

Beitr. Naturk. Oberösterreichs	13	217-245	26.3.2004
--------------------------------	----	---------	-----------

## **Die Moosflora des unteren Rannatales (Mühlviertel, Oberösterreich, Österreich)**

F. GRIMS

**A b s t r a c t :** The bryophyte flora of the gorge of the river Ranna, flowing into the Danube (Upper Austria), was investigated. On an area of only 2,5 km<sup>2</sup> 197 species of liverworts and mosses were found. The habitats and communities are described. Analysing the geographical distribution 40% of bryophytes of the gorge have subboreal-boreal area, 38% temperate, 17% suboceanic-oceanic and 5% subcontinental, submediterranean or subarctic.

**K e y w o r d s :** Bryophyte flora, gorge of the river Ranna, valley of the river Danube, Upper Austria.

### **Einleitung**

Die Verbreitung von Pflanzen ist an ganz bestimmte Umweltbedingungen geknüpft, unter denen die Landschaftsformen, die Bodenverhältnisse und das Klima die wesentlichste Rolle spielen. Innerhalb des Klimas als Gesamtheit des Wettergeschehens haben Temperatur, besonders die Maxima- und Minimawerte, Regen, Schnee, Luftfeuchte und Licht den stärksten Einfluss auf die Vegetation. Von diesen Faktoren hängt das Verbreitungsgebiet, das Areal, ab. Areale müssen jedoch auch aus Sicht ihrer horizontalen wie vertikalen Ausdehnung gesehen werden. Nach WALTER & STRAKA (1970) werden Areale neben dieser ökologischen Basis durch historische und genetische Faktoren geprägt. Letztere können bei der Betrachtung der Moosflora des Rannatales außer acht gelassen werden, aus historischer Sicht ist seine Moosflora jedoch ein Dokument des Ablaufes der Veränderungen in der Vegetation seit Jahrhunderten.

Aufgrund der geringen Größe der Moospflanzen spielt das Kleinklima ihres Standorts, wie auch bei Flechten, eine wesentlich größere Rolle als bei den meisten Gefäßpflanzen. Schon wenige Quadratmeter eines Lebensraumes mit zusagenden Klimafaktoren und Bodenverhältnissen ermöglichen Arten das Überleben in einem für sie aufgrund des Großklimas lebensfeindlichen Gebiet. Diese Tatsache bringt es mit sich, dass sie als Relikte früherer anders gearteter Klimaverhältnisse im Vergleich zu Gefäßpflanzen öfter in Erscheinung treten, aber auch – was kaum in Betracht gezogen wird – als "Startrampe" für die Ausbreitung bei Klimaänderungen zugunsten ihrer Ansprüche fungieren können. Im Rannatal ist in diesem Zusammenhang vor allem an Arten zu denken, die sich heute in die höheren Lagen der Alpen und nach Norden zurückgezogen haben. Sie waren

sicher im Pleistozän in der Böhmisches Masse weit verbreitet. Für ihr Überleben im Rannatal ist neben günstigsten ökologischen Verhältnissen die weitgehende Verschonung mancher Teile des Tales vor intensiven menschlichen Eingriffen von eminenter Bedeutung.

### Gebietsbeschreibung

Die Ranna hat zwischen Oberkappel und ihrer Mündung ein rund 10 km langes Kerbtal geschaffen, dessen oberste 4 km durch eine Mauer im Jahr 1950 zwecks Stromgewinnung eingestaut worden sind (ANONYMUS 1972, 1986/87). Die Gesamttiefe des Tales beträgt unterhalb der Staumauer rund 130 m und nimmt bis zur Mündung in die Donau auf 300 m zu. Der Name Ranna ist althochdeutschen Ursprungs und bedeutet "Fluss im schmalen Tal" (WIESINGER & REUTNER 1994). Und in der Tat handelt es sich um ein wild-romantisches Engtal. Das Gefälle des Baches beträgt zwischen Staumauer und Mündung 165 m, ein hoher Wert. Erst anlässlich des Baues der Staumauer für das an der Donau bei Kramesau errichtete E-Werk wurde eine Forststraße auf der Talsohle gebaut, wobei die abwechselnd auf der linken und rechten Talseite liegenden schmalen Alluvionen, auf denen die Straße nach Möglichkeit angelegt worden ist, die Überquerung des Baches auf 14 Furten notwendig gemacht hat. Vorher wurden nach der Erzählung eines alten Holzknechtes Brennholz in Meterlänge und 3 m lange Bloche durch Schwemmen aus der Schlucht gebracht.

Unterhalb der Staumauer ist, von kleinen Tümpeln abgesehen, das Bachbett wasserlos und erst Wehr-, Stöckl- und Breimühlbach und einige kleine namenlose Hanggräben bringen wieder Leben hinein. Die Talhänge haben einen sehr hohen Neigungswinkel. Sie werden durch zahlreiche Felsabbrüche, Wollsackfelstürme und Felsbänder geprägt und laufen am Fuß zumeist in Blockhalden aus. Die Blockhalden verdanken ihre Entstehung der Verwitterung des Gneises, die im Pleistozän mit der Eintiefung des Tales durch den Fluss als Folge der Erosion der Donau einher gegangen ist. Schon im Zuge der Erstarrung des Magmas wurden jene Linien vorgezeichnet, an denen es zum ersten Eintritt von Wasser kommt, das schließlich durch chemische Verwitterung, Frostsprengung und Hangfließen (Solifluktion) den Zerfall des Gesteins bewirkt. Den wesentlichsten Beitrag zum heutigen Zustand leisteten die Klimaverhältnisse während der Eiszeiten, eingeleitet wurden jedoch die Vorgänge wohl schon im Pliozän.

Von einigen Wiesen auf Alluvionen knapp vor der Mündung abgesehen, trägt das gesamte Rannatal Wald. Es handelt sich größtenteils um naturnahe Laub- und Mischwälder. Nur an Hängen geringerer Neigung an der orografisch rechten Talseite und auf der Talsohle des unteren Talabschnittes (Aufforstung ehemaliger Wiesen) nehmen Fichtenmonokulturen größere Flächen ein. Es herrschen Eichen- Hainbuchenwälder, Traubeneichen- Rotföhrenwälder, Eschen- Bergulmenwälder und auf Blockhalden Bergulmen-Sommerlinden- Bergahornbestände vor. Etwas Außergewöhnliches innerhalb der Wälder Mitteleuropas stellen Fichtenblockwälder über Grobblockwerk mit Kaltluftaustritten dar. Die Ranna säumen Schwarzerle, Esche und Flatterulme. Auf starke Degradierung des Bodens weisen uralte Haselwälder hin.

Es sei noch auf die ab dem 12. Jahrhundert in mehreren Bauabschnitten errichtete Burg Falkenstein hingewiesen, die auf einem Felssporn über dem Tal thront. Im 19. Jahrhundert wurde die Burg zur Ruine. Sie ist auf einem später als Weinweg bezeichneten, brei-

ten Weg von der Rannamündung her erreichbar, auf dem Wein von einem kleinen Hafen aus nach Böhmen transportiert worden ist.

### Klima

Vom Talgrund bis gegen Hangmitte hin herrscht ausgesprochenes Schluchtwaldklima vor mit ganzjährig hoher Luftfeuchtigkeit und ausgeglichenen, meist kühlen Temperaturen. Dies ist auf die Nord-Südrichtung des Tales zurückzuführen, über dessen Oberkante die vorherrschenden Westwinde streichen, während am Talgrund mehr oder weniger Windstille herrscht. Im Hochwinter gelangt nur für kurze Zeit direktes Sonnenlicht auf die Talsohle und es ist daher ziemlich dunkel. Gegen die Hangoberkante gleichen sich Temperatur und Luftfeuchtigkeit den Gegebenheiten der Hochfläche an. Für die reiche Moosflora des Tales sind allerdings die zahlreichen kleinklimatischen Nischen von größter Bedeutung.

Eine große Besonderheit, die in dieser Vollkommenheit in der Böhmisches Masse Österreichs bisher sonst nirgends vorgefunden worden ist, sind autochthone Fichtenwälder auf mehr oder weniger nordexponierten Blockhalden. Sie stellen aufgrund ihrer Luftzirkulation im Inneren ein kleinklimatische Phänomen dar. Es herrscht das gesamte Jahr über eine ziemlich ausgeglichen tiefe Temperatur. Im Sommer kommt es zu Kaltluftaustritten an den Mundöffnungen am Fuß der Halden, wobei wärmere Außenluft am Oberhang angesaugt und beim Durchfließen der Halde gekühlt wird. Im Winter kehrt sich der Vorgang um. Bei Außentemperaturen unter Null Grad wird die Luft am Hangfuß angesaugt und tritt, durch das Innenklima erwärmt, leicht temperiert oben aus. In der wärmeren Jahreszeit ist die an den Mundlöchern austretende kalte Luft deutlich fühlbar und im Winter zieren die Ansauglöcher Raureif und manchmal sogar Vorhänge aus Eiszapfen. Der Kühleffekt beruht auf dem Wechselspiel von Kondensation und Verdunstung (Evaporation) einerseits und schwacher Luftbewegung andererseits und funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschranks. Auf diese bemerkenswerte Erscheinung ist der Verfasser im Zuge der Untersuchung der Flora des Rannatales gestoßen (GRIMS 1995), wobei ihm zunächst die Zusammenhänge noch unklar waren. Eine glückliche Fügung war, dass die "Freunde der Landschaftsökologie, Weihenstephan" im Juni 1997 eine Exkursion in den Donaudurchbruch und das Rannatal geplant haben. Dr. F. Schwarz von der Biologischen Station der Stadt Linz übernahm die Führung durch das Donautal vom Schiff aus, der Verfasser jene im Rannatal. Unter den ca. 50 Teilnehmern war auch Dr. R. Molenda, damals an der Friedrich Schiller Universität Jena tätig. Er hat sich als Zoologe mit kaltluftführenden Blockhalden außerhalb der Alpen beschäftigt und die am besten ausgeprägte Blockhalde im Rannatal, nämlich jene am Knie zwischen Furt 8 und 9 in sein Studienprogramm aufgenommen (Abb. 4). Es wurden Datalogger zu dauernder Aufzeichnung der Temperatur in der Halde verstaub. Herrn Molenda sei an dieser Stelle für seine Erklärungen im Gelände, die Überlassung von Literatur und besonders des Berichtes über die Ergebnisse seiner Studien gedankt (MOLENDEN 2001). Es wurden drei Datalogger über den Zeitraum vom 10.7.1999 bis 24.6.2000 in der Halde abgesetzt und einer im 4 m Höhe über der Halde an einer Fichte befestigt. Sie haben 10584 Messwerte zum Temperaturverlauf geliefert. Zusätzlich wurden an drei Tagen (9./10. Juli 1999, 24. November 1999 und 24./25. Juni 2000) Einzelmessungen von relativer Luftfeuchte und maximaler Luftströmung durchgeführt. Sie haben in der Blockhalde jeweils >90% Luftfeuchte und eine Luftströmung von 1,5, 0,0 und 0,5 m/sec ergeben.

Die durchschnittlichen Temperaturwerte in der Blockhalde (vergl. Tab. 1) vom Beginn der Messungen am 10.7.1999 bis anfangs Oktober lagen ziemlich gleichmäßig um 10°C. Sie fielen dann innerhalb weniger Tage auf rund 4°C ab. Ab Mitte November herrschten Temperaturen unter 0°C, die anfangs April wieder auf positive Werte stiegen. Auffallend sind die in den Monaten Februar und März gleichmäßigen, keinerlei Schwankungen unterworfenen Werte knapp unter 0°C. Bis zum Ende der Messungen am 24.6.2000 stieg die Temperatur an den drei Messpunkten auf 7,5°C.

**Tabelle 1.** Übersicht der Durchschnitts-, Minima- und Maximawerte in der Halde.

Standort der Logger	Durchschnittswert	Minimum	Maximum
4 m über der Halde	6,99°C	-18,9°C	35,7°C
0,5 m tief in der Halde	3,1°C	-16,4°C	11,6°C
1 m tief in der Halde	3,5°C	-6,7°C	10,2°C
0,5 m tief in der Halde	2,9°C	-14,6°C	9,9°C

Die außerhalb der Blockhalde gemessenen Werte stellen nach Wissen des Verfassers die ersten Anhaltspunkte über die Temperaturverhältnisse am Grund des Rannatales dar. Sie liegen 1°C bis 2°C unter den langjährigen Messergebnissen der Wetterstationen im Donautal.

Molenda konnte in der Halde den Kurzflügelkäfer *Leptusa flavicornis* nachweisen, der vorwiegend in der montan-subalpinen Stufe der Alpen lebt. Es handelt sich im Rannatal um eine Reliktpopulation aus der letzten Kaltzeit.

## Geologie

Im Rannatal treten überall saure Gesteine, nämlich Granite, Granitoide und Gneise zutage. Größtenteils handelt es sich um Perlgneis, einem feinkörnigen Migmatit, an dessen verwitterter Oberfläche die gerundeten Feldspatkristalle wie Perlen hervortreten. Bachaufwärts des Sporns, der die Ruine Falkenstein trägt, weist er Einsprengungen von Grobkorngneis (Plagioklasporphyroplast) auf, um schließlich in Weinsberger Granit überzugehen, was jedoch erst weiter im Norden und außerhalb des Rannatales erfolgt. Der wechselnde Anteil der gesteinsbildenden Minerale ist eine der Ursachen für die Herausmodellierung von Härtingen, die als Felsrippen, Felstürme und Wände die Talhänge gliedern.

## Die Moosvegetation und Moosflora<sup>1</sup>

Bei der Beschreibung der Moosverbände geht der Verfasser mit HERZOG (1942/43) einher und führt nur die jeweils die Gesellschaft prägenden Elemente an. Alle zufälligen Einsprengungen oder Allerweltsmoose, die für die Charakterisierung der Gesellschaft ohne Bedeutung sind, werden fast immer weggelassen. Diese Arbeit soll einen Überblick über die Moosgesellschaften des Rannatales geben. Eine genauere Untersuchung lässt

<sup>1</sup> Die Nomenklatur der Moose richtet sich nach GRIMS et al. (1999), die der Flechten nach WIRTH (1995).

weitere Moosvereine erwarten. Dem Verfasser ist in dieser Hinsicht aufgrund von Problemen mit seinem rechten Knie die weitere Bearbeitung verwehrt.

