerwasser die Gesteinsflächen nass oder zumindest feucht. An der Oberfläche der Sandsteine ist das Calciumcarbonat der Matrix ausgewaschen, und beim Auftropfen von Salzsäure ist keinerlei Reaktion festzustellen.

Racomitrium aciculare-Gesellschaft

Dieses an der Oberfläche kalkarme, meistens feucht-nasse Gestein trägt eine charakteristische Moosgesellschaft, die gekennzeichnet ist durch das acidophytische Moos *Racomitrium aciculare* und das neutrophytische *Dichodontium pellucidum*.

Das zungenblättrige, an der abgerundeten Spitze meist gezähnte, schwärzlich-olivgrüne *Racomitrium aciculare* besiedelt nasse, kalkfreie Felsen meist in der Nähe von Fliessgewässern. Es steigt von der Ebene bis in die alpine Stufe (2870m, AMANN 1912). In den Alpen hat es seine Hauptverbreitung in subalpinen Lagen und wächst auf schwach bis stark saurem Substrat (GRETER 1936). Dieses weit verbreitete, aber in den Kalkgebirgen meist fehlende Moos stellt ein weiteres subozeanisches Element der Bödmerenwald-Flora dar (OCHSNER 1955).

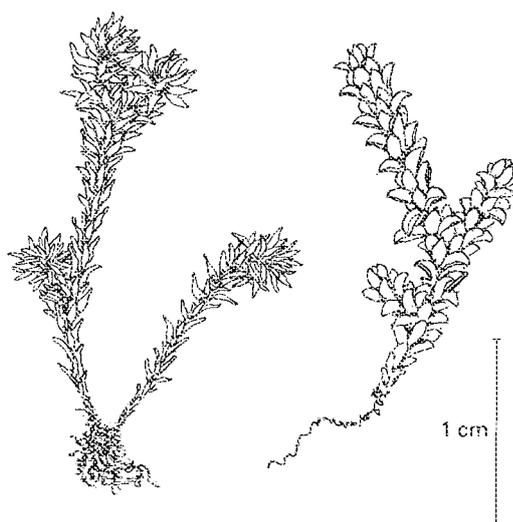


Abb. 26
Racomitrium aciculare (li.) und
Dichodontium pellucidum (re.)

PHILIPPI (1965) beschreibt aus der Wutachschlucht eine *Racomitrium aciculare*-Gesellschaft von Standorten über der Mittelwasserlinie von Bachrändern, die demnach nur bei Hochwasser überschwemmt werden. Die hin und wieder vom abfließenden Wasser überspülten Sandsteine im Untersuchungsgebiet stellen ganz ähnliche standörtliche Gegebenheiten dar. Als Trennart findet sich in der Wutachschlucht wie im Reservat *Brachythecium rivulare*, während *Dichodontium pellucidum* fehlt. Im weiteren sind die beiden Gesellschaften nur bedingt vergleichbar.

Tabelle 30

Gesellschaften auf Glaukonit-Sandstein

Racomitrium aciculare-Gesellschaft

Nummer	1	2	3
Aufnahme-Nummer	103	10	117
Exposition	NW	N	NO
Neigung	30°	85°	60°
Fläche in dm ²	4	3	3
Deckung in %	40	80	95
Artenzahl	5	9	11

Kennzeichnende Arten

<i>Racomitrium aciculare</i>	3.3	+2	+1
<i>Dichodontium pellucidum</i>	1.2	3.3	1.2
<i>Brachythecium rivulare</i>	+1	2.3	3.3

Sonstige Moose

<i>Eurhynchium hians</i>	+1	+2	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	+1		+1
<i>Bryoerythrophyllum ferruginascens</i>		+2	+2
<i>Barbula rigidula</i>		+1	+1
<i>Jungermannia atrovirens</i>		+2	+1
<i>Pseudoleskea incurvata</i>		+1	(+3)
<i>Jungermannia obovata</i>	1.2		
<i>Conocephalum conicum</i>		3.4	
<i>Pohlia</i> sp.		1.2	
<i>Marchantia polymorpha</i>			5.5
<i>Plagiomnium rostratum</i>			1.3
<i>Peelia neesiana</i>			+2
<i>Drepanocladus uncinatus</i>			+1

Ausserdem ausserhalb: In 1: *Calliergonella cuspidata*, *Campyllum stellatum*, *Philonotis fontana*. In 2: *Schistidium apocarpum*. In 3: *Schistidium apocarpum*.

Bemerkenswert in Aufnahme 2 und 3 der Tabelle 30 ist das Auftreten von *Bryoerythrophyllum ferruginascens*, das bis vor kurzem in der Schweiz nicht belegt war. P. Geissler entdeckte es erstmals bei der Revision von *Bryoerythrophyllum rubrum*-Belegen. Eine von Amann 1926 gesammelte Probe aus dem Wallis stellte sich als *Bryoerythrophyllum ferruginascens* heraus (GEISSLER 1987). Inzwischen wurde dieses Moos in der Schweiz mehrmals gefunden. Es wächst an feuchten Standorten auf sandigem Substrat in Höhen zwischen 500m und 2000m (E. MAIER, mdl. Mitteilung). Für die Bestimmung von *Bryoerythrophyllum ferruginascens* ist das Auffinden der mehrzelligen, rotbraunen Gemmen im Rhizoidenfili eine sichere Bestätigung. Es liegt die Vermutung nahe, dass diese Art bislang vielfach übersehen wurde und dass weitere Funde in nächster Zukunft noch zu erwarten sind.

Die Aufnahmen 2 und 3 stellen Degradationsstadien der Gesellschaft dar. Die thallose Lebermoose *Marchantia polymorpha* und *Conocephalum conicum* überwachsen allmählich die anderen Elemente und bauen so die Gesellschaft ab.

Besonders zu erwähnen ist das Vorkommen von *Brachythecium oxycladum*, das auf einer flachen, feuchten Sandsteinplatte zusammen mit *Cratoneuron filicinum*, *Brachythecium rivulare*, *Barbula rigidula*, *Dichodontium pellucidum*, *Hygrohypnum luridum* und *Campyllum stellatum* subsp. *protensum* gefunden wurde.

Pseudoleskea incurvata-Bestand

Auf den neutral bis schwach sauer reagierenden Glaukonit-Sandsteinen mit eher trockenen Gesteinsoberflächen in halbschattigen Lagen konnten öfters Bestände mit *Pseudoleskea incurvata* beobachtet werden. Ausser den Arten der exemplarischen Aufnahme von Tabelle 31 wurden noch *Brachythecium populeum*, *Schistidium trichodon*, *Tortula subulata* und *Bryoerythrophyllum recurvirostre* an ähnlichen Standorten als Begleiter festgestellt, die diese *Pseudoleskea incurvata*-Bestände auf Sandstein von den häufiger vorkommenden auf den Karrenkalken (s. Tab. 20) differenzieren.

Barbilophozia lycopodioides-Bestand

Tabelle 32 zeigt einen Moosbestand auf einem flachen Kieselkalkblock in sonniger bis halbschattiger Lage. Auf einer dünnen Auflage trockener, vermodernder Streu breitete sich ein dichter, üppiger Rasen von *Barbilophozia lycopodioides* aus, in den die übrigen Moose in Pölsterchen bzw. einzelnen Stengeln eingewoben waren.

Tabelle 31

Gesellschaften auf Glaukonit-Sandstein

Pseudoleskea incurvata-Bestand

Aufnahme-Nummer	149
Exposition	SO
Neigung	45°
Fläche in dm ²	2
Deckung in %	90
Artenzahl (Moose)	7

Tabelle 32

Gesellschaften auf Kieselkalk

Barbilophozia lycopodioides-Bestand

Aufnahme-Nummer	11
Exposition	SO
Neigung	15°
Fläche in dm ²	5
Deckung in %	90
Artenzahl	9

Pseudoleskea incurvata 5.4

Brachythecium albicans 3.3

Tortula norvegica 1.2

Tortella bambergeri 1.2

Hylocomium pyrenaicum 1.2

Schistidium apocarpum +.2

Rhytidiadelphus squarrosus +.2

subsp. *calvescens*

Peltigera sp. 2.3

Barbilophozia lycopodioides 5.4

Brachythecium glareosum 1.2

Brachythecium populeum +.2

Schistidium trichodon +.2

Lophozia obtusa +.1

Plagiochila porelloides +.1

Drepanocladus uncinatus +.2

Dicranum scoparium 1.3

Lophocolea heterophylla 1.2

Moosflora

Im Urwald-Reservat Bödmeren konnten 73 Lebermoos- und 183 Laubmoos-Sippen beobachtet werden. Diese 256 Taxa entsprechen etwa einem Viertel der in der Schweiz insgesamt nachgewiesenen Arten. Bezogen auf die vergleichsweise winzige Reservatsfläche von 70 ha - eine erstaunliche Zahl!

Jedoch nur 4 bis 5 Dutzend Moosarten prägen durch ihre üppige Massenentfaltung oder durch ihre charakteristische Erscheinung das Vegetationsbild. Der übrige, weitaus grössere Teil führt ein eher unauffälliges Dasein. Es sind zumeist Sippen, die aufgrund ihrer artspezifischen Grösse, Wuchsform oder Soziabilität physiognomisch nicht hervortreten oder an sich selten sind, wie etwa jene Arten, die sich an ihren geographischen horizontalen oder vertikalen Verbreitungsgrenzen befinden.

Für die Schätzung der Häufigkeit des Vorkommens einer Sippe kann - mit gewissen Einschränkungen - die Anzahl der Beobachtungen als Mass herangezogen werden. Wie die 3250 im Gebiet registrierten Funde sich auf die Taxa verteilen, ist aus der Abbildung 27 ersichtlich. Die Funde sind in Gruppen zusammengefasst, wobei Leber- und Laubmoose unterschieden werden. Insgesamt wurden ca. 2/3 der Moosarten nur 1 bis 10mal (167 Sippen, d. s. 65,2%) beobachtet.

Die zahlreichen Moose des Fichtenwaldes, der Zwergstrauchheide und der verschiedenen Kalkfelsflächen sind über das gesamte Areal des Reservates verteilt (s. Abb. 6). Zum Artenreichtum des Gebietes tragen jedoch die Sonderstandorte wesentlich bei, die insgesamt nur einen kleinen Teil der Reservatsfläche einnehmen. Auf ihnen findet sich teilweise eine spezielle, dem übrigen Gebiet fehlende Moosflora, die mit 76 Taxa immerhin ca. 30% der im ganzen Gebiet beobachteten Sippen ausmacht.

Sonderstandorte:

Blockschutt im Tähti:	22
Moore im Kieselkalkgebiet:	16
Glaukonit-Sandsteine:	11
Wurzelteller im Gault-Gebiet	12
Bergahorne und Buchen:	15

Moos-Sippen des Urwald-Reservates Bödmeren, geordnet nach der Zahl der Funde

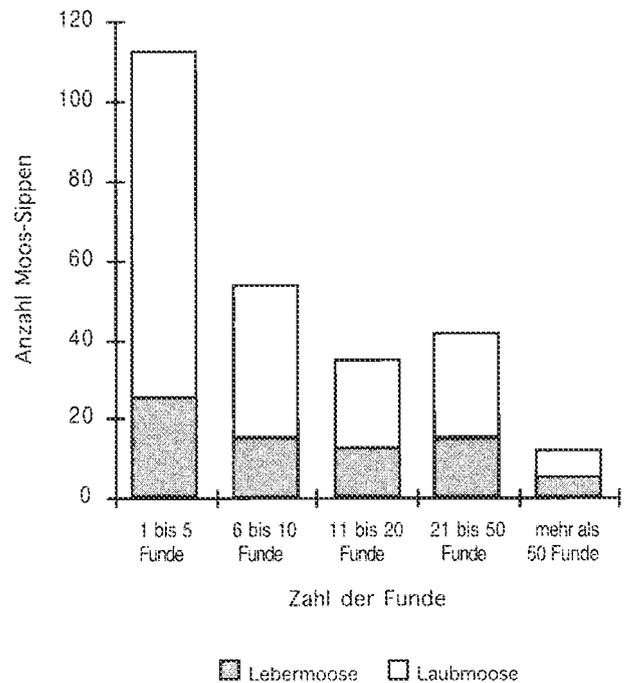


Abb. 27

Bei den nur im Tältli vorkommenden Moosen handelt es sich durchwegs um Arten, von denen eine arktisch-alpine oder subarktisch-subalpine Verbreitung in der Literatur angegeben wird. Sie dokumentieren das in diesem Tälchen herrschende lokale alpine Kleinklima (vergl. S. 56, 57). Über die Moose der anderen Sonderstandorte wurde grösstenteils schon im vorangehenden Teil ausführlich berichtet.

Ordnet man die Moos-Sippen nach ihrem Vorkommen auf verschiedenen Unterlagen bzw. Substraten (s. Abb. 28), zeigt dies, dass die Gesteinsbesiedler mit 107 Sippen oder 41,8 % im Gebiet die grösste Gruppe der Moose stellen, gefolgt von den Bodenmoosen (82 Sippen oder 32,0%), den Totholz- bzw. Rohhumusbewohnern (41 Sippen oder 16,0% - Bemerkenswert bei dieser Gruppe ist das Dominieren der Lebermoose!) und den epiphytischen Arten (26 Sippen oder 10,2%). - Die Moose, die auf zwei oder mehr Substraten vorkommen, werden nur bei jener Gruppe mitgezählt, in welcher sie im Reservat am häufigsten auftreten.

Von den Moosen des Schutzgebietes stehen 24 auf der ROTEN LISTE der gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz (11 Leber- und 13 Laubmoose). Etwa die Hälfte davon kommen im ganzen oder einem Teil des Gebietes zerstreut vor, einige sogar stellenweise reichlich.

Moos-Sippen des Urwald-Reservates Bödmeren, geordnet nach ihrem Vorkommen auf verschiedenen Unterlagen bzw. Substraten



Abb. 28

Listen der beobachteten Moos-Sippen

Die im Gebiet beobachteten Leber- und Laubmoos-Sippen werden in zwei getrennten Listen alphabetisch aufgeführt. Den wissenschaftlichen Namen sind bisweilen wichtige Synonyme in Klammern beigefügt. In wenigen Fällen werden auch die kaum gebräuchlichen, von BERTSCH (1966) und AICHELE & SCHWEGLER (1984) übernommenen, deutschen Namen angegeben.

Für die meisten Sippen werden ausgewählte Standortsangaben gemacht. Beim Gestein handelt es sich, wenn nicht anders vermerkt, immer um Schratten- bzw. Seewerkalk. Es folgen - wo es wichtig erschien - Bemerkungen zum Erscheinungsbild, zur Wuchsform, Vergesellschaftung, Soziabilität und Fertilität. Diese Angaben beziehen sich ausschliesslich auf die im Gebiet beobachteten Verhältnisse.

Für die räumliche Verteilung der Vorkommen im Schutzgebiet werden die grösseren Vegetationseinheiten (Abb. 6) und/oder die Teilflächen der Übersichtskarte (Abb. 1) angegeben, bei manchen Einzelfunden die Koordinaten.

Die meisten Funde im Reservatsgebiet wurden zwischen 1500m und 1600m ü. M. gemacht. Infolge dieser geringen Amplitude wird hier auf genaue Höhenangaben weitgehend verzichtet.

Die Häufigkeit der Vorkommen der einzelnen Sippen wird mit "häufig", "zerstreut" und "selten" angegeben.

Eine Häufigkeitsangabe bezieht sich immer auf die Menge und die Verteilung der Vorkommen auf einer bestimmten Fläche.

Die hier verwendeten Termini sind wie folgt zu verstehen:

- "Vorkommen" bezeichnet das Vorhandensein einer bestimmten Sippe an einem Ort. Es kann sich dabei um wenige eingesprengte Stengel oder auch um ausgedehnte Rasen handeln. Die Begrenzung des Ortes ist grösstenteils natürlich gegeben, z. B. der Boden einer Doline, eine nordexponierte Felswand oder ein vermodernder Baumstrunk; wo eine solche fehlt, wie z. B. bei Waldböden, gilt die Registrierung einer Art auf der Fläche von etwa einer Are als ein Vorkommen.

- "Häufig" meint zahlreiche Vorkommen, die auf einer gegebenen Fläche mehr oder weniger regelmässig und in einer gewissen Dichte zu beobachten sind. "Häufig" bezeichnet hier also einzig eine bestimmte Frequenz und nicht die Menge der Art eines Vorkommens an einem Ort. Letztere wird mit Begriffen wie "reichlich", "in grossen Mengen", "in ausgedehnten Rasen" etc. ausgedrückt.

- "Selten" sind unregelmässig verteilte Vorkommen von stets kleiner Zahl.

- Als "zerstreut" werden alle Vorkommen bezeichnet, die weder als "häufig" noch als "selten" einzustufen waren.

Die Häufigkeitsschätzungen und Mengenangaben wurden aufgrund der Zahl der Funde, zahlreicher Feldnotizen und des subjektiven Eindrucks nach dem Abschluss der Geländearbeit vorgenommen.

Als Richtzahlen für die Häufigkeitsschätzung werden etwa 50 und mehr Beobachtungen einer Sippe als "häufig", weniger als 10 als "selten" gewertet. - Etwa 2/5 aller im Reservat nachgewiesenen Moostaxa wurden nur 1 bis 5 mal festgestellt (s. Abb.27). Diese Sippen können aber nur bedingt als selten eingestuft werden, weil viele unter ihnen zu den im Gelände leicht übersehbaren Arten gehören und oft rein zufällig gefunden werden. In diesen Fällen wird daher meist auf eine Bewertung verzichtet und ohne Kommentar lediglich die Zahl der Funde angegeben.

Bei den Arten, die auf der Roten Liste der Moose der Schweiz stehen, wird der dort geschätzte Gefährdungsgrad aufgeführt.

Wurde eine Sippe im vorangegangenen Text erwähnt oder näher besprochen und/oder ist sie in soziologischen Aufnahmen enthalten, wird - um Wiederholungen zu vermeiden - in Klammern jeweils auf die betreffende(n) Seitenzahl(en) bzw. auf die Tabellenummer(n) verwiesen.

Lebermoose (Hepaticae)

Anastrepta orcadensis (Lindb.) Schiffn.

Auf frischer bis feuchter vermodernder Streu oder auf Moderhumus an geneigten bis steilen Flächen wie Wurzelaschen, Humustapeten, Baumstrünken, auch an Moorrändern. Oft zusammen mit *Bazzania tricrenata*, *Anastrophyllum minutum* und *Dicranodontium denudatum*. Meist nur in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen. - Zerstreut im dichtschiessenden Wald (VII/N) bis in die offene Zwergstrauchheide (II/SW). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 23, 43, Tab. 2, 17)

Anastrophyllum minutum (Schreb.) Schust. (= *Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr.)

An ähnlichen Standorten wie *Bazzania tricrenata* (s. d.), jedoch mehrheitlich auf stark zersetztem, morschem Holz beobachtet. Kennart des *Tetraphidietum pellucidae*. Meist in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen, gelegentlich in grösseren reinen Rasen. Oft mit Brutkörnern. - Im ganzen Gebiet zerstreut, im Wald stellenweise häufig. (s. S. 23, 43, 59, Tab. 1, 2, 17, 28)

Aneura pinguis (L.) Dum.

Auf feuchtem bis nassem Feinhumus an schattigen Stellen. Vorwiegend in Felsspalten, auf Simsen, unter Überhängen und auf den Böden von Dolinen. Meist nur wenige Thalli, bisweilen kriechend zwischen anderen Moosen. - Zerstreut v. a. im S-Teil des Gebietes (I, II). (s. Tab. 6, 9, 24)

Barbilophozia attenuata (Mart.) Loeske (= *B. gracilis* (Steph.) K. Müll.)

In Lagen hoher Luftfeuchtigkeit auf stark zersetztem, morschem Holz und auf vermodernder Streu bzw. Moderhumus v. a. im Stammfussbereich von *Picea*. Meist mit brutkörpertragenden, fadenförmigen, aufrechten Ästen. Kennart des *Tetraphidietum pellucidae*. - Häufig im Wald (V/S, VI, VII), zerstreut im übrigen Gebiet. (s. S. 43, Tab. 2, 12, 16, 17, 19)

Barbilophozia barbata (Schreb.) Loeske

An sonnigen bis schwach beschatteten Stellen, auf dünner Humusschicht über Karren und Blöcken. Meist in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen. Trennart im *Tortello-Ctenidietum mollusci*. - Selten im offenen Gelände (I, II), einmal an der Prageistrasse (V/NW). (s. S. 51, Tab. 21)

Barbilophozia floerkei (Web. & Mohr) Loeske

Auf frischer bis nasser vermodernder Streu und auf Feinhumus, v. a. in den Farnfluren und auf Moorböden, selten auf morschem Holz und auf Humus über Gestein. - Zerstreut in den Waldgebieten, an den Nassstandorten stellenweise reichlich, einmal auf einem Schneeboden im Tähti. (s. S. 29, Tab. 2, 3, 4, 7, 8, 10, 16)

Barbilophozia hatcheri (Evans) Loeske

Zwei Funde: Einmal in dichten Räschen auf vermodernder Streu zwischen Wurzeln, zusammen mit *Calyptogeja azurea* (V/SW), ein weiteres Mal in kleinen Räschen zwischen *Pogonatum urnigerum* und *Polytrichum juniperinum* an sonniger Stelle auf lockerem, feinsandig-lehmigem Schluff am nördlichen Bord der Prageistrasse (V/NW, 707.040/204.334, 1504m). Jeweils mit Gemmen. (s. S. 18)

Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske

An lichten bis halbschattigen Orten. Bevorzugt trockene bis frische (mässig feuchte) Humusböden. Auch auf dickeren Streuaufgaben über Karren und Blöcken. Oft im Stammfussbereich der Bäume. Bisweilen mit Brutkörnern. - Im ganzen Gebiet häufig und oft in ausgedehnten, dichten, tiefen Rasen. (s. S. 19, 52, Tab. 1, 2, 3, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 27, 32)

Barbilophozia cf. *quadriloba* (Lindb.) Loeske

Wenige Stengel in einem *Distichium capillaceum*-Pösterchen in einer mit nassem Feinhumus gefüllten Spalte nahe eines *Orthothecio rufescens*-Bestandes im Tähti (I/W). (s. Tab. 24)

Bazzania tricrenata (Wahlenb.) Lindb. - Kleines Peitschenmoos

Wächst an lichten bis schattigen, luftfeuchten, stark geneigten bis senkrechten Flächen auf Moder- bis Feinhumus. Vorzüglich an Hang- oder Geländekanten im Wald und in der Zwergstrauchheide, über Karren und Felsen, darüber hinaus in Hängepolstern, auch an morschem Holz. Oft zusammen u. a. mit *Anastrophyllum minutum* (s. d.) und *Tritomaria quinqueidentata*. - Zerstreut im ganzen Gebiet und stellenweise häufig und reichlich. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 23, 60, Tab. 2, 17, 28)

Bazzania trilobata (L.) S. Gray - Dreilappiges Peitschenmoos

Einmal auf feuchtem, pulvrig-faulen Baumstrunk am S-Fuss des Felsabfalls von Fureneggen im lockeren Fichtenwald gefunden (II/SO, 706.916/203.698, 1566m).

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. - Haarblattmoos

Eine Art mit weiter ökologischer Amplitude. An frischen bis nassen, lichten bis schattigen Stellen. Vor allem auf morschem Holz und auf Rohhumusflächen, auf Humustapeten und -wülsten, auf und zwischen Wurzeln,

meist zwischen anderen Moosen kriechend; an feuchten, kühlen Felsstandorten auf nassem Feinhumus bisweilen in reinen, handtellergrossen Rasen. Oft mit Perianthien und Sporogonen. - Im Gebiet eines der häufigsten Lebermoose. (s. S. 23, 52, 59, Tab. 1, 2, 9, 10-12, 14-17, 19, 21, 24, 27, 28)

Calypogeja azurea Stoll. & Crotz. (= *Calypogeja trichomanis* auct.)

Besiedelt feuchte, vermodernde Streu bis Feinhumus - z. B. Humuswülste - und schwammig-morsches Holz in halbschattigen bis schattigen Lagen mit hoher Luftfeuchtigkeit. - Im offenen Gelände sehr selten, im Wald zerstreut und stellenweise häufig. (s. Tab. 2, 4, 7, 8, 16, 17, 19)

Calypogeja integrispula Steph. (= *Calypogeja neesiana* var. *meylanii* (Buch) Schust.)

Vorwiegend auf weich-morschem Holz, seltener auf Humus. In kleinflächigen, hellbeigen Überzügen, meist aber kriechend zwischen anderen Moosen. Kennart des *Tetraphidum pellucidae*. - Im Wald stellenweise häufig, in der offenen Zwergstrauchheide zerstreut. (s. S. 43, Tab. 2, 12, 17, 19)

Calypogeja neesiana (Mass. & Carest.) Loeske

An ähnlichen Standorten wie *Calypogeja integrispula*. Scheint offene Lagen vorzuziehen. - Zerstreut v. a. in der Zwergstrauchheide. Im allgemeinen viel seltener als die vorige Art. (s. Tab. 1, 2, 12, 16, 17)

Calypogeja suecica (H. Arnell & J. Perss.) K. Müll.

Auf zäh-morschem Holz. Kennart des *Riccardio-Scapanietum umbrosae*. - Einmal beobachtet. (s. Tab. 16)

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. subsp. *bicuspidata*

Auf verschiedenem morschem Holz, in Humustapeten, auf feuchter Streu und - wenn auch seltener - auf Humus über Gestein. Meist zwischen anderen Moosen kriechend, bisweilen in kleinen Räschen. Oft mit Perianthien und Sporogonen. - Im ganzen Gebiet zerstreut bis häufig. (s. Tab. 3, 4, 12, 16-19, 21, 24, 27, 28)

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. subsp. *lammersiana* (Hüb.) Carring.

Auf schwammig-faulern Holzstück auf Moorboden. In Mischrasen u. a. mit *Lophozia ventricosa*, *Scapania umbrosa* und *Blepharostoma trichophyllum*. Mit Perianthien. - Einmal beobachtet (IV/NW, 706.98/204.09, 1534m).

Cephalozia leucantha Spruce

Vorwiegend auf morschem Holz verschiedenster Art. Auch auf Moderhumus im Stammfussbereich von *Picea*. Meist verwoben mit anderen Moosen, selten in reinen, hauchdünnen Überzügen. Kennart der Gesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus. - In den Waldgebieten stellenweise häufig, in der Zwergstrauchheide eher selten. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. S. 43, Tab. 16-19)

Cephalozia lunulifolia (Dum.) Dum. (= *C. media* Lindb.)

An ähnlichen Standorten wie *Cephalozia bicuspidata*. - Selten. (s. Tab. 16, 17, 19)

Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.

Einmal in wenigen Stengeln zwischen *Dicranum montanum* auf Stammfuss von *Pinus* beobachtet. Mit Perianthien. - In lockerem Föhrenbestand südlich Fureneggen (II/SO, 706.916/203.525, 1570m). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz vom Erlöschen bedroht eingestuft.

Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda subsp. *polyanthos*

Auf nassem, torfigem Moderhumus in den Abflussrinnen und den nassen Rändern der Moore und Farnfluren, auch auf quelligem Boden in den Hochstaudenfluren. Meist in kleinflächigen, dichten Überzügen. Nur steril beobachtet. Trennart der *Haplomitrium*-Bestände und der Mooschicht der Hochstaudenfluren. Oft vergesellschaftet mit *Pellia neesiana*. - An den moorigen Stellen in den Kieselkalkgebieten häufig und stellenweise reichlich, in den übrigen Waldgebieten zerstreut, in offenen Lagen sehr selten. (s. S. 27, 29, 32, Tab. 5, 7, 8)

Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn. - Kalkklappenmoos

Vorwiegend an schattigen, kühlen, feuchten, steilen Felsen in geschützten Lagen. In isolierten, kreisrunden (Durchmesser 1 bis 4 cm), dichten, leuchtend hellgrünen (an trockenen Stellen gelbgrünen) Räschen am Gestein haftend, meist jedoch in wenigen, verfilzten Pflänzchen über und auf anderen Moosen wachsend. Kennart der *Ctenidietalia*. - Im Gebiet zerstreut bis selten. Im Täli nicht beobachtet. (s. S. 62, Tab. 21, 22, 24, 29)

Conocephalum conicum (L.) Underw. (= *Fegatella conica* (L.) Corda)

An feuchten bis nassen Stellen auf Humus bzw. humosen Mineralböden, auch auf Glaukonit-Sandstein. Bisweilen in ausgedehnten Überzügen, oft andere Moose überwachsend; in Hochstaudenfluren, am Grunde von Dolinen und Spalten, auf Felsabsätzen und in Höhlen. - Im Täli (I) und der Zwergstrauchheide (II) zerstreut, im übrigen Gebiet stellenweise häufig und reichlich. (s. S. 27, 65, Tab. 5, 9, 21, 24, 25, 27, 28, 30)

Frullania dilatata (L.) Dum. - Breites Sackmoos, (nach GAMS auch "Bierkrügelmoos")

Mehrmals auf Stamm bzw. Stammfuss von *Acer pseudoplatanus*, einmal auf *Fagus*. (s. S. 41, Tab. 13, 14, 15)

Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees

Siehe S. 30-33. - Selten in den Mooregebieten und den Farnfluren, stellenweise aber reichlich. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz selten und in grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. Tab. 8)

Jungermannia atrovirens Dum. (= *Solenostoma atrovirens* (Dum.) K. Müll.)

Auf schattigen, feuchten, meist steilen bis senkrechten, oft überhängenden Felsflächen von Kliffen, Karrenspalten und Dolinen. Auch auf Glaukonit-Sandstein. Oft zusammen mit *Seligeria*-Arten. In kleinen bis dm²-grossen, bisweilen mit Sinter durchsetzten Überzügen. Oft mit Perianthien und Sporogonen. - In den Waldgebieten zerstreut, im offenen Gelände selten. (s. S. 62, 63, Tab. 21, 24, 29, 30)

Jungermannia hyalina Lyell (= *Plectocolea hyalina* (Lyell) Mitt.)

Einmal auf Felsen am Bord der Pragerstrasse bei In den Balmplätzen (leg. + det. P. Geissler). Einmal an der Torstrasse auf humosem, lehmigem Schluiff auf einem Felsabsatz (II/SW).

Jungermannia leiantha Grolle (= *J. lanceolata* auct.)

Lebt in kleinen, dichten Überzügen an ähnlichen Stellen wie *Ptilidium ciliare*. - 3 Funde in III/NW und IV/NW. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. Tab. 8)

Jungermannia obovata Nees (= *Plectocolea obovata* (Nees) Mitt.)

Nur einmal auf Glaukonit-Sandstein am Fussweg (III/SW) beobachtet. (s. Tab. 30)

Jungermannia polaris Lindb. (= *Solenostoma schiffneri* (Loitt.) K. Müll.)

Auf nassem Feinhumus in tiefen Höhlungen zwischen Blöcken und an einer feuchten, überhängenden Felswand. In kleinen Räschen, stets fruchtend. - Nur im Tähti. 3 Funde. (s. S. 59, Tab. 24)

Kurzia trichoclados (K. Müll.) Grolle (= *Telaranea trichoclados* (K. Müll.) K. Müll.)

Einmal auf der steilen N-exponierten Felsfläche eines Karrens auf einer locker aufliegenden, kompakten Moderhumusschicht. In Mischräschen zusammen u. a. mit *Cephalozia lunulifolia*, *Anastrophyllum minutum*, *Bazzania tricrenata* und *Lophozia ventricosa*. - Zwergstrauchheide südlich Fureneggen (II/SO, 706.97/203.60). (leg. G. Philippi)

Lepidozia reptans (L.) Dum. - Schuppenzweigmoos

Auf stark zersetztem, morschem Holz, auf Streu bis Moderhumus über Wurzeln und auf Waldboden. Einmal auf Sandstein. Meist kriechend zwischen anderen Moosen. Kennart des *Tetraphidetum pellucidae*. - In den Waldgebieten häufig, im offenen Gelände zerstreut. (s. S. 43, Tab. 2, 12, 17, 19)

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.

Fast ausschliesslich auf zäh- bis schwammig-morschem Holz, auch auf grober Streu und Rindenstückchen im Stammfussbereich. Einmal auf Kieselkalk. Meist in kleinen, dichten Räschen und oft mit Perianthien und Sporogonen. - In den Waldgebieten zerstreut, in offenen Lagen selten. (s. S. 42, Tab. 3, 11, 14, 32)

Lophozia bantriensis (Hook.) Steph. (= *Leiocolea bantriensis* (Hook.) Jørg.)

Einmal am Boden einer tiefen Kluft-Höhlung am Fusse einer Klippe auf nassem, humusreichem, schluffigem Lehm. In kleinen Räschen über und zwischen *Conocephalum conicum* wachsend. - Bergennossen, Altes Reservat (VII/N, 707.050/203.835, 1496m).

Lophozia collaris (Nees) Dum. (= *Leiocolea muelleri* (Lindenb.) Jørg.)

In fast allen Kalkfelsmoos-Gesellschaften feuchter Standorte. Auch auf Schneeböden. In kleinen, dünnen Räschen oder zumeist kriechend zwischen anderen Moosen. Fast immer steril. - Im ganzen Gebiet häufig. (s. S. 52, 62, Tab. 9, 10, 21, 24, 25, 27, 28, 29)

Lophozia heterocolpos (Hartm.) Howe (= *Leiocolea heterocolpos* (Hartm.) Buch)

Vorzüglich auf feuchtem Humus bzw. humosem, lehmigem Schluiff über Felsflächen, seltener auf verschiedenem Humus zwischen Wurzeln. Meist nur in wenigen einzelnen Stengeln eingesprengt zwischen anderen Moosen. Fast stets mit den aufrechten, brutkörnertragenden Trieben. Selten mit Perianthien. - Zerstreut im geschlossenen Wald (VI, VII) und im Tähti (I), in den übrigen Gebieten selten. (s. Tab. 13, 27)

Lophozia incisa (Schrad.) Dum.

Fast ausschliesslich auf feuchtem, morschem Holz, seltener auf vermodernder Streu über Felsen und Wurzeln oder am Boden von Farnfluren. Kennart des *Tetraphidetum pellucidae*. Hin und wieder mit Brutkörnern oder mit Perianthien beobachtet. Meist in kleinen Mengen zwischen anderen Moosen. - Zerstreut in den Waldgebieten, in offenen Lagen selten. (s. S. 43, Tab. 4, 16, 17, 28)

Lophozia longidens (Lindb.) Mac.

Siehe S. 35, 36. Beinahe ohne Ausnahme epiphytisch auf *Picea abies*. Meist nur in geringen Mengen und stets mit Brutkörnern. Fast immer vergesellschaftet mit *Dicranum montanum*. - Zerstreut in den Waldgebieten. (s. S. 42, Tab. 11, 12, 15, 17)

- Lophozia longiflora* (Nees) Schiffn. (inkl. *Lophozia porphyroleuca* auct. und *Lophozia guttulata* (Lindb. & H. Arnell) Evans)
Auf meist schwammig-morschem Holz oder verfestigtem Moderhumus. Kennart des *Riccardio-Scapanietum umbrosae*. - In den Waldgebieten zerstreut, sonst selten. (s. S. 43, Tab. 16, 17, 19)
- Lophozia obtusa* (Lindb.) Evans
Auf Streu über Blöcken und Karren, auch über Kieselkalk. Einmal auf dem Waldboden. Nur in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen, so z. B. zwischen *Barbilophozia floerkei*. - Selten (I/O, II/SW, IV/S, V/NO). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. Tab. 2, 32)
- Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dum.
Im Stammbereich von *Picea*, auf verschiedenem morschem Holz und oft auf Humustapeten bzw. -wüsten. In kleinen Räschen oder wenigen Stengeln eingesprengt zwischen anderen Moosen. Fast immer mit den charakteristischen, hellgrünen Brutkörnerhäufchen an den beiden Blattzipfeln und bisweilen mit Perianthen. - Im ganzen Gebiet zerstreut und stellenweise häufig. (s. S. 37, 43, Tab. 2, 11, 12, 16, 17, 19)
- Lophozia wenzelii* (Nees) Steph.
An lichten bis halbschattigen Stellen auf feuchtem bis nassem Feinhumus. - Zwei Funde: Einmal in einem *Alnus viridis*-Hang (III/NO, s. Tab. 4) in wenigen Stengeln zwischen *Lophozia incisa*, einmal in einer Abflussrinne eines Moores, eingesprengt zwischen *Ptilidium ciliare* (IV/SW).
- Marchantia polymorpha* L. var. *alpestris* Nees - Brunnenlebermoos
Auf feuchter, vermodernder Streu und auf nassem, schluffigem Lehm an Hangfüssen und auf Dolinenböden, einmal auf Sandstein. - Im Gebiet eher selten, aber stellenweise in m²-grossen Überzügen. (s. S. 65, Tab. 9, 30)
- Metzgeria furcata* (L.) Dum. - Gegabeltes Igelhaubenmoos
In halbschattigen, luftfeuchten Lagen am unteren Stamnteil oder Stammbereich von *Acer pseudoplatanus*, einmal auf Humus über Gestein. Meist in kleinflächigen, reinen Überzügen. - Auf mehr als der Hälfte der untersuchten 13 Bergahorne festgestellt. (s. S. 38, Tab. 11, 13, 14, 21)
- Moerckia blyttii* (Moerch) Brockm.
Auf nassem Moder- bis Feinhumus in den Mooren und den flachmuldigen Abflussrinnen der Farnfluren. Meist in dichten Überzügen. Oft zusammen mit *Haplomitrium hookeri*. Zweimal mit Sporogonen. - In den Gebieten III/NW, IV/W und VII. - Selten. (s. S. 32, Tab. 7, 8)
- Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dum.
Auf feuchten, pulvrig-morschen Baumstrünken. - 2 Funde (II/SO, 706.912/203.418, 1578m). (s. ferner Tab. 17)
- Odontoschisma macounii* (Aust.) Underw.
Auf dünner, feuchter, etwas mit Lehm durchsetzter Humusschicht über steil abfallenden, N-exponierten Karrenfelsen. In *Fissidens osmundoides*-Polster eingesprengt oder in Mischrasen mit anderen Moosen. - 4 Funde in offenen Felsfluren der Zwergstrauchheide (II/SW, II/SO). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. ferner Tab. 27)
- Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.
An ähnlichen Standorten und mit einer ähnlichen Verbreitung im Gebiet - aber etwas seltener - wie *Jungermannia atrovirens*. Bisweilen auch in benachbarte Gesellschaften übergreifend. Meist nur steril beobachtet. - (s. S. 60-63, Tab. 2, 21, 22, 24, 28, 29)
- Pellia neesiana* (Gott.) Limpr.
Wächst an ähnlichen Standorten wie *Chiloscyphus polyanthos* subsp. *polyanthos* (s. d.). Trennart der Synusien der Hochstaudenfluren und der *Haplomitrium hookeri*-Bestände. Bisweilen am Boden von Karrenspalten und Dolinen. Einmal auf Glaukonit-Sandstein. In oft dichten, flächigen Überzügen. Zumeist männliche, seltener weibliche Pflanzen beobachtet. - Hat eine ähnliche Verbreitung im Gebiet wie *Chiloscyphus polyanthos* subsp. *polyanthos*. (s. S. 24, 32, Tab. 5, 6, 8, 30)
Anmerkung: Die Bestimmung der männlichen Pflanzen, die mit der ebenfalls zweihäusigen Art *Pellia endiviifolia* leicht verwechselt werden können, wurde aufgrund der Schleimhaare auf der Rückseite der Thallusspitzen vorgenommen, die sich nach BAUDOIN (1974) bei diesen Arten deutlich unterscheiden.
- Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. s. str. (= *P. asplenioides* var. *major* Nees = *P. major* (Nees) S. Arn.) - Mutschelmoos
Auf frischer bis feuchter vermodernder Streu bis Moderhumus in Farn- und Hochstaudenfluren. - Selten. (s. Tab. 2, 5, 8)

Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb. (= *P. asplenioides* auct. = *P. asplenioides* (L.) Dum. subsp. *porelloides* (Torrey ex Nees) Schust.)

In Lagen hoher Luftfeuchtigkeit auf frischem bis feuchtem (nassem) Humus über Felsflächen verschiedenster Art. Trennart im *Tortello-Ctenidietum mollusci*. Auch auf feucht-nassen Böden und in tropfenden Hängepolstern, im Stammfussbereich von *Picea* und *Acer* und bisweilen auch epiphytisch und auf morschem Holz. - Oft in flächigen Decken, zweimal mit Perianthien. - Im ganzen Gebiet häufig, im Tähti nicht beobachtet. (s. S. 52, 60, Tab. 5, 6, 9, 14, 15, 21, 22, 25, 28, 32)

Anmerkung: Die Unterscheidung von *P. asplenioides* und *P. porelloides* stützt sich auf die Arbeit von SZWEYKOWSKI und KRZAKOWA (1969) und biometrischen Untersuchungen von H. HUBER (mündl. Mitteilung). Sie wurde aufgrund der Blattlänge und der Breite des basalen Merophyten vorgenommen. Länge des Stengels und Zellgrösse sind nach HUBER zum Unterscheiden der beiden Arten nicht zuverlässig.

Porella platyphylla (L.) Pfeiff. subsp. *platyphylla* (= *Madotheca platyphylla* (L.) Du Morier)

Zweimal in kleinen Räschen epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus* (VI/S, s. Tab. 13), einmal im geschlossenen Wald in ausgedehntem Hängerasen über steilem Karrenrücken (VII/S, 707.056/204.550, 1540m).

Preissia quadrata (Scop.) Nees

In hellen, aber absonnigen Lagen meist auf nassem Feinhumus auf schwach geneigten Felsabsätzen, in Felsspalten und am Fusse von Kliffen und Karren. Nur in kleinfächigen Überzügen und dreimal mit Gametangien beobachtet. - Selten, v. a. im südlichen Gebietsteil (I, II/S, III/SW, VI/S). (s. Tab. 28)

Ptilidium ciliare (L.) Hampe - Echtes Wollmoos

In lichten, halbschattigen Lagen auf feuchtem, meist nassem, torfigem Feinhumus. - Häufig und oft auch reichlich in den *Carex fusca*- und *Veratrum album*-Beständen der kleinen Moore, hin und wieder auch in den Abflussrinnen der Farnfluren. Fast ausschliesslich auf die vernässten Stellen der Kieselkaikgebiete beschränkt (III/NW, IV/SW, IV/NW). (s. S. 29, Tab. 5, 7, 8, 24)

Ptilidium pulcherrimum (G. Web.) Vainio - Schönes Woll- oder Federchenmoos

In halbschattigen, luftfeuchten Lagen. Fast ausschliesslich epiphytisch. Auf Stämmen und Stammbasen von *Picea*, auch an Stammfüssen von *Betula* und *Pinus*, selten auf Humus über Felsuntergrund. Meist nur in kleinen Räschen, bisweilen in ausgedehnten Überzügen. - Zerstreut im Fichtenwald und in den Birkenbeständen. (s. S. 35, 41, Tab. 11)

Radula complanata (L.) Dum. subsp. *complanata* - Flachblättriges Kratzmoos

Epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus* und je einmal auf *Picea* und *Fagus*. Seltener auf Humus über Gestein. In dichten Überzügen oft über anderen Moosen. Fast immer mit Sporogonen oder Gametangien, selten mit Brutkörnern. - Fast auf allen untersuchten *Acer* beobachtet, sonst selten. (s. S. 41, Tab. 11, 13, 14, 15, 20, 21, 23)

Radula complanata (L.) Dum. subsp. *lindenbergiana* (Hartm. f.) Schust.

