

Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 16	Seite 195–251	Oppenheim 1993
--	---------------	----------------

3.3 Untersuchungen zur Moosflora (Bryophyta) des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr"

von MAXIMILIAN BOECKER

Abstract

A study of Bryophyte flora of the nature reserve "Ahrschleife bei Altenahr"/ Germany.

Based on field work carried out mainly between 1986 and 1992, examination of herbarium specimens as well as the evaluation of published data, floristic, geobotanical, chorological and ecological aspects of the bryophyte flora of the nature reserve "Ahrschleife bei Altenahr" (Rhineland-Palatinate, Germany) have been investigated. The area comprises approximately 2.1 km² and is characterized by devonian siliceous rocks. Furthermore, average air temperatures are relatively high, the amount of precipitation low. Typical habitats are both warm dry rocky slopes, as well as more humid ones, and also the narrow valley of the river Ahr with its banks.

Floristics: 202 species (1 hornwort, 43 liverworts and 158 mosses) have been found since 1986. The high number of species is not only due to intensive investigation but also to high geomorphological, edaphic and microclimatical diversity of the relatively small study area.

Plant sociology: The most notable of the various bryophyte communities are the following: On the banks of the river Ahr the *Brachythecietum rivularis* and the *Hygrohypnetum palustris*, on soil different pioneer communities of the *Dicranellion heteromallae*; on dry, exposed rocks the *Hedwigietum ciliatae* and the *Grimmietum commutato-campestris*; on more humid rocks the *Neckero-Anomodontetum viticulosi*; on bark the *Orthotrichetum speciosi*.

Plant geography: 54.1% of the species belong to the temperate-holarctic type, 19.2% are western-atlantic, 10.2% south- submediterranean, 8.5% nordic-boreal and 8.1% southwestern. About 30% are montane species.

Life forms: As expected, chamaephytes dominate in mosses (with short turfs, wefts and cushions), but also in liverworts. Hemicryptophytes are in second position in liverworts but rarer in mosses. 62% of all species are epilithic, 44% terrestrial, 18% epiphytic, 11% are found on dead wood, 6% are aquatic. Frequently the same species may be found on several different substrates.

Ecology: A calculation of mean ecological indicator values of bryophytes for light, temperature, continentality, humidity and pH of the substrate demonstrates that horn- and liverworts prefer somewhat cooler, more humid and slightly more acid habitats than mosses. The "liverwort-index" (the relation liverwort / moss species) is 1 : 3.6, which for the liverworts is a relatively favourable value. The number of hemerophobe species is rather high in both groups, especially in the liverworts (17% and 11,1% respectively).

Bioindicators: Both groups of bryophytes, but particularly the liverworts, show relatively high "air-purity-values". This indicates that unfavourable environmental conditions have only a limited influence on species composition, especially in the case of the liverworts.

Conservation: From the total number of 236 species found since the 1920s, 34 (among them only one liverwort) have not been reported after 1985 and may be extinct. This means a loss of 14.4%. Of the total number of 202 species present four taxa of mosses (*Trichostomum brachydontium*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*, *Orthotrichum pallens* and *Zygodon viridissimus* ssp. *viridissimus* var. *stirtonii*) belong to the red-data-list-category 0. Four others belong to category 1 (*Fissidens rufulus*, *Didymodon luridus* var. *nicholsonii*, *Ptychomitrium polyphyllum* and *Rhynchostegium rotundifolium*). Since the 1930s there has been no decrease in the number of liverwort species, but 17 moss species could not be recorded now. Moreover, in liverworts the number of species found since 1986 and new for the area is more than twice as high as in mosses. It is therefore assumed that the liverworts have been able to withstand negative environmental pressure. However with ever increasing negative environmental influences, even the liverworts may decrease.

Inhalt

3.3.1	Einleitung	197
3.3.2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	197
3.3.3	Material und Methode	199
3.3.4	Geschichte der Erfassung der Moosflora	200
3.3.5	Kommentierte Artenliste	202
3.3.5.1	Horn- und Lebermoose	205
3.3.5.2	Laubmoose	210
3.3.6	Standörtliche Verteilung der Moose	229
3.3.6.1	Wassermoose	229
3.3.6.2	Erdbodenmoose	231
3.3.6.3	Gesteinsmoose	232
3.3.6.4	Moose an totem Holz	235
3.3.6.5	Moose an Rinde lebender Bäume	235
3.3.7	Arealtypen-Spektrum	237
3.3.8	Wuchs- und Lebensformen	238
3.3.9	Ökologische Zeigerwerte	241
3.3.10	Lebermoosindex	241
3.3.11	Hemerobiegrad	242
3.3.12	Air-Purity-Werte	244
3.3.13	Rote-Liste-Status	244
3.3.14	Schutz- und Pflegemaßnahmen	246
3.3.15	Diskussion	246
3.3.16	Zusammenfassung	248
3.3.17	Literatur	249

3.3.1 Einleitung

Im Gegensatz zu manchen anderen Pflanzen- und Tiergruppen hat die Untersuchung der Moose in dem überwiegend leicht zugänglichen und landschaftlich reizvollen Naturschutzgebiet (NSG) "Ahrschleife bei Altenahr" schon eine längere Tradition. Eine zusammenfassende Bearbeitung fehlte jedoch bisher. Die neuerliche Erfassung im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes bot nicht nur Gelegenheit zu einer intensiven Bestandsaufnahme, sondern auch die Möglichkeit, mit früheren Daten zu vergleichen.

Das heutige Naturschutzgebiet ist in seinem Kern seit langem unter dem Namen "Langfigtal" bekannt. Mit dieser Bezeichnung war wohl im wesentlichen nur der eigentliche Talbereich gemeint. Der schon früher für einen ganz bestimmten und zugleich gänzlich im heutigen NSG "Ahrschleife bei Altenahr" liegenden Bereich reservierte und seinerzeit weithin bekannte Name erlaubte die eindeutige Zuordnung vieler früherer Angaben oder Belege.

3.3.2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Bei der Beschreibung des Gebietes kann ich mich auf die Übersicht bei BÜCHS et al. (1989) stützen. Das im Naturraum "Mittleres Ahrtal" liegende Gebiet gehört geographisch zur Ahrifel, einem Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Kartographisch (Topographische Karte 1:25000) gehört etwa die Hälfte des ca. 2,1 km² großen Naturschutzgebietes zur Südost-Ecke des MTB 5407 (Altenahr), die andere zur Südwest-Ecke des benachbarten MTB 5408 (Bad Neuenahr-Ahrweiler). Das Gebiet umfaßt eine Flußschlinge im oberen Engtalbereich der Ahr unmittelbar südöstlich von Altenahr, die als einziger Ahrmäander noch nicht durchgehend durch Verkehrswege erschlossen ist, samt der von ihr eingeschlossenen "Halbinsel" (genannt "Langfig") und den an die andere - rechte - Ahrseite angrenzenden Hängen.

In der Karte (Abb. 3.3/1), die allen Mitarbeitern des Gemeinschaftsprojektes in ähnlicher Form als Arbeitsgrundlage zur Verfügung stand, sind bestimmte Gebietsteile durch Buchstaben und Zahlen gekennzeichnet: So stellen AU 1-AU 3 verschiedene an den Flußlauf angrenzende Auenbereiche dar. W 1, W 2 und W 3, O 1 und O 2 sowie N 1 und N 2 sind Bezeichnungen für Hänge mit Gesamt-Exposition nach Westen, Osten oder Norden. H steht für die Hochfläche der Krähhardt. Zwei kleinere Randgebiete wurden grundsätzlich in die Untersuchung miteinbezogen, obwohl sie nicht zum NSG "Ahrschleife bei Altenahr" gehören: Es ist dies W 1 samt einem zusätzlichen Streifen im Nordosten zwischen Bahnlinie und Fluß südlich von Altenahr sowie ein Hangstück östlich der Krähhardt. Aus diesen Teilen liegen mir leider nur wenige Moosbeobachtungen vor.

Während sich die Ahr selbst auf einem Niveau von 150-160 m ü.N.N. bewegt, erreichen die im Randbereich des Naturschutzgebietes liegenden Teile eine Höhe von maximal 478 m ü.N.N. (Winterhardt im Südosten). Auf engem Raum bestehen damit erhebliche Höhenunterschiede, so 320 m Höhendifferenz auf etwa 900 m Entfernung (Strecke Ahr - Winterhardt) oder gar 135 m Höhendifferenz auf 140 m Entfernung im Bereich des Langfig (höchste Erhebung 290 m ü.N.N.). Das eng eingeschnittene Tal, begrenzt durch stellenweise fast senkrechte Felspartien und steile bewaldete Hänge ist für das Gebiet besonders bezeichnend.

Ausführungen zu Geologie, Bodenkunde und Klima haben bereits MEYER (1993) und FISANG (1993a,b,c) an anderer Stelle dieses Bandes geliefert, so daß ich mich hier auf die Angabe weniger Grundtatsachen und -daten, die für Moose von Bedeutung sind, beschränken kann. Danach haben wir bei den im Gebiet vorherrschenden devonischen Schieferen kalkarmes Gestein vor uns. Andererseits wird aber durch die Ahr auch kalkhaltiges, wohl aus den Kalkmulden der Eifel im Oberlauf stammendes Material mitgeführt und abgesetzt. Was das Klima anbelangt, so sei nur hervorgehoben, daß die Jahresmitteltemperatur mit etwa 9,5° C und ebenso auch die jährliche Sonnenscheindauer von etwa 1300 Stunden als relativ hoch, die Niederschläge mit etwa 600 mm im Jahr hingegen als ziemlich niedrig anzusehen sind.



1 km

Abb. 3.3/1: Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (Ausschnitt aus den MTB 5407 und 5408). Breite unterbrochene Kontur: NSG-Grenze, schmale durchgezogene Kontur: Unterteilung des Gebietes und rändliche mit in die Erfassung einbezogene Bereiche. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Höhenlinien entspricht 20 Höhenmetern. Weitere Erläuterungen auf S. 197.

Vor dem Hintergrund dieser groß- und regionalklimatischen Bedingungen wirken sich - neben Unterschieden im Substrat - vor allem kleinklimatische Unterschiede dahingehend aus, daß ein reiches Mosaik von Kleinlebensräumen entsteht. Entscheidend hierfür ist der Verlauf des tiefeingeschnittenen Tales mit erheblichen Expositionsunterschieden auf engstem Raum. Der das Gebiet durchziehende Fluß wirkt ausgleichend auf die im Mittel relativ hohen Temperaturen und begünstigt zugleich das Auftreten feuchter bzw. luftfeuchter Standorte trotz der relativ geringen Niederschläge.

Allgemein kommen Moose sowohl auf Standorten vor, die nicht oder kaum von Phanerogamen bewachsen werden als auch auf solchen mit vorherrschendem Bewuchs aus Höheren Pflanzen. In diesem Fall werden die Moose oft als eigene Schicht in bestimmten Phanerogamengesellschaften angesehen, denen sie zugeordnet werden. Noch enger ist der Kontakt zwischen beiden Gruppen bei den epiphytischen Moosen. Im folgenden werden daher auch Vegetationseinheiten, in denen die Phanerogamen den Aspekt bestimmen, als Moosstandorte genannt.

Moosstandorte sind einmal die Ahr selbst und ihr unmittelbarer meist felsiger Uferbereich sowie kleine Seitenbäche, der Überschwemmungsbereich des Flusses mit Resten von Weich- und Hart-holzauenwald und einigen Schotterflächen, ferner Felspartien und Hänge mit Standorten, die sich durch den Grad der Sonneneinstrahlung bzw. Erwärmung und der Feuchtigkeit erheblich unterscheiden. In Bereichen hoher Sonneneinstrahlung liegen die Stellen früheren Weinbaus (Terrassenreste im westlichen und mittleren Teil von W 2 und im nördlichen Teil von W 3).

Felsformationen verschiedener Art, die aufgrund ihrer Steilheit und fehlenden Bodenauflage keinen Wald tragen, sind Standorte der für das Gebiet besonders bezeichnenden "Felsenheide", zu der mehrere Pflanzengesellschaften mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen zählen. Hier schließen sich auch die "Felsengebüsche" an. Wo Wald auftritt, besteht er in west- bis südexponierter Lage aus Traubeneichenwald (*Luzulo-Quercetum petraeae*) oder auch aus Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum*, *Stellario-Carpinetum*). Demgegenüber kommen in den nord- und ostexponierten Hängen, vor allem in N 1, Reste von Eschenschluchtwald (*Aceri-Fraxinetum*) vor, ferner Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*) und an höheren Stellen auch Rotbuchenwald (*Luzulo-Fagetum* und verwandte Gesellschaften), der allerdings an vielen Stellen durch standortfremde Fichten (*Picea abies*), aber auch Kiefern (*Pinus sylvestris*), ersetzt ist.

Weitere Standorte sind die mit Ginsterheidevegetation (*Sarothamnetum*, *Festuco-Genistetum sagittalis*) bestandenen Flächen auf der Krähhardt, auf der früher Ackerbau betrieben wurde, Streuobstwiesen (auf der linken Flußseite im südwestlichen Teil der Ahrschleife) sowie Wege und Wegränder, Mauern, Brückenpfeiler und Bahnviadukte.

So naturhah auch manche Bereiche des Gebietes erscheinen mögen, so geht doch aus der Aufzählung der Moosstandorte hervor, daß viele ihre Entstehung dem Menschen verdanken, der damit zur Erhöhung der Standortdiversität entscheidend beigetragen hat. Am wenigsten vom Menschen beeinflusst sind vermutlich größere Abschnitte des Flußbetts mit den unmittelbar angrenzenden Uferstreifen sowie steile Felspartien.

3.3.3 Material und Methode

Da das Langfigtal schon in früheren Jahrzehnten Gegenstand bryologischer Beobachtungen war, habe ich besonderen Wert auf die Dokumentation dieser früheren Daten gelegt.

Zur Erfassung des gegenwärtigen Artenbestandes wurden in den Jahren 1986 bis 1989 zwei- bis fünfmal pro Jahr in jeweils mehrstündigen Exkursionen möglichst verschiedene Teile des Untersuchungsgebietes aufgesucht und die Moose notiert. Bis einschließlich 1992 kamen dann nur noch wenige Gelegenheitsbeobachtungen hinzu. Auch Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel-Ohlerath) hat noch ergänzende Angaben aus diesem Zeitraum geliefert. Bis auf wenige besonders seltene und gefährdete Arten wurde von jeder Art wenigstens ein Beleg gesammelt und zweifelhafte Formen überprüft bzw. nachbestimmt. Hierbei wurde im wesentlichen auf folgende Bestimmungshilfen zurück-

gegriffen: ARNELL (1956), DÜLL (1985a), FRAHM & FREY (1983), GAMS (1973), LANDWEHR & BARKMAN (1966), LANDWEHR (1980), MARGADANT & DURING (1982), MÜLLER (1954 und 1957), NYHOLM (1954), SMITH (1978 und 1990) und VANDENBERGHEN et al. (1955-1968). Insgesamt konnte ich etwa 700 Belege sammeln bzw. überprüfen. Die meisten befinden sich in meinem Herbar im Botanischen Institut der Universität Bonn, darunter auch einige der zahlreichen Belege von Prof. Dr. R. Düll.

Bei den weiterführenden Untersuchungen wurden nach Möglichkeit Horn- und Lebermoose den Laubmoosen gegenübergestellt und der gegenwärtige Status mit dem früherer Zeiträume verglichen.

3.3.4 Geschichte der Erfassung der Moosflora

Die in der Arbeit von BÜCHS et al. (1989) beschriebene "Vorgeschichte der gemeinschaftlichen Untersuchung" soll im folgenden für die Moose ausführlicher dargestellt werden. Ein erster Hinweis auf die Sammeltätigkeit eines Bryologen im Langfigtal ist die Angabe LOESKES (1934): ".....bereits W. Ph. Hübener hatte hier gesammelt." W. Ph. Hübener lebte von 1807 bis 1847.

Beobachtungen aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, die auch Eingang in die Literatur gefunden haben, stammen von H. Brasch (Bonn-Bad Godesberg), E. Bartling (Duisburg), J. Feld (Bonn-Bad Godesberg) und P. Thyssen (Köln-Holweide), wenige auch von L. Laven (Köln) und H. Andres (Bonn). Nach der ersten Angabe BRASCHs (1923) stammen die meisten anderen aus den dreißiger Jahren. Fast alle wurden von FELD (1958) veröffentlicht.

Die Angaben FELDs (1958) beruhen zumeist nur auf verschiedenartigen Hinweisen von Bryologen, nicht jedoch auf überprüften Fundortbelegen. Solche Beobachtungshinweise sind dennoch in unserer Artenliste mitenthaltend. Etwa 30 Proben aus den zwanziger und vor allem dreißiger Jahren aus einer als "Herbar Bonte" bezeichneten Moossammlung habe ich selbst überprüft. Diese wird teils im Botanischen Institut, teils im Institut für Pharmazeutische Biologie der Universität Bonn aufbewahrt. Ferner wurden weitere neun Belege aus dem ebenfalls im Botanischen Institut der Universität Bonn befindlichen Moosherbar Thyssen teils von mir, teils von Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel-Ohlerath) überprüft. Sie stammen sämtlichst vom 20.9.1936.

Karl Koppe beobachtete 1941 Moose im Ahrtal in der Umgebung Altenahrs und vermutlich auch im Langfigtal selbst, ohne dieses jedoch eigens zu erwähnen (KOPPE & KOPPE 1972).

Ohne die Exkursionsberichte THYSSENS (1950, 1965) würde zwischen den genannten Angaben aus den dreißiger Jahren und dem Beginn neuerlicher Untersuchungen in den siebziger Jahren eine besonders große Lücke klaffen. Es scheint, daß L. Laven (Köln) bei seiner Bearbeitung von FELDs Moosflora der Rheinprovinz (1958) nicht auf den Bericht von 1950 (der sich auf eine Exkursion im Jahre 1949 bezieht) zurückgegriffen, sondern sich auf andere Angaben P. Thyssens gestützt hat. Verschiedene Hinweise in P. Thyssens Exkursionsbericht (THYSSEN 1950) sind bei FELD (1958) nicht oder mit etwas abweichenden Standortangaben zitiert. Inwieweit diese sich auf Notizen beziehen, die schon FELD (1958) selbst vorlagen, also die Zeit vor 1945 - oder besser 1944 - betreffen oder es sich um spätere von L. Laven (Köln) eingearbeitete Beobachtungen handelt, lässt sich leider nicht ermitteln. Zumindest sind wohl keine Beobachtungen P. Thyssens (Köln-Holweide) nach 1949 in der Flora von FELD (1958) berücksichtigt worden.

Ab 1974 führte ich selbst - unter Mithilfe H. Breuers (Rheinbach) - Studentenexkursionen im Langfigtal durch. Hierbei wurde eine Reihe häufiger Arten notiert. Durch Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel-Ohlerath) kam ab 1976 eine große Zahl von Arten hinzu, so daß in dieser Zeit der eigentliche Grundstock für die Erfassung der Moosflora des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" gelegt wurde. Um 1984 entstand auch eine Exkursionsliste Dr. E. Hegewalds (Jülich); viele Belege hierzu sammelte G. Ludwig-Holdmann (Duisburg).

Neben meinem eigenen Bemühen, die Moosflora des Gebietes ab 1986 systematisch zu erfassen, war vor allem die Arbeit Prof. Dr. R. Dülls von großem Nutzen, der - insbesondere auch nach seiner Umsiedlung nach Ohlerath bei Münstereifel - unabhängig von unserem Untersuchungsprojekt im Langfigtal beobachtete. Einige Exkursionen haben wir auch gemeinsam durchgeführt.

Die Gesamtzahl der aus dem Untersuchungsgebiet bekanntgewordenen Arten beträgt 236. Hiervon wurden 34 (= 14,4%) nur vor Beginn unserer Untersuchungen - also vor 1986 - registriert. Die Gesamtzahl der seit 1986 wiederaufgefundenen oder neu gefundenen Arten ist somit 202. Hierzu werden auch solche Arten gestellt, die auf Nachweise Prof. Dülls zurückgehen und den Zusatz "nach 1984" tragen. Da Prof. Düll in den letzten Jahren sehr viel im Gebiet beobachtet hat, dürften auch diese Angaben mit großer Wahrscheinlichkeit in den Untersuchungszeitraum fallen. Von diesen 202 im Untersuchungszeitraum nachgewiesenen Arten sind 160 Wiederfunde bereits zuvor registrierter Arten, 42 hingegen Neufunde.

Folgende 17 Moosarten sind nur vor 1950 gefunden worden und später nicht mehr, haben also gegenwärtig als verschollen zu gelten: *Brachythecium glareosum*, *Bryum mildeanum*, *Dicranum spurium*, *Didymodon cordatus*, *Didymodon sinuosus*, *Didymodon tophaceus*, *Encalypta ciliata*, *Fontinalis hypnoides*, *Grimmia affinis*, *Heterocladium heteropterum*, *Hylocomium brevirostre*, *Orthotrichum obusifolium*, *Orthotrichum rivulare*, *Oxystegus cylindricus*, *Thuidium philibertii*, *Tortula intermedia* und *Weissia brachycarpa*.

69 Moostaxa wurden vor 1950 und dann erst wieder zwischen 1974 und 1985, also nach mindestens 25 Jahren, aufgefunden. Folgende zehn Arten bzw. Varietäten sind vor 1950 und dann erst wieder ab 1986 gefunden worden, stellen also Wiederfunde nach mindestens 37 Jahren dar: *Blepharostoma trichophyllum*, *Porella arboris-vitae*, *Paraleucobryum longifolium*, *Didymodon vinealis*, *Eurhynchium angustirete*, *Racomitrium canescens* s.l., *Trichostomum crispulum*, *Grimmia montana*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* und *Zygodon viridissimus* ssp. *viridissimus* var. *stirtonii*.

Eine Sonderstellung nehmen Arten ein, die sich als Neubürger erst in den letzten Jahrzehnten angesiedelt haben: *Campylopus introflexus* und *Orthodontium lineare*. Die erstmals 1969 von BREUER (1971) im Rheinland gefundene *Dicranella staphylina* kam hingegen möglicherweise schon in den dreißiger Jahren im Gebiet vor.

Bei der Beurteilung des Auffindens neuer Moosarten ist daran zu denken, daß manche Arten in früherer Zeit so häufig waren, daß die Beobachter aus den dreißiger Jahren es nicht immer für nötig hielten, ihr Vorkommen eigens zu erwähnen. Hieraus erklären sich einige Erstfunde relativ häufiger Arten durch THYSSEN (1950, 1965) und die Beobachter in den siebziger Jahren. Sollten etwa Arten wie *Lophocolea heterophylla*, *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla* oder *Mnium hornum* in den dreißiger Jahren wirklich wesentlich weniger häufig gewesen sein als heute? Sicherlich kamen sie damals schon im Gebiet vor. Sie werden aber nicht genannt.

Bemerkenswert ist ferner, daß gerade Moose der Sekundärstandorte (Mauern, Wegränder), von denen einige heute in weiten Bereichen unserer Kulturlandschaft sehr häufig sind, im Langfigtal erst in den siebziger Jahren oder später erstmalig erwähnt werden: *Barbula convoluta*, *Barbula unguiculata*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Funaria hygrometrica*, *Grimmia pulvinata*, *Phascum cuspidatum*, *Pottia truncata*, *Schistidium apocarpum* und *Tortula muralis*. Solche Sekundärstandorte waren sicher auch damals schon vorhanden, vielleicht aber noch nicht so regelmäßig mit den genannten Arten besiedelt. Möglicherweise hat man auch einige dieser Arten damals für nicht sonderlich erwähnenswert gehalten.

Die meisten älteren Angaben beziehen sich auf den eigentlichen Talbereich, d.h. das Ahrufer und den Rand der begleitenden Wege mit den unmittelbar zugänglichen Felswänden. Die Untersuchung der Moosflora in den bis zu 250 m höher liegenden bewaldeten Hängen erfolgte eigentlich erst vor kurzem, eine weitere Ursache für die erstmalige Registrierung der einen oder anderen nicht gerade seltenen Art in jüngster Zeit.

Natürlich ist der Artenbestand des Gebietes mit Abschluß der Untersuchungen noch nicht vollständig erfaßt; bei weiterer Nachsuche dürften immer noch einzelne Arten hinzukommen. Ihren Anteil am Gesamtbestand schätze ich auf etwa 5 %.

3.3.5 Kommentierte Artenliste

In der folgenden Zusammenstellung entspricht die Reihenfolge der Arten und die Nomenklatur den Arbeiten von DÜLL & MEINUNGER (1989) für Horn- und Lebermoose, von DÜLL (1984, 1985b) für die Laubmoose sowie ebenfalls von DÜLL (1990a) für beide Gruppen. In wenigen Fällen mußte auf die bei NYHOLM (1954) oder SMITH (1978) verwendete Nomenklatur zurückgegriffen werden.