Im Rannatal konnten bisher auf einer Länge von etwa 5 km zwischen Staumauer und Mündung und einer durchschnittlichen Talbreite von 500 m an der Hangoberkante, also auf einer Fläche von 2,5 km<sup>2</sup>, 196 Moosarten nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass in Österreich rund 1000 Moosarten vorkommen und von diesen etwa 1/5 im Rannatal wächst, darf es zu den moosreichsten Gebieten unseres Staates gerechnet werden. Die Artenvielfalt spiegelt den Reichtum an verschiedensten Standorten wider, wie sie auf so kleinem Raum nur selten ausgeprägt sind. BERGER (1995) stellte ähnliches für die Flechtenflora fest. Dem gegenüber ist die Phanerogamenflora relativ artenarm, ein Charakteristikum der Wälder der Böhmisches Masse, wie dies auch PAUL (1929) in seiner Arbeit über die Moose des Bayerischen Waldes betont. Weiters konnte der Verfasser beinahe alle in der Böhmisches Masse Oberösterreichs vertretenen Farne im Rannatal beobachten, dazu die beiden Bärlapparten *Lycopodium annotinum* und *L. complanatum*. Die Erforschung der Pilze steckt in den Kinderschuhen, dennoch wurden schon mehrere beachtenswerte Arten gefunden. Im Rannatal liegt auf engstem Raum eine Konzentration der außeralpinen Sporenpflanzenflora Mitteleuropas vor, wie sie in diesem Raum nur sehr selten zu beobachten ist!

Von der allgemeinen Verbreitung der Moose her gesehen sind drei Arealkategorien vorherrschend, 40% sind subboreal-boreal verbreitet, 38% temperat und 17% ozeanisch-subozeanisch (auf ganze Zahlen gerundet). Subkontinentale, submediterrane und subarktische Arten spielen eine sehr untergeordnete Rolle und machen zusammen nur 5% aus. (Geographische Zuweisung nach DÜLL 1983, 1984/85). Der hohe Anteil subboreal-borealer Arten weist auf die besonderen kleinklimatischen Verhältnisse hin. Weitere die Moosvegetation des Rannatales besonders prägende Faktoren sind die Feuchtigkeits- und Lichtverhältnisse und das Substrat ihrer Wuchsorte. Auch ein auf den ersten Blick so minimaler Faktor wie die Körnung der Gesteinsoberfläche spielt eine bedeutende Rolle für Felsbesiedler. Dank der reichen Gliederung des Engtales kommt es zu einer sehr engmaschigen Verzahnung der einzelnen Biotoptypen. Das Grundgerüst bilden neben Fichtenmonokulturen weithin naturnahe Wälder, die von wenigen kleinen baumfreien Blockhalden und Felsformationen abgesehen, das gesamte Tal beherrschen. Der Anteil an Gelände mit längerer direkter Sonneneinstrahlung ist gering. Die Sonne findet auch im Sommer wegen des in Nord-Südrichtung verlaufenden Tales und seiner Enge nur um die Mittagszeit kurz die Möglichkeit, Talgrund und Unterhänge zu erreichen, im Winterhalbjahr ist die Zeitspanne noch viel kleiner. Mehrere quer in das Tal vortretende Felsrippen und drei scharfe Krümmungen verhindern an einigen Stellen ganzjährig die direkte Sonneneinstrahlung. Durch Fugen und schmale Bänder gegliederte Silikatfelsen, Gesteinsblöcke, morsche Strünke, Wurzeln und Stämme alter Bäume, Erdanrisse und Rohböden sind Träger der meisten Moosgesellschaften. Die Wasserversorgung der Standorte erfolgt durch Quellaustritte an den Hängen, durch die Zuflüsse aus dem Plateau der Umgebung und durch die Ranna selbst. Große Bedeutung hat die gleichmäßig hohe Luftfeuchtigkeit, die nur an heißen Sommertagen abnimmt. Der direkte Niederschlag ist im Sommer durch das dichte Blätterdach der Bäume stark vermindert und mehr auf den Regentrauf der Kronen beschränkt, in der blattlosen Vegetationszeit jedoch von Bedeutung.

Felsmoosgesellschaften sind anthropogenen Einwirkungen, aber auch naturbedingten

gegenüber besonders empfindlich. Abholzung, Wegbau, Wind- oder Schneebruch u. a. m. ziehen fast immer Spuren der Verwüstung dieser Gesellschaften nach sich. Eine Wiederbesiedlung durch eng an besondere Standortverhältnisse angepasste Arten kann mangels Diasporen völlig unterbunden werden oder sich über sehr lange Zeitabschnitte hinziehen.

## Moosgesellschaften auf Silikatgestein

### auf sonnigem Gestein

Auf wechselfeuchten Felsen in sonniger bis halbschattiger Lage ist im Donaudurchbruch samt seiner Seitentäler und im umgebenden Sauwald und Mühlviertel *Andreaea rupestris* anzutreffen (GRIMS 1988). Es ist ein charakteristischer Besiedler glatter bis leicht aufgerauter Felsflächen. Am besten entwickelt sich das Moos auf schwach von Sickerwasser überrieselten Felsen, die nur während längerer Schönwetterperioden trocken fallen. Regelmäßig wachsen an solchen Stellen *Racomitrium heterostichum*, *Hedwigia ciliata*, *Diplophyllum albicans* und *Cynodontium polycarpum*. Mit einigen weiteren Begleitern bilden sie das **Racomitrio-Andreaeetum**. Im Rannatal ist die Gesellschaft mangels heller Standorte sehr selten anzutreffen. Die Vorkommen im Donaudurchbruch des hauptsächlich subalpin-alpin verbreiteten *Andreaea rupestris* gehören zu den tiefst gelegenen (270 m!) dieser Art, die in den Alpen bis 3400 m aufsteigt – eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit.

Sonnige, gehölzfreie Blockhalden nehmen nur einen sehr kleinen Raum im Rannatal ein, wie überhaupt im gesamten Donaudurchbruch. Sie sind sehr seltene und daher bemerkenswerte Dokumente der Besiedlung von Lebensräumen in der Böhmisches Masse, die von Natur aus noch frei von höherer Vegetation sind. Als allererste Pioniere siedeln auf nacktem Gestein Krustenflechten (z. B. *Diploschistes scruposus*, *Pertusaria corallina* und *Lecidea fuscoatra*, BERGER 1995), auf denen Laubflechten wie *Parmelia saxatilis* und *Parmelia conspersa* Fuß fassen können. Nun kommen als nächste die ersten Moose, nämlich *Racomitrium heterostichum*, *Hedwigia ciliata* und *Ptilidium ciliare*. Unser Raum liegt im äußersten östlichen Bereich des Areals der erst genannten Art, die hier noch eine hohe Verbreitungsdichte aufweist. Lebermoose sind als besonders feuchtigkeitsbedürftig bekannt, um so mehr verwundert daher das Vorkommen von *Ptilidium ciliare* als Pionier auf den trocken-heißen Felsblöcken. Es hat eine besondere Strategie der Wasserspeicherung und des Verdunstungsschutzes entwickelt. Die in vier bis fünf feine Wimpern auslaufenden Blätter bilden zusammen mit den zahlreichen Verzweigungen der Stängel einen dichten Filz, der Wasser aufnimmt. Im trockenen Zustand krümmen sich die Blätter samt ihrer Wimpern stark ein und bilden kompakte Polster, was die Verdunstung hemmt. Die drei Arten bauen zusammen mit *Polytrichum piliferum*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum polysetum*, *Hypnum cupressiforme*, *Grimmia pulvinata* u. a. das **Hedwigietum ciliatae** auf. Vereinzelt stellt sich *Andreaea rupestris* ein.

Besonders hervorgehoben werden muss das Vorkommen von *Racomitrium lanuginosum* im Rannatal, ein weiterer Hinweis auf seine außergewöhnlichen kleinklimatischen Verhältnisse. Der Verbreitungsschwerpunkt dieses Laubmooses liegt in der obermontanen bis alpinen Stufe (VOLGER 1993). Im Mühlviertel gibt es Nachweise aus dem 19. Jahrhundert vom Plöckenstein, die bestätigt werden sollten. FAMILLER (1911), PAUL (1929) und DÜRHAMMER (1997) stellten die Art auf den Gipfelregionen des Bayerischen Wald

fest. Im Rannatal wächst *Racomitrium lanuginosum* auf zwei Blockhalden in Gesellschaft von *Cladonia*-Arten (*Cladonia rangiferina*, *C. arbuscula*, *C. gracilis*, *C. pyxidata*, *C. squamosa*), *Racomitrium heterostichum*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi* und *Hypnum cupressiforme*. Diese Gesellschaft des *Racomitrietetum lanuginosi* ist besonders auf der Blockhalde unterhalb Altenhof gut ausgebildet.

Ein bemerkenswertes Verhalten zeigt im Rannatal *Antitrichia curtispendula*. Das Moos gilt als typischer Epiphyt, der die Stämme alter Laubbäume in luftfeuchter Lage vorwiegend in den Alpen besiedelt und aufgrund der Luftverschmutzung teilweise in deutlicher Abnahme begriffen ist. Im Rannatal wächst es auf west- bis südexponierten Gneisblöcken am Rand der Halden im Regentrauf der Laubbäume. Von hier dringt es auch in lichte Blockwälder ein. Ein ähnliches Verhalten zeigt die Art nach MARSTALLER (1984b, 1986) in Thüringen und nach PHILIPPI (1965a, 1986) in der Wutachschlucht im Schwarzwald und im Odenwald und Spessart. NEUMAYR (1971) und HERTEL (1974) erwähnen es dagegen aus dem Bayerischen Wald nicht. *Antitrichia curtispendula* bildet im Rannatal bis 10 cm tiefe Polster aus, die in überlegener Konkurrenz anderen Arten gegenüber quadratmetergroß die Blöcke einhüllen. Die Polster werden umrandet von *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*, *Thuidium tamariscinum* und den Flechten *Cladonia squamaria*, *C. macilenta*, *C. furcata*, *C. digitata* und *Peltigera praedextata*. Nur in kleinen Inseln vermögen sie in den *Antitrichia*-Polstern Fuß zu fassen. Von Gefäßpflanzen sind *Polypodium vulgare*, *Geranium robertianum* und *Moehringia muscosa* vertreten.

Der Verfasser hat *Antitrichia curtispendula* im gesamten oberen Donauraum Oberösterreichs noch nie epiphytisch wachsend gefunden. Obwohl in diesem Gebiet zahlreiche geeignete Trägerbäume vorhanden wären, werden sie als Siedlungsraum nicht genutzt. In den das Donautal beidseitig umschließenden Gebieten, Sauwald und Mühlviertel, fehlt es überhaupt. Erst im etwa 55 km weiter südlich liegenden Hausruck bewohnt es vereinzelt alte Bäume (RICEK 1977), um dann in den Alpen bedeutendes Element von Epiphytengesellschaften zu werden. Es muss wohl an den unterschiedlichen Niederschlagswerten liegen, die *Antitrichia curtispendula* in unserem Raum zu epipetrischer Standortwahl mit vermehrter Niederschlagszufuhr im Regentrauf der Baumkronen am Rande der Blockströme veranlassen. Die langjährigen Durchschnittswerte betragen im Donauraum 1000 bis 1100 mm, im Hausruck 1100 bis 1200 mm. Mit den vom Randbereich der Alpen (Flyschzone) zunehmenden Niederschlägen von 1100 bis 1800 mm nimmt auch die Zahl der Standorte von *Antitrichia curtispendula* rapide zu (alle Werte aus SCHMEISS 1979 & AUER et al. 1998). Mangels Silikatblöcken gibt es hier keine saxicolen Vorkommen.

Die Artzusammensetzung der Gesellschaft von *Antitrichia curtispendula* auf Silikatblöcken im Rannatal hat mit Ausnahme dieser Art selbst nichts gemeinsames mit der Assoziation des epiphytischen Vorkommens des *Antitrichietum curtispendulae*, wie sie HÜBSCHMANN (1986) in seiner Tabelle charakterisiert hat. Im Tal handelt sich um Fels- und Waldbodenbewohner, die nur zaghaft den Stammgrund alter Laubbäume besiedeln und daher muss sie als eigene Subassoziation aufgefasst werden. Allein *Dicranum scoparium* stellt sich im *Lobarietum pulmonariae* ein.

*Antitrichia curtispendula* dringt auch in lockere, lichte Blockwälder ein. Es erreicht in diesem Lebensraum nicht mehr dieselbe Vitalität wie am Rand offener Blockhalden und

neben den oben genannten Arten tauchen auch *Brachythecium salebrosum*, *Mnium cuspidatum* und *Thuidium delicatulum* auf. Auf locker bewachsenen Blöcken findet sich hier regelmäßig *Grimmia hartmannii* und ganz selten *Barbilophozia barbata*. PHILIPPI (1965a) betrachtet diese Gesellschaft als **Subassoziati**on des **Antitrichietum curtispendulae**, der auch unsere Gesellschaft nahe steht. HÜBSCHMANN (1986) dagegen misst dem gesteinsbewohnenden *Antitrichia curtispendula* keine Bedeutung bei. Er betont nur, dass die Art auch auf Gestein übergeht, ohne auf den ganz anders gearteten Gesellschaftsaufbau einzugehen.

Am Fuß der offenen Blockhalden steht die Vegetation unter dem Einfluss der Beschattung der Randbäume und fallweise schwacher Kaltluftaustritte. Sie wird reicher und deckt in zusammenhängenden Teppichen den Raum zwischen den Blöcken ab, der aus *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum quinquefarium*, *Bazzania tricenata*, *Bazzania trilobata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Plagiomnium affine*, *Pohlia nutans*, selten *Hylocomium brevirostre* und die Flechte *Cladonia furcata* gebildet wird. Die Arten des Hedwigietum ciliatae werden auf einzelne exponierte Blockkuppen zurückgedrängt und auch *Antitrichia curtispendula* kann sich nur fallweise behaupten.

