

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Bemerkenswerte Moosfunde in der Umgebung Bonns

Frahm, Jan-Peter

1998

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-194261](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-194261)

Bemerkenswerte Moosfunde in der Umgebung Bonns

JAN-PETER FRAHM

(Manuskripteingang: 1. Februar 1997)

Zusammenfassung: Es wird eine mit detaillierten Fundortangaben versehene und kommentierte Zusammenstellung seltenerer Moosfunde des Verfassers aus den Jahren 1994–96 aus der Umgebung Bonns unter Ausschuß des in einer separaten Publikation behandelten Siebengebirges vorgelegt.

Schlagworte: Moose, Rheinland

Abstract: Numerous records of rare bryophytes from the surroundings of Bonn made in 1994–96 (with the exception of the Siebengebirge, which were published separately) are given.

Keywords: Bryophytes, Rhineland

1. Einleitung

Die Flora unterliegt einem dauerndem Wandel. Das gilt insbesondere für die Moosflora, da Moose vielfach leichte Verbreitungsmöglichkeiten und sehr kurze Lebenszyklen haben. Daher ist es wesentlich, Veränderungen in der Moosflora festzuhalten und Moosfunde zu publizieren. Zu diesem Zweck sind in der Folge bemerkenswerte Moosfunde aus dem Exkursionsgebiet um Bonn, hauptsächlich aus der näheren Umgebung als auch aus Westerwald, Mittelrhein- und Moseltal zusammengestellt worden, die in den Jahren 1994–96 vom Verfasser gemacht wurden. Sie basieren auf ca. 2.800 Funddaten. Etwa 1.500 Daten aus dem Gebiet des NSG Siebengebirge sind hier nicht berücksichtigt, da sie in der Arbeit von LINDLAR (1997) mit verwertet wurden. Sie enthalten zahlreiche Neufunde (26 Arten) als auch zahlreiche Bestätigungen angeblich ausgestorbener Arten, die in den letzten 100 Jahren nicht mehr gefunden worden sind. Die Siebengebirgsdaten haben zudem den Vorteil, daß sie eine komplette Erfassung der Moosflora und damit ein (nahezu) vollständiges Bild der heutigen Moosflora vermitteln. Leider sind in der Vergangenheit im wesentlichen nur interessante Funde publiziert worden, sodaß man über den Wandel der Moosflora wenig weiß, was die sogenannten verbreiteten Arten angeht. Die einzige Ausnahme eines bryologischen Gebietsinventars ist

die Arbeit von BREUER (1975) über den Tomberg bei Rheinbach. Hier ergab sich die interessante Möglichkeit, nach 20 Jahren den Wandel der Moosflora feststellen zu können. (FRAHM & BROWN 1996). Aus Platzgründen müssen sich die folgenden genaueren Angaben auch wiederum nur auf die bemerkenswerten Funde unter den nachgewiesenen 205 Laub- und 37 Lebermoosarten beschränken. Angaben zu den übrigen, hier nicht aufgeführten Arten befinden sich in einer Datenbank des Verfassers. Bei den Fundortangaben sind die Meßtischblattquadranten in Klammern angegeben. Alle Belege befinden sich im Herbar FRAHM (BONN). Die Nomenklatur richtet sich nach FRAHM & FREY (1992). Dort noch nicht enthaltene Artnamen sind mit Autorennamen zitiert.

2. Artenliste

2.1. Laubmoose

Abietinella abietina

Nettetal unterhalb der Emmendinger Höfe, Schieferhang (5610A), Schiedskopf bei Remagen, Basaltsteinbruch (5409A).

Amblystegium varium

Rolandseck, auf Asphalt (5309C); Tomberg bei Rheinbach, Basalt (5407B). Immer mehr Moosarten (und auch Flechten) werden in den

letzten Jahren auf Asphalt gefunden, nicht nur verbreitete Ubiquisten wie *Ceratodon purpureus* und *Bryum argenteum* sondern auch andere Arten wie z.B. *Tortula densa*, *Campylopus introflexus*, *Orthotrichum diaphanum* und diese Art. Dieser eigenartige Effekt geht u.U. auf die verstärkte Luftstickstoffdüngung zurück

Antitrichia curtipendula

Diese Art war im Gebiet ausgestorben. Sie ist im Herbar des Botanischen Instituts Bonn aus dem letzten Jahrhundert vom Siebengebirge belegt. Die dort um 1830 von HÜBENER gesammelten Belege sind ca. 20 cm lang und tragen reichlich Sporogone. Zuletzt wurde *Antitrichia* im Siebengebirge 1923 an der Löwenburg gesammelt. Diese Pflanzen sind nurmehr 5 cm lang und stark von Cyanophyceen durchsetzt. Über den Grund des Aussterbens von *Antitrichia curtipendula* im Siebengebirge (und auch in anderen Teilen Mitteleuropas, so im nordwestdeutschen Flachland und in anderen Mittelgebirgslagen) kann nur spekuliert werden. Auffällig ist, daß die Art bereits zu einem Zeitpunkt verschwand, als die starke überregionale Luftverschmutzung noch nicht eingesetzt hatte. Die Art könnte so rauchempfindlich sein, daß sie mit den Einsatz der Kohlefeuerung zu Ende des letzten Jahrhunderts verschwunden ist. Ein großes Problem bei vielen epiphytischen Arten ist, daß sie sich nicht wieder neu ansiedeln können, wenn es die Luftverhältnisse wieder zulassen, weil sie selten Sporogone bilden und damit keine Mittel zu Fernverbreitung haben. Auch sind die Bestände in weitem Umkreis ebenfalls ausgestorben und andere Populationen so geschrumpft, daß eine Wiederbesiedlung nur aus weit entfernt liegenden Refugien möglich wäre. Um diese Wiederausbreitungsbarriere zu durchbrechen und um zu testen, ob die Art nach der Verbesserung der Luftqualität in den vergangenen 10 Jahren wieder in der Lage ist, im Siebengebirge zu existieren, wurde im Dezember 1996 an der W-Seite der Löwenburg ein Wiedereinbürgerungsversuch mit Material aus den Vogesen durchgeführt.

Archidium alternifolium

Drover Heide, in ungeheurer Menge mit 1 cm langen sterilen Trieben (5705C).

Atrichum tenellum

Kottenforst bei Villiprott, Grabenrand (5308A); Wahner Heide, Heidesand (5109C, 5108B); Drover Heide (5705C); Ruhrtalsperre (5404A).

Barbula convoluta HEDW. var. *commutata* (JUR.) HUSN.

Godesburg, Basalt (5308B), St. Goar, Ruine Rheinfels, Mauern, (5812A).