Die Moosnamen (auch infraspezifische Taxa) sind wie folgt gekennzeichnet:

Unterstrichen: Beobachtung in den Jahren 1986-1992 (und eventuell zusätzlich früher); Angaben Prof. Dr. R. Dülls mit dem Zusatz "nach 1984" sind ebenfalls unterstrichen.

Unterstrichen und mit Sternchen: Erstnachweis in den Jahren 1986-1992.

Nicht unterstrichen: Beobachtung nur vor 1986.

Die Artnamen der Horn- und Lebermoose einerseits und der Laubmoose andererseits sind getrennt durchnummeriert.

Für die wichtigsten in den Kapiteln 3.3.7-3.3.9 und 3.3.11-3.3.13 näherhin untersuchten Parameter Arealtyp (**Ar**), Lebensformen (**Le**), ökologische Zeigerwerte (**ÖZ**), Hemerobiegrad (**He**), Air-purity-Wert (**AP**) und Rote-Liste-Status (**RL**) werden nach dem Namen zunächst die entsprechenden Werte für die einzelnen Moose in den ersten ein bis zwei Zeilen aufgelistet:

Ar (= Arealtyp): Nach DÜLL & DÜLL (1977) sowie DÜLL (1980), denen die Angaben entnommen sind, werden folgende Arealtypen unterschieden:

Nordische:	Boreale (bor), boreal-montane (bor-mt);
Westliche:	Euoceanische (euoc), suboceanische (suboc), euryoceanische (euryoc), euryoceanisch-montane (euryoc-mt);
Südwestliche:	Oceanisch-mediterrane (oc-med), suboceanisch-submediterrane (suboc-submed);
Südliche:	Submediterrane (submed), eurymediterrane (eurymed);
Temperate (gemäßigte):	Temperat-boreale (temp-bor), temperat-euryoceanische (temp-euryoc), temperat-eurymediterrane (temp-eurymed).

Einige Moose sind gänzlich oder überwiegend kosmopolitisch (cosm) verbreitet.

Le (= Lebensform): Die Angaben entstammen DÜLL & DÜLL (1977), die folgende Lebensformtypen unterscheiden:

BH:	Bryo-Hemikryptophyten (Thallus dem Substrat anliegend - außer BE),
BHtu:	Lebermoose mit undifferenziertem Thallus (Metzgeriales u.ä.),
BHtg:	Lebermoose mit differenziertem Thallus (Marchantiales),
BHj:	Beblätterte, dem Substrat angeschmiegte Lebermoose (Jungermanniales s.l., z.B. <i>Caly-pogeia</i>),

- BHsr:** Scheinrasen-(Laub-)Moose (z.B. *Mnium hornum*),
BHmd: (Laub-)Moosdecken (z.B. *Plagiothecium*),
BAa: Wassermoose (Hafter) (z.B. *Pellia* und *Fontinalis*),
BE: Bryo-Epiphyten (z.B. *Lophocolea heterophylla*, *Dicranoweisia cirrata*),
BT: Bryo-Therophyten (z.B. *Phascum cuspidatum*, *Buxbaumia*),
BC: Bryo-Chamaephyten (Überdauerungs- und Erneuerungsknospen nicht dem Substrat anliegend, ± über dem Erdboden; die überwiegende Mehrzahl aller Moose),
BCj: BC-Jungermanniales (die Mehrzahl der Jungermanniales s.l.),
BCcaec: Kurzrasen-Moose (wie die folgenden ± nur akrokarpe Musci; z.B. *Dicranella*),
BCcaee: Hochrasen-Moose (z.B. *Dicranum scoparium*),
BCpuly: Polster-Moose (z.B. *Grimmia pulvinata*),
BCsph: Torfmoosartige (mit Wasserspeicherzellen) (*Sphagnum*, *Leucobryum*),
BCps: Mooschweife (wie die folgenden zu den pleurokarpen Musci; z.B. *Rhynchostegium confertum*),
BCpfl: Moosfilze (z.B. *Hylocomium splendens*, *Hypnum*),
BCpww: Kriechsproß-Astmoose (z.B. *Neckera*, *Homalia*),
BCpdd: Bäumchenmoose (z.B. *Climacium*, *Isothecium*).

ÖZ (Ökologische Zeigerwerte): Die fünf hintereinanderstehenden Ziffern sind der Arbeit von DÜLL (1991) entnommen. Sie werden als Lichtzahl, Temperaturzahl, Kontinentalitätszahl, Feuchtezahl und Reaktionszahl bezeichnet.

Den einzelnen Parametern liegt eine Werteskala von 1-9 zugrunde. Sie reicht für das Licht von "Tiefschattenpflanze" bis "Vollichtpflanze", für die Temperatur von "Kältezeiger" bis "extremer Wärmezeiger", für die Kontinentalität von "euozanisch" bis "eukontinental", für die Feuchtigkeit von "Starktrockniszeiger" bis "an dauernd nassen Standorten" und für den Boden-pH ("Reaktionszahl") von "Starksäurezeiger" bis "Basen- und Kalkzeiger". Ein "X" steht für unbestimmte Werte. Weitere Einzelheiten sind der Arbeit von DÜLL (1991) zu entnehmen.

HE (Hemerobiegrad): Nach DÜLL & DÜLL (1977) unterscheidet man:

1. Metahemerobe Arten ("me"): Moose an Standorten, an denen der Einfluß des Menschen so stark ist, daß alle Lebewesen tendenziell vernichtet werden;
2. Polyhemerobe Arten ("p"): Moose überdüngter, gelegentlich mit Pestiziden behandelter Standorte, auf frischem Bergbauabraum, auf unbefestigten Wegen der Siedlungen, in Intensivkulturen usw.;
3. Euhemerobe Arten ("eu"): Moose offenerdiger jedoch nicht überdüngter Standorte, so insbesondere in Segetal- und Ruderalgesellschaften, an Mauern, Wegböschungen der Forsten usw.;
4. Mesohemerobe Arten ("m"): Moose an offenerdigen Standorten in spontanen Wäldern, in Heiden, Trockenrasen und an ähnlichen Standorten;
5. Oligohemerobe Arten ("o"): Moose mit hauptsächlichem Vorkommen in naturnahen Wäldern (z.B. Erlenbrüchern, Bacheschenwäldern und ähnlichen) und an nicht menschlich beeinflussten Felsformationen. Beeinflussung durch benachbarte menschlich beeinflusste Ökosysteme und ähnliches nicht ausgeschlossen;
6. Ahemerobe Arten ("a"): Vorkommen an vom Menschen gänzlich unbeeinflussten Standorten (Arten im Gebiet ausgestorben).

Die meisten Angaben sind der Arbeit von DÜLL & DÜLL (1977) entnommen. Für die dort nicht genannten Arten habe ich sie nach eigener Kenntnis des Vorkommens und der Standortansprüche ergänzt.

AP (Air-purity-Wert): Der Definition der Air-purity-Werte (DÜLL 1974, DÜLL & DÜLL 1977) liegen Messungen zum Schadstoff- (besonders SO₂-) Gehalt der Luft sowie parallel laufende Untersuchungen zum Vorkommen bestimmter Moosarten zugrunde. Je empfindlicher ein Moos auf Luftverschmutzung reagiert, d.h. je weiter entfernt von einer Schadstoffquelle es gefunden wird, desto höher ist sein Air-Purity-(AP-)Wert. Die Skala reicht von 1 bis 8, wobei Moose, die offenbar vom Verschmutzungsgrad der Luft unabhängig sind (darunter auch Wassermoose), den Wert 0 erhalten. Alle Werte sind der Arbeit von DÜLL & DÜLL (1977) entnommen. Bei Arten, die im Untersuchungsgebiet von DÜLL & DÜLL (1977) nicht vorkommen, wohl aber im NSG "Ahrschleife bei Altenahr", und für die daher kein Wert vorliegt, habe ich ein Minus-Zeichen gesetzt.

RL (Rote-Liste-Status): Die Angaben entstammen der Arbeit von DÜLL, FISCHER & LAUER (1983). Nach ihrem Gefährdungsgrad werden die Moose in folgende sechs Kategorien eingeteilt:

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- 4 Potentiell gefährdet
- (bei uns mit 5 bezeichnet) Nicht gefährdet

Häufigkeitsangaben beziehen sich nur auf den Beobachtungszeitraum und sind als ungefährer Anhaltspunkt zur Präsenz der Arten zu verstehen. Hierbei folge ich BREUER (1977):

"Selten":	1-3 Fundorte,
"Mehrfach":	4-10 Fundorte,
"Häufig":	Mehr als 10 Fundorte

Substrate und Wuchsorte: Die Angaben sind sehr kurz und allgemein gehalten; in vielen Fällen finden sich in Kapitel 3.3.6 weitere Hinweise. Besonders bei relativ seltenen Arten werden als Fundortangaben, die aus dem Untersuchungszeitraum stammen, die Bezeichnungen in der Karte Abb. 3.3/1 (N 1, W 3 usw.) verwendet.

Ältere Fundortangaben: Diese beinhalten außer dem eindeutigen Begriff "Langfigtal" auch einige Eigennamen von Gebietsteilen. So bedeutet "Hamig" ein Bereich westlich der Jugendherberge Richtung Altenburg (wohl W 1). Die Angabe "Horn" bezieht sich auf einen Bereich im Südwestteil des Gebietes. Als "Mittlere Brücke" bezeichne ich selbst die den Fluß im Bereich des nördlichen Zipfels von N 1 überquerende Brücke. Weitere Bezeichnungen sind der Übersichtskarte (Abb. 3.3/1) zu entnehmen.

Beobachter oder Sammler: Diejenigen Namen, die am häufigsten auftreten, sind wie folgt abgekürzt:

B: Boecker	D: Düll	L: Ludwig-Holdmann
Br: Breuer	H: Hegewald	T: Thyssen

Weitere Namen sind ausgeschrieben. Außer den auf S. 200 genannten Gewährsleuten, die zumeist von FELD (1958) erwähnt werden oder von denen Herbarmaterial in Bonn vorliegt, ist aus neuerer Zeit noch U. Fränzel (Bonn) zu nennen.

Der Name eines Sammlers oder Beobachters **ohne Ausrufezeichen** besagt, daß ein Moos in dem genannten Jahr von dem Betreffenden registriert und möglicherweise auch gesammelt worden ist, daß ich selbst dieses Moos aber nicht überprüft habe bzw. keinen eigenen oder fremden Beleg aus diesem Jahr besitze. Demgegenüber bedeutet ein **Ausrufezeichen**, daß dieses Moos (aus einem bestimmten Jahr und von einem bestimmten Sammler) von mir überprüft wurde bzw. sich in meiner Belegsammlung befindet. Eine Ausnahme stellen Jahreszahlen dar, die zu einer Gruppe zusammengefaßt sind (Komma oder Bindestrich zwischen den Zahlen vor dem jeweiligen Namen). Hier beinhaltet das Ausrufezeichen hinter dem Namen, daß das betreffende Moos zwar in allen unmittelbar davor angegebenen Jahren beobachtet wurde, aber möglicherweise nur aus einem dieser Jahre ein Beleg in meiner Sammlung vorliegt.

Gelegentlich sind auch Angaben aufgeführt, die **Moosfunde in der Nachbarschaft**, aber nicht mehr innerhalb des Untersuchungsgebiets betreffen oder bei denen nicht ganz sicher ist, ob sie aus dem Gebiet selbst oder aus der engeren Umgebung stammen. Diese Angaben sind - samt den Jahreszahlen - in eckige Klammern gesetzt.

Nach Möglichkeit sind die Beobachtungen zu Gruppen zusammengestellt, die bestimmten Zeiträumen innerhalb der Erfassung der Moose entsprechen (siehe Kapitel 3.3.4).

3.3.5.1 Horn- und Lebermoose (Anthocerotae und Marchantiatae)

* 1. *Anthoceros agrestis* PATON 1979

Ar: eurymed, Le: BHtu, ÖZ: 95564, He: m, AP: -, RL 3. // Selten. - Bisher einmal: Durch Erdbewegungen gestörter Bereich an der Straßenschleife östlich des Straßentunnels (AU 3, nördlicher Teil, NSG-Grenze). - 88 (D, B!).

2. *Conocephalum conicum* (L.) UNDERW. 1895

Ar: temp(-euryoc), Le: BHtg, ÖZ: 73677, He: m-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach und teilweise in größeren Beständen im Uferbereich der Ahr (AU 1 bis AU 3). - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 87-90 (B!, D).

3. *Marchantia polymorpha* L. 1753

Var. *aquatica* NEES: Ar: temp, Le: BHtg, ÖZ: 82585, He: p-eu, AP: 0, RL: 3. Var. *polymorpha*: Ar: temp (jetzt ± cosmop.), Le: BHtg, ÖZ: 8X565, He: p-m, AP: 0, RL: 5. // RL: Mehrfach. - Im unmittelbaren Ahruferbereich (auch var. *aquatica*) und an anderen Standorten (Betonfahrweg auf der rechten Ahrseite - AU 1 -, Waldweg in N 1, 270 m ü.N.N. (var. *polymorpha*; diese meist mit Brutbechern). - 76, 78, 79 (D), zw. 81 u. 84 (H), 87, 91 (B!), 89 (D).

* 4. *Riccia glauca* L. 1753

Ar: eurymed, Le: BHtg, ÖZ: 85575, He: eu-m, AP: 2, RL: 5. // Selten. - In AU 3 zweimal gefunden: An derselben Stelle wie *Anthoceros agrestis* und auf einer Erdaufschüttung wenig südlich der Kläranlage (Grenze zu W 3). - 88 (D, B!).

* 5. *Riccia sorocarpa* BISCH. 1835

Ar: temp, Le: BHtg, ÖZ: 9X555, He: eu-m, AP: 3, RL: 5. // Selten. - Einmal am Standort von *Anthoceros agrestis* und *Riccia glauca* in AU 3. - 88 (D, B!).

6. *Metzgeria conjugata* LINDB. 1875

Ar: euryoc-mt, Le: BHtu, ÖZ: 44475, He: o-a, AP: 6-7, RL: 3. // Selten. - An Felsen im Grenzbereich O 1 / AU 1 und N 1 / AU 2. - Zw. 81 u. 84 (H), 88 (B!, D).

7. Metzgeria furcata (L.) DUM. 1910

Ar: temp(-euryoc), Le: BHtu, BEj, ÖZ: 53546, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Häufig im unteren Talbereich, vor allem an Felsen, sonst auch an Borke. - 34 (Feld!), 49 (T), 75 (B!), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 84 (L!), 86-92 (B!, D).

8. Pellia endiviifolia (DICKS.) DUM. 1835

Ar: temp(-euryoc), Le: BHtu, ÖZ: X4589, He: m, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - In größeren und geschlossenen Beständen in Ufernähe der Ahr, oft mit Brutsprossen (*forma furcata*). - 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 87, 90 (B!), 88, 90, 92 (D).

* 9. Pellia neesiana (GOTT.) LIMPR. 1876

Ar: bor-mt, Le: BHtu, ÖZ: X3685, He: m-a, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein größerer Bestand in N 1 (steile lehnige Böschung eines Waldwegs in ca. 380 m Höhe). Mit Perichaetien. - 87, 88 (B!).

* 10. Fossombronina pusilla (L.) NEES 1838

Ar: suboc, Le: BHtu, ÖZ: 77473, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Lehmige Böschung eines Waldwegs in N 1, ca. 200 m ü.N.N. Mit Sporogonen. - 87, 88 (B!).

11. Barbilophozia barbata (SCHMID. ex SCHREB.) LOESKE 1907

Ar: temp/euryoc-mt, Le: BCj, ÖZ: 83645, He: o, AP: 7, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zweimal. An schattigen Felsen (O 1, N 2). - 77 (B), 84 (D), 87 (B!, L!).

* 12. Lophozia excisa (DICKS.) DUM. 1835 var. excisa

Ar: temp-euryoc, Le: BCj, ÖZ: 73655, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Neben zwei nicht ganz eindeutigen Aufsammlungen (87, 89: B, davon letztere in W 2) eine aus dem Südteil von O 1, mit Gemmen (88: leg. B, det. D!) sowie eine weitere aus dem Tallagenbereich zwischen Parkplatz Altenahr und mittlerer Brücke (89: D).

13. Lophozia ventricosa (DICKS.) DUM. 1835

Ar: bor(-mt), Le: BCj, ÖZ: 53662, He: m-a, AP: 5, RL: 5. // Nach DÜLL (1989) kommt vom Standort her nur die var. silvicola (BUCH) JONES vor. - Mehrfach an schattigen Felsen. - 49 (T), 84 (D), 87 (B!).

* 14. Tritomaria exsectiformis (BREIDL.) LOESKE 1909

Ar: temp-bor-mt, Le: BCj, ÖZ: 63662, He: o-a, AP: -, RL: 4. // Selten. - Im Grenzbereich zwischen O 1 und AU 1 in geringer Menge an feuchter nahezu senkrechter Felswand. - 88 (D, B), 89 (D).

15. Tritomaria quinquedentata (HUDS.) BUCH 1932 var. quinquedentata

Ar: bor-mt, Le: BCj, ÖZ: 62665, He: m-a, AP: 7, RL: 5. // Mehrfach an schattigem Gestein, teilweise in größeren Beständen. Gelegentlich auch mit Perianthien. - 35 (Brasch!), 36 (T!), [K. Koppe 1941: "Altenahr" (KOPPE & KOPPE 1972)], 49 (T), 76, 78, 79 (D), 84 (B!, D), 87, 88 (B!).

16. Jungermannia atrovirens DUM. 1831

Ar: temp(-euryoc)-mt, Le: BCj, ÖZ: 52578, He: o, AP: -, RL: 2. // Selten im unmittelbaren Uferbereich der Ahr, an Felsen. Im Untersuchungszeitraum dreimal. - 76, 78, 79 (D: "t. Vana"), 87, 89, 91 (B!, D!).

* 17. Jungermannia gracillima SM. 1811

Ar: euryoc, Le: BCj, ÖZ: 84573, He: eu-m, AP: 4, RL: 5. // Selten. - Einmal in N 1 auf Waldweg. - 88 (B!).

* 18. Nardia scalaris (HOOK.) S. GRAY 1821

Ar: euryoc-mt, Le: BCj, ÖZ: 83564, He: m-a, AP: 5, RL: 5. // Selten. - Bisher zweimal nachgewiesen, und zwar je einmal im Bereich der mittleren Brücke und in N 2 (auf Weg). - 87 (leg. B, det. D!), 89 (D!).

* 19. Marsupella funckii (WEB. et MOHR) DUM. 1835

Ar: euryoc(-mt), Le: BCj, ÖZ: 83532, He: m-a, AP: 8, RL: 2. // Selten. - Zwei Fundstellen: N 2 (auf Weg) und W 2 (Hang im südlichen Teil). - 87 (B!), 89 (B!, D).

20. Plagiochila asplenioides (L. emend. TAYL.) DUM. 1835

Ar: temp(-euryoc), Le: BCj, ÖZ: 44566, He: m-a, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - An recht unterschiedlichen Stellen im Gebiet. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 83 (B, H, L!), 87 (B!, L!), 88 (B), 89 (D).

21. Plagiochila porelloides (TORREY ex NEES) LINDENB. 1840

Ar: euryoc-mt, Le: BCj, ÖZ: 63547, He: m, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - Verbreiteter als *P. asplenioides*; an Gestein. - 34 (leg. Feld, rev. B!), 76, 78, 79 (D), 77 (B), 84 (B!), 87, 89 (B!), 89 (D), 92 (B).

22. Lophocolea bidentata (L.) DUM. 1835 [inkl. *L. cuspidata* (NEES) LIMPR.]

Ar: temp(-euryoc), Le: BCj, ÖZ: 73565, He: eu-o (*L. cuspidata*: m-o), AP: 3, RL: 5. // Häufig. - Die früher als *Lophocolea cuspidata* unterschiedene einhäusige Form offenbar verbreiteter als die andere und gelegentlich auch mit Perianthien. Meist an Gestein, öfter auch auf morschem Holz, seltener an Borke lebender Bäume. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86-89, 91 (B!), 92 (D, B).

23. Lophocolea heterophylla (SCHRAD.) DUM. 1835

Ar: temp, Le: BCj, BEj, ÖZ: 43543, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - Auf morschem Holz, besonders Nadelholz, seltener an Borke lebender Bäume. Meist mit Perianthien. Vor allem in N 1. Hier auch - in 400-430 m Höhe - einmal eine sehr kleine Form mit regelmäßig und auch im Spitzenbereich der Sprosse tief eingeschnittenen Blättchen - leg B., det. D! - 80, 82 (B), 87, 88, 91 (B!).

24. Lophocolea minor NEES. 1836

Ar: temp, Le: BCj, ÖZ: 63758, He: m, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein in Ufernähe, auch an Borke. Immer mit Gemmen. - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 82 (B), 83 (Fränzel, t. B), 84 (B!, L!), 87-89, 91 (B!), 89 (D).

25. Chiloscyphus polyanthos (L.) CORDA 1829

Ar: temp, Le: BCj, BAa, ÖZ: X4692, He: o, AP: 0, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum einmal am Flußufer. - 76, 78, 79 (D), 87 (B!).

26. Diplophyllum albicans (L.) DUM. 1835

Ar: euryoc(mt), Le: BCj, ÖZ: 4X442, He: m-o, AP: 4, RL: 5. // Häufig. - Vor allem an Wegböschungen; auf lehmiger Erde und an Gestein. Häufiger auch mit Perianthien. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 87-89 (B!), 89, 92 (D, B).

27. *Scapania compacta* (ROTH) DUM. 1835

Ar: suboc-submed, Le: BCj, ÖZ: 76452, He: o-a, AP: -, RL: 2. // Selten. - Die von mir gefundene Probe in W 2. An Gestein. - 76, 78, 79 (D: "det. Duda"), 89 (B!, D).

* 28. *Scapania irrigua* (NEES) NEES 1868 ssp. *irrigua*

Ar: bor(-mt), Le: BCj, ÖZ: 83674, He: o, AP: -, RL: 4. // Selten. - Bisher zweimal gefunden, und zwar auf Waldwegen: Größerer Bestand zwischen Schrock und Winterhardt, 430 m ü.N.N., ferner weiter südwestlich in N 1, über 350 m. - 87, 88 (B!).

* 29. *Scapania nemorea* (L.) GROLLE 1963

Ar: temp/euryoc(-mt), Le: BCj, ÖZ: 44552, He: m-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - Bisher dreimal in N 2 (Wegrand bzw. -böschung) und einmal in N 1 (morsches Nadelholz, 400-430 m ü.N.N.) gefunden. - 88 (B!).

30. *Cephaloziella divaricata* (SM.) SCHIFFN. 1893 var. *divaricata*

Ar: temp-euryoc, Le: BCj, ÖZ: 9X524, He: m-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach.- Im Untersuchungszeitraum vier Belege. An trockenen Felsstandorten. Perianthien anscheinend selten. - 76, 78, 79 (D), 87 (B!), 88, 91 (cf. *divaricata*, leg. B, det. D, B!).

* 31. *Cephaloziella hampeana* (NEES) SCHIFFN. 1903

Ar: euryoc, Le: BCj, ÖZ: 84433, He: m-o, AP: 3, RL: 5. // Selten. - Zwei unsichere Belege - da ohne Perianthien - aus W 1 und N 2 (87 B!), sowie ein sicherer Nachweis aus dem Gebiet W 2/O 2 (89 D).

* 32. *Cephalozia bicuspidata* (L.) DUM. 1835 var. *bicuspidata*

Ar: temp, Le: BCj, ÖZ: 5X553, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach an Wegböschungen. Auch mit Perianthien. - 87 (B!, teilw. det. bzw. t. D!), 88 (leg. B, det. D!), 89 (D).

var. *lammersiana* (HUEB.) BREIDL.:

Ar: bor, Le: BCj, ÖZ: X3571, He: m-a, AP: -, RL: 4. // Selten. - Je einmal an Wegböschung und auf morschem Nadelholz. Auch mit Perianthien. - 87 ("cf. *lammersiana*", B!), 88 (B!).

33. *Lepidozia reptans* (L.) DUM. 1835

Ar: temp(-euryoc), Le: BCj, ÖZ 43552, He: m-a, AP: 4, RL: 5. // Selten bis mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum mindestens drei Fundstellen in N 1; meist auf morschem Holz. - 83 (H, L!), 87 (B!), 89 (D).

34. *Bazzania trilobata* (L.) S. GRAY 1821 var. *trilobata*

Ar: euryoc(-mt), Le: BCj, ÖZ: 54662, He: m-o, AP: 7-8, RL: 5. // Bisher nur einmal nachgewiesen. - Zw. 81 und 84 (H).

* 35. *Calypogeia arguta* NEES & MONT. 1838

Ar: suboc-subtrop, Le: BHj, ÖZ: 36365, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Bisher drei Funde: Zweimal in N 2 (Wegböschung, 240 m ü.N.N.) und einmal N 1 (rechtes Ahrufer, Umgebung der mittleren Brücke). - 87 (B!), 89 (D).