#### auf beschattetem, trockenem Silikatgestein

In Fugen schwach überhängender Felswände, auf die nie Regen trifft, wächst *Rhabdoweisia fugax*, das der artenarmen **Rhabdoweisietum fugax-Gesellschaft** seinen Namen gibt. Die weichen, gelblichgrünen Polster kommen mit der Wasserversorgung durch Luftfeuchte aus, während die wenigen Begleiter wie *Hypnum cupressiforme*, *Lophozia ventricosa*, *Plagiothecium laetum*, *Pohlia nutans* und *Pohlia elongata* (selten) kümmern. Staufflechten der Gattung *Lepraria* überziehen weithin die glatten Wände. In einer **feuchteren Variante** mit fallweiser Wasserversorgung durch Sickerwasser stehen *Cynodontium polycarpum* und *Pseudotaxiphyllum elegans* im Vordergrund.

#### auf beschattetem, wechselfeuchtem bis mäßig feuchtem Silikatgestein

In mäßig feuchten Fugen, auf schmalen Bändern und unter vorspringenden Felsköpfen stechen die bläulich-grünen, kugelförmigen Polster von *Bartramia pomiformis* ins Auge. Sie bilden in lockerem Verband zusammen mit *Diplophyllum albicans*, *Cynodontium polycarpum*, *Ceratodon purpureus*, *Lepidozia reptans*, *Lophozia ventricosa*, *Scapania nemorea*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *Isopterygium myosuroides*, *Plagiothecium laetum* und *Hypnum cupressiforme* das **Bartramietum pomiformis**. Auch diese Gesellschaft ist in der Wasserversorgung weitgehendst von der Luftfeuchte abhängig, die geringfügig durch Sickerwasser ergänzt wird.

Mehr oder weniger lotrechte, glatte und windgeschützte Felsflächen, die nur bei länger andauernden Niederschlägen mit Sickerwasser versorgt werden, hüllen oft weiche, dünne, jedoch feste Decken aus *Plagiothecium laetum* ein. Das zarte, glänzende Moos baut großflächig beinahe eine Ein-Art-Gesellschaft auf. In dieser **Plagiothecium laetum-Synusie** spielt *Hypnum mammillatum* eine gewisse Rolle, das sich genau so wie die vorige Art dicht an die Felsen schmiegt und das Wasser über die Oberfläche ableitet – beinahe wie das geölte Gefieder von Wasservögeln. Das Innere der Moorsrasen ist weitgehend trocken und die Moosblättchen sind oft vergilbt. Geringfügig sind *Cynodontium polycarpum*, *Diplophyllum albicans* und *Pseudotaxiphyllum elegans* vertreten.

In Gewässernähe und damit feucht-kühler Lage ist an ähnlichen Felsen das **Diplophyllum albicans** ausgebildet, in dem *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorea* dominieren. Auch diese beiden Lebermoose decken oft größere Gesteinsflächen völlig ab, einmal rein grün, dann wieder im feuchten Zustand rötlich glänzend. Die an beiden Arten beinahe immer zahlreich ausgebildeten Brutkörper begünstigen eine problemlose Vermehrung sehr, was einer raschen Besiedlung freier Felsflächen sehr förderlich ist. Weitere Mitglieder der Gesellschaft sind *Heterocladium heteropterum*, *Plagiochila porelloides*, *Rhizomnium punctatum*, *Lepidozia reptans*, *Tetraxis pellucida* und, vorwiegend in Gesteinfugen, *Cynodontium polycarpum* und *Dicranella heteromalla* in der Modifikation *sericea*. Die Gesellschaft ist im Mühlviertel weit verbreitet (GRIMS 1988).

Genau so großflächig entwickeln sich *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorea* an gleichen Stellen auf lehmig-sandigen Hängen. Die oben angeführten Felsbewohner fehlen jedoch. Ihren Platz nehmen *Nardia scalaris*, *Pellia endiviaefolia*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella heteromalla* und *Calypogeia neesiana* ein. Sie stellen diese Gesellschaft in die Nähe des Nardietum *scalaris*.

Schwach geneigte Felsflächen bedeckt das **Neckeretum crispae** in einer etwas ärmeren Ausprägung als durch NEUMAYR (1971) und HERTEL (1974) aus dem nördlichen Bayern beschrieben. Die Moosgesellschaft ist zwar den Niederschlägen ausgesetzt, sie wird jedoch wegen des hohen Neigungswinkels nur von wenigen Regentropfen getroffen, die auf der glatten Oberseite der dachziegelartig übereinander liegenden Sprosse abgleiten. Daher herrscht in den Polstern ziemliche Trockenheit und nur ihre äußerste Schicht ist befeuchtet. Aufgrund der auch mit bloßem Auge deutlich erkennbaren Wellung der Blätter, die eng übereinander liegen, entstehen viele kleine Hohlräume, die das Wasser zurückhalten. Die namensgebende Art *Neckera crispa* tritt im Rannatal deutlich gegenüber *Isoetecium alopecuroides*, *Neckera complanata*, *Plagiochila porelloides*, *Hypnum cupressiforme* und *Hypnum mammillatum* zurück. *Isoetecium myosuroides* und *Homalothecium sericeum* sind seltener. Sehr vereinzelt nisten sich punktuell *Oxystegus tenuirostris*, *Racomitrium microcarpum*, *Eurhynchium crassinervum* und *Porcella arboris-vitae* ein.

Besonders artenreiche und auch aus ästhetischer Sicht beeindruckende **Moosgesellschaften tragen die bewaldeten Blockströme** am Fuß der Hänge. Die Blockgröße schwankt zwischen 0,5 und 1,5 m Durchmesser. Auf den Blockhalden stocken Schluchtwälder, die ein feucht-schattiges Kleinklima schaffen und die Bildung ausgedehnter, tiefer Moosdecken begünstigen, die vielfach die Zwischenräume überdecken. Abwechslung bringen vereinzelt kleine kahle Flächen an den Seiten und Kuppen der Blöcke und dunkle Hohlräume, die durch die Moosdecke noch nicht geschlossen worden sind. Es bedürfte gründlicher Untersuchungen der Blockhalden des gesamten Donaudurchbruchs, um eine deutliche Differenzierung der engverzahnten Gesellschaften zu erreichen. Je nach Exposition auf den Blöcken und Alterszustand des Waldes überwiegen diese oder jene Arten und bilden verschiedene **Synusien**. Die beachtenswerteste und in Österreich nur auf unser Gebiet beschränkte ist jene mit *Hylocomium brevirostre*. Das Areal dieses subozeanisch-submediterranean-montanen Florenelementes klingt im süd-westlichen Teil der Böhmisches Masse Oberösterreichs aus. Außerhalb dieses Gebietes sind in Österreich nur mehr weit verstreut acht Funde bekannt (GRIMS et al. 1999). Am häufigsten stellt es sich in den Schluchten der in die Donau mündenden Seitenbäche ein, vereinzelt auch in solchen an der Südseite des Sauwaldes. Die größten Bestände birgt das Rannatal, wo nicht selten quadratmetergroße Polster zu finden sind. Auf den Blockhalden des

Donaudurchbruches selbst dagegen ist die Art nur sporadisch angesiedelt, da die meisten zu trocken sind. Die begleitende Artengarnitur besteht aus *Isothecium alopecuroides*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Plagiochila asplenioides*, *Thuidium tamariscinum*, *Thuidium delicatulum*, *Hylocomium splendens* und *Eurhynchium angustirete*, alles robuste pleurocarpe Arten.

Eine Gesellschaft mit zarteren Pflanzen lässt sich durch *Bazzania trilobata*, *Bazzania tricrenata*, *Brachythecium salebrosum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Climacium dendroides*, *Rhodobryum roseum* und *Dicranodontium denudatum* charakterisieren. Sie ist seltener zu beobachten, da sie wohl oft der Konkurrenz des vorher genannten Moosvereines unterliegt.

In den Moosdecken der Blockwälder wachsen regelmäßig *Geranium robertianum*, *Lamiastrum montanum* und vereinzelt *Festuca gigantea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Thelypteris phegopteris*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris expansa*, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* und *Athyrium filix-femina*.

Aus pflanzengeographischer Sicht gehört *Brotherella lorentziana* zu den beachtenswertesten Moosen Mitteleuropas. Ihr kleines geschlossenes Areal reicht vom Schwarzwald über den äußeren Bereich der Nördlichen Kalkalpen vom Bodensee bis zum Attersee. Darüber hinaus tritt es punktuell noch im Steirischen Ennstal und bei Lunz auf. Eine bedeutende Enklave bildet der Donaudurchbruch Passau-Aschach, wo die Art in den Schluchten von fünf Zuflüssen vorkommt (GRIMS 1993, GRIMS et al. 1999). Sie dringt von ihrer Mündung bis ca. 1 km in die Täler vor und ist teilweise zahlreich vorhanden. Dennoch wurde die Art aufgrund der Ähnlichkeit ihrer Rasen mit dem vielgestaltigen *Hypnum cupressiforme* vom Verfasser erst 1973 als solche erkannt (GRIMS 1973). Die großen, bräunlichen Zellen des Blattgrundes bürgen für eine sichere Bestimmung. Erst jüngst wurde *Brotherella lorentziana* durch Köckinger und Schlüsslmayr im Strudengau in der Schlucht des Klambaches bei Saxen nachgewiesen. Im Rannatal befindet sich der derzeit einzige bekannte Standort an der nördlichen Seite des Donaudurchbruches Passau-Aschach.

DÜLL (1984/85) reiht *Brotherella lorentziana* in die Artengruppe mit ozeanisch-praealpin-montaner Verbreitung ein, DIERSSEN (2001) in die subozanisch-temperat-montaner, was nach Meinung des Verfassers treffender ist. Das Moos wächst seitlich auf moosreichen Gneisblöcken, über halb verrottetem Fichtenreisig und auf Rohhumus an Hängen. Es meidet horizontale Flächen, da die Moosrasen einer guten Entwässerung bedürfen. Sie sind im Innern nur mäßig feucht und in der Wasserversorgung größtenteils auf hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen. Die großen, sackartigen Zellen am Blattgrund, die im Alter orangefarben werden, dienen der Wasserspeicherung und gewähren langanhaltende Feuchtigkeit der Moosrasen. Die dicht stehenden, nach unten gerichteten Sprosse mit anliegenden Blättern und lang ausgezogenen Blattspitzen leiten einerseits das Oberflächenwasser gut ab und bilden andererseits eine Isolierschicht für das feuchte Mikroklima im Inneren der Rasen. Die *Brotherella*-Bestände befinden sich im regengeschützten Bereich der Kronen alter Fichten und Tannen und nur vereinzelt der von Laubbäumen am Fuß der Hänge und meist in Gewässernähe.

*Brotherella lorentziana* ist ein Mitglied der in den Tropen weit verbreiteten Familie der Sematophyllaceae, die in Europa nur durch drei Gattungen mit wenigen Arten vertreten ist. Alle sind selten, was wohl auf die besonderen Standortansprüche und Diasporenmangel zurückzuführen ist. HERZOG (1926) sieht *Brotherella lorentziana* als eines der Ter-

tiärrelikte an, "die die diluviale Klimaverschlechterung an Ort und Stelle, vielleicht unter leichter Veränderung und Anpassung überstanden haben". Hier bietet sich der Donaudurchbruch als Refugium an, in dem, fernab von Gletschern, während der Eiszeiten für die damalige Zeit günstige klimatische Verhältnisse geherrscht haben müssen. PHILIPPI (1974) dagegen erscheint das Überdauern in Mitteleuropa sehr unwahrscheinlich, da die Art an Wald gebunden ist. Dem ist entgegen zu halten, dass sie heute ein sehr kleines Areal fernab der eiszeitlichen Refugialstandorte von Wäldern bewohnt. Ein Vordringen gemeinsam mit dem Wald bis in unser Gebiet unter Aufgabe der benutzten Standorte auf dem Wanderweg oder durch Sporenflug aus einer heute nicht mehr bestehenden Population ist auszuschließen. Die vielfältigen Strukturen des Donaudurchbruches und der Täler seiner Zuflüsse waren Grundlage sehr abwechslungsreicher ökologischer Nischen, auf denen *Brotherella* Zuflucht finden konnte. Nicht ohne Grund befindet sich in der Schlögener Schlinge vom Fuß bis in halbe Hanghöhe des Steinerfelsens hinauf einer der beiden nördlich der Alpen gelegenen Fundplätze von *Fabronia ciliaris* (GRIMS 1978). Dieses ist vergesellschaftet mit *Frullania inflata*, das außer aus den Südalpen und Föhntälern der Niederen Tauern nur von Südmähren und Ungarn bekannt ist.

Der Moosverein mit *Brotherella lorentzina* kann als *Synusie* angesehen werden. Schwer finden in die großflächigen, kompakten und bis 1 m<sup>2</sup> großen Polster andere Moose Eingang. Nur wenige pleurocarpe Vertreter schaffen dies, wie *Hylocomium splendens*, *Thuidium tamariscinum*, *Dicranum scoparium* und *Eurhynchium angustirete*, größere Schwierigkeiten bereitet das Eindringen den akrokarpn *Polytrichum formosum* und *Dicranodontium denudatum* und dem Lebermoos *Bazzania trilobata*.

Mit Abnahme der Luftfeuchtigkeit in den mittleren Hanglagen wird die Moosvegetation auf den in dieser Zone liegenden Blöcken artenärmer. Sie beherbergen das *Grimmietum hartmanii*. Von den beiden diese Gesellschaft kennzeichnenden Arten *Paraleucobryum longifolium* und *Grimmia hartmannii* dominiert im Donauraum erstere. Regelmäßig sind *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum fulvum*, *Plagiothecium laetum*, *Lepidozia reptans*, *Scapania nemorea*, *Leucobryum juniperoideum*, *Hypnum cupressiforme* und *Hypnum mammillatum* vorhanden. An besonders dunkel lagernden und eher trockenen Blöcken gewinnt *Dicranum fulvum* an Bedeutung und kann gegenüber den beiden Kennarten die Überhand gewinnen. Der Verfasser möchte jedoch daraus das umstrittene *Dicranetum fulvi* nicht ableiten, das auf NEUMAYR (1971) zurückgeht.