Dieses Taxon war von JURATZKA als Art beschrieben worden und später von BOULAY zu einer Subspecies bzw. von HUSNOT zu einer Varietät reduziert worden. Sie wird von MÖNKEMEYER (1927), DEMARET & CASTAGNE (1959) und SMITH (1978) aufgeführt. NYHOLM erwähnt sie nicht in der ersten (NYHOLM 1954), aber in der 2. Auflage (NYHOLM 1989) ihrer Moosflora. DEMARET & CASTAGNE (1959) führen var. *sardoa* BR. & SCHIMP. als Synonym an, ein Taxon, welches die Priorität hätte, da es bereits 1842 beschrieben wurde, *B. commutata* aber erst 1886.

Nach Literaturangaben soll sich die var. *commutata* von der var. *convoluta* durch größeren Wuchs, kräftigere Rippe, nahezu hyaline basale Laminazellen und gewellte Blätter bzw. Blattränder unterscheiden.

SMITH (1978) bezweifelt den Status dieser Varietät: „Cultivation experiments suggest that var. *commutata* is merely a more vigorous form resulting from higher nutrient status of the substrate“. In der Tat kann bei bei anderen Moosarten (z.B. *Brachythecium rutabulum*) beobachten, daß auf nährstoffreicheren Substraten wie Basalt die Pflanzen dunkelgrün und kräftig werden. Auf der Godesburg wurde die var. *commutata* jedoch im Mischrasen mit var. *convoluta* gefunden, was eindeutig belegt, daß es sich hierbei nicht um eine Modifikation sondern um einen Genotyp handelt. An dem Mischrasen wurde ferner beobachtet, daß die Pflanzen der var. *convoluta* eher austrockneten als die der var. *commutata*. Für eine Erklärung dieses Effektes wurden Blätter beider Varietäten mit Chloralhydrat gesättigt, um sie ohne Verlust der Turgeszenz zu entwässern, und unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht. Die Blattoberfläche der var. *convoluta* (Abb. 1) zeigt relativ niedrige, dicht gestellte Papillen, während die Blattoberfläche der var. *commutata* (Abb. 2) viel höhere, aber entfernt

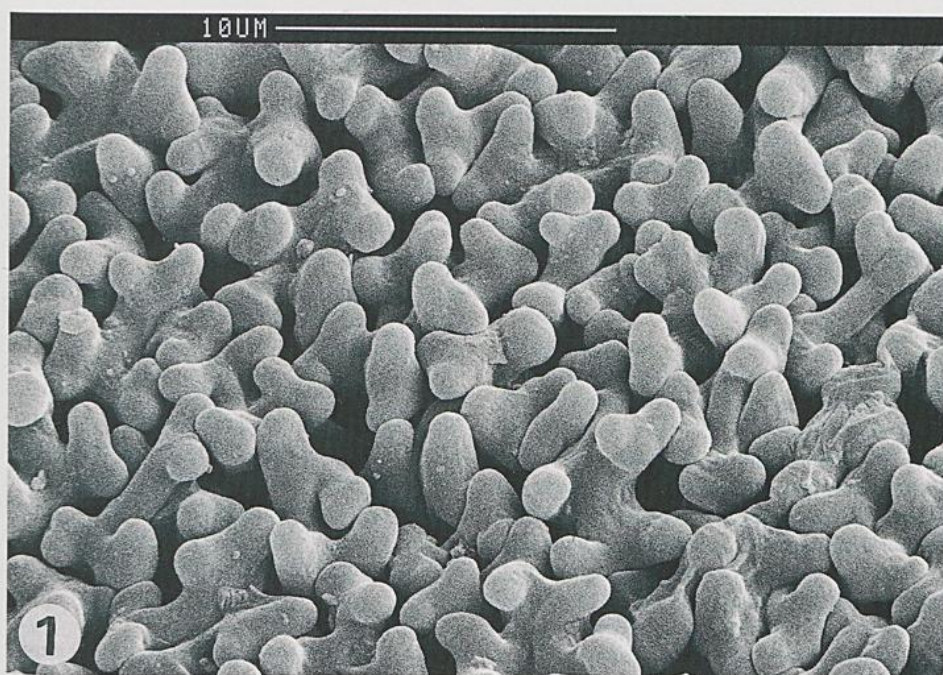


Abbildung 1. REM-Aufnahmen der Blattoberfläche von *Barbula convoluta* var. *convoluta*.

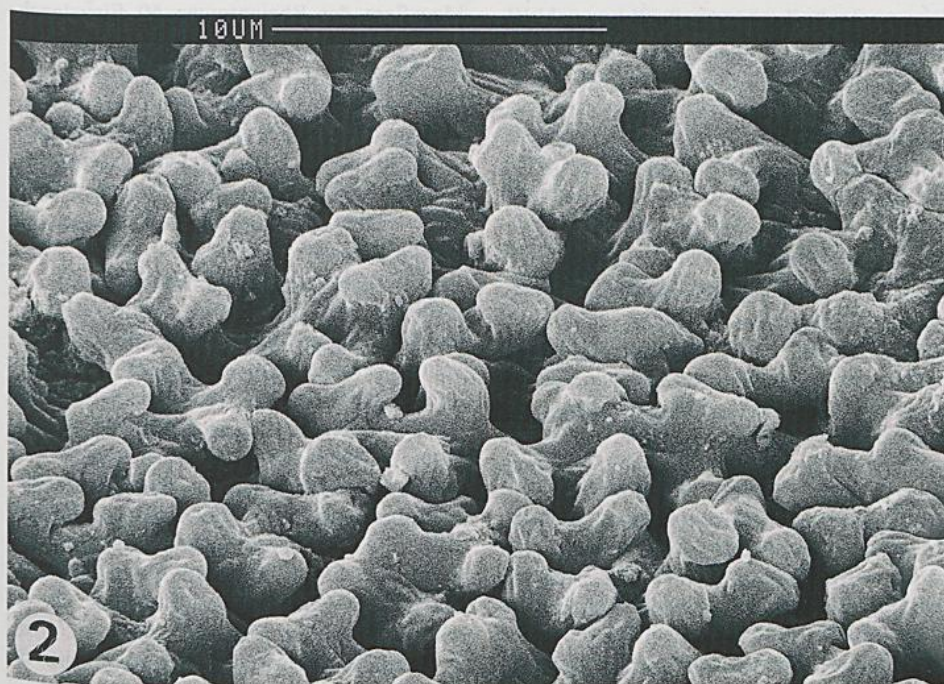


Abbildung 2. REM-Aufnahmen der Blattoberfläche von *Barbula convoluta* var. *commutata*.

gestellte Papillen besitzt. Die Unterschiede in der Papillenstruktur erklären die unterschiedliche Austrocknung: die Papillen der var. *commutata* können sehr viel mehr Wasser speichern, trocknen daher langsamer aus und sind dadurch länger photosynthetisch aktiv. Dementsprechend ist die var. *commutata* in trockeneren Gebieten verbreitet und hat ihre Hauptverbreitung Nordafrika, dem Vorderen Orient und dem Mittelmeergebiet (SMITH 1978).