* 36. *Calypogeia fissa* (L.) RADDI 1818 ssp. *fissa*

Ar: euryoc-submed, Le: BHj, ÖZ: 44453, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach. - Zumeist an Wegböschungen in N 1 und N 2. - 87-89 (B!).

37. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) DUM. 1835 ssp. *trichophyllum*

Ar: temp-bor(-mt), Le: BCj, ÖZ: 53663, He: o, AP: 7, RL: 5. // Selten. - Zwei Funde in N 1: Im Südwestteil des Gebietes auf morschem Nadelholzstumpf, soc. *Herzogiella seligeri*, ca. 260 m ü.N.N., und Wegböschung, spärlich unter *Calypogeia fissa*, ca. 210 m ü.N.N. - 49 (T: "Wegböschung am Nordrand des Horn"), 87 (B!).

38. *Radula complanata* (L.) DUM. 1831

Ar: temp(-euryoc-mt), Le: BHj, BEj, ÖZ: 73557, He: m-a, AP: -, RL: 4. // Mehrfach. - Sowohl an Gestein (Uferfelsen- und Mauern der Ahr) als auch an Borke lebender Bäume. Auch mit Perianthien oder mit Brutkörpern. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 82 (B), 84 (B!, D), 87-92 (B!, D).

39. *Porella arboris-vitae* (WITH.) GROLLE 1969

Ar: euryoc-eurymed-mt, Le: BCj, ÖZ: 54547, He: m-a, AP: -, RL: 3. // Selten. - In neuerer Zeit drei Fundstellen in N 1 und W 3 (Grenze zu AU 3). An Felsen. - 32 (Bartling!), 87 (B!, L!), 88-91 (B!, D!).

40. *Porella cordaeana* (HUEB.) MOORE 1876

Ar: temp(euryoc)-mt, Le: BCj, ÖZ: 52566, He: m-a, AP: -, RL: 3. // Selten, an Felsen. - Im Untersuchungszeitraum einmal in N 1 (Grenze zu AU 2) am rechten Ahrufer, südlich der mittleren Brücke. - 76, 78 (D), 79 (D, in DÜLL 1980), 89 (D).

41. *Porella platyphylla* (L.) PFEIFF. 1855

Ar: temp(-euryoc)-mt, Le: BCj, ÖZ: 53546, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach, teilweise größere Bestände bildend. An Gestein, seltener an Borke lebender Bäume. - 36 (T!), 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86-92 (B!).

42. *Frullania dilatata* (L.) DUM. 1835

Ar: temp-euryoc-eurymed, Le: BCj, BEj, ÖZ: 83545, He: m-o, AP: -, RL: 4. // Mehrfach. - An Borke lebender Bäume, seltener an Gestein. - 34 (Feld!: "zu var. *anomala* CORB neigend"), 76, 78, 79 (D), 82 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 88-92 (B!), 89 (D).

43. *Frullania fragilifolia* (TAYL.) GOTT. 1844

Ar: subatl-mt, Le: BCj, BHj, ÖZ: 74454, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Fundstellen im oberen Talbereich. An Felsen. - 24 (Bartling!), 65 (T), 76, 78, 79 (D), 88 (D!), 89 (B!).

44. *Frullania tamarisci* (L.) DUM. 1835 var. *tamarisci*

Ar: temp-euryoc-mt, Le: BCj, BHj, ÖZ: 73445, He: m-o, AP: -, RL: 4. // Mehrfach. - Bisher anscheinend nur an Felsen gefunden. - 34 (Brasch!), 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B!), 83 (H!), 84 (D), 87-92 (B!).

45. *Lejeunea cavifolia* (EHRH.) LINDB. 1871

Ar: temp(-euryoc)-mt, Le: BCj, ÖZ: 53466, He: m-a, AP: 7, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Fundort an Gestein in Ufernähe, wie 1984 im Bereich der mittleren Ahrbrücke; in diesem Jahr auch mit Perianthien. - 76, 78, 79 (D), 84 (B!, L!), 89 (B!, D).

3.3.5.2 Laubmoose (Bryatae)

1. Atrichum undulatum (HEDW.) P. BEAUV. 1805 var. undulatum

Ar: temp, Le: BHsr, ÖZ: 6X564, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Häufig. - An Wegrändern, Böschungen, gelegentlich auch an Felsen. Oft mit Sporogonen. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-88, 91, 92 (B!).

2. Pogonatum aloides (HEDW.) P. BEAUV. 1805

Ar: temp(-eurymed), Le: BHsr, ÖZ: 43563, He: m, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An lehmigen Wegböschungen. Auch mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 80 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 87, 89 (B!).

* 3. Pogonatum urnigerum (HEDW.) P. BEAUV. 1805 var. urnigerum

Ar: temp-mt, Le: BHsr, ÖZ: 82662, He: m, AP: 6, RL: 5. // Selten. - Bisher dreimal auf nicht oder wenig benutzten Waldwegen in N 1 in 270 m, 320-340 m und 400 m Höhe. - 87, 88 (B!).

4. Polytrichum commune HEDW. 1801

Ar: temp(-bor), Le: BHsr, ÖZ: 62672, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Ein neuerer Fund in N 1, Wegrand, ca. 400 m ü.N.N. - 65 (T), 88 (B!; var. commune).

5. Polytrichum formosum HEDW. 1801

Ar: temp, Le: BHsr, ÖZ: 42562, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // Häufig. - Am Boden und auch an Felsen; manchmal flächendeckend. Oft mit Sporogonen. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-89, 91, 92 (B!).

6. Polytrichum juniperinum HEDW. 1801

Ar: temp(cosm!), Le: BHsr, ÖZ: 82743, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum dreimal gefunden: In H, N 2 und Grenze AU 3 / W 3. - 79 (D), 80 (B), 87, 89 (B!).

7. Polytrichum piliferum HEDW. 1801 var. piliferum

Ar: temp(subcosm), Le: BHsr, ÖZ: 92522, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach an sonnigen Felsen und an anderen offenen und trockenen Standorten, teilweise flächendeckend. Auch mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 84 (B!), 86-88, 90, 91 (B!), 89 (D).

8. Diphyscium foliosum (HEDW.) MOHR 1803

Ar: euryoc-mt, Le: BT, ÖZ: 73444, He: m, AP: 4, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum an drei verschiedenen Stellen gefunden, und zwar in N 1, N 2 und - 1989 reichlich mit Sporogonen - in W 2. An Böschungen, rasenbildend. - Vor 44 (Bartling in FELD 1958), 49 (T), 84 (B!), 87 (B, L!), 89 (B!, D).

9. Fissidens bryoides HEDW. 1801

Ar: temp, Le: BHsr, ÖZ: 4X556, He: eu-o, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern und Böschungen. Oft mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 77 (B), zw. 81 und 84 (H), 84, 86 (D), 86, 88 (B!), 87 (B!, L!).

10. Fissidens cristatus WILS. ex MITT. 1859

Ar: temp-eurymed-mt, Le: BHsr, ÖZ: X4548, He: m-a, AP: 4, RL: 5. // Mehrfach an Felsen. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 80 (B), 83 (H, L!), 86-89 (B!), 89 (D), 92 (B).

11. *Fissidens rufulus* B., S. & G. 1851

Ar: suboc, Le: BHsr, BAa, ÖZ: 76398, He: m-o, AP: -, RL: 1. // Mehrfach. - Unmittelbar am Ahrufer. Verschiedentlich auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 87 (leg. B, det. D!), 88 (D! B!), 89 (D).

12. *Fissidens taxifolius* HEDW. 1801 ssp. *taxifolius*

Ar: euryoc, Le: BHsr, ÖZ: 54567, He: m-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An Böschungen und am Boden im Auwald- und unmittelbaren Ahruferbereich. - 49 (T), zw. 81 und 84 (H), 87, 88 (B!, D).

13. *Leucobryum glaucum* (HEDW.) AONGSTR. ex FRIES 1846

Ar: temp-euryoc, Le: BCsph, ÖZ: 53471, He: m-o, AP: 5, RL: 5. // Mehrfach. - Außer am Boden gelegentlich auch auf morschem Holz oder an Gestein. - 76, 78, 79 (D), 83 (L!), 87 (B!, L!), 89 (D), 90 (B), 92 (D, B).

* 14. *Campylopus flexuosus* (HEDW.) BRID. 1819

Ar: euryoc, Le: BCcaee, ÖZ: 74361, He: m, AP: 5, RL: 5. // Selten. - Einmal auf Fichtenwaldboden in etwa 400 m Höhe in N 1. - 88 (B!).

15. *Campylopus fragilis* (BRID.) B., S. & G. 1847

Ar: subatl-mt, Le: BCcaec/caee, ÖZ: 84352, He: o, AP: -, RL: 3. // Mehrfach. - An Waldwegen und auf humusbedecktem Fels. - 76, 78, 79 (D), 87, 89 (B!, D!).

* 16. *Campylopus introflexus* (HEDW.) BRID. 1826

Ar: subantarct-temp, im Gebiet cf. euryoc, Le: BCcaee, ÖZ: 86322, He: m, AP: -, RL: 5. // Selten. - Zwei- bis dreimal nachgewiesen, darunter in N 1: Wegrand im lockeren Fichten-Hochwald, 260 m ü.N.N., und in W 2: "Aufstieg Engelsley". - 87 (B!), 89, 90 (D).

17. *Campylopus pyriformis* (K. F. SCHULTZ) BRID. 1826

Ar: euryoc, Le: BCcaec/caee, ÖZ: 84351, He: m, AP: 6, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis in N 1, auf totem, aber noch wenig abgebautem Nadelholz in 260 m ü.N.N. - Zw. 81 und 84 (H), 87 (leg. et det. B!, t. D).

18. *Dicranoweisia cirrata* (HEDW.) LINDB. ex MILDE 1869

Ar: suboc, Le: BCpulv/caec, BE, ÖZ: 76455, He: m-o, AP: 4, RL: 5. // Mehrfach. - An Borke, aber auch an Felsen. Vielfach mit Sporogonen oder Brutkörpern. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 84 (D), 87 (B!, L!), 89 (D), 91 (B!).

19. *Dicranum majus* SM. 1804

Ar: bor(-mt), Le: BCcaee, ÖZ: 53663, He: m-a, AP: 6, RL: 2. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis in O 1. - Vor 44 (Andres in FELD 1958: "Schrock bei Altenahr"), 83 (H, L!), 87 (B!, L!), 92 (D).

* 20. *Dicranum montanum* HEDW. 1801

Ar: temp-bor, Le: BCpulv/BE, ÖZ: 63652, He: m-a, AP: 4, RL: 5. // Selten. - Ein Nachweis in N 2 auf morschem Holz. - 87 (leg. et det. B!, t. D).

21. *Dicranum polysetum* SW. 1801

Ar: bor, Le: BCcaee, ÖZ: 63645, He: m-o, AP: 7, RL: 5. // Mehrfach. - An lichten Standorten im Wald (W 2, W 3, Krähhardt). - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 87-89, 91 (B!), 89, 92 (D).

22. *Dicranum scoparium* HEDW. 1801

Ar: bor, Le: BCcaee, ÖZ: 5X544, He: m-a, AP: 5, RL: 5. // Häufig. - Am Boden in ausgedehnten Polstern; auch an Gestein und Baumstubben. - Forma "*saltans*": Zwei- bis dreimal in W 2 bzw. W 3, zum Teil in sehr dichten Polstern. Cf. forma "*orthophyllum*": Drei Proben aus W 1. Eine Form mit kaum gesägter Blattspitze und fast ohne Lamellen auf dem Nervrücken in N 2. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 86-92 (B!), 87 (L!).

23. *Dicranum spurium* HEDW. 1801

Ar: bor, Le: BCcaee, ÖZ: 73621, He: m-o, AP: 7, RL: 3. // 49 (T: "Wegböschung am Nordhang des Horn").

24. *Paraleucobryum longifolium* (HEDW.) LOESKE 1907

Ar: euryoc-mt, Le: BCcaee, ÖZ: 42541, He: o-a, AP: 7, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis: Grenzbereich N 1 / W 3 (und auch Grenze zwischen MTB 5407/4 und 5408/3). An Fels, 200-240 m ü.N.N.. - 34 (Brasch!), 88 (D, B!).

25. *Dicranella heteromalla* (HEDW.) SCHIMP. 1855 var. *heteromalla*

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 54542, He: eu-a, AP: 1, RL: 5. // Häufig. - Meist an Wegböschungen, auch auf morschem Holz. Vielfach mit Sporogonen. Forma "*sericea*": Am Fuß einer Fichte in N 1, ca. 400 m ü.N.N. (88, leg. B, det. D!). - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 87, 88 (B!), 89 (D), 92 (B).

* 26. *Dicranella rufescens* (WITH.) SCHIMP. 1855

Ar: temp(-mt), Le: BCcaec, ÖZ: 74574, He: m, AP: 3, RL: 4. // Selten. - Ein Nachweis in N 1: Als niedriger und lockerer Rasen in steiler lehmiger Böschung eines Waldwegs in ca. 380 m Höhe (hier auch *Pellia neesiana*). - 88 (B!).

27. *Dicranella schreberiana* (HEDW.) HILP. ex CRUM & ANDERS. 1981

Ar: temp-bor, Le: BCcaec, ÖZ: 93677, He: eu-m, AP: 2, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum je ein Nachweis aus AU 1 (Wegrand, ruderal) und AU 3 (auf Erde im Uferbereich). Auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 84 (D), 87 (B!), 88 (D, B!).

28. *Dicranella staphylina* H. WHITEH. 1969

Ar: euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: 85375, He: eu-m, AP: 1, RL: 5. // 34 (Feld sub *Archidium alternifolium*, rev. D!; cf. *D. staphylina*), 76, 78, 79 (D), 84 (D).

29. *Cynodontium bruntonii* (SM.) B., S. & G. 1846

Ar: euryat(-mt), Le: BCpulp/caec, ÖZ: 44432, He: o, AP: 6, RL: 5. // Häufig. - An trockenen Felsen, in Spalten und an senkrechten Flächen. Oft mit Sporogonen. - [Zwischen Saffenburg und Schrock bei Altenahr: 60 (T!), 75 (Br!, B), 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 84 (L!), 86-91 (B!), 89 (D).

30. *Dichodontium pellucidum* (HEDW.) SCHIMP. 1855 var. *pellucidum*

Ar: bor-mt, Le: BCcaec, BAa, ÖZ: 53677, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - An Felsen unmittelbar am Ahrufer. Im Untersuchungszeitraum 4-5 Funde aus dem Bereich AU 1 / AU 2. - 76, 78, 79 (D), 87 (B!), 89 (D), 91 (B!).

31. *Ceratodon purpureus* (HEDW.) BRID. 1826

Ar: temp und cosm, Le: BCcaec, BE, ÖZ: 8XX2X, He: p-m, AP: 0, RL: 5. // Häufig. - Auf Erde und verschiedenartigem Gestein. Oft mit Sporogonen. - 36 (T sub *Didymodon cordatus*, rev. D!), 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 82 (B), 83 (H, L!), 86-88, 90, 91 (B!).

32. *Ditrichum cylindricum* (HEDW.) GROUT. 1936 var. *cylindricum* [= *Trichodon cylindricus* (HEDW.) SCHIMP.]

Ar: temp-bor, Le: BCcaec, BT, ÖZ: 83664, He: eu-m, AP: 1, RL: 5. // 76, 78, 79 (D), nach 79 (D).

33. *Pleuridium acuminatum* LINDB. 1863

Ar: euryoc, Le: BT, ÖZ: 75454, He: eu-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis auf der Krähhardt (kleine Erdanhäufung am Wegrand; mit Sporogonen). - 84 (B, L!), 87 (B!, L!).

34. *Encalypta ciliata* HEDW. 1801

Ar: bor-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 53665, He: -, AP: -, RL: 1. // 49 (T: "Auf dem Hamig bei Altenahr / Auf Felsen und trockenen Hängen", außerdem "Saffenburg" - knapp 1,5 km Luftlinie östlich vom Untersuchungsgebiet).

35. *Encalypta streptocarpa* HEDW. 1801

Ar: temp-bor(-mt), Le: BCcaec, ÖZ: 5X558, He: m-o, AP: 5, RL: 5. // Mehrfach. - An Mauerwerk. - 76, 78, 79 (D), 77 (B), 84 (D), 87 (B!), 89 (D), 90, 92 (B).

36. *Encalypta vulgaris* HEDW. 1801

Ar: temp-eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 95548, He: m, AP: -, RL: 4. // Selten. - In neuerer Zeit im Talbereich zwischen Parkplatz Altenahr und mittlerer Brücke. - Vor 44 ?, 49 (T: "Hamig bei Altenahr", "var. *apiculata* WAHLENB."), 84 (D!: An zwei Stellen mit Sporogonen), nach 84 (D).

37. *Barbula convoluta* HEDW. 1801 var. *convoluta*

Ar: temp, Le: BCcaec/pulv, ÖZ: 8X536, He: p-m, AP: 0, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis aus AU 3: Rand des rechten Ahruferwegs. - 84 (D), 88 (D).

38. *Barbula unguiculata* HEDW. 1801

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 7X527, He: eu-m, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - Wegränder, ruderal; z. T. in Ufernähe. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 87, 88 (B!).

39. *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (HEDW.) CHEN 1941

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 53557, He: eu-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An Mauerwerk und zwischen Bruchsteinen. Auch mit Sporogonen. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86, 87 (B!), 89 (D).

40. *Didymodon cordatus* JUR. 1866

Ar: submed, Le: BCcaec, ÖZ: 98518, He: -, AP: -, RL: 3. // 49 (T: "Auf dem Hamig bei Altenahr / Auf Felsen und trockenen Hängen"). - Möglicherweise Fehlbestimmung, da eine 1936 von T unter *Didymodon cordatus* gesammelte Probe von D als *Ceratodon purpureus* bestimmt wurde (siehe dort). Eine weitere, mit *Didymodon cordatus* bezeichnete Probe aus demselben Jahr, die nicht eindeutig zum Untersuchungsgebiet gehört ("Auf Felsen in der Ahr bei Altenahr"), war *Didymodon luridus* var. *nicholsonii* (rev. B!).

41. *Didymodon fallax* (HEDW.) ZANDER 1978

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 8X627, He: m, AP: 4, RL: 3. // 49 (T), 76, 78, 79 (D), nach 79 (D).

42. *Didymodon luridus* HORNSCH. ex SPRENG. 1827 var. *nicholsonii* (CULM.) LOESKE

Ar: suboc-submed, Le: BCcaec, BAa, ÖZ: 88586, He: m, AP: -, RL: 1. // Selten bis mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum drei bis fünf Nachweise in AU 1 auf beiden Seiten der Ahr an Felsen unmittelbar am Ufer. Nach SMITH (1978) endemisch für die Britischen Inseln; in Deutschland außer im Langfigtal nur an wenigen Stellen. Neuerdings "...in großer Menge an vielen Stellen am Niederrhein...", offenbar als Folge einer Ausbreitung in jüngerer Zeit (FRAHM 1992). - 32 (Bartling sub *D. trifarius* var. *nicholsonii*, det. Loeske!), 36 (T, rev. D!), 79 (D: "det. Crund."), 80 (D: "t. A. J. E. Smith"), 87-89, 91 (D!, B!). - Ohne Varietäts-Angabe: Vor 44 (T), zw. 81 und 84 (H).

43. *Didymodon rigidulus* HEDW. 1801

Ar: temp(?-mt), Le: BCcaec, ÖZ: 53547, He: eu-o, AP: 2, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum drei Nachweise auf Gestein im Uferbereich der Ahr (AU 1 / AU 2). - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 87, 89 (B!, D).

44. *Didymodon sinuosus* (MITT.) GAROV. 1873

Ar: suboc-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 6645X, He: -, AP: -, RL: 5. // Vor 44 (Bartling in FELD 1958).

45. *Didymodon tophaceus* (BRID.) LISA 1837

Ar: temp/eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 7X577, He: m-a, AP: 0, RL: 5. // Vor 44 (Brasch in FELD 1958).

46. *Didymodon vinealis* (BRID.) ZANDER 1978 var. *flaccida* (BRUCH & SCHIMP.) ZANDER

Ar: submed-suboc, Le: BCcaec, ÖZ: 75457, He: eu-m, AP: 4, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum drei Nachweise unmittelbar am Ahrufer (AU 1 / AU 2). - Vor 44 (Bartling in FELD 1958), [49 (T: "Saffenburg" - knapp 1,5 km Luftlinie östlich vom Untersuchungsgebiet)], 87-89 (D, B!).

* 47. *Gymnostomum aeruginosum* SM. 1804

Ar: bor-mt/dealp, Le: BCcaec, ÖZ: 43676, He: m-a, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein Nachweis an Felsen unmittelbar südlich der mittleren Brücke (N 1). - 89 (B!).

48. *Phascum cuspidatum* HEDW. 1801

Ar: temp-eurymed, Le: BCcaec, BT, ÖZ: 84546, He: eu-m, AP: 1, RL: 5. // Selten: Nach 1984 ein Nachweis. - An Wegrändern; meist mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 84 (D, L!), nach 84 (D).

49. *Pottia intermedia* (TURN.) FUERNR. 1829

Ar: temp-eurymed, Le: BT, ÖZ: 75566, He: p-m, AP: -, RL: 5. // Am Erdboden; mit Sporogonen. - 74 (B!), 75 (Br, B), 84 (D, L!).

50. *Pottia truncata* (HEDW.) B. & S. 1843

Ar: temp, Le: BT, ÖZ: 74575, He: eu-m, AP: 2, RL: 5. // Selten: Ein Nachweis nach 1984. - Auf Erde; mit Sporogonen. - Zw. 81 und 84 (H), 84 (D, L!), nach 84 (D).

51. *Pseudocrossidium hornschruchianum* (K. F. SCHULTZ) ZANDER 1979

Ar: submed (RL meist Neophyt), Le: BCcaec, ÖZ: 95427, He: p-m, AP: 0, RL: 5. // [K. Koppe 1941: "Weinbergmauern unterhalb Altenahr" (KOPPE & KOPPE 1972)], 76, 78, 79 (D: Auf bzw. an Weg).

52. *Tortula atrovirens* (SM.) LINDB. 1864

Ar: submed, Le: BCcaec, ÖZ: 97416, He: -, AP: -, RL: 2. // [K. Koppe 1941: "An Weinbergmauern und besonnten Schieferfelsen um Kreuzberg und Altenahr verbreitet" (KOPPE & KOPPE 1972)], vor 44 (Verschiedene Beobachter: FELD 1958), 74 (Br, B!).

53. *Tortula intermedia* (BRID.) DE NOT. 1863 ssp. *intermedia*

Ar: eurymed(-mt), Le: BCcaec, ÖZ: 96518, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 (Brasch, Laven, Feld in FELD 1958). [K. Koppe 1955: "Kreuzberg und Altenahr, mehrfach an Schiefer und Weinbergmauern" (KOPPE & KOPPE 1972)].

54. *Tortula latifolia* BRUCH ex HARTM. 1832

Ar: euryoc, Le: BCcaec, BE, ÖZ: 76457, He: m-a, AP: -, RL: 3. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis in AU 2. An Bäumen im Uferbereich. Mit Brutkörpern. - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 84 (B!, D, L!), 89 (B, D).

55. *Tortula muralis* HEDW. 1801

Ar: temp/eurymed, Le: BCcaec/pulv, ÖZ: 8551X, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - An Mauerwerk, auch auf Beton. Meist mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 87 (B!), 92 (B).

56. *Tortula ruralis* (HEDW.) GAERTN., MEYER & SCHERB. 1802 ssp. *ruralis* var. *ruralis*

Ar: temp, Le: BCcaec/pulv, ÖZ: 9X526, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An Mauerwerk und auf Fels. - 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 87, 90-92 (B!).

57. *Tortula subulata* HEDW. 1801

Ar: temp(-mt) (var. *angustata*: submed-suboc(-mt)), Le: BCcaec, ÖZ: 65646, He: m-o, AP: -, RL: 5 (var. *angustata*: 4). // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Nachweise, davon mindestens einer aus W 2 (Fels am Fuß der Engelsley). - Vor 44 [Bartling in FELD 1958: Var. *angustata* (SCHIMP.) LIMPR.], 49 (T), 84 (D: Var. *angustata*, mit Sporogonen; L!), nach 84 (D), 87 (B!).

58. *Tortula virescens* (DE NOT.) DE NOT. 1862

Ar: eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 85526, He: m-a, AP: -, RL: 3. // 76, 78, 79 (D: "Südhang"), nach 79 (D).

59. *Oxystegus cylindricus* (BRUCH ex BRID.) HILP. 1933

Ar: euryoc-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 43465, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 (T: "Hamig bei Altenahr").