Ein herausragender Lebensraum im Rannatal sind **Fichtenblockwälder mit Torfmoosen** über Grobblockwerk mit Kaltluftaustritten vorwiegend an nordseitigen Hängen. Sie werden von manchen Autoren, z.B. STEINER (1992), als **Kondenswassermoore** bezeichnet, wozu die ausgedehnten Torfinoosdecken verleiten. Der am besten entwickelte Fichtenblockwald befindet sich im Knie der Ranna zwischen Furt 8 und 9 in Höhe von Gerasdorf (Abb. 4), mehrere kleinere liegen zwischen den Furten 3 und 6 und unterhalb der Einmündung des Wehrbaches. Leider wurde gerade der oben besonders hervorgehobene, dessen Klimaverhältnisse in den Jahren 1999/2000 untersucht worden sind (MOLENDÁ 2001, siehe Abschnitt Klima!), durch das Jahrhunderthochwasser vom 12. August 2002 in Mitleidenschaft gezogen. Darüber hinaus wurden zwecks Reparatur der ebenfalls durch das Hochwasser teilweise zerstörten Forststraße Blöcke entnommen und die Sphagnumdecke geschädigt. Ein unverantwortlicher Eingriff im erst kürzlich zum Naturschutzgebiet erklärten Tal! Wieweit die nach Hinweisen durch den Verfasser auf Veranlassung der Naturschutzabteilung der öö. Landesregierung durchgeführte Rücklagerung von Blöcken den Schaden beheben kann, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Die oben beschriebenen kleinklimatischen Verhältnisse ließen eine eindrucksvolle, hunderte Quadratmeter große Decke aus Torfmoosen entstehen, die sich selbst über 1 m breite Zwischenräume spannt. Ausschlaggebend für die Bildung dieser Moosbrücken sind abgebrochene Zweige von Fichten und Tannen, die in lockerem Bestand das Gelände besiedeln. Es konnten *Sphagnum quinquefarium*, *S. capillifolium*, *S. angustifolium*, *S. squarrosum*, *S. russowii*, *S. fimbriatum* und *S. magellanicum* nachgewiesen werden (Krisai mündl.). Auch *Polytrichum commune* ist häufig. Aus ökologischer wie bryogeographischer Sicht sind die kleinen Bestände der beiden Lebermoose *Harpanthus scutatus* und *Anastrophyllum minutum* an den Kaltluftlöchern beachtenswert. Ersteres ist aus Europa, dem östlichen Nordamerika und Japan bekannt geworden und gehört überall zu den Seltenheiten (HEEG 1892, MÜLLER 1957). Die meisten Vorkommen im Alpenvorland und in den Mittelgebirgen sind erloschen oder zumindest stark gefährdet. Das Rannatal dürfte die einzigen Standorte in Oberösterreich beherbergen. Die zweite Art ist im außeralpinen Bereich Mitteleuropas ebenfalls selten und auf die höheren Lagen der Mittelgebirge beschränkt. In den Alpen hat es den Schwerpunkt seiner Verbreitung von etwa 800 m bis in die alpine Stufe. An höheren Pflanzen tragen manche Blöcke *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*, dazu zieren ausgedehnte Girlanden von *Lycopodium annotinum* die überbordenden Mooswülste.

Steinige, lichtarme Quellfluren an den Hängen zeichnet die *Trichocolea tomentella* – *Aneura pinquis* – Gesellschaft aus. Das thallose Lebermoos *Aneura pinquis* liegt als zerbrechliches, loses Gitterwerk auf Sand und feinem, stark vermodertem Reisig im Wasser. Die filzig-weichen Polster von *Trichocolea tomentella* lagern locker auf dem selben Substrat und engen den Lebensraum von *Aneura* ein. Je nach Lichtverhältnissen – *Aneura* verträgt auch tiefsten Schatten – gewinnt die eine oder andere Art die Oberhand. Regelmäßig sind *Calliergonella cuspidata*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiochila asplenioides*, *Climacium dendroides*, *Lophocolea bidentata*, *Plagiomnium undulatum* und *Brachythecium rivulare* vorhanden. *Fissidens pusillus*, einer der Mooszwerges unseres Gebietes, ist im Dunkel der Standorte oft schwer auszumachen. Im Randbereich einiger Quellfluren des Breimühlbaches ist auch *Rhytidiadelphus subpinnatus* vertreten. Die Gesellschaft entspricht dem *Trichocoleetum tomentellae*, dem in unserem Gebiet *Aneura pinquis* als zweite Kennart beigefügt werden darf. Diese Art ist im gesamten Donaudurchbruch und Sauwald kennzeichnend für schattige Quellaustritte und eng an sie gebunden.

#### **auf nassen bis submersen Felsen**

An den Unterhängen des Rannatales kommt es zu zahlreichen Quellaustritten über Felswänden. Das Wasser rieselt in großer Regelmäßigkeit über das Gestein oder tropft von Felsnasen und erzeugt dabei kleine Spritzwasserzonen. Nur in Zeiten langer Trockenheit versiegen die Quellen.

In dunklen Felsnischen dominiert auf mehr oder weniger lotrechten, glatten Flächen *Heterocladium heteropterum*. Die geringe Lichtmenge und das sehr fest am Fels haftende Moos schließt das Eindringen von *Scapania nemorea*, *Lejeunea cavifolia* und *Hypnum cupressiforme* ziemlich aus. Sie kümmern deutlich und werden mehr an den Rand der *Heterocladium*-Rasen gedrängt. Einzig *Lepidozia reptans* kann sich einigermaßen durchsetzen. Die Moosgesellschaft entspricht dem *Heterocladietum heteropterum*, das im Mühlviertel in Schluchten häufig anzutreffen ist (GRIMS 1988) und auch von NEUMAYR

(1971) aus dem Bayerischen Wald erwähnt wird. Allerdings ist im Rannatal das in dieser Gesellschaft ziemlich stete *Isothecium myosuroides* selten, findet sich dagegen in dieser Gesellschaft im Donaudurchbruch öfter. Nur zögernd dringt es von hier in den unteren Teil des Rannatale ein.

An von der Hydrologie gleichen, jedoch etwas helleren Standorten hat sich an wenigen Stellen, u.zw. knapp unterhalb der Staumauer unter einem der ersten Rinnsale an der rechten Talseite und im engen Kerbtal des Stöcklbaches, ein im wesentlichen aus *Lejeunea cavifolia*, *Marsupella emarginata*, *Blindia acuta* und *Chiloscyphus polyanthus* bestehender Moosverein, das **Lejeunetum cavifoliae** entwickelt. Es steht ebenfalls in engstem Kontakt mit dem nassen Fels. Den Randbereich nehmen *Ctenidium molluscum* var. *robustum*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiomnium undulatum*, *Scapania nemorea*, *Climacium dendroides* und *Plagiochila asplenioides* ein. Besonders hervorzuheben ist das vereinzelte Vorkommen von *Bartramia halleriana*, die in der Böhmisches Masse Österreichs sehr selten auftritt.

An leicht überhängenden Felssimsen- und kanten ist eine auffallende Gesellschaft die des **Amphidium mougeotii**. Sie beschränkt sich auf Fugen mit regelmäßigem Austritt von Wasser. Locker und lose hängen die giftgrünen, schwammigen und oft durch das eigenen Gewicht langgezogenen Polster von den tropfnassen Felsen. Nur wenige Begleitmoose sind in dieser Gesellschaft zu beobachten wie *Fissidens adianthoides*, *Bryum pallens*, *Pohlia nutans*, *Hypnum cupressiforme* und *Thamnobryum alopecuroides*.

Sehr artenarm ist auch das **Thamnobryetum alopecuri**, eine von *Thamnobryum alopecurum* dominierte Gesellschaft in der Spritzwasserzone von kleinen Wasserfällen und hinter diesen, wo sie sowohl Gestein als auch Baumstämme besiedelt. Daneben ist sie auf Felsen um die Normalwasserlinie der Ranna und ihrer Nebenbäche weit verbreitet, erreicht jedoch nirgends die Vitalität wie an diesem speziellen Standort, wo sie großflächig zur Ein-Art-Gesellschaft werden kann. Fallweise fruchtet sie hier auch. Dem Konkurrenzdruck können am ehesten *Hygrohypnum luridum*, *Brachythecium rivulare*, *Rhynchostegium riparioides* und *Scapania undulata* stand halten. *Plagiomnium undulatum*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiochila asplenioides* und *Ctenidium molluscum* var. *robustum* stellen die Verbindung zum Lejeunetum cavifoliae her.

An den hunderten Blöcken, die in der Ranna und an ihrem Ufer lagern, ist eine dreigeteilte Zonierung der Moosvegetation feststellbar. Sie beginnt mit einem submersen Abschnitt, setzt sich über den ständig durchnässten Bereich der Normalwasserlinie fort und endet auf den Blockkuppen, die nur bei Hochwasser überflutet werden. Die Moose müssen bei Hochwasserereignissen mit sehr starker Strömung zurecht kommen. Die Prallstellen an den Blöcken sind fast moosfrei und nur die der Strömung abgewandten Flächen werden dichter besiedelt. Schon geringfügige Dellen und Nischen seitlich im Fels genügen kleinen Moospflänzchen als Schutz vor der Strömung. Dem Hochwasser des Jahres 2002 waren allerdings viele nicht gefeit und die Moosflora der Blöcke in der Ranna hat großen Schaden genommen.

Die im Rannabach durchwegs vorhandene starke Strömung lässt einzig das **Rhynchostegietum riparioides** als submerse Gesellschaft zu. *Rhynchostegium riparioides* steigt nur so weit über die Normalwasserlinie hoch, als diese ständig durch die Wellenbewegung nass bleibt. Die Strömung bewirkt an älteren Pflanzen eine Entblätterung der Stängel, so dass die Polster nur mehr ein drahtartiges Gitterwerk darstellen. Stete Begleitmoose sind *Fissidens pusillus*, *Scapania undulata* und das fest an die

Blöcke gepresste Lebermoos *Chilocyphus polyanthus* var. *polyanthus*. An Stellen abgeschwächter Fließgeschwindigkeit tritt vereinzelt *Fontinalis antipyretica* hinzu.

Im Bereich der Mittelwasserlinie sind zwei engverzahnte Gesellschaften von Bedeutung, das **Hygrohypnetum palustris** und das **Brachythecietum rivularis**.

Die Gesellschaft von *Hygrohypnum luridum* (= *H. palustre*) besetzt die untere Zone, die durch die Wellenbewegung oder durch Spritzwasser kleiner Wasserüberstürze ständig nass ist, jene mit *Brachythecium rivulare* die über der Mittelwasserlinie liegende Zone. In ersterer ist eine stete Begleitart *Schistidium rivulare* subsp. *rivulare* und auch die Arten des Rhynchostegietum riparioides sind vertreten. Die Bestände von *Cinclidotus fontinaloides* und *Racomitrium aquaticum* können ebenfalls dieser Gesellschaft zugeordnet werden. *Brachythecium rivulare* überdeckt mit seinen glänzenden, im Frühling hellgrün leuchtenden Rasen Blöcke und Felsen, aber auch Wurzeln und verfestigten Sand. Nur *Mnium hornum*, *Rhizomnium punctatum*, *Thamnobryum alopecurum* und *Brachythecium plumosum* sind der schnellwüchsigen Art gewachsen.

*Marchantia polymorpha* und *Conocephalum conicum* sind echte Konkurrenten für *Brachythecium rivulare* und verdrängen oder überwuchern es. Sie bilden großflächig dank ihres dichten Rhizoidenfilzes feste Decken, in die kaum andere Moose eindringen und denen auch Hochwässer nichts anhaben können, außer sie finden einen Angriffspunkt für eine Unterspülung. Die Zwischenräume nehmen *Mnium hornum*, *Rhizomnium undulatum* und *Brachythecium rivulare* ein. Diese artenarme Gesellschaft entspricht dem **Fegatelletum conicae**. Sie ist von der Mittelwasserlinie schon weiter abgerückt und bezieht das Wasser aus der Kapillarwirkung des Untergrundes und aus der Luftfeuchtigkeit.

Regelmäßig tritt in dieser Zone auf kahlen Blöcken *Dichodontium pellucidum* auf. Ihre erstaunliche Festigkeit und Feuchtigkeit erhalten die Moosrasen durch den eingeschwemmten Feinsand. Steter Begleiter ist *Racomitrium aciculare*, das bis auf die schon sehr trockenen Blockkuppen zu finden ist. Häufig ist *Scapania nemorea*, *Bryum pallens* dagegen selten. An diese offene Gesellschaft des **Dichodontietum pellucidi** gebunden ist die Flechte *Dermatocarpon rivulorum*.

## Erdmoosgesellschaften

### Lichtreiche Moosgesellschaften sandig-lehmiger Erdanrisse

Im Rannatal gibt es nur wenige Stellen mit sandig-lehmigen, hellen bis halbschattigen Erdanrissen. Sie befinden sich an Forststraßen und Bachanrissen vorwiegend im oberen Talabschnitt.

Alljährlich löst sich im Frühling durch Frostsprengung von der Hangoberkante, die an vielen Stellen überbortet ist, Grus aus verwittertem Gneis. An manchen Stellen kommt es nur zu einer geringfügigen Einlagerung von Sand in die Moosgesellschaften, an anderen wird die vorhandene Moosvegetation immer wieder durch loses Material überdeckt. Dort treten als Erstbesiedler im stetigen Kampf mit dem losen Material winzige *Dicranella*- und *Ditrichum*-Arten auf. Neben dem häufigen *Dicranella rufescens* sind es *Dicranella schreberiana*, *Ditrichum pallidum*, *Ditrichum cylindricum* und *Ditrichum pusillum*. Ihnen folgen *Diplophyllum obtusifolium*, *Pogonatum aloides*, *Nardia scalaris* und *Atrichum undulatum* auf den Fuß, an Erdanrissen im Taleingang auch *Weissia controversa*. Aufgrund der Dominanz von *Dicranella rufescens* wird diese Pioniergesellschaft als **Dicranelletum rufescens** bezeichnet.