Barbula cylindrica

Ahrschleife, an Schieferfelsen (5408C); Mehlem, Fähranleger, an Blockpackung (5309C); Rheinufer auf Gestein (5309C); Bad Hönningen, Kantsteine (5409D). Die Art wächst vielfach mit *Barbula nicholsonii* an den Ufern von Rhein und Ahr zusammen, von der sie bei Fehlen der für *B. nicholsonii* typischen blattachsständigen Brutkörper mikroskopisch kaum zu unterscheiden ist. Habituell ist *B. cylindrica* jedoch durch gelbgrüne, trocken kraus beblätterte Pflanzen von der dunkelgrünen, trocken nur mit verbogenen Blättern besetzten *B. nicholsonii* unterschieden.

Barbula nicholsonii CULM.

Ahrtal, Langfigtal, Ahrufer (5407D), einer von 4 noch vor wenigen Jahren bekannten Funden (DÜLL & MEINUNGER 1989). Heute ist die Art am Ufer des Rheins und seiner Nebenflüsse überall zu finden. Sie wurde in den Meßtischblattquadranten 5208D, 5309C und 5812C nachgewiesen.

(*Bartramia stricta*)

Diese Art wird an seinen wenigen Vorkommen im Mosel-, Nette- und Rheintal als Xerothermrelikt angesehen. Der von TREVIRANUS gesammelte Beleg vom Finkenberg bei Beuel, gleichzeitig der nördlichste Nachweis dieser Art, befindet sich im Herbar BONN. Da der Finkenberg im letzten Jahrhundert ein Steinbruchbetrieb war und diese flache Basaltkuppe ursprünglich bewaldet gewesen sein dürfte, bestanden Zweifel an dem Reliktcharakter dieser Art. Überraschenderweise zeigte sich, daß der Herbarbeleg reichlich Sporogone hat, was dafür spricht, daß sich diese Art im Gebiet offenbar zumindestens zeitweise durch Sporen verbreitet und auch so zum Sekundärstandort Finkenberg gekommen ist.

Brachythecium campestre

Adendorf, Tongrube (5308C)

Bryum elegans

Ahrtal bei Mayschoß, Schiefer (5408C); Rolandseck, Rheinufer auf Blöcken (5309C); Wernerseck, Nettetal, Schieferfelsen (5610A).

Bryum pallens

Hoffmannsweiher, Teichboden (5412B).

Bryum rufifolium

Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge (5408C), Kreuzberg SW Altenahr, Schieferhang (5407D). Eine Sippe aus dem *Bryum-capillare*-Komplex mit rötlichen Blättern oder zumindestens roten Rippen, die sich aufgrund ihres Vorkommens in Mischrasen mit *B. capillare* s. str. als Genotyp erwiesen hat.

Buxbaumia aphylla

Diese heute als vom Aussterben bedroht eingestufte Art war früher nicht selten. DREESEN bemerkt in seinem 1924 veröffentlichten Manuskript aus dem letzten Jahrhundert „um Bonn nicht selten“. FELD (1958) führt in seiner Moosflora der Rheinprovinz 50 Einzelnachweise an, darunter auch mehrere Nachweise aus Bonn (Waldau, Venusberg, Gut Annaberg, Klufterberg bei Bad Godesberg). Diese stammen von DREESEN (Lebensdaten nicht bekannt, sammelte zu Ende des letzten Jahrhunderts), ANDRES (1883-1970), BRASCH (Lebensdaten nicht bekannt, sammelte in den Zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts), FELD (1867-1945) und SEHLMAYER (Lebensdaten nicht bekannt, publizierte zu Anfang des letzten Jahrhunderts). Das heißt, das *Buxbaumia* über mehr als hundert Jahre in Bonn und Umgebung nachgewiesen wurde. Seit dem Erscheinen des FELD (1958) ist die Art dann noch drei Mal im weiteren Rheinland gefunden worden (DÜLL 1980, 1995). Dabei stellt sich die Frage, wann *Buxbaumia* an den meisten Fundorten ausstarb, so daß die Art als vom Aussterben bedroht gilt (DÜLL 1980), was natürlich nur heute lokal gilt, denn es ist eine boreale Art, die in Nordeuropa relativ häufig ist.

Einen interessanten Hinweis darauf bekam ich durch ein unveröffentlichtes Manuskript von G. BUCHLOH, welches mir freundlicherwei-

se Prof. Dr. H. GEIGER (Saarbrücken) aus dem Nachlass von Buchloh zur Verfügung stellte. Es ist „Über Vergesellschaftung, Differenzierungsstadien im Dauerprotonema und Mykorrhiza bei *Buxbaumia aphylla* L.“ betitelt und trägt den Zusatz G. BUCHLOH - Bonn. Daraus kann auf die Entstehungszeit des Manuskriptes geschlossen werden, denn BUCHLOH war von 1952 bis 1960 am Institut für Obstbau an der Universität Bonn (vgl. auch FRAHM 1995, dort finden sich weitere biographische Angaben). Das Manuskript ist leider unvollständig. Während in der Einleitung die Anlage steriler Kulturen aus Sporen und ihre Beimpfung mit dem isolierten Pilz angemerkt werden, endet der Text im Kapitel über den Lebenszyklus bei der Protonemadifferenzierung. BUCHLOH bezieht sich in dem Manuskript auf „Reichliche Vorkommen von *Buxbaumia aphylla* L. in der Badischen Oberrheinebene im Hockenheimer- und Oftersheimer Wald bei Schwetzingen (bei ca. 90 m), im Pfälzerwald bei Eiswoog (bei ca. 85 m), auf dem Venusberg - Kottenforst bei Bonn (bei ca. 120 m) und auf dem nordwestlichen Ausläufer des Siebengebirges (bei ca. 100 m)“. [Die Höhenangaben stimmen nicht, sie liegen in Wirklichkeit um 60 m höher]. Daneben sind aber auch die Standortverhältnisse von *Buxbaumia* an diesen Fundorten eingehend behandelt. Da diese Beschreibung wertvolle Hinweise für das gezielte Aufsuchen und Auffinden dieser Art an den richtigen Standorten liefert und auch auf eventuelle Rückgangursachen, sind die entsprechenden Passagen hier im Wortlaut angeführt:

„In Übereinstimmung mit den meisten Autoren ist *Buxbaumia aphylla* an den drei erstgenannten Standorten [s.o., d.h. Oberrheinebene und Venusberg-Kottenforst, nicht aber Ennert] Kiefernwaldbegleiter und findet sich dort unmittelbar unter Kiefern auf Erdblößen, die von Moosen nur wenig besiedelt sind. An diesen Stellen ist sie mit *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Cephaloziella rubella* und *C. starkei* vergesellschaftet.... Das Substrat ist Sand- bis sandiger Lehmboden mit starkem Rohhumusanteil in den oberen 4 cm der Bodenschicht. Das [sic] pH liegt zwischen 3,9 und 4,6. Im Gegensatz zu diesen Standortverhältnissen stehen die der nordwestlichen Aus-

läufer des Siebengebirges. Hier zeigt sich eine wesentliche Übereinstimmung mit jenen Verhältnissen, wie sie von HOLDHEIDE [HOLDHEIDE, W., Zur Physiologie und Soziologie von *Buxbaumia aphylla*. Flora 132, 1937/38] beschrieben worden sind. *Buxbaumia* erscheint am Rande von lichten Buchenwäldern und ist mit *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *Atrichum undulatum* fo. *minor*, *Pogonatum aloides*, *Mnium hornum*, *Cephaloziella rubella*, *Lophocolea bidentata*, *Nardia scalaris*, *Cephalozia bicuspidata*, *Pellia epiphylla* und *Scapania nemorosa* fo. *inermis* nov. fo. K. MÜLLER [ined.] vergesellschaftet. Das Substrat ist sandiger, stark humoser Lehmboden, mit einem pH von 5,8. Zu diesen Ausführungen gab BUCHLOH Artenlisten für die einzelnen Fundorte (Oberrheinebene, Pfälzer Wald, Ennert, aber nicht Venusberg - Kottenforst) mit Angabe des Treuegrades in %“.

Aus dem Manuskript geht hervor, daß *Buxbaumia* noch in den Fünfziger Jahren im Bonner Raum vorhanden war. Eine sehr intensive Nachsuche an den genannten Fundorten im Bonner Raum im Frühjahr 1997 (zur Reifezeit der Sporogone) brachte keinen Erfolg. Die aus der Literatur bekannten Fundorte Annaberg, Waldau und Klufferberg im Kottenforst zeichnen sich zwar durch Kiefernbestände aus, lassen doch überwiegend die erforderlichen offenen Standortsbereiche vermissen. Als Ursache für das Verschwinden der Art läßt sich an die Wirkung des Sauren Regens denken, der den Mykorrhizapilz geschädigt haben kann, oder aber auch eine Eutrophierung der Standorte durch Stickstoffemissionen, die zu einer Überwucherung mit *Rubus* geführt hat.

Cinclidotus danubicus

Cinclidotus fontinaloides

Cinclidotus nigricans

Während vor 15 Jahren längs des Rheins im Raum Bonn nur *C. nigricans* zu finden war, sind jetzt aufgrund der Verbesserung der Wassergüteklasse des Rheins um 2 Stufen (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins 1993) sämtliche *Cinclidotus*-Arten durchgehend zu finden. Während des langdauernden Niedrigwassers 1996 wurde dabei auch *C. nigricans* im Sadtgebiet von Bonn (Fähranleger Beuel) mit Sporogonen gefunden.

Interessanterweise liegen aus dem letzten Jahrhundert keine Angaben dieser Arten aus dem Gebiet vor. Das liegt einerseits an dem damaligen Fehlen geeigneter Standorte in Form von Blockpackungen und Buhnen, die erst nach dem Ersten Weltkrieg aus Siebengebirgsbasalt gebaut wurden. Andererseits war aber auch aus dem Mittelrheintal, wo Felsen am Ufer anstehen, nur *C. fontinaloides* bekannt (FELD 1958). Eine Auswertung der Erstnachweise von Wassermoosarten (FRAHM 1997) ergab, daß sich diese erst später sukzessive von Süden aus nach Norden ausgebreitet haben. Das trifft insbesondere auch für *Dialytrichia mucronata* zu, die als submediterrane Art gilt. Es kann u.U. davon ausgegangen werden, daß diese Ausbreitung eine Folge der gestiegenen Wassertemperaturen des Rheins ist, was sich sehr schön in der Kälteperiode 1996/97 zeigte, als alle Flüsse in Deutschland wegen Vereisung oder Eisgang für die Binnenschifffahrt gesperrt waren, der Rhein aber eine Temperatur von +3 °C aufwies.

Cirriphyllum crassinervium

Ahrtal, Walporzheim, Schiefer (5407C); Godesburg, Basalt (5308B); Oberwinter, Rheinufer (5309C); Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B); Ahrmündung, an Pappeln (5409B); Grafenwerth, an Pappeln (5309C). Neben den bekannten Vorkommen auf basenreichem Gestein sind die Vorkommen auf Gestein und Borke im Hochwassergebiet des Rheins bemerkenswert. Die Art kommt jedoch auch in den Niederlanden (AGSTERIBBE et al. 1954) im Deichvorland an den Basen von Kopfweiden vor und ist auch an Gestein am Ufer der Unterelbe gefunden worden (JENSEN 1952).

Cirriphyllum reichenbachianum

Rolandsbogen, über Basalt (5309C), Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B).

Coscinodon cribrosus

Erpeler Ley, Basalt (5409A); NSG Dortebachtal, Schieferhang (5809A); Pommerer Mart, Schiefer (5809A); Wernerseck, Nettetel, Schieferfelsen (5610A). Im Siebengebirge auch am Ölberg (LINDLAR 1997).

Dialytrichia mucronata

Bonn, Fähre nach Beuel, Blockpackungen (5208D), Oberwinter, Rolandseck (5309C), St. Goar, Kammereck, Rheinufer (5812C).

Dicranum tauricum

Aufstieg zum Rolandsbogen, an Birke (5309C); Brinkenweiher, an Erle (5412B); Wahner Heide, Nordteil, morsches Holz (5108 B); Wattendorfer Mühle W Bad Godesberg, morsches Holz (5308B).

Ditrichum lineare

Wahner Heide, Panzerschießbahn (5109C).

Ditrichum pallidum

Kottenforst bei Villiprott (5308A) und bei Annaberg (5308B). Auch im Siebengebirge auf tonigen Verwitterungsboden über Devonschiefer.

Eucladium verticillatum

Unkel, Burg Vielzell, Quelle im Schiefer (5409A).

Eurhynchium pulchellum

Aufstieg zum Rolandsbogen, an Mauer (5309C), Brodenbachtal/Mosel, Schiefer (6010D), Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B).

Eurhynchium pumilum

Aufstieg zum Rolandsbogen (5309C); Godesburg (5309A). Hier, wie auch am Finkenberg in Beuel (LINDLAR 1997) immer auf Lößlehm oder tonigem Verwitterungsboden über Basalt.

Eurhynchium schleicheri

Godesburg (5308B); Walporzheim, Quelleinfassung (5407C).

Fissidens crassipes

Honnet, Rheinufer, Mündung des Annabaches (5309A); Pegel Oberwinter (5309C); St. Goar, Kammereck, (5812C); zw. Linz und Erpel (5309B).