60. *Pleurochaete squarrosa* (BRID.) LINDB. 1864

Ar: submed(-mt), Le: BCpulv, ÖZ: 98526, He: -, AP: -, RL: 4. // Ein Nachweis etwas außerhalb der NSG-Grenze: "Linker Ahrhang oberhalb der Straße östlich des Altenahrer Tunnels gen Reimerzhoven". - 79 (D!). [49 (T: "Mayschoss - Lochmühle - Altenahr / An Felsen und Weinbergmauern / Sonlige Lage...../ Neu für die Ahr!") (Dieser Standort könnte mit dem von Düll angegebenen identisch sein.)]

61. *Tortella tortuosa* (HEDW.) LIMPR. 1888

Ar: temp-bor-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 5X648 (var. *fragilifolia*: 37736), He: m-a (var. *fragilifolia*: m-o), AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein. - Vor 44 (Brasch, Feld in FELD 1958), 65 (T), 75 (Br, B), 76, 78, 79 [D; auch var. *fragilifolia* (JUR.) MOENK.], 77, 80 (B), 83 (H, L!), ferner leg. L, rev. B: f. *fragilifolia*!), 86-89, 91 (B!), 89 (D: var. *fragilifolia*).

62. *Trichostomum brachydontium* BRUCH. 1829

Ar: submed-suboc-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 86528, He: o, AP: -, RL: 0. // Selten: Aus neuerer Zeit ein Fund. - 83 [H, L! (t. D): "Felsspalte, beim Auwald"], 89 (D).

63. *Trichostomum crispulum* BRUCH 1829

Ar: eury-med-euryoc-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 64569, He: o, AP: -, RL: 2. // Selten. - Aus dem Untersuchungszeitraum ein Nachweis (Grenze zwischen AU 3 und W 3). - 34 (Feld, det. Koppe 1940!), 87 (B!).

64. *Weissia brachycarpa* (NEES & HORNSCH.) JUR. 1882

Ar: eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 74536, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 (Feld in FELD 1958).

65. *Weissia controversa* HEDW. 1801 var. *controversa*

Ar: eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 74546, He: m, AP: -, RL: 4. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Belege aus W 2 (Böschung, Schiefer), davon einer mit Sporogonen. - 80 (B), nach 84 (D), 87, 90 (B!).

var. *crispata* (NEES & HORNSCH.) NYH.:

Ar: eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 94517, He: o, AP: -, RL: 2. // Selten. - 36 (T, t. D!), 89 (D). - Hierher vermutlich auch eine 1983 von Ludwig gesammelte Probe ("Felsspalte, beschattet") (rev. D!).

66. *Cinclidotus fontinaloides* (HEDW.) P. BEAUV. 1805

Ar: eurymed, Le: BAa, ÖZ: 74588, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Mehrfach. - Auf Felsen unmittelbar am Fluß; 1979 und 1984 auch mit Sporogonen. - Vor 44 (Bartling, Laven in FELD 1958), 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 84 (B!, D), 86-88, 90, 91 (B!), 89 (D).

* 67. *Coscinodon cribrosus* (HEDW.) SPRUCE 1849

Ar: bor-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 92611, He: o-a, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein Nachweis ("sonniger Fels, Südhang, 200 m"). - 89 (D!).

68. *Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB. 1871

Ar: eury-med-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 94614, He: o-a, AP: 7, RL: 4. // Selten. - Aus dem Untersuchungszeitraum zwei Belege, davon einer: Wegrand, rechte Ahrufermauer in AU 3. - 36 (T!), [K. Koppe 1941: "Um Altenahr verbreitet" (KOPPE & KOPPE 1972)], 49 (T), 74 [B! (mit Sporogonen)], 89 (D), 90 (B!).

69. *Grimmia laevigata* (BRID.) BRID. 1826

Ar: eurymed(-mt), Le: BCpulv, ÖZ: 96415, He: m-a, AP: -, RL: 4. // Selten. - Aus dem Untersuchungszeitraum ein Beleg aus W 2. An stark besonnten Felsen. Auch mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B!), 84 (B!, D, L!), 87 (L!), 90 (B!).

70. *Grimmia montana* B. & S. 1845

Ar: n-euryoc-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 95442, He: m-a, AP: -, RL: 4. // Selten. - Aus dem Untersuchungszeitraum zwei Belege: Krähhardt (offener Standort, mit Sporogonen) und O 1 (schattige Felswand). - Vor 44 ?, 49 (T: "Hamig bei Altenahr"), 87 (B!, D!).

71. *Grimmia affinis* HORNSCH. 1819

Ar: bor-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 92611, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 (Bartling in FELD 1958: "häufig", T ?), 49 (T: "Hamig bei Altenahr"). - Möglicherweise ist *Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB. gemeint, da die Art in neuerer Zeit nicht mehr gefunden wurde. THYSSEN (1950) gibt allerdings in seinem Exkursionsbericht von 1949 für den Hamig sowohl *Grimmia commutata* [= *G. ovalis* (HEDW.) LINDB.] als auch *Grimmia ovalis* (HEDW.) LINDB. (eigentlich *G. ovalis* auct. = *G. affinis* HORNSCH.) an.

72. *Grimmia pulvinata* (HEDW.) SM. 1807

Ar: eurymed, Le: BCpulv, ÖZ: 15517, He: eu-m, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach. - An Felsen und Mauern, ausnahmsweise an Borke lebender Bäume. Auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 87, 91, 92 (B!).

73. *Grimmia trichophylla* GREV. 1824

Ar: eurymed, var. *tenuis*: euryoc-temp(-mt), Le: BCpulv, ÖZ: 75535, He: m-a, AP: 8, RL: 5. // Mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum drei bis vier Nachweise aus W 3. An Felsen; auch mit Sporogonen oder Brutkörpern. - 34 (Feld, det B!), 76, 78 (D), 84 (D), 87, 90, 91 (B!).
var. *tenuis* (WAHLENB.) WIJK. & MARG.:
79 (D), 92 (D!: Mit Brutkörpern).

*74. *Racomitrium aciculare* (HEDW.) BRID. 1819

Ar: bor-mt, Le: BCpulv, ÖZ: X3472, He: o-a, AP: 0, RL: 3. // Selten. - Ein Nachweis etwas außerhalb der NSG-Grenze: Großer Parkplatz zwischen östlichem Ortsausgang von Altenahr und dem Straßentunnel (nördlich vom Nordzipfel von W 2); Sockel der Bahnbrücke. - 88 (D, B!), 89 (D).

75. *Racomitrium canescens* (HEDW.) BRID. s.l. 1819

Ar: temp, Le: BCpulv, ÖZ: *R. elongatum*: 83695, *R. ericoides*: 82364, He: m-a, AP: 7-8, RL: *R. elongatum*: 5, *R. ericoides*: 3. // Mehrfach. - Exponierte trockene Stellen, Wegränder. - Von den neuerdings unterschiedenen drei Kleinarten kommen offenbar nur zwei im Gebiet vor. Ohne Angabe der Kleinart: 49 (T), 84 (D); *R. elongatum* FRISV.: 87 (B!), 92 (D); *R. ericoides* (BRID.) BRID.: 87 (L!).

76. *Racomitrium heterostichum* (HEDW.) BRID. 1819

Ar: temp-euryoc-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 83411, He: m-a, AP: 7, RL: 4. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum drei Belege im nördlichen Teil von AU 3: Sockel der Eisenbahnbrücke auf rechter Ahrseite und Natursteinböschung in deren Nähe. Alle Belege gehören zur Kleinart *R. heterostichum* (HEDW.) EX HEDW.) BRID. - 84 (B!), 86 (B!), 87 (L!, mit Sporogonen), 91, 92 (B).

77. *Racomitrium lanuginosum* (HEDW.) BRID. 1819

Ar: bor-mt, Le: BCpulv, ÖZ: 9X633, He: m-a, AP: 7, RL: 4. // Mehrfach. - Auf exponierten Felsflächen und Blöcken, oft in größeren Rasen. - 79 (D), 84 (D), 87 (B!, L!), 89 (D), 90 (B!), 92 (D).

78. *Schistidium apocarpum* (HEDW.) B. & S. 1845

Ar: temp(subcosm), Le: BCpulv/caec, ÖZ: 4X537, He: eu-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An Mauerwerk inklusive Beton. Auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), zw. 81 und 84 (H), 86, 87, 90, 92 (B!).
var. *strictum* (TURN.) MOORE:
Ar: bor-mt, Le: BCpulv/caec, ÖZ: 42666, He: -, AP: -, RL: 3. // 76, 78, 79 (D, mit Sporogonen).

79. *Schistidium alpicola* (HEDW.) LIMPR. 1889 var. *rivulare* (BRID.) WG.

Ar: bor, Le: BCpulv, BAa, ÖZ: X2684, He: m-o, AP: 0, RL: 3. // Mehrfach. - Auch mit Sporogonen. - Vor 44 (Brasch in FELD 1958), 76, 78, 79 (D), 84 (B!, L!), 87, 89 (B!, D).

80. *Ptychomitrium polyphyllum* (SW.) B. & S. 1839

Ar: suboc-submed-mt, Le: BCpulg, ÖZ: 75332, He: m-a, AP: -, RL: 1. // Selten. - Ein Nachweis im nördlichen Teil von AU 3: Sockel der Eisenbahnbrücke auf rechter Ahrseite (Beton). Mit Sporogonen. - 84, 85 (DÜLL 1987), 84 (B), 86 (D, L), 87 (B!), 90 (D), 91, 92 (B).

81. *Funaria hygrometrica* HEDW. 1801

Ar: temp-eurymed(cosm), Le: BT, ÖZ: 8X566, He: me-p, AP: 0, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Nachweise aus AU 1 (Wegrand, ruderal). - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77 (B), 84 (D), 87 (B!).

* 82. *Bryum alpinum* BRID. 1803

Ar: submed-euryoc-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 8X474, He: o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Zwei Nachweise aus dem Ostteil des Gebietes, und zwar an Felsen. - 88, 89 (D!).

83. *Bryum argenteum* HEDW. 1801

Ar: temp(± cosm), Le: BCcaec, ÖZ: 7XXX6, He: me-p, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern, ruderal, an Mauern und auch auf stark besonnten Felsen. Auch mit Sporogonen. - 36 (T!), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 84 (B!, D), 87, 88, 90 (B!), 89 (D).

84. *Bryum funckii* SCHWAEGR. 1816 var. *gracilentum* C. C. MUELL. ex BRAITHW. (= *Bryum barnesii* agg. WOOD)

Ar: euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: 86565, He: me-p, AP: 0, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum einmal in AU 1 (rechtes Ahrufer, auf Beton). Mit Brutknospen. - 84 (D, B!), 87 (B).

85. *Bryum caespiticium* HEDW. 1801

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 8X556, He: eu-m, AP: 0, RL: 5. // 49 (T), zw. 81 und 84 (H), 84 (D).

86. *Bryum capillare* HEDW. 1801

Ar: temp/± cosm, Le: BCcaec, ÖZ: 5X556, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Häufig. - Meist an Gestein, auch an Bäumen. Gelegentlich mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 86-88, 90-92 (B!).

87. *Bryum flaccidum* BRID. 1826 [= *Bryum capillare* var. *flaccidum* (BRID.) B., S. & G. = *Bryum laevifilum* SYED]

Ar: temp, Le: BCcaec, ÖZ: 55556, He: eu-o, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein und Borke. Mit Brutkörpern. - 76, 78, 79 (D), 84 (D, L!), 89-91 (B!, D!).

88. *Bryum mildeanum* JUR. 1862

Ar: submed-euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: 73476, He: -, AP: -, RL: 3. // 34 (Brasch!)

89. *Bryum rubens* MITT. 1856 (= *Bryum atrovirens* agg.)

Ar: eurymed-euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: 8655X, He: me-p, AP: -, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein unsicherer Fund ("cf. *rubens*") aus N 1 (nahe dem rechten Ahrufer und nahe der mittleren Brücke) auf Erde und Fels (Jugendform ohne Brutkörper). - 76, 78, 79 (D), 89 (leg. B, det. D!).

* 90. *Pohlia delicatula* (HEDW.) GROUT 1940 [= *Pohlia melanodon* (BRID.) J. SHAW = *P. carnea* (SCHIMP.) LINDB.]

Ar: euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: X3556, He: eu-m, AP: 3, RL: 3. // Selten. - Zwei Belege aus dem Uferbereich von AU 3, rechtes Ahrufer, auf Erde. - 88 (D, B!).

91. *Pohlia nutans* (HEDW.) LINDB. 1879

Ar: temp(subcosm), Le: BCcaec, ÖZ: 5X642, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - Auf Erde. Auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 87, 89 (B!), 89 (D).

* 92. *Pohlia annotina* (HEDW.) LOESKE 1905

Ar: bor-mt, Le: BCcaec, ÖZ: 85664, He: eu-m, AP: 1, RL: 4. // Selten. - Ein Nachweis auf Waldweg zwischen Schrock und Winterhardt, W 3 - N 1, ca. 450 m ü.N.N. Mit (wurmförmigen) Bulbillen. - 87 (B!).

93. *Pohlia wahlenbergii* (WEB. ET MOHR) ANDR. 1935 var. *wahlenbergii*

Ar: temp, Le: BCcaec/caec, ÖZ: 6X676, He: m, AP: 2, RL: 5. // Selten. - Aus dem Untersuchungszeitraum ein Beleg aus AU 1: Ahrseitige Wand des Betonfahrweges am rechten Ufer. - 76, 78, 79 (D), 87 (B!).

94. *Rhodobryum roseum* (HEDW.) LIMPR. 1892

Ar: bor(-mt), Le: BCpd, ÖZ: 43667, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Belege aus O 1 (Grenze zu N 1) und N 2 (Grenze zu AU 3). Auf feuchtem Boden. - Vor 44 (Bartling in FELD 1958: "Zw. Mayschoss und Altenahr sehr verbreitet"), 49 (T), 75 (B), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 84 (B!), 87 (B).

* 95. *Orthodontium lineare* SCHWAEGR. 1827

Ar: suboc, Le: BCcaec, ÖZ: 46452, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Ein Beleg aus dem Gebiet zwischen Schrock und Winterhardt, W 3 - N 1, 465 m ü.N.N., auf Baumstumpf. Mit Sporogonen. - 87 (B!).

96. *Mnium hornum* HEDW. 1801

Ar: temp/euryoc, Le: BHsr, ÖZ: 53463, He: m-o, AP: 1, RL: 5. // Häufig. - An Böschungen; meist auf Erde oder Gestein, auch an Baumbasen. Auch mit Sporogonen. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 86-88, 91, 92 (B!).

97. *Mnium serratum* SCHRAD. ex BRID. 1803 [= *Mnium marginatum* (WITH.) BRID. ex P. BEAUV.] var. *dioicum* (H. MUELL.) CRUNDW.

Ar: euryoc(-?mt), Le: BHsr, ÖZ: 52658, He: eu-o, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - In Ufernähe an Gestein, seltener auch an Baumbasen. Einmal auch mit Sporogonen. - 84 (D), 87, 88 (B!, D!), 89 (D).

98. *Mnium stellare* HEDW. 1801

Ar: temp-bor-mt, Le: BHsr, ÖZ: 43657, He: m-o, AP: 4, RL: 5. // Mehrfach. - An schattigen Felsen und Mauern, besonders in Ufernähe. - 49 (T), 79 (D), 84 (B!), 87, 89 (B!), 89 (D).

99. *Plagiomnium affine* (BLAND.) T. KOP. 1968

Ar: temp, auch verschleppt, Le: BHsr, ÖZ: 54555, He: eu-m, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - Auf feuchtem Boden. - 76, 78, 79 (D: forma *brevidens* HERZ.), 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 84 (D), 86-88 (B!), 92 (B).

* 100. *Plagiomnium cuspidatum* (HEDW.) T. KOP. 1968 ssp. *cuspidatum*

Ar: temp(-?mt), verschleppt, Le: BHsr, ÖZ: 43457, He: m-o, AP: 1, RL: 5. // Selten. - Ein Nachweis aus W 1, 220-250 m ü.N.N.. - 87 (B!, L!).

101. *Plagiomnium rostratum* (SCHRAD.) T. KOP. 1968
Ar: temp(cosm), ?mt, Le: BHsr, ÖZ: 43568, He: eu-o, AP: 4, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein in Ufernähe, auch Baumbasen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 87-89 (B!, D), 92 (D).
102. *Plagiomnium undulatum* (HEDW.) T. KOP. 1968
Ar: euryoc, Le: BHsr, ÖZ: 43566, He: eu-o, AP: 2, RL: 5. // Häufig. - Auf feuchtem Boden, gelegentlich auch an Gestein. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-89 (B!), 92 (B).
103. *Rhizomnium punctatum* (HEDW.) T. KOP. 1968
Ar: temp-euryoc, Le: BHsr, ÖZ: 33464, He: m-a, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach. - An feucht-schattigen Standorten. - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 87, 88 (B!), 92 (B).
- * 104. *Aulacomnium androgynum* (HEDW.) SCHWAEGR. 1827
Ar: euryoc, Le: BCcaec, ÖZ: 44552, He: eu-m, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - Auf morschem Holz, auch am Boden, einmal an Felsen. Stets mit Brutkörpern. - 87, 88, 90 (B!, L).
105. *Bartramia pomiformis* HEDW. 1801
Ar: temp-bor-mt, Le: BCcaee, ÖZ: 53654, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - An Felsen. Oft auch mit Sporogonen. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 87, 88 (B!), 89 (D), 90, 92 (B).
106. *Philonotis marchica* (HEDW.) BRID. 1827
Ar: eurymed, Le: BCcaec, ÖZ: 76575, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 [Bartling in FELD 1958: fo. *riverularis* (WARNST.) MOENKEM. (= *Ph. laxa* LIMPR.)], 76, 78, 79 (D).
107. *Amphidium mougeotii* (B. & S.) SCHIMP. 1856
Ar: bor-mt, Le: BCcaee, ÖZ: 43476, He: o-a, AP: 7, RL: 4. // Selten. - Aus neuerer Zeit ein Beleg. - An senkrechten Felswänden und -spalten. - 34 (Feld!), [K. Koppe 1941: "Altenahr, Felsen an der Ahr" (KOPPE & KOPPE 1972)], [49 (T: "Mayschoss - Lochmühle - Altenahr / An Felsen und Weinbergmauern / Sonnige Lage")], 76, 78, 79 (D), 84 (B!, L!), nach 84 (D).
108. *Orthotrichum affine* BRID. 1801
Ar: eurymed, Le: BCpulv, BE, ÖZ: 84546 (var. *fastigiatum*: 94536), He: o, AP: -, RL: 5 (var. *fastigiatum*: 3). // Mehrfach. - An Borke, selten an Gestein. Oft mit Sporogonen. - 78, 79 (D), 77 (B!), 83 (Fränzel!, H, L!), 84 (D), 86-92 (B!), 89 (D).
var. *fastigiatum* (BRID.) HUEB.:
76 (D: An Borke, mit Sporogonen)
109. *Orthotrichum anomalum* HEDW. 1801
Ar: temp-eurymed, Le: BCpulv, ÖZ: 93528, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Selten. - In neuerer Zeit zwei Nachweise. An Gestein. Meist mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 77 (B), 83 (L!), 84 (B!), nach 84 (D), 91 (B).
110. *Orthotrichum cupulatum* BRID. 1801
Ar: temp-euryoc-eurymed, Le: BCpulv. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Nachweise. Mit Sporogonen.
* var. *cupulatum*:
ÖZ: 93528, He: o-a, AP: -, RL: 2. // Ehemaliges Schwimmbad in AU 2, Mauer-Innenseite, Beton. - 87 (B!).
var. *riparium* HUEB.:
ÖZ: 93486, He: o, AP: -, RL: 0. // Im Untersuchungszeitraum in AU 2, Betonklotz am Wasser. - 36 (T!), vor 44 (Bartling und T in FELD 1958; bezieht sich vielleicht auf Beleg von 36), 89 (B!).

111. *Orthotrichum diaphanum* BRID. 1801

Ar: eury-med, verschleppt, Le: BCpult, BE, ÖZ: 86526, He: eu-m, AP: 4, RL: 5. // Mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum drei Nachweise in AU 1 und AU 2: Ufermauer bzw. Borke. Auch mit Sporogonen. - 65 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B), 83 (H, L!), 88, 89, 91, 92 (B!), 89 (D).

112. *Orthotrichum obtusifolium* BRID. 1801

Ar: temp-eury-med, Le: BCpult, ÖZ: 72648, He: -, AP: -, RL: 3. // Vor 44 (Bartling in FELD 1958).

* 113. *Orthotrichum pallens* BRUCH ex BRID. 1826

Ar: temp-mt, Le: BCpult, BE, ÖZ: 42645, He: a, AP: -, RL: 0. // Selten. - Ein Nachweis aus AU 2, an Borke. Mit Sporogonen. - 86 (B!, t. D).

* 114. *Orthotrichum pumilum* SW. 1799

Ar: temp-eury-med, Le: BCpult, BE, ÖZ: 84547, He: o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Zwei Belege aus AU 2 an Borke. Mit Sporogonen. - 88, 89 (B!).

115. *Orthotrichum rivulare* TURN. 1804

Ar: suboc-mt, Le: BCpult/caec, ÖZ: X5282, He: -, AP: -, RL: 0. // Vor 44 (Bartling in FELD 1958: "Langfigtal, spärlich").

116. *Orthotrichum striatum* HEDW. 1801

Ar: temp-euryoc, Le: BCpult, BE, ÖZ: 83456, He: o, AP: -, RL: 3. // 84 (D!): "Silikatgestein, Borke, soc. *O. affine* BRID."). Mit Sporogonen.

117. *Ulota crispa* (HEDW.) BRID. 1819

* var. *norvegica* (GROENV.) A. J. E. SM. & M. O. HILL (= *U. bruchii* HORNSCH. ex BRID.):

Ar: n-euryoc, Le: BCpult, BE, ÖZ: 43454, He: m-o, AP: 8, RL: 4. // Selten. - Zwei Belege aus dem Untersuchungszeitraum in AU 2 und AU 3. - An Borke. Mit Sporogonen. - 86 (D), 89 (B!, D).

var. nicht bestimmt:

Selten. - An Borke. - Zw. 81 und 84 (H), 91, 92 (B!).

118. *Zygodon viridissimus* (DICKS.) A. BR. 1812

Le: BCpult, BE, ÖZ: 64357, He: m-o, AP: 7. //

ssp. *viridissimus* var. *viridissimus* [= ssp. *vir.* var. *occidentalis* (CORR.) MALTA]

Ar: suboc, RL: 3. // Selten. - Ein bis zwei Nachweise aus dem Untersuchungszeitraum: AU 3 (Borke) und H (Krähhardt, Gestein). - Zw. 79 und 88 (D), 88, 89 (D!).

ssp. *viridissimus* var. *stirtonii* (SCHIMP. ex STIRT.) HAG.:

Ar: suboc?, RL: 0. // Selten. - Zwei Belege aus AU 2 (nasser Fels) bzw. AU 3 (Borke). - 24 (Bartling sub *Z. vir.* var. *vulgaris*, rev. B!), 89 (D!), 90 (B!).

ssp. *baumgartneri* (MALTA) DUELL (= *Z. vir.* ssp. *vulgaris* MALTA):

Ar: euryoc, eury-med, RL: 3. // 75 (B!), 79 (D).

119. *Hedwigia ciliata* (HEDW.) P. BEAUV. 1804

Ar: temp(± cosm), Le: BCps, ÖZ: 9X522, He: o, AP: 7, RL: 5. // Mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum in W 1, W 2 und W 3 auf stark besonnten Silikatfelsen. Einmal auch mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B!), 80, 82 (B), 84 (L!), 87, 90, 91 (B!).

120. Fontinalis antipyretica HEDW. 1801

Ar: temp, Le: BCps, BAa, ÖZ: 8X59X, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein im und am Wasser. - 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 86, 87, 90, 91 (B!).

121. Fontinalis hypnoides C. J. HARTM. 1843

Ar: submed, Le: BCps, BAa, ÖZ: 8379?, He: -, AP: -, RL: 0. // Vor 23 (Brasch! in BRASCH 1923).

122. Climacium dendroides (HEDW.) WEB. & MOHR 1804

Ar: temp-bor, Le: BCpd, ÖZ: 73565, He: m, AP: 4, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis aus O 2 (Grenze zu AU 3), auf Fels (!). - 49 (T), 74 (Br!), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 87 (B!).

123. Leucodon sciuroides (HEDW.) SCHWAEGR. 1816

Ar: temp-eurymed, Le: BCps, ÖZ: 85546, He: m-a, AP: 7, RL: 4. // 76, 78, 79 (D), 77 (B), 83 (H, L!).

124. Pterogonium gracile (HEDW.) SM. 1804

Ar: eurymed-suboc-mt, Le: BCps, ÖZ: 55445, He: m-o, AP: 8, RL: 3. // Selten. - [K. Koppe 1941: "Schiefer unterhalb Altenahr" (KOPPE & KOPPE 1972)], 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B), nach 79 (D), 92 (B!).

125. Homalia trichomanoides (HEDW.) B., S. & G. 1850

Ar: temp-euryoc, Le: BCpw, BE, ÖZ: 43567, He: m-a, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein und Borke. 1987 auch mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-91 (B!), 92 (D, B).