Sie geht an hellen bis halbschattigen Standorten mit sandiger, aber doch schon stabilerer Bodenstruktur und mit Zunahme von *Diplophyllum obtusifolium* und Abnahme der Erstbesiedler in das **Diplophyllietum obtusifolii** über. *Diplophyllum obtusifolium* ist in Westeuropa weit verbreitet. Mit einem langen Finger reicht das Areal über die Mittelgebirge Nordtschechiens und der Slowakei bis weit in die Karpaten (MÜLLER 1957). Es klingt jedoch südlich davon in Österreich aus, wobei es hier im subatlantisch geprägten Klima von Hausruck, Kobernauberwald, Sauwald und Donaudurchbruch noch vielfach vertreten ist, dann jedoch nach Osten hin drastisch abnimmt. Die Gesellschaft besteht weiters aus *Pogonatum aloides*, *Jungermannia gracillima*, *Jungermannia sphaerocarpa*, *Dicranella heteromalla*, *Diplophyllum albicans*, *Atrichum undulatum*, *Nardia scalaris* und *Blasia pusilla*.

An stärker beschatteten, durch lehmreicheres Substrat feuchteren Stellen geht das Dicranelletum rufescentis in das **Nardietum scalaris** über, das durch große und dichte Bestände von *Nardia scalaris* geprägt wird (MARSTALLER 1984a). Das Lebermoos haftet dem Boden mit seinen vielen Rhizoiden fest an und stabilisiert zusammen mit Luftalgen und dem Protonema von Moosen (z. B. *Pogonatum aloides*) den Grus – ein deutlicher Unterschied zum Diplophyllietum obtusifolii, dessen Untergrund lockerer ist. An Stellen mit starker Sonneneinstrahlung wird *Nardia scalaris* oft leuchtend rot, im Schatten bleibt es rein grün. Gesellschaftsbildend sind nun robustere Arten wie *Dicranella heteromalla*, *Scapania nemorea*, *Pogonatum aloides*, *Atrichum undulatum*, *Diplophyllum albicans* und *Polytrichum formosum*. Das Nardietum scalaris hat nach PHILIPPI (1965b) sein deutliches Optimum oberhalb 800 m Seehöhe.

### Moosgesellschaft in Halbhöhlen mit Leuchtmoos

In den Engtälern der zur Donau strebenden Bäche ist das Leuchtmoos *Schistostega pennata* (= *Sch. osmundacea*) weit verbreitet, im Donautal selbst jedoch wegen des fehlenden speziellen Kleinklimas sehr selten (GRIMS 1969).

Das Leuchtmoos ist eines der eigenartigsten Moose Mitteleuropas. Sein dauerhaftes Protonema besteht aus großen, kugelförmigen Zellen, deren Zellsaft und Oberseite wie eine Linse wirken. Das einfallende Licht wird wie durch eine Sammellinse auf die am Zellhintergrund liegenden Chloroplasten gelenkt. Diese können aufgrund der gezielten Konzentration des Lichtes dieses verstärkt und vermehrt zur Photosynthese nutzen. Nach Durchgang des Lichtes wird es von der als Hohlspiegel wirkenden Zellrückwand wieder zurückgestrahlt und verursacht den hellleuchtenden goldgrünen Schimmer (DUNK & DUNK 1988). Die bis 1 cm großen Gametophyten sind zweizeilig beblättert, sehr zart und erinnern an winzige Farne. Dank der sehr ökonomischen Verwendung des Lichtes kann es im Halbdunkel von Halbhöhlen in Felsen, unter Erd- und Felsborden an Forstwegen und Anrissen von Bächen wachsen, wo es keinerlei Konkurrenz durch andere Moosarten ausgesetzt ist. Früher wurde das Leuchtmoos als Höhlenmoos angesehen, das in Höhlen, Bergwerken, Tunnels und anderen "lichtlosen Löchern" wachse. Verfasser stimmt mit NEUMAYR (1971) überein, dass dies Übertreibungen sind, die im geheimnisvollen Leuchten ihren Ursprung haben. Dies hat ja auch zu dem Aberglauben geführt, dass an Plätzen mit Leuchtmoos Schätze vergraben sind.

Der Verfasser geht mit NEUMAYR (1971) konform, der die auf *Schistostega* basierende Gesellschaft des **Schistostegetum osmundaceae** aus dem epipetrischen Gesellschaftskomplex herausnimmt und in die Erdmoosgesellschaften eingliedert. Das Leuchtmoos

verlangt feinkörniges, lehmurchsetztes, saures Substrat, im Rannatal ist es feiner Gneisgrus. Es besiedelt nur die unteren Teile der Engtäler des Donauraumes und ist selten oberhalb ihrer Hangmitte anzutreffen, denn es benötigt ausgeglichenes Kleinklima mit hoher Luftfeuchtigkeit. Eine Grundbedingung müssen Leuchtmoosstandorte erfüllen, auf die bisher nach Wissen des Verfassers noch nie Bedacht genommen worden ist: Es darf sie kein Regen erreichen, denn die Tropfen würden sowohl das zarte Protonema als auch die Pflanzen selbst zerstören. In diesem Zusammenhang besteht eine Parallele zu den Staubflechten der Gattung *Lepraria*. Bei längerer Trockenheit, sommers wie winters, erlischt das Leuchten, da durch den Wasserverlust im Zellinneren die Linsenwirkung verloren geht.

Am optimalen Standort in Halbhöhlen ist *Schistostega* ein solitäres Moos, daher müsste man korrekter Weise das Schistostegetum osmundaceae als "Ein-Art-Gesellschaft" bezeichnen. Erst mit zunehmendem Lichtangebot gegen den Vordergrund der Höhlen hin mischen sich unter die Leuchtmoospflänzchen *Calypogeia neesiana*, *Scapania nemorea*, *Pellia epiphylla*, *Atrichum undulatum*, *Pohlia nutans* und *Pogonatum aloides*. Als einziges "echtes" Gesteinsmoos wächst fallweise *Heterocladium heteropterum* kümmerlich an der Höhlendecke und tritt zaghaft auf den Boden über. Diese Art hat eventuell die Eingliederung des Schistostegetum osmundaceae in die Gesteinsmoosgesellschaften verursacht.

### Moosgesellschaften des Waldbodens

In den Wäldern des Rannatales sind mehrere Bodentypen vertreten. An der Hangoberkante, an sehr steilen Lehnen und über stark verwittertem Fels befinden sich Rohböden, die an den Hängen weitläufig und stufenlos in Rankerböden übergehen. Der Entwicklung zu Braunerden hin sind aufgrund der steilen Hänge, an denen die Erde bei Starkregen abgeschwemmt wird, Grenzen gesetzt. Wie rasch und viel Material anlässlich eines solchen Ereignisses abgeschwemmt werden kann, konnte der Verfasser zusammen mit F. Berger, R. Molenda und H. Guda am 10.7.1999 beobachten. Innerhalb weniger Minuten färbte sich die Ranna durch Detritus und Erde dunkelbraun. Soweit den untersten Hangbereich nicht Blockfluren decken, sind dank des vielen Falllaubes und der Feuchtigkeit Moderranker ausgebildet.

Bodenart, Feuchtigkeitsverhältnisse und Intensität des Lichtes sind Basis einer gewissen Zonierung innerhalb der Moosvegetation an den Hängen.

Die Rohböden auf den Hangoberkanten und über Felsnasen besiedelt die *Polytrichum piliferum* – *Polytrichum juniperinum* – *Synusie*. In den lockeren Beständen wachsen noch *Hypnum cupressiforme* und *Ceratodon purpureus*, einer der wenigen natürlichen Standorte dieser Art, die in Mitteleuropa weitestgehend Begleiter des Menschen ist.

Die trockenen, mageren Rankerböden der oberen und hellen Hanglagen, großflächig ausgebildet im Traubeneichen- Föhrenwald des großen Felsvorsprunges am Weinweg zur Ruine Falkenstein bedeckt die *Hypnum jutlandicum* – *Dicranum polysetum* – *Synusie*. Sie wird durch die tiefen und weichen Rasen von *Hypnum jutlandicum*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Thuidium delicatulum* und *Leucobryum glaucum* gebildet. *Ptilidium ciliare* überzieht vom Grund der Stämme und Wurzeln aus den Boden.

An den unteren Hanglagen wird der Rankerboden unter dem schützenden Blätterdach der Bäume feuchter. Er ist weniger ausgehagert und geht je nach Baumartenbestand in Brau-

erden über. Die Moosvegetation dieser Zone hat manche Gemeinsamkeit mit der der Blockhalden, differenziert jedoch vor allem durch das Fehlen von *Hylocomium brevirostre* und *Dicranodontium denudatum*.

Die Böden der Fichtenforste reagieren stark sauer und werden von den meisten Bewohnern des Laubwaldes gemieden. Auf ganz wenige Stellen in Fichtenwäldern beschränkt ist im Rannatal die *Plagiothecium undulatum* – **Synusie**. Das subatlantisch getönte Klima des Sauwaldes kommt durch zahlreiche Vorkommen dieser Art im Sauwald zum Ausdruck. Im Mühlviertel wächst sie im westlichen Böhmerwald mehrfach um Oberschwarzenberg und am Klafferbach, klingt jedoch nach Osten rasch mit letzten kleinen Beständen in der Bayerischen Au aus. Aus dem Waldviertel ist sie nur von zwei an der Grenze zu Tschechien liegenden Quadranten belegt und auch in den Alpen gehört sie in Niederösterreich und in der östlichen Steiermark zu den Seltenheiten (GRIMS et al. 1999). In der Synusie stellen sich meist *Bazzania trilobata*, *Plagiochila asplenoides*, *Pleurozium schreberi* und *Polytrichum formosum* ein.

*Diphyscium foliosum* ist ein häufiger Bewohner von Rohhumus- und Rankerböden an Wegböschungen und Steilstellen der Hänge des Donautales, an denen das Niederschlagswasser sehr rasch abfließt. Vorwiegend wächst es an der orographisch linken, der Mühlviertler Seite des Tales und nur vereinzelt auf der rechten. So faszinierend für den Liebhaber kleiner Details in der Natur die fertilen knospenartigen Pflänzchen sind, so wenig bekannt sind die sterilen, die in keinem Bestimmungsbuch aufgeschlüsselt sind. Dieser Mangel hat manchen Bryologen schon ratlos gemacht oder in die Irre geführt, denn die sterilen Pflanzen erinnern sehr an Vertreter mehrerer Gattungen der Pottiaceae. *Diphyscium foliosum* ist Kennart des **Diphyscietum foliosi**, innerhalb dessen zwei Untereinheiten, eine feuchtere und eine trockenere, unterschieden werden (NEUMAYR 1971, Hübschmann 1986). Im Donaudurchbruch wächst nur die trockenere Variante. Der extreme Standort schränkt die Artenzahl sehr ein, die aus *Atrichum undulatum*, *Pogonatum aloides*, *Hypnum cupressiforme*, *Cephalozia bicuspidata* und *Cladonia*-Arten, die meist nur als Lager ausgebildet sind, besteht. Im Rannatal ist die Gesellschaft am Taleingang vertreten.

Im gesamten Tal verstreut ist auf lehmangereicherten Rankerböden in feuchter, beschatteter Lage an Steilhängen, Wegböschungen und an Borden über Hanganrissen von Fließgewässern das **Plagiothecietum cavifolii** ausgebildet. Die Kennart *Plagiothecium cavifolium* deckt den Boden mit großflächigen, hellgrün glänzenden Rasen ab. Stets sind *Plagiothecium denticulatum*, *Atrichum undulatum* und *Dicranella heteromalla* vertreten, selten gesellen sich *Pellia epiphylla* und *Scapania nemorea* hinzu.

### Moosgesellschaften auf Rinde (Epiphytengesellschaften)

Die epiphytische Moosvegetation ist im Rannatal reich ausgebildet, wozu vor allem die gleichmäßig hohe Luftfeuchtigkeit beiträgt. Allerdings treten jene Arten zurück, die lichtreichere Standorte bevorzugen. Die wichtigsten Trägerbäume sind *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* und *Alnus glutinosa*, an deren rauer Rinde Moose gut Fuß fassen können. An der glatten Rinde von *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* hingegen vermögen sich nur wenige Arten zu halten, am häufigsten *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Orthotrichum pumilum*, *Hypnum mammillatum* und *Hypnum cupressiforme*. *Quercus robur*, *Quercus petraea* und Nadelbäume haben als Trägerbäume geringe Be-

deutung, was auf den Chemismus ihrer Rinde zurückzuführen ist. Am artenreichsten sind die Moosgesellschaften auf der sehr rauen Rinde alter Bäume entwickelt, deren Zahl bedauerlicher Weise durch Schlägerungen laufend zurückgeht.

Die Moosvegetation auf Bäumen kann in mehrere Abschnitte gegliedert werden. Nach FRAHM (2001) wird die Zusammensetzung epiphytischer Moosvereine besonders vom pH-Wert der Borke, von der Borkenstruktur (Wasserspeicherkapazität, glatte oder rissige, sich leicht ablösende Oberfläche) und der Feuchtigkeit des Standortes der Trägerbäume bestimmt.

Die Baumkronen werden im Rannatal von wenigen Arten in lockerem Bestand bewohnt. Auf den Stämmen nimmt der Deckungsgrad von oben nach unten zu und erreicht am Stammgrund meist 100%. Die Vitalität und Größe der einzelnen Pflanzen einer Moosart nimmt in der Regel ebenfalls von oben nach unten zu. Dies ist wohl auf die größere Feuchte von Luft und Substrat und die bessere Nährstoffversorgung durch Regenwasser zurückzuführen, das sich beim Überrieseln der Borke mit Nährstoffen anreichert.