Einmal auf Feinhumus auf Gestein im Tähti. (leg. + det. P. Geissler)

Riccardia multifida (L.) S. Gray

Nur einmal an einem treppig abfallenden, N-exponierten Karrenfelsen in II/SW beobachtet. Von *Preissia quadrata* teilweise überwachsen. Zusammen u. a. mit *Aneura pinguis*, *Meesia uliginosa*, *Fissidens osmundoides* und *Odontoschisma macounii*.

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.

Vorwiegend auf zäh- bis schwammig-morschem Holz. Meist verwoben mit anderen Moosen. Kennart des *Riccardio-Scapanietum umbrosae*. - Im Gebiet zerstreut. (s. Tab. 16, 17)

Sauteria alpina (Nees) Nees

Auf nassem Feinhumus in geschützten Felsspalten, in Höhlungen zwischen Blöcken, auf Absätzen unter Überhängen. Meist nur wenige Thalli. Zweimal mit Sporogonen. Solitär oder in den Gesellschaften N-exponierter Felsen eingestreut. - Selten. Mehrere Funde im Tähti, vereinzelt in den Gebieten II/SO und III/SW. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. S. 56, Tab. 24, 25)

Scapania aequiloba (Schwaegr.) Dum.

An hellen bis schattigen, frischen bis feuchten Stellen auf Felsen, Blöcken (auch auf Sandstein) und geneigten bis steilen Humusflächen. In nassen Felsspalten oft in Zwergform. Einmal mit Sporogonen. Kennart der *Ctenidietalia*. - Im Gebiet eines der häufigsten Lebermoose. (s. S. 19, 25, 52, Tab. 1, 4, 15, 20-22, 24, 26-28)

Scapania aspera M. & H. Bernet

An hellen und trockeneren Orten als *Scapania aequiloba* auf Karren und Blöcken. U. a. oft vergesellschaftet mit *Barbilophozia barbata* und *Tortella bambergi*. - Im Tähti (I/W) und den unbewaldeten Gebieten II/SO und III/SW. Selten. (s. S. 51, Tab. 21)

Scapania cuspiduligera (Nees) K. Müll.

In kleinen Räschen an lichten, feuchten, steilen Felsflächen in Spalten und auf Absätzen mit dünner Humusauflage, auch in einzelnen Stengeln eingesprengt zwischen anderen Moosen. Stets mit rotbraunen Keimkörnern. - Selten (III/SW, VI/S). (s. S. 52, Tab. 21, 28)

Scapania cf. helvetica Gott.

Ein Fund in einem *Seligeria*-Bestand (det. C. Schubiger). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. Tab. 29)

Scapania irrigua (Nees) Nees

Einmal auf einem Block (Kieselkalk?) in kleinen, dichten Räschen zusammen mit *Dichodontium pellucidum* beobachtet. Mit Perianthien und Sporogonen. - Am Hangfuss nördlich des Fussweges (III/NW, 706.992/204.008, 1548m).

Scapania mucronata Buch

Einmal auf dünner Feinhumusschicht zwischen Steinen am Fusse eines Blockschutthanges, vergesellschaftet mit *Scapania aspera*. - Tähti, S-Hang (I/W, det. C. Schubiger). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz selten eingestuft.

Scapania paludosa (K. Müll.) K. Müll.

Fast ausschliesslich in den vernässten, periodisch überspülten Runsen und Hangflächen der Moore und Farnfluren in halbschattiger Lage. Oft in tellergrossen, üppigen Polstern auf nassem Moder- bis Feinhumus. - Zerstreut und stellenweise reichlich in den Kieselkalkgebieten (III/NW, IV/W). (s. S. 29, Tab. 5, 7, 8)

Scapania umbrosa (Schrad.) Dum.

Auf meist nassen, zäh- bis schwammig-morschen Strünken (auch Hirmschnitten!) und Stämmen. Oft auf am Boden liegenden Holzstücken. Selten auf vermodernder Streu im Stammfussbereich von *Picea* und auf Humuswülsten. Meist in sehr lockeren Räschen und bisweilen mit Perianthien und Sporogonen. Kennart des *Riccardio-Scapanietum umbrosae*. - Zerstreut in den Waldgebieten. (s. S. 43, Tab. 16, 17, 19)

Tritomaria exsecta (Schrad.) Loeske

In halbschattigen, eher trockenen Lagen. Auf Streu bis Moderhumus über und zwischen Wurzeln, seltener auf morschem Holz. Nur in einzelnen Stengeln u. a. zwischen *Calypogeja integristipula*, *Dicranum fuscescens*, *Dicranum montanum*. Meist mit Brutkörnern. - Selten in den Waldgebieten (IV/NO, V/NW, VI, VII). (s. Tab. 12, 15, 17)

Tritomaria polita (Nees) Jørg. (= *Saccobasis polita* (Nees) Buch)

An lichten, kühlen, feuchten Orten. In kleinen Räschen zwischen anderen Moosen im *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris* und einmal auf einem Schneeboden. Stets steril beobachtet. - 3 Funde im Tähti (I) und 1 Fund nördlich der Pragerstrasse (V/NO). (s. S. 57, Tab. 10, 24, 27)

Tritomaria quinqueidentata (Huds.) Buch

An lichten bis halbschattigen, trockenen bis feuchten Stellen. Auf meist dünnen Auflagen von verschiedenem Humus über Blöcken, Karren und an N-exponierten Felsflächen, oft in Humustapeten und in Hängepolstern. Meist in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen, sehr selten in kleinen Rasen. Fast immer steril. - Im Blockschutt, in den Karrenfeldern und der Zwergstrauchheide zerstreut und stellenweise häufig, im geschlossenen Wald selten. (s. S. 59, 60, Tab. 1, 2, 19, 26, 27, 28)

Tritomaria scitula (Tayl.) Jørg.

An schattigen, kühlen, sehr feuchten bis nassen Stellen in Felsspalten und Höhlungen auf dunklem Moder- bis Feinhumus. Meist in wenigen Stengeln zwischen anderen Moosen. - Zerstreut im Tähti (I). 5 Funde. (s. S. 59, Tab. 10, 24)

Laubmoose (Musci)

Amblystegium jungermannioides (Brid.) A. J. E. Smith (= *Amblystegiella sprucei* (Spruce) Loeske)

Einmal auf nassem Feinhumus in einem tiefen, kühlen Hohlraum zwischen Blöcken zusammen u. a. mit *Jungermannia polaris* beobachtet, ein andermal an der Wand einer humosen Felsspalte mit einer Eislinse am Grunde (beobachtet Mitte Juli!). - Beide Funde im Tähti (I/W, I/O). (s. S. 59)

Amblystegium subtile (Hedw.) Schimp. (= *Platydictya subtile* (Hedw.) Crum)

In dünnen, oft von anderen Moosen durchsetzten oder überwachsenen Überzügen ausschliesslich auf *Acer pseudoplatanus* in halbschattigen bis schattigen, luftfeuchten Lagen. Oft fruchtend. Kennart der *Neckeretalia* - Etwa auf der Hälfte der untersuchten Stämme im Gebiet V/NW und VI/S vorhanden. (s. Tab. 13, 14)

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid. - Hängemoos

Stengel unter *Hypnum cupressiforme* auf *Acer pseudoplatanus*. - Im Alten Reservat (VII/N). Einziger Fund.

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr.

Auf nassem Feinhumus in den kleinen Mooren, v. a. in den *Carex fusca*-Beständen, und von hier auch in das *sphagnum*-reiche *Vaccinium*-Gebüsch am Hang eindringend. Meist durchwoben von *Calliargon stramineum*. - In den Gebieten III/NW und IV/SW zerstreut und stellenweise reichlich. (s. S. 29)

Barbula convoluta Hedw.

Am Rande der Toralp-Strasse nahe dem Punkt 32 der Grenzmarkierung. Auf einer alten Feuerstelle zusammen mit *Barbula unguiculata* und *Bryum cf. intermedium*. Ein Fund. (det. E. Maier)

Barbula crocea (Brid.) Web. & Mohr (= *B. paludosa* Web. & Mohr)

In lichten, aber absonnigen, geschützten Lagen auf feuchtem bis nassem Moder- oder Feinhumus in Spalten und auf Absätzen senkrechter Felsflächen. Selten mit Brutkörpern in den Blattachsen. - Zerstreut in den offenen Gebieten (II, III/S, V/NO). (s. S. 52, Tab. 21, 24)

Barbula fallax Hedw. (= *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander) - Falsches Bärtchenmoos

An sonnigen, trockenen Stellen auf humosem, feinsandig-lehmigem Schluff über Felsen. Zusammen mit *Barbula unguiculata*. Nur steril. - 4 Funde: Zwei am Bord der Pragerstrasse (V/NW, 707.040/204.334, 1504m) und je einer beim Alpweg an der O-Grenze des Reservates (IV/NO) und im Tähti (I/O). (s. S. 18)

Barbula rigidula (Hedw.) Mitt. (= *Didymodon rigidulus* Hedw.)

Vorzüglich auf feuchtem Glaukonit-Sandstein, seltener auf frischem Feinhumus über Karren und in Felsspalten. Meist in kleinen Büscheln oder in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen eingesprengt; dreimal zwischen *Tortella bambergeri* beobachtet. Selten mit Brutkörpern in den Blattachsen. - Selten (II/SO, III/SW, IV/O, IV/NW). (s. S. 65, Tab. 21, 30)

Barbula unguiculata Hedw. - Gemeines Bärtchenmoos

An der Pragerstrasse an denselben Stellen wie *Barbula fallax* (s. d.) und an der Toralp-Strasse nahe dem Grenzpunkt 32 beobachtet. Immer mit Sporogonen. (s. S. 18)

Bartramia halleriana Hedw. (= *Bartramia norvegica* Lindb.) - Apfelmoos

An halbschattigen bis schattigen, feuchten Stellen. Meist von der Oberkante steiler Felspartien oder Absätze in reinen Kisseln herabhängend oder Teil von grösseren, aus mehreren Arten aufgebauten Hängepoistern. Meist fruchtend. - In den Waldgebieten zerstreut. (s. S. 60)

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.

Funde: Einmal auf demselben Block wie *Pseudoleskea patens* (s. d.), einmal auf einem Seewerkalk-Karren (s. S. 53, Tab. 23) und einmal auf Glaukonit-Sandstein (s. Tab. 31). Jeweils auf dünner Streuauflage über dem Gestein und in ausgedehnten Decken.

Brachythecium glareosum (Spruce) Schimp.

Funde: Auf einem Kieselkalk-Block (s. Tab. 32) und am S-exponierten Blockschutthang im Tähti (I/O) in der Nähe von *Racomitrium canescens* subsp. *canescens* und *Trichostomum crispulum* beobachtet. Kleine, verworrene Rasen auf dünner Feinhumusschicht.

Brachythecium oxycladum (Brid.) Jaeg. (= *Brachythecium laetum* (Brid.) Schimp.)

Auf geneigter, eher trockener Fläche eines Glaukonit-Sandsteinblockes mit dünner Streuauflage. Zusammen u. a. mit *Hylocomium pyrenaicum*, *Brachythecium populeum* und *Pseudoleskea incurvata*. - 2 Funde. Einer am Rand des Alpweges (IV/NO, 706.844/204.068, 1510m). (s. S. 65)

Brachythecium populeum (Hedw.) Schimp.

Je einmal auf einem Glaukonit-Sandsteinblock am Alpweg (IV/NO) und auf einem Kieselkalkblock (s. Tab. 32). Zweimal auf *Acer pseudoplatanus* (s. Tab. 13). Stets mit Sporogonen.

Brachythecium reflexum (Starke) Schimp.

Auf Stammfüssen von *Acer pseudoplatanus*, auf feuchtem Moderhumus an Moorrändern und auf zäh-morschem Holz, einmal auf Humus über einem Block. Oft mit Sporogonen. - Seiten in den Waldgebieten. (s. Tab. 7, 14)

Brachythecium rivulare Schimp.

Auf feuchtem, meist nassem, humusreichem Mineralboden, seltener auf feuchtem Gestein. Kennart der Mooschicht der Hochstaudenfluren und der *Racomitrium aciculare*-Gesellschaft auf Glaukonit-Standstein; auch in den Quellfluren, in den Mooren und am Grunde von Dolinen und Karrenspalten. - In den Waldgebieten zerstreut und bisweilen in ausgedehnten Beständen, in offenen Lagen selten. (s. S. 27, 29, 64, 65, Tab. 5, 9, 30)

Brachythecium salebrosum (Web. & Mohr) Schimp.

An lichten Stellen auf Moderhumus über Karren und Blöcken, auch auf morschem Holz. Meist in geringen Mengen und immer steril beobachtet. - Selten in der Zwergstrauchheide und im lockeren Fichtenwald.

Brachythecium starkei (Brid.) Schimp. subsp. *starkei*

An lichten bis schattigen, frischen bis feuchten Stellen. Auf vermodernder Streu auf dem Waldboden, v. a. in Farnfluren, oft im Wurzelbereich der Bäume, selten auch am Stamm, auch auf morschem Holz und über Gestein (auch Glaukonit-Sandstein), auf humosem, schluffigem Lehm in Hochstaudenfluren und auf Böden von Karrenspalten. In wenigen Stengeln oder ausgedehnten Decken, selten mit Sporogonen. - Zerstreut im ganzen Gebiet. - Auf der ROTEN LISTE als wahrscheinlich in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 24, 27, Tab. 2, 3, 5, 11, 14, 21, 30)

Brachythecium velutinum (Hedw.) Schimp.

Am Stamm bzw. am Stammfuss v. a. von *Acer pseudoplatanus*, auf morschem Holz, in Hängepolstern, selten auf Humus über Gestein. Meist in geringen Mengen und nur einmal fertil beobachtet. - Seiten. (s. Tab. 12, 13, 15)

Bryoerythrophyllum ferruginascens (Stirt.) Giac. (= *Barbula botelligera* Mönk.)

Siehe S. 64. Auf feuchtem Sandstein. In kleinen, rostbraunen Räschen zwischen *Racomitrium aciculare* und *Dichodontium pellucidum*. - Zwei Funde auf Steinritten des Alpweges. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz selten eingestuft. (s. Tab. 30)

Bryoerythrophyllum recurvirostre (Hedw.) Chen - Rotblattmoos

An sonnigen bis halbschattigen, trockenen bis feuchten Stellen. Auf feinsandig-lehmigem Schluff oder auf Feinhumus auf und zwischen Blöcken, in Spalten und auf Absätzen von Dolinen- und Karrenwänden. Einmal auch auf Glaukonit-Sandstein. Meist mit Sporogonen. - Selten. An der Prugelstrasse zwischen *Barbula unguiculata* (s. d.), im Gebiet südlichen von Fureneggen (II/S) und im Täli (I). (s. S. 18, Tab. 21)

Bryum argenteum Hedw. - Silber-Birnmoos

Funde: An denselben Wuchsorten wie *Ceratodon purpureus*, *Barbula unguiculata* (Prugelstrasse) und *Taylorella acuminata* (s. d.). Jeweils nur in kleinen, sterilen Räschen. (s. S. 18)

Bryum caespitium Hedw.

Auf Karrenfelsen in mit sandigem Feinhumus gefüllten Spalten. In kleinen Räschen, stets mit Sporogonen. - Selten im offenen Gelände.

Bryum capillare Hedw. subsp. *elegans* (Brid.) Lindb. - Haar-Birnmoos

Art mit weiter ökologischer Amplitude. An lichten bis halbschattigen, trockenen bis feuchten (nassen) Standorten meist auf Feinhumus in Vertiefungen und auf Absätzen verschiedenster Felsflächen, auch auf Schneeböden und in tropfnassen Hängepolstern. Immer nur in kleinen Räschen oder in wenigen Stengeln zwischen anderen Moosen, selten mit Sporogonen. - In den Fels- und Karrenfluren häufig, im übrigen Gebiet zerstreut. (s. S. 48, 52, 60, Tab. 9, 10, 20, 21, 24, 28)

Bryum creberrimum Tayl.

Einmal in mit Moderhumus gefülltem Spalt im Blockschutt-Südhang im Täli beobachtet. Mit Sporogonen. (I/O, 707.066/204.374, 1561m).

Bryum flaccidum Brid.

Epiphyt auf *Acer pseudoplatanus* und *Fagus*. Selten auf Glaukonit-Sandstein. - Im Gebiet zerstreut und auf keinem der untersuchten Bergahorne fehlend. (s. Tab. 13-15, 20)

Bryum cf. *intermedium* (Brid.) Bland.

Einmal in ausgedehnten Räschen mit Sporogonen. Zusammen mit *Barbula convoluta* und *Barbula unguiculata* am selben Fundort (s. d., det. P. Geissler). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz wahrscheinlich gefährdet eingestuft.

Bryum pallens Sw.

Auf nassem Feinhumus in Spalten und auf Absätzen. An Standorten des *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris*. Mit Sporogonen. - Dreimal beobachtet. (s. S. 60, Tab. 24)

Bryum pallescens Schwaegr.

In mit feuchtem bis nassem, sandigem Moder- oder Feinhumus gefüllten Vertiefungen von Karrenfelsen und zwischen Blöcken. Mit Sporogonen. - Fünfmal beobachtet (I/O, III/NO, V/SO, V/NW). (s. Tab. 21)

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gärtner, Meyer & Scherb. (= *B. ventricosum* Reih.)

An nassen Standorten: In Hochstaudenfluren, auf Schneeböden und in den Gesellschaften nasser Felsen und v. a. eingewebt in tropfende Hängepolster. - Im ganzen Gebiet selten, im Tähti zerstreut. (s. S. 27, 60, Tab. 5, 10, 20, 24)

Bryum cf. *turbinatum* (Hedw.) Turn.

Einmal in mit feuchtem Moderhumus gefülltem Spältchen zwischen Steinen am Fusse eines Blockschutthanges, ein weiteres Mal auf dem Boden einer Doline. Jeweils mit Sporogonen (det. P. Geissler). - Beide Funde im Tähti (I/O).

Bryum weigellii Spreng.

Je einmal in einer Hochstaudenflur zusammen mit *Cratoneuron decipiens* (VI/S), auf einer überrieselten Felsplatte mit *Philonotis tomentella* (III/SW) und in einer Abflussrinne im Mooregebiet (III/NW).

Calliergon stramineum (Brid.) Kindb.

Auf nassem Humus bzw. torfigem Substrat. In einzelnen Stengeln eingesprengt zwischen *Sphagnum magellanicum*, *Aulacomnium palustre* und anderen Moosen. - Nur in den Mooren, vor allem im *Caricetum fuscae*. 5 Funde (III/NW, IV/SW, u. a. 706.98/204.09, 1534m). (s. S. 29)

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske (= *Acrocladium cuspidatum* (Hedw.) Lindb.) - Spiessmoos

Auf feuchtem, humosem Sand über Glaukonit-Sandstein. Nur wenige Stengel, von *Philonotis fontana* überwachsen. - Nur dieser eine Fund am Wegrain des Fussweges (III/NW). (s. Tab. 30)

Campylium halleri (Hedw.) Lindb. (= *Chrysohypnum halleri* (Hedw.) G. Roth.) - Haller's Goldschlafmoos

Siehe S. 51. Pioniermoos glatter, meist frischer bis feuchter Felsflächen. - Im ganzen Gebiet zerstreut und stellenweise häufig und reichlich. (s. Tab. 20, 21, 26, 29)

Campylium stellatum (Hedw.) J. Lange & C. Jens. subsp. *protensum* (Brid.) C. Jens.

Auf frischem bis nassem, humusreichem Substrat zwischen Blöcken, auf Absätzen. Auch auf Glaukonit-Sandstein. In kleinen Rasen, oft eingesprengt zwischen anderen Moosen. Nur steril. - Im ganzen Gebiet zerstreut. (s. S. 60, 62, 65, Tab. 5, 10, 21, 24, 28)

Campylium stellatum (Hedw.) J. Lange & C. Jens. subsp. *stellatum* - Stern-Goldschafmoos

An ähnlichen Stellen wie *Campylium stellatum* ssp. *protensum*. - Zerstreut im Tähti, nur zwei Funde im übrigen Gebiet. (s. S. 56, Tab. 26, 27)

Anmerkung: Die Unterscheidung der beiden Unterarten bereitet oft erhebliche Schwierigkeiten, und ein Teil der gesammelten Proben konnte keiner von beiden zugeordnet werden. Bestimmt wurde mit SMITH 1976.

Catocopium nigratum (Hedw.) Brid.

In kleinen Räschen zweimal im *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris* beobachtet. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 56, Tab. 24)

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. - Purpurmoos, Hornzahnmoos

Auf mässig saurem, feinsandigem, etwas lehmigem Schluff auf der Unterseite eines nach SW exponierten Wurzeltellers eines umgestürzten Baumes am Rande einer Lichtung. - Im Reservat das einzige beobachtete Vorkommen dieses ansonsten allgemein verbreiteten und häufigen Mooses (III/SW, 706.976/204.000). (s. S. 18)

Cirriphyllum cirrosum (Schwaegr.) Grout

An halbschattigen bis schattigen, frischen bis feuchten, rauen Felsflächen, -absätzen und -simsen mit Humusaufgaben. Bisweilen in dm²-grossen Decken, meist aber nur in kleinen Räschen oder in wenigen Sprossen zwischen anderen Moosen. Nur steril beobachtet. - Im ganzen Gebiet zerstreut. (s. S. 49, 51, Tab. 20, 21, 24, 25, 28)

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout - Haar-Spitzblattmoos

An schattigen, feuchten Plätzen. Auf Humus am Fusse von Klippen, am Grunde von Dolinen, in Karrenspalten und in Hochstaudenfluren. - Selten in den Waldgebieten. (s. S. 27, Tab. 5, 6)

Climacium dendroides (Hedw.) Web. & Mohr - Bäumchenmoos

An heilen, feuchten Stellen. Je einmal am Waldrand und am Rande einer Hochstaudenflur beobachtet (IV/SW, IV/NO).

Cratoneuron commutatum (Hedw.) G. Roth

Charakterart der Quellfluren. An sickernassen bis überrieselten Stellen in Karrenspalten, im Traufbereich von überhängenden Felspartien und in den Quellfluren. Nur steril und oft in ausgedehnten Beständen beobachtet. - Selten im offenen Gelände und in den Waldgebieten. (s. S. 27, 33, Tab. 9, 24, 28)

Cratoneuron commutatum (Hedw.) G. Roth var. *sulcatum* (Lindb.) Mönk.

Siehe S. 52. - Auf Blöcken und Karren in offenen, frischen bis feuchten (nassen) Lagen beobachtet. Dem Fels angedrückte, oft dm²-grosse Kriechrasen. Stets steril. - Selten (I, II/SO, III/O, IV/NW). (s. Tab. 21, 27)

Cratoneuron decipiens (De Not.) Loeske

Auf ständig nassem Substrat. Kennart der Quellfluren. In den Hochstaudenfluren und auf überrieselten, schwach geneigten Felsflächen. Zweimal mit Sporogonen. - Selten (III/W, IV/S, VI/S). (s. S. 27, 33, Tab. 5, 9)

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce

Ausschliesslich auf Glaukonit-Sandstein. Jeweils nur in wenigen sterilen Stengeln. Von *Racomitrium aciculare*, *Marchantia polymorpha* u. a. Moosen meist überwachsen. - Selten in den Gault-Gebieten. (s. S. 65, Tab. 30)

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. - Kamn-Moos

Siehe S. 49. Kennart des *Tortello-Ctenidietum mollusci*. - Im ganzen Gebiet häufig und stellenweise in ausgedehnten Beständen. (s. S. 27, Tab. 1, 6, 20, 21, 22, 24, 27, 28)

Desmatodon latifolius (Hedw.) Brid.

Einmal auf demselben Wurzelteller wie *Ceratodon purpureus* beobachtet (s. d.).

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.

An halbschattigen, feuchten bis nassen Stellen. Vorzüglich auf Glaukonit-Sandstein zusammen mit *Racomitrium aciculare*, aber auch auf dünner Moderhumusschicht über anderem Gestein, selten am Boden von Dolinen und Hochstaudenfluren. In kleinen Räschen oder eingesprengt zwischen anderen Moosen. Immer steril. - Zerstreut im ganzen Gebiet. (s. S. 33, Tab. 5, 6, 9, 30)

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. - Einseitwendiges Kleingabelzahnmoos

Auf nassem Feinhumus in den Abflussrinnen von farnreichen Hochstaudenbeständen. In grösseren, reinen Rasen in Nachbarschaft u. a. von *Ptilidium ciliare*, *Pellia neesiana*, *Scapania paludosa* und *Chiloscyphus polyanthos*. - Zerstreut in den Kieselkalkgebieten (III/NW, IV/W) und einmal im Alten Reservat (VII/S). Im weiteren einmal im Tältli (I/W) in einem *Timmia norvegica*-Bestand. (s. Tab. 8)

Dicranella schreberiana (Hedw.) Dix.

Nur einmal am selben Wurzelteller wie *Ceratodon purpureus* beobachtet (s. d.).

Dicranodontium denudatum (Brid.) Britt. - Bruchblattmoos

An halbschattigen bis schattigen, frischen bis feuchten (nassen) Stellen auf Streu bis Moderhumus. Auf dem Boden (oft auf Kulmflächen und Geländekanten), zwischen und über Wurzeln, auf Humuswülsten und in Hängepolstern, auch über Karren, seltener auf morschem Holz. Bisweilen in m²-grossen Beständen oder nur in wenigen Stengeln zwischen anderen Moosen. Nur steril. - Zerstreut im Wald und in der Zwergstrauchheide. (s. S. 18, 37, 44, 63, 65, Tab. 1, 2, 12, 14, 15, 17, 19, 28)

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Milde

Einmal auf einem kalkfreien Block zusammen mit *Oxystegus tenuirostris* an der Gebietsgrenze nahe dem Roggenstöckli (III/SO, 707.412/204.008). (leg. G. Philippi)

Dicranum fuscescens Sm.

Auf morschem Holz und vermodernder Streu bzw. Moderhumus. Einmal am Stamm von *Picea*. Oft mit Sporogonen. - Zerstreut in den Waldgebieten. (s. S. 44, Tab. 17)

Dicranum montanum Hedw. (= *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske) - Berg-Gabelzahnmoos

a. auf Borke von *Picea* und seltener von *Pinus* am Stamm wie im Wurzelbereich, auf allen Abbaustadien des morschen Holz und bisweilen auch auf verfestigter Nadelstreu und anderem Humus. - Im ganzen Gebiet zerstreut, in den Waldbeständen stellenweise häufig und auch reichlich. (s. S. 35, 37, 42, Tab. 11, 12, 16, 17)

Dicranum scoparium Hedw. - Besen-Gabelzahnmoos

An sonnigen, trockenen bis schattigen, feuchten Standorten. Auf verschiedenem Humus der Zwergstrauchheide und des Waldbodens - hier oft weitflächig bodendeckend -, auf morschem Holz und bisweilen epiphytisch auf Rinde von *Picea* und *Pinus*, auf Humus über Kalk- und Sandstein. Als Begleiter in den verschiedensten Moosgesellschaften. Eines der formenreichsten Moose. - Im ganzen Gebiet häufig. (s. S. 18, 24, 41, 45, Tab. 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 15-19, 21, 23, 28, 32)

Dicranum spadiceum Zett. (= *Dicranum neglectum* Jur. = *Dicranum mühlenbeckii* Br. eur. var. *neglectum* (Jur.) Pfeff.)

Je einmal auf feuchtem Moderhumus zwischen Blöcken und in einem tropfenden, überhängenden Polster zusammen u. a. mit *Fissidens osmundoides*, *Meesia uliginosa* und *Drepanocladus uncinatus*. - Nur im Tähti (I/O, I/W).

Distichium capillaceum (Hedw.) B., S. & G.

In lichten bis schattigen, feuchten bis nassen Lagen. In humosen Spalten und Löchern, zwischen Steinen und Blöcken, auf Absätzen, auch auf Böden von Dolinen. In kleineren oder grösseren, meist fruchtenden Polsterrasen oder eingesprengt zwischen anderen Moosen, auch in dm-langen tropfenden Hängepolstern. Kennart der *Ctenidietalia*. - Im ganzen Gebiet häufig und stellenweise reichlich. (s. S. 48, 52, 59, 60, Tab. 10, 21, 24, 26, 27, 28)

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe

Besitzt eine weite ökologische Amplitude. Als Pioniermoos an exponierten Felsflächen meist in der kurzrasigen Varietät "*densum*". Kennart der *Ctenidietalia* und kaum einer Kalkfelsmoosgesellschaft des Gebietes fehlend. In lichten, frischen bis feuchten Lagen oft in hohen, üppigen Polsterrasen. Immer steril. - Im ganzen Gebiet häufig und stellenweise reichlich. (s. S. 48, 56, 60, Tab. 9, 20, 21, 24, 26, 27, 28)

Ditrichum cf. *zonatum* (Brid.) Braithw. (= *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) Britt. var. *zonatum* (Brid.) Lindb.)

Einmal auf Feinhumus zwischen Steinen am Blockschutt-Südhang im Tähti (I/O). Ein zweiter Fund auf einem Schneebeden ebenfalls im Tähti (I/W, s. Tab. 10, det. P. Geissler). Jeweils in kleinen Räschen und steril.

Drepanocladus exannulatus (Schimp.) Warnst.

Auf nassem Feinhumus. In den Mooren der Kieselkalkgebiete. - 2 Funde (IV/SW, IV/NW). (s. S. 29, Tab. 8)

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. (= *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske) - Hakiges Sichelmoos

In offenen, lichten bis halbschattigen Lagen auf Humus über Gestein. In ausgedehnten, dichten Rasen am Grunde von Dolinen, von Spalten und auf den Sohlen von Tälchen, auf Schneebeden, in Hängepolstern, oft eingesprengt zwischen verschiedensten Felsmoosen, aber auch epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus* und auf morschem Holz. - Im ganzen Gebiet zerstreut und stellenweise häufig und reichlich, im Tähti eines der häufigsten Moose. (s. S. 27, 59, Tab. 4, 10, 13, 16, 24, 26-28, 30, 32)

Encalypta streptocarpa Hedw. (= *E. contorta* Lindb.) - Gedrehtes Glockenhutmoos

An lichten bis halbschattigen Standorten. Auf feinem, bisweilen etwas sandigem Humus auf Absätzen und Simsen von steilen bis senkrechten Felsflächen. Meist nur in kleinen Räschen. Kennart der *Ctenidietalia*. - In den Waldgebieten selten, im übrigen Gebiet zerstreut. (s. Tab. 21, 24, 25, 28)

Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac. (= *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske; inkl. *Eurhynchium swartzii* (Turn.) Curn.) - Kleines Schnabelmoos

An schattigen, kühlen Orten. Auf humusreichem, schluffigem Lehm in Hochstauden- und Quellfluren, auf Dolinenböden, ausserdem über nassem Gestein, auch Glaukonit-Sandstein. Immer nur in kleinen Mengen zwischen anderen Moosen und steril beobachtet. - Selten bis zerstreut in den Waldgebieten. (s. S. 63, Tab. 5, 6, 9, 30)

Fissidens adianthoides Hedw. subsp. *cristatus* (Mitt.) Kindb. (= *Fissidens cristatus* Mitt.)

Art mit weiter ökologischer Amplitude. An lichten bis schattigen, frischen bis feuchten (nassen) Feisen, v. a. in humosen Spalten. Bisweilen auf Glaukonit-Sandstein. Selten zwischen Wurzeln und am Boden. Kennart der *Ctenidietalia*. Meist nur in kleinen Räschen oder eingesprengt zwischen anderen Moosen. Selten mit Sporogonen. - Im ganzen Gebiet häufig, besonders in den offenen Felsfluren. (s. S. 48, 60, 63, Tab. 1, 2, 21, 24, 28, 29)

Fissidens bryoides s. l. - Birn-Spaltzahnmoos

An ähnlichen Standorten wie *Jungermannia atrovirens* (s. d.). Einmal auf nassem Boden einer Hochstaudenflur. Oft mit Sporogonen. - Selten in den Waldgebieten (III/NW, VI, VII). (s. Tab. 5, 24)

Anmerkung: Die im Reservat gesammelten Proben zeigen sehr unterschiedliche Merkmalskombinationen, die keine eindeutige Bestimmung zulassen. Nach der Ansicht von CRUM & ANDERSON (1981, S. 105) können die zum *Fissidens bryoides*-Komplex zählenden Arten wie u. a. *F. exiguus*, *F. pusillus*, *F. minutulus* und *F. viridulus* nach rein morphologischen Merkmalen nicht unterschieden werden.

Fissidens osmundoides Hedw. - Königsfar-Spaltzahnmoos

Siehe S. 59. Nur in offenen, lichtreichen, meist exponierten, aber luftfeuchten Lagen. Meist in dichten, über Felskanten herabwachsenden Polstern. Oft zusammen oder in Nachbarschaft mit *Meesia uliginosa*, *Timmia norvegica* und/oder *Hypnum bambergeri*. - Im Tähti (I) häufig, in den übrigen, offenen Gebieten selten. (s. Tab. 26, 27)

Fissidens taxifolius Hedw. - Eiben-Spaltzahnmoos

Einmal auf mässig saurem, schluffigem Lehm am Hangfuss direkt an der Pragerstrasse (V/NW).

Funaria hygrometrica Hedw. - Drehmoos

Ein Fund am selben Pionierstandort (Wurzelteller) wie *Ceratodon purpureus* (s. d.).

Gymnostomum aeruginosum Sm.

An schattigen, feuchten bis nassen Felsflächen, auf Absätzen und in Spalten. In kleinen Räschen über meist dünner Moderhumusschicht. Einmal auf dem Boden einer Doline. Nur steril. - In den Waldgebieten zerstreut, in offenen Lagen selten. (s. S. 62, 63, Tab. 5, 6, 21, 29)

Herzogiella seligeri (Brid.) Iwats. (= *Dolichotheca seligeri* (Brid.) Loeske) - Stumpenmoos

Auf festem bis zäh-morschem Holz in luftfeuchten Lagen. Einmal am Stamm von *Picea abies*. Meist mit Sporogonen. - Im ganzen Gebiet eher selten. (s. S. 42, Tab. 11, 16)

Homalothecium lutescens (Hedw.) Robins. - Goldmoos

Auf besonnten Karren und Blöcken. - 3 Funde (II/S, III/NW). (s. S. 48)

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn. (= *Hygrohypnum palustre* Loeske) - Sumpf-Wasserschlafmoos

In Quellfluren auf geglätteten Felsflächen, ebenso in nassen Felsspalten. Auch auf Kieselkalk. Meist in kleinen Rasen und fruchtend. - Selten. (s. S. 33, 65, Tab. 9)

Hylocomium pyrenaicum (Spruce) Lindb. - Pyrenäen-Hainmoos

An sonnigen bis halbschattigen, trockenen bis feuchten Lagen auf mässig dicker Streu- bis Moderhumusschicht auf Blöcken und Karren, auch auf Sandstein. Seltener am Grunde von Dolinen, auf Waldboden und auf morschem Holz. - Im Tähti und in den offenen Gebieten zerstreut, im Wald selten. (s. S. 49, Tab. 1, 5, 9, 22, 26, 27, 31)

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. - Etagenmoos

Auf frischem bis mässig-feuchtem Humus des Waldbodens, aber auch an halbschattigen bis schattigen Stellen der Zwergstrauchheide und humoser Karren und Blöcke, seltener auf morschem Holz. Charakterart des Fichtenwaldes. Zweimal mit Sporogonen. - Häufig und stellenweise in reichen Beständen in den Waldgebieten, ansonsten zerstreut. (s. S. 19, 45, 60, Tab. 1, 2, 4, 18, 22, 28)

Hylocomium umbratum (Hedw.) Schimp. - Schatten-Hainmoos

Siedelt an schattigeren und etwas feuchteren Stellen als die vorige Art. Oft vergesellschaftet mit *Brachythecium starkei*, *Rhytidiadelphus loreus* und *Plagiothecium undulatum*. Kennart der Moosschicht der Farnfluren; auch an stark geneigten Hangfüssen im Wald, an den Moorrändern und am Grunde von Dolinen. - In den Waldgebieten zerstreut, in der Zwergstrauchheide selten und im Tähti nicht beobachtet. (s. S. 21, 23, 24, 27, Tab. 2, 3, 5, 7, 28)

Hymenostylium recurvirostre (Hedw.) Dix. var. *scabrum* (Lindb.) Dixon

Siehe S. 54. Kennart des *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris*. Sehr oft in einzelnen, dichten Polstern oder Polsterrasen auf Absätzen, in Winkeln und Nischen feuchter, meist N-exponierter Felswände. - Im ganzen Gebiet zerstreut und an manchen Stellen reichlich. (s. S. 63, Tab. 24, 27, 28)

Anmerkung: Von den im Gebiet untersuchten 20 Proben dieser Art gehören alle zur Varietät "scabrum", die im Alpengebiet etwas weniger häufig sein soll als die papillenlose Stammform (LIMPRIICHT 1890, 1. Teilbd., S. 240)

Hypnum bambergeri Schimp.

Siehe S. 56. An offenen, lichten Stellen. Über Moderhumus in dicht anliegenden Teppichen auf und zwischen Blöcken. - Nur im Tähti (I). Hier am Fusse des konsolidierten Blockschutts am N-Hang an mehreren Stellen, an zweien davon reichlich. (s. Tab. 24, 26)

Hypnum callichroum Brid. - Bleiches Schlafmoos

In halbschattigen Lagen auf dünner Humusschicht über wenig bis stark geneigten Karrenfelsen, auch über Wurzeln und auf verfestigter Streu des Waldbodens. Oft in ausgedehnten Decken. Bisweilen fruchtend. - Vor allem in den Waldgebieten zerstreut, stellenweise häufig und reichlich. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 52, Tab. 1, 2, 3, 4, 7, 19, 22)

Hypnum cupressiforme Hedw. subsp. *cupressiforme* - Zypressen-Schlafmoos

Ausschliesslich epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus*. In wenigen cm²-grossen, dünnen Decken, z. T. in einzelnen Stengeln zwischen *Pterigynandrum filiforme*. - Auf etwa der Hälfte der untersuchten Bergahorne beobachtet (V/NW, VI/S, VII). (s. Tab. 11)

Hypnum recurvatum (Lindb. & H. Arnell) Kindb. (inkl. *Hypnum fastigiatum* Brid.)

An lichten bis halbschattigen, trockenen bis frischen Stellen. Auf Moderhumus über Blöcken und Karren. In dichten, oft ausgedehnten Polsterrasen, oft fruchtend. - Häufig im Blockschutt des Tähti (I), selten im aufgelockerten Wald. (s. S. 49, Tab. 20)

Isopterygium pulchellum (Hedw.) Jaeg.

Dreimal gefunden: Epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus* (s. Tab. 13); in einer über eine Felskante herabhängenden Humustapete zusammen mit *Anastrophyllum minutum*; und auf einer dünnen, nassen Moderhumus

- schicht unter einem Felsüberhang u. a. zusammen mit *Fissidens adianthoides* subsp. *crystatus*, *Tortella tortuosa* und *Plagiopus oederianus*. Jeweils in dünnen, lockeren bis dichten Räschen und meist fruchtend. - (II/SO, VI/S, VII/S). (s. Tab. 13)
- Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov. (= *Isothecium myurum* Brid.) - Mausschwanzmoos
Auf Humus über Wurzeln und Karren, einmal auf *Acer pseudoplatanus*. - 3 Funde (II/SO, VI/S). (s. Tab. 13)
- Lescuraea mutabilis* (Brid.) I. Hag. - Streifenmoos
In dichten, dünnen Kriechrasen mehrmals epiphytisch auf Stamm und Wurzeln von *Acer pseudoplatanus* und je einmal auf *Fagus sylvatica* und auf *Salix laggeri*. - Selten in den Gebieten II/SW, II/NO, III/NO, V/NW und VI/S. (s. Tab. 13-15)
- Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr. - Ordenskissen, Weissmoos
Im aufgelockerten Wald und an beschatteten Stellen der Zwergstrauchheide auf feuchter, vermodernder Streu bzw. Moderhumus. Oft zusammen mit *Dicranodontium denudatum* oder *Sphagnum capillifolium*. Nur steril. - An wenigen Stellen, aber dann stets reichlich (II/S, II/NO). (s. S. 19, Tab. 1)
- Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr. - Eichhornschwanz
Epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus*. An trockenen, lichten Standorten, oft an der S-Seite der Stämme. Bisweilen in ausgedehnten Rasen und mit Brutästchen. - Am S-Hang von Fureneggen (II/SW, II/SO) und am S-exponierten Hang nördlich der Prugelstrasse (V/NW, VI/S). - Etwa auf der Hälfte der im Gebiet untersuchten Bergahorne beobachtet. (s. S. 38, Tab. 13)
- Meesia uliginosa* Hedw. (= *Meesia trichodes* (Hedw.) Spruce)
An ähnlichen Standorten und mit ähnlicher Verbreitung im Gebiet wie *Fissidens osmundoides* (s. d.) und mit dieser Art oft vergesellschaftet. Meist in kleinen, dichten Räschen und fast immer mit Sporogonen. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. S. 52, Tab. 9, 21, 24, 27, 28)
- Mnium ambiguum* H. Müll. (= *Mnium lycopodioides* auct.)
An feuchten Felsen auf Absätzen, in Spalten, unter Überhängen, auch in einem *Ctenidium molluscum*-Teppich am Fusse eines Kliffs und einmal auf feuchtem Moderhumus zwischen Wurzeln von *Picea*. - Selten. (s. Tab. 21, 27)
- Mnium marginatum* (With.) P. Beauv. (= *Mnium serratum* Brid.)
An ähnlichen Standorten wie *Mnium thomsonii*, wächst aber auch an lichterem, frischem, trockeneren Stellen auf Humus über Blöcken und Karren, auch zwischen Wurzeln von *Picea*. Öfters mit Sporogonen. - Hat eine ähnliche Verbreitung im Gebiet wie *Mnium thomsonii*. (s. Tab. 2, 20, 21, 22, 24, 27, 28)
- Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr.
An halbschattigen, luftfeuchten Stellen auf Streu bzw. vermodernder Streu über Gestein, auch über Wurzeln v. a. von *Acer pseudoplatanus* beobachtet. Oft in dichten, stattlichen Rasen, aber auch eingesprengt zwischen anderen Moosen. Oft mit Sporogonen. - Im Wald zerstreut, in offenen Lagen selten. (s. S. 40, 53, Tab. 14, 22)
- Mnium stellare* Hedw. - Echtes Sternmoos
An schattigen, feuchten, geschützten Stellen. In Karrenspalten, Dolinen, auf Felsabsätzen und in Höhlungen, unter Überhängen, aber auch auf Streu im Stammfussbereich von *Acer pseudoplatanus*. Selten in ausgedehnten Rasen, oft in schütterstehenden Einzelpflänzchen oder eingesprengt zwischen anderen Moosen. Kennart der *Ctenidietales*. - Selten (III/W, IV/NO, VI/S). (s. S. 40, Tab. 14, 21, 27)
- Mnium thomsonii* Schimp.
An ähnlichen Stellen wie *Orthothecium rufescens* und mit dieser Art oft vergesellschaftet, aber mehr an Orten mit einem ausgeglicheneren Standortsklima. Einmal auf morschem Holz. In kleinen, lockeren Rasen oder nur in wenigen Stengeln zwischen anderen Moosen eingesprengt. Nur steril beobachtet. - Zerstreut in den Waldgebieten, in offenen Lagen selten, im Tähti nicht gefunden. (s. S. 60, Tab. 24, 27, 28)
- Neckera crispa* Hedw. - Krauses Neckermoos
In mehreren unterschiedlich grossen Hängerasen an einer Felswand bei Stägen (III/SW, 1500m ü. M.). Einziges beobachtetes Vorkommen im Gebiet. (s. Tab. 28)
- Oncophorus virens* (Hedw.) Brid.
Auf Humus in Felsspalten und zwischen Blöcken. - 3 Funde im Tähti (I). (s. Tab. 21)
- Orthothecium binervulum* Mol.
Mehrere kleine Räschen. Steril. - Nur einmal beobachtet. (s. S. 59)
Anmerkung: *Orthothecium binervulum* wird in der Moosliste GEISLER & URMI (1984) von *Orthothecium strictum* nicht unterschieden. Hier wird eine Trennung der beiden Arten vorgenommen, da sowohl die deutlichen anatomischen wie auch die standörtlichen Unterschiede eine solche sinnvoll erscheinen lassen. Bestimmt wurde mit LIMPRICHT (1904) und BURCK (1947).