126. Neckera complanata (HEDW.) HUEB. 1833

Ar: temp/euryoc, Le: BCpw, BE, ÖZ: 43547, He: m-a, AP: 6, RL: 5. // Häufig. - An Felsen und Mauern, selten an Borke. - 49 (T), 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-92 (B!, D!).

127. Neckera crispa HEDW. 1801

Ar: euryoc-mt, Le: BCpw, ÖZ: 33547, He: o-a, AP: 8, RL: 3. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum drei Fundstellen, davon zwei in AU 1, linkes Ahrufer. - 76, 78, 79 (D), 84 (D), 88, 90 (B), 89 (D).

128. Leskea polycarpa HEDW. 1801

Ar: eurymed, Le: BCps, BE, ÖZ: 75547, He: m-o, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - Meist an der Basis von Bäumen in Ufernähe. Gelegentlich auch mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 82 (B), 83 (H, L!), 84 (D, L!), 87-89, 91 (B!), 89, 92 (D).

129. Thamnobryum alopecurum (HEDW.) NIEUWL. 1917 [= *Thamnium alopecurum* (HEDW.) B., S. & G.]

Ar: eurymed-euryoc-mt, Le: BCpd, ÖZ: 44467, He: m-a, AP: 5-6, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Belege aus AU 1 und AU 2 (Ufergestein). - 76, 78, 79 (D), 83 (L!), 86, 88, 90 (B!), 89 (D).

130. Anomodon attenuatus (HEDW.) HUEB. 1833

Ar: eurymed(-mt), Le: BCps, BE, ÖZ: 55757, He: m-o, AP: 7, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Funde im unteren Bereich von W 2 und W 3 an Felsen. - 84 (D), 87, 88 (B!, D).

131. Anomodon viticulosus (HEDW.) HOOK & TAYL. 1818

Ar: temp(-mt), Le: BCps, BE, ÖZ: 43548, He: m-a, AP: 7, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein; meist nicht sehr kräftig entwickelt. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 80 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 87, 88 (B!), 89 (D), 92 (B).

132. Heterocladium heteropterum B., S. & G. 1852

Ar: euryoc-mt, Le: BCps, BAa, ÖZ: 33473, He: o-a, AP: 6, RL: 5. // 49 (T!, t. D.; "var. *flaccidum* Br. eur. / Altenahr, Felsen am Nordhang des Horn").

133. Thuidium philibertii LIMPR. 1895

Ar: temp-euryoc(-mt), Le: BCpf, ÖZ: 63447, He: -, AP: -, RL: 5. // 49 (T: "Auf dem Hamig bei Altenahr / Im Eichengebüsch").

134. Thuidium tamariscinum (HEDW.) B., S. & G. 1852

Ar: euryoc, Le: BCpf, ÖZ: 44464, He: m-o, AP: 6-7, RL: 5. // Mehrfach. - An Böschungen, auf Waldwegen und auf übererodierten Felsen. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 87-90 (B!, D!), 92 (D, B).

135. Amblystegium riparium (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp(-bor), Le: BCps, BAa, ÖZ: XX575, He: eu-m, AP: 0, RL: 5. // Selten. - Aus neuerer Zeit ein Fund. - 74 (Br, B!), 84 (D), nach 84 (D).

136. Amblystegium serpens (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, BE, ÖZ: 5X546, He: p-eu, AP: 0, RL: 5. // Häufig. - An Gestein und Bäumen, auch auf morschem Holz. Oft mit Sporogonen. - 76, 78, 79 (D), 83 (H, L!), 86-88, 90-92 (B!), 89 (D).

var. juratzkanum (SCHIMP.) RAU & HERV.:

ÖZ: 5X564, AP: 1. // 79 (D!), 89 (D).

137. Amblystegium varium (HEDW.) LINDB. 1879

Ar: temp-eurymed, Le: BCpf, ÖZ: 55556, He: eu-m, AP: 0, RL: 5. // 74 (B!), 76, 78, 79 (D), nach 79 (D).

138. Calliergonella cuspidata (HEDW.) LOESKE 1911

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 83577, He: eu-m, AP: 2, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 80, 82 (B), 86-88 (B!).

139. Cratoneuron filicinum (HEDW.) SPRUCE 1867

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 7X577 (var. *fallax*: 7X596), He: eu-o, AP: 5, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis aus AU I, Uferbereich. - 76, 78, 79 (D), 87 (B!).

* var. fallax (BRID.) ROTH:

Ein Nachweis aus dem Bereich AU I / AU 2. - 89 (D).

140. Hygroamblystegium fluviatile (HEDW.) LOESKE 1903

Ar: temp-euryoc(-mt), Le: BCps, ÖZ: X3495, He: m-a, AP: 0, RL: 3. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Belege aus AU I (linkes Ahrufer). - 34 (Feld!), vor 1944 (Bartling, Feld in FELD 1958), 74 (B!), 87, 91 (B!).

141. *Hygroamblystegium tenax* (HEDW.) JENN. 1913

Ar: temp, Le: BCpw, BAa, ÖZ: XX586, He: m-a, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - Im Untersuchungszeitraum drei Nachweise aus AU 1 (linkes Ahrufer). - 34 (Brasch!, Feld!), zw. 81 und 84 (H), 87, 88, 91 (B!).

142. *Hygrohypnum luridum* (HEDW.) JENN. 1913

Ar: bor(-mt), Le: BCpf, ÖZ: 43667, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis aus AU 1 (unmittelbar am linken Ahrufer). - 84 (D), 88 (D, B!).

143. *Brachythecium albicans* (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 9352X, He: eu-m, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77 (B), 84 (B!), 87, 88 (B!).

144. *Brachythecium glareosum* (SPRUCE) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 43558, He: -, AP: -, RL: 5. // 34 (Brasch!: "forma *depauperata*").

* 145. *Brachythecium plumosum* (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp-bor(-mt), Le: BCpf, BCps, BAa, ÖZ: 43475, He: m-o, AP: 5, RL: 5. // Selten. - Bisher einmal im Talbereich zwischen Parkplatz Altenahr und mittlerer Brücke. - Nach 84 (D).

146. *Brachythecium populeum* (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 43537, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein. Oft mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 83 (L!), 87, 88 (B!), 89 (D).

147. *Brachythecium rivulare* B., S. & G. 1853

Ar: temp-bor(-mt), Le: BCpf, BCpd, BCps, BAa, ÖZ: X3575, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - An ufernahem Gestein, auch Beton. - 34 (Feld!), 49 (T), 75 (Br!), 76, 78, 79 (D), 87, 89, 91 (B!).

148. *Brachythecium rutabulum* (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 5X54X, He: p-o, AP: 0, RL: 5. // Häufig. - An Gestein und totem Holz, gelegentlich auch an Borke lebender Bäume. Oft mit Sporogonen. - 34 (Feld!: "forma *julaceum* LOESKE"), 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 86-88, 91 (B!).

149. *Brachythecium salebrosum* (WEB. et MOHR) B., S. & G. 1853 ssp. *salebrosum*

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 64545, He: eu-o, AP: 2, RL: 5. // Selten. - Auf Erde und morschem Holz. Oft mit Sporogonen. Im Untersuchungszeitraum zwei Funde in N 1 und W 2. - 75 (B, Br), 83 (L!), 87 (B!).

150. *Brachythecium velutinum* (HEDW.) B., S. & G. 1853

Ar: temp, Le: BCpf, ÖZ: 53546, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein, auf Erde und auf morschem Holz, seltener an Bäumen. Oft mit Sporogonen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86-88, 90, 91 (B!).

151. *Cirriphyllum crassinervium* (TAYL.) LOESKE & FLEISCH. 1907

Ar: eury-med-euryatl-mt, Le: BCpf, ÖZ: 45658, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein, meist in Ufernähe, einmal auch an Stammbasis. - 36 (T!), 75 (B!, Br), 76, 78, 79 (D), 84 (D), 87-89, 91 (B!, D!).

152. *Cirriphyllum piliferum* (HEDW.) GROUT 1898

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 73656, He: m-o, AP: 5, RL: 5. // Mehrfach. - 65 (T), 77, 82 (B), 86-88 (B!).

* 153. *Cirriphyllum* cf. *reichenbachianum* (HUEB.) WIJK & MARG. 1959

Ar: submed, Le: BCpf, ÖZ: 36736, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein Fund im rechten Ahrhang im nordöstlichen Teil des NSG (AU 3 / W 3). - 88 (D).

154. *Eurhynchium angustirete* (BROTH.) T. KOP. 1967

Ar: subkont, Le: BCpf/BCpd, ÖZ: 54747, He: m-o, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein Nachweis aus W 2 - O 2 (Grat). - 49 (T: "Auf dem Hamig bei Altenahr / Schluchtwald am Nordhang des Horn"), 89 (leg. D, det. B!).

155. *Eurhynchium swartzii* (TURN.) CURN. 1862

Ar: temp-eurymed, Le: BCpf, ÖZ: 74557, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - Auf Erde und Gestein, oft in Ufernähe. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), zw. 81 und 84 (H), 84 (D), 86-88 (B!, D!).

156. *Eurhynchium praelongum* (HEDW.) B., S. & G. 1854 [= *E. stokesii* (TURN.) B., S. & G.]

Ar: temp-euryoc, Le: BCpf, ÖZ: 64565, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein und totem Holz, auch an Borke und auf feuchtem Boden. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D: Mit Sporogonen), 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86-88, 91 (B!).

157. *Eurhynchium pumilum* (WILS.) SCHIMP. 1856

Ar: submed-euryatf, Le: BCps, ÖZ: 37458, He: m-o, AP: 5, RL: 3. // Einmal in N 1 (nahe mittlerer Brücke) gefunden. - 84 (D, B!).

* 158. *Eurhynchium speciosum* (BRID.) JUR. 1863

Ar: submed-suboc, Le: BCpf, ÖZ: 57576, He: eu-m, AP: 0, RL: 4. // Selten. - Fundort "Uferfels". - 88, 89 (D!).

159. *Eurhynchium striatum* (HEDW.) SCHIMP. 1856

Ar: euryoc, Le: BCpf/BCpd, ÖZ: 56356, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - Auf Erde an Böschungen und Wegrändern. 1979 auch mit Sporogonen. - 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), zw. 81 und 84 (H), 84 (D), 86, 87, 91 (B!), 92 (D, B).

160. *Homalothecium lutescens* (HEDW.) ROBINS. 1962

Ar: eurymed(-mt), Le: BCpf, ÖZ: 94528, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum zwei Nachweise aus W 1 und AU 3 (Trockenrasen / Gestein). - 34 (Feld!), 76, 78, 79 (D), 88 (B!).

161. *Homalothecium sericeum* (HEDW.) B., S. & G. 1851

Ar: temp, Le: BCps, ÖZ: 83527, He: eu-o, AP: 3, RL: 5. // Häufig. - Meist an Gestein, gelegentlich an Borke. - 34 (Feld!), 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 86-92 (B!).

162. *Isothecium myurum* (BRID.) BRID 1827 [= *Isothecium alopecuroides* (DUBOIS) ISOV.]

Ar: temp, Le: BCpd, BE, ÖZ: 54656, He: m-a, AP: 7-8, RL: 5. // Mehrfach. - An Felsen, seltener an Borke. - 35 (Brasch!), 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77 (B), zw. 81 und 84 (H), 86, 87, 89-91 (B!), 92 (D, B).

163. *Isothecium myosuroides* BRID. 1827

Ar: eurymed-euryoc, Le: BCpd, BE, ÖZ: 44464, He: m-a, AP: 6, RL: 5. // Häufig. - Meist an Felsen, seltener an Borke. 1979 und 1989 auch mit Sporogonen gefunden. - 34 (Feld!), 35 (Brasch!), 49 (T), 79 (D), 77, 82 (B), 83 (H, L!), 86-89, 91, 92 (B!), 89 (D).

164. *Rhynchostegiella tenella* (DICKS.) LIMPR. 1896 var. *tenella*

Ar: eurymed, Le: BCpf, ÖZ: 45438, He: m-a, AP: -, RL: 4. // Zw. 81 und 84 (H), 84 (D: "jenseits [mittlerer] Brücke bei Gang flußabwärts"; mit Sporogonen).

165. *Rhynchostegium murale* (HEDW.) B., S. & G. 1852

Ar: eurymed, Le: BCps, ÖZ: 53557, He: eu-a, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein, auch an Beton, oft in Ufernähe. Auch mit Sporogonen. - 83 (H, L!), 87, 89 (B!).

166. *Rhynchostegium riparioides* (HEDW.) C. JENS. 1939 fo. *riparioides*

Ar: temp(-mt), Le: BCps, BAa, ÖZ: X3586, He: eu-o, AP: 0, RL: 5. // Mehrfach. - An Gestein in und an der Ahr; auch in kleinem Bach, der zwischen N 1 und W 3 herabfließt. - 34 (Feld!: auch var. *inundatum*), 65 (T), 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D: Mit Sporogonen), 87, 89, 90 (B!), 88 (D!).

* 167. *Rhynchostegium rotundifolium* (BRID.) B., S. & G. 1852

Ar: submed-suboc, Le: BCpf, BCps, ÖZ: 47457, He: eu-m, AP: -, RL: 1. // Selten. - Ein Beleg aus AU 3 (Gestein im Uferbereich). - 88 (D, B!).

168. *Scleropodium purum* (HEDW.) LIMPR. 1896

Ar: temp-eurymed, Le: BCpf, ÖZ: 64545, He: eu-m, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern, oft an ziemlich trockenen Standorten, gelegentlich auch an Gestein. - 49 (T), 75 (B, Br), 77, 82 (B), 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 86-88, 91, 92 (B!), 89 (D).

* 169. *Entodon concinnus* (DE NOT.) PAR. 1904

Ar: temp-bor-mt, Le: BCpf, ÖZ: 93438, He: m, AP: -, RL: 3. // Selten. - Ein Nachweis in W 2, Grenze zur Spitze des westlichen Teils von AU 2, in ehemaligem Weinbergsgelände. - 86 (B!).

* 170. *Herzogiella seligeri* (BRID.) IWATS. 1970

Ar: temp-euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 54654, He: m-o, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An morschem Nadelholz in N 1, einmal auch mit Sporogonen. - 87, 88 (B!).

171. *Isopterygium elegans* (BRID.) LINDB. 1874 var. *elegans*

Ar: euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 44452, He: m-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - Auf und an Waldwegen. Fast immer mit Brutästen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D), 80 (B), 86-89 (B!).

172. *Plagiothecium cavifolium* (BRID.) IWATS. 1970

Ar: temp-euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 42656, He: m, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - 65 (T), 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D), 86-89 (B!), 87 (L!), 89 (D).

* 173. *Plagiothecium curvifolium* SCHLIEPH. ex LIMPR. 1897

Ar: temp-euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 52442, He: m-o, AP: 1, RL: 5. // Die Art ist wahrscheinlich mit *Plagiothecium laetum* zu vereinigen. - Mehrfach. - Vor allem in N 1 und im Nadelwald. Oft mit Sporogonen. - 86-88 (B!).

174. *Plagiothecium denticulatum* (HEDW.) B., S. & G. 1851 var. *denticulatum*

Ar: temp-bor, Le: BHmd, ÖZ: 5X445, He: eu-o, AP: 1, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern und -böschungen, selten auch an Baumbasen. - 49 (T), 76, 78, 79 (D: Mit Sporogonen), 83 (H, L!), 86-88, 91 (B!).

* 175. *Plagiothecium laetum* B., S. & G. 1851

Ar: temp-bor, Le: BHmd, ÖZ: 43642, He: m-a, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach, jedoch bei weitem nicht so oft wie vorige. An Wegböschungen, auch am Fuß von Stämmen. Meist mit Sporogonen. - 87, 91 (B!).

176. *Plagiothecium nemorale* (MITT.) JAEG. 1878

Ar: temp-euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 43565, He: m-o, AP: 2, RL: 5. // 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H).

177. *Plagiothecium succulentum* (WILS.) LINDB. 1865

Ar: temp-euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 52462, He: m-o, AP: -, RL: 4. // Häufig. - Am Erdboden, an Felsen und Mauern, seltener auch auf morschem Holz und an der Basis lebender Stämme. - 49 (T), 79 (D), 86-89, 91 (B!), 89 (D).

* 178. *Taxiphyllum wissgrillii* (GAROV.) WIJK & MARG. 1960

Ar: euryoc, Le: BHmd, ÖZ: 34468, He: m-a, AP: 5, RL: 5. // Selten. - Zwei Nachweise aus O 1 und N 1 (jeweils Grenze zu AU 1, bzw. AU 2). An Gestein. - 88, 89 (D!, B!).

* 179. *Ctenidium molluscum* (HEDW.) MITT. 1869

Ar: temp-bor-mt, Le: BCpf, He: m-a, AP: 5. //

var. *molluscum*:

ÖZ: 64548, RL: 5. // Zweimal: N 2 (Bahnhöf, zwischen Bruchsteinen) und im nördlichen Teil von N 1 (rechtes Ahrufer, an Fels bei mittlerer Brücke). - 87, 89 (B!).

var. *robustum* (MOL.) BOUL. ex BRAITHW.:

ÖZ: 32386, RL: 2. // Einmal im nördlichen Teil von N 1, rechtes Ahrufer, südlich von mittlerer Brücke. - 88 (D, B!).

180. *Hypnum mamillatum* (BRID.) LOESKE 1905

Ar: temp-bor, Le: BCpf, BE, ÖZ: 34363, He: -, AP: -, RL: 5. // Hierher z.T. auch *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* BRID. (ÖZ: 4X55X). - Mehrfach bis häufig. - An senkrechten Felsen und Baumstämmen. - 84 (D, L!), 87, 90, 91 (B!), 92 (D!).

181. *Hypnum cupressiforme* HEDW. 1801

Häufig. - Am Boden, an Gestein, an Borke lebender Bäume und auf totem Holz. Gelegentlich auch mit Sporogonen.

var. *cupressiforme*:

Ar: temp-bor, Le: BCpf, BE, ÖZ: 5X544, He: eu-m, AP: 3, RL: 5. // Hierher auch var. *uncinatum* BOUL sowie Formen ohne Var.-Angabe. - 35 (Brasch, det. B!), 49 (T), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 86-88, 91, 92 (B!).

var. *lacunosum* BRID.:

Ar: temp-euryoc, Le: BCpf, ÖZ: 94526, He: eu-o, AP: -, RL: 5. // In trockenen Hängen am Boden und an Gestein. - 65 (T: var. *tectorum* B., S. & G.), 76, 78, 79 (D), 86-88, 91, 92 (B!).

Sonstige infraspezifische Taxa und nicht näher bestimmbare Formen: c.f. ssp. *resupinatum* (TAYL. ex SPRUCE) HARTM.: 86 (B!). - "An *Pylaisia* erinnernde Form; var. *brevisetum* SCHIMP.?" : 89 (B!). - "Nicht näher einzuordnende Form": 87 (B!).

182. *Hypnum jutlandicum* HOLMEN & WARNCKE 1969

Ar: euryoc, Le: BCpf, ÖZ: 73322, He: m-o, AP: 6, RL: 5. // Mehrfach. - Trockene Wegränder und Böschungen im Wald. - 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D), 87, 88 (B!), 89 (D), 90-92 (B).

183. *Platygyrium repens* (BRID.) B., S. & G. 1851

Ar: temp-bor, Le: BCps, ÖZ: 65646, He: m-o, AP: 6-7, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum ein Nachweis aus AU 2 nahe mittlerer Brücke. An Laubbäumen. Mit Brutästen. - 76, 78, 79 (D), 84 (D), 88 (B!).

184. *Pleurozium schreberi* (BRID.) MITT. 1869

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 63642, He: m-o, AP: 5-6, RL: 5. // Mehrfach. - An lichten trockenen Stellen im Wald. - 76, 78, 79 (D), zw. 81 und 84 (H), 87-91 (B!), 89, 92 (D).

185. *Pylaisia polyantha* (HEDW.) B., S. & G. 1851

Ar: temp-bor, Le: BCps, ÖZ: 83657, He: m, AP: 8, RL: 3. // Selten. - Ein Beleg im Untersuchungszeitraum. - 83 (L!), 84 (D: Mit Sporogonen), 89 (D).

186. *Rhytidiadelphus loreus* (HEDW.) WARNST. 1906

Ar: euryoc-mt, Le: BCpf, ÖZ: 43463, He: m-o, AP: 7-8, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegböschungen, gelegentlich auch auf morschem Nadelholz. - 49 (T), 83 (H, L!), 86, 87, (B!), 92 (D).

187. *Rhytidiadelphus squarrosus* (HEDW.) WARNST. 1906 ssp. *squarrosus*

Ar: temp-bor, Le: BCcaee, ÖZ: 73665, He: eu-m, AP: 3, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern. - 49 (T), 75 (B, Br), 76, 78, 79 (D), 77, 80, 82 (B), 83 (H, L!), 84 (D), 86-88 (B!).

188. *Rhytidiadelphus triquetrus* (HEDW.) WARNST. 1906

Ar: temp-bor, Le: BCcaee, ÖZ: 73645, He: m-a, AP: -, RL: 5. // Mehrfach. - An Wegrändern und Böschungen. - 49 (T), 75 (Br, B), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 87, 88, 91 (B!), 92 (D, B).

189. *Hylocomium brevirostre* (BRID.) B., S. & G. 1852

Ar: eurymed-euryoc-mt, Le: BCpf, ÖZ: 55456, He: o-a, AP: 7, RL: 3. // 36 (T!; "Waldboden").

190. *Hylocomium splendens* (HEDW.) B., S. & G. 1852

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 63645, He: m-o, AP: 7, RL: 5. // Häufig. - Auf Humus an Wegböschungen im Wald, auch auf Gestein. - 49 (T), 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 83 (H, L!), 87, 88, 91 (B!), 89, 92 (D).

191. *Rhytidium rugosum* (HEDW.) KINDB. 1882

Ar: temp-bor, Le: BCpf, ÖZ: 9X637, He: m-a, AP: -, RL: 5. // Selten. - Im Untersuchungszeitraum an ein bis zwei Stellen in W 2 (aufgelassene Weinbergsterrasse) gefunden. - Vor 44 (Bartling, Brasch, Laven in FELD 1958, desgleichen T ?), 49 (T: "Hamig bei Altenahr"), 75 (Br, B), 76, 78, 79 (D), 77, 80 (B), 87, 89 (B!), 89 (D).

3.3.6 Standörtliche Verteilung der Moose

Im folgenden nenne ich wichtige Standorte mit kennzeichnenden Moosarten sowie Moosgesellschaften in der von VON HÜBSCHMANN (1986) angegebenen Reihenfolge. Die Moosgesellschaften werden grob anhand ihrer Physiognomie und ihres Artenbestandes angesprochen. Für detailliertere Aussagen wären umfangreiche pflanzensoziologische Aufnahmen notwendig, auf die ich zunächst verzichtet habe.

3.3.6.1 Wassermoose

Etwa 6 % der seit 1986 gefundenen Moosarten wachsen im Wasser bzw. liegen nur bei niedrigem Wasserstand trocken. Wassermoose beschränken sich in ihrem Vorkommen fast ausschließlich auf die Ahr selbst. In den kleinen Seitenbächen finden sich kaum Moose (*Brachythecium rivulare*, *Rhynchostegium riparioides*). Pflanzensoziologisch gehören die in unserem Gebiet vorkommenden Wassermoose der Klasse der *Fontinaletea antipyreticae* und verschiedenen Verbänden der Ordnung *Leptodictyetalia riparii* an.

An den tieferen Stellen des Flusses kommen *Fontinalis antipyretica* und *Rhynchostegium riparioides* vor. Beide sind Kennarten eigener Pflanzengesellschaften, des *Fontinaletum antipyreticae* und des *Rhynchostegietum riparioidis*. An etwas flacheren Stellen findet sich auch *Cinclidotus fontinaloides*, ebenfalls namengebende Kennart einer eigenen Wassermoosgesellschaft. Es gehört zum Verband des *Cinclidoto-Fissidention crassipedis*. Von den Verbandskennarten ist *Fissidens rufulus* vertreten, während als Kennart des *Cinclidotetum fontinaloidis* neben der namengebenden Art auch *Schistidium alpicola* var. *rivulare* auftritt. Weitere Wassermoose im engeren Sinne sind *Chiloscyphus polyanthus*, *Jungermannia atrovirens*, *Amblystegium riparioides* sowie die *Hygroamblystegium*-Arten.

Die folgenden Moose und Moosgesellschaften werden in der Regel nicht als Wassermoose und Wassermoosgesellschaften im engeren Sinne verstanden und fallen daher auch nicht unter die oben angegebenen 6%. Gleichwohl werden auch die Uferbewohner hier abgehandelt.