Auffallend ist, dass die epiphytisch lebenden Vertreter der Familie der Orthotrichaceae in den Moosvereinen des Rannatales mit Ausnahme von *Orthotrichum pumilum* und *Ulota crispa* eine geringe Bedeutung haben, wie sie überhaupt in der Böhmisches Masse nicht den hohen Stellenwert einnehmen wie außerhalb des Gebietes. Nach einem drastischen Rückgang wegen der zunehmenden Emissionen bis etwa 1990 ist nunmehr wieder überall eine deutliche Zunahme der Epiphyten zu verzeichnen.

Auf bis armdicken Ästen der Baumkronen ist das **Uletetum crispae** etabliert, eine sehr lockerwüchsige Moosgesellschaft. Sie wird aus *Ulota crispa*, *Orthotrichum pumilum*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha* und *Hypnum cupressiforme* gebildet. Das zweite Standbein von *Ulota crispa* sind die Stämme und Äste von *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* und *Salix caprea*, hier nur wenige Meter über dem Boden. Auf der rauen Borke von *Sambucus nigra* können sich die beiden Lebermoosarten nur schwer festsetzen und fehlen daher oft, sehr häufig ist dagegen auf diesem Substrat *Amblystegium serpens*.

Die Gesellschaft geht an den oberen Abschnitten der Stämme in das **Pylaisietum polyanthae** über, das vorwiegend durch Arten mit dicht und fest der Rinde anliegenden Rasen geprägt ist.

Kennart ist das subboreale *Pylaisia polyantha*. *Ulota crispa* ist spärlich vertreten, regelmäßig dafür *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, *Hypnum cupressiforme* (oft in der Standortmodifikation filiforme) und *Platygyrium repens*. Im lockeren Bewuchs finden vereinzelt *Frullania tamarici*, *Hypnum mammillatum*, *Orthotrichum pumilum* und *Orthotrichum affine* Platz.

Allmählich treten die beiden *Hypnum*-Arten, *Neckera complanata*, *Metzgeria furcata*, *Anomodon viticulosus*, *Leucodon sciuroides*, *Bryum capillare* und seltener *Pterigynandrum filiforme*, *Neckera crispa*, *Orthotrichum lyellii* und *Bryum subelegans* in den Vordergrund. Die beiden *Frullania*-Arten können sich nur durch Überwachsen von Laubmoosen halten, die die Stämme nunmehr völlig einhüllen. In dieser Moosgesellschaft wachsen die Thalli der Lungenflechte *Lobaria pulmonaria* im Rannatal. BERGER (1995) sind vier Fundorte in Höhe der Ruine Falkenstein bekannt, die zu den letzten im außeralpinen Österreich, ja in Mitteleuropa, gehören. Mit weiteren teilweise seltenen Flechten und den oben genannten Moosen bildet die Lungenflechte das **Lobarietum**

**pulmonariae.** Die dichten und tiefen Moospolster ermöglichen dem Tüpfelfarn *Polypodium vulgare* die Besiedlung der Baumstämme.

Die Zusammenarbeit von Lichenologen und Bryologen bei der Bearbeitung von epipetrischen und epiphytischen Flechten- und Moosgesellschaften würde wohl etliche heute nur auf Flechten oder Moose bezogene soziologische Gemeinschaften zu einer Einheit verschmelzen lassen.

Auf den untersten zwei Metern Stamm und auf den Wurzeln siedelt ein Gemisch aus Arten, die Stämme, Gestein oder Waldboden bewohnen. Die Gesellschaft wird durch robuste pleurocarpe Sippen gebildet und entspricht dem **Anomodonto – Isothecietum**. Den Ton geben *Isothecium alopecuroides*, *Anomodon viticulosus*, *Brachythecium rutabulum*, *Brachythecium salebrosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Porella platyphylla* und *Homalia trichomanoides* an. Auch *Thuidium delicatulum*, *Thuidium tamariscinum*, *Anomodon attenuatus* und *Brachythecium populeum* sind auf manchen Stämmen reichlich vertreten. Seltener gesellen sich *Dicranum scoparium*, *Brachythecium velutinum*, *Neckera crispa*, *Neckera complanata* und *Metzgeria conjugata* zu ihnen.

In lockeren, lichten Beständen aus *Betula verrucosa*, *Pinus sylvestris*, selten auch *Picea abies*, wird der Fuß der Stämme durch eine artenarme **Dicranum montanum – Synusie** geprägt. Einzelstämme dieser Baumarten in hellen Laubwäldern beherbergen ebenfalls diese Gesellschaft. *Dicranum montanum* bildet weiche jedoch feste Pölsterchen, die sich zu größeren Flächen vereinen können. Die Zwischenräume besiedeln *Ptilidium ciliare*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans* und die Thalli von *Cladonia*-Arten, die selten fruchten. Das Milieu ist geprägt durch raue und saure Rinde, Trockenheit und Licht.

Auf frischen, noch glatten Schnittflächen von Baumstümpfen und an durch Unwetter gefällten Stämmen breitet sich zunächst *Lophocolea heterophylla* aus, dem *Herzogiella seligeri* (= *Dolichotheca seligeri*) und *Plagiothecium curvifolium* auf den Fuß folgen. Sie bilden mit vereinzelt Einsprengungen von Waldbodenmoosen das **Lophocolio – Dolichothecetum**. Nur einmal konnte auf einem morschen, über Blöcken liegenden Fichtenstamm *Nowellia curvifolia* zahlreich festgestellt werden, das im gesamten Donauraum und Sauwald sehr selten auftritt. Oft gewinnen in diesem ersten, noch undeutlichen Zersetzungszustand *Brachythecium salebrosum* und *Hypnum cupressiforme* die Oberhand. Ihre dichten Rasen hüllen die Stümpfe ein und verursachen in ihnen ein feuchtes Mikroklima, das die Entwicklung von Pilzen und Bakterien begünstigt und die Verrottung vorantreibt. In einem höheren Zersetzungsgrad, besonders von Fichten- und Tannenstümpfen, stellen sich *Tetraphis pellucida* und *Dicranodontium denudatum* ein. In mosaikartiger Durchdringung mit *Lepidozia reptans*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Bazzania trilobata*, *Leucobryum glaucum*, *Brachythecium rutabulum*, *Dicranum scoparium* und mehreren *Cladonia*-Arten bilden sie das **Tetraphietum pellucidae** (MARSTALLER 1986). In sehr feuchten Lagen in Bachnähe kann auch *Mnium hornum* eine wichtige Rolle einnehmen. Die Erbschaft der Moderholzmoose treten schließlich Waldbodenmoose an.

Dieser Moosverein könnte mit gutem Recht auch unter die Felsmoosgesellschaften gestellt werden, denn er ist oft großflächig auf den Seitenflächen großer Blöcke und Felsen anzutreffen. Grundvoraussetzung für die Ausbildung an diesem Standort ist eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit, die auf morschem Holz weniger Bedeutung hat, da hier die Moose ihren Feuchtigkeitsbedarf aus dem wasserspeichernden Moderholz decken. *Tetraphis pellucida* tritt auf Fels gegenüber *Dichodontium denudatum* etwas zurück, das sich großflächig zur "Monokultur" entwickeln kann.

## **Moose auf vorwiegend durch den Menschen geschaffenen Standorten**

Der Enge und dem Felsreichtum verdankt das Rannatal seine Naturnähe, so dass es vor stärkeren menschlichen Eingriffen bewahrt geblieben ist, sieht man vom Bau der Staumauer und der Anlage einiger Forststraßen ab, von denen jene auf der Talsohle die größte ist. Dementsprechend gering sind daher Moosvereine, die durch die menschliche Hand geprägt werden. Sie bereichern nur in geringem Ausmaß das Artenspektrum.

Die Forststraßen sind mit Granitschotter und Granitgrus befestigt. Der von den Rädern der Forstfahrzeuge nicht beeinträchtigte Mittelstreifen und die Ränder sind verhältnismäßig dicht von Moosen besetzt. Im feinen Grus wachsen *Grimmia pulvinata*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Bryum caespiticium*, *Blasia pusilla* und *Jungermannia gracillima*. Grobkörniger Untergrund ist moosfrei. Die Ränder säumen dichte Bestände von *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Hypnum lindbergii*.

Auf Feuerstellen siedelt oft massenhaft *Funaria hygrometrica*.

Die einzigen calciphilen Standorte im Rannatal sind Betonmauern zur Stabilisierung der Steilhänge unterhalb der Staumauer und diese selbst, die Betonrohre der Zuleitung des Wehrbaches in den Stausee und kleinräumige Verbauungen bei den 14 Furten, deren Moose jedoch unter den schwerwiegenden Auswirkungen von Hochwässern zu leiden haben. Im Bereich der Staumauer finden sich *Tortula muralis*, *Tortula ruralis*, *Schistidium apocarpum* und *Orthotrichum anomalum*. *Encalypta streptocarpa* besiedelt großflächig die oben genannten Betonrohre. Hervorzuheben sind *Tortella tortuosa*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* und *Homalothecium sericeum*, die sowohl auf Betonmauern und in den Mörtelfugen der Granitmauern als auch fallweise auf feldspatreichem Gneis siedeln. Schon PAUL (1929) verweist auf Vorkommen von calciphilen Moosen auf feldspatreichen Gneisen im Bayerischen Wald, und hat besonders *Tortella tortuosa* hervorgehoben.

## **Übersicht der besprochenen Gesellschaften<sup>2</sup>**

### **Moosgesellschaften auf Silikatgestein**

#### **auf sonnigem Gestein:**

- Racomitrio – Andreaetum
- Hedwigietum ciliatae
- Racomitrietetum lanuginosi
- Subassoziation des Antitrichietum curtispendulae auf Gestein

#### **auf beschattetem trockenem Gestein**

- Rhabdoweisietum fugax - Gesellschaft
- Variante mit *Cynodontium polycarpum*

#### **auf beschattetem, wechselfeuchtem bis mäßig feuchtem Gestein**

- Bartramietum pomiformis
- Plagiothecium laetum – Synusie

---

<sup>2</sup>Vergleiche dazu MARSTALLER (1993).

Diplophyllum albicans  
Neckeretum crispae  
Hylocomium brevirostre – Synusie  
Brotherella lorentziana – Synusie  
Grimmietum hartmanii  
Fichtenblockwald mit Torfmoosen ("Kondenswassermoore")  
Trichocolea tomentella – Aneura pinquis – Gesellschaft

**auf nassem bis submersem Gestein**

Heterocladietum heteropteri  
Lejeunetum cavifoliae  
Amphidium mougeotii – Synusie  
Thamnobryetum alopecuri  
Rhynchostegietum riparioides  
Hygrohypnetum palustris  
Brachythecium rivularis  
Fegatelletum conicae  
Dichodontietum pellucidi

**Erdmoosgesellschaften**

**auf lichtreichen, sandig – lehmigen Standorten**

Dicranellum rufescentis  
Diplophyllum obtusifolii  
Nardietum scalaris

**in Halbhöhlen mit Leuchtmoos**

Schistostegetum osmundaceae

**Moosgesellschaften des Waldbodens**

Polytrichum piliferum – Polytrichum juniperinum – Synusie  
Hypnum jutlandicum – Dicranum polysetum – Synusie  
Plagiothecium undulatum – Synusie  
Diphyscietum foliosi  
Plagiothecium cavifolii

**Moosgesellschaften auf Rinde (Epiphyten)**

Uletetum crispae  
Pylaisietum polyanthae  
Lobarietum pulmonariae  
Anomodonto – Isothecietum  
Dicranum montanum – Synusie  
Lophocolio – Dolichothecetum  
Tetrapietum pellucidae

## Moose auf durch den Menschen geschaffenen Standorten

### Zusammenhang zwischen Standortwahl im Rannatal und geographischer Verbreitung

**Gesteinsmoose:** Boreal verbreitete Moose siedeln vorwiegend im Fichtenblockwald mit Torfmoosen mit Windröhrensystemen und an sonnig- bis schattigen, jedoch trockenen Felsen. Etwa die Mitte zwischen boreal und temperat verbreiteten Arten halten die hölzernen Blockhalden und feuchte, schattige Felsen. Die Arten ozeanischen und subozeanischen Areals sind hauptsächlich an nasse Standorte wie Quellaustritte, überrieselte Felsen und Bäche gebunden, wobei hier in den Moosgesellschaften auch temperate Arten eine beachtenswerte Rolle spielen. Die Zahl borealer Arten an Feuchtestandorten ist dagegen sehr gering.

**Erdmoose:** An frischen Erdanrissen in heller Lage herrschen temperate Arten vor. Die Erdmoosgesellschaften in den Wäldern setzen sich fallweise aus temperat oder subozeanisch verbreiteten Arten zusammen, in einer Gesellschaft halten sich subozeanisch und boreal geprägte Arten die Waage.

**Waldbodenmoose:** Es überwiegen temperat verbreitete Arten, gefolgt von subatlantischen.

**Rindenmoose (Epiphyten):** Die Moosgesellschaften auf diesem Standort sind beinahe nur aus temperaten Arten aufgebaut, selten verirrt sich eine subozeanische unter sie.

Hervorzuheben ist, dass das untere Rannatal aufgrund der geringen Seehöhe, also aus vertikaler Sicht in die colline Stufe zu stellen ist, zahlreiche seiner Moosarten jedoch den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in der montanen und einige sogar in der subalpinen Stufe haben, was die klimatischen Besonderheiten des Tales unterstreicht.

### Artenliste

Mit Angabe des Gefährdungsstatus nach GRIMS & KÖCKINGER (1998) (eckige Klammer) und der Verbreitung (runde Klammer, siehe dazu die Kartenskizze! Jede Art kann in einem Abschnitt mehrfach auftreten). Die Grenze zwischen den Quadranten 7448/4 und 7548/2 verläuft in etwa durch die Mitte des Abschnittes 4.