Orthothecium intricatum (Hartm.) Schimp.

Siehe S. 56. Oft zusammen mit *Orthothecium rufescens* (s. d.), verträgt aber mehr Schatten. Oft in Höhlen und tiefen Spalten und Klüften. - Hat im Gebiet eine ähnliche Verbreitung wie *Orthothecium rufescens*, ist aber seltener als diese Art und tritt physiognomisch kaum in den Vordergrund. (s. Tab. 21, 24, 25, 28)

Orthothecium rufescens (Sm.) Schimp.

Siehe S. 54. Auf feuchtem bis nassem, bisweilen mit sandigem Grus oder lehmigem Schiuff durchsetztem Feinhumus in Nischen, auf Absätzen, breiten Simsens, meist unter N-exponierten, überhängenden Felswänden und Kliffen, oft auch in Karstschloten und Dolinen. In kleinen bis schwellenden Polstern. Kennart des *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris*. - Im ganzen Gebiet zerstreut. Prachtige Bestände im Tältli (I) und auch an manchen Stellen im N-Teil des Waldgebietes (VI, VII). (s. S. 59, 60, Tab. 9, 24, 26-28)

Orthothecium strictum Lor.

Siehe S. 59. In offenen, exponierten, frischen bis feuchten Lagen. Meist in dichten Polstern auf Feinhumus zwischen und auf Blöcken oder eingesprengt zwischen anderen Moosen. Nur steril beobachtet. Oft zusammen mit *Fissidens osmundoides* und *Meesia uliginosa*. - Im Tältli (I) zerstreut und stellenweise reichlich, ausserdem 2 Funde zwischen *Cratoneuron commutatum* var. *sulcatum* auf Karrenfeldern nahe des Fussweges (III/NO). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft. (s. Tab. 24, 27)

Orthotrichum affine Brid. subsp. *fastigiatum* (Brid.) Hartm.

Ein Fund auf *Acer pseudoplatanus* (II/SO). (s. Tab. 13)

Orthotrichum alpestre B., S. & G.

Siehe S. 38. In halbschattigen Lagen ausschliesslich epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus*. Am Stamm in kleinen bis winzigen isolierten oder zwischen anderen Moosen eingesprengten Pölsterchen. - Auf 6 der im Gebiet untersuchten 13 Bergahornen beobachtet. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz und in wahrscheinlich grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (s. Tab. 13)

Orthotrichum obtusifolium Brid.

Einmal in mehreren kleinen Pölsterchen auf *Acer pseudoplatanus* beobachtet. Steril. - Am S-Fuss von Fureneggen (II/SW, 706.67/203.64).

Orthotrichum pallens Brid.

Wächst epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus*. Meist mit Sporenkapseln. - Auf 8 von 13 untersuchten Stämmen festgestellt. (s. Tab. 13)

Orthotrichum speciosum Nees

Auf dem gleichen Baum wie *Orthotrichum obtusifolium* (s. d.). Mit reifen Kapseln. - Einziges beobachtetes Vorkommen im Gebiet.

Oxystegus tenuirostris (Hook. & Tayl.) A. J. E. Smith (= *Oxystegus cylindricus* (Brid.) Hilp.)

Zweimal im lockeren Fichtenwald beobachtet: Einmal in Wurzeltasche in wenigen Stengeln zwischen *Pohlia cruda* (VI/N, 706.990, 204.830, 1500m), ein weiteres Mal auf dünner Moderhumusaufgabe über einem Block zusammen mit *Tritomaria quinqueidentata* und *Dicranoweisia crispula* (s. d.).

Philonotis fontana (Hedw.) Brid. - Gemeines Quellmoos

Einmal in einem dichten, kleinen Rasen zusammen mit *Calliergonella cuspidata* (s. d.). (s. Tab. 30)

Philonotis tomentella Mol.

In Quellfluren auf nassem Feinhumus am Grunde von Spalten, auf Felsabsätzen oder fast ohne humose Auflage auf überrieselten Felsplatten. Oft zusammen mit *Cratoneuron commutatum* und oft nahe von *Timmia norvegica*- bzw. *Orthothecium rufescens*-Beständen. In oft m²-grossen Teppichen, bisweilen mit Sporogonen. - Zerstreut im Tältli (I), einmal im Gebiet südlich des Fussweges (III/SW). (s. Tab. 9, 24)

Plagiobryum zierii (Hedw.) Lindb.

Auf schattigen, feuchten bis nassen Felswänden. Auf Feinhumus in Spalten und auf Absätzen. Einmal in einer Klufthöhle zwischen Blöcken. Meist in wenigen Stengeln solitär. Einmal mit Sporogonen. - Selten. (s. S. 56, 62, Tab. 25)

Plagiomnium affine (Bland.) T. Kop.

In schattigen Lagen auf feuchter, vermodernder Streu in Farnfluren. Dreimal im geschlossenen Wald in ausgedehnten sterilen Rasen beobachtet. (s. S. 24, Tab. 3)

Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. Kop.

In feuchten, mit Feinhumus gefüllten Spalten zwischen zerbrochenen Karrenrippen. Wenige Stengel zwischen *Scapania aequiloba*. - Zweimal beobachtet im Gebiet südlich von Fureneggen (II/SO, 706.916/203.408, 1574m).

Plagiomnium medium (B. & S.) T. Kop. subsp. *medium*

Auf nassem, stark humosem, schluffigem Lehm. Zweimal auf Felsabsätzen, einmal auf dem Boden einer Hochstaudenflur. Jeweils nur in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen. Steril. (s. Tab. 5, 27)

Plagiomnium rostratum (Schrad.) T. Kop. (= *Mnium rostratum* Schrad.) - Schnabel-Sternmoos

Auf feuchtem Humus über Karren, in Spalten, auf Absätzen. Auch auf Glaukonit-Sandstein. Meist kriechend zwischen anderen Moosen und steril. - Selten. (s. Tab. 30)

Plagiopus oederianus (Sw.) Crum & Anders.

An lichten bis halbschattigen, frischen bis (mässig) feuchten Felsen, meist über Feinhumus auf Absätzen, in Spalten. In reinen, kleinen Kissen bis üppigen Hängepolstern. Trennart im *Orthothecio-Hymenostylietum recurvirostris*. Fast immer mit Sporogonen. - Im ganzen Gebiet zerstreut und stellenweise reichlich. (s. S. 56, 60, Tab. 24, 27, 28)

Plagiothecium curvifolium Limpr. - Krummblättriges Plattmoos

Siehe S. 36. V. a. im Wurzelbereich und am Stammfuss von *Picea abies*, aber auch auf morschem Holz und in Humustapeten bzw. -wüsten, seltener auf Streu über Karren. - Im ganzen Gebiet zerstreut bis häufig und stellenweise in ausgedehnten Beständen. (s. S. 35, 52, Tab. 2, 11, 12, 16, 17, 19)

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. - Zahn-Plattmoos

Auf verschiedenem, feuchtem bis nassem Humus v. a. in den Mooren, den Farn- und Hochstaudenfluren, am Grunde von Dolinen, auch im Stammfussbereich von *Picea* und *Acer* so wie auf morschem Holz, selten auf Streu über Karrenfelsen. Meist in kleinflächigen Überzügen und selten fruchtend. - In den Wald- und Moorgebieten zerstreut bis stellenweise häufig, in der Zwergstrauchheide selten. (s. S. 29, Tab. 3, 5, 7, 8, 11, 12, 14)

Plagiothecium laetum Schimp.

An ähnlichen Standorten wie *Plagiothecium curvifolium*, aber viermal weniger oft beobachtet. - Im Gebiet selten bis zerstreut. (s. S. 37, Tab. 12, 17, 19)

Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp. - Gewelltes Plattmoos

Siehe S. 21-23. - Zerstreut in den Wald- und Moorgebieten. Stellenweise reichlich. (s. Tab. 2)

Platygyrium repens (Brid.) Schimp.

Einmal am Stamm von *Picea abies* in wenigen Stengeln zwischen *Lophozia longidens* beobachtet. Mit Brut-ästchen. Lockerer Fichtenwald am felsigen Hang von Fureneggen (II/SW, 707.67/203.644, 1534m).

Pleurozium schreberi (Hedw.) Mitt. - Rotstengelmooos

Siehe S. 19. - In der Zwergstrauchheide und im Wald eines der häufigsten Laubmoose. Oft in ausgedehnten Beständen. (s. S. 18, 20, 45, 59, Tab. 1, 2, 4, 17, 18, 20, 27)

Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv. - Urnen-Filzmützenmoos

An denselben Wuchsorten - ausser im Tähti - wie *Barbula fallax* (s. d.). Einmal auf einer feuchten Seewerkaik-Platte am Waldrand nahe Stägen (III/SW). (s. S. 18)

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.

Auf feuchtem bis nassem Feinhumus oder auch auf humosem, lehmigem Schluff vor allem unter Felsüberhängen und in -höhlungen, in Spalten und auf Absätzen, auch eingesprengt in Hängepolstern. Schütterstehende Einzelpflänzchen bis dichte Räschen. Bisweilen fruchtend. - Im ganzen Gebiet zerstreut, im Tähti häufig. (s. S. 59, Tab. 6, 24, 27, 28)

Pohlia drummondii (C. Müll.) Andr. (= *Pohlia commutata* Lindb.)

Auf nassem, etwas sandigem Feinhumus von Schneeböden, in flachen Mulden am Fusse eines Blockschutthanges und eines Kliffs. Ausgedehnte Rasen zwischen *Drepanocladus uncinatus*. - 4 Funde im Tähti (I/W, I/O). (s. S. 34, Tab. 10)

Pohlia elongata Hedw.

Auf saurem, schwach humosem, etwas feinsandigem, lehmigem Schluff auf der Unterseite eines *Picea*-Wurzeltellers (Ø 4m) am Rande eines Moores im aufgelockerten Fichtenwald. Mit Sporogonen. Zusammen mit *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium* und *Plagiothecium curvifolium*. - 1 Fund (IV/NW, 706.926,204.204, 1502m).

Pohlia longicolla (Hedw.) Lindb.

Auf Moderhumus über Wurzeln von *Picea* in trockener, halbschattiger Lage. Mit Sporenkapseln. Zusammen mit *Dicranum fuscescens*, *Tritomaria exsecta*, *Plagiothecium laetum*, *Tetraphis pellucida* und *Blepharostoma trichophyllum*. - 1 Fund nördlich der Prugelstrasse (V/NW, 707.010/204.380, 1516m).

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. - Nickendes Pohlmoos

Auf vermodernder Streu und auf Moderhumus im Stammfussbereich von *Picea*, auf pulvrig-morschem Holz und über Gestein. Meist fruchtend. - Im ganzen Gebiet selten. (s. S. 18, Tab. 1, 11, 12)

Pohlia obtusifolia (Brid.) L. Koch

Auf nassem, etwas sandigem Feinhumus eines Schneebodens in dm²-grossen Rasen zusammen mit *Drepanocladus uncinatus* und *Pohlia cruda* beobachtet. Mit Sporogonen. - 1 Fund im Tähti (I/W).

Pohlia wahlenbergii (Web. & Mohr) Andr. (= *Mniobryum albicans* (Wahlenb.) Limpr.)

Auf humosem, schluffigem Lehm in der Moosschicht der Hochstauden- und Quellfluren und am Grunde von Dolinen und Karrenspalten. Meist zusammen mit *Cratoneuron decipiens*. - Selten. (s. S. 27, Tab. 5, 9)

Polytrichum alpinum Hedw.

Zweimal zwischen und am Fusse von Felstrümmern, einmal auf einem Schneeboden. - 3 Funde im Tähti (I/W). (s. Tab. 10, 27)

Polytrichum commune Hedw. - Gemeines Widertonmoos, Goldenes Frauenhaar

Auf feuchtem bis nassem, torfigem Moderhumus an den Rändern der Moore, oft an mit *Vaccinium*-Arten bestandenen Hangfüssen. Büschelweise oder in einzelnen Stengeln zwischen *Sphagnum*-Arten, *Aulacomnium palustre* u. a. Moosen. - 5 mal beobachtet (III/NW, IV/SW, IV/NW). (s. S. 29, Tab. 7)

Polytrichum formosum Hedw. - Schönes Widertonmoos, Schönes Frauenhaar

Auf trockener bis frischer vermodernder Streu und auf Moderhumus des Waldbodens - hier bestandbildend -, in Farnfluren, in der Zwergstrauchheide, über Wurzeln und Gestein; aber auch an feuchten bis nassen Standorten in den Mooren und in Reinbeständen öfters in üppigen, mehrere Dezimeter langen herabhängenden Polstern. - Initial oder in sterilen Zwergformen an feuchten Stellen mit breitem Laminarand und relativ kurzen Scheidenzellen schwer von *Polytrichum longisetum* zu unterscheiden. - Im ganzen Gebiet häufig, im Tähti selten. (s. S. 18, 21, 24, 29, 45, 60, Tab. 1-4, 8, 15, 17, 18)

Polytrichum juniperinum Hedw. - Wacholder-Widertonmoos

An lichtreichen, trockenen bis frischen Stellen auf meist dünner, feinsandig-humoser Schicht auf Blöcken und Karren und auf dem Boden der Zwergstrauchheide. Bisweilen auch über Wurzeln. - Mehrmals an der Pragerstrasse (V/NW, V/NO) und "In den Balmplätzen" (IV/SO, V/SO). Zerstreut im Tähti, im offenen Gelände selten, aber stellenweise reichlich. (s. S. 18, Tab. 1)

Polytrichum longisetum Brid. (= *P. gracile* Dicks.)

Nur ein sicherer Fund mit Sporenkapseln auf feuchter Streu unter einer alleinstehenden Fichte in der Zwergstrauchheide am S-Fuss von Fureneggen (II/SO, s. o. bei *Polytrichum formosum*).

Pseudoleskea incurvata (Hedw.) Loeske (= *Lescurea atrovirens* (Brid.) Kindb.)

In lichten bis halbschattigen, trockenen bis mässig feuchten Lagen auf meist mehr oder weniger glatten, geneigten Felsflächen von Karren und Blöcken. Manchmal auf dünner, vermodernder Streuschicht. Oft in ausgedehnten, lockeren Kriechrasen, durchsetzt von anderen Moosen. Auch auf Glaukonit-Sandstein. Bisweilen mit Sporogonen. Öfters zusammen mit *Pseudoleskea plicata* und *Tortella bambergeri*. - Zerstreut im offenen Gelände und aufgelockerten Wald. (s. S. 49, 51, Tab. 20, 21, 24, 30, 31)

Pseudoleskea patens (Lindb.) Kindb. (= *Lescurea patens* (Lindb.) H. Arnell & C. Jens.)

Auf vermodernder Streuschicht über einem Block. Zusammen mit *Brachythecium albicans*. - 1 Fund nördlich des Alpweges (IV/NO, 707.132/204.174, 1520m).

Pseudoleskea plicata (Web. & Mohr) Kindb. (= *Ptychodium plicatum* (Web. & Mohr) Schimp.) - Faltblattmoos

Siehe S. 49. Auch auf Glaukonit-Sandstein. Oft vergesellschaftet mit *Pseudoleskea incurvata*. Fast immer steril. - In den offenen Lagen und im lockeren Wald zerstreut und stellenweise häufig und reichlich. (s. S. 53, Tab. 20, 21, 23)

Pseudoleskeella catenulata (Schrad.) Kindb. - Fels-Kettenmoos

Siehe S. 49. - Selten im offenen Gelände und im lichten Wald. (s. S. 53, Tab. 20, 23)

Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyh. (= *Leskea nervosa* (Brid.) Myr.)

Einmal auf *Acer pseudoplatanus* zusammen mit *Pterigynandrum filiforme*, *Orthotrichum pallens*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Hypnum cupressiforme*, *Drepanocladus uncinatus* und *Dicranum scoparium* (V/NW, 707.005, 204.402, 1514m).

Pterigynandrum filiforme Hedw. - Zwimmoos

Epiphytisch auf *Acer pseudoplatanus* im Stamm-, seltener im Wurzelbereich. - Keinem der untersuchten Bäume fehlend. Einmal auf Stammfuss von *Fagus*. (s. S. 38, Tab. 13, 14, 15)

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. - Federmoos

Siehe S. 21. Charaktermoos des frischen bis feuchten Fichtenwaldbodens. Bisweilen in reinen Rasen, meist aber in grosser Zahl eingesprengt zwischen anderen Moosen. - Nur in den Waldgebieten häufig und stellenweise auch reichlich. (s. Tab. 2, 4, 18)

Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.

Siehe S. 63. Ausschliesslich auf feuchtem Glaukonit-Sandstein. Nur steril. Kennart der gleichnamigen Gesellschaft. - Viermal in den Gault-Gebieten beobachtet. (s. Tab. 30)

Racomitrium canescens (Hedw.) Brid. subsp. *canescens* - Graues Zackenmützenmoos

In hellen, trockenen Lagen auf Moderhumus über und zwischen Blöcken und Karren. Meist in kleinen Räschen und immer steril. - Selten.

Racomitrium elongatum Frisv.

An sonnigen, trockenen Orten auf Streu bzw. vermodernder Streu am Boden. Meist in ausgedehnten, dichten Rasen. Nur steril. - Zerstreu in der Zwergstrauchheide. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz wahrscheinlich selten eingestuft. (s. S. 19, Tab. 1)

Anmerkung: Bestimmt wurde mit dem Schlüssel des Autors dieser Art (FRISVOLL 1983).

Rhizomnium magnifolium (Horik.) T. Kop. (= *Mnium punctatum* var. *elatum* Schimp.)

Siehe S. 24. Kennart der Mooschicht der Hochstaudenfluren. Auch an moorigen Stellen und in den Quellfluren. Oft in ausgedehnten Beständen. Nur steril beobachtet. - Zerstreu in den Waldgebieten, in offenen Lagen selten. (s. S. 29, Tab. 5, 8, 9)

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. Kop. (= *Mnium punctatum* Hedw.) - Punktirtes Sternmoos

Meist auf feuchter bis nasser vermodernder Streu oder auf Moderhumus auf den Böden von Spalten und Dolinen, am Fusse von Kliffen, auch an feuchten Stellen der Farnfluren und zwischen Wurzeln von *Picea*. Selten auf faulem Holz. Meist in lockeren Rasen. Zweimal mit Sporogonen. - Im ganzen Gebiet zerstreut, im Täli nicht beobachtet. (s. S. 27, Tab. 6, 8)

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. - Rosenmoos

Einmal zwischen *Radula complanata* auf einem am Boden einer Doline liegenden Ästchen beobachtet (II/SO, 706.916/203.408, 1574m), ein andermal auf dem Waldboden in einem Bestand mit *Ptilium crista-castrensis* (V/NO, s. Tab. 2). Jeweils nur wenige Stengel.

Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp.

An ähnlichen Pionierstandorten wie *Campylium halleri*, mit dieser Art öfters vergesellschaftet (s. d.) und mit einer ähnlichen Verbreitung im Gebiet, aber deutlich seltener. Oft mit Sporogonen. (s. S. 18, 51, 52, Tab. 21)

Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst. - Riemenstengel-Kranzmoos

Siehe S. 21-23. Wächst an ähnlichen Stellen wie *Plagiothecium undulatum*, findet sich aber auch in Farnfluren und an Rändern von moorigen Stellen und Hochstaudenfluren. Selten auf den Böden von Karrenspalten und Dolinen. Oft in ausgedehnten, lockeren Decken und stets steril. - Zerstreu bis stellenweise häufig in den Waldgebieten. (s. Tab. 2, 5, 7)

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. subsp. *calvescens* (Kindb.) Giac.

In halbschattigen bis schattigen Lagen auf frischem bis feuchtem (nassem) Waldboden, v. a. in Hochstaudenfluren und an den Rändern mooriger Stellen, auf Dolinenböden und selten über Gestein, auch Glaukonit-Sandstein. Nur steril beobachtet. - Zerstreu in den Wald- und Mooregebieten. (s. Tab. 2, 5, 6, 31)

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. subsp. *squarrosus* - Sparriges Kranzmoos

Zwei Funde auf nassem Feinhumus in den Mooren (III/NW, IV/W).

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. - Grosses Kranzmoos

In lichten, halbschattigen, frischen, seltener feuchten Lagen auf Streu bis vermodernder Streu. Auf den Böden der Zwergstrauchheide und des Waldes, am Grunde von Dolinen und auf Humus über Karren und Blöcken. Auch über faulem Holz. Selten in grösseren Mengen und immer steril. - Zerstreu in der Zwergstrauchheide, in den Waldgebieten selten. (s. S. 19, Tab. 1, 2, 22)

Schistidium apocarpum (Hedw.) B., S. & G. - Gemeines Spaltmoos

Siehe S. 47. Pioniermoos trockener, glatter Karrenfelsen und Blöcke. Aber auch an frischen bis feuchten Standorten und auf Glaukonit-Sandstein und Kieselkalk. In meist kleinen, lockeren Polsterrasen und fast immer mit Sporogonen. - In den offenen Karrengebieten eines der häufigsten Felsmoose, im schattigen Wald zerstreute Vorkommen. (s. S. 53, Tab. 1, 20, 21, 23, 24, 26, 30, 31)

Schistidium trichodon (Brid.) Poelt

An ähnlichen, aber weniger extremen Standorten wie *Schistidium apocarpum*. Viel seltener als diese Art, aber sicherlich vielfach übersehen. Öfters zusammen mit *Campylium halleri* beobachtet (s. S. 52). Auch auf feuchtem Glaukonit-Sandstein und Kieselkalk. Meist mit Sporogonen. - Selten im offenen Gelände und im lichten Wald. (s. S. 48, 52, Tab. 21, 32)

Seligeria alpestris Schauer

Ein Fund auf einer feuchten Felswand. Mit Sporogonen. - Stägen (III/SW). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz selten und wahrscheinlich in grossen Teilen Europas gefährdet eingestuft. (leg. + det. R. Lübenau)

Seligeria pusilla (Hedw.) B., S. & G.

An ähnlichen Standorten und mit einer ähnlichen Verbreitung im Gebiet wie *Jungermannia atrovirens* (s. d.). Mit Sinter durchsetzte, lockere Räschen. Immer mit Sporogonen. - Selten. (s. S. 62, Tab. 21, 29)

Seligeria recurvata (Hedw.) B., S. & G.

Einmal auf feuchtem Glaukonit-Sandstein. Mit Sporogonen. - Am Rande des Alpweges (IV/NO).

Seligeria trifaria s. l.

Siehe S. 62. Oft vergesellschaftet mit *Seligeria pusilla* (s. d.) oder an ähnlichen Standorten. Meist mit Sporogonen. - Selten. (s. Tab. 21, 29)

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw. (= *Sphagnum acutifolium* Schrad. = *Sphagnum nemoreum* auct.) - Spitzblättriges Torfmoos

An lichten bis halbschattigen Stellen auf nasser, verrotteter Streu bzw. abgestorbenen *Sphagnum*-Pflanzen (Torf?). V. a. in der Zwergstrauchheide und im stark aufgelockerten Wald. Oft vergesellschaftet mit *Leucobryum glaucum*. Meist in ausgedehnten Polsterteppichen. - Selten. (s. S. 19, 22, Tab. 1, 2)

Sphagnum centrale C. Jens.

Auf nassem Moderhumus am Hang eines Tälchens in einer Farnflur oberhalb einer moorigen Verflachung - Einmal gesammelt (IV/NW, 706.918/204.198, 1500m). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz gefährdet eingestuft.

Sphagnum girgensohnii Russ.

a. in der Umgebung der Moore, seltener im Wald festgestellt. - Selten. (s. S. 29, Tab. 2)

Sphagnum magellanicum Brid.

Auf ähnlichem Substrat wie *Sphagnum capillifolium*. An den Moorrändern am Fusse der mit *Vaccinium*-Arten bestandenen Hänge. - Dreimal beobachtet (III/NW, IV/W). (s. S. 29)

Sphagnum palustre L. - Sumpf-Torfmoos

An ähnlichen Standorten wie *Sphagnum magellanicum*. - Zwei Funde (III/NW, IV/W). (s. S. 29, Tab. 7, 8)

Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.

Auf ähnlichem Substrat wie *Sphagnum capillifolium*, aber mehr auf schattigem, feuchtem bis nassem Waldboden. Auch am Boden von Karrenspalten und Dolinen. - Eher selten. (s. S. 27, Tab. 2, 28)

Sphagnum recurvum P. Beauv.

Einmal zusammen mit *Sphagnum magellanicum* beobachtet.

Anmerkung: Die Unterart konnte nicht ermittelt werden, da es sich - nach H. Huber - bei dieser Probe um eine intermediäre Form zwischen subsp. *mucronatum* und subsp. *angustifolium* handelt.

Sphagnum russowii Warnst.

Am Rande eines Moores. Vergesellschaftet mit *Rhytidiadelphus loreus*, *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*. - Einmal gefunden (IV/NW). (leg. + det. R. Lübenau)

Sphagnum squarrosum Crome - Sparriges Torfmoos

Auf den nassen Sohlen der Abflussrinnen in den Mooregebieten. - Zwei Funde (IV/NW, 706.98/204.09, 1534m). (s. S. 29)

Tayloria acuminata Hornsch.

Einmal in halbschattiger Lage auf feinem Moderhumus über Karren am Waldrand beobachtet. Mit Sporogonen. Zusammen mit *Bryum argenteum* und *Bryum* sp. - S-Spitze des Alten Reservates nahe Pkt. 31 (VII/S, 707.074/204.540, 1540m).

Tayloria froelichiana (Hedw.) Broth. (= *Dissodon froelichianus* (Hedw.) Grev. & W. Arnott)

Zwei Funde im Täli: Einmal auf einem Schneeboden (s. Tab. 10) und einmal in einem *Timmia* - Bestand (s. Tab. 27). Mit Sporogonen. (s. S. 57)

Tayloria serrata (Hedw.) B., S. & G.

Einmal am Rande eines Moores auf nassem, mit faulen Holzstückchen durchsetztem Feinhumus zusammen u. a. mit *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum girgensohnii* und *Ptilidium ciliare*. Mit Sporogonen. (III/NW, 706.96/204.040). - Ein weiteres Mal in zahlreichen kleinen Räschen am gleichen Wurzellager wie *Ceratodon purpureus* beobachtet (s. d.).

Tetraphis pellucida Hedw. (= *Georgia pellucida* (Hedw.) Rabenh.) - Georgsmoos

Siehe S. 43, 44. Charakterart des morschen Holzes und des Rohhumus, Kennart des *Tetraphidetum pellucidae*. - In den Waldbeständen zerstreut und stellenweise häufig und reichlich, in den offenen Gebieten selten. (s. Tab. 2, 12, 16, 17, 19)

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gang. - Fuchsschwanzmoos

Einmal in der Bodenschicht einer Hochstaudenflur (V/SO). (s. Tab. 5)

Thuidium erectum Duby (= *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Mitt.)

Auf nassem Moderhumus. In den Mooren und deren Ränder im Kieselkalkgebiet. - 3 Funde (IV/SW, IV/NW). (s. Tab. 7, 8)

Thuidium philibertii Limpr.

Auf einer dünnen Schicht verfilztem Moderhumus auf einem Felsblock. Zusammen u. a. mit *Pseudoleskea plicata*, *Pogonatum urnigerum*, *Pseudoleskea incurvata* und *Barbilophozia lycopodioides*. - Ein Fund (IV/NO).

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp. - Tamarisken-Thujamoos

Auf Streu bzw. vermodernder Streu am Boden, über Karren und morschem Holz. Öfters am Grunde von Dolinen und unter Zwergsträuchern am Rande der Moore. Meist nur kleinflächige Bestände. Immer steril. - Selten in den Waldgebieten. (s. S. 28, Tab. 6)

Timmia bavarica Hessl.

Zweimal auf Seewerkalk: Auf feuchtem Moderhumus in Mischrasen u. a. mit *Lophozia heterocolpos* und *Blepharostoma trichophyllum*. Auf einem feuchten Absatz einer tiefen Karrenspalte (VI/S, 706.960/204.570, 1530m) bzw. auf einem Block (VII/S, 707.04/204.67).

Timmia norvegica Zett.

Siehe S. 57, 59. In unterschiedlich hohen, lückigen Rasen oder auch in Büscheln zwischen anderen Moosen. Nur steril beobachtet. - Zerstreut und stellenweise reichlich im Tähti, in den übrigen, offenen Gebieten selten. (s. Tab. 24, 26, 27, 28)

Tortella bambergi (Schimp.) Broth. (= *Trichostomum bambergi* Schimp.)

An ähnlichen Standorten wie *Tortella tortuosa*. Von dieser Art mit Sicherheit nur mikroskopisch zu unterscheiden. Gewiss vielfach übersehen. - Mehrmals auf rauhen, S-exponierten Felsflächen im Tähti (I) und vereinzelt auf Karren in den Gebiet II/SO und III/SW beobachtet. Mehrfach zusammen mit *Scapania aspera*. Einmal auf einer Sandsteinplatte nördlich des Alpweges (IV/NW). Immer nur in kleinen Pölsterchen. (s. S. 48, Tab. 21, 31)

Tortella densa (Lor. & Mol.) Crundw. & Nyh.

Pioniermoos. In voll besonnten, exponierten Lagen. Zweimal beobachtet: Auf der glatten Kulmfläche eines Rundhöckers sowie auf einem Karrenbuckel jeweils in Mischräschen mit *Ditrichum flexicaule* var. *densum*. Am gleichen Standort: *Tortula norvegica*, *Tortella tortuosa* und *Schistidium apocarpum*. - Im Karrengebiet SO Fureneggen (II/SO) in der Nähe einiger Föhrenggruppen. (s. S. 48)

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. - Echtes Kräuselmoos

Siehe S. 49. Kennart des *Tortello-Ctenidietum mollusci*. - Eines der häufigsten Felsmoose im Gebiet. (s. S. 18, 25, 47, 52, Tab. 1, 4, 9, 13, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28)

Tortula norvegica (Web.) Lindb.

Siehe S. 48. Pioniermoos auf exponierten Karren und Blöcken (s. *Tortella densa*). Auch auf dünner Moderhumusschicht über frischem bis mässig feuchtem Gestein, ferner auf Glaukonit-Sandstein. In meist kleinen, lockeren Rasen. Selten mit Sporogonen. - Zerstreut v. a. im Gebiet südlich von Fureneggen (II/S) und dem Tähti (I), sonst selten. (s. S. 53, Tab. 20, 23, 31)

Tortula subulata Hedw.

Auf Glaukonit-Sandstein. Zusammen mit *Pseudoleskea incurvata* und *Schistidium trichodon*. - Ein Fund am nördlichen Wegbord des Fussweges (III/NW, bei Treppe).

Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp.

Einmal auf demselben Wurzelteller wie *Ceratodon purpureus* (s. d.) und nicht weit davon entfernt auch auf dem Boden gefunden. Lockere Räschen. Steril.

Trichostomum crispulum Bruch

Auf feuchtem bis nassem Humus in Spalten und auf Absätzen steiler Felsflächen, im Blockschutt und auch in tropfnassen Hängepolstern. In kleinen Pölsterchen und nur steril beobachtet. - Selten in lichten Felsfluren und im aufgelockerten Wald. - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz wahrscheinlich gefährdet eingestuft. (s. Tab. 28)

Ulota crispa (Hedw.) Brid. - Gemeines Krausblattmoos

Auf *Fagus sylvatica*. Zusammen mit *Frullania dilatata*. - Am Hang nördlich der Prugelstrasse (V/NW). Einziges beobachtetes Vorkommen im Gebiet. (s. S. 41, Tab. 15)

Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid. subsp. *dentatus* (Jur.) Amann & Meyl. (= *Zygodon dentatus* Jur.)

In kleinen Räschen und in einzelnen Stengeln eingestreut zwischen anderen Moosen am Stamm und am Stammfuss von *Acer pseudoplatanus*. - 3 Funde (II/SO, VI/S). - Auf der ROTEN LISTE als in der Schweiz selten eingestuft. (s. Tab. 13, 14)

Zusammenfassung

Der Bödmerenwald im Muotatal, Kanton Schwyz, ist ein Subalpiner Fichtenwald über einem ausgedehnten Karstgebiet in den nördlichen Kalkalpen. Die Moosvegetation eines ca. 70 ha grossen Schutzgebietes, dem Urwald-Reservat Bödmeren, wird beschrieben und in exemplarischen soziologischen Aufnahmen belegt und diskutiert.

In einer Inventarliste sind die 256 bis jetzt im Gebiet nachgewiesenen Moos-Sippen - 73 Leber- und 183 Laubmoose - aufgeführt. 24 davon stehen auf der ROTEN LISTE der Moose der Schweiz. Von jeder Sippe werden die Fundgebiete bzw. Fundorte und die geschätzte Häufigkeit ihres Vorkommens im Reservat angegeben. Die Gesamtzahl der Funde wird in vier verschiedenen Häufigkeitsklassen dargestellt.

Besondere Erwähnung verdient die Entdeckung reicher *Haplomitrium hookeri*-Vorkommen, wie bis jetzt keine vergleichbaren aus Europa bekannt geworden sind.

Dank

Denjenigen, die diese Arbeit durch Rat und Tat förderten und an deren Zustandekommen mitgewirkt haben, möchte ich hier ganz herzlich danken:

Frau Lotti Schumacher, Basel, die die Habitus-Zeichnungen der Moose mit grossem, persönlichem Engagement anfertigte und die das Manuskript auf sprachliche Belange hin durchsah.

Herrn Dr. Alois Bettschart, Einsiedeln, dem Initiator der Untersuchung, der mich in das Schutzgebiet, das er so hervorragend kennt, einführte, für alle Probleme immer ein offenes Ohr hatte und mir jegliche Unterstützung zuteil werden liess.

Herrn Prof. Dr. Georg Philippi, Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe, für die gemeinsamen, lehrreichen Exkursionstage und für die Zeit, die er sich nahm, die Abfassung des Manuskriptes mit konstruktiver Kritik und Interesse zu begleiten.

Herrn Dr. Urs Groner, Zürich, für die Bestimmung sämtlicher Flechtenproben, für Verbesserungsvorschläge zur Vegetationskarte und für die gemeinsamen Exkursionen, auf denen er mir - dank seiner ausgezeichneten Geländekenntnis - u. a. einige verstecktliegende Bergahorne zeigen konnte.

Herrn Dr. Edi Urmi, Botanisches Institut, Zürich, für viele gute Ratschläge und Hinweise, und für die Hilfe bei der Benützung des Herbars bzw. der Bibliothek des Botanischen Institutes.

Herrn Dr. Roland Moritz, Steinfeld, BRD, der in allen bodenkundlichen Belangen mir zur Seite stand und der mich öfters auf Exkursionen begleitete.

Frau Dr. Patricia Geissler, Conservatoire et Jardin botaniques, Chambesy, Genève, für die Überprüfung bzw. Bestimmung einer Reihe schwieriger Moosproben und für die gemeinsamen Exkursionstage.

Frau Eva Maier, Bernex, für die zahlreichen, die Arbeit fördernden Gespräche und für die Überprüfung bzw. Bestimmung etlicher kritischer Moosproben sowie für die genaue Durchsicht des Manuskriptes.

Herrn Dr. Hans Huber, Riehen, für die Durchsicht bzw. Bestimmung einiger *Sphagnum*- bzw. *Plagiochila*-Proben und für viele nützliche Diskussionen.

Frau Dr. Cécile Schubiger, Kempten, für die Bestimmung einiger schwieriger *Scapania*-Proben.

Herrn Dr. Michael Zemp, Ettingen, für die Beratung und Hilfe bei allen das Klima betreffenden Fragen sowie den anderen Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft für Vegetationskunde Basel, Herrn Thomas Brodtbeck, Herrn Dr. Ueli Kienzli und Herrn Andreas Huber für die gemeinsamen Exkursionstage, an denen vor allem die Gefässpflanzenvegetation des Gebietes im Zentrum des Interesses stand.

Frau Dr. Renate Lübenau, Kempten, BRD, für die liebenswürdige Überlassung einiger im Reservat gesammelter Moosproben.

Herrn Prof. Dr. René Hantke, Stäfa, für die Erlaubnis, seine Geolog. Karte des Reservates, die sich damals in Vorbereitung für den Druck befand, vorzeitig einzusehen und eine schematische Darstellung derselben zu veröffentlichen.

Herrn Walter Kälin, Präsident der Stiftung Urwald-Reservat Bödmeren, für die finanzielle Unterstützung der Arbeit.

Frau Maria und Herrn Stefan Gwerder, Muotathal, für die gastliche Aufnahme in der nahe dem Reservat gelegenen "Flöschenhütte", in der ich während der Feldarbeit wohnen durfte.

Angaben zu den Tabellen

Table 1 1: II/SO, 707.088/203.628, 1586m - 2: III/SO, 707.376/204.025, 1580m - 3: II/SW, 706.60/203.63, 1530m - 4: III/SO, 707.294/204.020, 1576m - 5: II/SO, 707.08/203.62, 1586m - 6: wie 5.

Table 2 1: II/SO, 707.07/203.58, 1584m - 2: VII/S, 707.068/204.666, 1534m - 3: IV/NO, 707.144/204.187, 1520m - 4: VII/S, 707.136/204.572, 1530m - 5: V/NO, 707.068/204.428, 1520m - 6: VII/S, 707.068/204.666, 1534m - 7: V/NO, 707.068/204.508, 1532m - 8: V/NO, 707.068/204.345, 1508m - 9: V/NW, 707.054/204.374, 1510m - 10: IV/NO, 707.068/204.166, 1520m - 11: VI/S, 707.04/204.66, 1530m - 12: IV/NW, 706.912/204.196, 1500m - 13: III/NW, 706.868/204.018, 1550m - 14: III/NW, 706.968/204.012, 1544m - 15: VII/S, 707.080/204.556, 1536m - 16: VI/N, 706.990/204.830, 1500m - 17: wie 16 - 18: II/SW

Table 3 1: VII/S, 707.070/204.526, 1530m - 2: VII/S, nahe Grenzpunkt 10 - 3: VII/S, 707.062/204.526, 1534m - 4: VII/S, 707.068/204.590, 1532m - 5: VII/S, 707.070/204.526, 1530m

Table 4 III/NO, 707.068/204.050, 1564m

Table 5 1: IV/SO, 707.068/204.120, 1526m - 2: IV/NW, 706.912/204.196, 1500m - 3: III/NW, 707.010/204.064, 1550m - 4: V/SO, 707.058/204.310, 1504m - 5: VI/S, 706.864/204.496, 1506m - 6: IV/NO, 707.158/204.204, 1514m - 7: III/SW, 706.784/204.014, 1504m - 8: III/NW, 706.866/204.024, 1544m - 9: VI/S, 707.046/204.673, 1520m

Table 6 III/NW, 707.010/204.064, 1550m

Table 7 1: IV/NW, 706.918/204.202, 1500m - 2: wie 1

Table 8 1: III/NW, 706.95/204.020, 1544m - 2: III/NW, 706.866/204.020, 1544m - 3: VII/S, 707.068/204.590, 1532m - 4: III/NW, 707.014/204.040, 1552m - 5: IV/NW, 706.918/204.198, 1500m - 6: IV/NW, 706.925/204.204, 1502m

Table 9 1: IV/NO, 707.132/204.174, 1520m - 2: IV/SO, 707.166/204.215, 1512m - 3: wie 2 - 4: I/W, 706.98/203.32, 1578m

Table 10 1: I/W, 706.96/203.324, 1574m - 2: I/W, 706.978/203.378, 1560m

Table 11 1: III/NW, 706.918/204.018, 1542m - 2: II/SO, 707.128/203.676, 1592m - 3: II/SO, 707.066/203.600, 1588m - 4: VII/S, 707.070/204.526, 1530m - 5: VII/S, 707.040/204.668, 1530m - 6: wie 5 - 7: wie 5 - 8: V/NO, 707.068/204.508, 1532m - 9: I/W, 707.012/203.334, 1572m - 10: IV/NO, 707.144/204.187, 1520m

Table 12 1: III/NW, 706.970/204.030, 1545m - 2: II/SO, 707.066/203.600, 1588m - 3: VII/S, 707.070/204.526, 1530m - 4: wie 3 - 5: VII/S, 707.040/204.668, 1530m - 6: wie 5 - 7: II/SO, 707.128/203.676, 1592m - 8: IV/NO, 707.070/204.178, 1522m

Table 13 1: VII/S, 707.07/204.68, 1524m - 2: VI/S, 707.004/204.588, 1532m - 3: VI/S, 706.855/204.494, 1508m - 4: V/NW, 707.010/204.380, 1516m - 5: VI/S, 706.966/204.580, 1520m - 6: VI/S, 706.874/204.526, 1510m - 7: VI/S, 706.864/204.508, 1510m - 8: II/SO, 707.058/203.596, 1588m

Table 14 1: VI/S, 706.855/204.494, 1508m - 2: VII/S, 706.864/204.508, 1510m - 3: VI/S, 706.874/204.526, 1510m

Table 15 1: II/SO, 706.906/203.418, 1580m - 2: V/NW, 707.002/204.376, 1516m - 3: wie 2

Table 16 III/SW, 706.958/203.986, 1545m - 2: III/NW, 707.004/204.024, 1550m - 3: VI/S, 707.054/204.684, 1522m

Table 17 1: II/SO, 706.916/203.470, 1572m - 2: IV/NO, 707.070/204.178, 1522m - 3: IV/NO, 707.192/204.240, 1510m - 4: wie 3 - 5: VII/S, 707.040/204.668, 1530m - 6: VII/N, 707.21/204.80, 1520m - 7: VII/S, 707.068/204.552, 1534m

Table 18 1: VII/S, 707.07/204.68, 1524m - 2: IV/NO, 707.192/204.240, 1510m - 3: VI/S, 707.054/204.684, 1522m - 4: wie 2 - 5: VII/S, 707.040/204.668, 1530m

Table 19 1: III/NW, 707.028/204.038, 1550m - 2: VII/S, 707.13/204.56, 1534m - 3: VII/S, 707.068/204.666, 1534m

Table 20 1: I/W, 707.05/203.35, 1568m - 2: V/NW, 707.068/204.518, 1534m - 3: III/SW, 707.068/204.018, 1562m - 4: IV/NO, 707.138/204.184, 1522m - 5: I/W, nahe 1 - 6: I/W, 706.97/203.324, 1578m - 7: I/W, 706.944/203.316, 1576m

Table 21 1: I/W, 707.060/203.380, 1580m - 2: III/SW, 707.068/204.018, 1562m - 3: I/W, 706.966/203.328, 1576m - 4: VII/S - 5: IV/NO, 707.18/204.16, 1510m - 6: VI/S, 706.856/204.486, 1508m - 7: I/W, 707.034/203.346, 1560m - 8: III/SW, 706.770/204.010, 1510m

Table 22 1: II/SO, 707.128/203.676, 1592m - 2: V/NO, 707.173/204.560, 1525m - 3: VII/N, 707.21/204.80, 1520m

Table 23 IV/NW, 706.802/204.028, 1506m

Table 24 1: I/W, 706.944/203.316, 1576m - 2: IV/SW, 706.904/204.088, 1512m - 3: V/NO, 707.078/204.360, 1505m - 4: VII/N, 707.050/204.835, 1496m - 5: II/SW, 706.868/203.488, 1540m - 6: I/W, 706.978/203.378, 1560m - 7: wie 1 - 8: I/W, 706.946/203.324, 1574m - 9: VI/S, 707.046/204.673, 1520m - 10: III/SW, 706.775/204.010, 1510m

Table 25 III/SW, 706.770/204.010, 1510m

Table 26 1: I/O, 707.098/203.372, 1564m - 2: I/O, 707.098/203.388, 1562m - 3: I/O

Table 27 1: III/SW, 706.775/204.010, 1510m - 2: I/W, 706.944/203.316, 1576m - 3: I/O, 707.124/203.406, 1564m - 4: III/SO, 707.294/204.020, 1576m - 5: I/W, 707.044/203.368, 1560m

Table 28 1: III/SW, 706.784/204.010, 1510m - 2: III/SW, 706.770/204.010, 1510m - 3: VI/S, 707.046/204.673, 1520m

Table 29 VI/S, 706.856/204.486, 1508m - 2: III/SW, 706.775/204.010, 1510m

Table 30 1: III/SW, 706.88/203.988, 1528m - 2: IV/SO, 707.152/204.196, 1510m - 3: IV/NO, 707.160/204.208, 1514m

Table 31 IV/NO, 707.12/204.16, 1524m

Table 32 IV/SO, 707.152/204.196, 1510m

Literatur

- AHRENS, M., 1992: Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. - Dissert. Bot., Bd. 190. - Berlin-Stuttgart.
- AICHELE, D. & H. - W. SCHWEGLER, 1984: Unsere Moos- und Farnpflanzen. - 9. Aufl. - Kosmos. - Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- AMANN, J., 1918: Flore des mousses de la Suisse. - Lausanne.
- ARNELL, S., 1956: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, I. Hepaticae. - Lund.
- BARTHOLOMEW-BEGAN, SH. E., 1991: A morphogenetic re-evaluation of *Haplomitrium hookeri* Nees (Hepatophyta). - Bryophyt. Bibl., Bd. 41. - Berlin-Stuttgart.
- BAUDOIN, R., 1974: Nouveau critère de détermination des espèces du genre *Pellia*. - Rev. Bryol. Lichénol., vol. XL, p. 53-58. - Paris.
- BETTSCHART, A. & R. SUTTER, 1982: Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. - In: Die Karstlandschaft des Muotatales, Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., 8. Hft., S. 13-79. - Einsiedeln.
- BETTSCHART, A. & R. SUTTER, 1990: Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes, Muotatal SZ (Ein Nachtrag). - In: Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., 9. Hft., S. 95-100. - Einsiedeln.
- BINZ, A. & Ch. HEITZ, 1986: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. - Basel.
- BISANG, I., 1985: Zur Verbreitung und Ökologie der *Frullania*-Arten der Schweiz. - Bot. Helvet. 95/2, S. 247-278. - Basel.
- BURCK, O., 1947: Die Laubmoose Mitteleuropas. - In: Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges. - Frankfurt a. M.
- CORLEY, M. F. V., 1980: The *Fissidens viridulus* complex in the British Isles and Europe. - Jour. Bryol., Bd. 11, S. 191-208.
- CRUM, H. A. & L. E. ANDERSON, 1981: Mosses of Eastern North America. - Columbia University Press. - New York.
- DREHWALD, U. & E. PREISING, 1991: Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. - In: Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen, Hft. 20/9. - Hannover.
- DÜLL-HERMANN, I., 1973: Pflanzensoziologische-ökologische Untersuchungen an Moos- und Flechtengesellschaften im Naturschutzgebiet "Feisenmeer" am Königsstuhl bei Heidelberg. - Veröff. Landesst. Natursch. und Landschaftspfl. Baden-Württemberg, Bd. 40, S. 9-50. - Ludwigsburg.
- DÜLL, R., 1991: Die Moose Tirols. - Bd. 1 + 2, 441 S. - IDH-Verl. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER, 1989: Deutschlands Moose. - Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und der DDR, ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen, sowie Angaben zum Rückgang der Arten, 1. Teil. - IDH-Verl. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- EAFV (Hrsg.), 1986: Gemeinde Muotathal Kanton Schwyz, Urwald-Reservat Bödmeren 1 : 2000. - Birmensdorf.
- ELLENBERG, H. et al., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobot. XVIII. - Göttingen.
- FRAHM, J. P., & W. FREY, 1987: Moosflora. - UTB 1250. - 2. Aufl., Verl. E. Ulmer Stuttgart.
- FRISVOLL, A. A., 1983: A taxonomic revision of the *Racomitrium canescens* group (Bryophyta, Grimmiaceae). - Gunneria, Bd. 41. - Trondheim.