Fontinalis antipyretica

Rolandseck, Rheinufer (5309C). Als Folge der Verbesserung der Wasserqualität im Rhein ist dort jetzt auch diese Art gefunden worden, die als eine der verschmutzungsempfindlichsten Wassermoose gilt.

***Fontinalis howellii* REN. & CARD.**

Dreifelder Weiher (5312D, 5412B), vgl. auch FRAHM et al. (1996). Der Fund dieser seltenen Art war von B. ALLEN (Missouri Botanical Garden) bestätigt worden und aufgrund der von *F. antipyretica* stark abweichenden Morphologie bestand an der Bestimmung kein Zweifel. Pflanzen von diesem Fundort, die in einem Kalthaus des Botanischen Gartens Bonn in Kultur genommen wurden, entwickelten sich jedoch innerhalb von 3 Monaten zu typischem *F. antipyretica*. Nach diesem Kulturversuch muß starker Zweifel an dem Artwert dieses Taxons bestehen. Vermutlich handelt es sich nur um eine Modifikation stehender Gewässer. Da aber auch normal entwickeltes *F. antipyretica* in stehenden Gewässern vorkommt, müssen noch andere Standortfaktoren für diese Modifikation verantwortlich sein.

Grimmia hartmannii

Dreifelder Weiher, Blöcke am N-Ufer (5412B); Minderberg (5309C); Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B). Häufig im Siebengebirge.

Grimmia laevigata

Rolandseck, Mauer (!) (5309C); Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer (5408C); Nettetäl unterhalb der Emmendinger Höfe, Schieferhang (5610A); NSG Dortebrachtal, Schieferhang (5809A); Minderberg (5309D); NSG Landskrone/Ahrtal, an Basalt (5409A); oberhalb Hammerstein, an Schieferfelsen (5510 A); Pommerer Mart, Schiefer (5809A); St. Goar, Ruine Rheinfels, Burggelände (5812A); Unterrich bei Laach/Ahrtal, Schieferfelsen (5408C); Wernerseck, Nettetäl, Schieferfelsen (5610A).

***Grimmia lisae* DE NOT.**

Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer (5408C); Burg Ockenfels, Mauer (5409B); NSG Dortebrachtal, Schieferhang (5809A); Pommerer Mart, Schiefer (5809A).

Grimmia montana

Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer (5408C); NSG Dortebrachtal, Schieferhang (5809A); Wernerseck, Nettetäl, Schieferfelsen (5610A).

Grimmia muehlenbeckii

Kreuzberg SW Altenahr, Schieferhang (5407D); Leutesdorf, NSG Langbergkopf, Schieferfelsen (5510 C); oberhalb Hammerstein, an Schieferfelsen (5510 A).

Grimmia ovalis

Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer (5408C); Pützfelder Kapelle S Kreuzberg, Schieferhang (5507B).

Grimmia trichophylla

Ahrtal bei Mayschoß, Mauer (5408C); Ahrtal, Walporzheim, in Weinbergen (5407C); Kreuzberg SW Altenahr, Schieferhang (5407D); Pommerer Mart, Schiefer (5809A); Pützfelder Kapelle S Kreuzberg, Schieferhang (5507B); Rodderberg, Trockenrasen (5309C); Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B).

Gymnostomum aeruginosum

Ahrtal, Walporzheim, Schiefer (5407C); Erpeler Ley, Südhang auf Basalt (5409A).

***Gymnostomum viridulum* BRID.**

Erpeler Ley, Südhang auf Basalt (5409A). Diese offenbar früher übersehene Art wurde erst 1993 erstmalig für Deutschland nachgewiesen (LONG 1993), dann von AHRENS (1993) in Südwestdeutschland und SCHMIDT (1994, 1994a) in Westfalen und Hessen sowie von CASPARY (unpubl.) im Nahegebiet nachgewiesen. Die Art wächst an der Erpeler Ley in Mischrasen mit *G. aeruginosum*. Von den schwarzgrünen Polstern dieser Art hebt sich *G. viridulum* durch die leuchtend goldgrüne Färbung ab.

***Hedwigia stellata* HEDENÄS**

Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge (5408C); Pützfelder Kapelle S Kreuzberg, Schieferhang, (5507B); Nettetäl unterhalb der Emmendinger Höfe, Schieferhang (5610A). An allen genannten Fundorten kommt *H. stellata* in Mischrasen mit *H. ciliata* vor, an der Pützfelder Kapelle existieren sogar Mischrasen von *H. stellata* mit *H. ciliata* und *H. ciliata* var. *leuco-*

phaea, die belegen, daß die jüngst auf Grund der zurückgekrümmten Haarspitzen unterschiedene *H. stellata* sich ökologisch nicht (ebensowenig wie die var. *leucphaea*) unterscheidet und weder aus ökologischer Sicht noch aufgrund der geringen anatomischen Unterschiede ein Argument besteht, dieses Taxon auf Artrang zu unterscheiden.

Homomallium incurvatum

Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B).

Hygroamblystegium irriguum

Bonn, Fähre nach Beuel, Blockpackungen (5208D). Weitaus seltener als das häufigere *H. tenax*.

Hygrohypnum luridum

Rolandseck - Mehlem, an Buhne (5309C); St. Goar, Kammereck, Rheinufer (5812C).

Hypnum imponens

Mehrfach E Bad Honnef (5310C) auf staunassen Tonböden in Heidemooren: BW Depot Flugplatz Eulenbach; Heidemoor an der BAB Auffahrt Bad Honnef-Linz; Sauerwiese, Heiderest.

Hypnum lindbergii

Rolandseck, Waldwegrand (5309C)

Hypnum resupinatum

Bonn-Poppelsdorf, Waschbetonmauer am Botan. Institut (5208D); Landskrone/Ahrtal, an Basalt (5409A); Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer, (5408C); Rolandseck, an Mauer (5309C)

Leucodon sciurioides

Ahrtal bei Mayschoß, Devonschiefer (5408C); St. Goar, Ruine Rheinfels, Burggelände (5812A). Diese früher vorwiegend epiphytische Art kommt im Gebiet nur noch auf Gestein vor.

Mnium marginatum

Siegmündung, Auenwald (5208B); Rolands-
eck, Rheinufer (5309C).

Mnium rostratum

Aufstieg zum Rolandsbogen, Mauer (5309C). Im Siebengebirge häufiger auf Basalt (LINDLAR 1997).

Octodicerias julianus

Während des Niedrigwassers des Rheins 1996 tauchte diese Art etwa 2 m unterhalb der Mittelwasserlinie in einem geschlossenem Band am Rheinufer zwischen Linz und Bonn auf. Die Art wurde auch am Mittelrhein nachgewiesen und dürfte dort als auch am Niederhein weit verbreitet sein (FRAHM & ABTS 1993). Über die Ausbreitung dieser früher auf Brunnentröge in SW-Deutschland beschränkte Art berichtet u.a. FRAHM (1997).