<i>Amblystegium serpens</i> (2,3,4,6,8)	<i>Barbilophozia barbata</i> (1,2,4,8)
<i>Amblystegium subtilis</i> (1,2,5,6)	<i>Bartramia halleriana</i> [-r: 3] (7,8)
<i>Amphidium mougeotti</i> [-r: 3] (1,3,5,7,8)	<i>Bartramia pomiformis</i> (1,2,5,7,8)
<i>Anastrophyllum minutum</i> (4,5)	<i>Bazzania tricrenata</i> ([-r: 3] (2,3,6,8)
<i>Andreaea rupestris</i> [-r: 3] (6,8)	<i>Bazzania trilobata</i> (2,4,5,6,8)
<i>Aneura pinquis</i> [-r: 3] (1,4-8)	<i>Blasia pusilla</i> [-r: 3] (3-5, 7,8)
<i>Anomodon attenuatus</i> (1-5)	<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (2,3,5,6,8)
<i>Anomodon viticulosus</i> (1-4, 6,8)	<i>Blindia acuta</i> [-r: 3] (7,8)
<i>Anthoceros punctatus</i> (2)	<i>Brachythecium plumosum</i> (1-8)
<i>Antitrichia curtipendula</i> [3 r: 2] (2-6,8)	<i>Brachythecium populeum</i> (1-3, 5,6,8)
<i>Atrichum undulatum</i> (1-8)	<i>Brachythecium rivulare</i> (1-8)
<i>Barbilophozia attenuata</i> [-r: 3] (6-8)	<i>Brachythecium rutabulum</i> (1-8)

- Brachythecium salebrosum* (1,2, 4-8)  
*Brachythecium velutinum* (2,4,5,7,8)  
*Brotherella lorentziana* [3] (2,3,4,7)  
*Bryoerythrophyllum recurvirostre* (5,7,8)  
*Bryum argenteum* (1,2,4,6-8)  
*Bryum caespiticium* (1,4,6-8)  
*Bryum capillare* (1,6,8)  
*Bryum flaccidum* (4,6)  
*Bryum pallens* (7,8)  
*Calliergonella cuspidata* (1-8)  
*Calypogeia muelleriana* (2,6,7)  
*Calypogeia neesiana* (3,4,6-8)  
*Campylopus flexuosus* (2-4)  
*Cephalozia bicuspidata* (2,4,6)  
*Cephalozia media* (4-6)  
*Cephaloziella hampeana* (5-7)  
*Ceratodon purpureus* (1,2,4,6,7,8)  
*Chiloscyphus polyanthus* var. *rivularis*  
 (1-3,5-8)  
*Cinclidotus fontinaloides* (1,2,6,7)  
*Cirriphyllum piliferum* (1-3, 7,8)  
*Climacium dendroides* (1-3, 7,8)  
*Conocephalum conicum* (1,3,4,6-8)  
*Ctenidium molluscum* var. *robustum*  
 (1-3,5,7,8)  
*Cynodontium polycarpum* 1,5-8)  
*Dichodontium pellucidum* (3-8)  
*Dicranella heteromalla* (1-8)  
*Dicranella rufescens* (1,2,7,8)  
*Dicranella schreberiana* (1,7,8)  
*Dicranum fulvum* (1-5,8)  
*Dicranum montanum* (1,2,5-8)  
*Dicranum polysetum* ((2,3,5,6,8)  
*Dicranum scoparium* (1-8)  
*Dicranodontium denudatum* (2-8)  
*Diphyscium foliosum* (1,4)  
*Diplophyllum albicans* (1,4-8)  
*Diplophyllum obtusifolium* (5-8)  
*Ditrichum cylindricum* (1,2,7,8)  
*Ditrichum pallidum* (2,7,8)  
*Ditrichum pusillum* (5,7,8)  
*Encalypta streptocarpa* (8)  
*Entodon concinnus* (1,2)  
*Eurhynchium angustirete* (1-8)  
*Eurhynchium crassinervum* (2,4,8)  
*Eurhynchium hians* (1-3,6,8)  
*Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum* (2)  
*Fissidens adianthoides* [-r : 3]
- Fissidens bryoides* (4,7,8)  
*Fissidens pusillus* (2,3,5-7)  
*Fissidens taxifolius* (1-3,7,8)  
*Fontinalis antipyretica* (2,5,7,8)  
*Funaria hygrometrica* (1,6,8)  
*Frullania dilatata* (1-3,6-8)  
*Frullania tamarisci* [3 r: 2] (1-3,8)  
*Grimmia hartmannii* (1-8)  
*Grimmia pulvinata* (1,6,8)  
*Harpanthus scutatus* [3] (4,5)  
*Hedwigia ciliata* (1,3-6,8)  
*Herzogiella seligeri* (2,3,7,8)  
*Heterocladium heteropterum* (1-3,5-8)  
*Homalia trichomanis* (1-4,7,8)  
*Homalothecium sericeum* (1,3,8)  
*Hygrohypnum luridum* (2-8)  
*Hylocomium brevirostre* [3] (1,2,4,5,7,8)  
*Hylocomium splendens* (1,2,4,6-8)  
*Hypnum cupressiforme* (1-8)  
*Hypnum jutlandicum* (2,3,5,6,8)  
*Hypnum lindbergii* (2-4,7,8)  
*Hypnum mammillatum* (1,2,4,5,6,7,.)  
*Isopterygium elegans* (3,4,6-8)  
*Isothecium alopecuroides* (1-4,6-8)  
*Isothecium myosuroides* (1,2,4,6,8)  
*Jamesoniella autumnalis* (3,4)  
*Jungermannia gracillima* (3,5-7)  
*Jungermannia spaerocarpa* (6,7)  
*Lejeunea cavifolia* (1-5,7,8)  
*Lepidozia reptans* (1-8)  
*Leucobryum glaucum* (2-4,6,8)  
*Leucobryum juniperoides* (2,4-7)  
*Leucodon sciuroides* (1-3,7)  
*Lophocolea bidentata* (1-5,8)  
*Lophocolea heterophylla* (1-8)  
*Lophozia sudetica* (4,6,7)  
*Lophozia ventricosa* (1,4-8)  
*Marchantia polymorpha* (2-4,6-8)  
*Marsupella emarginata* (5,7,8)  
*Metzgeria conjugata* (1,2,4,5,7,8)  
*Metzgeria fruticulosa* [3] (7)  
*Metzgeria furcata* (1-3,6,8)  
*Mnium hornum* (1-4,6-8)  
*Mnium thomsonii* (4,5)  
*Nardia scalaris* (2,7,8)  
*Neckera complanata* (1-4,6,8)  
*Neckera crispa* (1-4,8)  
*Nowellia curvifolia* (6)

- Orthotrichum affine* (1-3)  
*Orthotrichum anomalum* (1,4,8)  
*Orthotrichum lyellii* (1,5,8)  
*Orthotrichum pumilum* (1,2,6-8)  
*Oxystegus tenuirostris* (1,2,6)  
*Paraleucobryum longifolium* (1-8)  
*Pellia endiviaefolia* 1,2,5-7)  
*Pellia epiphylla* (2,7,8)  
*Philonotis fontana* (4,7,8)  
*Plagiochila asplenioides* (1-8)  
*Plagiochila porelloides* (1-6,8)  
*Plagiomnium affine* (1-8)  
*Plagiomnium cuspidatum* (1,2,6-8)  
*Plagiomnium elatum* [3] (2)  
*Plagiomnium rostratum* (3,5)  
*Plagiomnium undulatum* (1-8)  
*Plagiothecium cavifolium* (1-3,7,8)  
*Plagiothecium curvifolium* (1,2,7,8)  
*Plagiothecium denticulatum* (2,4,6,8)  
*Plagiothecium laetum* (1-8)  
*Plagiothecium nemorale* (2,4,8)  
*Plagiothecium succulentum* [3] (4,5)  
*Plagiothecium undulatum* (4-6)  
*Platygyrium repens* (1-4,6)  
*Pleurozium schreberi* (1-8)  
*Pogonatum aloides* (1,2,6-8)  
*Pohlia nutans* (1,3,6-8)  
*Polytrichum commune* (1-6,8)  
*Polytrichum formosum* (1-8)  
*Polytrichum juniperinum* (2,5,6,8)  
*Polytrichum piliferum* (2,4,6)  
*Porella arboris-vitae* [-r: 3] (2)  
*Porella platyphylla* (1,2,4-6,8)  
*Pterigynandrum filiforme* (1,4,7,8)  
*Ptilidium ciliare* (3-7)  
*Ptilium crista-castrensis* (1-3,6)  
*Pylaisia polyantha* (1-4,8)  
*Racomitrium aciculare* (2,3,5-8)  
*Racomitrium aquaticum* [-r: 3] (2,6-8)  
*Racomitrium canescens* (1,3,8)  
*Racomitrium heterostichum* (1-8)  
*Racomitrium lanuginosum* [-r: 3] (2,6)  
*Racomitrium microcarpum* (2-4,7)  
*Radula complanata* (1-8)  
*Rhabdoweisia fugax* (1,3,4,7,8)  
*Rhizomnium punctatum* (1-8)  
*Rhodobryum roseum* (1,2)  
*Rhynchostegium riparioides* (1-8)  
*Rhytidiadelphus loreus* (1-5,7)  
*Rhytidiadelphus squarrosus* (1,2,4,6-8)  
*Rhytidiadelphus subpinnatus* (5)  
*Rhytidiadelphus triquetrus* (1-8)  
*Sanionia uncinata* (1,4,5,8)  
*Scapania scandica* [4] (4)  
*Scapania nemorea* (1-8)  
*Scapania undulata* (1-8)  
*Schistidium apocarpum* (1,8)  
*Schistidium rivulare* subsp. *rivulare* (2-8)  
*Schistostega pennata* (2-4,6-8)  
*Scleropodium purum* (1,2,5-7)  
*Sharpiella seligeri* (5-7)  
*Sphagnum capillifolium* (4-6,8)  
*Sphagnum fimbriatum* [3] (6,7)  
*Sphagnum magellanicum* [-r: 3] (4,7,8)  
*Sphagnum quinquefarium* (4-6,8)  
*Sphagnum squarrosum* [-r: 3] (4,5,7)  
*Sphagnum recurvum* [3] (7)  
*Sphagnum russowii* [-r: 3] (7,8)  
*Tetraphis pellucida* (1-8)  
*Thamnobryum alopecurum* (1-8)  
*Thuidium delicatulum* (1-8)  
*Thuidium tamariscinum* (1-8)  
*Tortella tortuosa* (6,8)  
*Tortula muralis* (1,8)  
*Tortula ruralis* (1,4,8)  
*Trichocolea tomentella* (2,5-7)  
*Tritomaria quinqueudentata* (3,4)  
*Ulota crispa* (1-8)  
*Weissia controversa* (1,8)

## Nachsatz

Der größte biologische Schatz des Rannatales sind seine vielen Blockhalden und Felsen mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt. MOLENDI und GUDE (2003) stellen fest: "Diese (gemeint sind Blockhalden und Felsen) Lebensräume können in Mitteleuropa als terrestrische Insel-Ökosysteme angesehen werden. Ihre hohe Stabilität über lange Zeiträume hinweg verleiht ihnen einen Reliktcharakter."

Seit Jahren steht der Bau eines riesigen Speichersees in Höhe der Ruine Falkenstein zur Diskussion. Es gereicht dem Rannatal zur "Ehre", erstes befristetes Naturschutzgebiet Österreichs zu sein (bis 2010!). In die "Natura 2000" Gebiete wurde es nicht aufgenommen. So bleibt dem Verfasser die Feststellung: Der Schutz des Rannatales ist ein Prüfstein für die Wirtschaft: Was ist ihr das Tal, ja grundsätzlich die Natur "wert"?

### Zusammenfassung

Die Moosflora des Rannatales ist aufgrund zahlreicher verschiedener kleinklimatischer Nischen sehr artenreich. Es konnten auf einer Fläche von nur 2,5 km<sup>2</sup> bisher 197 Arten Leber- und Laubmoose festgestellt werden, was etwa einem Fünftel der Moosarten Österreichs entspricht. (Außergewöhnlich groß ist auch der Reichtum an Flechten, wie BERGER (1995) nachweisen konnte. Zusammen mit zwei Bärlapparten, beinahe allen in der Böhmisches Masse Österreichs wachsenden Farnsippen und der noch wenig erforschten Pilzflora, die nach derzeitigem Beobachtungsstand auf eine gleichfalls sehr hohe Artenzahl schließen lässt, liegt im Rannatal eine so hohe Konzentration der außeralpinen Sporenpflanzen Mitteleuropas vor, wie sie nur sehr selten zu verzeichnen ist.)

Von der allgemeinen Verbreitung her gesehen entsprechen 40% der Moosarten dem boreal-subborealen Arealtyp, 38% dem temperaten, 17% dem ozeanisch – subozeanischen und zusammen 5% dem subkontinentalen, submediterranen und subarktischen. Der hohe Anteil boreal-subborealer Arten und die Vorkommen einiger mit montanem und sogar subalpinem Verbreitungsschwerpunkt im in der collinen Stufen gelegenen Rannatal weisen auf seine darin herrschenden besonderen Klimaverhältnisse hin.

Die größte Vielfalt an Moosgesellschaften weist Silikatgestein auf, wobei dafür Exposition, Feuchtigkeitsverhältnisse und die Ausbildungsform, ob anstehender Fels oder Blockwerk, verantwortlich sind. Einen herausragenden Lebensraum und einmalig in seiner Vollkommenheit in der Böhmisches Masse Österreichs stellen autochthone torfmoosreiche Fichtenwälder über Grobblockwerk mit gegensätzlicher Luftzirkulation im Sommer- und Winterhalbjahr und dadurch gleichbleibend tiefen Temperaturen dar. Weitere bedeutende Moosstandorte im Rannatal sind Erdanrisse an Gewässern und Forststraßen, Waldböden verschiedenster Ausprägung und Baumrinde. Insgesamt werden 40 Moosgesellschaften beschrieben.

### Dank

Zu Dank verpflichtet bin ich Dr. F. Berger, Kopfung, für Mitteilungen über Flechten, Univ. Prof. Dr. R. Krisai, Braunau, für die Bestimmung von Torfmoosen und Mag. H. Köckinger, Weißkirchen, für die von *Harpanthus scutatus*.