- GAMS, H., 1955a: Das ozeanische Element in der schweizerischen Moosflora, ein Beitrag zu seiner Aufgliederung. - Mitt. Thüring. Bot. Ges., Bd. I, Hft. 2/3 (Th. Herzog-Festschrift), S. 151-166. - Jena.
- GAMS, H., 1955b: Zur Arealgeschichte der arktisch und arktisch-oreophytischen Moose. - Feddes Rept., Bd. 58, S. 80-82. - Berlin.
- GEISSLER, P., 1987: Notulae bryofloristicae Helveticae. III. - S. 161. - Candollea, Bd. 42. - Genève.
- GEISSLER, P. & E. URMI, 1984: Liste der Moose der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. - Unveröff.
- GILLET, F., J.-P. THEURILLAT, A. DUTOIT, E. HAVLICEK, M. BUECHE, A. BUTTLER, 1991: Végétation des lapiés du Muotatal. - In: Guide de la 2ème excursion internationale de phytosociologie en Suisse. - Neuchâtel. - Unveröff.
- GRETER, P. F., 1936: Die Laubmoose des Oberen Engelbergtales. - Engelberg.
- GRONER, U., 1990: Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, Muotatal SZ. - In: Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., 9. Hft., S. 77-93. - Einsiedeln.
- HANTKE, R., 1982: Zur Talgeschichte des Gebietes zwischen Prugel- und Klausenpass. - In: Die Karstlandschaft des Muotatales, Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., 8. Hft., S. 3-12. - Einsiedeln.
- HANTKE, R., 1991: Landschaftsgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. - Thun.
- HANTKE, R., 1993: Gemeinde Muotathal Kanton Schwyz, Urwald-Reservat Bödmeren, Geologische Karte. - Hrsg.: EAFV. - Erscheint demnächst.
- HERZOG, TH. & K. H. HÖFLER, 1944: Kalkmoosgesellschaften um Golling. - Hedwigia, Bd. 82, Hft. 1/2. - Dresden.
- HERZOG, TH., 1926: Geographie der Moose. - Jena.
- HÜBSCHMANN, v. A., 1986: Prodrömus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. - Bryophyt. Bibli., Bd. 32. - Berlin-Stuttgart.
- ISCHI, H., 1977: Moosgesellschaften des Kaltbrunnentales. - Diplomarbeit. - Unveröff.
- JÄGER, E., 1968: Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. - Feddes Rept., Bd. 79, Hft. 3-5, S. 157-335. - Berlin.
- KÄLIN, W., 1982: Der Bödmerenwald. - In: Die Karstlandschaft des Muotatales, Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., 8. Hft., S. 81-86. - Einsiedeln.
- KOPPE, F., 1932: Eine Moosgesellschaft des feuchten Sandes. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 1932, Bd. L, Hft. 10, S. 502-516.
- LIMPRICHT, K. G., 1890 - 1904: Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. - In: Dr. L. RABENHORSTs Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., Bd. 4 (1-3). - Leipzig.
- LOHWAG, K., 1948: Moose des Waldes, 2. Aufl. - F. Deuticke, Wien.
- LOTTO, R., 1963: Einige Standorte von Haplomitrium hookeri in den Bayrischen Alpen. - Ber. Bayer. Bot. Ges., Bd. 36, S. 68-69. - München.
- MARSTALLER, R., 1979: Die Moosgesellschaften der Ordnung Ctenidietalia mollusci HADAC und SMARDA 1944. - Feddes Rept., Bd. 89, Hft. 9-10, S. 629-661. - Berlin.
- MEUSEL, H., E. JÄGER, E. WEINERT, 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. 1 (Text). - G. Fischer, Jena.
- MEYLAN, Ch., 1924: Les Hépatiques de la Suisse. - Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. VI, Hft. 1. - Zürich.
- MOENKEMEYER, W., 1927: Die Laubmoose Europas. - In: Dr. L. RABENHORSTs Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 4 (Ergänzungsband). - Leipzig.

- MORITZ, R. & J. BERTRAM, 1993: Bestimmungsschlüssel zur Feldaufnahme des oberflächennahen Bodens. - Unveröff.
- MÜLLER, K., 1954: Die Lebermoose Europas. - In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 3. Aufl., Bd. 6 (1-2). - Leipzig.
- NEUMAYR, L., 1971: Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayrischen Waldes. - Hoppea, Bd. 29 (1-2). - Regensburg.
- NYHOLM, E., 1954 - 1965: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, II. Musci, 2nd ed., Fasc. 1-6. - Stockholm.
- OBERDORFER, E., 1977 - 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Teile I-IV. - Stuttgart-New York.
- OCHSNER, F., 1928: Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. - Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges., Bd. 63. - St.Gallen.
- OCHSNER, F., 1953: Die Bedeutung der Moose in alpinen Pflanzengesellschaften. - Vegetatio, Acta Geobot., Vol. V-VI (Festschr. Braun-Blanquet), S. 279-291. - Den Haag.
- OCHSNER, F., 1955: Das ozeanische Element in der schweizerischen Moosflora, ein Beitrag zu seiner Aufgliederung. - Mitt. Thüring. Bot. Ges., Bd. I, Hft. 2-3, S. 151-166.
- PFEFFER, K.-H., 1978: Karstmorphologie; (Erträge der Forschung; Bd. 79). - Wissenschaftliche Buchgesellschaft. - Darmstadt.
- PHILIPPI, G., 1960: Neue Lebermoosfunde aus dem badischen Oberrheingebiet. - Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch., N. F. 7, S. 471-480. - Freiburg i. Br.
- PHILIPPI, G., 1965a: Moosgesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus im Schwarzwald, in der Rhön, im Weserbergland und im Harz. - Nova Hedwigia, Bd. 9, S. 185-232.
- PHILIPPI, G., 1965b: Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. - Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch., N. F. 8, S. 625-668. - Freiburg i. Br.
- PHILIPPI, G., 1975: Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen. - Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-Deutschland, Bd. 34, S. 259-287. - Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1979: Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wyhlen. - In: Der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn), Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 9, S. 113-146. - Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1983: Zur Kenntnis der Moosvegetation des Harzes. - Herzogia 6, S. 85-181.
- PHILIPPI, G., 1986: Die Moosvegetation auf Buntsandsteinblöcken im östlichen Odenwald und südlichen Spessart. - Carolea, 44, S. 67-86. - Karlsruhe.
- PIIPPO, S., 1983: On the taxonomy, nomenclature and distribution of *Brachythecium starkei* (Brachytheciaceae, Musci) and related taxa. - Ann. Bot. Fennici 20, S. 339-349.
- POELT, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland I. - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. I, 163, S. 141-174.
- PROBST W., 1986: Biologie der Moos- und Farnpflanzen. - UTB 1418. - Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden.
- SAUER, M., 1989: Die Mniaceae (Sternmoose) Baden-Württembergs. Teil 1 + Teil 2. - Jahresh. Ges. Naturk. Württemberg, 144, S. 133-157, 145, 183-220. - Stuttgart.
- SCHAUER, Th., 1967: Anatomische und systematische Studien über die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Seligeria* (Musci). - Nova Hedwigia XIV (2-4), S. 313-325.
- SCHROEDER, D., 1984: Bodenkunde in Stichworten. - 4. rev. u. erw. Aufl. - Verl. F. Hirt, Unterägeri, CH.
- SCHUHWERK, F., 1986: Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen - ein methodischer Vorschlag zur Synthese. - Phytocoenologia 14, S. 79-108.

- SMITH, A. J. E., 1990: The liverworts of Britain and Ireland. - Cambridge University Press. - Cambridge etc.
- SMITH, A. J. E., 1978: The moss flora of Britain and Ireland. - Cambridge University Press. - Cambridge etc.
- STEUBING, L. & A. FANGMEIER, 1992; Pflanzenökologisches Praktikum. - Verl. E. Ulmer, Stuttgart.
- STØRMER, P., 1983: Characteristic features of the moss flora of the various parts of Europe. - s. loc.
- STRASSER, W., 1971: Die Vegetation des Seeliswaldes im Reutigenmoos südlich von Thun mit besonderer Berücksichtigung der Bryophyten. - Thun.
- SZWEYKOWSKI, J. & M. KRZAKOWA, 1967: The variability of *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. s. l. (Hepaticae, Plagiochilaceae) as grown in parallel cultures under identical conditions. - Bull. Soc. Amis Sci. Lettr. Poznan, Sep. D., 9, S. 85-103, 1969.
- THEE, P. et al., 1987: Das Kartenprojekt Urwald-Reservat Bödmeren 1 : 2000. - EAFV, Ber. Nr. 299. - Birmensdorf.
- URMI, E. & P. GEISSLER, 1984: Liste der Moose der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. - Unveröff.
- URMI, E. et al., 1991: Rote Liste, Die gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz. - Bern.
- VON GRAEFE, G., 1992: Untersuchungen zum Vorkommen von *Betula pubescens* im Bödmerenwald. - Diplomarbeit an der Abteilung für Forstwirtschaft an der ETH Zürich. - Unveröff.
- WALTER, H., Allgemeine Geobotanik. - UTB 284. -. 2. überarb. Aufl., Verl. E. Ulmer, Stuttgart.
- WILMANN, O., 1962: Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. - Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland., Bd. 21, Hft. 2, S. 87-164.
- WILMANN, O., 1966: Die Flechten- und Moosvegetation des Spitzbergs. - In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3, "Der Spitzberg bei Tübingen". - Hrsg. v. d. Landesst. Natursch. Landespf. Baden-Württemberg., S. 244-277. - Ludwigsburg.
- WILMANN, O., 1970: Kryptogamen-Gesellschaften oder Kryptogamen-Synusien? - In: Gesellschaftsmorphologie, Ber. Intern. Symposium Vegetationskunde 1966, hrsg von R. TÜXEN, S. 1-7.

Adresse des Verfassers:
 Josef Bertram
 Lindenstrasse 33
 4123 Allschwil

Die Höheren Pilze des Bödmerenwaldes

Beatrice Senn-Irlet

Zusammengestellt von Beatrice Senn-Irlet aufgrund der Funde und Bestimmungen von Mitgliedern der Wissenschaftlichen Kommission des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde¹ anlässlich der Arbeitstage vom 2.-5. Oktober 1991.

Zusammenfassung: Eine Fundliste von 220 Pilzarten (Basidiomyceten, Ascomyceten) wird gegeben, welche vom 2. bis 5. Oktober 1991 im Urwald-Reservat Bödmeren gesammelt und bestimmt wurden. Bemerkenswerte Funde wie *Crepidotus lundellii*, *Fayodia leucophylla*, *Gymnopilus subbellulus*, *Cortinarius aff. croceolamelatus*, *c. colus*, *Arpinia inops* und *Spooneromyces laeticolor* werden ausführlich beschrieben und illustriert.

Einleitung

Der Bödmerenwald im Muotatal (Kt. SZ) erweist sich in vieler Hinsicht als einzigartig. Der lockere Fichtenwald, schwer zugänglich und daher wenig genutzt, kann zumindest stellenweise als Urwald bezeichnet werden.

Als eine der niederschlagreichsten Gegenden der Schweiz mit deutlich ozeanischem Klima beherbergt das Gebiet viele seltene Flechten (Groner, 1990) und eine aussergewöhnlich reiche Farnflora (Sutter & Bettschart, 1982). All dies lässt auf ein reiches Pilzvorkommen schliessen, zeigen doch immer mehr Untersuchungen, dass Altwälder mit konstantem Mikroklima und ausschliesslich natürlicher Verjüngung zu den artenreichsten Biotopen für Höhere Pilze zählen. Die Wissenschaftliche Kommission des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde (VSVP/USSM) folgte deshalb der Einladung nach Schwyz sehr gerne.

Das Vorkommen von Pilzfruchtkörpern ist bekanntlich ganz stark witterungsabhängig. Eine viertägige Untersuchung kann deshalb nur ein fragmentarisches Bild des Artenreichtums geben. Was aber in dieser kurzen Zeit bereits alles beobachtet werden konnte, soll hier vorgestellt werden.

Methoden

Das auf Pilzvorkommen abgesuchte Gebiet liegt im nördlichen und zentralen Teil (Landeskoordinaten 706 800-707 400/ 208 800-203 800) des Urwald-Reservates Bödmeren auf Boden der Gemeinde Muotathal im Kanton Schwyz. Geographisch gesehen, handelt es sich um ein Gebiet in der Subalpinen Stufe der Nördlichen Kalkalpen.

Eine ausführliche Beschreibung der Vegetation des Gebietes geben Sutter & Bettschart (1982), Bettschart & Sutter (1990).

¹ H.U. Aeberhard, F. Ayer, P. Baumann, P.Buser, J.R. Chapuis, E. Chételat, H.Cléménçon, F. Degoumois, R. Dougoud, J. Duc, G. Frossard, H.Göpfert, G. Houriet, J.Keller, B. Kobler, C. Lavorato, F.Leuenberger, G.F. Lucchini, F.Lüthi, J.P. Mangeat, H.Meier, A.Nyffenegger, J.P. Prongué, A.Riva, H.Säuberli, M.Wilhelm, J.J. Roth, L.& J. Rothenbühler, B.Senn-Irlet, R.Sutter, E.Zenone; Gäste: N. & M.Dam-Elings, Th. W. Kuyper.

Während der Arbeitstage der Wissenschaftlichen Kommission des VSVP/USSM, wurden folgende Vegetationseinheiten aufgesucht:

- Subalpiner Fichtenwald (*Piceetum subalpinum* Br.-Bl. 1936 subass. *ptyerophytetosum*),
- Grünerlengebüsch am Roggenstöckli (*Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918)
- Zwergstrauchheide mit *Betula pubescens*, *Salix appendiculata*
- Schneeheide-Bergföhrenwald (*Erico-Pinetum mugi* Br.-Bl. 1939 subass. von *Pinus mugo grex arborea*).

Innerhalb des Fichtenwaldes konnten folgende Kleinstandorte festgehalten werden: farnreiche Stellen, reiner Moostepich, vermodernde Stämme, hochstaudenreiche Stellen mit *Cicerbita alpina* und *Adenostyles alliariae*.

Die Nomenklatur richtet sich nach Kreisel (1987). Exsikkate liegen nur von bemerkenswerteren Funden vor und sind in den einzelnen Privatherbarien aufbewahrt.

Klima und Witterungsverhältnisse

Weil im eigentlichen Untersuchungsgebiet keine Klima-Messstation existiert, muss für eine Charakterisierung des Klimas und des Witterungsverlaufes im Sommer 1991 auf Daten der Klima-Messstation Oberiberg und der Niederschlagsmessstation Hoch-Ybrig gegriffen werden, welche fast 11 km bzw. 7 km NNW und 500 m bzw. 100 m tiefer hinter zwei, bzw. einer Bergkette liegen. Langjährige Beobachter der Bödmeren schätzen das Gebiet des Urwaldreservates als deutlich feuchter und etwas kühler ein als die Gebiete Oberiberg und Hoch-Ybrig. In Figur 1 ist bereits ein solcher Unterschied zwischen der tiefer gelegenen Station Oberiberg und der höher gelegenen Station Hoch-Ybrig ersichtlich.

Witterungsverlauf Sommer 1991

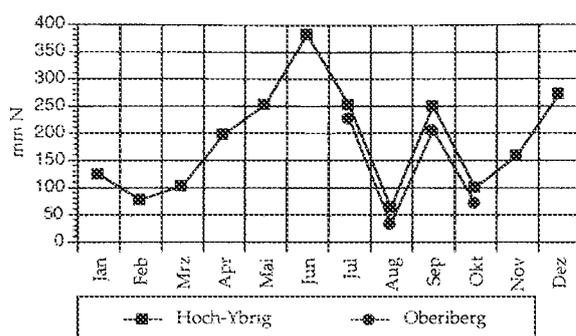


Fig. 1. Die Witterung in den Sommer- und Herbstmonaten 1991 der Klimastation Oberiberg (1087 m. ü.M.) und der Niederschlagsmessstation Hoch-Ybrig (1462 m.ü.M.). (Nach Angaben der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt Zürich)

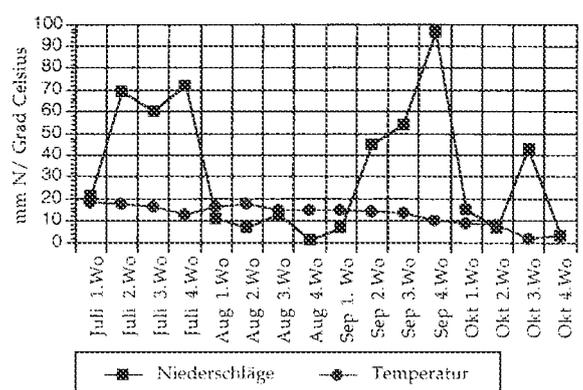


Fig. 2. Temperatur und Niederschlagsgang, wöchentliche Mittel der Klima-Messstation Oberiberg 1991. (Nach Angaben der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt Zürich)

Die Witterung des Sommers 1991 lässt sich folgendermassen umschreiben (vgl. Figuren 1 und 2): Nach einem sehr regenreichen Juni folgte ein durchschnittlicher Juli mit Niederschlägen vor allem in der zweiten Monatshälfte. Der August dagegen war sehr trocken und warm, im Schnitt nämlich fast ebenso warm wie der Monat Juli. In der zweiten Woche September begannen ausgiebige Regenfälle, welche bis Monatsende anhielten und mit abnehmenden Temperaturen einhergingen. Erste Fröste dürften auch im Gebiet Bödmeren erst in der zweiten Hälfte Oktober aufgetreten sein.

Resultate

Fundliste

geordnet nach systematischen und ökologischen Gesichtspunkten.

1. AGARICALES

Lamellenpilze

1.1 Ökologische Substratnische: Ektomykorrhizasymbionten von Fichte * (*Picea abies*), Grünerle → (*Alnus viridis*), Birke Δ (*Betula pubescens*), Bergföhre Θ (*Pinus mugo*)

<i>Amanita</i>	Wulstlinge
<i>Amanita muscaria</i> (Pers. ex. Fr.) S.F.Gray *	Fliegenpilz
<i>Amanita submembranacea</i> Bon *	Scheidenstreifling
<i>Clitopilus</i>	Mehräsling
<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.: Fr.) Kummer *	Mehräsling
<i>Cortinarius</i>	Schleierlinge
<i>Cortinarius acutus</i> (Fr.) ss Fr., Favre *	Spitzer Wasserkopf
<i>Cortinarius anomalus</i> (Fr.: Fr.) Fr. *	Graubräunlicher Dickfuss
<i>Cortinarius azureus</i> Fr. *	Violettblauer Dickfuss
<i>Cortinarius brunneus</i> (Pers.: Fr.) Fr. *	Dunkelfüssiger Gürtelfuss
<i>Cortinarius callisteus</i> (Fr.) Fr. *	Gürtelfuss
<i>Cortinarius callochrous</i> (Pers.: Fr.) Fr. var. <i>coniferarum</i> *	Rosablättriger Klumpfuss
<i>Cortinarius camphoratus</i> (Fr.) Fr. *	Bocks-Dickfuss
<i>Cortinarius caninus</i> (Fr.) Fr.	Rostbrauner Dickfuss
<i>Cortinarius collinitus</i> (Sow: Fr.) Fr. *	Blaustiel-Schleimfuss
<i>Cortinarius colus</i> Fr. *	Rotfüssiger Gürtelfuss
<i>Cortinarius</i> aff. <i>croceolamellatus</i> Arnold & Schmied*	Safranblättriger Wasserkopf
<i>Cortinarius dionysae</i> R.Hry *	Mehligriechender Klumpfuss
<i>Cortinarius elegantior</i> Fr. *	Strohgelber Klumpfuss
<i>Cortinarius evernius</i> (Fr.) Fr. *	Rettich-Gürtelfuss
<i>Cortinarius fasciatus</i> (Scop) Fr. *	Rotgeschmückter Wasserkopf
<i>Cortinarius hinnuleus</i> Fr. *	Erdigriechender Gürtelfuss
<i>Cortinarius infractus</i> (Pers. ex Fr.) Fr. *	Bitterer Schleimkopf
<i>Cortinarius odorifer</i> Britz. *	Anis-Klumpfuss
<i>Cortinarius paleiferus</i> Svrcek Θ	Duftender Gürtelfuss
<i>Cortinarius percomis</i> Fr. Θ	Würziger Schleimkopf
<i>Cortinarius purpurascens</i> (Fr.) Fr. Θ	Purpurfleckender Klumpfuss
<i>Cortinarius saturninus</i> (Fr.) Fr. var. <i>bresadolae</i> Θ	Blaufleischiger Wasserkopf
<i>Cortinarius scutulatus</i> (Fr.) Fr. *	Violetter Rettich-Gürtelfuss
<i>Cortinarius</i> cf. <i>spadiceus</i> (Batsch) Fr. *	Rotschuppiger Dickfuss
<i>Cortinarius spilomeus</i> (Fr.: Fr.) Fr. *	Olivgelber Schleimkopf
<i>Cortinarius subtortus</i> (Pers. ex Fr.) Fr. *	Geschmückter Schleimkopf
<i>Cortinarius subvalidus</i> Hry *	

<i>Cortinarius variegatus</i> (Pers.: Fr.) Fr. ⊖	Erdigriechender Schleimkopf
<i>Cortinarius varius</i> (Schaeff.: Fr.) Fr. *	Ziegelgelber Schleimkopf
<i>Cortinarius venetus</i> (Fr.: Fr.) Fr. var. <i>montanus</i> Mos. *	Grüner Berg-Rauhkopf
<i>Cortinarius vitellinus</i> Mos. *	Dottergelber Klumpfuß

<i>Dermocybe</i>	Hautköpfe
<i>Dermocybe crocea</i> (Schaeff.) Mos. *	Gelbblättriger Hautkopf
<i>Dermocybe phoenicea</i> (Bull.) Mos. *	Rotgenatterter Hautkopf
<i>Dermocybe sanguinea</i> (Wulf.: Fr.) Wünsche *	Blutroter Hautkopf

<i>Hygrophorus</i>	Schnecklinge
<i>Hygrophorus agathosmus</i> (Fr.) Fr. *	Wohlrriechender Schneckling
<i>Hygrophorus discoideus</i> (Pers.: Fr.) Fr. ⊖	Braunscheibiger Schneckling
<i>Hygrophorus eburneus</i> (Bull.: Fr.) Fr. ⊖	Elfenbein-Schneckling
<i>Hygrophorus erubescens</i> (Fr.) Fr. *	Rasiger Schneckling
<i>Hygrophorus hyacinthinus</i> Quéél. *	Hyazinthen-Schneckling

<i>Inocybe</i>	Risspilze
<i>Inocybe abietis</i> Kühn. *	Tannen-Risspilz
<i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quéél. *	Duftender Risspilz
<i>Inocybe cervicolor</i> (Pers.) Quéél. *	Hirschbrauner Risspilz
<i>Inocybe fraudans</i> (Britz.) Sacc. *	Grüngebuckelter Risspilz
<i>Inocybe geophylla</i> (Fr.: Fr.) Kumm. var. <i>geophylla</i> *	Erdblättriger Risspilz
<i>Inocybe geophylla</i> var. <i>lilacina</i> (Peck) Gillet *	Violetter Risspilz
<i>Inocybe leiocephala</i> Stuntz *	Glatthütiger Risspilz
<i>Inocybe mixtilis</i> Britz. *	Gerandetknolliger Risspilz
<i>Inocybe nitidiuscula</i> (Britz.) Sacc. *	Frühlings-Risspilz
<i>Inocybe obscurabadia</i> (Favre) Grund & Stuntz *	Düsterbrauner Risspilz
<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.: Fr.) Kumm. *	Kegeliger Risspilz
<i>Inocybe sindonia</i> (Fr.) P.Karst. *	Gelber Risspilz
<i>Inocybe striata</i> Bres. *	Gestreifter Risspilz

<i>Laccaria</i>	Lacktrichterlinge
<i>Laccaria amethystea</i> (Bull.) Murr. *	blauvioletter Lacktrichterling
<i>Laccaria laccata</i> var. <i>moelleri</i> *	Fleischroter Lacktrichterling
<i>Laccaria affinis</i> var. <i>affinis</i> *	

<i>Naucoria</i>	Schnitzlinge
<i>Naucoria escharioides</i> (Fr.: Fr.) Kumm. ss. auct (= <i>Alnicola melinoides</i> (Bull.: Fr.) Kühn.) →	Honiggelber Erlenschnitzling

<i>Tricholoma</i>	Ritterlinge
<i>Tricholoma lascivum</i> (Fr.: Fr.) Gill. *	Widerlicher Ritterling
<i>Tricholoma sulphureum</i> (Bull.: Fr.) Kumm. *	Schwefelritterling
<i>Tricholoma inamoenum</i> (Fr.) Quéél. *	Lästiger Ritterling

1.2 Ökologische Substratnische: Saprophyten auf Streu, Humus, alten Pilzfruchtkörpern, kleinen Ästchen, Erdbewohner

<i>Arrhenia acerosa</i> (Fr.) Kühner	Adermoosling
<i>Cephaloscypha mairei</i> (Pilat) Agerer	
<i>Clitocybe cerussata</i> (Fr.) Kummer	Firn-Trichterling
<i>Clitocybe ditopus</i> (Fr.: Fr.) Gill.	Mehl-Trichterling
<i>Clitocybe foetens</i> Melot	Stinkender Trichterling
<i>Clitocybe suaveolens</i> (Schum. ex Fr.) Kumm.	Duft-Trichterling
<i>Collybia cirrhata</i> (Schum.: Fr.) Kumm.	Knollenloser Sklerotien-Rübling
<i>Collybia cookei</i> (Bres.) J.D. Arnold	Gelbkolliger Rübling
<i>Collybia tuberosa</i> (Bull.: Fr.) Kumm.	Braunkolliger Rübling
<i>Crepidotus cesatii</i> (Rab.) Sacc. var. <i>subsphaerosporus</i>	Fichten-Stummelfüsschen

<i>Crepidotus lundellii</i> Pilat	Lundells Stummelfüsschen
<i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop.: Fr.) Fayod	Amianth-Körnchenschirmling
<i>Cystoderma carcharias</i> (Pers.) Fayod	Starkkriechender Körnchenschirmling
<i>Cystoderma fallax</i> Smith & Sing.	
<i>Cystoderma jasonis</i> (Cke & Masee) Harmaja	Rostgelber Körnchenschirmling
<i>Entoloma caesiocinctum</i> (Kühn.) Noordel.	Rosthütiger Rötling
<i>Entoloma conferendum</i> (Britz.) Noordel.	Sternsporiger Rötling
<i>Entoloma jubatum</i> (Fr.: Fr.) Karsten	Purpurblättriger Rötling
<i>Entoloma mougeotii</i> (Fr.) Hesler	
<i>Entoloma rhombisporum</i> (Kühn. & Bours.) Horak	Quadersporiger Rötling
<i>Entoloma sericellum</i> (Fr.: Fr.) Kumm.	Mattweisser Rötling
<i>Entoloma sericeum</i> [Bull. ex.] Quél.	Dunkler Rötling
<i>Entoloma serrulatum</i> (Fr.: Fr.) Hesler	Schwarzblauer Rötling
<i>Fayodia leucophylla</i> (Gill.) Lge & Siv.	Weissblättriger Russnabeling
<i>Flagelloscypha punctiformis</i> (Fr.) Agerer	Geisselhaarbecherchen
<i>Galerina atkinsoniana</i> A.H.Smith	Breitblättriger Mooshäubling
<i>Galerina embolus</i> (Fr.) Orton	Heide-Häubling
<i>Galerina marginata</i> (Batsch) Kühner	Nadelholz-Häubling
<i>Galerina stylifera</i> (Atk.) Smith & Sing.	Schmieriger Häubling
<i>Gymnopilus subbellulus</i> Hesler	Rundsporiger Flämmling
<i>Hemimycena crispula</i> (Quél. ss. Kühn.) Sing.	Krauser Scheinhelmling
<i>Hemimycena lactea</i> (Pers.: Fr.) Sing.	Milchweisser Scheinhelmling
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm. var. <i>conica</i>	Schwärzender Saftling
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>tristis</i>	Düsterer schwärzender Saftling
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>chloroides</i> (Mal.) Bon	Gelber schwärzender Saftling
<i>Lepiota cristata</i> (Bolt.: Fr.) Kumm.	Stink-Schirmling
<i>Lyophyllum connatum</i> (Schum.: Fr.) Sing.	Weisser Büschelrasling
<i>Marasmius lupuletorum</i> (Weinm.) Bres.	Ledergelber Schwindling
<i>Melanoleuca friesii</i> (Bres.) Bon	Fries'scher Weichritterling
<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.: Fr.) Murr. ss. Kühn.	Gemeiner Weichritterling
<i>Micromphale foetidum</i> (Sow.: Fr.) Sing.	Gemeiner Stinkschwindling
<i>Micromphale perforans</i> (Hoffm.: Fr.) Sing.	Nadel-Stinkschwindling
<i>Mniopetalum globisporum</i> Donk & Singer	Rundsporiges Moosscheibchen
<i>Mycena adonis</i> S.F. Gray	Korallenroter Helmling
<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quél.	Geschmückter Helmling
<i>Mycena aurantiomarginata</i> (Fr.) Quél.	Orangeschneidiger Helmling
<i>Mycena cyanorrhiza</i> Quél.	Blaufüssiger Helmling
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray	Dehnbarer Helmling
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>pelliculosa</i>	Schmieriger Helmling
<i>Mycena flavoalba</i> (Fr.) Quél.	Zitronengelber Helmling
<i>Mycena galopus</i> (Pers.) Kummer	Weissmilchender Helmling
<i>Mycena leptocephala</i> (Pers.: Fr.) Gill.	Grauer Nitrat-Helmling
<i>Mycena maculata</i> Karst.	Gefleckter Helmling
<i>Mycena pterigena</i> (Fr.: Fr.) Kummer	Farn-Helmling
<i>Mycena rosella</i> (Fr.) Kumm.	Rosahelmling
<i>Mycena rubromarginata</i> (Fr.: Fr.) Kummer	Rotschneidiger Helmling
<i>Mycena vulgaris</i> (Pers.: Fr.) Quél.	Klebriger Helmling
<i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> (Bull.: Fr.) Sing.	Kaffeebrauner Gabeltrichterling
<i>Psilocybe crobula</i> ((Fr.) M.Lge	Weissflockiger Kahlkopf
<i>Rhodocybe nitellina</i> (Fr.) Sing.	Gelbfuchsigiger Tellerling
<i>Rickenella fibula</i> (Bull.: Fr.) Raith.	Orangegelber Heftelnabeling
<i>Rickenella swartzii</i> (Fr.: Fr.) Kuyp.	Blaustieliger Heftelnabeling
<i>Tephroclybe boudieri</i> (Kühn. & Romagn.) Mos.	Boudiers Graublatt

1.3 Ökologische Substratnische: Saprophyten auf Holz (liegende Stämme, Strünke)

<i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.: Fr.) Kumm.	Rauchblättriger Schwefelkopf
<i>Hypholoma elongatum</i> (Pers. emend Fr.) Ricken	Torfmoos-Schwefelkopf
<i>Hypholoma marginatum</i> (Pers.) Schroet.	Geselliger Schwefelkopf
<i>Hypholoma sublateritium</i> (Fr.) Quél.	Ziegelroter Schwefelkopf
<i>Pholiota astragalina</i> (Fr.) Sing.	Safrangelber Schüppling
<i>Pholiota lenta</i> (Pers.: Fr.)	Tonfalber Schüppling
<i>Pholiota scamba</i> (Fr.) Mos.	Seidiger Schüppling
<i>Pholiota squarrosa</i> (Müll.: Fr.) Kumm.	Sparriger Schüppling
<i>Phyllotus porrigens</i> (Pers.: Fr.) Karst.	Ohrförmiger Seitling
<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Sing.	Olivgelber Holzritterling

2. BOLETALES

Röhrlingsartige

2.1 Ökologische Substratnische: Ektomykorrhizasymbionten von Fichte * (*Picea abies*), Birke Δ (*Betula pubescens*), Bergföhre Θ (*Pinus mugo*)

<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.: Fr.) O.K. Miller *	Kupferroter Gelbfuss
<i>Gomphidius glutinosus</i> (Schaeff.: Fr.) Fr. Θ	Kuhmaul
<i>Leccinum brunneogriseolum</i> Lannoy & Estades Δ	Braungrauer Birkenpilz
<i>Leccinum scabrum</i> (Bull.: Fr.) S.F. Gray Δ	Gemeiner Birkenpilz
<i>Leccinum umbrinoides</i> (Blum) Δ	Dunkelbrauner Birkenpilz
<i>Leccinum variicolor</i> Watl. Δ	Rötender Birkenpilz
<i>Suillus bovinus</i> (L.) O.K. Θ	Kuhröhrling

3. RUSSULALES

Täublingsartige

3.1 Ökologische Substratnische: Ektomykorrhizasymbionten von Fichte * (*Picea abies*), Grünerle → (*Alnus viridis*), Birke Δ (*Betula pubescens*), Bergföhre Θ (*Pinus mugo*)

<i>Lactarius acerrimus</i> Britz. *	Queradriger Milchling
<i>Lactarius alpinus</i> Peck →	Gelber Alpen-Milchling
<i>Lactarius aurantiacus</i> (Pers.: Fr.) S.F. Gray *	Orangefarbener Milchling
<i>Lactarius aurantiofulvus</i> Blum ex Bon *	Rostoraner Milchling
<i>Lactarius badiusanguineus</i> K. & Romagn. *	Leberbrauner Milchling
<i>Lactarius bresadolianus</i> Sing. *	Falscher Lärchenmilchling
<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger *	Fichten-Reizker
<i>Lactarius lepidotus</i> Smith & Hesler →	Grauer Grünerlenzwergmilchling
<i>Lactarius lignyotus</i> Fr. in Lindblad *	Mohrenkopf
<i>Lactarius mitissimus</i> (Fr.) Fr. *	Milder Milchling
<i>Lactarius picinus</i> Fr. *	Pechschwarzer Milchling
<i>Lactarius rufus</i> (Scop.: Fr.) Fr. *	Rotbrauner Milchling
<i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.: Fr.) Fr. *	Grubiger Milchling
<i>Lactarius torminosus</i> (Schaeff.: Fr.) Pers. Δ	Birken-Milchling
<i>Lactarius trivialis</i> (Fr.: Fr.) Fr. *	Nordischer Milchling
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr. *	Frauentäubling
<i>Russula decolorans</i> (Fr.: Fr.) Fr. *	Orangeroter Graustiel-Täubling
<i>Russula emetica</i> (Schaeff.) Pers.: Fr var. <i>silvestris</i> Sing. *	Spei-Täubling
<i>Russula fellea</i> (Fr.: Fr.) Fr. *	Gallentäubling
<i>Russula firmula</i> J.Schff. *	
<i>Russula mairei</i> var. <i>fageticola</i> Melz. *	Rotstieliger Ledertäubling
<i>Russula olivacea</i> (Schaeff.) Pers. *	Zitronen-Täubling
<i>Russula ochroleuca</i> Pers. *	Milder Wachs-Täubling
<i>Russula puellaris</i> Fr. var. <i>abietina</i> Bon Θ	Stachelbeer-Täubling
<i>Russula queletii</i> Fr. in Quél. *	

4. APHYLLOPHORALES

Nichtblätterpilze (Porlinge, Schichtpilze, Korallenpilze, Leistlinge)

4.1 Ökologische Substratnische: Saprophyten auf totem Holz (von Fichte * (*Picea abies*), Grünerle → (*Alnus viridis*), Bergföhre Θ (*Pinus mugo*))

<i>Amyloporia xantha</i> Bond. & Sing. Θ	
<i>Ceraceomyces tessulatus</i> (Cooke) Jül.	<i>Wachsrindenpilz</i>
<i>Cinereomyces lindbladii</i> (Berk.) Jül. *	Grauweißer Resupinatporling
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Fr.) Karst. *	Rotrandiger Baumschwamm
<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulf. ex Fr.) P. Karst. *	Zaunblättling
<i>Grandinia breviseta</i> (P. Karst.) Jülich *	Kurzstacheliger Zähnchenrindenpilz
<i>Grandinia pallidula</i> (Bres.) Jülich *	Blasser Zähnchenrindenpilz
<i>Hymenochaete fuliginosa</i> (Pers.) Bres. Θ	Dunkelbrauner Borstenscheibling
<i>Hypoderma argillaceum</i> (Bres.) Donk *	Tonfarbener Rindenpilz
<i>Hypochnicium lundellii</i> (Bourd.) Eriksson Θ	Lundell'scher Rindenpilz
<i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb.) P. Karst. *	Schwarzgebänderter Harzporling
<i>Peniophora aurantiaca</i> (Bres.) Höhn. et Litsch →	Grünerlen-Zystidenrindenpilz
<i>Phanerochaete sanguinea</i> (Fr.) Pouz. *	Rötender Zystidenrindenpilz
<i>Phellinus nigrolimitatus</i> (Romell) B.&G. *	Dunkelgezonter Feuerschwamm
<i>Phlebiella christiansenii</i> (Hallenb.) Larss. & Hjörtst. *	
<i>Physisporinus sanguinolentus</i> (Alb. & Schw.) Pilat *	Rotfleckender Porling
<i>Piloderma croceum</i> Erikss. & Hjortst. *	Safrangelber Hautrindenpilz
<i>Postia caesia</i> (Schrad. ex Fr.) P. Karst. *	Blauer Saftporling
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) S.F.Gray *	Striegeliger Schichtpilz
<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schw.: Fr.) Fr. *	Blutender Schichtpilz
<i>Tomentella spec.</i> *	
<i>Tomentellopsis zygoesmoides</i> (Ellis) Hjortst. Θ	Filzgewebe spec.
<i>Trechispora christianensii</i> (Parm.) Libertas *	Honiggelber Rindenpilz
<i>Trechispora mollusca</i> (Pers.: Fr.) Lib. *	Schneeweisser Stachelporling
<i>Tylospora fibrillosa</i> (Burt.) Donk *	Faseriger Warzenporling
<i>Tylospora asterospora</i> (Bonord.) Donk *	Sternsporiger Warzenporling

4.2 Ökologische Substratnische: Saprophyten auf Streu, am Boden

<i>Albatrellus confluens</i> (Alb. & Schw.: Fr.) Kotl. & Pouz.	Semmelporling
<i>Albatrellus ovinus</i> (Fr.) Kotl. & Pouz.	Echter Schafporling
<i>Albatrellus subrubescens</i> (Murrill) Pouz.	Schafporling
<i>Cantharellus aurora</i> (Batsch) Kuyper	Gelbe Kraterelle
<i>Clavariadelphus truncatus</i> (Quél.) Donk	Abgestutzte Keule
<i>Clavulina cristata</i> (Fr.) Schroet.	Kammförmige Koralle
<i>Clavulinopsis corniculata</i> (Fr.) Corner	Geweihförmiges Keulchen

4.3 Ökologische Substratnische: Ektomykorrhizasymbionten von Fichte * (*Picea abies*)

<i>Hydnum repandum</i> L.: Fr. *	Semmelstoppelpilz
<i>Ramaria spec.</i> *	Koralle
<i>Ramariopsis tenuicola</i> (Bourd. & Galzin) Petersen *	Zartes Keulchen

4.4 Ökologische Substratnische: parasitisch auf Teilen höherer Pflanzen

<i>Exobasidium rhododendri</i> (Fuck.) Cram. in Geyeler	Alpenrosen-Apfel
---	------------------

5. HETEROBASIDIOMYCETES

Gallertpilze

5.1 Ökologische Substratnische: Saprophyten auf totem Holz

<i>Calocera viscosa</i> (Pers. ex Fr.) Fr.	Klebriger Hörnling
<i>Dacrymyces stillatus</i> Nees ex Fr.	Zerfliessende Gallerträne
<i>Exidiopsis grisea</i> (Pers.) Bourd. & Maire	Graue Wachskruste
<i>Tulasnella violea</i> (Quél.) Bourd. & Galz.	Lilafarbene Wachskruste

6. GASTEROMYCETES

Bauchpilze

6.1 Ökologische Substratnische: Saprophyten, auf Erde und Holz

<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Flaschenstäubling
<i>Lycoperdon pyriforme</i> Schaeff.: Fr.	Birnenstäubling

7. ASCOMYCETES

Schlauchpilze

7.1 Ökologische Substratnische: Saprophyten, vor allem auf toten krautigen Pflanzenteilen (*Salix*, *Rubus* u.a.)