Im weniger regelmäßig überfluteten Uferbereich sind ausgedehnte Bestände von *Brachythecium rivulare* sowie thallösen Lebermoosen wie *Conocephalum conicum*, *Pellia endiviifolia* sowie - seltener - *Marchantia polymorpha* var. *aquatica* zu finden, ferner *Cratoneuron filicinum*, *Dichodontium pellucidum*, *Didymodon luridus* var. *nicholsonii*, *Didymodon rigidulus* und *Hygrohypnum luridum*. Mit einem Teil der Wassermoose im engeren Sinne bilden diese Arten ein Mosaik von wuchskräftigen Moosen mit relativ hohem Deckungsgrad vorzugsweise auf ebenem Gestein im unmittelbaren Uferbereich.

Die meisten dieser Moose gehören dem *Brachythecietum rivularis* an, wobei die größeren Bestände thallöser Lebermoose, aber auch von *Cratoneuron filicinum* oder *Dichodontium pellucidum*, nach VON HÜBSCHMANN (1986) als Subassoziationen dieser Gesellschaft gelten können. *Dichodontium pellucidum* kann man auch dem ebenfalls im Uferbereich vertretenen *Hygrohypnetum palustris* zuordnen.

Ufernahe Felsen und Blöcke werden ferner von *Thamnobryum alopecurum* und diversen Mniaceen (*Mnium serratum* var. *dioicum*, *Mnium stellare*, *Plagiomnium rostratum*) besiedelt (Abb. 3.3/2). Basale Stammabschnitte und Wurzeln im Überschwemmungsbereich sind der Wuchsort von *Leskea polycarpa*. Diese Moose gehören zumindest teilweise den Gesellschaften des *Thamnobryetum alopecuri* und des *Leskeo-Leptodictyetum riparii* an und leiten zu epilithischen bzw. epiphytischen Gesellschaften über.

Erwähnenswerte Arten des unmittelbaren Uferbereichs der Ahr sind ferner: *Eurhynchium speciosum*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* und *Rhynchostegium rotundifolium*.



Abb. 3.3/2: Felsbänke am rechten Ahrufer unmittelbar südlich der mittleren Brücke (im Halbschatten) mit *Porella platyphylla*, *Homalia trichomanoides*, Mniaceen und anderen Moosen.

Von den genannten Moosgesellschaften werden das *Cinclidotetum fontinaloidis* und einige Subassoziationen des *Brachythecietum rivularis* für ± basenreiche Gewässer bzw. als Besiedler von Karbonatgestein angegeben. Nach EBERT (1937, 1939a und b) sowie EBERT, KAISER & FUCHS (1937) tritt im ahrnahen Talbereich in unterschiedlicher Ausdehnung kalkhaltiger Lehm als alluviale ältere Flußaufschüttung auf (Hochflutbildung auf der Niederterrasse). Kalkhaltiges Material wird auch gegenwärtig vor allem bei Hochwasser von der Ahr mitgeführt und im Überflutungsbereich abgesetzt (FISANG 1993a,b,c). Ferner sind kalkmörtelhaltige Begrenzungsmauern oder Brückenpfeiler als anthropogene Standorte der Wassermoose zu nennen.

3.3.6.2 Erdbodenmoose

Auf dem Erdboden wachsende Moose treten naturgemäß in einem Gebiet, das durch viel anstehendes Gestein gekennzeichnet ist, weniger auffällig in Erscheinung. Immerhin wachsen 44 % aller seit 1986 nachgewiesenen Moosarten ausschließlich oder zusätzlich zu anderen Standorten auf dem Erdboden.

Die im Gebiet vorkommenden Erdmoosgesellschaften gehören überwiegend der Klasse *Pogonato-Dicranelletea heteromallae* an, worunter Erdmoosgesellschaften "saurer Rohböden verwitterter Silikatgesteinsböden" (VON HÜBSCHMANN 1986) verstanden werden.

An offenen ± in Bewegung befindlichen lehmigen Böschungen im Waid kommen vor: *Calypogeia arguta*, *Calypogeia fissa*, *Cephalozia bicuspidata*, *Diplophyllum albicans*, *Fossombronina pusilla*, *Scapania nemorea*, *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Fissidens bryoides* und *Pogonatum aloides*. Die zugehörigen Erdmoos-"Pionier"-Gesellschaften sind das *Dicranelletum heteromallae*, das *Pogonatum aloidis*, hier und da das *Fissidentetum bryoidis* sowie das nach VON HÜBSCHMANN (1986) möglicherweise auch bei den Felsmoosgesellschaften einzuordnende *Diplophyllo-Scapanietum nemorosae*.

An einer sehr steilen und offenen lehmigen Böschung in N 1 in ca. 380 m Höhe fand ich einmal einen größeren Bestand von *Dicranella rufescens* und *Pellia neesiana*. Zugehörige Moosgesellschaft dürfte das *Anisothecietum rufescentis* sein. Die Verbandskennart *Pellia epiphylla* fehlt aber offensichtlich im Gebiet und somit auch in den anderen Gesellschaften des *Dicranellion heteromallae*. Als eine weitere Gesellschaft dieses Verbandes ist das *Isopterygiatum schimperii* mit der Kennart *Isopterygium elegans* zu erwähnen, das ich z.B. auf schmalen Wegen in höheren Bereichen des Buchenwaldes fand. Ebenfalls an Böschungen, aber oft auch an weniger geneigten Stellen, findet sich eine Reihe auffälliger, größerer, oft geschlossene Bestände bildender Moosarten: *Dicranum scoparium*, *Eurhynchium striatum*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Mnium hornum*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, die *Rhytidiadelphus*-Arten und *Thuidium tamariscinum*.

In W 2 in 200-220 m Höhe und Südwest-Exposition, in einem ziemlich offenen mit Traubeneichen bestandenen Hang, kam - zusammen mit mehreren *Cladonia*-Arten - *Diphyscium foliosum* vor, Kennart des *Diphyscietum foliosi*, anscheinend in der von VON HÜBSCHMANN (1986) angegebenen flechtenreichen Variante. Meist in offener exponierter Lage und an wechselfeuchten bis relativ trockenen Stellen des Waldbodens sind u.a. die folgenden Moose zu finden: *Brachythecium albicans*, *Campylopus*-Arten, *Dicranum polysetum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum jutlandicum*, *Leucobryum glaucum* (Abb. 3.3/3), *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium elongatum*, *Racomitrium ericoides* und *Scleropodium purum*. Ebenfalls auf dem Waldboden, aber unter feuchteren Bedingungen, kommen vor: Einige *Brachythecium*-Arten, *Calliergonella cuspidata*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium swartzii*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiomnium affine*, *Plagiomnium undulatum*, diverse *Plagiothecium*-Arten und *Rhodobryum roseum*. Direkt auf den Waldwegen - unter recht verschiedenartigen Wuchsbedingungen - finden sich einige Lebermoose, und zwar *Jungermannia gracillima*, *Marsupella funckii*, *Nardia scalaris* und *Scapania irrigua*, sowie von den Laubmoosen *Pogonatum urnigerum* und *Pohlia annotina*.

Die Zugehörigkeit zu bestimmten Erdmoosgesellschaften ist bei all diesen Moosen zunächst schwer zu ermitteln. Es ist auch daran zu denken, daß man viele als "Mooschicht" bestimmten Phanerogamen-Gesellschaften zuordnen kann.

Im Randbereich stärker begangener offener Wege (Tallage) finden sich - in wechselndem Artenbestand - *Barbula convoluta*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Bryum funckii* var. *gracilentum*, *Dicranella schreberiana*, *Funaria hygrometrica*, *Phascum cuspidatum*, *Pohlia delicatula*, *Pottia truncata* und *Pseudocrossidium hornschuchianum*. Diese Arten - darunter Ruderalmoose und Kosmopoliten - gehören zu im einzelnen nicht identifizierten Moosgesellschaften aus der Klasse der *Barbuletea unguiculatae*, die die Erdmoosgesellschaften kultivierter Flächen umfaßt. Zu dieser Klasse



Abb. 3.3/3: Eichenhainbuchenwald (*Galio-Carpinetum* oder verwandte Waldgesellschaft) im Bereich des Nordzipfels von N 1 nahe mittlerer Brücke mit *Leucobryum glaucum*.

gehört auch das *Riccio-Anthocerotetum punctati*, dessen Kennarten *Anthoceros agrestis*, *Riccia glauca* und *Riccia sorocarpa* an einer durch Erdbewegungen gestörten Stelle am Rande des Gebiets gefunden wurden.

3.3.6.3 Gesteinsmoose

Gesteinsmoose nehmen einen hohen Anteil der Moosflora des NSG "Ahrschleife bei Altenahr" ein. 62 % aller Arten sind ausschließlich oder zusätzlich zu anderen Standorten auf Gestein anzutreffen. Fast alle Wassermoose wachsen an Gestein und ein hoher Anteil der Erdmoose sowie der an Bäumen wachsenden Arten kommt ebenso auch epilithisch vor. 14 Lebermoos- und 50 Laubmoosarten (32 % aller Moose) wurden nur auf Gestein angetroffen, ein bis zwei Lebermoosarten und knapp ein Drittel der Laubmoose ausschließlich oder noch dazu auf Mauerwerk, oft auf Mörtel oder Beton.

Zu den besonders wichtigen Felsstandorten im Gebiet gehören geneigte bis senkrechte Felswände in Süd- bis Südwestexposition, wie sie z.B. in den Weinbergsresten in der nördlichen Hälfte von W 2 vorkommen. Je nach Exposition und Hangneigung der Felswände unterscheiden sich diese in ihrem Artenbestand.

So finden sich an ausgesprochen trockenen sonnigen Stellen, an denen andererseits während der Nachtstunden starke Wärmeabstrahlung auftreten kann, *Bryum argenteum*, *Grimmia laevigata*, *Grimmia ovalis*, *Grimmia trichophylla*, *Hedwigia ciliata* und *Polytrichum piliferum*. Sie gehören den wärmeliebenden Moosgesellschaften des *Hedwigietum ciliatae* und des *Grimmietum commutato-campestris* an (Abb. 3.3/4 und 3.3/5). Ebenfalls an trockenen Standorten, oft aber mehr auf horizontal ausgerichteten Felsen, kommen *Cephaloziella divaricata*, *Ceratodon purpureus*, *Orthotrichum anomalum* und *Tortula ruralis* vor. Flache Felsbänder und -rücken z.B. in den höheren Bereichen von W 2 und N 2 werden oft von *Racomitrium lanuginosum* bedeckt, der Kennart des *Racomitrietum lanuginosi* (Abb. 3.3/6).

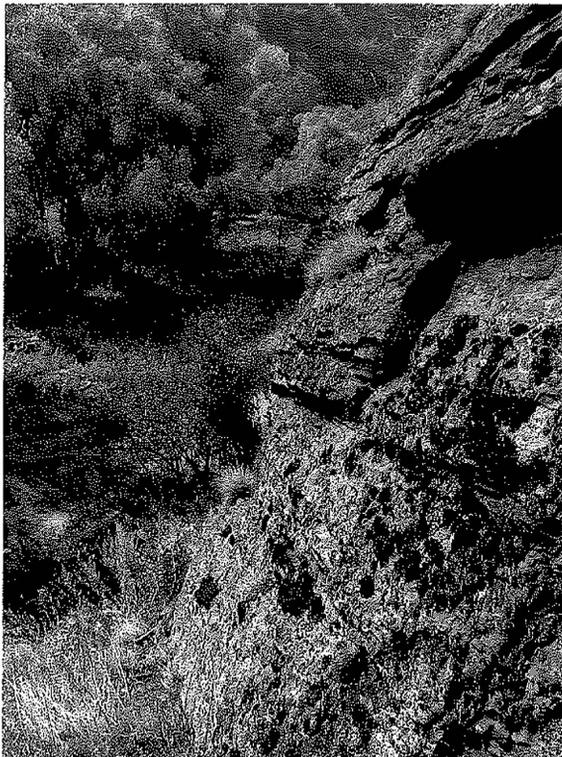


Abb. 3.3/4: Süd- bis südwestexponierter Felshang in W 2 mit wärmeliebenden Moosgesellschaften. Im Hintergrund Auwaldreste im Überschwemmungsbereich der Ahr.



Abb. 3.3/5: Ausschnitt aus dem in Abb. 3.3/4 sichtbaren Moosbewuchs mit *Grimmia laevigata*, *Hedwigia ciliata* (in der unteren rechten Bildhälfte), *Polytrichum piliferum*, *Bryum argenteum* und anderen Moosen sowie diversen Flechten.

Mehr im Halbschatten wachsen, oft in sehr ausgedehnten Beständen, *Cynodontium bruntonii* (Abb. 3.3/7) und *Dicranoweisia cirrata*. Weitere charakteristische Arten an Gestein sind *Frullania tamarisci* (im Halbschatten), *Bartramia pomiformis* (hie und da unter Felsabsätzen und in Nischen des Silikatgesteins) und - relativ selten - *Amphidium mougeotii* (feuchte ± senkrechte Felspalten). Alle drei sind namengebende Kennarten eigener Gesellschaften.

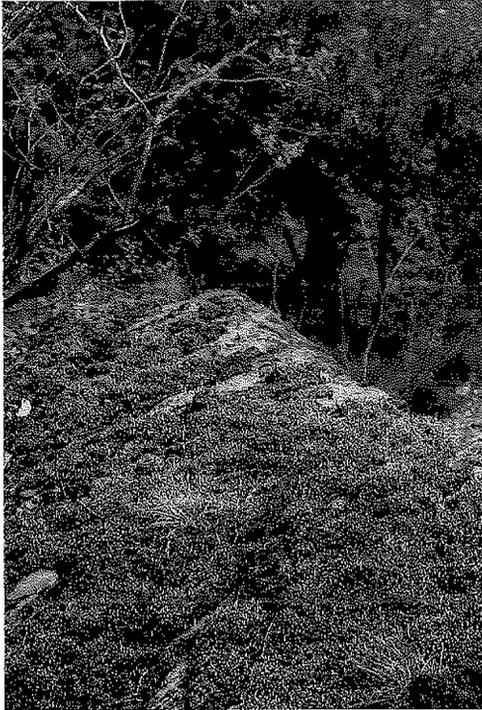


Abb. 3.3/6: Südexponierte Felschulter im Bereich des Grates zwischen W 2 und O 2 (südlicher Teil des Langfig) mit fast flächendeckendem Bewuchs von *Racomitrium lanuginosum*, untermischt mit *Polytrichum piliferum*.



Abb. 3.3/7: Südexponierte, fast senkrecht ausgerichtete Felswand in W 3 (Halbschatten) mit Polstern von *Cynodontium bruntonii*.

Im ehemaligen Weinbergshang im mittleren Teil von W 2 und in Südwest-Exposition kommen u.a. *Rhytidium rugosum* und *Entodon orthocarpus* gemeinsam vor. Beide sind Kennarten des *Rhytidio-Entodontetum orthocarpi*, das normalerweise Kalkgestein besiedelt. Die übrigen Standortigenschaften und die Physiognomie der Gesellschaft stimmen indessen mit den Angaben VON HÜBSCHMANNs (1986) überein.

Mauern und Sockel, deren Bruchsteine mit Kalkmörtel verbunden sind oder die aus Beton bestehen, kommen als Uferbefestigung der Ahr, als Teile von Brückenbauten, Bahnviadukten und -stützmauern sowie Resten eines ehemaligen Schwimmbades vor. Hier trifft man u.a. folgende Arten an: *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Bryum capillare*, *Ctenidium molluscum* var. *molluscum*, *Encalypta streptocarpa*, *Grimmia pulvinata*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum*, *Orthotrichum diaphanum*, *Rhynchostegium murale*, *Schistidium apocarpum* und *Tortula muralis*. Sie gehören überwiegend einer der am meisten verbreiteten Moosgesellschaften basenreichen Gesteins an, dem *Orthotricho-Grimmietum pulvinatae*. Die im Siedlungsbereich des Menschen - oft in verarmter Ausprägung - vorkommende und selbst in den Städten häufige Moosgesellschaft solcher Sekundärstandorte hat VON HÜBSCHMANN (1986) als *Tortuletum muralis* beschrieben.

An feuchtschattigen oft senkrechten Felsen, insbesondere im unteren Talbereich, findet sich eine Reihe Lebermoose, von denen *Metzgeria furcata* und *Porella platyphylla*, seltener *Tritomaria quinqueidentata*, in größeren Beständen vorkommen. An weiteren Arten sind *Barbilophozia barbata*, *Lophocolea bidentata*, *Lophozia ventricosa*, *Plagiochila porelloides* und *Porella arboris-vitae* zu nennen. Von den Laubmoosen nehmen vor allem *Hypnum cupressiforme*, *Isoetecium myosuroides*, *Neckera complanata*, *Plagiothecium succulentum* und *Tortella tortuosa* größere Flächen ein. Ferner sind *Anomodon attenuatus*, *Anomodon viticulosus* und *Fissidens cristatus* zu erwähnen. Von den zugehörigen Moosgesellschaften ist in erster Linie das *Neckero-Anomodontetum viticulosi* zu nennen. In Flußnähe kann ganz am Boden auch das *Tortulo-Homalietum trichomanoidis* auftreten, so am rechten Ahrufer bei der mittleren Brücke in N 1. Das von VON HÜBSCHMANN (1986) angeführte *Conocephaletum conici* hatten wir schon als Subassoziation des *Brachythecietum rivularis* bei den Wassermoosgesellschaften erwähnt.

3.3.6.4 Moose an totem Holz

Moose an morschem Holz machen 11 % der gegenwärtigen Moosarten aus. Einige Arten kommen fast ausschließlich dort vor, d. h. auf Baumstümpfen und am Boden liegenden Ästen. Die häufigste Moosgesellschaft ist das *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, in dem meist *Lophocolea heterophylla* dominiert; besonders häufig fand ich es im Nadelwald der nordwestexponierten Hänge von N 1. Eine weitere öfter auftretende Moosgesellschaft morscher Baumstümpfe ist das *Aulacomnietum androgynae*. Von den beiden Kennarten des im Gebiet zu erwartenden *Lepidozio-Tetraphidetum pellucidae* konnte *Tetraphis pellucida* trotz eingehender Nachsuche bisher nicht gefunden werden. Nach Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel-Ohlerath, mündl. Mitt.) ist die Art im Ahrefel-Gebiet relativ selten.

Von weiteren Moosarten findet sich auch *Lophocolea bidentata* öfter auf morschem Holz. Wesentlich seltener sind: *Blepharostoma trichophyllum*, *Lepidozia reptans*, *Campylopus pyriformis*, *Orthodontium lineare* und *Herzogiella seligeri*. Eine Reihe von Moosen kommt neben ihrem Standort am Erdboden oder an der Borke lebender Bäume auch an morschem Holz vor, so *Dicranum scoparium*, *Amblystegium serpens*, mehrere *Brachythecium*-Arten, *Eurhynchium praelongum*, *Plagiothecium succulentum* und *Hypnum cupressiforme*. Nur gelegentliche Besiedler morschen Holzes sind ferner: *Cephalozia bicuspidata* var. *lammersiana*, *Scapania nemorea*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum montanum*, *Leucobryum glaucum* und *Rhytidiadelphus loreus*.

3.3.6.5 Moose an Rinde lebender Bäume

Tabelle 3.3/1 gibt eine Übersicht sowohl über die epiphytisch wachsenden Moose des Untersuchungsgebietes als auch über die Baum- und Straucharten, die als Unterlage vorkommen.

Von den 37 als Epiphyten registrierten Moosarten (18 % aller Arten) kommt etwa die Hälfte nur gelegentlich auf lebenden Bäumen vor und bevorzugt ansonsten andere Substrate. Von den restlichen etwa 19 Arten wachsen 13 außer auf Borke auch an Gestein - wenn auch zwei Arten nur selten -, so daß nur sechs Arten im Gebiet ausschließlich auf Bäumen oder Sträuchern gefunden wurden. Es sind dies: *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum pallens*, *Orthotrichum pumilum*, *Plagiothecium laetum*, *Tortula latifolia* und *Ulota crispa*. Von diesen Arten sind aber zumindest *Leskea polycarpa* und *Plagiothecium laetum* in anderen Gebieten nicht auf Rindenstandorte beschränkt.

Eine der häufigsten Moos-Gesellschaften der Borke lebender Bäume ist das *Scopario-Hypnetum filiformis* (Abb. 3.3/8), das im Bereich des Übergangs zu den Wurzeln eventuell in einer *Mnium hornum*-Variante bzw. -subassoziation vorkommt. Diese Gesellschaft ist - in einer verarmten und auf den Basalteil der Stämme beschränkten Form - außerhalb unseres Untersuchungsgebiets auch in Parks, Gärten und Alleen im unmittelbaren Siedlungsbereich des Menschen zu finden. Von den Kennarten der Gesellschaft ist vor allem *Hypnum mamillatum* bzw. *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* zu nennen;

Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme* ist etwa ebenso häufig. Die Kennart *Dicranum scoparium* wurde allerdings im Gebiet nicht als Epiphyt festgestellt. Die drei häufigsten Epiphyten unter den Lebermoosen - *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata* und *Radula complanata* - sind Kennarten der Klasse *Hypnetea cupressiformis*, der alle epiphytischen Moosgesellschaften der Nordhemisphäre angehören (VON HÜBSCHMANN 1986). Das *Dicranoweisietum cirratae* ist eine ebenfalls nicht seltene, auch anderwärts sehr verbreitete Moosgesellschaft.



Abb. 3.3/8: Streuobstwiese in AU 2 (nahe Südteil von O 2 und nahe mittlerer Brücke). Alter Apfelbaum mit *Scopario-Hypnetum filiformis*.

Die Vorkommen der vier bis fünf auf Rinde wachsenden *Orthotrichum*-Arten sind der Gesellschaft des *Orthotrichetum speciosi* mit seinen Subassoziationen zuzuordnen. Es ist sicher die wertvollste, weil außerhalb des Gebietes stark gefährdete Gesellschaft epiphytischer Moose.

Ausgedehnte Vorkommen von *Leskea polycarpa* im basalen Stammbereich von Bäumen, die im Überschwemmungsbereich der Ahr stehen, kann man dem *Tortulo-Leskeetum polycarpae* zuordnen, sofern man sie nicht zur Wassermoosgesellschaft des *Leskeo-Leptodictyetum riparii* stellt.

3.3.7 Arealtypenspektrum

Abb. 3.3/9 gibt eine Übersicht über die Arealtypenverteilung aller seit 1974 nachgewiesenen Arten (nach DÜLL & DÜLL 1977, DÜLL 1980). Mit DÜLL & DÜLL (1977) wird eine vereinfachte Aufteilung in fünf Hauptgruppen vorgenommen. Unsere Arten verteilen sich wie folgt: Nordisch: 8,5 %; westlich: 19,2 %; südwestlich: 8,1 %; südlich: 10,2 % und gemäßigt: 54,1 %. Im Diagramm wird mit Befunden von DÜLL & DÜLL (1977) bzw. DÜLL & TACKE (1975) aus den MTB 4708/4 (Wuppertal-Elberfeld / Südostquadrant) und MTB 4606 (Düsseldorf-Kaiserswerth) sowie dem MTB 5009 (Overath) (ADAMEK 1984) verglichen.

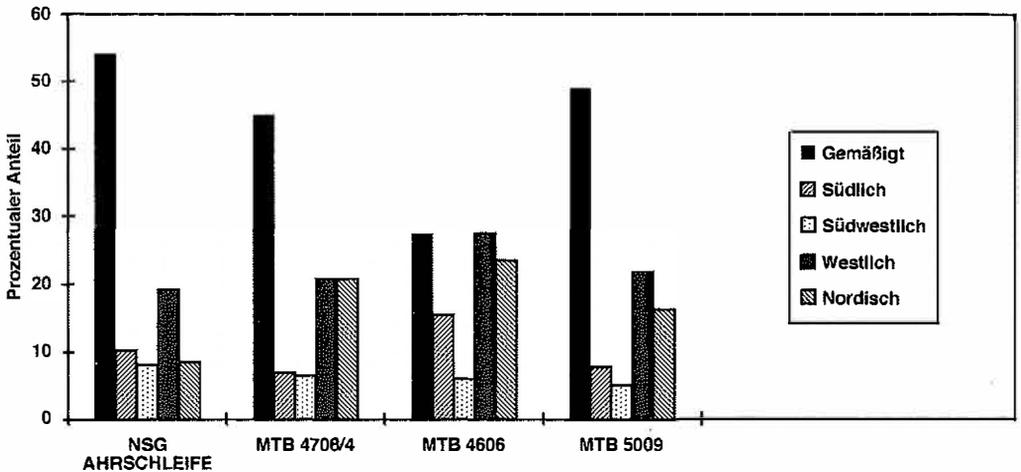


Abb. 3.3/9: Übersicht über die Zugehörigkeit der Moose zu bestimmten Arealtypen (in Prozent der Gesamtzahl) und Vergleich mit drei anderen Untersuchungsgebieten (siehe S. 237)

Der auffälligste Unterschied der Langfigtal-Werte gegenüber den anderen liegt in dem deutlich geringeren Anteil nordischer Arten. Dafür ist der Anteil südwestlicher, südlicher (nur im MTB 4606 höher) und gemäßigter Arten in unserem Gebiet höher. Dieses Ergebnis war angesichts des klimatisch, vor allem von den Temperaturwerten her, begünstigten Langfigtals zu erwarten. Das MTB 4606 (Düsseldorf-Kaiserswerth) zeigt im Vergleich hiermit deutlich höhere Werte bei den drei Gruppen der nordischen, der westlichen aber auch der südlichen Arten, hat jedoch nur halb soviel gemäßigte. Allerdings sind die Gebiete wegen ihrer unterschiedlichen Größe nur bedingt vergleichbar: Während das NSG "Ahrschleife bei Altenahr" etwa 2,1 km² umfaßt, weisen ein Meßtischblattquadrant etwa 33,3 km², ein ganzes Meßtischblatt entsprechend 133,2 km² auf.