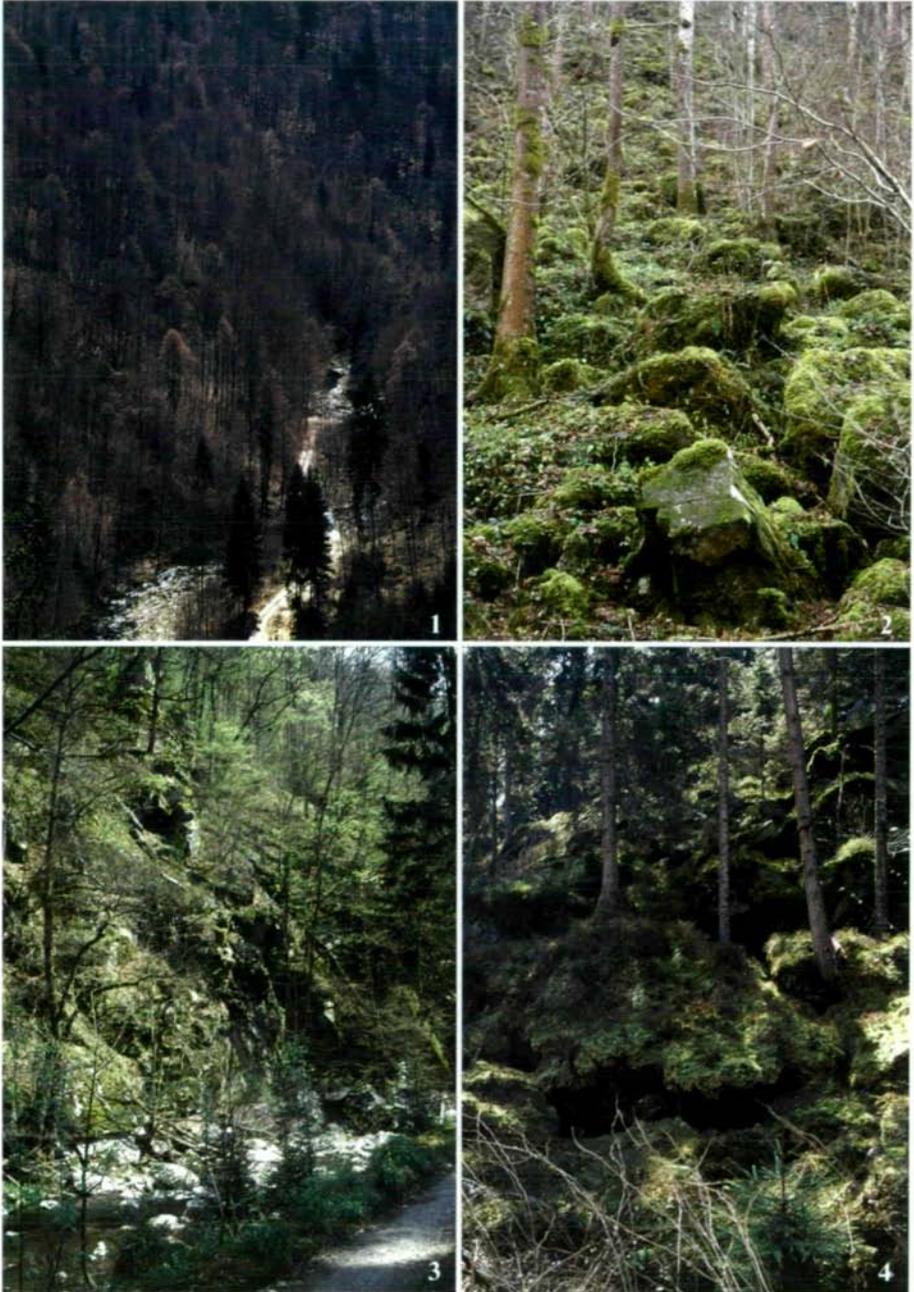
### Literatur

- ANONYMUS (1972): Kraftwerk Ranna. — OKA, o.ö. Kraftwerks AG.
- ANONYMUS (1986/87): Regionale Strukturbelebung durch Kraftwerksbau am Beispiel Ranna. — energie mitteilungen für lehrer. technik. umwelt. wirtschaft 1.
- AUER I., BÖHM R., DOBESCH H., HAMMER N., KOCH E., LIPA W., MOHNL H., POTZMANN R., RETITZKY Ch., RUDEL E. & O. SVABIK (1998): Klimatographie und Klimaatlas von Oberösterreich. Band 3, Klimaatlas. — OÖ. Musealver. – Ges. f. Landeskunde. Beitr. Landeskunde v. OÖ., II. naturwiss. Reihe, Bd. 2 u. 3.
- BERGER F. (1995): Die Flechtenflora im unteren Rannatal (Mühlviertel, Oberösterreich. Österreich). — Beitr. Naturk. Oberösterreichs 3: 147-216.

- DIERSEN K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. — *Bryophytorum Bibliotheca* 56, J. Cramer. Berlin. Stuttgart.
- DÜLL R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina) — *Bryol. Beitr.* 2: 1-115.
- DÜLL R. (1984/85): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). Part I and II. — *Bryol. Beitr.* 4: 1-113; 5: 110-232.
- DUNK Kurt v.d. & Klaus v.d. DUNK (1988): Moose unter der Lupe. — IDH-Verlag Bad Münstereifel.
- DÜRHAMMER O. (1997): Die Moosflora der Gipfelregion des Großen Arbers. — *Bay. LfU* 144: 79-97.
- FAMILLER I. (1911): Die Laubmoose Bayerns. — *Denkschr. kgl. bot. Ges. Regensburg, N.F.* Bd. 6: 1-171.
- FRAHM J.-P. (2001): *Biologie der Moose*. — Spektrum Akad. Verl. Heidelberg. Berlin.
- GRIMS F. (1969): Das Leuchtmoss *Schistostega osmundacea* (DICKS.) MOHR und seine Verbreitung im Sauwald. — *Apollo. Nachrichtenblatt Naturkundl. Stat. Stadt Linz* 16: 4-5.
- GRIMS F. (1973): *Brotherella lorentziana* (LOR.) LOESKE erstmals im oberösterreichischen Donautal festgestellt. — *Herzogia* 3: 61-74.
- GRIMS F. (1978): Ein Fund des Laubmooses *Fabronia octoblepharis* (SCHLEICH.) SCHWAEGR. im oberösterreichischen Donautal. — *Linzer biol Beitr.* 10(2): 323-326.
- GRIMS F. (1988): Moose im Mühlviertel. — In: *Das Mühlviertel. Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur Landesausstellung des Amtes der o.ö. Landesregierung: 105-112.* – Linz. Amt der o.ö. Landesregierung.
- GRIMS F. (1993): Verbreitungsmuster von Laubmoosen in Österreich. — *Herzogia* 9: 385-414.
- GRIMS F. (1995): Ein Stück Urnatur: die unbewaldeten Blockströme des Rannatales. — *ÖKO.L* 17/1: 3-14.
- GRIMS F. & H. KÖCKINGER (1998): Rote Liste gefährdeter Laubmoose (Musci) Österreichs. — In NIKLFELD H. (Ed.): *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Bd.10.*
- GRIMS F., KÖCKINGER H., KRISAI R., SCHRIEBL F., SUANJAK M., ZECHMEISTER H. & F. EHRENDORFER (1999): Die Laubmoose Österreichs. *Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose)*. — *Österr. Akad. Wiss. Wien.*
- HEEG M. (1892): Die Lebermoose Niederösterreichs. — *Verh. k.k. Zool. – Bot. Ges. Wien* 43: 63-148.
- HERTEL E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. — *Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* 1.
- HERZOG T. (1926): *Geographie der Moose*. — Verlag Gustav Fischer, Jena
- HERZOG (1942/43): Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes. — *Flora* 36: 263-308.
- HÜBSCHMANN A. von (1986): *Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas*. — *Bryophytorum Bibliotheca* 32.
- MARSTALLER R. (1984a): Die Moosgesellschaften des Verbandes Dicranellion heteromallae PHILIPPI 1963. 12. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. — *Gleditschia* 11: 199-247.
- MARSTALLER R. (1984b): Azidophile Moosgesellschaften auf Gestein, Erde und in Felsspalten an schattigen Standorten. 15. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. — *Gleditschia* 12/1: 123-166.
- MARSTALLER R. (1986): Die Moosgesellschaften der Verbände Dicrano-Hypnion filiformis BARKMAN 1958 und Antitrichion curtipendulae v. KRUSENSTJERNA 1945. 20. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens — *Gleditschia* 14/1: 197-225.
- MARSTALLER R. (1986): Die Moosgesellschaften auf morschem Holz und Rohhumus. 25. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. — *Gleditschia* 15/2: 73-138.

- MARSTALLER R. (1993): Systematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. — *Herzogia* 9: 513-541.
- MEINUNGER L. (1992): Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. — *Hausknechtia* Beih. 3/1 u. 2, Jena.
- MOLEND A R. & M. GUDE (2003): Felsen, Block- und Schutthalden, Blockmeere. — In: Konold W., Böcker R., Hampike U.: *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege* — Erg. Lfg. 2/3: 2-9
- MOLEND A R. (2001): Mikroklimatische und faunistische Untersuchungen an den Blockhalden im Rannatal/Donau (Oberösterreich). — Bericht, 11 Seiten.
- MOLEND O L. (1875): Bayerns Laubmoose. Vorläufige Uebersicht mit besonderer Rücksicht auf Niederbayern. — Separat-Abdruck aus dem IX. Jahresber. Naturhist. Ver. Passau.
- MÜLLER K. (1957): Die Lebermoose Europas. — Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. VI. Bd, 2. Abt. 3. Aufl. Reprinting 1971 Strauss & Cramer.
- NEUMAYR E. (1971): Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. — *Hoppea* 29/I.
- PAUL H. (1929): Zur Bryogeographie des Bayerischen Waldes. — *Ann. Bryologici* 2: 67-86.
- PHILIPPI G. (1956): Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. — *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 15: 91-124.
- PHILIPPI G. (1965a): Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. — *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz N.F.* 8/4: 625-668.
- PHILIPPI G. (1965b): Moosgesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus im Schwarzwald, in der Rhön, im Weserbergland und im Harz. — *Nova Hedwigia* IX: 185-232, 1 Tab.
- PHILIPPI G. (1974): Verbreitung, Ökologie und Soziologie des Laubmooses *Brotherella lorentziana* (MOL.) Loeske in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. — *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 33: 41-53.
- PHILIPPI G. (1986): Die Moosvegetation auf Buntsandsteinblöcken im östlichen Odenwald und südlichen Spessart. — *Carolinea* 44: 67-86
- RICEK E.W. (1977): Die Moosflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernauberwaldes. — *Schriftenreihe Oberöstr. Mus.-Ver.* 6: 1-243.
- SCHMEISS L-R. (1979): Die Verteilung des Niederschlages in Oberösterreich im Zeitraum 1901- 1975. — *Schriftenreihe des Amtes der oö. Landesregierung*, Linz.
- STEINER G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. — *Grüne Reihe Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie* 1.
- VOLGER W. (1993): Der Aussagewert der Moose in der Ökologie und Soziologie. — *Eigenvervielfältigung*.
- WALTER H. & H. STRAKA (1970): Arealkunde. Floristisch – historische Geobotanik. — Verlag Eugen Ulmer, Jena.
- WIESINGER P. & R. REUTNER (1994): Die Ortsnamen des politischen Bezirkes Schärding. (Nördliches Innviertel). — Verlag Österr. Akademie Wissenschaften Wien. 1-209, 32 Karten.
- WIRTH V. (1995): Flechtenflora. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Franz GRIMS  
Gadem 27  
A-4775 Taufkirchen an der Pram, Austria



**Abb. 1-4:** 1 – Blick vom Felsvorsprung vor der Ruine Falkenstein rannaabwärts, April 1996. 2 – Moosreicher Blockwald am Hangfuß, April 1996. 3 – Felsabbruch unterhalb der Ruine Falkenstein, Anfang Mai 1994. 4 – Fichtenblockwald mit Torfmoosen am Rannaknie zwischen Furt 8 und 9 mit besonderem Lokalklima durch Kaltluftaustritte, August 1992.

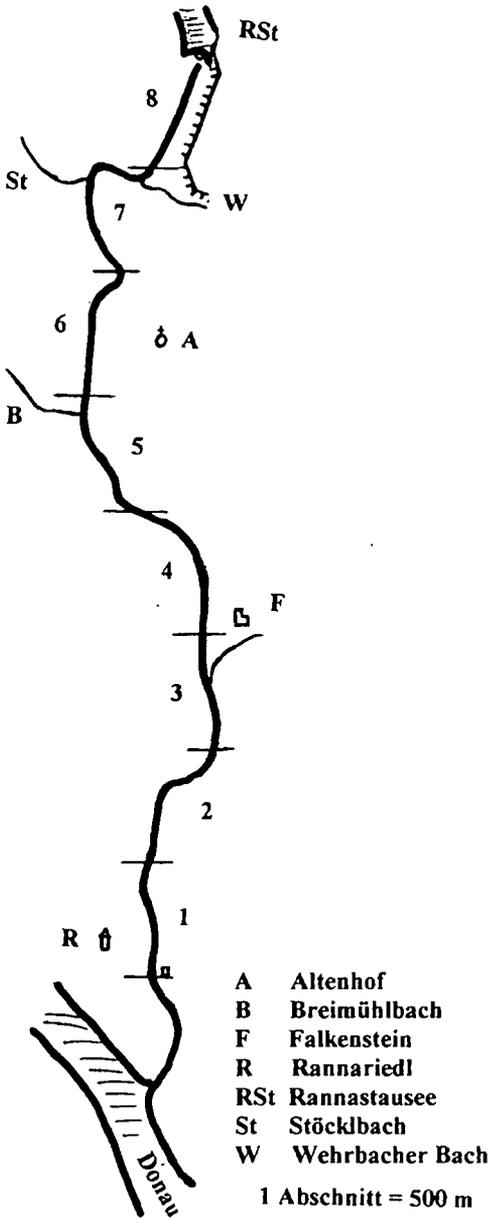


Abb. 5: Lage des Untersuchungsgebietes unteres Rannatal.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [0013](#)

Autor(en)/Author(s): Grims Franz

Artikel/Article: [Die Moosflora des unteren Rannatales \(Mühlviertel, Oberösterreich, Österreich\). 217-245](#)