<i>Arpinia inops</i> Berthet	
<i>Brunnipila clandestina</i> (Bull.: Fr.) Baral	Verbogenwachsendes Haarbecherchen
<i>Cyathicula coronata</i> (Bull. ex Mérat) deNot.	Gekrönter Stengelbecherling
<i>Helvella costifera</i> Nannf.	Grauweißer Rippenbecherling
<i>Helvella elastica</i> Bull.	Elastische Lorchel
<i>Helvella ephippium</i> Lév.	Sattelförmige Lorchel
<i>Helvella macropus</i> (Pers.) P. Karsten	Langgestielter Pokal-Becherling
<i>Helvella cupuliformis</i> Dissing & Nannf.	Becherförmiger Langfüßler
<i>Humaria hemisphaerica</i> (Wiggers ex Fr.) Fuckel	Halbkugeliger Borstling
<i>Hymenoscyphus caudatus</i> (P. Karst.) Dennis	Stengelbecherling spec.
<i>Marcellina personii</i> (Crouan) van Brumm.	blauvioletter Rundsporbecherling
<i>Mollisia ramealis</i> (Karst.) Karst.	Ast-Weichbecherchen
<i>Otidea leporina</i> (Batsch) Fuckel	Bräunliches Hasenohr
<i>Scutellinia scutellata</i> Lamb.	Holz-Schildborstling
<i>Scutellinia trechispora</i> (Berk. & Br.) Lamb.	Stachelsporiger Schildborstling
<i>Spooneromyces laeticolor</i> (P. Karst.) T. Schum. & J. Mor.	
<i>Cordyceps michiganensis</i> Main ¹	Kernkeulchen

¹ Dieser voraussichtliche Neufund für Europa wird separat publiziert werden.

Einige bemerkenswerte Pilzfunde

1. Agaricales - Lamellenpilze

1.1 *Fayodia leucophylla* (Gill.) M. Lange & Sivertsen

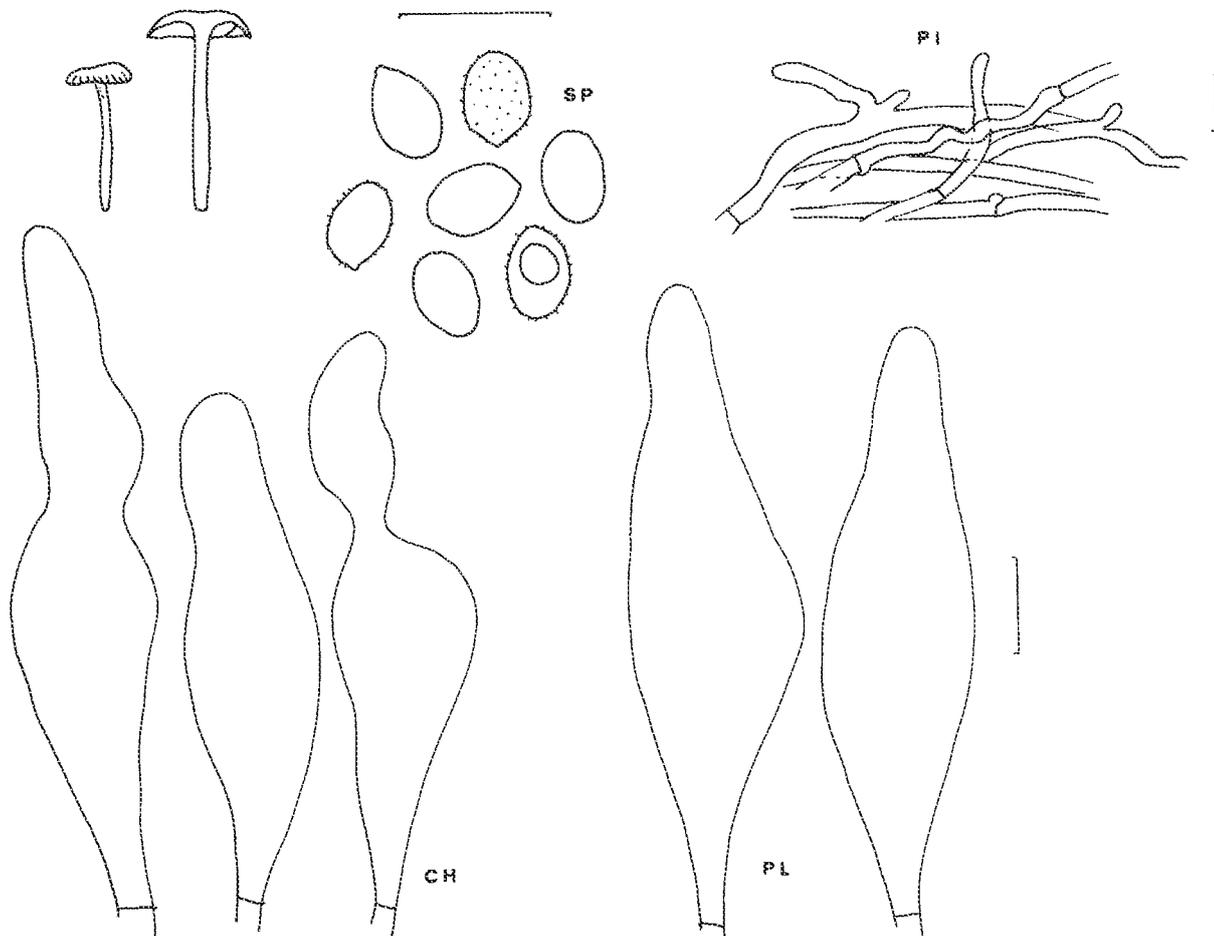


Fig. 3. *Fayodia leucophylla* - Habituskizze der Fruchtkörper: SP = Sporen; PI = Pileipellis (Huthaut); CH = Cheilozystiden; PL = Pleurozystiden
Massstäbe der mikroskopischen Zeichnungen = 10 μ m

Hut 7-16 mm breit, konvex gewölbt mit leicht niedergedrücktem Scheitel, älter fast nabelig, stark durchscheinend gerieft, kahl, wie eingeseift, graubraun, zum Rand hin etwas heller; Rand sehr dünn, gerade; Lamellen breit, gerade bis schwach bauchig, breit angewachsen bis kurz herablaufend, mässig gedrängt, untermischt, weiss bis blass beige; Schneiden eben bis leicht schartig. Stiel 27-30 x 1.5-2 mm, gleichdick, zylindrisch, von glasigem Aussehen; Spitze bereift, sonst kahl, graubraun, zur Basis hin dunkler. Fleisch wässerig, graubraun. Geruch stark mehlartig.

Sporen ellipsoidisch, 5.5-7.5 x 3.5-5.5 μ m, Q = 1.3-1.6, farblos, fein isoliert stachelig ornamentiert, inamyloid, acyanophil. Basidien 25 x 7 μ m, viersporig. Cheilozystiden und zerstreute Pleurozystiden breit flaschenförmig bis etwas spindelförmig, 43-73 x 12-18 μ m; Schneide nicht gänzlich steril. Lamellentrama blass bräunlich. Huthaut eine gut differenzierte Cutis aus reich verwobenen Hyphen mit vereinzelt kurzen Auswüchsen. Schnallen vorhanden, aber selten. Pigment schmutziggelblich, intrazellulär.

Untersuchtes Material: auf Erde an grasiger, hochstaudenreicher Stelle im Fichtenwald, 5.X.1991, leg. B.Senn-Irlet & H.-U. Aeberhard, det. B.Senn-Irlet (Herbarium BSI 91/167).

1. 2. *Gymnopilus subbellulus* Hesler, rundsporiger Flämmling

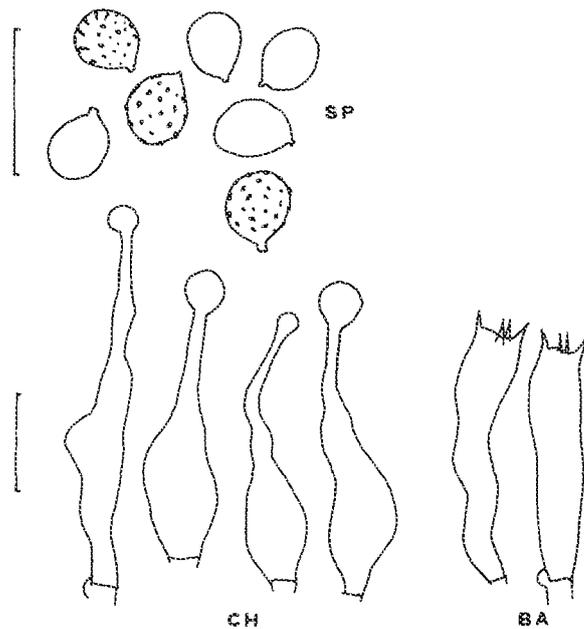


Fig. 4. *Gymnopilus subbellulus* - SP = Sporen; CH = Cheilozystiden; BA = Basidien. Massstäbe der mikroskopischen Zeichnungen = 10 μ m

Hut 8-16 mm breit, stumpf kegelig, später ausgebreitet, matt, angedrückt fein faser-schuppig bis fibrillös, leuchtend orange-braun; Rand gerade. Lamellen schwach bauchig, breit angewachsen bis kurz ausgebuchtet, mässig gedrängt, unter-mischt, leuchtend rostfarbig; Lamellen-schneide gleichfarbig. Stiel 10-20 x 1.5-2 mm, gleichdick, faserig überzogen, Reste eines faserigen Ringes sind erkennbar, strohocker, lederfarbig, Basalfilz cremegelblich. Fleisch gelblich. Geruch nicht festgestellt. Geschmack etwas bitter.

Sporen fast kugelig bis breit ellipsoi-disch, 4.5-5 x 3.5-4 μ m, Q = 1.1-1.3, in ammoniakalischer Lösung gelbbraun, in Kalilauge tief rostbraun, dickwandig, grob flachwarzig ornamentiert, inamylo-id; Apikulus gut erkennbar, farblos. Basi-dien 23-30 x 5-5.5 μ m, viersporig, mit Basalschnalle, zahlreiche Basidien mit gelbem Inhalt, alt braun. Cheilozystiden 23-40 x 6-9 μ m, flaschenförmig mit schmalen Halsteil und einem Köpfchen von 2.5-4 μ m Breite; grün in Baumwoll-

blau. Lamellentrama farblos, regulär. Huthaut eine Cutis aus z.T. stark inkrustierten, 7-18 μ m breiten Hyphen, darüber vereinzelt farblose Hyphen mit schmal keulenförmigen Endzellen. Stielspitze mit Caulozystiden vom Typ der Cheilozystiden, schmal flaschenförmig mit deutlichem Köpfchen, 20-50 x 2-5 x 1 x 3-4.5 μ m. Hyphen der Stipitipellis deutlich braun inkrustiert, z.T. schollig, 3-5 μ m breit. Schnallen in allen Teilen des Fruchtkörpers häufig.

Bei diesem Pilzchen, welches im Feld als Schnitzling, insbesondere als *Flammulaster limulatus* gesammelt wurde, zeigte sich erst in der mikroskopischen Nachuntersuchung, um welch seltenen Fund es sich handelt. Von Jossierand (1948) unter dem Namen *Nau-coria subsphaerosporus* erstmals aus den französischen Voralpen (Chartreuse) beschrieben und von Favre (1956) im französischen Jura wiedergefunden und mit einer Farbta-fel in der Schweizerischen Zeitschrift für Pilzkunde meisterlich illustriert, existieren kaum weitere Fundmeldungen. Es könnte gar sein, dass es sich um den ersten Fund für die Schweiz handelt. Horak (1989) löste das nomenklatorische Problem mit dem ungültig publizierte Namen von Jossierand, indem er zeigte, dass es sich um einen Pilz handelt, der von Hesler aus Nordamerika unter dem Namen *Gymnopilus subbellulus* gültig beschrieben worden ist und somit den Namen von Jossierand ersetzt.

Gymnopilus subbellulus unterscheidet sich von dem nah verwandten *Gymnopilus bel-lulus* in der Sporenform (mandelförmig), den blasigen Endzellen der Huthaut und in den breiten Lamellentramahyphen. Im Geschmack soll ein weiteres wichtiges Unterschei-dungsmerkmal liegen. *G. subsphaerosporus* (Joss.) resp. *G. subbellulus* wird als mild beschrieben, während *G. bellulus* bitter schmeckt. Unser Fund aber wies eindeutig einen, wenn auch nicht sehr starken, doch deutlich bitteren Geschmack auf.

Untersuchtes Material: an morschem Fichtenstrunk, 4.X.1991, leg. & det. B. Senn-Irlet (Herbarium BSI 91/158).

1.3. *Crepidotus lundellii* Pilat, Lundells Stummelfüsschen

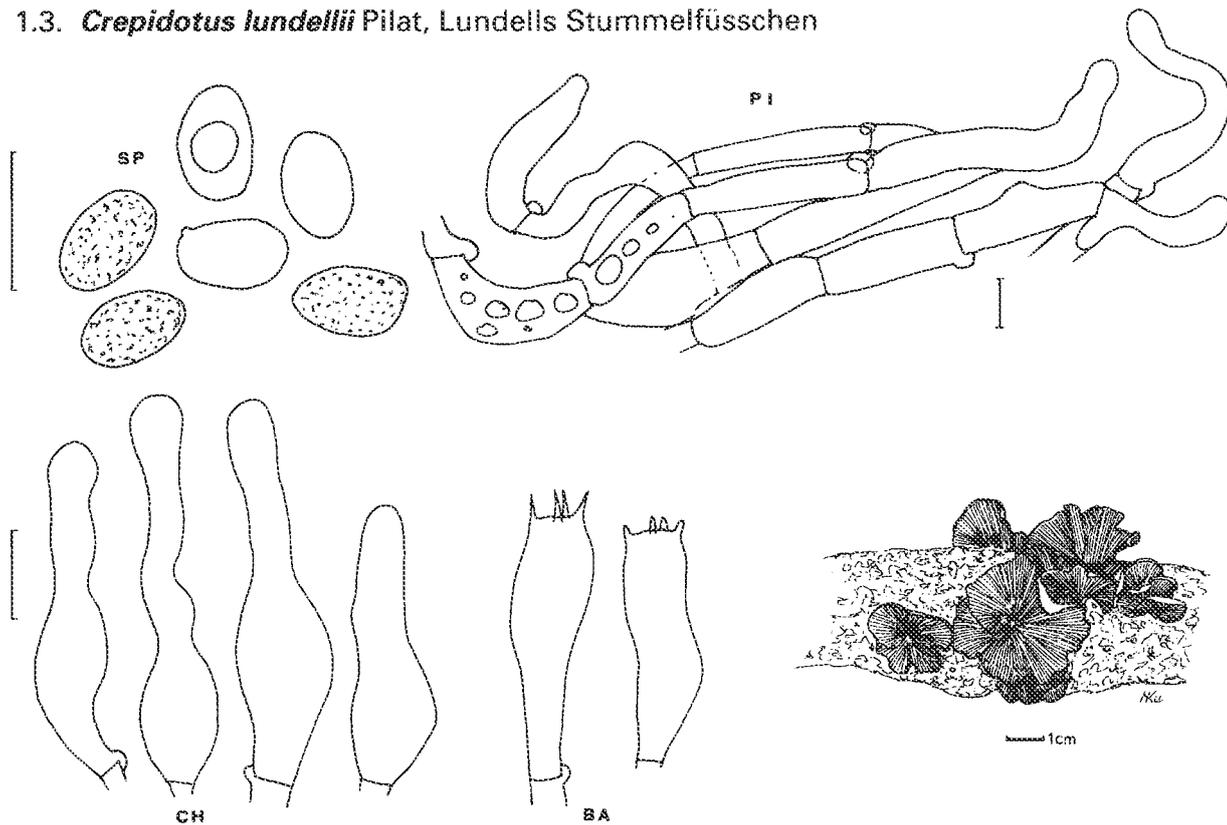


Fig. 5. *Crepidotus lundellii* - SP = Sporen; PI = Pileipellis (Huthaut); CH = Cheilocystiden; BA = Basidien. Massstäbe der mikroskopischen Zeichnungen = 10 µm

Hut bis 35 mm im Durchmesser, halbkreisförmig bis schmetterlingsförmig gelappt oder gänzlich kreisförmig, verflacht konvex, matt, fein filzig-samtig, alt längsfurchig und oft vom Sporenstaub gänzlich verfärbt, weiss bis creme, Rand sehr schmal eingebogen. Lamellen L = 12-25, l = 2-3, schwach bauchig bis gerade, schmal, gedrängt, tonbraun ohne jegliche Rosatöne; Schneide gerade, gleichfarbig. Stiel fehlend, nur bei ganz jungen Exemplaren als kurzer Stumpf sichtbar. Fleisch creme, geruchlos. Seitlich oder mit Hutscheitel am Substrat.

Sporen breit ellipsoidisch, stumpf, 7.6-9.1 x 4.8-6.3 µm, Q = 1.3-1.7, blass tonbraun, ganz fein marmoriert ornamentiert, inamyloid, acyanophil. Basidien 27-34 x 7-9.5 µm, vier-sporig, mit Basalschnalle. Cheilocystiden 32-45 x 9-11 µm, flaschenförmig, vorderer Teil oft etwas bogig-gewunden, kaum je kopfig. Lamellentrama farblos, beinahe regulär. Huthaut eine wenig differenzierte Cutis mit 5-9 µm breiten liegenden Hyphen, welche öfters entweder mit gelblichem Zytoplasma gefüllt sind oder mit granulärem Inhalt; Endzellen aufsteigend öfters in der Form der Cheilocystiden. Schnallen vorhanden. Pigment fehlend.

Diese Art der Gattung Stummelfüsschen ist zwar auf morschen Laubholzästen insbesondere von weichen Hölzern (Weiden, Eschen, Erlen) weit verbreitet, jedoch nicht überall häufig. Aufgrund von Bestimmungsschwierigkeiten mag die Art auch oft übersehen worden sein. Zur sicheren Bestimmung ist eine mikroskopische Untersuchung unerlässlich. Wichtigste Merkmale sind die Sporenform - abgerundete Sporen und nicht mandelförmig zugespitzte - und die flaschenförmigen, eher kurzen, unverzweigten Cheilocystiden. Die äusserst schwache Ornamentation ist nur bei optimaler optischer Ausrüstung sicher zu sehen, zeigt sich jedoch im Rasterelektronenmikroskop gut.

Untersuchtes Material: auf der Unterseite eines am Boden liegenden morschen Weidenastes (*Salix cf. caprea*), 4.X.1991, leg. P. Buser, det. B.Senn-Irlet (Herbarium BSI 91/163).

1.4 *Cortinarius* aff. *croceolamellatus* Arnold & Schmied-Heckel, Safranblättriger Wasserkopf

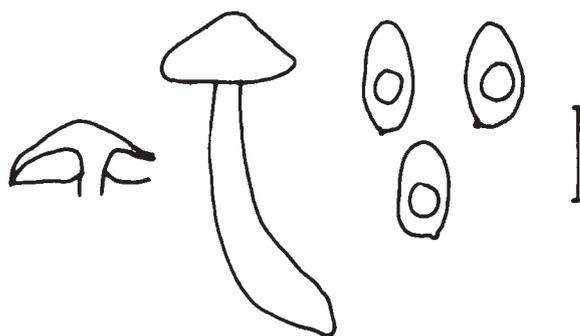


Fig. 6. *Cortinarius* aff. *croceolamellatus* - Fruchtkörper, Sporen. Masstab der mikroskopischen Zeichnungen = 5 μ m

Hut bis 15 mm breit, gewölbt bis stumpf kegelig, trocken, glatt, kastanienbraun mit auffällig hellerer (d.h. vom Velum ockergefärbter) Randzone, wenig hygrophan, zentrifugal austrocknend, trocken ockerlich. Lamellen normal entfernt, ziemlich schmal, kurz ausgebuchtet, rostfarben, mit auffällig hellgelber Schneide. Stiel 35 x 6-7 mm, subfusiform und ein wenig wurzelnd, mit dünnen aber deutlich gelben Velumfasern bzw. -flöckchen auf blassem, bräunlich-weisslichem Grund. Fleisch mit braunviolettem Stich in der Stielspitze, stumpf orange-rötlich in der Stielbasis. Geruch pilzartig-banal, Geschmack nicht festgestellt.

Sporen ellipsoidisch-mandelförmig, oft mit flacher oder sogar eingedellter suprahilarer Region, 7.4-8.0 x 4.8-5.4 μ m, mittlerer Q = 1.5, deutlich warzig, goldgelb in Wasser, zigarrenbraun in 5% KOH. Basidien viersporig, z.B. 30 x 9 μ m, mit Basisschnalle, alt mit goldbraunem Inhalt. Keine Zystiden gesehen. Huthaut eine dünne Cutis mit schmalen Hyphen, etwa 5 μ m im Durchmesser; Hypoderm deutlich ausgebildet, mit aufgeblasenen, relativ kurzen Zellen von 40-75 x 15-35 μ m. Pigment in der Huthaut konzentriert und dort fein inkrustierend, aber auch parietal, gelb in Wasser, rötlich-gelb in 5% KOH.

Untersuchtes Material: in dichtem Moost Teppich im Subalpinen Fichtenwald, 4. X.1991, leg. B.Senn-Irlet, det. N. Dam (Herb. ND 1136).

Wie so oft in der Gattung *Cortinarius* sind auch hier auffällige Merkmale keine Garantie für eine schnelle Bestimmung. Obwohl das gelbe Velum und die auffällig gelbe Lamellenschneide (leider waren keine ganz jungen Fruchtkörper zu finden) an eine *Dermocybe* erinnern könnten, scheint dieser Pilz mit seinem hygrophanen Hut, bräunlich-weisslichem Stiel und anscheinend fehlendem, extrahierbarem (Anthraquinon) Pigment eher zu einer *Telamonia* zu gehören. Moser (1983) hat Wasserköpfe mit gelbem Velum in vier Gruppen unterteilt, von denen unser Pilz aber keiner zugeordnet werden kann. Am ehesten trifft die Beschreibung von *C. viridipes* Mos. zu. Diese Art, übrigens heute mit *C. uraceus* Fr. synonymisiert (Arnold 1993), soll aber grösser sein, mit grünlichem, knolligem Stiel und grösseren Sporen (Moser 1969). Besser scheint mir die kürzlich neu beschriebene Art *C. croceolamellatus* (Arnold & Schmied-Heckel 1987) zu passen, obwohl auch hier der eher gelb-ockerliche Stiel und längere Sporen von unserem Fund abweichen. Der Pilz scheint nur von der Erstfundstelle im Berchtesgadener Alpenpark bekannt zu sein und ist dort in der alpinen Stufe zwischen *Salix retusa* und *Dryas octopetala* gefunden worden.

1.5 *Cortinarius colus* Fr. Rotfüssiger Gürtelfuss

Hut bis 30 mm, flach gewölbt, mit oder ohne Buckel, Rand kurz durchscheinend gerieft (feucht), ohne erkennbare Velumreste, glatt, sich etwas fettig anfühlend, dunkel kastanienbraun mit etwas hellerem Zentrum. Lamellen etwas entfernt stehend, breit, bauchig, rostfarben, mit meist gleichfarbiger aber in Stielnähe auch hell zitronengelber Schneide. Stiel 33 x 4-5 mm, mit etwas angeschwollener und darunter zuspitzender Basis; schmutzig bräunlich mit blasser Spitze und dunklerer Basis, an der ein dünner, aber auffällig heller, roter Velumring erkennbar ist. Fleisch dünn, im Stiel röhrig-hohl; Geruch pilzartig-banal, Geschmack nicht festgestellt.

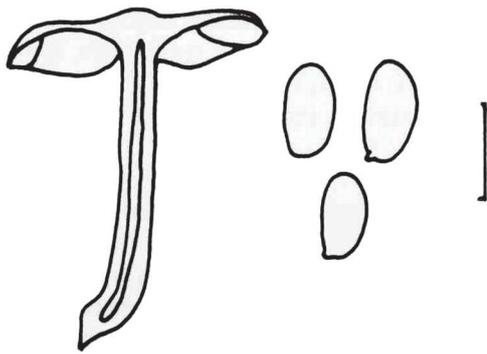


Fig. 7. *Cortinarius colus* - Fruchtkörper, Sporen. Masstab der mikroskopischen Zeichnungen = 5 μm

Sporen elliptisch bis mandelförmig, oft mit etwas abgeflachter adaxialer Seite, 7.7-8.5 x 4.8-5.2 μm , mittlerer Q = 1.6, deutlich warzig, vor allem am Apex, gelbbraun in Wasser, etwas dunkler (nicht rötlich) in 5 %KOH. Basidien (zwei-) viersporig, mit Basalschnalle. Keine Zystiden gesehen. Huthaut eine dünne Cutis, etwa 5 Schichten dick, Hyphen 2-8 μm im Durchmesser. Hypoderm nicht differenziert. Trama regulär, mit aufgeblasenen, bis 40 μm breiten Hyphen. Pigment stark in der Huthaut konzentriert, grob inkrustierend, honig-gelb in 5% KOH.

Untersuchtes Material: in dichtem Moosteppeich im Subalpinen Fichtenwald, 4.X.1991, leg. & det. N.Dam (Herb. ND 91142).

Fragmente aller Teile der Fruchtkörper mit Ausnahme der Sporen zeigen unter Zugabe von Kalilauge einen "explosiven", wenn auch vergänglichen Farbumschlag, nach Dunkelrot. Diese auf die Anwesenheit von Anthraquinonpigmenten deutende Reaktion (siehe Høiland 1983) verweist diesen Pilz in die Sektion Armillati der Untergattung Telamonia. Moser (1965) hat eine ausführliche Darstellung dieser Gruppe publiziert, mit der unser Fund des ringförmigen Velums und der violettlichen Stielspitze wegen als *C. boulderensis* ausgeschlüsselt würde. Laut der Originalbeschreibung (Smith 1944) sollen dieser Art aber Anthraquinonpigmente fehlen.

Wenn der Ausbildung des Velums etwas weniger Gewicht gegeben wird, gelangt man zu *C. colus*, dessen Beschreibung (z.B. Arnold 1993) wie auch das Foto III Cortinarius 64 im Farbatlas von Moser & Jülich tatsächlich sehr gut auf unseren Fund zutrifft.

2. Ascomyceten - Schlauchpilze

(von René Dougoud, Fribourg)

2.1. *Arpinia inops* Berthet 1974

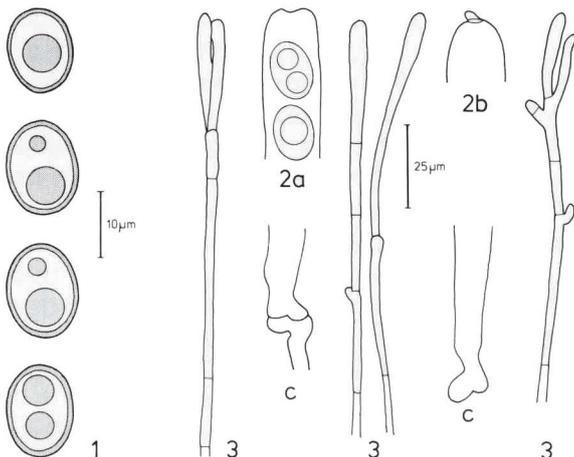


Fig. 8. *Arpinia inops* - 1 = Ascosporen; 2 = Asci, a) Ascusspitze mit Ascosporen, b) Ascusspitze nach Entleerung, c) pleuro-rhynche Ascusbasis; 3 = oberer Teil der Paraphysen

Apothecien becherförmig, kurz gestielt, 3-3,5 cm im Durchmesser. Hymenium blass ockerlich. Rand fein gekerbt, Aussenseite fast gleichfarbig, gänzlich weisslich kleiig bedeckt. Asci zylindrisch, achtsporig, 180-220 x 13-14,5 μm , Basis pleuro-rhynch, Reaktion in Jod negativ. Ascosporen uniserat angeordnet, hyalin, glatt, mit einer bis zwei Guttulen, breit ellipsoid, in Wasser 12.2-15.5 x 9.7-11.2 μm , im Mittel 4.2 x 10.6 μm ; Längen-Breitenverhältnis 1,34 (n=30); Wände 0.8-1.2 μm dick. Paraphysen gerade, septiert, 1,5-2 μm breit im unteren Teil, an der Spitze leicht aufgeblasen, 3-4 μm breit, zeitweilig gegabelt. Mittleres Excipulum eine textura intricata, äusseres Excipulum eine textura angularis.

Die Art erinnert an *Tarzetta*, die Kelchbecherlinge. Im ersten Moment haben wir unseren Fund denn auch makroskopisch für eine blasse Form aus dieser Gattung gehalten. Erst bei der mikroskopischen Nachuntersuchung des Exsikkates ist mir das Vorhandensein der Merkmale der Gattung *Arpinia Berthet* aufgefallen, wovon *A. inops* den Gattungstypus repräsentiert.

Die Gattung *Arpinia Berthet* unterscheidet sich von der Gattung *Tarzetta* (Cooke) Lambotte durch die pleurorhynchen Ascusbasen, die dicken Sporenwände und die nicht karmiphilen Zellkerne in den Paraphysen. Die Art *A. inops* unterscheidet sich von den drei anderen Arten und der einen Varietät dieser Gattung durch die Form der Ascosporen, welche sehr breit ellipsoidisch sind, die Sporengrösse und den Zellinhalt, welcher oft Guttulen aufweist. In unserer Kollektion sind die Ascosporen im Mittel 0.9 μm breiter als von Berthet (1974) angegeben und gar 1.2 μm breiter als von Hohmeyer (1988) angegeben. Zu vermerken ist auch noch, dass Berthet die Asci-Längen mit 400 μm angibt, während wir, wie auch Hohmeyer, welcher den Holotypus studiert hat, Asci-Längen vorfinden, welche im Maximum 220 μm betragen.

Es ist gut möglich, dass es sich um den ersten Fund dieses Pilzes aus der Schweiz handelt.

Fund: 1 Exemplar in einem Moosrasen unter Nadelholz, 4.X.1991, leg. R. Dougoud & J.-J. Roth, det. R. Dougoud (Herbar RD 15.53.290.91).

2.2. *Spooneromyces laeticolor* (P. Karst.) T. Schum. & J. Mor. 1989

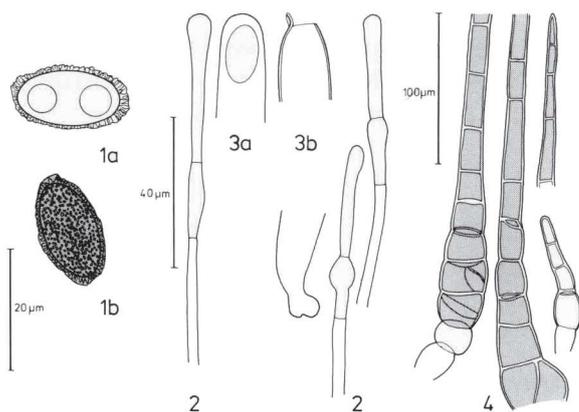


Fig. 9. *Spooneromyces laeticolor*. - 1 = Ascosporen, a) in Baumwollblau, b) im optischen Schnitt; 2 = oberer Teil der Paraphysen; 3 = Asci, a) Ascusspitze mit Ascusspore, b) Ascusspitze nach Entleerung, c) pleurorhynche Ascusbasis; 4 = Haare

Apothecien sitzend, orange, 5 mm im Durchmesser, schwach napfförmig, Aussenseite mit braunen Haaren besetzt. Asci zylindrisch, achtsporig, 180-210 x 8-11 μm , Basis pleurorhynch, Reaktion in Jod negativ. Ascosporen uniseriat angeordnet, hyalin, mit zwei Guttulen, ellipsoidisch, 16.5-21 x 8.5-10 μm ohne Ornamentation in Baumwollblau gemessen; Ornamentation warzig-stachelig, manchmal über Gräte verbunden und an den beiden Enden länger, in Baumwollblau gut färbbar, 1-1.5 μm hoch, bis 2 μm an den Enden. Paraphysen gerade, einfach, septiert, zweitletztes Element oft aufgeblasen; der orange Inhalt verfärbt sich grünlich in Melzer-Reagens, 2.5-3 μm im unteren Teil, im aufgeblasenen Teil 4.5-6.5 μm . Mittleres Excipulum eine textura intricata. Äusseres Excipulum eine textura angularis. Haare borstenartig, den

äusseren Zellen des ektalen Excipulums entspringend, braun, septiert, moniliform und viel blasser im unteren Teil, 90-400 μm lang, manchmal dickwandig, bis 1,5-2 μm dick.

Fund: 1 Exemplar auf Nadelholz. Es ist aber gut möglich, dass der Pilz eigentlich auf Erde wächst und im vorliegenden Fall mit einem Holzschnipsel im Laufe von Forstarbeiten, welche an dieser Stelle ausgeführt worden sind, weggetragen worden ist. 4.X.1991, leg. J.-J. Roth, det. R. Dougoud & J.-J. Roth & B. Senn-Irlet (Herbar RD 15.45.288.91).

Diskussion

Die gefundenen Pilzarten repräsentieren sicher nur einen Bruchteil der vorhandenen Pilzflora, denn insbesondere in Subalpinen Fichtenwäldern übersteigt die Zahl der höheren Pilze diejenige der Phanerogamen um ein Vielfaches. Um ein kompletteres Bild der vorhandenen Pilzflora zu bekommen, wären wöchentliche Beobachtungen über mehrere Jahre hinweg nötig. Drei Beobachtungsjahre geben erst Einblick in höchstens 80% der vorhandenen Pilzflora (Winterhoff, 1984). Eingedenk der eher ungünstigen Witterung (trockener Sommer) ist die vorgefundene Vielfalt umso bemerkenswerter.

Auch wenn über die Mykoflora von Subalpinen Fichtenwäldern erstaunlich wenig soziologisch orientierte Literatur existiert, so kann doch aus dem Erfahrungsschatz der Teilnehmer heraus gesagt werden, dass viele typische Pilze des Subalpinen Fichtenwaldes auf Kalkböden gefunden werden konnten. Zu erwähnen sind insbesondere die vielen *Cortinarius*-, *Russula*- und *Lactarius*-Arten, alles Mykorrhizasymbionten der Fichte.

Im Bödmerenwald gefunden wurde eine Reihe seltener Arten, darunter *Clitocybe foetens*, *Cystoderma fallax*, *Entoloma jubatum*, *Fayodia leucophylla*, *Gymnopilus subbellulus*, *Mycena cyanorrhiza*, *Tomentellopsis zygodesmoides*. Gesamteuropäisch als seltene Arten einzustufen sind auch alle obligaten Begleiter der Grünerle, weil das Vorkommen dieser Wirtspflanze auf Hochgebirge beschränkt ist. Dazu zählen insbesondere *Lactarius lepidotus* und *Lactarius alpinus*.

Im Bödmerenwald konnten auch zahlreiche Pilze gefunden werden, welche auf Roten Listen verschiedener europäischer Länder zu finden sind, d.h. Arten, welche in vielen Teilen Europas als stark bedroht eingestuft werden und deren Rückgang vielerorts belegt ist. Aus der Roten Liste Deutschland (1992) etwa, sind im Bödmerenwald 22 Arten zu finden, aus der Roten Liste der Niederlande (Arnolds 1989) sind es sogar 38 Arten, darunter etliche, welche in den von Umweltbelastungen (Stickstoffeintrag durch die Luft, saurer Regen) stark beeinflussten Niederlanden als ausgestorben gelten, wie *Cortinarius camphoratus*, *Cortinarius callochrous* oder *Hygrophorus discoideus*. Auch auf der Roten Liste Norwegen, einem Land, wo Fichtenwälder dominieren und welches in vielen abiotischen Faktoren mit der subalpinen Stufe der Alpen vergleichbar ist, figurieren drei Arten. Aus der Roten Liste unseres Nachbarlandes Österreich (Krisai 1986) sind zwei Pilze im Bödmerenwald gefunden worden.

Dank

Ganz herzlich danken möchten wir alle Herrn Dr. Alois Bettschart für die kundigen Führungen im Gebiet der Bödmeren. Seinem Wunsch nach einem pilzfloristischen Beitrag sind wir gerne nachgekommen, bleiben uns die Exkursionstage doch in schönster Erinnerung. Speziellen Dank auch an Frau Margrit Kummer (Bern) für die Reinzeichnungen.

Literatur

- Arnold, N. 1993. Morphologisch-anatomische und chemische Untersuchungen in der Untergattung *Telamonia* (Cortinariaceae, Agaricales). Libri Botanici, Bd 7.
- Arnold, N. & Schmid-Heckel, H. 1987. Interessante Arten der Gattung *Dermocybe* und *Cortinarius* aus dem Alpenpark Berchtesgaden. Mitt. Bayer. Bot. Gesell. 58: 299-237.
- Arnolds, E. 1989. A preliminary red data list of macrofungi in the Netherlands. Persoonia 14: 77-125.

- Bendiksen, E. & Høiland, K. 1992. Red list of threatened macromycetes in Norway. Directorate for Nature Management, Report 1992-6: 31-42.
- Berthet, P. 1974. *Arpinia inops*, espèce nouvelle et genre nouveau de Discomycète operculé. Bull. Soc. linn. Lyon, no spéc.: 33-37.
- Bettschart, A. & Sutter, R. 1990. Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes, Muotatal SZ (ein Nachtrag). Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 9: 95-100.
- Favre, J. 1956. Agaricales nouvelles ou peu connues. Schweiz. Z. Pilzkunde 34: 169-175.
- Deutsche Gesellschaft für Mykologie & Naturschutzbund Deutschlands (eds.) 1992. Rote Liste der gefährdeten Grosspilze in Deutschland. 144p.
- Groner, U. 1990. Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, Muotatal SZ. Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 9: 77-93.
- Hohmeyer, H. 1988. The genus *Arpinia* (Pyronemataceae, Pezizales). Mycologia Helvetica 3: 221-232.
- Høiland, K. 1983. *Cortinarius* subgenus *Dermocybe*. Opera Botanica 71: 1-113.
- Horak, E. 1989. New and additional data concerning *Pyrrhoglossum* and eccentric or laterally stipitate taxa of *Gymnopilus* (Agaricales). Opera Botanica 100: 115-129.
- Kreisel, H. (ed.) 1987. Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. VEB Fischer Verlag Jena, 281 Seiten.
- Krisai, I. 1986. Rote Liste gefährdeter Grosspilze Österreichs. In Niklfeld (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz 5: 178-189.
- Moser, M. 1965. Studien zu *Cortinarius* Fr. subg. *Telamonia* sect. *Armillati*. Schweiz. Z. Pilzkunde 43: 112-124, 129-142.
- Moser, M. 1969. *Cortinarius zinzieratus* (Scop. ex Fr.) Fr. und seine Doppelgänger. Schweiz. Z. Pilzkunde 47: 63-68.
- Moser, M. 1983. Die Röhrlinge und Blätterpilze. 5. Auflage. Kleine Kryptogamenflora Bd. IIb/2.
- Schumacher, T. & J. Moravec. 1989. *Spooneromyces*, a new genus to accommodate *Peziza laeticolor* and new species *S. helveticus*. Nordic J. Botany 9: 425-430.
- Smith, A.H. 1944. New and interesting *Cortinarii* from North America. Lloydia 7: 206-208.
- Sutter, R. & A. Bettschart, 1982. Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. In Bettschart (ed.): Die Karstlandschaft des Muotatales. Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 8: 13-80.
- Winterhoff, W.W. 1984. Analyse der Pilze in Pflanzengesellschaften, insbesondere der Makromyzeten. In Knapp (ed.): Sampling methods and taxon analysis in vegetation science. Junk, Den Haag: 227-370.

Nachtrag

Die mykologische Gesellschaft Luzern organisierte 1993 zusätzlich insgesamt fünf Exkursionen (17. Mai, 26. Juni, 24. Juli, 26. August, 23. September) ins Gebiet Bödmeren. Von Herrn J. Breitenbach wurde uns folgende Liste mit 121 Pilzarten übermittelt. Mit einem * markiert sind Arten, welche herbarisiert wurden und im Naturmuseum Luzern hinterlegt sind.