Orthotrichum affine

Eine epiphytische Art, die sich nach den Phasen der Luftverschmutzung in den letzten Jahrzehnten sich offenbar wieder ausbreitet. Sie wurde sogar mehrfach wieder im Stadtgebiet von Bonn beobachtet. Nachweise liegen aus den Meßtischblattquadranten 5409B, 5408C, 5407C, 5309C, 5407D, 5809A, 5109D, 5812A, 5407B, 5308B und 5309C vor.

Orthotrichum diaphanum

Diese Art verbreitet sich zur Zeit pestartig, sowohl auf Laubholz, wo sie mit dem deckenartigen Wuchs andere (seltene) *Orthotrichum*-Arten verdrängt, als auch an Beton. Ein großer Teil aller Garteneinfassungen in Bonn ist mit diesem Moos überzogen, daß auch nahezu stets Sporogone bildet und über eine starke Ausbreitungskraft verfügt. Grund für diese massive Ausbreitung dürfte in dem starken Anstieg der Stickoxidemissionen zu suchen sein, da diese Art ganz offenbar nitrophil ist. Als solche nitrophile Art dürfte sie ursprünglich auf vogelkotgedüngten Ästen oder auf Vogelfelsen vorgekommen sein. JENSEN (1952) bemerkt in seiner Moosflora von Schleswig-Holstein, daß diese Art besonders auf den Beton-Einfassungen von Misthaufen zu finden sei!

Orthotrichum speciosum

Ahrtal bei Mayschoß, Weide (5408C); Kreuzberg SW Altenahr, Weide (5407D); Seeburg, an *Sambucus* (5412B). Eine früher seltenere Art, die sich auch nach Beobachtungen in anderen Gebieten bei der Rückkehr der Epiphyten stärker ausbreitet.

Orthotrichum striatum

Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge, Mauer (5408C).

Paraleucobryum longifolium

Minderberg (5309D) auf Basalt. Häufiger im Siebengebirge auf Basalt.

Philonotis caespitosa

Wahner Heide, N-Teil, Fahrspur (5108B).

Physcomitrella patens

Grafenwerth, trockengefallener Rheinarm (5309C); Siegmündung (5208B).

Physcomitrium eurystomum

Haidenweiher, Hoffmannsweiher, Teichboden (5412B).

Physcomitrium sphaericum

Haidenweiher, Hoffmannsweiher, Teichboden (5412B). Nachdem eine Nachsuche nach Teichbodenmoosen in der Westerwälder Seenplatte im Herbst und Winter 1995 keinen Erfolg gebracht hatte, waren bereits im Juli 1996 die Ränder von Hoffmanns- und Haidenweiher mit einer interessanten Teichbodenflora aus den beiden *Physcomitrium*-Arten, *Riccia huebeneriana*, *R. fluitans* und *Pseudephemerum nitidum* bewachsen. Obgleich die Westerwälder Seenplatte für ihre Teichbodenflora (insbesondere auch bei den Blütenpflanzen) bekannt ist und hier schon früher in diesem Jahrhundert von FELD, THYSEN u.a. Bryologen Moose gesammelt wurden, sind auffälligerweise diese beiden *Physcomitrium*-Arten noch nie von dieser Stelle angegeben worden.

Plagiomnium cuspidatum

Wernerseck, Nettetal, Ruine (5610A). Im Siebengebirge häufiger auf Basalt und Latit (LINDLAR 1997).

Plagiothecium undulatum

Siegburger Fischteiche, Erlenbruch (5109D). Einzig bekannter Fundort der ansonsten im subatlantischen Florengebiet nicht allzu seltenen Arten in der Umgebung von Bonn.

Platygyrium repens

Auch diese epiphytische Art breitet sich in den letzten Jahren stark aus, obgleich sie bis auf einen Fund immer steril war, aber Flagellenäste bildet, mit denen sie sich offenbar sehr effektiv verbreiten kann. Der Grund für die Zunahme könnte wie auch bei der Ausbreitung von *Orthotrichum diaphanum* in einer Förderung durch Stickoxidemissionen liegen. Sie wurde in den Meßtischblattquadranten 5408C, 5309C, 5409A, 5407B, 5208D, 5108B, und 5308B gefunden.

Pleuridium acuminatum

Kottenforst bei Villiprott, tonige Erdblößen, häufig (5308A).

Pleurochaete squarrosa

Nettetal unterhalb der Emmendinger Höfe, Schieferhang (5610A); NSG Dorteibachtal, Schieferhang (5809A); Pommerer Mart, Schiefer (5809A). Der Fund Kuckstein am Ennert (Korneck nach DÜLL 1989), vielleicht identisch mit der Angabe Oberkassel von DREESSEN nach FELD (1958), konnte nicht mehr bestätigt werden.

Pogonatum nanum

Ahrtal, Walporzheim, Wegrand (5407C); Drover Heide (5205C).

Pohlia rothii

Haidenweiher, Teichboden (5412B); Wahner Heide (5109C, 5108B).

Polytrichum commune* var. *perigoniale

Wahner Heide (5108B, 5109C).

Pseudephemerum nitidum

Haidenweiher, Teichboden (5412B); Kottenforst bei Villiprott, Fahrspuren, Grabenränder auf Ton viel (5308A); Siegmündung, Auenwald (5208B); Wahner Heide, Heidesand (5109C, 5108B); Drover Heide (5705C); Ruhrtalsperre (5404C).

Pterigynandrum filiforme

Minderberg (5309D), auf Basalt. Auch im Siebengebirge auf Basalt (LINDLAR 1997).

Pterogonium gracile

NSG Langfigtal, Mauer (5407D); Nettetal unterhalb der Emmendinger Höfe, Schieferhang (5610A); Wernerseck, Nettetal, Schieferfelsen (5610A).

Ptychomitrium polyphyllum

Dunkopf S Unkelbach (5409A); Erpeler Ley (5409A); Schiedskopf W Remagen (5409A); Minderberg (5309C). Diese atlantische, im Gebiet an der Ostgrenze ihres Areals vorkommende Art kommt hier stets auf Basalt vor, so auch im Siebengebirge (Petersberg, Ölberg).

Pylaisia polyantha

Ahrtal bei Mayschoß (5408C); Seeburg, an *Sambucus* (5412B). Bonn-Auerberg, an Zierapfel (5208A).

Racomitrium aciculare

Dreifelder Weiher, Grauwacken-Blöcke am N-Ufer (5412B). Offenbar eine Urgesteinsart, die den Bächen im devonischen Schiefer und auch im Siebengebirge fehlt.

***Racomitrium canescens* s.str.**

Wernerseck, Nettetal, Schieferfelsen (5610A); Erpeler Ley (5409A).

Racomitrium ericoides

Kreuzberg SW Altenahr, Schieferhang, (5407D).