Der Anteil der montanen Arten - wegen Überlagerung mit den anderen Gruppen nicht eigens im Diagramm aufgeführt - ist in den drei miteinander verglichenen Gebieten - für das MTB 4606 (Düsseldorf-Kaiserswerth) liegen hierzu keine Angaben vor - ungefähr gleichhoch (um 30 %). Alle drei liegen fast ausschließlich im Bereich der collinen Stufe (100-500 m ü.N.N.). Der Anteil an montanen Arten entspricht damit dem von DÜLL (1969) für die Hügelstufe Südwestdeutschlands genannten Wert.

3.3.8 Wuchs- und Lebensformen

Statt "Wuchsform" (wie bei MEUSEL 1935) wird häufiger der Begriff "Lebensform" verwendet und dann mehr eine Kombination der Inhalte beider verstanden. Während für RAUNKIAER (1934) "Lebensform" in erster Linie die Überdauerungsform ist, versteht MÄGDEFRAU (1982), auf Gedanken WARMINGS (1896) fußend, hierunter das Zusammenwirken von Wuchsform, Vergesellschaftung der einzelnen Pflanzen und Einfluß von Außenfaktoren. Im folgenden werden die Lebensformen - nur dieser Begriff soll im weiteren verwendet werden - der Moose zusammenfassend dargestellt, wobei ich mich auf DÜLL & DÜLL (1977) stütze. Da sich die Hauptgruppen in ihrer Erscheinungs- und Lebensweise oft deutlich voneinander unterscheiden, habe ich die Auswertung für beide getrennt in zwei Texttabellen vorgenommen:

Übersicht über die Lebensformen der Horn- und Lebermoose

(Zahl der Arten und systematischen Untereinheiten sowie deren prozentualer Anteil)

<u>Hemikryptophyten</u>	<u>15 (33,3%)</u>
Thallös, ungliedert	6 (13,3%)
Thallös, differenziert	4 (8,9%)
Foliös, dem Substrat angeschmiegt	5 (11,1%)
<u>Chamaephyten</u>	<u>32 (71,1%)</u>
<u>Wassermoose (Hafter)</u>	<u>1 (2,2%)</u>
<u>Epiphyten</u>	<u>4 (8,9%)</u>

Übersicht über die Lebensformen der Laubmoose

(Zahl der Arten und systematischen Untereinheiten sowie deren prozentualer Anteil)

<u>Therophyten</u>	<u>6 (3,5%)</u>
<u>Hemikryptophyten</u>	<u>28 (16,4%)</u>
Scheinrasenmoose	19 (11,1%)
Moosdecken	9 (5,3%)
<u>Chamaephyten</u>	<u>137 (80,1%)</u>
Mooschweife	19 (11,1%)
Hochrasenmoose	17 (9,9%)
Kurzrasenmoose	42 (24,6%)
Moosfilze	34 (19,9%)
Bäumchenmoose	8 (4,7%)
Polstermoose	30 (17,5%)
Kriechsproßastmoose	4 (2,3%)
Torfmoosartige	1 (0,6%)
<u>Wassermoose (Hafter)</u>	<u>11 (6,4%)</u>
<u>Epiphyten</u>	<u>20 (11,7%)</u>

Die einzelnen Lebensformtypen sind nicht immer vergleichbar; so bezieht sich z.B. die Bezeichnung "Therophyten" oder "Wassermoose" mehr auf die Lebensweise, die Bezeichnung "Mooschweife" mehr auf die Physiognomie. Ferner lassen sich viele Moosarten jeweils mehreren Typen zuordnen. Ich hielt es daher für richtig, für jeden Typ - auch die Untereinheiten - den prozentualen Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Moosarten getrennt zu berechnen. Hierbei habe ich die seit 1980 beobachteten bzw. wiederbeobachteten Moose zugrundegelegt. Alle Prozentangaben beziehen sich somit auf 100% = 45 (Horn- und Lebermoose) bzw. 100% = 171 (Laubmoose). Die Haupt-Lebensformen-Gruppen (in den Texttabellen unterstrichen) werden zusätzlich in Abb. 3.3/10 zusammenfassend dargestellt. Definition, Gliederung und Erläuterungen - grundsätzlich auf RAUNKIAER (1934) zurückgehend - sind der Arbeit von DÜLL & DÜLL (1977) entnommen und größtenteils bereits auf S. 202-203 angeführt.

Ein Vergleich mit der neueren Arbeit von DÜLL (1991), in der nur die wichtigsten Lebensformtypen angeführt sind, zeigt weitgehende Übereinstimmung; nur werden hier bei den Horn- und Lebermoosen auch vier Therophyten (= 8,9%) genannt und Wassermoose (bei den Laubmoosen) und Epiphyten werden etwas häufiger angegeben. Der Wert für die Epiphyten ist bedeutend geringer als der in Kapitel 3.3.6.5 angeführte Wert, weil in unserem Gebiet eine größere Anzahl von Moosen zusätzlich

zum Vorkommen auf anderen Substraten auch epiphytisch auftritt, von DÜLL & DÜLL (1977) aber nicht entsprechend bewertet wird. Auch weichen die jeweils 100 % entsprechenden Gesamtzahlen etwas voneinander ab, was z.B. bei den Wassermoosen bei derselben Artenzahl zu einem unterschiedlichen prozentualen Anteil in Kapitel 3.3.6.5 und in den Texttabellen führt.

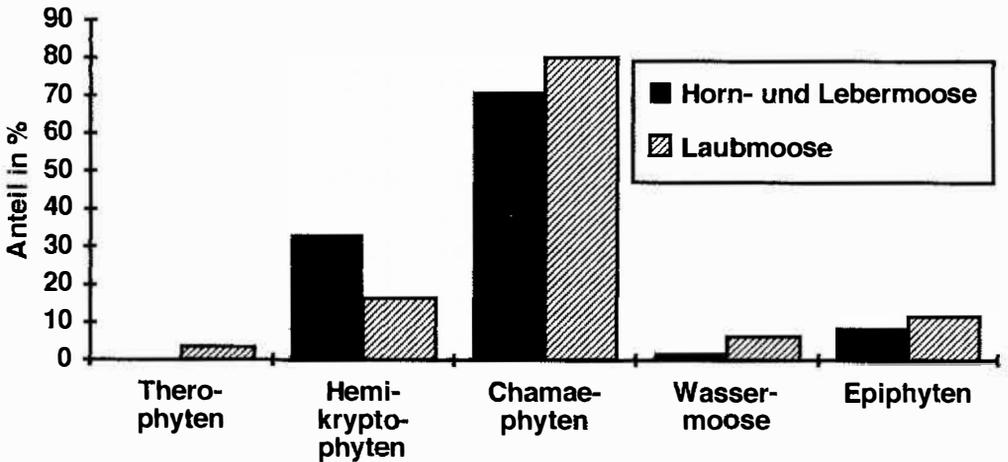


Abb. 3.3/10: Prozentualer Anteil der wichtigsten Lebensformtypen an der Gesamtzahl der untersuchten Horn- und Lebermoose einerseits und der Laubmoose andererseits (siehe S. 239).

Bei beiden Haupt-Moosgruppen steht die Gesamtgruppe der Chamaephyten an erster Stelle; an zweiter befindet sich bei den Laubmoosen die Gruppe der Kurzrasen, die ebenfalls zu den Chamaephyten gehört. Hinsichtlich dieser Reihenfolge herrscht Übereinstimmung mit den Befunden von DÜLL & DÜLL (1977) im Quadrant 4 des MTB 4708 (Wuppertal-Elberfeld) und ADAMEK (1984) im MTB 5009 (Overath), zwei anderen Gebieten, in denen das Lebensformenspektrum erfaßt wurde und die sich daher für einen Vergleich anbieten. In der Reihenfolge der übrigen Gruppen liegen wohl bei den Laubmoosen und wiederum den Chamaephyten die hauptsächlichsten Unterschiede in einem stärkeren Anteil der Moosfilze wie auch der Polstermoose. Geringfügig häufiger als im Burgholz bei Wuppertal, aber auch im MTB 5009 (Overath), sind ferner Scheinrasenmoose, Moosdecken (im MTB 5009 - Overath - nicht erwähnt), Kurzrasen- und Bäumchenmoose, etwas seltener hingegen - nur gegenüber dem Burgholz bei Wuppertal - Wassermoose (soweit sie zu den Lebermoosen gehören), Torfmoosartige und Mooschweife. Bei denjenigen Lebermoosen, die nicht zu den Chamaephyten gehören, stehen bei uns thallose Hemikryptophyten mit ungegliedertem Thallus - hier werden auch die Hornmoose hinzugezählt - etwas mehr im Vordergrund. Von den beiden wichtigen Gruppen der Therophyten und der Epiphyten sind die Therophyten in unserem Gebiet bei den Laubmoosen geringfügig schwächer, die Epiphyten jedoch etwas stärker vertreten als in den beiden anderen Untersuchungsgebieten. Das häufigere Auftreten von Polstermoosen führe ich vorrangig auf die Präsenz trockener, warmer Felsstandorte zurück, die u.a. mehrere Grimmiaceen beherbergen.

Auf eine Deutung der übrigen Unterschiede möchte ich aus Mangel an Detailkenntnissen der ökologischen Bedingungen in den einzelnen Gebieten wie auch der ökologischen Ansprüche, die an das Auftreten der verschiedenen Lebensformtypen geknüpft sind, verzichten. Es sei auch an die geringe Größe unseres Untersuchungsgebietes erinnert, das hier mit dem vierten Teil eines Meßtischblattes (MTB) bzw. mit einem gesamten Meßtischblatt verglichen wird. Schon die Kleinquadranten (ca. 8,3 km²) im MTB 4708 (Wuppertal-Elberfeld) zeigen Unterschiede im Anteil der kleineren Lebensformen-Gruppen, die teilweise die Unterschiede zwischen unserem Gebiet und dem Großquadranten des genannten Meßtischblattes übertreffen.

3.3.9 Ökologische Zeigerwerte

In Abb. 3.3/11 sind die der Arbeit von DÜLL (1991) entnommenen Zeigerwerte aller seit 1980 im Gebiet gefundenen Moostaxa für die jeweiligen Parameter Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchtigkeit und Boden-pH getrennt zusammengezählt und die sogenannten Medianwerte ermittelt worden. Hierbei werden die Werte jeweils in einer Reihe angeordnet, beginnend mit den niedrigsten und endend mit den höchsten Werten. Der Zeigerwert derjenigen Art, die der Mitte am nächsten steht, ist der Medianwert. Die Berechnung dieses Wertes ist nach DÜLL (1991) günstiger als die des arithmetischen Mittels, bei dem sich "Ausrutscher" durch einzelne Arten mit extrem niedrigem oder hohem Wert verfälschend auf das Ergebnis auswirken könnten. In unserem Fall hätte die Berechnung des arithmetischen Mittels jedoch fast das gleiche Bild ergeben wie die des Medianwertes.

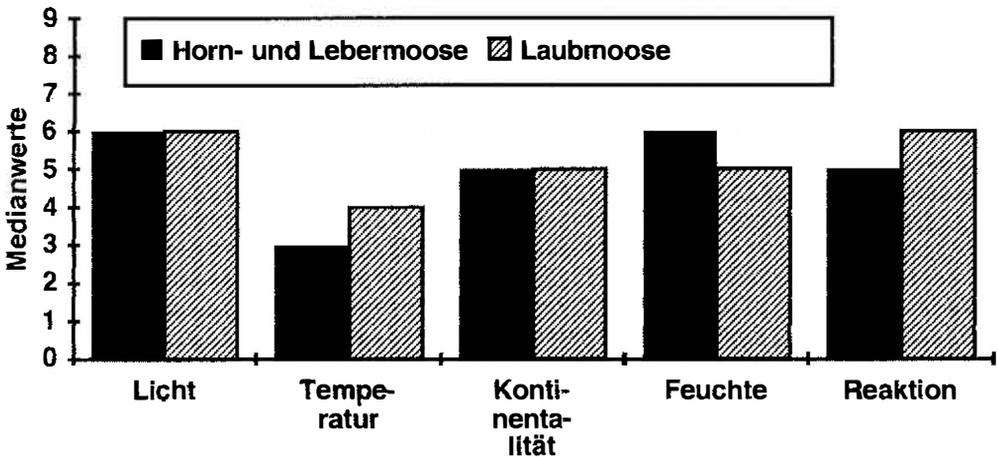


Abb. 3.3/11: Vergleich der durchschnittlichen ökologischen Zeigerwerte von Horn- und Lebermoosen einerseits und Laubmoosen andererseits (siehe S. 203).

Erwartungsgemäß treten Unterschiede zwischen Leber- und Laubmoosen auf: In unserem Gebiet bevorzugen Horn- und Lebermoose etwas kühlere und feuchtere Standorte mit geringfügig saurerer Reaktion des Substrats als die Laubmoose. Vergleichswerte aus anderen Gebieten liegen mir nicht vor, doch mögen die Werte als Grundlage für Untersuchungen dienen, die anderenorts oder die später einmal im selben Gebiet durchgeführt werden.

3.3.10 Lebermoosindex

Der sogenannte Lebermoosindex (LI) ist das Verhältnis von Leber- zu Laubmoosarten. Berücksichtigt man alle bis 1950 aus dem Langfigtal bekanntgewordenen Arten, so erhält man einen Wert von $13 : 87 = 1 : 6,69$. Nimmt man alle Arten, die bis zur Gegenwart im Gebiet beobachtet wurden - die bis 1950 bekanntgewordenen sind also mitenthalten -, so erhält man $45 : 191 = 1 : 4,24$. Legt man schließlich nur die im Untersuchungszeitraum nachgewiesenen Arten zugrunde, so beträgt der LI $44 : 158 = 1 : 3,59$. Die einzige Hornmoosart wird bei diesen und den folgenden Berechnungen den Lebermoosen zugezählt.

Allgemein wird ein höherer Lebermoosindex als Zeichen für günstigere klimatische - besonders feuchtere - Bedingungen angesehen, weil hierdurch die Lebermoose gefördert werden. Nach DÜLL & DÜLL (1977) soll der Lebermoosanteil in kalkreichen und trockenen Gebieten ebenso wie in

gestörten, waldarmen und ebenen Lagen zurückgehen und damit auch der LI, während andererseits der Anteil der Lebermoose auch mit zunehmender Diversität (d.h. im allgemeinen auch mit zunehmender Größe) der Standorte und damit auch der LI ansteigen soll.

Für eine nennenswerte Änderung der Lebensbedingungen als mögliche Ursache für eine Abnahme der Laubmoose in unserem Gebiet liegt zunächst kein Hinweis vor. Bemerkenswert ist aber, daß keines der nur vor 1950 und nur eines der nur zwischen 1974 und 1985 beobachteten Moos-Taxa, nämlich *Bazzania trilobata*, ein Lebermoos ist. Mit einer Ausnahme gibt es also keine in früherer Zeit gefundenen Lebermoosarten, die nicht nach 1985 erneut registriert worden sind. Gerade bei den Horn- und Lebermoosen sind auch die meisten Neufunde (Erstfunde seit 1986) zu verzeichnen: Mit 16 von 45 Arten (35,6%) sind sie mehr als zweieinhalbmal so hoch wie bei den Laubmoosen (26 von 191 = 13,6%). Ob die Lebermoose wohl in früherer Zeit weniger Beachtung gefunden haben als die Laubmoose? Die 13 Lebermoosarten, die vor 1950 aus unserem Gebiet bekannt wurden, entsprechen nur etwa 29% der Gesamtzahl der Lebermoose, während die 86 Laubmoose immerhin etwa 45% der entsprechenden Gesamtzahl ausmachen. Vielleicht sind damals bei beiden Moosgruppen einige Arten wegen ihrer Häufigkeit gar nicht erst erwähnt worden, der LI für die Zeit vor 1950 wäre dann nur mit Vorbehalt zu werten; möglicherweise haben sich viele Lebermoose aber auch erst später neu angesiedelt. Die Tatsache, daß bei den Lebermoosen besonders viele Neufunde aus jüngerer Zeit vorliegen und gegenüber früher praktisch kein Artenverlust auftritt, kann man auch dahingehend interpretieren, daß diese Gruppe mit den Lebensbedingungen der letzten Jahrzehnte besonders gut - und zwar besser als die Laubmoose - zurechtgekommen ist.

Der LI des Langfigtals entspricht etwa den Werten für das Bergische Land (1 : 3,67) und die Westeifel (1 : 3,56). Im Vergleich zur Osteifel (LI 1 : 4,2; DÜLL 1980), zu der unser Gebiet ja auch gehört, zeigt das Langfigtal einen günstigeren Wert. Bei diesen Angaben ist allerdings nicht ganz sicher, wie "rezent" sie sind. Etwas ungünstiger (1 : 4,0) ist auch der Wert für das MTB 4708 (Wuppertal-Elberfeld) (DÜLL & DÜLL 1977), wobei man auch hier hinzufügen muß, daß eine neuerliche Untersuchung dieses Gebietes vielleicht zu einem höheren LI führen könnte. Noch ungünstiger sind die Werte für die Rheinebene Baden-Württembergs wie auch die gesamte südwestdeutsche Rheinebene (DÜLL 1973): 1 : 4,7, in einzelnen Meßtischblättern der badischen Oberrheinebene sogar über 1 : 5 und bis zu 1 : 6,7. Mit 1 : 3,13 zeigt das MTB 5009 (Overath) (ADAMEK 1984) hingegen einen noch besseren Wert als unser Gebiet, ebenso wie auch das NSG "Gebirgsbach Rur" bei Monschau (BREUER 1977) und der Odenwald (DÜLL 1973) (beide 1 : 3,2).

In Anbetracht seiner relativ geringen Niederschläge (ca. 600 mm im langjährigen Jahresmittel) (FISANG 1993b) weist das NSG "Ahrschleife bei Altenahr" einen erstaunlich günstigen Lebermoosindex auf, vermutlich, weil es in nicht geringem Maße auch feucht-kühle, schattige Lebensräume enthält (Schluchtwald in N1, Osthänge, Ahruferbereich). Die erwähnten Gebiete mit höherem LI haben deutlich höhere Jahres-Niederschlagswerte (MTB 5009 - Overath -: 909 mm; Oberes Rurtal: 850-1100 mm; Odenwald: 850-1160 mm).

3.3.11 Hemerobiegrad

Der Hemerobiegrad ist ein Maß für die Intensität des menschlichen Einflusses auf Pflanzen - so auch Moose - wie auch ganze Ökosysteme (DÜLL & DÜLL 1977, nach SUKOPP 1969, 1973). In ihrer Arbeit über das Burgholz bei Wuppertal haben DÜLL & DÜLL (1977) nach Ermittlung des Hemerobiegrads die dort vorkommenden Moose in vier Gruppen (= Stufen) eingeteilt:

1. "**Nitrophile Moose**": Moose der Hemerobiegrade 1 und I bis 2;
2. "**Ruderalmoose im engeren Sinne**": Moose der Hemerobiegrade 2 und 3 sowie Übergänge zu 4 und 5 (Sippen mit weitem ökologischem Spektrum);
3. "**Fakultative Ruderalmoose**" (= Hemerophilie im weiteren Sinne): Moose des Hemerobiegrads 4 und Übergänge zu 5 und 6;
4. "**Hemerophobe**" (= "Kulturfeindliche"): Moose des Hemerobiegrads 5 und Übergänge zu 6.

Für die seit 1980 im Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" nachgewiesenen Moose (47 Horn- und Lebermoos- und 180 Laubmoostaxa) wurden die der Arbeit von DÜLL & DÜLL (1977) entnommenen bzw. für die dort fehlenden Arten ergänzten Hemerobiewerte den obigen vier Gruppen zugeordnet. Das Ergebnis zeigt Abb. 3.3/12.

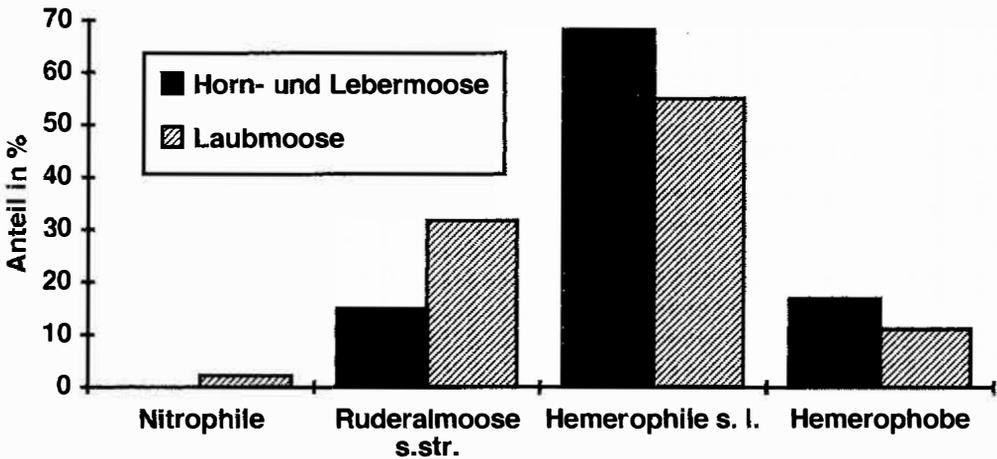


Abb. 3.3/12: Prozentualer Anteil der Hemerobiegrade an der Gesamtzahl der untersuchten Horn- und Lebermoose einerseits und der Laubmoose andererseits (siehe S. 242).

Es überwiegen demnach die Hemerophilen s. l. (68,1% bei Horn- und Lebermoosen und 55% bei den Laubmoosen) gegenüber den anderen Gruppen; die Ruderalmoose im engeren Sinne stehen - faßt man beide Moosgruppen zusammen - an zweiter Stelle, und die Nitrophilen sind am schwächsten vertreten. DÜLL & DÜLL (1977) erhielten bei ihrer Untersuchung, in der Leber- und Laubmoose zusammen behandelt werden, ähnliche Werte. Dabei ist in ihrem Gesamtquadranten wie in jedem der Kleinquadranten immer der Anteil der Ruderalmoose im engeren Sinne deutlich höher als der der Hemerophoben.

Wie Abb. 3.3/12 zeigt, gibt es aber - zumindest in unserem Gebiet - auch Unterschiede zwischen Horn- und Lebermoosen einerseits und Laubmoosen andererseits: Bei Horn- und Lebermoosen stehen die Hemerophoben an zweiter Stelle (17% gegenüber 11,1% bei den Laubmoosen), die Ruderalmoose im engeren Sinne sind mit 14,9% wesentlich schwächer vertreten als bei den Laubmoosen (31,7%), und Nitrophile (bei den Laubmoosen 2,2%) fehlen ganz. Offensichtlich bevorzugen die meisten Lebermoose Standorte, die weniger vom Menschen beeinflußt werden.

Nach DÜLL & DÜLL (1977) ist die Vegetation umso naturnäher, je höher der Anteil der Hemerophoben ist. Sie halten die im Burgholz bei Wuppertal gefundenen Werte von 16,2% für den Quadranten und von 17,7% für den besten Kleinquadranten für in dieser Hinsicht gut bzw. sehr gut. Unsere Werte (17% Lebermoose bzw. 11,1% Laubmoose) sind wohl - zumindest wenn man die Lebermoose betrachtet - ähnlich hoch zu bewerten, vor allem, wenn man an die wesentlich geringere Größe des Gebietes denkt. Nimmt doch mit einer Verkleinerung der Untersuchungsfläche zunächst einmal die Zahl der zumeist selteneren, weniger gleichmäßig verbreiteten Hemerophoben ab und damit auch ihr Anteil an der Gesamtzahl.