Agaricales, Russulales:

Amanita battarae Boud.; *Aspropaxillus giganteus* (Sow.:Fr.) Kühn.; *Boletus badius* (Fr.) Kühn. ex Gill.; *Boletus edulis* Bull.:Fr.; (Blox.) in Berk. & Br.; *Clitocybe costata* Kühn. & Romagn.; *Clitocybe fragrans* (With.:Fr.) Kumm.; *Clitocybe nebularis* (Batsch:Fr.); *Clitocybe vibecina* (Fr.:Fr.) Quél.; *Collybia dryophila* (Bull.:Fr.) Kumm.; *Collybia maculata* (A. & S.:Fr.); *Conocybe (Pholiotina) blattaria* (Fr.) Kühn.*; *Coprinus cortinatus* Lge; *Cortinarius* (Lepr.) *callisteus* (Fr.) Fr.; *Cortinarius* (Myx.) *delibutus* Fr.; *Cortinarius* (Phl.) *russeus* Hry; *Cortinarius* (Tel.) *dilutus* Fr.; *Cortinarius* (Tel.) *duracinus* Fr.; *Cortinarius* (Tel.) *ionosmus* Nespiak & Schw. & Mos.*; *Cortinarius* (Tel.) *paleaceus* Fr.; *Crepidotus variabilis* (Pers.:Fr.) Kumm.; *Cyphellopsis anomala* (Pers.:Fr.) Donk; *Entoloma formosum* (Fr.:Fr.) Noordel.*;

Entoloma hirtipes (Schum.: Fr.) Mos.; *Entoloma vernum* Lundell; *Galerina pruinatipes* Smith*; *Galerina subclavata* Kühn.; *Galerina vittaeformis* (Fr.) Sing.; *Hebeloma fastibile* (Pers.:Fr.) Kumm.; *Hygrophorus chrysodon* (Batsch:Fr.) Fr.; *Hygrophorus pustulatus* (Pers.:Fr.) Fr.; *Hypholoma polytrichi* (Fr.) Rick.*; *Hypholoma radicosum* Lge; *Lactarius thejogalus* (Bull.:Fr.) Gray; *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cke; *Lyophyllum fumosum* (Pers.:Fr.) Kühn. & Romagn.; *Lyophyllum rancidum* Fr.; *Macrocyttidia cucumis* var. *latifolius* (Lge) Arn.*; *Marasmius androsaceus* (L.:Fr.) Fr.; *Marasmius buillardii* Quél.; *Marasmius torquescens* Quél.; *Megacollybia platyphylla* (Pers.:Fr.) Kotl.; *Melanoleuca graminicola* (Vel.) Kühn. & Romagn.; *Melanoleuca stridula* (Fr.) Sing.; *Melanoleuca subalpina* (Britz.) Bresky. & Stangl; *Melanoleuca subbrevipes* (Métr.) Boekhout; *Mycena acidula* (Schaeff.:Fr.); *Mycena alnetorum* Favre; *Mycena capillaris* (Schum.:Fr.)*; *Mycena epipterygia* var. *viscosa* (Mr.) Rick.; *Mycena flos-nivium* Kühn.*; *Mycena galericulata* (Scop.:Fr.) Gray; *Mycena laevigata* (Lasch) Gill.; *Mycena pura* (Pers.) Kumm.; *Mycena rorida* (Scop.:Fr.) Quél.; *Mycena sanguinolenta* (A.&S.:Fr.); *Mycena strobilicola* Favre & Kühn.; *Omphalina ericetorum* (Pers.:Fr.); *Panaeolus caliginosus* Jungh.; *Pholiota scamba* (Fr.:Fr.) Mos.*; *Pholiota lignicola* (Peck) Jacobsson; *Pholiota mutabilis* (Schaeff.:Fr.); *Pholiota squarrosa* (Pers.:Fr.) Kumm.; *Pluteus pouzarianus* Sing.; *Russula alnetorum* Romagn.; *Russula badia* Quél.; *Russula emetica* Fr.

Aphylophorales

Amphinema byssoides (Pers.:Fr.); *Anrodia serialis* (Fr.) Donk; *Cantharellus cibarius* Fr.; *Exidia saccharina* A. & S.:Fr.*; *Exidiopsis effusa* (Bref. ex Sacc.); *Exidiopsis grisea* (Pers.) Bourd. & Galz.; *Exobasidium vaccinii* (Fuck.) Woron.; *Gloeophyllum abietinum* (Bull.:Fr.) Karst.; *Gloeophyllum odoratum* (Wulf.:Fr.) Imaz.; *Gomphus clavatus* Gray; *Grandinia alutaria* (Fr.) Jül.; *Hyphoderma setigerum* (Fr.) Donk*; *Lycoperdon umbrinum* Pers.; *Peniophora aurantiaca* (Bres.) Höhn. & Litsch.; *Phanerochaete subcrenulata* (Karst.) Parm.*; *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk; *Polyporus melanopus* Pers.:Fr.*; *Ramaria flava* (Schaeff.:Fr.); *Ramaria largentii* Marr & Stuntz; *Sponigporus caesius* (Schrad.:Fr.); *Tubulicrinis subulatus* (B. & G.) Donk*.

Ascomyceten

Belonidium mollissimum (Lasch) Raitv.*; *Belonidium sulphureum* (Pers.:Fr.) Raitv.; *Bertia moriformis* (Tode:Fr.) deNot.; *Botryotinia calthae* Hennebert & Eliot; *Botryotinia ranunculi* Hennebert & Eliot; *Clavidisculum acuum* (Bull.:Fr.) Boud.; *Coprobria granulata* (Bull.:Fr.) Boud.; *Cyathicula cyathoidea* (Bull. ex Mérat) de Not.; *Dasyscyphus bicolor* (Bull.:Fr.) Fuck.; *Dasyscyphus clavigerus* Svr.*; *Dasyscyphus pygmaeus* (Fr.) Sacc.; *Dasyscyphus virgineus* Gray; *Heterosphaeria compositarum* (Rehm) v.Höhn.*; *Hypoxylon serpens* (Pers.:Fr.) Kickx.; *Lachnellula subtilissima* (Schum.:Fr.); *Leptosphaeria acuta* (Fr.) Karst.*; *Lophodermium picae* (Fuck.) v. Höhn.*; *Mollisia palustris* (Roberge) Karst.; *Morchella elata* Fr.; *Ombrophila violacea* Fr.; *Orbilia sarrazinia* Boud.; *Peziza granulosa* Schum.:Fr.; *Pyrenopeziza petiolaris* (A.&S.:Fr.); *Rutstroemia bolaris* (Batsch:Fr.); *Rutstroemia bulgarioides* (Rabenh.) Karst.; *Tapesia fusca* (Pers. ex Mérat); *Trichopezizella nidulus* (Fr.) Raitv.; *Trichopezizella relicina* (Fr.) Raitv.; *Urceolella crispula* (Karst.) Boud.*; *Xylaria filiformis* (A. & S.:Fr.) Fr.

Adresse der Verfasserin:

Beatrice Senn-Irlet

Systematisch- Geobotanisches Institut der Universität Bern

Altenbergrain 21

3013 Bern

Legenden zur Bildseite

- 1 *Peniophora aurantiaca* - Dieser Rindenpilz ist als Saprophyt mit der Grünerle (*Alnus viridis*) vergesellschaftet und wächst ausschliesslich in Bergregionen an abgestorbenen Grünerlen-ästen.
- 2 *Lactarius lepidotus* - Als einer der vielen Mykorrhiza-Pilze der Grünerle ist dieser kleine Milchling an diese gebunden und nur in Grünerlen-Beständen zu finden.
- 3 *Lophodermium picea* - Dieser unscheinbare, kaum 1 mm grosse Schlauchpilz (Ascomycet) besiedelt tote *Picea*-Nadeln an feucht liegendem Fichtenreisig.
- 4 *Fomitopsis pinicola* - Der Rotrandige Fichtenporling ist einer der häufigsten Saprophyten und Wundparasiten an Nadel- aber auch Laubholz. Er erzeugt im Holz eine intensive Braunfäule.
- 5 *Cortinarius varicolor* - Der Erdigriechende Schleimkopf ist ein Mykorrhiza-Pilz der Fichte (*Picea*) und erscheint auf oberflächlich versauerten, kalkhaltigen Böden in montanen Lagen.
- 6 *Dasyscyphus mollissimus* - Ein kleines, zierliches Haarbecherchen, welches man mit der Lupe auf abgestorbenen Teilen krautiger Pflanzen, hier z.B. dem Stengel eines Doldenblütlers (*Apiaceae*), suchen muss.
- 7 *Dasyscyphus sulphureus* - Das bildhübsche, schwefelgelbe Haarbecherchen wird kaum 2 mm gross und besiedelt als Saprophyt abgestorbene, krautige Pflanzenteile, besonders gerne aber solche von Brennnesseln (*Urtica*).
- 8 *Galerina marginata* - Der Nadelholz-Häubling ist der giftige Doppelgänger des Stockschwämmchens (*Pholiota mutabilis*) und wächst oft massenweise an totem Nadelholz.

Fotos:
Jos. Breitenbach



1



2



3



4



5



6



7



8

Zur Flora und Vegetation des Urwald-Reservates Bödmeren

Alois Bettschart

Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Reservates

Der Dienstbarkeitsvertrag mit der Oberallmeind-Korporation von 1971 über die Schaffung eines Naturwaldreservates umfasste 4,8 ha Subalpinen Fichtenwald. Das Reservat, so wie es seit 1984 festgelegt ist, umfasst neben Fichtenwald auch Bergföhrenwald, Alpenrosen-Zwergstrauchheide mit Birken, baumloses, felsiges Karst-Gelände und im Tähti ein vielgestaltig überwachsener Talboden, insgesamt 70 ha.

In früheren Berichten der SzNG (1,2) haben wir schon den Subalpinen Fichtenwald im alten Reservat und einige Nicht-Wald-Gesellschaften ausführlich beschrieben.

Zum besseren Verständnis der umfangreichen Artenliste wird nachstehend versucht, einen knappen Überblick über die Pflanzengesellschaften des heutigen Reservates zu geben, obschon viele Gesellschaften in diesem stark coupieren Gelände oft nur kleinflächig ausgebildet sind oder nur durch wenige Arten angedeutet werden. Wir haben daher oft auf eine pflanzensoziologische Aufnahme verzichtet und nur die gefundenen charakteristischen Arten zusammengetragen. Auf Gesellschaften, die in früheren Heften (1,2) ausführlich dargestellt sind, wird nur hingewiesen.

An einigen Stellen, so vor allem im Tähti und entlang eines Viehweges quer durch das Reservat macht sich die Alpwirtschaft bemerkbar. Diese Einflüsse und Arten von beweideten Flächen werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

In der Reihenfolge und Nomenklatur der Einheiten halten wir uns an J. Braun-Blanquet (Übersicht siehe (1) pag.45).

Im Reservat schlecht vertreten ist die in der Föhn-Region des Muotatales verbreitete und gut ausgebildete **Gesellschaft des Stengelfingerkrautes (*Potentillo-Hieracietum humilis* Br.-Bl. (1918) 1933)** mit Quirlblättrigem Johanniskraut (*Hypericum coris*), obschon es an südexponierten Felsstandorten nicht fehlt. Es ist hier an diesem Nordwest-Abhang zu kalt und zu feucht für diese Gesellschaft. Einzig nachstehende Arten dieser Felsspalten-Gesellschaft haben wir gefunden:

- Aurikel (*Primula auricula*)
- Leberbalsam (*Erinus alpinus*)
- Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*)
- Braunstieler Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*)
- Felsen-Kugelschötchen (*Kernera saxatilis*)
- Kleine Glockenblume (*Campanula cochlearifolia*)
- Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*)
- Zwerg-Kreuzdorn (*Rhamnus pumila*)

Auffallend häufig finden wir dagegen feuchtigkeitsliebende Gesellschaften der nordexponierten Kalkfelsen. Über das ganze Gebiet verbreitet, auch ausserhalb des Reservates, ist die **Alpine Blasenfarn-Gesellschaft (*Heliospermo-Cystopteridetum regia* J.-L. Rich. 1972) (2 pag. 98)**.

Im Tropfbereich solcher Felswände und auf Felswandabsätzen wachsen grössere Bestände des zierlichen Bergblasenfarns, so z.B. in den Bergennossen, aber auch im Tähti

und ausserhalb des Reservates. Eine Aufnahme dieser **Bergblasenfarn-Gesellschaft** (*Cystopteridetum montanae* Hoepfl. 1957) in den Bergennossen zeigt die Zusammensetzung dieser Gesellschaft, die J.L. Richard (3) auch aus dem Jura beschreibt (Tabelle I).

Tabelle I

Cystopteridetum montanae Hoepfl. 57

Höhe (M.ü.M.)	1500
Exposition	N
Neigung (°)	70
Deckung (%)	100
Deckung Moose	100
Fläche (m ²)	8

Blütenpflanzen und Farne		Moose	
<i>Cystopteris montana</i> (Lam.) Desv.	4.4	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	2.3
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernhardi	+	<i>Hylocomium umbratum</i> (Hedw.) Schimp.	1.3
<i>Asplenium viride</i> Hudson	+	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	1.1
<i>Oxalis acetosella</i> L.	3.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	1.1
<i>Viola biflora</i> L.	3.3	<i>Rhizomnium magnifolium</i> (Horik.) T. Kop.	2.2
<i>Valeriana tripteris</i> L.	+	<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T. Kop.	1.1
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	2.2	<i>Tritomaria quinquedentata</i> (Huds.) Buch	1.1
<i>Bellidiastrum michelii</i> Cass.	+	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+
<i>Geum rivale</i> L.	1.2	<i>Plagiochila asplenioides</i> (L.) Dum.	+
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	+	<i>Plagiopus oederiagus</i>	
<i>Veronica latifolia</i> L.	+	(Brid. (Sw.) Crum. & Anders.	+
		<i>Lophozia collaris</i> (Nees) Dum.	1.1

Bödmerenwald (Reservat) Bergennossen

Im Karstgebiet sind Steinschläge oder Schuttfluren eher selten. Nur gelegentlich stürzt ein unterhöhlter Karstfelsen ein und bildet so eine kleine Schuttfläche. Im ruhenden Grobschutt solcher Überreste, wo auch der Schnee lange liegen bleibt, siedelt sich die **Gesellschaft des Starren Wurmfarne** (*Valeriano-Dryopteridetum villarii* Aich. 1933) an, so zum Beispiel im Tähti und in den Fureneggen (Tabelle II). Verwandt mit dieser Gesellschaft ist die Pflanzengemeinschaft grösserer Karrensplalten (Aufnahme D).

Siehe Tabelle II

Die Schuttkegel gehen nach oben kontinuierlich in feineren, verfestigten Schutt und schliesslich in Fels über. Wir haben folgende Arten notiert:

- Scheuchzers Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*)
- Glänzende Skabiose (*Scabiosa lucida*)
- Alpen-Kalaminthe (*Satureja alpina*)
- Stumpfbliättrige Weide (*Salix retusa*)
- Alpen-Bergflachs (*Thesium alpinum*)
- Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*)
- Weisse Sommerwurz (*Orobancha alba*)
- Erika (*Erica carnea*)
- Ungleichblättriges Labkraut (*Galium anisophyllum*)
- Wald-Witwenblume (*Knautia silvatica*)
- Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
- Berg-Hahnenfuss (*Ranunculus montanus*)
- Rundblättriger Steinbrech (*Saxifraga rotundifolia*)
- Mierenblättriges Weidenröschen (*Epilobium alsinifolium*)
- Alpen-Bartschie (*Bartsia alpina*)
- Bulbillentragender Knöterich (*Polygonum viviparum*)
- Alpen-Hahnenfuss (*Ranunculus alpestris*)

Im Tähti (1550 m) im Schatten feuchter Felsen und in der Umgebung von Kältelöchern zeigen sich verstreut einige alpine Elemente, die man zum **Salicetum retusae-reticulatae**

Tabelle II

Valeriano-Dryopteridetum villarii Aich. 1933

	A	B	C	D
Höhe (M.ü.M.)	1550	1560	1560	1520
Exposition	SO	SO	SO	-
Neigung (°)	30	15	20	-
Deckung Bodenschicht (%)	50	50	40	30
Fläche (m ²)	40	20	10	1
Kennarten				
<i>Dryopteris villarsii</i> (Bell.) Woynar	3.3	2-3.3	1.2	3.2
<i>Cystopteris regia</i> (L.) Desv.	.	1.2	1.2	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newm.	2.2	1.2	2.2	.
<i>Vincetoxicum officinale</i> Moench	.	.	1.2	.
<i>Adenostyles glabra</i> (Miller) DC.	.	.	+2	.
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	+2	+1.2	.	1.2
<i>Asplenium viride</i> Hudson	.	+2	.	.
Begleitarten				
<i>Viola biflora</i> L.	.	1.1	1.2	1.2
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	+2	+2	.	1.2
<i>Salix appendiculata</i> Vill.	+2	.	+	1.1
<i>Carduus defloratus</i> L.	1.1	+	+2	.
<i>Moehringia muscosa</i> L.	+2	.	1.2	.
<i>Valeriana tripteris</i> L.	1.1	.	.	+
<i>Aconitum vulparia</i> Rchb.	+2	+2	.	.
<i>Daphne mezereum</i> L.	+2	.	.	+2
<i>Geranium silvaticum</i> L.	+	+	.	.

Nur einmal: *Rubus saxatilis* L. (A:2.2), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (A:1.2), *Biscutella levigata* L. (A:1.2), *Campanula rotundifolia* L. (D:1.1), *Geranium robertianum* L. (A:+2), *Lasertium siler* L. (A:+2), *Juniperus nana* Willd. (A:+2), *Carex ferruginea* Scop. (A:+2), *Asplenium ruta-muraria* L. (A:+2), *Lotus alpinus* (DC.) Schleicher (A:+) , *Thalictrum aquilegifolium* L. (A:+) , *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz (A:+) , *Salix hastata* L. (A:+) , *Polygala chamaebuxus* L. (A:+) , *Phyteuma orbiculare* L. (A:+) , *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt (A:+) , *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins (D:+2), *Heracleum sphondylium* L. (D:+) , *Sesleria coerulea* (L.) Ard. (B:+2), *Veratrum album* L. (B:+) , *Bellidiastrum michelii* Cass. (B:+)

Moose in Aufnahme A: *Tortula norvegica* (Web.) Lindb., *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske, *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B., S. & G.

A: Tähti (Reservat), Schrattenkalk, Grobschutt
 B: Tähti (Reservat), Schrattenkalk, Grobschutt
 C: Fureneggen (Reservat), Schrattenkalk, Grobschutt
 D: Fureneggen (Reservat), Schrattenkalk, Karrenspalte

Br.-Bl. 1926 (**Gesellschaft der Stumpf- und Netzblättrigen Weide**) zusammenfassen kann, eine Gesellschaft der Schneeböden auf Kalk:

Stumpfblättrige Weide (*Salix retusa*)
 Netzblättrige Weide (*Salix reticulata*)
 Alpen-Hahnenfuss (*Ranunculus alpestris*)
 Mannschild-Steinbrech (*Saxifraga androsacea*)
 Alpen-Gemskresse (*Hutchinsia alpina*)
 Tannenähnlicher Moosfarn (*Selaginella selaginoides*)
 Bulbillentragender Knöterich (*Polygonum viviparum*)
 Silberwurz (*Dryas octopetala*)

In der Roggenstöckli-Gegend gibt es auf Kieselkalk einige moorige Stellen. Zum Teil sind sie mit Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*) überwachsen, zum Teil mit Fragmenten eines **Braunseggenmooses** (*Caricetum fuscae* Br.-Bl. 1915) (Tabelle III). Über die Moose dieser Standorte berichtet J. Bertram (4) ausführlich.

Tabelle III

Caricetum fuscae Br.-Bl. 1915

Höhe (M.ü.M.)	1500
Exposition	-
Neigung (°)	0
Deckung (%)	25
Fläche (m ²)	10

Assoziations- und Verbands-Kennarten
(*Caricion fuscae*)

<i>Juncus filiformis</i> L.	2.2
<i>Viola palustris</i> L.	+
<i>Carex canescens</i> L.	1.2

Ordnungs- und Klassen-Kennarten
(*Caricetalia fuscae*,
Scheuchzerio-Caricetea fuscae)

<i>Carex fusca</i> All.	1.2
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny	1.1

Begleiter

<i>Veratrum album</i> L.	2.2
<i>Athyrium alpestre</i> (Hoppe) Milde	1.2
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	1.2
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	r
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	r

Moose

<i>Scapania paludosa</i> (K. Müll.) K. Müll.
<i>Drepanocladus exannulatus</i> (Schimp.) Warnst.
<i>Pellia neesiana</i> (Gott.) Limpr.
<i>Pfliotheceium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe
<i>Barbilophozia floerkei</i> (Web. & Mohr) Loeske
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda
<i>Haplomitrium hookeri</i> (Sm.) Nees
<i>Moerckia blyttii</i> (Moerch) Brockm.
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.
<i>Thuidium erectum</i> Duby

Bödmerenwald (Reservat)

Während in dieser feuchten Region der Blaugras-Horstseggenrasen nicht ausgebildet ist, findet man immer wieder kleinere Bestände der **Rostseggen-Gesellschaft** (*Caricetum ferrugineae* Luedi 1921), so vor allem südlich der Fureneggen, mit nachstehenden charakteristischen Arten:

- Allermannsharnisch (*Allium victorialis*)
- Nackstenglige Kugelblume (*Globularia nudicaulis*)
- Narzissenblütige Anemone (*Anemona narcissiflora*)
- Alpen-Anemone (*Pulsatilla alpina*)
- Gletscherlinse (*Phaca frigida*)
- (Siehe dazu auch (1) pag. 64)

An mehr trockenen, gegen Südosten geneigten Stellen im Täli durchzieht eine Zone mit **Borstgraswiesen** (*Nardetum alpigenum* Br.-Bl. 1949) das Tal. Sie setzt sich ausserhalb des Reservates fort und ist dort zum Teil noch besser ausgebildet. Nachstehende Arten haben wir hier notiert:

- Bleiche Segge (*Carex pallescens*)
- Öhrchen-Habichtskraut (*Hieracium auricula*)
- Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*)
- Weissorchis (*Gymnadenia albida*)
- Mücken-Nacktdrüse (*Gymnadenia conopea*)
- Arnika (*Arnica montana*)
- Pillentragende Segge (*Carex pilulifera*)
- Kochs Enzian (*Gentiana kochiana*)
- Bärtige Glockenblume (*Campanula barbata*)
- Purpur-Enzian (*Gentiana purpurea*)
- Geflecktes Knabenkraut (*Orchis maculata*)
- Kelch-Liliensimse (*Tofieldia calyculata*)
- Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)

Auch andernorts gibt es Fragmente von Borstgras-Beständen, z.B. in den Balmblätzen mit Kochs Enzian und Purpur-Enzian.

Adenostylo-Cicerbitetum Br.-Bl. (Grauer Alpendost, Alpen-Milchlattich-Hochstaudenflur). Siehe Tabelle IV.

Auf die im Subalpinen Fichtenwald so charakteristischen Hochstaudenfluren wurde bereits hingewiesen (1). Sie füllen schattige Mulden, Tälchen, grössere Dolinen, zum Teil auch Hänge unterhalb von Felsen, Orte mit langer Schneebedeckung. Diese Hochstauden füllen nicht einfach die Lücken im Fichtenwald, vielmehr verhindern sie grossflächig das Aufkommen des Waldes. Die Fichten-Keimlinge, im Frühjahr gut zu beobachten, ersticken schon bald in den rasch wachsenden Hochstauden.

Die Bedingungen für diese Gesellschaft sind im Bödmerenwald optimal. Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*) erreicht eine Höhe von 2 m und der Graue Alpendost (*Adenostyles alliariae*) bildet Blätter mit einem Durchmesser von 60 cm. Im Schatten dieser "Riesen" leiden zum Teil die Pflanzen mittlerer Grösse. Die Tozzie (*Tozzia alpina*) zum Beispiel vergilbt schon bald und stirbt ab¹. Erstaunlich halten sich am Boden einige "Zwerge", zum Beispiel das Bisamkraut (*Adoxa moschatellina*), Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*) oder Sauerklee (*Oxalis acetosella*) und schliesslich bedecken, wenn auch zum Teil lückig, charakteristische Moose den staunassen, humosen bis lehmigen Boden.

Die Vegetationszeit unserer Gesellschaft dauert etwa 3 Monate, eine erstaunlich kurze Zeit für den Auf- und Abbau von soviel Biomasse. Anfangs Juni ist von den grossen Kräutern noch nichts zu sehen, im August steht die Gesellschaft in voller Grösse und blühend da, Mitte September ist von Alpendost und Alpenmilchlattich keine Spur mehr zu finden. Auf dem nackten Boden liegen höchstens noch unzersetzte Farnwedel.

Unser *Adenostylo-Cicerbitetum* ist in seinem gestuften Aufbau und seinem Nährstoffkreislauf eine sehr eindrückliche Pflanzengesellschaft.

Aufnahmen dieser Hochstaudenflur veröffentlichte erstmals H. Beger aus dem Schanfigg (5). Sehr ähnlich zusammengesetzt ist die Gesellschaft, die J.-L. Richard (6) aus dem Kanton Freiburg publiziert hat (Tabelle 12, Aufnahme 1-4). Unseren Beständen fehlt nur die Grossblättrige Schafgarbe (*Achillea macrophylla*).

Im Unterschied zu anderen Hochstaudenfluren z.B. dem *Delphinietum*, das den Stein Schlag übersteht oder dem *Rumicetum*, das die Beweidung erträgt, ist unser *Adenostylo-Cicerbitetum* eine sehr zerbrechliche Pflanzengesellschaft. Es kommt daher in dieser Zusammensetzung nur innerhalb des schützenden Waldes vor und ist sicher ein alter Bestandteil des naturnahen Subalpinen Fichtenwaldes (primäre Standorte), im Unterschied etwa zu sekundären *Cicerbita*-Beständen, wie sie sich nach Kahlschlägen oder Sturmschäden rasch einstellen. Allerdings ist auch der Wald nicht in der Lage, diese empfindliche Hochstaudenflur gegen alle mechanische Einwirkung zu schützen. Bei Schneefall im Sommer bricht unser *Adenostylo-Cicerbitetum* zusammen und erholt sich von diesem Schaden nicht mehr². Gleiches gilt für nachstehende Farnfluren.

In Mulden, in Dolinen, gegenüber Hochstaudenfluren oft etwas erhöht, oft auch am Rande von Hochstaudenfluren, finden wir im Fichtenwald charakteristische **Farnfluren** (Siehe auch (1) pag.72). Da die Farnwedel viel weniger rasch verrotten als die Pflanzen des *Adenostylo-Cicerbitetum*, findet sich am Boden dieser Farnengesellschaften meist halb vermoderte Farnstreu. (Die Farnstiele sind oft mit Fruchtkörpern eines *Mycena*-Pilzes besetzt.) Diese auffallenden Farnbestände haben uns seinerzeit dazu bewogen, diesen

¹ Daher können pflanzensoziologische Aufnahmen je nach Entwicklungsstadium der Gesellschaft unterschiedlich ausfallen.

² Nach zweimaligem Schneefall im Sommer 1993 war es leider nicht mehr möglich die geplanten Arbeiten mit den Hochstauden und den Farnfluren fortzusetzen.

Tabelle IV

Adenostylo-Cicerbitetum Br.-Bl. 50, Cicerbitetum alpinae Beg. 22

	A	B	C	D	E	F	G	H
Höhe (M.ü.M.)	1500	1480	1480	1500	1500	1470	1500	1500
Exposition	N	W	WNW	W	NW	-	-	-
Neigung (°)	30	5	5	5	30	0	0	0
Deckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Fläche (m ²)	60	40	40	50	100	40	100	50
Blütenpflanzen und Farne								
Cicerbita alpina (L.) Wallr.	1-2.2	5.5	1.2	3.3	5.5	2.2	4.4	+2
Chaerophyllum hirsutum L. s.l. ¹	3.3	+	2.2	+	1.2	2.1	2.2	1.1
Adenostyles alliariae (Gouan) Kerner	4.4	.	5.5	3.3	1-2.2	4.4	4.4	2.2
Ranunculus aconitifolius L. s.l.	2-3.3	.	2.2	1.2	1.2	3.3	1.2	+
Stellaria nemorum L.	2.2	3.3	+	1-2.2	1-2.2	+2	2.2	.
Athyrium alpestre (Hoppe) Miide	1-2.2	1.2	+	.	1.2	+2	3.3	2.2
Rumex arifolius All.	2-3.3	+	1.1	+	1.1	2.2	1.2	.
Tozzia alpina L.	1-2.2	+	2.2	.	+2	2.2	1.1	.
Epilobium alpestre (Jacq.) Krockner	+	.	+	r	+	+	.	.
Ranunculus lanuginosus L.	.	.	.	+	+2	.	+2	+2
Ranunculus serpens Schrank	+	.	+	+	.	.	.	.
Cardamine flexuosa With.	+	.	.	+	r	.	.	.
Viola biflora L.	2.2	1.1	2.2	2.2	.	2.2	2.2	2.2
Chrysosplenium alternifolium L.	1.2	1.1	1.1	2.2	+	1.1	+2	.
Caltha palustris L.	.	+	2.2	1-2.2	.	1.1	1.2	2.2
Cardamine amara L.	+	+	1.1	+	.	1.1	.	1.2
Veratrum album L.	+	.	+2	+	+	.	+1.2	1.2
Melandrium diurnum (Sibth.) Fries	+	+	1.1	+	.	+	.	+2
Saxifraga rotundifolia L.	2.2	+	.	+	+1.1	.	2.2	.
Oxalis acetosella L.	1.1	1.2	.	+	.	.	1.2	.
Bellidiastrum michelii Cass.	.	.	+	+	.	+	.	+
Crepis paludosa (L.) Moench	+	+	.	.	.	.	1.2	.
Geum rivale L.	.	r ^o	1.1	.	.	.	.	1.1
Peucedanum ostruthium (L.) Koch	+2	.	.	+	.	.	+2	.
Myosotis silvatica Ehrh.	+	+	.	.	+	.	.	.
Alchemilla sp.	+	.	+	.	.	+	.	.
Epilobium montanum L.	+	.	+	.	.	+	.	.
Senecio alpinus (L.) Scop.	.	.	.	.	r	.	.	3.3
Milium effusum L.	2.2	.	.	.	.	.	1.1	.
Larniastrum montanum (Pers.) Ehrend.	.	2.2	.	.	.	.	1.2	.
Adoxa moschatellina L.	.	.	.	1-2.2	.	.	+2	.
Paris quadrifolia L.	.	1.2	+ ^o	.	.	.	.	.
Picea abies (Keimlinge)	+	.	+	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina (L.) Roth	.	.	+	.	.	.	+2	.
Calamagrostis varia (Schrader) Host	.	.	.	+	.	+2	.	.
Aconitum napellus L. s.l.	.	.	.	.	+2	+	.	.
Geranium silvaticum L.	.	r	.	.	+	.	.	.
Veronica serpyllifolia L.	.	.	+	.	.	r	.	.
Moose								
Brachythecium rivulare Schimp.	V	.	V	V	.	V	V	V
Rhizomnium magnifolium (Horik.) T. Kop.	V	.	V	V	.	V	V	V
Pohlia wahlenbergii (Web. & Mohr) Andr.	V	.	V	.	.	V	.	.
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda	V	.	.	V	.	V	V	.
Pellia neesiana (Gott.) Limpr.	V	.	.	V	.	V	V	V
Cratoneuron commutatum (Hedw.) G. Roth	.	.	.	.	.	V	.	.
Plagiomnium medium (B. & S.) T. Kop.	.	.	.	.	.	V	.	.
Bryum weigelii Spreng.	V	.	.	.	.	.	.	.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

¹ Da es nicht immer möglich war, Chaerophyllum cicutaria und villarsii auseinander zu halten (beide kommen vor, ev. auch Übergangsformen), steht in der Tabelle Chaerophyllum hirsutum s.l.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Scapania paludosa (K. Müll.) K. Müll.	V	.	.	.	.	.	.	.
Cratoneuron decipiens (De Not.) Loeske	.	.	V	.	.	.	.	V
Conocephalum conicum (L.) Underw.	.	.	V	V	.	.	V	.
Brachythecium starkei (Brid.) Schimp.	.	V	.	.	.	.	V	.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.	V	.
Plagiomnium affine (Bland.) T. Kop.	.	V	.	.	.	.	.	.
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout	.	V	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium Hedw.	.	V	.	.	.	.	.	.
Hylocomium umbratum (Hedw.) Schimp.	V
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	V

Nur einmal: *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray (B:1.1), *Soldanella alpina* L. (A:+.2), *Pedicularis recutita* L. (A:+.2), *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub (B:+.2), *Lysimachia nemorum* L. (B:+.2), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (B:+), *Primula elatior* (L.) Hill (B:+), *Thalictrum aquilegifolium* L. (B:+), *Crepis blattarioides* (L.) Vill. (E:+), *Rubus idaeus* L. (B:r), *Urtica dioeca* L. (E:r), *Rumex alpinus* L. (E:r), *Trollius europaeus* L. (F:r), *Centaurea montana* L. (G:r), *Potentilla erecta* (L.) Rauschel (D:+°)

- A: Bödmerenwald (Reservat)
 B: Bödmerenwald westlich Hühnerloch
 C: Bödmerenwald oberhalb Hühnerloch
 D: Bödmerenwald (Reservat)
 E: Bödmerenwald (Stägen)
 F: Bödmerenwald oberhalb Hühnerloch
 G: Bödmerenwald (Reservat) an der Prugelstrasse
 H: Bödmerenwald (Reservat)

Subalpinen Fichtenwald als subass. pteriphytetosum zu bezeichnen. Leider stehen mir zur Zeit nur 4 Aufnahmen zur Verfügung.

Siehe Tabelle V

Die **Alpenrosen-Zwergstrauchheiden (Rhododendro hirsuti-Pinetum mugii** Br.-Bl. 1939) mit und ohne Birken wurden bereits ausführlich dargestellt und besprochen (2). Sie nehmen im heutigen Reservat südlich der Fureneggen und westlich des Roggenstöckli von den Nicht-Wald-Gesellschaften den grössten Raum ein.

Auf Orbitolinen-Schichten im Bereich der Alpenrosen-Zwergstrauchheiden und Bergföhren in der Fureneggen und südlich davon stösst man immer wieder auf grössere und kleinere **Pfeifengras-Bestände** von **Molinia litoralis** mit nur wenigen Begleitern:

- Echte Moorbeere (*Vaccinium uliginosum*)
- Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)
- Aufrechtes Fingerkraut (*Potentilla erecta*)
- Gewöhnlicher Alpenlattich (*Homogyne alpina*)
- Zwerg-Wacholder (*Juniperus nana*)
- Geflecktes Knabenkraut (*Orchis maculata*)
- Weissorchis (*Gymnadenia albida*)

Bergföhrenwälder sind im Karstgebiet selten. Ausserhalb des Reservates sind mir nur zwei grössere Bestände bekannt. Einer befindet sich im Bol, etwa 2 km westlich des Reservates, der andere im Sunnennösseli. Wir haben diesen Wald bereits früher aufgenommen (1) und der **Gesellschaft des Erico-Pinetum Mugii** Br.-Bl. 1939, subass. von *Pinus mugo* grex arborea (*Erico-Pinetum montanae* E. und K. Einheit 67), Erika-Bergföhrenwald, zugeordnet. Dieser Erika-Bergföhrenwald besiedelt auch Teile der Fureneggen. Reine Bestände sind jedoch selten, vielmehr ist der Übergang zum feuchteren **Rhododendro hirsuti-Mugetum** Br.-Bl. 1939 (*Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae* E. und K. Einheit 69) Bergföhrenwald mit bewimpelter Alpenrose, fliessend. Auch den Subal-

Tabelle V

Farnbestände				
	A	B	C	D
Höhe (M.ü.M.)	1500	1530	1540	1530
Exposition	W	-	-	-
Neigung (°)	5	0	0	0
Deckung (%)	70	100	100	80
Fläche (m ²)	20	12	10	25
Blütenpflanzen und Farne				
<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	3.2	3.3	4.4	4.4
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	1.2	2.2	1.2	2.2
<i>Dryopteris expansa</i> (Prest.) Fras.-Jenk.	2.2	1.2	1.2	.
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	1.2	2.2	2.1	2.2
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1.2	1.1	1.1	+2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1.2	+2°	1.1	+2
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	1.1	+	1.1	1.1
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	+	.	1.1	+2
<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr.	+	.	.	+
<i>Veratrum album</i> L.	+°	.	+°	.
<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	.	1.2	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	+2	+	.	.
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	.	.	+2	.
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	r	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	.	.	+°
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrader) Host	+	.	.	1.1
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	+	.	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (jung)	.	.	.	+
Moose:				
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	V	V	V	V
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	V	V	V	V
<i>Hylocomium umbratum</i> (Hedw.) Schimp.	V	V	V	V
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	.	V	V	.
<i>Barbilophozia floerkei</i> (Web. et Mohr) Loeske	.	V	V	V
<i>Barbilophozia lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	.	.	.	V
<i>Pleurozium schreberi</i> (Hedw.) Mitt.	.	V	V	.
<i>Sphagnum palustre</i> L.	V	.	.	.
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	V	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.	.	V	.	.
<i>Brachythecium starkei</i> (Brid.) Schimp.	.	.	V	.
<i>Hypnum callichroum</i> Brid.	.	.	.	V
A: Bödmerenwald (Reservat)				
B: Bödmerenwald (Reservat)				
C: Bödmerenwald (Reservat)				
D: Bödmerenwald (Reservat)				

pinen Fichtenwald im alten Reservat haben wir beschrieben (1) und als **Piceetum subalpinum** Br.-Bl. 1936 subass. pteriphytetosum bezeichnet (Piceo-Adenostyletum E.und K. Einheit 60).

Folgende Fichtenwald-Subassoziationen konnten beobachtet werden: vaccinietosum vitis-ideae Br.-Bl., myrtilletosum Br.-Bl., sphagnetosum Br.-Bl., blechnetosum Br.-Bl.

Da zur Zeit von forstlicher Seite eine detaillierte Kartierung der Waldgesellschaften im Gange ist, kann hier auf weitere Ausführungen verzichtet werden.

Nur einmal haben wir im Bereich der Fureneggen das **Empetro-Vaccinietum** Br.-Bl. 1926 (**Krähenbeer-Vaccinion-Heide**) mit folgenden charakteristischen Arten festgestellt:

Krähenbeere (*Empetrum hermaphroditum*)
Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*)
Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)
Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)

und den Moosen:

Dicranum scoparium, *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-crataensis*

Inwieweit gibt die Kartierung Auskunft über die forstwirtschaftliche Tätigkeit im Bödmerenwald? Nach W. Kälin (11) ist das alte Reservat von Holznutzung praktisch verschont geblieben, in den übrigen Waldungen jedoch gab es auf Grund von alten Aufzeichnungen Holznutzung, Aufforstung und künstlichen Sameneintrag. So sollen im weiteren Umfeld des Reservates vor rund 100 Jahren u.a. Tanne, Lärche, Ahorn, Buche und 5000 Arven gepflanzt und 79 kg Samen eingetragen worden sein. Ob von diesen Massnahmen auch Teile des Reservates betroffen wurden, ist nicht bekannt, sicher waren sie hier nicht erfolgreich. Im heutigen Reservat konnte ich nur 4 Tannen (schlechtwüchsig), ca. 2 Ahorne, 2 Buchen, keine Lärchen und keine Arven feststellen (von letzteren soll es jedoch nach Förster Schelbert einige Exemplare in den Fureneggen geben, die ich jedoch nicht gefunden habe).

Artenliste des Reservates

Fundorte der einzelnen Arten, die in den pflanzensoziologischen Aufnahmen ersichtlich sind, werden hier nicht wiederholt, ebenso die Fundorte von Arten, die in dieser Höhenstufe überall vorkommen und auch im Reservat verbreitet sind.

Pteridophyta (Gefäss-Sporenpflanzen)

Farne, Bärlapp-Gewächse, Schachtelhalme

Nomenklatur nach A. Binz und Ch. Heitz (7)

Blechnum spicant (L.) Sm., Rippenfarn. Im Fichtenwald verbreitet, aber nicht häufig, ausser in der Nähe des Roggenstöckli.

Polystichum lonchitis (L.) Roth, Lanzenfarn

Polystichum aculeatum (L.) Roth, *Polystichum lobatum* (Hudson) Chevalier, Gelappter Schildfarn. Nicht häufig und auffallend schlecht entwickelte Exemplare.

Polystichum x illyricum (Borbas) Hahne (*P. lonchitis* x *P. aculeatum*). Im alten Reservat mehrere Exemplare, sonst gelegentlich.

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm., *Dryopteris robertiana* (Hoffm.) Christensen, Ruprechtsfarn

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm., *Dryopteris disjuncta* (Rupr.) C.V.Morton, Eichenfarn

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt, *Dryopteris phegopteris* (L.) Christensen, Buchenfarn

Oreopteris limbosperma (All.) Holub, *Dryopteris limbosperma* (All.) Becherer, Berg-Wurmfarn

Dryopteris filix-mas (L.) Schott, Gemeiner Wurmfarn

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins, *Dryopteris borreri* Newman, Spreuschuppiger Wurmfarn. Selten, Fureneggen.

Dryopteris villarii (Bell.) Woynar, Straffer oder Villars' Wurmfarn

Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs, *Dryopteris spinulosa* (O.F.Müller) Watt, Stachelspitziger oder Dorniger Wurmfarn

Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray, Breiter Wurmfarn. Im Fichtenwald vereinzelt, in Roggenstöckli-Nähe häufiger, auch im Heidelbeer-Fichtenwald (Fureneggen).

Dryopteris expansa (Prest.) Fras.-Jenk., *Dryopteris assimilis* S.Walker, Alpen-Wurmfarn.
Das relativ häufige Auftreten dieser Art im Bödmerenwald ist auffallend und charakteristisch.

Dryopteris x ambroseae Fraser-Jenkins & Jermy (*D.dilatata x expansa*). Zwischen den Eltern nicht selten.

Athyrium filix-femina (L.) Roth, Weiblicher Waldfarn

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz, *Athyrium alpestre* (Hoppe) Milde, Alpen-Waldfarn

Athyrium x reichsteinii Schneller et Rassbach (*A. filix-femina x A. distentifolium*). Nicht selten im Fichtenwald und in Karstlöchern. Hier erstmals gefunden von den beiden Autoren, die diese Hybride beschrieben haben (9).

Cystopteris fragilis (L.) Bernhadi, Gemeiner Blasenfarn

Cystopteris regia (L.) Desv., Alpen-Blasenfarn

Cystopteris montana (Lam.) Desv., Berg-Blasenfarn. An nordexponierten felsigen Stellen innerhalb des Waldes grosse, prächtige Bestände, auch ausserhalb des Reservates.

Asplenium trichomanes L., Braunstieliger Streifenfarn

Asplenium viride Hudson, Grünstieliger Streifenfarn

Asplenium ruta-muraria L., Mauerraute

Botrychium lunaria (L.) Sw., Gemeine Mondraute. Ein Exemplar in den Balmbälzchen.

Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schr., *Lycopodium selago* L., Tannen-Bärlapp

Lycopodium annotinum L., Wald- oder Berg-Bärlapp

Selaginella selaginoides (L.) Link, Dorniger Moosfarn

Equisetum silvaticum L., Wald-Schachtelhalm

Spermatophyta (Samen-Pflanzen)

Nomenklatur nach E. Landolt, H. Hess, R. Hirzel (8), Synonyme nach A. Binz und Ch. Heitz (7).

Pinaceae (Föhren-Gewächse, Nadelhölzer)

Abies alba Miller, Weisstanne. Je zwei kleinere Exemplare südlich Fureneggen und im alten Reservat beobachtet.

Picea excelsa (Lam.) Link, *Picea abies* (L.) Karsten, Fichte, Rottanne

Pinus cembra L., Arve. Wenige Exemplare in den Fureneggen (Angabe Förster Schelbert), wahrscheinlich eingepflanzt.

Pinus mugo Turra grex arborea Tubeuf, Aufrechte Bergföhre

Cupressaceae (Zypressen-Gewächse)

Juniperus nana Willd., Zwerg-Wacholder

Gramineae, Poaceae (Echte Gräser, Süssgräser)

Anthoxanthum odoratum L., Ruchgras

Anthoxanthum alpinum Löve et Löve, Alpen-Ruchgras

Agrostis schraderiana Becherer, Zartes Straussgras, Z. Windhalm

Agrostis schleicheri Jordan et Verlot, Schleichers Windhalm

Agrostis tenuis Sibth., Gemeines Straussgras

Calamagrostis villosa (Chaix) Gmelin, Wolliges Reitgras

Calamagrostis varia (Schrader) Host, Buntes Reitgras

Milium effusum L., Waldhirse

Phleum alpinum L., Alpen-Lieschgras

Nardus stricta L., Borstgras

Melica nutans L., Nickendes Perlgras

Sesleria coerulea (L.) Ard., *Sesleria varia* (Jacq.) Wettst., Blaugras. Häufig als Erstbesiedler von Silberwurz- und Kriechweiden-Polstern.