Rhynchostegiella curviseta

Erpeler Ley, Basaltwand (5409A); S St. Goar, Kammereck, ostexp. Schieferhang (5812C).

Rhynchostegiella tenella

Dunkopf S Unkelbach, Basaltsteinbruch (5409A); Erpeler Ley (5409A); St. Goar, Ruine Rheinfels, Burggelände (5812A).

Rhynchostegium rotundifolium

Aufstieg zum Rolandsbogen, Mauer (5309C); Godesburg, Basalt (5309A).

Rhytidium rugosum

Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge (5408C); Nettetal unterhalb der Emmendinger

ger Höfe, Schieferhang (5610A); Schiedskopf W Remagen, auf Basalt (5409A); Wernerseck, Nettetal, Schieferfelsen (5610A).

Schistidium rivulare

Rolandseck, Rheinufer auf Gestein (5309C); Siegmündung, Siegufer (5208B).

Schistidium trichodon

Dunkopf S Unkelbach, Basaltsteinbruch (5409A); Erpeler Ley, Südhang auf Basalt (5409A).

Sphagnum auriculatum

BW Depot Flugplatz Eulench, Heidemoor (5310C); Honnef, Heidemoor an der BAB Auffahrt (5310C); Sauerwiese, Heiderest (5310A); Siegburger Fischteiche, Erlenbruch (5109D); Wahner Heide, Heidemoor (5109C, 5108B).

Sphagnum compactum

Honnef, Heidemoor an der BAB Auffahrt (5310C).

Sphagnum fallax

NSG Komp, Heiderest (5310A).

Sphagnum palustre

BW Depot Flugplatz Eulench, Heidemoor (5310C); NSG Komp, Heiderest (5310A); Siegburger Fischteiche, Erlenbruch (5109D); Wahner Heide, Birkenbruch (5109C).

Sphagnum papillosum

NSG Komp, Heiderest (5310A).

Sphagnum papillosum

Siegburger Fischteiche, Heidemoor (5109D); Wahner Heide, Heidemoor (5109C, 5108B).

Sphagnum rubellum

NSG Komp, Heiderest (5310A).

Sphagnum subnitens

BW Depot Flugplatz Eulench, Heidemoor (5310C).

Taxiphyllum wisgrillii

Besonders auf Basalt, so am Rolandsbogen (5309C), Tomburg (5407B) und im Siebengebirge, auch an Schiefer bei St. Goar (5812C).

Tortula atrovirens

Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge (408C); Erpeler Ley (5409A).

Tortula densa

NSG Langfigtal, an Schieferfelsen (5408C); Ahrtal bei Mayschoß, Asphalt (5408C); Ahrtal oberhalb Heimerzhoven, Weinbergshänge (5408C); Wernerseck, Nettet, Schieferfelsen (5610A); Rommersdorf (5309A), Asphalt. Eine Sippe aus dem *Tortula-ruralis* Komplex, die früher für *T. calcicolens* gehalten wurde (FRAHM 1994). Auch diese Art scheint sich in letzter Zeit auszubreiten und besiedelt dabei sogar Asphalt von wenig betretenen Feld- oder Radfahrwegen.

Tortula subulata

Ahrtal, Walporzheim, in Weinbergen (5407C); Erpeler Ley, NWhang, Basaltsteinbruch (5409A); St. Goar, Ruine Rheinfels, Mauern (5812A); Tomburg bei Rheinbach, Basalt (5407B).

Tortula virescens

Bonn Poppelsdorf, an Mauer (5208C); Burg Ockenfels, Schiefer (5409B); Erpeler Ley, Basalt (5409A); Kreuzberg, Beton (5208D); Godesburg, Basalt (5309A); Wernerseck, Nettet, Ruine (5610A). Früher eine überwiegend epiphytische Art, die offenbar als Folge der Luftverschmutzung auf basenreiche Mauern und Felsen ausgewichen ist und sich dort auch heute darauf noch stark ausbreitet.

Ulota bruchii

Mehrfach im Stadtgebiet von Bonn (5208); Botanischer Garten (5208C); Rolandseck; Seeburg (5412B); Tomburg bei Rheinbach (5407B); Wahner Heide (5108B), außerdem im Siebengebirge (LINDLAR 1997). Eine früher aufgrund der Luftverschmutzung weitflächig ausgestorbene epiphytische Art, die sich seit kurzem wieder einstellt. Bis auf eine Ausnah-

me, bei der 2 Pflanzen gefunden wurden, bestehen alle Nachweise aus nur einer Pflanze, woraus geschlossen werden kann, daß es sich dabei um Erstansiedlungen handelt.

Weissia tortilis

Ahrtal bei Mayschoß, Schiefer (5408C); Erpeler Ley, Basalt (5409B).

2.2. Lebermoose

Calypogeia arguta

Rolandseck, Waldwegrand (5309C); Melbtal (5208D); Sauerwiese, Heiderest (5310A).

Cololejeunea rosettiana

Brodenbachtal, auf Schiefer mit *Neckera crispa*, z.T. auch epibryisch auf dieser Art (6010D). Diese seltene submediterrane Art war 1955 von K. KOPPE nach DÜLL & MEINUNGER (1989) bei Hatzenport, nach DÜLL (1995) aber mit Bezug auf denselben Sammler auf der anderen Moselseite im Ehrenbachtal bei Brodenbach nachgewiesen worden, konnte dort aber nach DÜLL (1995) nicht mehr bestätigt werden. Das (laut topogr. Karte) Ehrbachtal ist ein Paralleltal zum Bodenbachtal.

Fossombronina dumortieri

Sauerwiese, Heiderest (5310A).

Fossombronina pusilla

Wahner Heide, Panzerschießbahn, auf Sand (5208 C), N-Teil, auf Sand (5108B).

Fossombronina wondraczekii

Wahner Heide, N-Teil, auf Sand (5108B); Drover Heide (5205C).

Frullania dilatata

Außer im Mosel-, Nette- und Ahrtal, wo diese gegen Luftverschmutzung empfindliche Art an Schiefer wächst, wurde sie im auf dem Venusberg in Bonn am Rande einer stark befahrenen Straße an einer Weide gefunden (5208D). Das scheint anzuzeigen, daß die Lebensbedingungen für diese und wohl auch ähnlich empfindliche epiphytische Arten in Stadtgebieten schon wieder ausreichen, die Arten aber aus verbrei-

tungsbiologischen Gründen noch nicht wieder an ihre potentiellen Wuchsorte zurückgekommen sind.

Isopaches bicrenatus

Drover Heide (5205C).

Jungermannia gracillima

W Selters, Klebsandgrube (5412C); Wahner Heide, Heidesand (5109C, 5108B).

Lophocolea minor

St. Goar, Ruine Rheinfels, Burggelände (5812A).