Deschampsia caespitosa (L.) P. B., Rasenschmiele

Deschampsia flexuosa (L.) Trin., *Avenella flexuosa* (L.) Parl., Drahtschmiele oder Waldschmiele

Molinia coerulea (L.) Moench, Pfeifengras

Molinia litoralis Host, *Molinia arundinacea* Schrank, Strand-Pfeifengras. Die beiden *Molinia*-Arten sind nicht immer sicher auseinanderzuhalten.

Dactylis glomerata L., Knäuelgras

Poa alpina L., Alpen-Rispengras

Poa nemoralis L., Wald-Rispengras

Poa hybrida Gaud., Bastard-Rispengras

Poa supina Schrader, Läger- oder Kleines Rispengras

Festuca pulchella Schrader, Schöner Schwingel

Festuca altissima All., Hoher Schwingel

Festuca violacea Gaud., Violetter Schwingel

Festuca alpina Suter, Alpen-Schwingel

Cyperaceae (Scheingräser, Riedgräser, Sauergräser)

Eriophorum angustifolium Honckeny, Schmalblättriges Wollgras

Carex canescens L., Graue Segge

Carex fusca All., *Carex nigra* (L.) Reichhard, Braune Segge

Carex ornithopoda Willd., Vogelfuss-Segge

Carex pilulifera L., Pillentragende Segge

Carex capillaris L., Haarfeine Segge

Carex silvatica Hudson, Wald-Segge

Carex brachystachys Schrank et Moll, Kurzährige Segge

Carex ferruginea Scop., Rost-Segge

Carex sempervirens Vill., Horst-Segge

Juncaceae (Simsengewächse, Binsen-Gewächse)

Juncus filiformis L., Fadenförmige Simse

Luzula flavescens (Host) Gaud., *Luzula luzulina* (Vill.) DT., Gelbliche Hainsimse

Luzula silvatica (Huds.) Gaud., Wald-Hainsimse

Luzula campestris (L.) DC., Feld-Hainsimse

Luzula multiflora (Retz.) Lej., Vielblütige Hainsimse

Liliaceae (Liliengewächse)

Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb., Gemeine Liliensimse

Veratrum album L., Weisses Germer

Veratrum lobelianum Bernh., Gewöhnlicher Germer. Im Tähti beide Germer nebeneinander.

Paris quadrifolia L., Einbeere

Majanthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt, Schattenblume

Polygonatum verticillatum (L.) All., Quirlblättriges Salomonssiegel

Streptopus amplexifolius (L.) DC., Knotenfuss

Allium victorialis L., Allermannsharnisch

Iridaceae (Schwertlilien-Gewächse)

Crocus albiflorus Kit., Krokus

Orchidaceae (Knabenkräuter, Orchideen)

Epipogium aphyllum (F. W. Schmidt) Sw., Widerbart. Im alten Reservat eine kleine Gruppe.

Corallorrhiza trifida Châtelain, Korallenwurz. Selten, z.B. nordöstlich Stägen.

Listera ovata (L.) R.Br., Grosses Zweiblatt

Listera cordata (L.) R.Br., Herzblättriges Zweiblatt. Im Fichtenwald stellenweise sehr häufig, nordöstlich Stägen konnte ich auf wenigen Quadratmetern 170 Exemplare zählen.

Platanthera bifolia (L.) Rich., Zweiblättriges Breitkölbchen. Ein Exemplar zwischen altem Reservat und Pragerstrasse, auch im Tähti.

Gymnadenia conopsea (L.) R.Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., Langspornige Handwurz

Leucorchis albida (L.) E.Meyer, *Pseudorchis albida* (L.) A. u. D. Löve, *Gymnadenia albida* (L.) Rich., Weissliche Handwurz, Weisszunge

Coeloglossum viride (L.) Hartman, Hohlzunge. Ein Exemplar im Tähti (P 30).
Orchis maculata L., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, Geflecktes Knabenkraut

Salicaceae (Weiden-Gewächse)

Salix reticulata L., Netz-Weide. Nur im Tähti
Salix retusa L., Stumpfblättrige Weide
Salix hastata L., Spiessblättrige Weide
Salix waldsteiniana Willd., Waldsteins Weide
Salix appendiculata Vill., *Salix grandifolia* Ser., Grossblättrige Weide
Salix laggeri Wimmer, *Salix pubescens* Schleicher, Lagers Weide. Vereinzelt südlich Fureneggen, häufiger ausserhalb des Reservates z.B. Schluchbüel.

Betulaceae (Birken-Gewächse)

Betula pendula Roth, Hängebirke. Selten, südlich Fureneggen.
Betula pubescens Ehrh., Behaarte Birke, Moor-Birke. Meist in einer charakteristischen Wuchsform mit knorrigem, gewundenem Stamm, eine "tortuosa"-ähnliche Varietät.
Alnus viridis (Chaix) DC., Grün-, Alpen-Erle

Fagaceae (Buchengewächse)

Fagus sylvaticus L., Rotbuche. Je 1 Exemplar in der Nähe des Alpweges und westlich des alten Reservates.

Urticaceae (Nessel-Gewächse)

Urtica dioeca L., Zweihäusige Nessel, Grosse Brenn-Nessel

Santalaceae (Sandelholz-Gewächse)

Thesium alpinum L., Alpen-Bergflachs

Polygonaceae (Knöterich-Gewächse)

Rumex arifolius All., *Rumex alpestris* Jacq., Berg-Sauerampfer
Rumex scutatus L., Schildblättriger Ampfer
Rumex obtusifolius L., Stumpfblättriger Ampfer
Rumex alpinus L., Alpen-Ampfer
Polygonum bistorta L., Schlangen-Knöterich
Polygonum viviparum L., Knöllchen-Knöterich, Bulbillentragender Knöterich

Chenopodiaceae (Gänsefuss-Gewächse)

Chenopodium bonus-henricus L., Guter Heinrich

Caryophyllaceae (Nelken-Gewächse)

Silene dioeca (L. em. Miller) Clairv., *Melandrium diurnum* (Sibth.) Fries, Rote Waldnelke
Silene quadridentata (Murray) Pers., *Heliosperma quadridentatum* (Murray) Schinz et Thell., Strahlensame
Silene vulgaris (Moench) Garcke (*S. cucubalus* Wibel), Gemeines Leimkraut
Stellaria nemorum L., Wald-Sternmiere
Cerastium strictum L. em. Hänke, Aufrechtes Hornkraut
Moehringia muscosa L., Moos-Nabelmiere

Ranunculaceae (Hahnenfuss-Gewächse)

Aconitum vulparia Rchb., Gelber oder Fuchs-Eisenhut
Aconitum napellus L. s.l., Blauer Eisenhut
Aconitum paniculatum Lam., Rispen-Eisenhut
Actaea spicata L., Christophskraut
Trollius europaeus L., Trollblume
Caltha palustris L., Sumpf-Dotterblume
Thalictrum aquilegifolium L., Akeleiblättrige Wiesenraute

Anemone narcissiflora L., Narzissenblütige Anemone
Pulsatilla alpina (L.) Schrank, Alpen-Anemone
Ranunculus alpestris L., Alpen-Hahnenfuss
Ranunculus aconitifolius L., Eisenhutblättriger Hahnenfuss
Ranunculus platanifolius L., Platanenblättriger Hahnenfuss
Ranunculus repens L., Kriechender Hahnenfuss
Ranunculus serpens Schrank, Wurzelnder Hahnenfuss
Ranunculus montanus Willd., Berg-Hahnenfuss
Ranunculus lanuginosus L., Wolliger Hahnenfuss
Ranunculus friesianus Jordan, *Ranunculus acris* L., Fries' Hahnenfuss

Cruciferae, Brassicaceae (Kreuzblütler)

Hutchinsia alpina (L.) R.Br., Alpen-Gemskresse
Biscutella levigata L., *Biscutella laevigata* L., Gemeines Brillenschötchen
Kernera saxatilis (L.) Rchb., Felsen-Kugelschötchen
Cardamine flexuosa With., Wald-Schaumkraut
Cardamine amara L., Bitteres Schaumkraut
Arabis alpina L., Alpengänsekresse
Arabis corymbiflora Vest, *Arabis ciliata* Clairv., Bewimperte oder Dolden-Gänsekresse

Crassulaceae (Dickblatt-Gewächse)

Sedum atratum L., Dunkler Mauerpfeffer. Vereinzelt im Strassenschutt.

Saxifragaceae (Steinbrech-Gewächse)

Saxifraga oppositifolia L., Gegenblättriger Steinbrech
Saxifraga aizoon Jacq., *Saxifraga paniculata* Mill., Immergrüner Steinbrech
Saxifraga aizoides L., Bewimperter Steinbrech
Saxifraga rotundifolia L., Rundblättriger Steinbrech
Saxifraga androsacea L., Mannsschild-Steinbrech
Parnassia palustris L., Herzblatt, Studentenröschen
Chrysosplenium alternifolium L., Wechselblättriges Milzkraut

Rosaceae (Rosen-Gewächse)

Alchemilla conjuncta Bab. em. Becherer, Kalk-Silbermantel
Alchemilla vulgaris L. s.l., Gemeiner Frauenmantel
Geum rivale L., Bach-Nelkenwurz
Geum montanum L., *Sieversia montana* (L.) R.Br., Berg-Nelkenwurz
Fragaria vesca L., Wald-Erdbeere
Potentilla crantzii (Crantz) Beck, Crantz' Fingerkraut
Potentilla aurea L., Gold-Fingerkraut
Potentilla erecta (L.) Rauschel, Gemeiner Tormentill, Blutwurz
Dryas octopetala L., Silberwurz
Rubus saxatilis L., Steinbeere
Rubus idaeus L., Himbeere
Rosa pendulina L., *Rosa alpina* L., Alpen-Hagrose
Cotoneaster integerrima Medikus, Gewöhnliche Steinmispel
Amelanchier ovalis Medikus, Felsenmispel
Sorbus aucuparia L., Vogelbeerbaum
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz, Zwergmispel
Sorbus aria (L.) Crantz, Mehlbeerbaum. Wenige Exemplare z.B. südlich Fureneggen.
Sorbus mougeotii Soyer-Will. et Godron, Mougeots Mehlbeere. Ein Exemplar am höchsten Punkt der Fureneggen.

Papilionaceae, Fabaceae (Schmetterlingsblütler)

Trifolium badium Schreber, Braun-Klee
Trifolium repens L., Kriechender Klee
Trifolium montanum L., Berg-Klee
Trifolium thalii Vill., Thals Klee

Trifolium pratense L., Roter Wiesenkle
Lotus corniculatus L., Hornkle
Lotus alpinus (DC.) Schleicher, Alpen-Schotenkle
Anthyllis alpestris (Kit.) Rchb., Alpen-Wundkle
Hippocrepis comosa L., Hufeisenkle
Lathyrus occidentalis (Fisch. et Mey.) Frits, *Lathyrus laevigatus* (W. et K.) Gren., Gelbe
Platterbse

Geraniaceae (Storchschnabel-Gewächse)

Geranium robertianum L., Rupprechtskraut
Geranium silvaticum L., *Geranium sylvaticum* L., Wald-Storchschnabel

Oxalidaceae (Sauerklee-Gewächse)

Oxalis acetosella L., Kuckucksklee, Sauerklee

Linaceae (Lein-Gewächse)

Linum catharticum L., Purgier-Lein

Polygalaceae (Kreuzblumen-Gewächse)

Polygala chamaebuxus L., Buchsblättrige Kreuzblume
Polygala alpestris Rchb., Voralpen-Kreuzblume

Euphorbiaceae (Wolfsmilch-Gewächse)

Euphorbia cyparissias L., Zypressen-Wolfsmilch

Aceraceae (Ahorn-Gewächse)

Acer pseudoplatanus L., Berg-Ahorn. Im alten Reservat ca. 10 Exemplare. Nur vereinzelt
im südlichen Reservat. Noch oberhalb des Reservates, Torstöckli 1650 m und
Schluchbüel 1700 m.

Rhamnaceae (Kreuzdorn-Gewächse)

Rhamnus pumila Turra, Zwerg-Kreuzdorn

Hypericaceae (Johanniskraut-Gewächse)

Hypericum maculatum Crantz, Geflecktes Johanniskraut
Hypericum montanum L., Berg-Johanniskraut

Cistaceae (Cistrosen-Gewächse)

Helianthemum grandiflorum (Scop.) Lam., Grossblütiges Sonnenröschen

Violaceae (Veilchen-Gewächse)

Viola biflora L., Zweiblütiges Veilchen
Viola palustris L., Sumpf-Veilchen

Thymelaeaceae (Seidelbast-Gewächse)

Daphne mezereum L., Gemeiner Seidelbast

Onagraceae, Oenotheraceae (Nachtkerzen-Gewächse)

Epilobium angustifolium L., Schmalblättriges Weidenröschen
Epilobium montanum L., Berg-Weidenröschen
Epilobium alsinifolium Vill., Mierenblättriges Weidenröschen
Epilobium alpinum L., *Epilobium anagallidifolium* Lam., Alpen-Weidenröschen. Nur ein-
mal im alten Reservat beobachtet.
Epilobium alpestre (Jacq.) Krocke, Quirliges Weidenröschen

Umbelliferae, Apiaceae (Dolden-Gewächse)

Laserpitium siler L., Berg-Laserkraut

Laserpitium latifolium L., Breitblättriges Laserkraut
Chaerophyllum villarsii Koch, Villars' Kerbel
Chaerophyllum cicutaria Vill., *Chaerophyllum hirsutum* L. s.str., Berg-Kerbel oder Berg-Kälberkropf
Heracleum sphondylium L., Wiesen-Bärenklau
Heracleum montanum Schleicher, Berg-Bärenklau
Peucedanum ostruthium (L.) Koch, Meisterwurz
Pimpinella major (L.) Hudson, Grosse Bibernelle

Pyrolaceae (Wintergrün-Gewächse)

Pyrola minor L., Kleines Wintergrün
Pyrola uniflora L., *Moneses uniflora* (L.) A.Gray, Einblütiges Wintergrün. Ein Exemplar im alten Reservat.

Empetraceae (Krähenbeeren-Gewächse)

Empetrum hermaphroditum (Lange) Hagerup, Zwitterige Krähenbeere

Ericaceae (Heidekraut-Gewächse)

Calluna vulgaris (L.) Hull, Besenheide
Erica carnea L., *Erica herbacea*, Schneeheide, Erika
Vaccinium vitis-idaea L., Preiselbeere
Vaccinium myrtillus L., Heidelbeere
Vaccinium uliginosum L., Moorbeere, Rauschbeere
Rhododendron ferrugineum L., Rostblättrige Alpenrose
Rhododendron intermedium Tausch, Bastard-Alpenrose
Rhododendron hirsutum L., Bewimperte Alpenrose

Primulaceae (Schlüsselblumen-Gewächse)

Soldanella alpina L., Alpen-Soldanelle
Primula elatior (L.) Hill, Hohe Schlüsselblume
Primula auricula L., Fluhblümchen, Aurikel
Primula integrifolia L., Ganzblättrige Primel
Lysimachia nemorum L., Gilbweiderich

Gentianaceae (Enzian-Gewächse)

Gentiana lutea L., Gelber Enzian
Gentiana purpurea L., Purpur-Enzian
Gentiana asclepiadea L., Schwalbenwurz-Enzian
Gentiana clusii Perr. et Song, Clusius' Enzian
Gentiana kochiana Perr. et Song., *Gentiana acaulis* L. s.str., Kochs Enzian
Gentiana verna L., Frühlings-Enzian
Gentiana campestris L., *Gentianella campestris* (L.) Börner, Feld-Enzian

Asclepiadaceae (Seidenpflanzen-Gewächse)

Vincetoxicum officinale Moench, *Vincetoxicum hirundinaria* Med., *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers., Schwalbenwurz

Boraginaceae (Boretsch-Gewächse)

Myosotis silvatica Ehrh., *Myosotis sylvatica*, Wald-Vergissmeinnicht
Myosotis decumbens Host, Niederliegendes Vergissmeinnicht
Myosotis alpestris F.W. Schmidt, Alpen-Vergissmeinnicht

Labiatae, Lamiaceae (Lippenblütler)

Ajuga reptans L., Kriechender Günsel
Prunella vulgaris L., Gemeine Brunelle
Prunella grandiflora (L.) Scholler, Grossblütige Brunelle

Galeopsis tetrahit L., Gemeiner Hohlzahn
Lamium montanum Pers., Lamiastrum montanum (Pers.) Ehrend., Berg-Goldnessel
Lamium maculatum L., Gefleckte Taubnessel
Stachys silvatica L., Stachys silvatica L., Wald-Ziest
Satureja alpina (L.) Scheele, *Acinos alpinus* (L.) Moench, Alpen-Bergminze, Alpen-Kalaminthe
Thymus praecox Opiz, Früher Thymian, Quendel

Scrophulariaceae (Rachenblütler, Braunwurz-Gewächse)

Veronica aphylla L., Blattloser Ehrenpreis. Im Tähti.
Veronica latifolia L., *Veronica urticifolia* Jacq., Breitblättriger Ehrenpreis
Veronica chamaedrys L., Gamander-Ehrenpreis
Veronica fruticans Jacq., Felsen-Ehrenpreis. In der Zwergstrauchheide an felsigen Stellen.
Veronica serpyllifolia L., Quendelblättriger Ehrenpreis
Linaria alpina (L.) Miller, Alpen-Leinkraut
Erinus alpinus L., Leberbalsam
Pedicularis verticillata L., Quirlblättriges Läusekraut
Pedicularis recutita L., Gestutztes Läusekraut. Nur vereinzelt z.B. am unteren Alpweg.
Pedicularis foliosa L., Blattreiches Läusekraut
Tozzia alpina L., Tozzie
Melampyrum pratense L., Heiden- oder Wiesen-Wachtelweizen
Melampyrum silvaticum L., Wald-Wachtelweizen
Bartsia alpina L., Alpen-Bartschie
Euphrasia picta Wimmer, Gescheckter Augentrost
Euphrasia salisburgensis Hoppe, Salzburger Augentrost
Euphrasia minima Jacq., Kleiner oder Zwerg-Augentrost
Euphrasia montana Jordan, Berg-Augentrost

Orobanchaceae (Sommerwurz-Gewächse)

Orobanche alba Stephan, Weisse Sommerwurz
Orobanche reticulata Wallr., Netz-Sommerwurz

Lentibulariaceae (Wasserschlauch-Gewächse)

Pinguicula alpina L., Alpen-Fettblatt

Globulariaceae (Kugelblumen-Gewächse)

Globularia cordifolia L., Herzblättrige Kugelblume
Globularia nudicaulis L., Schaft- oder Nacktstenglige Kugelblume

Plantaginaceae (Wegerich-Gewächse)

Plantago major L., Grosser Wegerich
Plantago lanceolata L., Spitzwegerich
Plantago atrata Hoppe, Berg-Wegerich
Plantago alpina L., Alpen-Wegerich, Adelgras

Rubiaceae (Krapp-Gewächse)

Galium pumilum Murray, Niedriges Labkraut
Galium anisophyllum Vill., Ungleichblättriges Labkraut

Caprifoliaceae (Geissblatt-Gewächse)

Sambucus racemosa L., Trauben- oder Roter Holunder
Lonicera alpigena L., Alpen-Heckenkirsche
Lonicera nigra L., Schwarzes Geissblatt oder Schwarze Heckenkirsche
Lonicera coerulea L., Blaue Heckenkirsche, Blaues Geissblatt. Selten, Zwergstrauchheide.

Adoxaceae (Bisamkraut-Gewächse)

Adoxa moschatellina L., Bisamkraut, Moschuskraut

Valerianaceae (Baldrian-Gewächse)

Valeriana montana L., Berg-Baldrian
Valeriana tripteris L., Dreiblatt-Baldrian
Valeriana officinalis L., Gebräuchlicher Baldrian

Dipsacaceae (Karden-Gewächse)

Knautia silvatica (L.) Duby, Knautia dipsacifolia Kreutz s.str., Wald-Witwenblume
Scabiosa lucida Vill., Glänzende Skabiose

Campanulaceae (Glockenblumen-Gewächse)

Phyteuma orbiculare L., Rundköpfige Rapunzel
Phyteuma betonicifolium Vill., Betonienblättrige Rapunzel
Phyteuma spicatum L., Ährige Rapunzel
Campanula barbata L., Bärtige Glockenblume
Campanula cochlearifolia Lam., Zwerg-Glockenblume
Campanula rotundifolia L., Rundblättrige Glockenblume
Campanula scheuchzeri Vill., Scheuchzers Glockenblume

Compositae, Asteraceae (Korbblütler)

Cirsium spinosissimum (L.) Scop., Alpen-Kratzdistel
Carduus defloratus L., Langstielige oder Berg-Distel
Centaurea montana L., Berg-Flockenblume
Adenostyles glabra (Miller) DC., Kahler Alpendost
Adenostyles alliariae (Gouan) Kerner, Grauer Alpendost
Homogyne alpina (L.) Cass., Alpenlattich
Petasites albus (L.) Gaertner, Weisse Pestwurz
Petasites paradoxus (Retz.) Baumg., Alpen-Pestwurz
Tussilago farfara L., Huflattich
Gnaphalium silvaticum L., *Gnaphalium sylvaticum*, Wald-Ruhrkraut. Selten, im Tähti.
Gnaphalium norvegicum Gunnerus, Norwegisches Ruhrkraut. ImTähti.
Antennaria dioeca (L.) Gaertner, Gemeines Katzenpfötchen
Arnica montana L., Arnika
Senecio fuchsii Gmelin, Fuchs' Kreuzkraut
Senecio alpinus (L.) Scop., Alpen-Kreuzkraut
Bupthalmum salicifolium L., Weidenblättriges Rindsauge
Solidago virgaurea L., Echte Goldrute. Meist in der ssp. *alpestris* Waldst. et Kit.,
ssp. *minuta* (L.) Arcang.
Erigeron polymorphus Scop., Vielgestaltiges Berufskraut
Bellidiastrum michelii Cass., *Aster bellidiastrum* (L.) Scop., Alpen-Masslieb
Bellis perennis L., Gänseblümchen
Achillea macrophylla L., Grossblättrige Schafgarbe
Chrysanthemum adustum (Koch) Fritsch, *Leucanthemum adustum* (Koch) Gremli,
Chrysanthemum montanum All., Berg-Margerite
Leontodon hispidus L., Steifhaariger oder Gemeiner Löwenzahn
Leontodon helveticus Merat, Schweizer Löwenzahn
Leontodon autumnalis L., Herbst-Löwenzahn
Taraxacum officinale Weber, Gemeiner Löwenzahn, Pfaffenröhrchen
Prenanthes purpurea L., Hasenlattich
Cicerbita alpina (L.) Wallr., Alpen-Milchlattich
Crepis aurea (L.) Cass., Gold-Pippau
Crepis blattarioides (L.) Vill., *Crepis pyrenaica* (L.) Greuter, Schabenkraut-Pippau
Crepis paludosa (L.) Moench, Sumpf-Pippau
Hieracium pilosella L., Langhaariges Habichtskraut
Hieracium auricula L., *Hieracium lactucella* Wallr., Ohrchen-Habichtskraut
Hieracium villosum L., Zottiges Habichtskraut
Hieracium murorum L., *Hieracium sylvaticum* (L.) L., Mauer- oder Wald-Habichtskraut
Hieracium prenanthoides Vill., Hasenlattichartiges Habichtskraut

Zusammenfassung

Die Vegetation des Reservates wird an Hand der vorgefundenen Pflanzengesellschaften beschrieben. Vor allem die Nichtwald-Gesellschaften sind erfasst, da der Wald z.Z. von forstlicher Seite kartiert wird. In einer Übersicht wird auch auf die in früheren Heften (1,2) veröffentlichten Pflanzengesellschaften hingewiesen.

Eine Artenliste dokumentiert weiter den heutigen Zustand des Reservates und mit 322 Arten den Reichtum einer vom Menschen wenig beeinflussten, naturnahen Landschaft. Erfreulich ist auch das Vorkommen von *Epipogium aphyllum* (Widerbart), eine Orchidee, die in der Schweiz nur noch sehr selten zu finden ist.

Literatur

- (1) Sutter R. und Bettschart A., Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales, Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft **8**, 13-79 (1982)
- (2) Bettschart A. und Sutter R., Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes (Nachtrag), Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft **9**, 95-100 (1990)
- (3) Richard J.-L., La végétation des Crêtes rocheuses du Jura. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **82**, 68-112 (1972)
- (4) Bertram J., Vegetation und Moosflora des Urwald-Reservates Bödmeren, Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft **10**, 3-94 (1994)
- (5) Beger H., Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Mitteilungen aus dem Botanischen Museum der Universität Zürich **96**, 1-147 (1922)
- (6) Richard J.-L., Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. **66**, (1) 1977 La végétation du Vanil Noir et du Vallon des Morteys.
- (7) Binz A. und Heitz Ch., Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 1986
- (8) Hess H. E., Landolt E., Hirzel R., Flora der Schweiz
- (9) Schneller J.J. und Rasbach H., Hybrids and Polyploidy in the Genus *Athyrium* in Europe, Bot. Helv. **94/1**, 81 (1984)
- (10) Ellenberg H. und Klötzli F., Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz, Schw. Anst. Forst. Versuchswesen **48**, 589-930 (1972)
- (11) Kälin W., Der Bödmerenwald, Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft **8**, 83 (1982)

Verdankungen

Ich danke Herrn Josef Bertram sehr herzlich für die Bestimmung der Moose. Die gemeinsame Arbeit im unwegsamen Karstgebiet und die Begeisterung für diese prächtige Landschaft hat uns freundschaftlich verbunden. Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. Meinrad Küchler für die Hilfe bei der Verarbeitung der Aufnahmen mit dem Computer und Frau D. Utelli für die Reinschrift des Manuskriptes. Sehr dankbar bin ich auch den Herren Prof. J. L. Richard, Willi Schatz und Josef Brun für ihre Hilfe.

Adresse des Verfassers:

Dr. Alois Bettschart, Schlapprig 12, 8847 Egg / SZ

Die Mollusken des Bödmerenwaldes und angrenzender Gebiete

Margret Gosteli

1. Einleitung

Die Mollusken oder Weichtiere sind allgemein nur wenig bekannt. Dies hängt wohl vor allem damit zusammen, dass viele Arten klein und unscheinbar sind und eine versteckte Lebensweise führen. Zu Gesicht bekommt man meist nur grosse oder auffällig gefärbte Arten, wie die Weinbergschnecke oder die Bänderschnecken; die schalenlosen rotbraunen Wegschnecken dürften besonders den Gartenbesitzern bekannt sein. Die erwähnten Arten stellen nur einen winzigen Teil der einheimischen Molluskenfauna dar. In der Schweiz gibt es insgesamt 270 autochthone Molluskenarten (TURNER et al. 1994). Sie lassen sich in rund 200 Landschnecken-, 45 Wasserschnecken- und 25 Muschelarten unterteilen.

Schnecken ernähren sich überwiegend von abgestorbenem und vermoderndem Pflanzenmaterial, gelegentlich auch von Aas. Indem sie totes organisches Material in Humus umwandeln helfen, nehmen sie im ökologischen Kreislauf eine wichtige Stellung ein. Einige Schneckenarten (vor allem Nacktschnecken) entwickelten sich zu Kulturförnern; sie fanden in Gärten, Äckern und landwirtschaftlich genutzten Grünflächen optimale Lebensbedingungen. Da Kulturpflanzen oft sehr viel zarter sind als wildwachsende Kräuter, wirken sie auf Schnecken besonders anziehend.

Zahlreiche Molluskenarten haben sich im Lauf ihrer Entwicklung an bestimmte Lebensräume angepasst, andere wiederum sind euryök und demzufolge in unterschiedlichen Biotopen anzutreffen. Viele Wassermollusken sind stark von der Gewässergüte abhängig und eignen sich deshalb als Bioindikatoren. Je stärker eine Art von bestimmten Umweltfaktoren abhängig ist, umso empfindlicher reagiert sie auf Eingriffe in ihre Umgebung. Die Veränderung oder Zerstörung naturnaher Lebensräume durch den Menschen hat dazu geführt, dass viele Molluskenarten selten geworden sind (TURNER et al. 1994).

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die im Bödmerenwald und seiner Umgebung vorkommenden Molluskenarten und geht auf ihre ökologischen Ansprüche und ihre Gefährdung ein.

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Bödmerenwald (Muotathal SZ) liegt auf einem Hochplateau zwischen der Starzlen und dem Bisistal. Grosse Teile dieses subalpinen Waldes blieben wegen ihrer Abgeschlossenheit und ihrer Unzugänglichkeit von menschlichen Einflüssen verschont. Im Jahre 1971 wurde im nordöstlichen Teil des Bödmerenwaldes ein erstes kleines Naturreservat (Fläche 4.8 ha) ausgeschieden; 12 Jahre später erfuhr das Reservat eine Erweiterung auf eine Fläche von rund 70 ha (KÄLIN 1987). Pflanzensoziologisch gliedert sich

das Reservat in Fichten-Urwald (30 ha), in Föhren- und Birkenbestände (35 ha) und in Pflanzengesellschaften des offenen Geländes (5 ha) (KÄLIN 1987). Der Bödmerenwald ist Teil der grössten zusammenhängenden Karstlandschaft der Schweiz, die aus geologischer Sicht zu den kompliziertest gebauten Gebieten der Alpen gehört (HANTKE 1982, 1987).

Das Urwald-Reservat, das im Osten angrenzende Roggenstöckli und die Bödmerenalp bilden zusammen das Kerngebiet der vorliegenden Untersuchung, die im gesamten ein Areal umfasst, das sich vom Bisistal bis zum Prangel und vom Rätischtal bis an die Südhänge von Forst- und Druesberg ausdehnt (Abb. 1). Das bearbeitete Gebiet ist mehrheitlich nach Westen exponiert und liegt zwischen 680 und 1780 m über Meer. Obschon für die Region grosse Niederschlagsmengen und eine lange Schneebedeckung charakteristisch sind, ist sie wasserarm, weil die Niederschläge durch die zerklüftete Kalkunterlage rasch weggeführt werden (SUTTER & BETTSCHART 1982, GRÖNER 1985). Damit liegt die Vermutung nahe, dass Schneckenarten, die relativ unempfindlich gegenüber Trockenheit sind, im Untersuchungsgebiet gut vertreten sein dürften.

3. Methode

In den Jahren 1985 und 1990 (vereinzelt auch 1989 und 1991) untersuchte ich insgesamt 65 verschiedene Standorte. Rund die Hälfte davon liegt im Gebiet Bödmerenwald – Roggenstöckli – Bödmeren (Abb. 1), 16 Standorte liegen im Urwald-Reservat. Die Auswahl der Standorte erfolgte nicht zufällig, sondern mit der Absicht, möglichst verschiedenartige Biotop-Typen in die Studie einzubeziehen (Tab. 1).

Tabelle 1. Verteilung der 65 untersuchten Standorte auf verschiedene Biotop-Typen.

Biotop-Typen	Untersuchte Standorte	
	Total	Reservat
1) Mittelfeuchter Wald	6	1
2) Fels oder Karst im Wald; mittelfeucht	5	5
3) Fels oder Karst in lichtem Wald bzw. am Waldrand; relativ trocken	7	2
4) Karst mit Zwergsträuchern oder Gebüsch	8	4
5) Feuchter Fels	1	–
6) Offener warm-trockener Fels	12	3
7) Felsige Wiesen und Weiden	6	–
8) Trockenrasen	3	–
9) Hochstaudenflur	4	–
10) Feuchte Wiesen	3	1
11) Nasse Wiesen, Sumpf	5	–
12) Seichte pflanzenreiche Gewässer	5	–

An jedem Standort wurde während einer Stunde intensiv nach Schnecken gesucht (Ausnahme: Gewässer 1/2 Stunde). Im Gegensatz zum konstant gehaltenen Arbeitsaufwand war die Grösse der untersuchten Flächen von Ort zu Ort verschieden und lag meist zwischen 10 und 50 m² (Variationsbreite: 1–225 m²; durchschnittliche Flächengrösse: 33 m²). Es wurden sowohl lebende Mollusken als auch leere Gehäuse erfasst, wobei die letzteren mengenmässig bedeutend mehr ins Gewicht fielen. Wollte man sich bei einem Molluskeninventar auf lebende Tiere beschränken, so wäre ein mehrmaliges Aufsammeln unumgänglich, denn innerhalb der Mollusken gibt es grosse Unterschiede bezüglich Aktivitätsmuster und Fortpflanzungsgewohnheit. Die Mitberücksichtigung leerer Gehä-

se – sie ist bei Molluskeninventaren üblich – erlaubt die Beschränkung auf eine einzige Sammelexkursion pro Standort und bringt gleichzeitig den Vorteil einer gewissen Unabhängigkeit von Jahreszeit und Witterung. Es ist zudem bekannt, dass Dominanzwerte von leeren Schalen und lebenden Tieren im allgemeinen gut übereinstimmen (VAGVÖLGYI 1955). Lebende Schnecken, die leicht zu bestimmen waren, wurden an ihrem Fundort wieder freigelassen. Schwer bestimmbare und sehr kleine Arten wurden im Labor mit Hilfe eines Stereomikroskopes identifiziert. Von 26 Standorten wurde zusätzlich eine Erdprobe von ca. 1 dm³ Umfang mit nach Hause genommen und dort mit Hilfe eines Siebsatzes mit den Maschenweiten 3 und 0.5 mm analysiert. Auf diese Weise sollten kleine und unterirdisch lebende Arten besser erfasst werden. Von der Mehrzahl der Erdproben wurde gleichzeitig der pH-Wert bestimmt. Er sollte Aufschluss über eine allfällige Versauerung der Böden geben.

Im Gebiet Roggenstöckli – Bödmeren wurden fünf Gewässer untersucht: kleine Tümpel, die teilweise dem Vieh als Tränke dienen. Mit einem feinmaschigen Sieb durchsuchte ich den schlammigen Grund und ermittelte mit speziellem Indikatorpapier den pH-Wert des Wassers.

Bei der Bestimmung der Molluskenarten hielt ich mich an KERNEY et al. (1983) und GLÖER et al. (1987); ergänzende Neuerungen bezüglich Systematik und Nomenklatur stammen von FALKNER (1990). Die gesammelten Molluskenschalen werden im Zoologischen Museum der Universität Zürich aufbewahrt. Einige Dubletten und Material, das nach Abschluss der eigentlichen Feldarbeit gesammelt wurde, befinden sich im Naturhistorischen Museum Bern.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Übersicht

Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt 71 Schneckenarten und eine Muschelart nachgewiesen werden (Tab. 2). Fast ein Drittel der Arten (23 Arten = 32%) ist wärmeliebend und relativ unempfindlich gegenüber Trockenheit (thermo- und subthermophile Arten). 31 Arten (43%) sind mesophil, d.h. sie bevorzugen im allgemeinen mittelfeuchte Lebensräume, können aber auch an trockenen Standorten vorkommen. Einige Arten besitzen keine speziellen Habitatansprüche; man bezeichnet sie als euryök. Sie sind weitgehend unabhängig vom Feuchtigkeitsangebot. Zusammen machen die thermo-, subthermo- und mesophilen Schneckenarten 75% des gesamten Artenspektrums aus. Damit bestätigt sich die eingangs geäußerte Vermutung, wonach das Untersuchungsgebiet reich an trockenheitstoleranten Schneckenarten sei. Die hygrophilen Arten (15 Arten = 21%) sind empfindlich gegenüber Trockenheit. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf Biotope, in denen die Feuchtigkeit nie für längere Zeit stark absinkt. Gänzlich ans Wasser gebunden sind insgesamt 3 Arten (4%), nämlich zwei Schneckenarten und eine Muschelart.

Im Untersuchungsgebiet wurden 10 Nacktschneckenarten aus vier verschiedenen Familien nachgewiesen (Fam. Limacidae, Agriolimacidae, Boettgerillidae und Arionidae). In der Schweiz sind rund 30 Nacktschneckenarten bekannt, die sich auf fünf Familien verteilen. Da den Nacktschnecken eine äussere Schale fehlt, die sie vor dem Austrocknen schützt, beschränkt sich ihre Aktivität vor allem auf die Dämmerungs- und Nachtstunden und auf regnerische Tage. Bei schönem Wetter suchen sie gut geschützte Verstecke auf oder vergraben sich im Boden (bei lang anhaltender Trockenheit über einen Meter tief).

Auf die Suche nach Nacktschnecken begibt man sich deshalb mit Vorteil bei feuchter Witterung. Da ich meine Sammelexkursionen meist bei schönem Wetter durchführte, bin ich mir bewusst, dass die Nacktschnecken in der vorliegenden Arbeit ungenügend erfasst wurden.

4.2 Die Mollusken im Urwald-Reservat Bödmeren

Im Urwald-Reservat wurden insgesamt 36 Schneckenarten registriert (Tab. 2). Für einen subalpinen Nadelwald ist diese Artenzahl beachtlich, denn erstens gibt es in höheren Lagen weniger Schneckenarten als in tiefen (vergl. Kapitel 4.5), und zweitens sind Nadelwälder im allgemeinen artenarm. Die Nadelstreu, die während des ganzen Jahres anfällt, weist einen hohen Säuregrad auf und bewirkt eine Versauerung des Bodens (ELLENBERG 1986). Die meisten Schneckenarten meiden saure Böden, da sie dort nicht genügend Kalk für den Aufbau ihrer Schale finden. Weshalb ist das Urwald-Reservat trotzdem reich an Molluskenarten? Zum einen vermag die kalkreiche Gesteinsunterlage die ständige Säurezufuhr durch die Nadelstreu offenbar teilweise abzapfen. Der nahezu fehlende Einfluss menschlicher Tätigkeit im Reservat hat sich auf die Entwicklung der Molluskenfauna sicher ebenfalls positiv ausgewirkt. Der Artenreichtum beruht aber in erster Linie auf der guten Strukturierung des Waldes: Lichte Stellen wechseln ab mit dicht bestockten; zerklüftete Felspartien, totes Holz und die vielerorts gut entwickelte, artenreiche Moos- und Krautschicht bilden unterschiedliche Mikrohabitate, wo zahlreiche Molluskenarten optimale Lebensbedingungen finden.

Zu den artenreichsten Biotopen des Reservats gehören warm-trockene Felsen, wo bis zu 17 Arten nebeneinander vorkommen können. Diese aus malakologischer Sicht interessanten Lebensräume finden sich vor allem im Gebiet des sich auflösenden Waldes im Osten und Südosten des Reservats. Molluskenarten mit sehr unterschiedlicher Lebensweise lassen sich hier auf engstem Raum beobachten. Einige sind fast ausschliesslich Felsbewohner und ernähren sich von Algen und Flechten, die sie auf der Gesteinsoberfläche finden (z.B. *Pyramidula rupestris*, *Abida secale*, *Chondrina avenacea*, *Macrogastroplicatula*). Der grössere Teil der Arten exponiert sich weniger stark und hält sich vorwiegend in den Pflanzenpolstern auf, die zwischen den Felsen gedeihen. Eine kleine Gruppe von Schnecken lebt schliesslich versteckt in tiefen Felsspalten oder in der Erde, die sich darin angesammelt hat (*Acicula lineata*, *Oxychilus depressus*).

4.3 Auswirkungen des Kalkangebots auf die Molluskenfauna

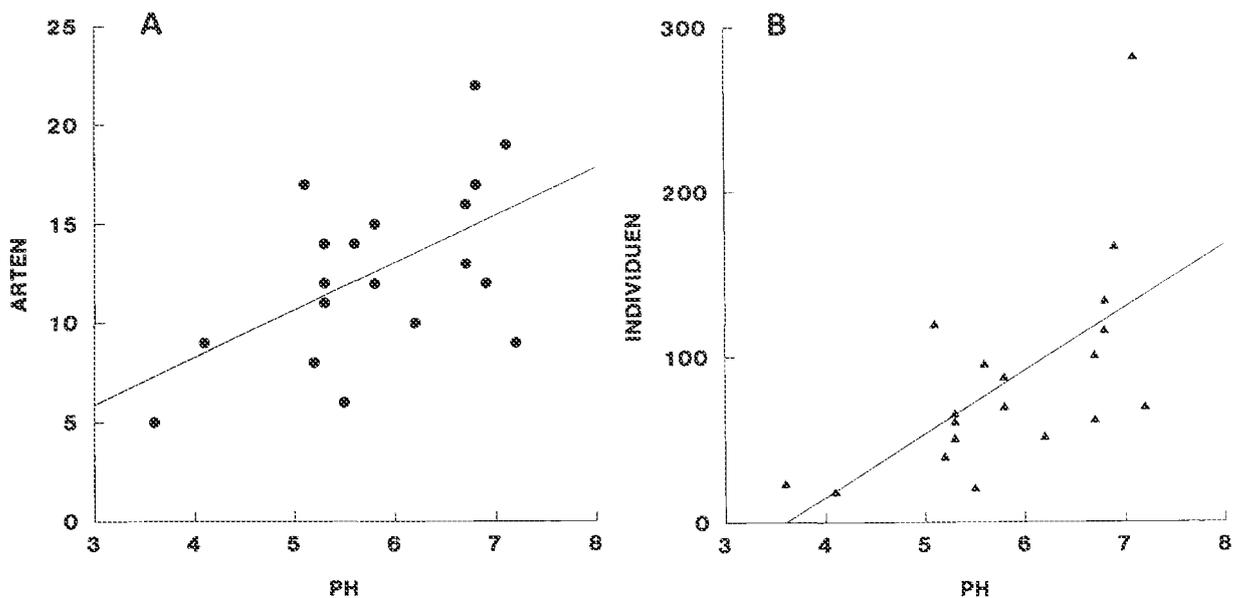
Der Kalkgehalt des Bodens wirkt sich entscheidend auf die Zusammensetzung der Molluskenfauna aus. Gehäuseschnecken benötigen Kalk für den Aufbau ihrer Schale. Sie nehmen ihn mit der Nahrung auf, die hauptsächlich aus abgestorbenem Pflanzenmaterial besteht. Die Pflanzen ihrerseits beziehen gelösten Kalk aus dem Boden. Einen Teil des benötigten Kalkes können die Schnecken direkt über die Fusssole aufnehmen, indem ihr schwach säurehaltiger Schleim den Bodenkalk löst. Auf kalkreichen Böden finden sich mehr Schneckenarten und grössere Individuenzahlen als auf kalkarmen, wo stets nur wenige Arten vorkommen, deren Schalen zudem dünn und zerbrechlich sind. Dies gilt auch für das untersuchte Gebiet (Abb. 2a, b).

Tabelle 2. Die Molluskenarten im Bödmerenwald (Muotathal, Kt. Schwyz) und seiner Umgebung.

Die mit * bezeichneten Arten konnten auch im Urwald-Reservat nachgewiesen werden. Häufigkeit: I = total 1–19 Individuen; II = 20–119 Individuen; III = 120–1220 Individuen. E = Einzelfunde ausserhalb der untersuchten Standorte. % Vorkommen: Prozentsatz der Standorte, an denen die Art nachgewiesen werden konnte (65 Standorte, = 100%). Rote Liste: Angaben aus TURNER et al. (1994): 3 = gefährdet; 4 = potentiell gefährdet. Ökologische Ansprüche: z.T. nach SCHMID (1978, 1979); eu = euryök; + = Waldart, – = Waldbiotope meidend.