Lophozia capitata

Wahner Heide, Panzerschießbahn, auf Sand (5208 C).

Lunularia cruciata

Aufstieg zum Rolandsbogen, Mauer (5309C); Honnef, Rheinufer, Mündung des Annabaches (5309A); Siegmündung, Auenwald (5208B); St. Goar, Ruine Rheinfels, Burggelände (5812A); Wattendorfer Mühle W Bad Godesberg, an Bachrand (5308B).

Metzgeria furcata

Nicht selten epiphytisch oder an Felsen, selbst im Melbtal im Stadtgebiet von Bonn (5208D).

Pellia endiviifolia

Ahrtal, Walporzheim, Schiefer (5407C); Rolandseck, beim Wildpark, Tonboden (5309C); Laach/Ahrtal, an der Ahr (5408C).

Riccia crystallina

Grafenwerth, trockengefallener Rheinarm (5309C).

Riccia fluitans

Haidenweiher, Teichboden (5412B); Kottenforst bei Villiprott, Graben (5308A); Wahner Heide, Nordteil, Waldtümpel (5108B).

Riccia glauca

Grafenwerth, trockengefallener Rheinarm (5309C).

Riccia huebeneriana

Haidenweiher, Teichboden (5412B); Hoffmannsweiher, Teichboden (5412B).

Riccia rhenana

Haidenweiher, Teichboden (5412B). Auch auf Schlamm im *Victoria-Regia*-Haus des Botanischen Gartens Bonn.

Scapania nemorea

Honnef, Heidemoor an der BAB Auffahrt (5310C); NSG Komp, Heiderest (5310A).

Targionia hypophylla

NSG Dorteibachtal, Schieferhang (5809A).

Tritomaria quinqueidentata

Ahrtal, Walporzheim, an Schiefer (5407C).

Danksagung

Der Großteil der *Grimmia*-Angaben gehen auf Bestimmungen und gemeinsame Exkursionen mit H. GREVEN (Wageningen) zurück. Die Funde aus dem Westerwald wurden auf Exkursionen mit Dr. M. BOECKER gemacht, die Dr. E. FISCHER leitete. Weitere Angaben stammen von Exkursionen in Begleitung von Prof. Dr. FREY (Berlin). Aufgenommen wurden ferner Funde epiphytischer Moosarten, die von Studenten der Universität Bonn während eines Blockpraktikums „Moose als Bioindikatoren“ im Sommersemester 1966 im Stadtgebiet von Bonn gemacht wurden. Die REM-Aufnahmen wurden von Herrn H.-J. ENSIKAT und Frau SALZ angefertigt.

Literatur

- AGSTERIBBE, E., BARKMAN, J.J., GROENHUIZEN, S., MARGADANT, W.D., MEIJER, W. & NANNENGA-BREMEKAMP, E. (1954): Acquisitions to the moss and liverwort flora of the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* **3**, 124-147.
- AHRENS, M. (1993): *Gymnostomum viridulum* Brid., ein für Südwestdeutschland neues Laubmoos im Kraichgau und an der Bergstraße. *Carolinea* **51**, 75-82.
- BREUER, H. (1975): Moose und Flechten am Tomberg bei Rheinbach. *Decheniana* (Bonn) **127**, 83-90.
- DEMARET, F., CASTAGNE, E. (1969): Flore générale de Belgique. Bryophytes vol. II, fasc. 1. Brüssel.
- DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes. *Decheniana Beih.* **24**.
- DÜLL, R. (1989): Deutschlands Moose. 3. Teil. 1-256. IDH-Verlag. Bad Münstereifel.

- DÜLL, R. (1995): Moosflora der nördlichen Eifel. Bad Münstereifel
- DÜLL, R., MEINUNGER, L. (1989): Deutschlands Moose. Bad Münstereifel
- FELD, J. (1958): Moosflora der Rheinprovinz. Decheniana Beih. 6
- FRAHM, J.-P. (1994): *Tortula densa* (Musci, Pottiaceae), eine übersehene Sippe aus dem *Tortula ruralis*-Komplex. Fragm. Flor. Geobot. 39 (2), 391-399
- FRAHM, J.-P. (1995): Lexikon deutscher Bryologen. Limprichtia 6, 187 S.
- FRAHM, J.-P. (1997): Zur Ausbreitung von Wassermoose am Rhein (Deutschland) und an seinen Nebenflüssen. Limnologica 27 (2), 251-261
- FRAHM, J.-P. & ABTS, U. (1993): Veränderungen in der Wassermooseflora des Niederrheins. Limnologica 23, 123-130
- FRAHM, J.-P. & BROWN, G. (1996): Die Moos- und Flechtenflora des Tombergs 1975 und 1995. Decheniana (Bonn) 149, 70-77
- FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & BOECKER, M. (1996): *Fontinalis howellii* REN. & CARD., - ein gefährdetes Wassermoose neu für Rheinland-Pfalz. Decheniana 149, 78-80
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. UTB 1250
- FRAHM, J.-P. & KLAUS, D. (1997): Moose als Indikatoren von Klimafluktuationen in Mitteleuropa. Erdkunde 51 (3), 181-190
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (1993): Zahlentafeln der physikalisch-chemischen Unterwuchungen des Rheinwassers und des Schwebstoffes. Koblenz
- JENSEN, N. (1952): Moosflora von Schleswig-Holstein. Mitt. AG Floristik H. 4, Kiel
- LINDLAR, A. (1997): Standörtliche Differenzierung epilithischer Moosgesellschaften und Wandel der Moosflora im Siebengebirge. Limprichtia 8
- LONG, D. (1993): *Gymnostomum viridulum* BRID. new to Germany. J. Bryol. 17, 514
- MÖNKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Mitteleuropas. Rabenhort's Kryptogamenflora Bd. IV, Erg. Bd., Leipzig
- NYHOLM, E. (1954ff): Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II. Musci. Lund
- NYHOLM, E. (1989): Illustrated Flora of the Nordic Mosses. Fasc. 2, Lund
- PODPERA, J. (1954): Conspectus Muscorum Europaeorum. Prag
- SCHMIDT, C. (1994a): Ein Neufund von *Gymnostomum viridulum* BRID. in Westdeutschland. Bryol. Rundbr. 16, 5
- SCHMIDT, C. (1994b): Beitrag zur Moosflora Westfalens und angrenzender Gebiete. Herzogia 10, 235-263
- SMITH, A.J.E. (1978): The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge
- WIJK, R. VAN DER, MARGADANT, W.D. & FLORSCHÜTZ, P.A. (1959): Index Muscorum vol. I. Utrecht

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. JAN-PETER FRAHM, Botanisches Institut der Universität, Meckenheimer Allee 170, D-53115 Bonn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [151](#)

Autor(en)/Author(s): Frahm Jan-Peter

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Moosfunde in der Umgebung Bonns 95-107](#)