Arten	Häufigkeit	% Vorkommen	Rote Liste	Ökologische Ansprüche
Familie Aciculidae – Nadelschnecken				
<i>Acicula lineata</i> *	I	14	4	subthermophil
<i>Platyla polita</i> *	I	2	4	hygrophil
Carychiidae – Zwerghornschnellen				
<i>Carychium minimum</i>	I	2		hygrophil
<i>Carychium tridentatum</i> *	II	15		mesophil
Lymnaeidae – Schlamm-schnecken				
<i>Galba truncatula</i>	II	8		aquatisch
<i>Radix peregra</i>	I	2		aquatisch
Cochlicopidae – Glattschnecken				
<i>Cochlicopa lubrica</i> *	III	35		mesophil, eu
<i>Cochlicopa lubricella</i> *	I	3		thermophil
Pyramidulidae – Pyramidenschnellen				
<i>Pyramidula rupestris</i> *	III	60		thermophil
Vertiginidae – Windelschnecken				
<i>Columella edentula</i> *	II	14		hygrophil
<i>Columella columella</i>	I	3		hygrophil
<i>Truncatellina cylindrica</i>	I	5		thermophil –
<i>Truncatellina callicratis</i>	I	2	4	thermophil –
<i>Truncatellina monodon</i>	II	2	3	thermophil –
<i>Vertigo substriata</i>	I	2	3	hygrophil
<i>Vertigo pygmaea</i>	I	3		thermophil –
<i>Vertigo alpestris</i> *	II	9		subthermophil
Chondrinidae – Kornschnecken				
<i>Abida secale</i> *	III	48		subthermophil
<i>Chondrina avenacea</i> *	III	15		thermophil –
Pupillidae – Puppenschnellen				
<i>Pupilla sterrii</i>	I	2	4	thermophil
Valloniidae – Grasschnecken				
<i>Acanthinula aculeata</i> *	I	9		mesophil +
<i>Vallonia costata</i>	II	6		thermophil –
<i>Vallonia pulchella</i>	I	3		subthermophil –
Buliminidae – Vielfrassschnecken				
<i>Ena montana</i> *	II	40		mesophil +
<i>Merdigera obscura</i>	I	6		subthermophil
Clausiliidae – Schliessmundschnecken				
<i>Cochlodina laminata</i>	I	3		mesophil +
<i>Cochlodina fimbriata</i> *	I	11		hygrophil
<i>Macrogastera ventricosa</i>	I	5		hygrophil +
<i>Macrogastera lineolata</i>	I	3		hygrophil +
<i>Macrogastera plicatula</i> *	II	40		mesophil +
<i>Clausilia rugosa parvula</i>	II	9		subthermophil
<i>Clausilia dubia</i>	I	5		mesophil
<i>Clausilia cruciata</i>	I	3		mesophil

Arten	Häufigkeit	% Vorkommen	Rote Liste	Ökologische Ansprüche
Punctidae – Punktschnecken <i>Punctum pygmaeum</i> *	II	18		mesophil, eu
Discidae – Knopfschnecken <i>Discus rotundatus</i>	II	14		mesophil +
<i>Discus ruderatus</i> *	II	20		hygrophil +
Euconulidae – Kegelchen <i>Euconulus fulvus</i> *	III	54		mesophil, eu
Vitrinidae – Glasschnecken <i>Vitrina pellucida</i> *	II	29		subthermophil
<i>Eucobresia diaphana</i> *	II	37		hygrophil
<i>Eucobresia nivalis</i> *	II	17		hygrophil
<i>Phenacolimax glacialis</i> *	I	6		mesophil
Zonitidae – Glanzschnecken <i>Vitrea crystallina</i> *	II	18		mesophil
<i>Vitrea subrimata</i> *	III	48		mesophil
<i>Aegopinella pura</i> *	II	43		mesophil +
<i>Aegopinella nitens</i> *	III	45		mesophil +
<i>Perpolita hammonis</i> *	II	37		mesophil
<i>Perpolita petronella</i> *	I	6		mesophil
<i>Oxychilus cellarius</i>	I	2		mesophil, eu
<i>Oxychilus depressus</i> *	I	14	3	subthermophil
Limacidae – Grossschneegel <i>Limax cinereoniger</i>	E			mesophil +
<i>Lehmannia marginata</i>	I	2		hygrophil +
Agriolimacidae – Kleinschneegel <i>Deroceras agreste</i>	I	3		hygrophil
<i>Deroceras reticulatum</i>	II	3		subthermophil, eu
Boettgerillidae – Wurmschneegel <i>Boettgerilla pallens</i>	I	2		mesophil
Arionidae – Wegschnecken <i>Arion rufus</i>	E		(4)	mesophil +
<i>Arion lusitanicus</i>	E			subthermophil
<i>Arion subfuscus</i> *	I	20		mesophil +
<i>Arion distinctus</i>	II	11		mesophil
<i>Arion silvaticus</i> *	I	9		mesophil +
Bradybaenidae – Strauchschnecken <i>Fruticicola fruticum</i>	I	2		mesophil
Hygromiidae – Laubschnecken <i>Trichia sericea</i> *	III	48		mesophil, eu
<i>Trichia villosa</i> *	III	45		hygrophil +
<i>Petasina edentula</i> *	I	9		mesophil +
<i>Monachoides incarnatus</i>	I	3		mesophil +
<i>Helicodonta obvoluta</i>	I	11		subthermophil +
Helicidae – Eigentliche Schnirkelschnecken <i>Arianta arbustorum</i> *	III	75		mesophil
<i>Helicigona lapicida</i>	I	5		subthermophil
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> *	II	38		hygrophil +
<i>Causa holosericea</i> *	II	40	4	mesophil +
<i>Cepaea hortensis</i>	I	3		subthermophil
<i>Helix pomatia</i>	I	8	4	subthermophil
Sphaeriidae – Kugelmuscheln <i>Pisidium casertanum</i>	III	12		aquatisch



Abbildungen 2a und 2b. Anzahl Molluskenarten (a) bzw. Individuenzahlen (b) in Abhängigkeit des Boden-pH (Extremwerte sind nicht berücksichtigt). Standorte mit hohen pH-Werten zeichnen sich im allgemeinen durch hohe Arten- bzw. Individuenzahlen aus.

Trotz des kalkhaltigen Gesteins im Bödmerengebiet kann es örtlich zu einer Versauerung der Humusaufgabe kommen (BETTSCHART & SUTTER 1990). (SUTTER & BETTSCHART 1982) fanden bei ihren Vegetationsaufnahmen im Karstgebiet des Muotatales säurezeigende Arten «...vorwiegend auf ausgelaugten Kuppen, Kreten und Hängen...». In der vorliegenden Untersuchung stammte die Bodenprobe mit dem niedrigsten pH-Wert ebenfalls von einer Kuppe, nämlich vom Roggenstöckli, wo ich in einer sauren Wiese mit pH = 3.6 vereinzelte Individuen, beziehungsweise dünnchalige Gehäuse von lediglich fünf Schneckenarten finden konnte.

Nur wenige Schneckenarten vermögen auf kalkarmen, sauren Böden zu existieren. Es sind – neben einigen spezialisierten Gehäuseschnecken – vor allem die Nacktschnecken. Sie haben im Lauf der Evolution ihr Gehäuse reduziert. Bei vielen Arten finden sich aber Schalenreste in Form kleiner, flacher Kalkplättchen oder -körner im Körperinnern. Deshalb benötigen auch die Nacktschnecken ein minimales Kalkangebot.

Die pH-Werte der untersuchten Kleingewässer liegen zwischen 5.2 und 6.4, d.h. im sauren bis leicht sauren Bereich¹⁾. In all diesen Gewässern fand ich die Muschelart *Pisidium casertanum*.

Im Gebiet des Bödmerenwaldes liegen fast 70% der gemessenen pH-Werte im sauren oder leicht sauren Bereich. Ob dies auf die sauren Niederschläge zurückzuführen ist, bleibt ungewiss, da keine Messwerte aus früheren Jahrzehnten zum Vergleich vorliegen. Die sauren Niederschläge stellen heute ein internationales Problem dar und es bestehen keine Zweifel mehr, dass viele Organismen darunter leiden. So hat beispielsweise in

¹⁾ Saure (kalkarme) Böden bzw. Gewässer pH (1) – 5.9
leicht saure Böden bzw. Gewässer pH 6.0 – 6.6
neutrale Böden bzw. Gewässer pH 6.7 – 7.3
alkalische (kalkreiche) Böden bzw. Gewässer pH 7.4 – (14) (nach ØKLAND 1990)
(Der pH-Wert kann theoretisch Werte von 1 bis 14 annehmen. Die Randwerte werden aber in Böden und Gewässern nie erreicht; sie stehen deshalb in Klammern.)

Skandinavien die Versauerung der Gewässer und Böden vielerorts zu einem starken Rückgang der Mollusken, teilweise sogar zu ihrem völligen Verschwinden geführt (ØKLAND 1990, WALDÉN et al. 1991). Im Bödmerenwald und seiner Umgebung dürfte die Bodenversauerung aufgrund der guten Pufferung durch das kalkhaltige Gestein nur langsam voranschreiten. Ein negativer Einfluss auf die Molluskenfauna wird deshalb in den kommenden Jahren kaum festzustellen sein.

4.4 Gefährdete Arten

Das Aussterben von Arten ist erdgeschichtlich ein ebenso normaler Vorgang wie die Entstehung neuer Arten. Heute hat die Aussterberate jedoch ein alarmierendes Ausmass erreicht. Das Verschwinden von Tier- und Pflanzenarten ist in den meisten Fällen direkt oder indirekt auf den Menschen zurückzuführen. Seit den 70er Jahren werden weltweit sogenannte Rote Listen erstellt, in denen bedrohte Arten, zusammen mit dem Grad ihrer Gefährdung, aufgeführt sind. Von den 270 in der Schweiz heimischen Molluskenarten stehen derzeit 140 (= 52%) auf der Roten Liste (TURNER et al. 1994). Die Ursache ihrer z.T. akuten Gefährdung ist die Zerstörung oder Veränderung ihrer Lebensräume. Von den 72 Arten, die im Bödmerenwald und seiner Umgebung nachgewiesen wurden, gelten 9 (= 12.5%) als bedroht (Tab. 2):

Platyla polita und *Acicula lineata* (Familie Aciculidae)

Gehäusehöhe: je ca. 3 mm. Die Aciculidae gehören in die Unterklasse der Prosobranchia (Vorderkiemer), während alle übrigen Schneckenarten im Untersuchungsgebiet zu den Pulmonata (Lungenschnecken) zu zählen sind. Das augenfälligste Merkmal der Prosobranchia ist der Besitz eines Deckels, der – fest mit dem Schneckenkörper verwachsen – beim Kriechen auf der hinteren Fussoberseite liegt und das Gehäuse verschliesst, wenn sich das Tier in dieses zurückzieht. Aciculidae sind getrenntgeschlechtlich, während die Pulmonata Zwitter sind. Die beiden nachgewiesenen Arten leben versteckt unter abgestorbenem Pflanzenmaterial und unter Steinen und ernähren sich vorwiegend von Eigelegen anderer Schnecken (FALKNER 1990). Von *A. lineata* fand ich im Lauf der Untersuchung 17 Individuen an 9 verschiedenen Standorten. *P. polita* scheint im Gebiet seltener zu sein als *A. lineata*. Ich fand lediglich ein Exemplar im Urwald-Reservat.

Truncatellina callicratis – (Abb. 3)

Gehäusehöhe: 2 mm. Die Art lebt allgemein in trockenen Kalkmagerrasen und an offenen felsigen Hängen (KERNEY et al. 1983). Einzige Fundstelle im Untersuchungsgebiet ist das Roggenstöckli. Dort fand ich die Art am Grund von Pflanzenpolstern, die zwischen den Felsen gedeihen. *T. callicratis* ist in der Schweiz nicht häufig. Die bisher bekannten Fundorte liegen im Wallis und im Genferseegebiet, im Jura, am Thunersee, im Tessin und in den Kantonen Appenzell und Graubünden (RÜETSCHI, CSCF Neuchâtel/Bern; mündl. Mitteilung). Mit dem vorliegenden Fund vom Roggenstöckli wird die Art erstmals in der Zentralschweiz nachgewiesen.

Truncatellina monodon

Gehäusehöhe: ca. 2.2 mm. Einzige Fundstelle sind die Prangelchöpf nordwestlich der Prangel-

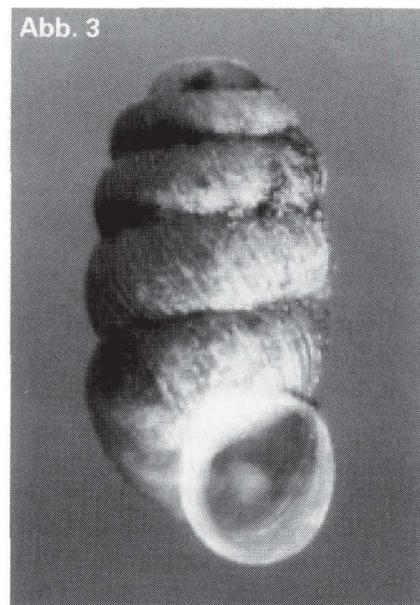


Abb. 3

Passhöhe. Dort fand ich mehrere Gehäuse an einem felsigen, südexponierten Hang. Die Art wurde in der Schweiz bisher nur aus den Kantonen Graubünden und Appenzell und vom Berner Oberland gemeldet (RÜETSCHI, CSCF Neuchâtel/Bern; mündliche Mitteilung). Ähnlich wie bei der vorhergehenden Art schliesst sich mit dem Fund am Prugel eine Verbreitungslücke in der Zentralschweiz.

Die Fundstellen der beiden *Truncatellina*-Arten am Roggenstöckli und am Prugel sind wegen ihrer Abgelegenheit und der unzugänglichen Lage kaum gefährdet. Steinige Trockenrasen, die bevorzugten Lebensräume beider Arten, können in tieferen Lagen verbuschen, wenn sie nicht von Zeit zu Zeit geschnitten werden, und verlieren dadurch für die Schnecken an Attraktivität.

Vertigo substriata

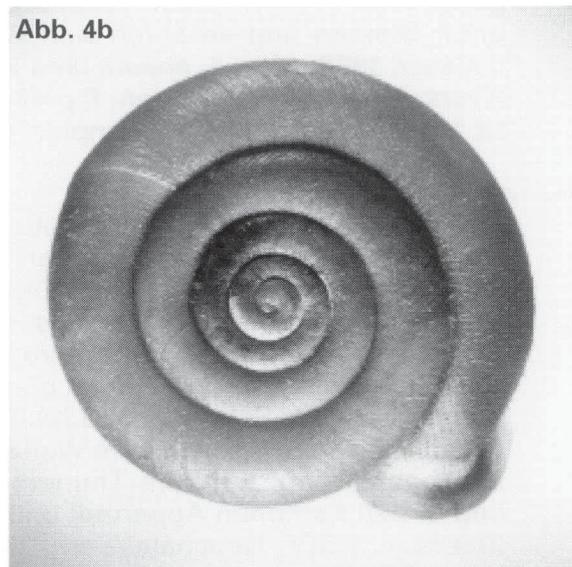
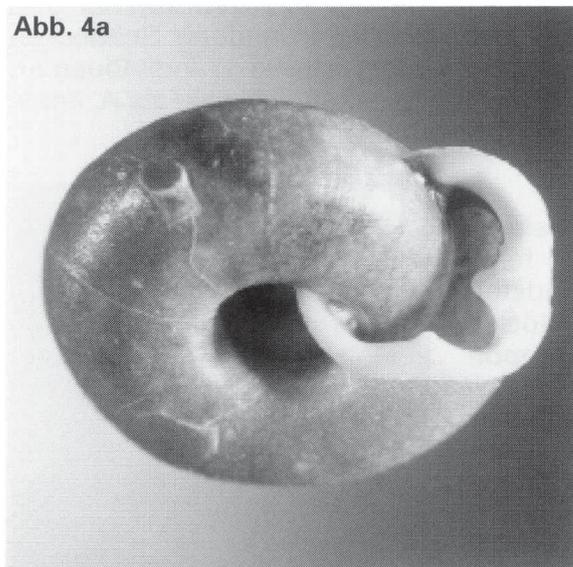
Im ganzen Untersuchungsgebiet fand ich nur ein einziges Exemplar dieser feuchtigkeitsliebenden Art. Es stammt aus einer nach Norden abfallenden Wiese im Bärenloch. Die Mündung dieser sehr kleinen Art (Gehäusehöhe: 1.7 mm) zeigt einen charakteristischen Zahnbesatz. Die Trockenlegung von Feuchtgebieten und die Verbauung von Seeufnern haben bewirkt, dass *V. substriata* in der Schweiz selten geworden ist.

Pupilla sterrii

Gehäusehöhe: ca. 3 mm. Auch diese Art konnte ich nur an einer einzigen Stelle nachweisen, nämlich am Gross Band in einem schmalen Vegetationsstreifen unterhalb der senkrechten Felswand. *P. sterrii* ist in der Schweiz selten. Verstreute Fundorte sind aus dem Jura und der Alpenregion bekannt.

Oxychilus depressus

Gehäusedurchmesser: 7 mm; Gehäuse glänzend mit sehr flachem Gewinde. Die Art lebt meist unterirdisch zwischen Felsen und im Geröll. Wie viele Arten aus der Familie der Zonitidae dürfte sich auch *O. depressus* teilweise räuberisch von anderen Schneckenarten ernähren.



Causa holosericea – (Abb. 4a, b)

Gehäusedurchmesser: 1 cm. Sie ist eine für Bergnadelwälder typische Art. Im Untersuchungsgebiet ist sie zwischen 1100 und 1720 m ü.M. häufig zu finden. Im Urwald-Reservat liess sich die Art in 13 von insgesamt 16 Proben nachweisen. *C. holosericea* kommt in der Schweiz verstreut im Jura und in den Alpen vor. Sie gehört zu den wenigen Schneckenarten, die nicht kalkgebunden sind.

Helix pomatia (Weinbergschnecke)

Gehäusedurchmesser: ca. 4 cm. Die Weinbergschnecke wurde früher häufig zu kulinarischen Zwecken gesammelt. Dadurch wurden ihre Bestände stark dezimiert, bis sie schliesslich in vielen Kantonen mit einem Sammelverbot belegt wurde. Als sich die Art einigermaßen erholt hatte, drohte ihr Gefahr von anderer Seite. Als wärmeliebende Art bevorzugt die Weinbergschnecke gebüschreiche, sonnige Hänge (u.a. Weinberge) und Hecken, Habitats also, die häufig entweder durch Pestizideinsätze zerstört werden oder der zunehmend intensivierten Landwirtschaft zum Opfer fallen. Molluskenarten, die wie die Weinbergschnecke auf bestimmte Lebensräume spezialisiert sind, haben in einer veränderten Umgebung kaum Überlebenschancen.

Arion rufus (Rote Wegschnecke)

Körperlänge: 10–15 cm. Die Art lebt in Wäldern und feuchten Wiesen und ist fast völlig aus dem Kulturland verschwunden, wo sie früher häufig war. In den letzten Jahren wurde sie zunehmend von *Arion lusitanicus*, der Spanischen Wegschnecke, verdrängt, einer Art, die *A. rufus* äusserlich ähnlich sieht. *A. lusitanicus* hat sich seit den 60er Jahren von der Iberischen Halbinsel über fast ganz Europa verbreitet und ist heute bei uns wahrscheinlich die häufigste Nacktschneckenart (FALKNER 1990). Mittlerweile ist *A. lusitanicus* auch in naturnahe Biotope vorgegrungen und verdrängt dort den einheimischen *A. rufus* ebenfalls. Ein Grund für die Überlegenheit von *A. lusitanicus* liegt vermutlich im grösseren Fortpflanzungserfolg. Während bei *A. lusitanicus* ein Gelege bis zu 400 Eier umfasst (FALKNER 1990), sind es bei *A. rufus* maximal 230 Eier (BOGON 1990).

Im deutschen Bundesland Baden-Württemberg steht *A. rufus* bereits auf der Roten Liste (JUNGBLUTH & BÜRK 1986). In der Schweiz muss die Art wohl ebenfalls bald als bedroht eingestuft werden.

Im Untersuchungsgebiet fand ich eine gemischte Population von beiden Arten am Rand einer Viehweide zwischen Stalden und Haselbach (nordöstlich von Hinterthal), wobei das Verhältnis von *A. rufus* zu *A. lusitanicus* etwa 1:10 betrug.

4.5 Zur Höhenverbreitung einzelner Arten

Vergleicht man Artenspektren vom Mittelland mit solchen aus montanen und alpinen Regionen, so findet man eine Abnahme der Artenzahl mit zunehmender Höhe über Meer. Diese Tendenz bestätigt sich auch im Untersuchungsgebiet. Am meisten Arten (39) lieferte der Fundort mit der geringsten Höhe ü.M. (680 m; unweit des Eingangs zum Höllloch). Die hohe Artenzahl beruht allerdings nicht allein auf der Höhenlage, sondern auch auf der guten Strukturierung des betreffenden Standortes, einer nach Süden exponierten Felswand, auf deren Kuppe gebüschreicher Wald stockt. Dort, wo der Fels bewachsen ist oder von herabhängenden Zweigen beschattet wird, bleibt es auch bei anhaltend schönem Wetter noch längere Zeit feucht. Dies erklärt, weshalb trockenheitstolerante und feuchtigkeitsbedürftige Arten nebeneinander vorkommen.

Die folgenden Arten sind typisch für tiefe Lagen; sie übersteigen im Untersuchungsgebiet die Höhe von 1200 m nicht (in Klammern: höchste Fundstelle im Gebiet): *Carychium minimum* (680 m), *Oxychilus cellarius* (680 m), *Cochlodina laminata* (1100 m), *Macrogastera ventricosa* (1100 m), *Macrogastera lineolata* (1180 m), *Fruticicola fruticum* (680 m), *Monachoides incarnatus* (1100 m), *Helicigona lapicida* (1180 m) und *Helix pomatia* (1180 m).

Mit zunehmender Höhe über Meeresniveau werden die Lebensbedingungen für Schnecken härter. Die kurzen Bergsommer lassen ihnen nur wenig Zeit für Wachstum und Fortpflanzung. Ausserdem besteht während des ganzen Sommers Frostgefahr. Die intensive Sonneneinstrahlung, die dadurch bedingte starke Erwärmung der Bodenoberfläche und die häufig heftigen Winde in den Bergen (FRANZ 1979) erhöhen die Überhitzungs- und Austrocknungsgefahr für Schnecken. Die dünne Pflanzen- und Humusschicht gewährt ihnen nur wenig Schutz. Trotz allem gibt es Arten, die sich an diese extremen Lebensbedingungen angepasst und ihren Verbreitungsschwerpunkt im alpinen Bereich haben. Einige von ihnen findet man bis in Höhen von rund 3000 m ü.M. Verschiedene alpine Arten kommen auch im Bödmerenwald und seiner Umgebung vor (Tab. 3).

Tabelle 3. Alpine Schneckenarten im Bödmerenwald und seiner Umgebung mit ihrer Höhenverbreitung.

Untersuchter Höhenbereich: 680–1780 m ü.M. *Die Art konnte auch im Urwald-Reservat nachgewiesen werden.

Art	Höhenbereich (m)		
<i>Columella columella</i>	1400		
<i>Truncatellina monodon</i>	1780		
<i>Vertigo alpestris</i> *	1140	–	1780
<i>Cochlodina fimbriata</i> *	680	–	1560
<i>Discus rudерatus</i> *	1100	–	1680
<i>Eucobresia nivalis</i> *	980	–	1770
<i>Phenacolimax glacialis</i> *	1520	–	1780
<i>Perpolita petronella</i> *	1500	–	1720
<i>Oxychilus depressus</i> *	1130	–	1720
<i>Causa holosericea</i> *	1100	–	1720

4.6 Einige ausgewählte Mollusken-Arten bzw. -Familien

Chondrina avenacea (Farbtafel, Abb. 1) und *Abida secale*

Gehäusehöhe: je ca. 7 mm. Die beiden Arten sehen sich auf den ersten Blick ähnlich. Unter der Lupe erkennt man aber deutliche Unterschiede in der Oberflächenstruktur der Schale (*Abida*: gerippte Schale, *Chondrina*: glatte Schale) und im Zahnbesatz der Mündung.

Im Untersuchungsgebiet fand ich beide Arten bei schönem Wetter oft in grosser Zahl ungeschützt an besonnten Felsen haftend. Es ist kaum bekannt, dass viele Molluskenarten ausgesprochen wärmeliebend sind. Dies äussert sich beispielsweise in der zunehmenden Artenzahl von Skandinavien hin zum Mittelmeerraum. Die meisten Arten sind aber nebst der Wärme zusätzlich auf eine hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen. Nur wenige Spezialisten unter den Landschnecken – wie z.B. *C. avenacea* und *A. secale* – sind in der Lage, längere Trockenperioden unbeschadet zu überstehen. Bei Trockenheit wird die Schale mit einem Schleimhäutchen verschlossen (Verdunstungsschutz); der Stoffwechsel ist herabgesetzt. Diesen Zustand bezeichnet man als Trockenruhe. Oft besitzen wärmeliebende Arten hell gefärbte Schalen, die einen grossen Teil der Sonnenstrahlung reflektieren. Dadurch verringert sich die Überhitzungsgefahr für die Tiere (Yom-Tov 1971).

Acanthinula aculeata – (Farbtafel, Abb. 2)

Gehäusehöhe: 2 mm. Im Untersuchungsgebiet fand ich die Art an totem Holz und in der Laubstreu, selten auch zwischen Felsen. Bei dieser Art bildet die Schalenhaut in regelmässigen Abständen Rippen, die zu stachelförmigen Zipfeln ausgezogen sind. Eine verwandte Art, *Vallonia costata* (Farbtafel, Abb. 3), besitzt ebenfalls eine Schale mit scharf gerippter Oberfläche (Gehäusedurchmesser: 2.5 mm).

Trichia villosa – (Farbtafel, Abb. 4)

Gehäusedurchmesser: 10–14 mm. Als hygrophile (= feuchtigkeitsliebende) Art ist *T. villosa* im Untersuchungsgebiet vor allem in bewaldeten Flächen und in Hochstaudenfluren häufig. Bei jüngeren Tieren ist die Schale stark behaart, während ältere die Haare oft durch mechanische Abnutzung verloren haben. Behaarte Gehäuse finden sich bei allen *Trichia*-Arten, sind aber nicht allein auf diese Gattung beschränkt. Folgende Arten, die alle im Untersuchungsgebiet vorkommen, besitzen dieses Merkmal ebenfalls: *Petasina edentula*, *Helicodonta obvoluta*, *Isognomostoma isognomostomos* und *Causa holosericea*. Gebildet werden die Haare von der Schalenhaut (Periostracum), die aus einer hornartigen Substanz besteht. Die Schalenhaare dienen möglicherweise der Abwehr gewisser Räuber.

Arianta arbustorum – (Farbtafel, Abb. 5)

Der Gehäusedurchmesser variiert mit der Höhe über Meer: von 28 mm (in Mittelland-Populationen) bis 13 mm (in alpinen Populationen). Im Untersuchungsgebiet sind die Schalen von *A. arbustorum* klein bis mittelgross (14–20 mm). *A. arbustorum* ist eine der häufigsten Arten im Gebiet und ist in allen untersuchten Landbiotopen vertreten. Nicht nur die Gehäusegrösse, sondern auch die Färbung von Schale und Weichkörper ist bei dieser Art sehr variabel. Die Schalenfarbe reicht von hell-gelblich bis dunkelbraun, diejenige des Körpers von blass-hellbraun bis schwarz. Im schweizerischen Mittelland, wo die Art in Wäldern vorkommt, finden sich fast ausschliesslich dunkle Formen; im alpinen Bereich hingegen variiert die Färbung in Abhängigkeit vom Lebensraum. In Wäldern und an andern schattigen Standorten dominieren dunkelschalige Tiere, während in offenem Gelände überwiegend hellschalige zu finden sind. Da helle Formen einen grossen Teil der Sonnenstrahlung reflektieren, ist die Gefahr der Überhitzung gering; sie können deshalb bei schönem Wetter länger aktiv sein und nach Futter suchen als dunkle Formen (BURLA & GOSTELI 1993).

Familie Vitrinidae

Beispiel: *Eucobresia diaphana* (Farbtafel, Abb. 6). Gehäusebreite: 4–6 mm. Die Gehäuse der Vitrinidae sind reduziert, die Tiere können sich nicht mehr vollständig darin bergen. Die Vitrinidae werden daher auch als Halbnacktschnecken bezeichnet. Allen gemeinsam ist eine dünne, durchscheinende Schale mit nur wenigen Umgängen. Ein Mantellappen, dessen Grösse artspezifisch ist, bedeckt einen Teil des Gehäuses. Alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Vitrinidae können bis in grosse Höhen vordringen (*Eucobresia nivalis* bis über 3000 m ü.M.). *Eucobresia diaphana* und *Vitrina pellucida* sind auch in tiefen Lagen verbreitet.

Familie Clausiliidae (Schliessmundschnecken)

Beispiel: *Macrogastrea lineolata* (Farbtafel, Abb. 7). Gehäusehöhe: 13–16 mm. Alle Arten aus dieser Familie besitzen schmale spindelförmige Gehäuse, die – zumindest bei den einheimischen Arten – linksgewunden sind. Verschiedene Clausiliidae sind Felsbewohner oder leben an morschem Holz. Die schmale Gehäuseform ermöglicht es den Tieren, sich in Felsspalten zurückzuziehen oder unter loser Rinde zu verstecken. Im Innern der Gehäuse befindet sich ein komplizierter Verschlussapparat (Verdunstungsschutz): Mit einer beweglichen Kalkplatte (Clausilium), die zwischen parallel laufenden Gehäusefalten liegt, wird das Gehäuse verschlossen, wenn sich das Tier in dieses zurückzieht.

Arion silvaticus – (Farbtafel, Abb. 8)

Körperlänge: 3–4 cm. Die bevorzugte Nahrung ist totes Laub. Dadurch spielt die Art eine bedeutende ökologische Rolle beim Abbau der Laubstreu.

Pisidium casertanum (Erbsenmuschel)

Das Gehäuse besteht wie bei allen Muscheln aus zwei gleichartigen Schalenklappen. Durchmesser: ca. 5 mm. *P. casertanum* ist die einzige Muschelart im Untersuchungsgebiet. Sie ist in kleinen Tümpeln mit schlammigem Grund meist in grosser Zahl vorhanden. Bei *P. casertanum* entwickeln sich die Jungtiere im Schaleninnern. Hin und wieder fand ich Individuen, deren Schalen mit kleinen Muscheln angefüllt waren. Die Art ist gegenüber schwankenden Umweltbedingungen äusserst tolerant. Sie kommt vom Tiefland bis in Höhen von über 2000 m ü.M. vor, lebt sowohl in stehenden als auch in fliessenden Gewässern und vermag sich sogar in kalkarmem Wasser zu halten.

5. Zusammenfassung

Im Bödmerenwald und den angrenzenden Gebieten, Muotathal SZ, konnten 71 Schneckenarten und eine Muschelart nachgewiesen werden. 75% der Arten sind gegenüber Wärme und Trockenheit relativ unempfindlich, 21% der Arten sind hygrophil, d.h. auf dauernd hohe Umgebungsfeuchtigkeit angewiesen und 4% leben in Gewässern. Die auffallende Dominanz der trockenheitstoleranten Molluskenarten hängt mit der Wasserarmut im Gebiet zusammen. Die Niederschlagsmengen sind zwar hoch, doch sie versickern in der klüftigen Kalkunterlage rasch. Im Urwald-Reservat Bödmeren liessen sich 36 Schneckenarten nachweisen. Für einen subalpinen Nadelwald ist diese Artenzahl beachtlich. Zu den artenreichsten Biotopen des Reservats gehören warm-trockene Felsen, wo bis zu 17 verschiedene Arten nebeneinander vorkommen können.

Bei 15 von 24 analysierten Erdproben lagen die pH-Werte im sauren bzw. leicht sauren Bereich; auch die untersuchten Kleingewässer waren leicht sauer. Ob die niederen pH-Werte dem sauren Regen zuzuschreiben sind, bleibt ungewiss.

Von den 72 nachgewiesenen Arten stehen derzeit neun auf der Roten Liste der gefährdeten Weichtiere der Schweiz. Eine dieser bedrohten Arten – nämlich *Causa holosericea* – ist im Wald zwischen 1100 und 1720 m ü.M. häufig.

6. Dank

Dr. Hans Turner, Rovio (ehemals WSL Birmensdorf), gab die Anregung zum vorliegenden Inventar und vermittelte mir das Projekt. Auf einzelnen Exkursionen begleiteten mich Trudi Meier, Yolanda Schuhmacher (beide Zoologisches Museum der Universität Zürich) und meine Schwester Barbara Gosteli. Kreisförster Karl Breu, Rickenbach SZ, brachte mich mehrmals mit seinem Auto ins Untersuchungsgebiet und ersparte mir dadurch den langen Anmarsch. Die Farbfotografien der verschiedenen Molluskenarten stammen von Doro Röthlisberger, Zoologisches Museum der Universität Zürich; die Schwarzweiss-Aufnahmen machte Ernst Kobel, Naturhistorisches Museum Bern. Dr. Charles Huber, Naturhistorisches Museum Bern, stellte die Computer-Grafiken her (SYSTAT) und gab kritische Hinweise zum Manuskript. Der Grafiker Albert Stähli, Natur-

historisches Museum Bern, vervollständigte die Abbildung 1 mit den Fundorten. Das Projekt wurde von der Stiftung Urwald-Reservat Bödmeren (Präsident: Walter Kälin, Alt Kantonsoberrichter, Rickenbach SZ) finanziell unterstützt. All den genannten Personen und Institutionen danke ich herzlich.

7. Literatur

- BETTSCHART, A. & R. SUTTER, 1990. Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes, Muotatal SZ. (Ein Nachtrag). Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges. 9: 95–100.
- BOGON, K., 1990. Landschnecken: Biologie – Ökologie – Biotopschutz. Natur-Verlag, Augsburg.
- BURLA, H. & M. GOSTELI, 1993. Thermal advantage of pale coloured morphs of the snail *Arianta arbustorum* (L.) (Helicidae, Pulmonata) in alpine habitats. *Ecography* 16: 345–350.
- ELLENBERG, H., 1986. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FALKNER, G., 1990. Binnenmollusken. In: Fechter, R. & G. Falkner, 1990. Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. Steinbachs Naturführer 10: 112–280. Mosaik Verlag München.
- FRANZ, H., 1979. Ökologie der Hochgebirge. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- GLÖER, P., C. MEIER-BROOK & O. OSTERMANN, 1987. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung DJN, Hamburg.
- GRONER, U., 1985. Palynologie der Karsthöhlensedimente im Hölloch, Zentralschweiz. Dissertation Universität Zürich.
- HANTKE, R., 1982. Zur Talgeschichte des Gebietes zwischen Prigel- und Klausenpass. Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges. 8: 3–12.
- HANTKE, R., 1987. Anwendungen der topographischen Karte Urwald-Reservat Bödmeren 1:2000 für wissenschaftliche Untersuchungen. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 299: 24–29.
- JUNGBLUTH, J. H. & R. BÜRK, 1986. Vorläufige Rote Liste der bestandsgefährdeten Schnecken und Muscheln Baden-Württembergs. In: Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz LfU. Arbeitsbl. z. Naturschutz 5: 32–34.
- KÄLIN, W., 1987. Zur Geschichte des Urwald-Reservates Bödmeren. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 299: 13–17.
- KERNEY, M. P., R. A. D. CAMERON & J. H. JUNGBLUTH, 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- ØKLAND, J., 1990. Lakes and snails: Environment and gastropoda in 1500 Norwegian lakes, ponds and rivers. Universal Book Services / Dr. W. Backhuys, Oegstgeest, The Netherlands.
- SCHMID, G., 1978. Schnecken und Muscheln vom Russheimer Altrhein. In: Der Russheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 10: 269–363.
- SCHMID, G., 1979. Mollusken vom Grenzacher Horn. In: Der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn). Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 9: 225–359.
- SUTTER, R. & A. BETTSCHART, 1982. Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges. 8: 13–80.
- TURNER, H., M. WÜTHRICH & J. RÜETSCHI, 1994. Rote Liste der gefährdeten Weichtiere der Schweiz. In: P. Duelli, Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. BUWAL-Reihe Rote Listen, EDMZ Bern, 1994: 75–79.

- VAGVÖLGYI, J., 1955. The coenological examination of the molluscs of the Töreki Marsh. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungar., S. N., 6: 197–204.
- WALDÉN, H. W., U. GÄRDENFORS & J. WÄREBORN, 1991. The impact of acid rain and heavy metals on the terrestrial mollusc fauna. Proc. Tenth Intern. Malacol. Congr. (Tübingen 1989): 425–435.
- YOM-TOV, Y., 1971. Body temperature and light reflectance in two desert snails. Proc. malac. Soc. Lond. 39: 319–326.

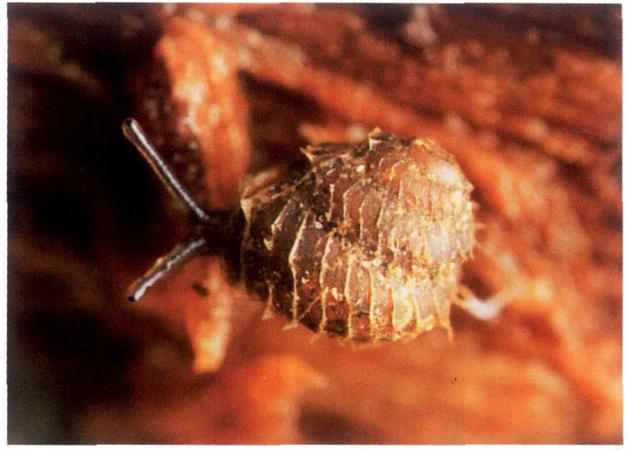
Adresse der Verfasserin:
Dr. Margret Gosteli
Naturhistorisches Museum Bern
Bernastrasse 15
3005 Bern

Legenden zur Bildseite

1. *Chondrina avenacea*
2. *Acanthinula aculeata*
3. *Vallonia costata*
4. *Trichia villosa*
5. *Arianta arbustorum*
6. *Eucoberesia diaphana*
7. *Macrogastrea lineolata*
8. *Arion silvaticus*



1



2



3



4



5



6



7



8

Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft

- Heft 1 1932/35. Redaktion P. Damian Buck. Marcel Diethelm, Die Hyperbolischen Funktionen. Karl Benziger, Die natürlichen Bedingungen und die geschichtliche Entwicklung der Waldwirtschaft im Bezirk Einsiedeln. P. Damian Buck, Die Schweizerische Halbblutpferdezucht mit Rücksicht auf die Landesverteidigung. A. Jeannet, W. Leutpold und P. Damian Buck, Strati-graphische Profile des Nummulitkums von Einsiedeln-Iberg. A. Jeannet, Sur quelques grands Echinides irréguliers du Nummulitique des environs d'Iberg (Schwyz). Fr. 10.–
- Heft 2 1936/38. Redaktion P. Damian Buck. August Müller, Die mechanische und mineralogische Konstitution der Saanesande. Fr. 8.–
- Heft 3 1938/40. Redaktion August Müller-Landtwing. Marcel Diethelm, Hyperbelfunktionen mit Rechnungsbeispielen. Sr. Elise Bugmann, Die Mineraliensammlung des Institutes Theresianum Ingenbohl. A. Jeannet, Geologie der oberen Sihltaleralpen (Kt. Schwyz). Nekrologe: P. Damian Buck, Carl Schröter, Franz Xaver Marty. Fr. 10.–
- Heft 4 1941/48. Redaktion P. Coelestin Merkt. M. Diethelm, Eine charakteristische Eigenschaft der gleichzeitigen Hyperbel. H. Güntert, Rhythmische Erscheinungen im Reich der Organismen. Ulrich A. Corti, Ornithologische Notizen aus der Innerschweiz. P. Johannes Heim, Die schalldämpfenden Faktoren bei den Strigiformes. H. von Reding, Bericht über die Tätigkeit der kantonalen Naturschutzkommission in der Zeit vom 1. Januar 1939 bis 21. Dezember 1946. Fr. 8.–
- Heft 5 1949/56. Redaktion P. Coelestin Merkt. René Hantke, Fossile Floren des Buechberges (Oberer Zürichsee). P. Johannes Heim, Floren des Buechberges, des Nuolenerriedes und des Aahornes (Oberer Zürichsee). P. Johannes Heim und Otto Appert, Avifauna des Nuolenerriedes und des Aahornes bei Lachen (Kt. Schwyz). **Vergrieffen.**
- Heft 6 1966. Redaktion P. Coelestin Merkt. W. Merz, Die Riedlandschaft Segel am Lauerzersee. P. Johannes Heim, Vorkommen und Bestandesgrösse der Iris sibirica L. im Kanton Schwyz. P. Johannes Heim, Appertia besairieri, Paulian. **Vergrieffen.**
- Heft 7 1978. Redaktion Alois Bettschart. Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Geobotanische, ornithologische und entomologische Studien. Mitarbeiter: F. Klötzli, O. Wildi, P. Meile, H. Schiess, P. Voser, J. de Marmels, W. Fuchs, A. Schuler. **Vergrieffen.**
- Heft 8 1982. Redaktion Alois Bettschart. Die Karstlandschaft des Muotatales. Geologische, botanische, forstliche und ornithologische Studien über das Gebiet zwischen Pragelpass und Glattalp. René Hantke, Zur Talgeschichte des Gebietes zwischen Pragel- und Klausenpass. Ruben Sutter und Alois Bettschart, Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. Walter Kälin, Der Bödmerenwald. Ruedi Hess, Die Vögel des Karstgebietes Bödmerenwald – Twärenenräui – Silberenalp. **Vergrieffen.**
- Heft 9 1990. Redaktion Alois Bettschart. David Jutzeler, Grundriss der Tagfalterfauna in den Kantonen Glarus, Schwyz und Zug. August Schönenberger, Die Brutvögel der Schwantenuau, heute und 1952. Ruedi Hess, Bestandesaufnahme ausgewählter Vogelarten im Mooregebiet zwischen Rothenthurm und Biberbrugg 1979, 1982 und 1983. Ruedi Hess, Vorkommen und Bestände von Brutvogelarten der Roten Liste in den Mooren Roblosen und Breitried. Ruedi Hess, Die Brutvogelwelt der Hochmoore um Einsiedeln und Rothenthurm in naher Vergangenheit und Zukunft. Ruedi Hess, Brutbestandesaufnahmen ausgewählter Vogelarten am Lauerzersee 1978 und 1989. Urs Groner, Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, Muotatal. Alois Bettschart und Ruben Sutter, Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes, Muotatal (Ein Nachtrag). Fr. 35.–

Ausserhalb der Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft sind erschienen: Als Geschenk für die Teilnehmer der Jahrestagung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1968: Isidor von Sevilla, De natura rerum. Faksimiledruck Miniatur der Titelseite und der Kapitel 5-13 (Seiten 88-92), aus Codex 167 (140), 10. Jahrhundert, Stiftsbibliothek Einsiedeln. Übersetzung P. Rupert Ruhstaller. Redaktion P. Canisius Zünd und Alois Bettschart. **Vergrieffen.**

Hans von Matt, Wanderungen mit Meinrad Inglin, 2. unveränderte Auflage 1990, mit 29 mehrfarbigen Abbildungen von Alois Bettschart. Fr. 28.–