3.3.12 Air-Purity-Wert

In der folgenden Untersuchung werden nur die in der Arbeit von DÜLL & DÜLL (1977) aufgelisteten Arten mit bekanntem Air-Purity-Wert verwendet. Diesen Werten liegen Schadstoffmessungen im Raum Duisburg zugrunde. Offensichtlich unempfindliche Arten (AP-Wert 0) bleiben - dem Vorschlag von DÜLL & DÜLL (1977) folgend - unberücksichtigt. Je mehr Moose mit bekanntem AP-Wert in einem bestimmten Gebiet vorkommen, desto gesicherter ist eine Aussage zum Grad der Luftreinheit bzw. -verschmutzung in diesem Gebiet. Dabei berechnet man als sogenannten Summen-AP-Wert die Summe aller bekannten Werte geteilt durch die Zahl der Arten bzw. Taxa. Durch eine Untersuchung auch der Häufigkeit der einzelnen Moose und anderer Umstände ihres Vorkommens können die Ergebnisse noch präzisiert werden.

Folgende Summen-AP-Werte der ab 1980 in unserem Gebiet gefundenen Moose wurden ermittelt (Zahl der Taxa - ohne die Indifferenten - in Klammern): Horn- und Lebermoose (24): 4,45; Laubmoose (102): 4,15. Für die vor 1950 gefundenen Laubmoose (44) beträgt der Wert 4,64. Die Häufigkeit der einzelnen Moose habe ich nicht berücksichtigen können. Aus dem Vergleich der Zahlen geht hervor, daß einmal die Lebermoose unseres Gebietes gegenüber Luftverschmutzung etwas empfindlicher sein müßten als die Laubmoose und zum anderen bei den Laubmoosen die empfindlicheren Arten gegenüber früher abgenommen haben.

DÜLL & DÜLL (1977) fanden für ihren Quadranten (Burgholz bei Wuppertal, 190 Leber- und Laubmoosarten) den Wert 4,6, worin allerdings verschollene Arten mitenthalten sind. Ohne diese beträgt der Wert 3,7. Für die Kleinquadranten liegt der Summen-AP-Wert zwischen 4,4 und 3,3 (inklusive verschollene Arten) bzw. zwischen 3,2 und 2,1 (ohne verschollene Arten). Da der Gesamtwert nur unter Einbeziehung der verschollenen Arten höher ist als bei uns, ohne diese jedoch deutlich niedriger, hat im Burgholz bei Wuppertal (DÜLL & DÜLL 1977) gegenüber früher eine auffällige Abnahme der empfindlicheren Arten stattgefunden, die aus den Werten für die Kleinquadranten noch deutlicher wird.

Wenn man berücksichtigt, daß unser Gebiet flächenmäßig nur etwa dem dritten bis vierten Teil eines Kleinquadranten entspricht und - ähnlich wie beim Hemerobiegrad - die Zahl der empfindlicheren Arten mit Verringerung der Flächengröße abnimmt, so sind unsere Werte relativ günstig und sprechen für eine geringe Schadstoffbelastung. Auch sind gerade unter denjenigen Moosen, von denen ich keine AP-Werte habe, viele selteneren Arten, die vermutlich gegenüber Luftverschmutzung empfindlicher sind als die meisten Moose mit bekanntem Wert und denen daher wohl ein besonders hoher Wert zuzuschreiben wäre. Der Summen-AP-Wert wäre dann noch höher anzusetzen.

3.3.13 Rote-Liste-Status

Die bisher in Rheinland-Pfalz als ausgestorben oder verschollen geltenden (RL 0), gegenwärtig aber in unserem Gebiet aufgefundenen Taxa sind *Trichostomum brachydontium*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*, *Orthotrichum pallens* und *Zygodon viridissimus* ssp. *viridissimus* var. *stirtonii*. Vom Aussterben bedroht (RL 1) sind *Fissidens rufulus*, *Didymodon luridus* var. *nicholsonii*, *Ptychomitrium polyphyllum* und *Rhynchostegium rotundifolium*, stark gefährdet (RL 2) *Jungermannia atrovirens*, *Marsupella funckii*, *Scapania compacta*, *Dicranum majus*, *Trichostomum crispulum*, *Weissia controversa* var. *crispata*, *Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum* und *Ctenidium molluscum* var. *robustum*.

In der folgenden Untersuchung des Rote-Liste-Status (Abb. 3.3/13 und 3.3/14) werden auch Subspezies und Varietäten berücksichtigt. Daher stimmen die Gesamtzahlen in den einzelnen Gruppen nicht mit den Angaben zu den Artenzahlen auf S. 201 überein. Hierbei wird der "Rote-Liste-Status" der Taxa beider Haupt-Moosgruppen aus drei verschiedenen Zeiträumen untersucht und miteinander verglichen: 1. Vor 1950, 2. 1974 (mit einer Ausnahme: 1965) bis 1985 und 3. 1986 bis 1992 (eigentlicher Untersuchungszeitraum). In jeder Zeitgruppe sind auch Taxa mitenthalten, die außerdem auch schon früher oder später beobachtet wurden. Hier sei darauf hingewiesen, daß das Zahlenmaterial für die

vor 1950 beobachteten Lebermoose sehr dürftig ist und daher Folgerungen, die diese Gruppe betreffen, nur mit Vorbehalt zu betrachten sind. Da der jeweilige Rote-Liste-Status der Arbeit von DÜLL, FISCHER & LAUER (1983) entnommen wurde, erfolgt die Bewertung aus der Sicht der frühen achtziger Jahre.

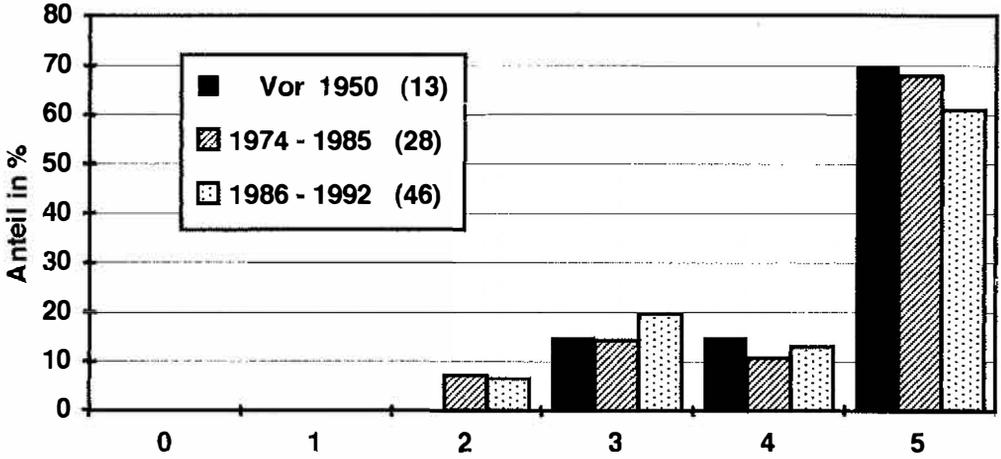


Abb. 3.3/13: Prozentualer Anteil der Rote-Liste-Kategorien 1-5 an der jeweiligen Gesamtzahl der in drei verschiedenen Zeiträumen nachgewiesenen Horn- und Lebermoosarten. Die Gesamtzahl ist jeweils neben der entsprechenden Zeitperiode angegeben (siehe S. 201, 204).

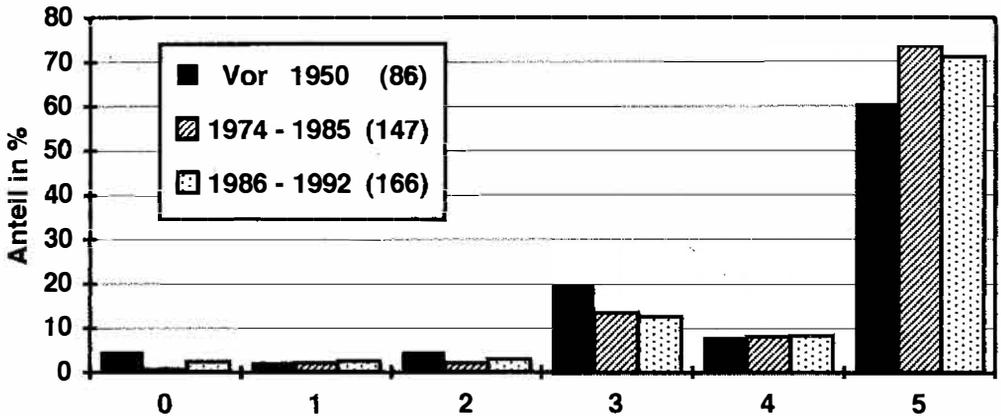


Abb. 3.3/14: Prozentualer Anteil der Rote-Liste-Kategorien 1-5 an der jeweiligen Gesamtzahl der in drei verschiedenen Zeiträumen nachgewiesenen Laubmoosarten. Die Gesamtzahl ist jeweils neben der entsprechenden Zeitperiode angegeben (siehe S. 201, 204).

Man sieht, daß die Gruppen 0 und 1 und vor 1950 auch 2 bei den Lebermoosen im Gegensatz zu den Laubmoosen nicht vertreten sind. Die beiden höchsten Gefährdungsstufen kommen demnach nur bei den Laubmoosen vor. Allerdings nehmen bei den Horn- und Lebermoosen die folgenden Gefährdungsstufen (2 bis 4) 39% der rezenten Arten ein; bei den Laubmoosen sind es nur etwa 24%. Bei den

Lebermoosen, bei denen zunächst wenige gefährdete Arten auftraten, ist anscheinend mit der jüngsten Bestandsaufnahme auch ein größerer Anteil seltener und gefährdeter Arten hinzugekommen. Bei den Laubmoosen sind seit 1974 viele relativ häufige und nicht gefährdete Arten gefunden worden, die jetzt gegenüber den gefährdeten deutlicher als bei den Lebermoosen hervortreten.

Greift man aus den vor 1950 gefundenen Laubmoosarten nur diejenigen 17 Arten heraus, die später nicht mehr bestätigt werden konnten, so ist der Anteil aus heutiger Sicht gefährdeter oder gar für Rheinland-Pfalz als ausgestorben oder verschollen gemeldeter Arten bei diesen wesentlich höher als bei den übrigen vor 1950 gefundenen Laubmoosen (ca. 71% gegenüber 32%): Viele der nur damals beobachteten Arten standen bereits vor dem baldigen Verschwinden. Daß bei den Lebermoosen gar keine Arten vorkommen, die später nicht wiedergefunden werden konnten, könnte man als Zeichen für eine größere Unempfindlichkeit bzw. Umwelttoleranz dieser Moosgruppe ansehen; die Heme-robie- und Air-Purity-Werte sprechen jedoch eher dagegen.

3.3.14 Schutz- und Pflegemaßnahmen

Die folgenden Anregungen sind sehr allgemeiner Art; generelle Schutz- und Pflegemaßnahmen kommen auch den Moosen zugute. Spezifische Schutzvorschläge für einzelne Arten wird man zudem kaum in die Tat umsetzen können. Voraussetzung für die Erhaltung des Gebietes in seinem heutigen Zustand und gegenwärtigen Artenbestand ist, daß sich die Umweltbedingungen auch in seiner Umgebung nicht generell verschlechtern.

Grundsätzlich sollte in den mit Wald bestandenen Flächen eine Förderung der potentiellen natürlichen bzw. einer naturnahen Vegetation angestrebt werden. Die Neuaufforstung mit Nadelbäumen - Fichten oder Kiefern - sollte daher unterbleiben. Bei den Moosen würden hierdurch zwar einige Arten zurückgedrängt, überwiegend aber wohl solche, die in anderen Gebieten noch häufig sind.

Im Bereich der ehemaligen Weinbergterrassen wird es aber notwendig sein, einer Verbuschung durch regelmäßige Pflege Einhalt zu gebieten, um die wärmeliebenden Pflanzengesellschaften der offenen Hänge, Mauern und Felsen zu erhalten. Innerhalb der Streuobstwiesen sollten abgängige Apfelbäume hin und wieder durch neue Hochstämme ersetzt bzw. die vorhandene Fläche optimal ausgenutzt werden.

Wichtig wäre die Aufstellung von Hinweisschildern bzw. -tafeln an den Hauptzugängen zum Gebiet mit einer Gebietsübersicht und einer Darstellung der geologischen Verhältnisse und typischer Vertreter der Pflanzen- und Tierwelt. Der Autoverkehr sollte auf das notwendigste beschränkt bleiben und nur der Versorgung der wenigen im Gebiet befindlichen Gebäude und der Zufahrt ihrer Bewohner und des Personals dienen.

Eine zentrale Bedeutung kommt der im Gebiet liegenden "Naturschutz-Jugendherberge" Altenahr zu. Durch regelmäßige Vorträge über Geologie sowie Pflanzen- und Tierwelt des Gebietes und durch Führungen könnte die Jugendherberge stärker Aufklärungsarbeit leisten. Vor allem bei Kinder- und Jugendgruppen könnte man das richtige Verhalten im Gelände ansprechen: So sollte das Klettern auch an niedrigen unmittelbar am Weg befindlichen Felsen unterbleiben, ebenso auch das Spielen im Fluß (Baden, Benutzen von Luftmatratzen und Schlauchbooten). Solche Gruppen könnte man auch zum Absammeln von Treibgut (Plastik), das sich bei Hochwasser im Randbereich der Ahr ansammelt oder zum Sauberhalten der Wege anleiten, in der Hoffnung, daß solche Arbeiten in Zukunft unnötig sein werden.

3.3.15 Diskussion

Nach DÜLL & KOPPE (1974) kann man im unmittelbar benachbarten Nordrhein-Westfalen in günstigsten Lagen (Bergland mit Kalk und Grundgebirge) mit 200-300 Moosarten je Meßtischblatt

rechnen. In den kleineren Untereinheiten (z.B. Quadranten, Kleinquadranten) sind die zu erwartenden Zahlen natürlich wesentlich geringer. So ist die außergewöhnlich hohe Zahl von gegenwärtig 202 Arten in unserem Gebiet besonders bemerkenswert und dies um so mehr, weil sie auf einer Fläche von ca. 2,1 km² - etwas mehr als der achtundsechzigste Teil eines Meßtischblattes - gefunden wurde.

ADAMEK (1984) hat einige Zahlen zu ganzen Meßtischblättern, Quadranten und Kleinquadranten Nordrhein-Westfalens, und zwar überwiegend aus dem südlichen Teil, zusammengestellt: Die besten Werte für ganze Meßtischblätter liegen zwischen 232 und 332, wobei allerdings Literaturangaben, meist verschollene Arten betreffend, mitberücksichtigt sind. Beste Werte für Quadranten sind 278 (mit Literaturangaben) bis 232 (rezent). Dieser letzte Wert (DÜLL 1990b) betrifft den Quadranten, in dem der westliche Teil unseres Untersuchungsgebietes liegt (MTB 5407/4, Altenahr). Auch der beste Kleinquadrantenwert mit 278 (!) Arten (allerdings inkl. Literaturangaben) stammt wiederum von der Fläche, die den westlichen Teil unseres Untersuchungsgebietes enthält (MTB 5407/4D). Möglicherweise ist dieser Wert der höchste, der von einem Meßtischblatt-Kleinquadranten Mitteleuropas bekanntgeworden ist. Aber auch der weiter östlich angrenzende Kleinquadrant des benachbarten Meßtischblattes, der den östlichen Teil unseres Gebietes einschließt (5408/3C, Bad Neuenahr-Ahrweiler), hat mit 160 Arten (einschließlich Literaturangaben) einen der höchsten für solche Flächen bekannten Werte.

Wenn man bedenkt, daß jeweils nur etwa die Hälfte unseres Untersuchungsgebietes mit etwas über 1 km² in dem jeweiligen, insgesamt etwa 8,3 km² großen Kleinquadranten liegt, so ist sicher die hohe Artenzahl im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" die Hauptursache für die hohe Gesamtzahl in den betreffenden Kleinquadranten. Daneben spielt aber auch der Artenreichtum im übrigen Teil und dessen sorgfältige Kartierung (wohl überwiegend durch Prof. Dr. R. Düll) eine wichtige Rolle.

Ursache für die hohe Artenzahl im "NSG Ahrschleife Altenahr" ist neben der intensiven Erforschung die von BÜCHS et al. (1989) angesprochene "einmalige Vielfalt verschiedenster Lebensräume mit zum Teil gegensätzlichem Charakter auf engstem Raum", die auf wechselnde Substrate - sogar ohne anstehendes Kalkgestein - sowie unterschiedliche Hangneigung und Exposition zurückzuführen ist. Auf die Bedeutung des tiefeingeschnittenen Flusses wurde schon auf S. 197 hingewiesen.

Negative Einflüsse des Menschen halten sich offenbar in erträglichen Grenzen: Durch das Fehlen nennenswerten Autoverkehrs im eigentlichen Ahrschleifenbereich wie auch größerer Industrieanlagen in der Umgebung ist offenbar die Belastung des Lebensraumes durch Luftverschmutzung zumindest erträglich. Dies gilt anscheinend auch für den Verschmutzungsgrad der Ahr. Andererseits zeigen allgemein verbreitete Erscheinungen wie das sogenannte Waldsterben, daß es auch eine Art Fernwirkung von Umweltbelastungen gibt, die zwar bei den Moosen nicht augenfällig in Erscheinung tritt, von denen aber unser Untersuchungsgebiet sicher nicht ganz verschont geblieben ist.

Die Daten zeigen zwar, daß sich gerade unter den Lebermoosen gegenwärtig besonders viele gefährdete Arten befinden und daß diejenigen Lebermoosarten etwas häufiger sind, die an vom Menschen weniger beeinflussten Standorten vorkommen und die gegenüber Luftverschmutzung empfindlicher sind. Im Gegensatz zu den Laubmoosen gibt es aber keine Hinweise für eine Abnahme der Lebermoose gegenüber der Zeit von vor 40-50 Jahren: Bei den Lebermoosen sind seit dieser Zeit keine, bei den Laubmoosen jedoch 17 Arten verschwunden. Bei beiden Gruppen sind kürzlich zahlreiche neue Arten gefunden worden; bei den Lebermoosen ist aber der Anteil der Neufunde an der jeweiligen Gesamtzahl rezenter Arten mehr als doppelt so hoch.

Es ist sicher unwahrscheinlich, daß diese Differenz nur auf einer eventuell unterschiedlich intensiven Erfassung beider Gruppen in den Jahren vor 1950 beruht. Bedauerlicherweise konnte ich nur Moostaxa selbst registrieren, nicht jedoch die Größe der von ihnen besiedelten Flächen ermitteln, zumal Untersuchungen aus früherer Zeit, mit denen ich hätte vergleichen können, fehlen. Vermutlich waren aber die Lebermoose mengenmäßig damals nicht auffälliger als heute. Man müßte sonst annehmen, daß seinerzeit nur wenige Arten vorgekommen sind, diese dafür aber viel häufiger waren als heute. Oder man hätte eine größere Zahl von Arten finden müssen als es tatsächlich der Fall ist.

So liegt die Annahme nahe, daß sich die Lebensbedingungen für Lebermoose im Untersuchungsgebiet in den letzten 55 Jahren nicht wesentlich verschlechtert haben bzw. daß eine eventuelle Verschlechterung von den Lebermoosen besser verkraftet wurde als von den Laubmoosen. Eine Erklärung für dieses auf den ersten Blick unerwartete Ergebnis - gerade die Lebermoose werden im allgemeinen als "empfindlicheren" Moose angesehen - liefert vielleicht der Hinweis von DÜLL & DÜLL (1977) bezüglich ihrer Beobachtungen zum sogenannten Lebermoosindex (LI) im Burgholz bei Wuppertal: "Offensichtlich werden die an - infolge ihres anspruchsvolleren Wasserhaushalts - versteckteren, geschützteren Standorten wachsenden Lebermoose länger vor den Einwirkungen der Luftverschmutzung s.l. bewahrt als die Laubmoose.....". Und weiter: "Insgesamt ist aber nach unseren Erfahrungen bei noch stärkerer Einwirkung "zivilisatorischen" Wirkens, insbesondere Ansteigens des H_2SO_3 - und Staubniederschlags ein erneutes Absinken des "LI" und zwar unter die Werte der potentiellen Moosvegetation, zu beobachten."

Gerade angesichts des gegenwärtig höheren Anteils gefährdeter Arten bei den Lebermoosen sollte man also an die Folgen einer weiter ansteigenden Umweltbelastung denken, die sich dann nicht nur auf die Laubmoose sondern erstmals auch negativ auf den Lebermoosbestand auswirken könnte.

3.3.16 Zusammenfassung

Auf der Grundlage von Beobachtungen, besonders aus den Jahren 1986 bis 1992, der Untersuchung von Herbarbelegen und der Auswertung von Literaturangaben wird die Moosflora des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr" erfaßt und im Hinblick auf Artenzusammensetzung, Zugehörigkeit zu bestimmten Moosgesellschaften, Arealtypen sowie ökologische Zusammenhänge untersucht. Das Beobachtungsgebiet umfaßt etwa 2,1 km² und enthält überwiegend kalkarme devonische Schiefer. Kennzeichnend sind ferner relativ hohe Durchschnittstemperaturen und geringe Niederschlagswerte. Typische Lebensräume sind trocken-warme wie auch feuchte Felshänge und das eng eingeschnittene Tal der Ahr mit ihrem Uferbereich.

Artenbestand: Seit 1986 wurden 202 Moosarten gefunden (1 Hornmoos, 43 Leber- und 158 Laubmoose). Die hohe Artenzahl ist einmal auf die intensive Erfassung, zum anderen auf eine hohe geomorphologische, edaphische und mikroklimatische Verschiedenartigkeit der Standorte innerhalb des relativ kleinen Untersuchungsgebietes zurückzuführen.

Moosgesellschaften: Unter den verschiedenen Moosgesellschaften seien erwähnt: Im Uferbereich der Ahr das *Brachythecietum rivularis* und das *Hygrohypnetum palustris*, auf dem Erdboden verschiedene Pioniergesellschaften des Verbandes *Dicranellion heteromallae*, an trockenen sonnigen Felsen das *Hedwigietum ciliatae* und das *Grimmietum commutato-campestris*, an feuchten Felsen das *Neckero-Anomodontetum viticulosi* und schließlich die epiphytische Gesellschaft des *Orthotrichetum speciosi*.

Arealtypen: 54,1% der Arten gehören dem gemäßigten, 19,2% dem westlichen, 10,2% dem südlichen, 8,5% dem nordischen und 8,1% dem südwestlichen Arealtyp an. Etwa 30% sind montane Arten.

Lebensformen: Erwartungsgemäß dominieren die Chamaephyten sowohl bei den Laubmoosen (hier mit Kurzrasen, Filzen und Polstern) als auch bei den Lebermoosen. An zweiter Stelle stehen bei den Lebermoosen die Hemikryptophyten, während diese bei den Laubmoosen seltener vorkommen. 62% der Moose wachsen an Gestein aller Art, 44% auf dem Erdboden, 18% an Rinde lebender Bäume und 11% auf morschem Holz. 6% sind Wassermoose. Oft kommt ein und dieselbe Art auf mehreren verschiedenen Substraten bzw. Unterlagen vor.

Ökologie: Eine Berechnung der durchschnittlichen ökologischen Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchtigkeit und Boden-pH zeigt, daß Horn- und Lebermoose etwas kühlere, feuchtere und geringfügig saurere Standorte bevorzugen als Laubmoose. Der Lebermoosindex - das Verhältnis von Leber- zu Laubmoosarten - beträgt 1 : 3,6, ein für die Lebermoose relativ günstiger Wert. Die Anzahl hemerophober Arten ist bei beiden Haupt-Moosgruppen, besonders aber bei den Lebermoosen, ziemlich hoch (17% Lebermoose bzw. 11,1% Laubmoose).

Bioindikatoren: Beide Haupt-Moosgruppen, besonders aber die Lebermoose, zeigen relativ hohe "Air-Purity-Werte". Dies weist daraufhin, daß eventuelle ungünstige Umwelteinflüsse anscheinend keine allzu große Bedeutung für die Artenzusammensetzung besonders bei den Lebermoosen haben.

Naturschutz: Innerhalb der Gesamtzahl von 236 Arten, die seit den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts ermittelt wurde, sind 34 - darunter nur ein Lebermoos - nur vor 1986 gefunden worden und heute möglicherweise ausgestorben. Dies entspricht einer Verlustrate von 14,4%. Von der Gesamtzahl gegenwärtiger Arten (202)

gehören vier Taxa von Laubmoosen der Rote-Liste-Kategorie 0 an (*Trichostomum brachydontium*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*, *Orthotrichum pallens* und *Zygodon viridissimus* ssp. *viridissimus* var. *stirtonii*). Weitere vier gehören zur Kategorie 1 (*Fissidens rufulus*, *Didymodon luridus* var. *nicholsonii*, *Ptychomitrium polyphyllum* und *Rhynchostegium rotundifolium*). Seit den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts haben die Lebermoose nicht abgenommen, während bei den Laubmoosen 17 Arten verschwunden sind. Ferner ist bei den Lebermoosen der Anteil der seit 1986 gefundenen Arten, die neu für das Gebiet sind, mehr als doppelt so hoch wie bei den Laubmoosen. Vermutlich sind die Lebermoose besser mit ihren Umweltbedingungen zurechtgekommen als die Laubmoose. Bei einer Zunahme negativer Umwelteinflüsse werden vermutlich auch die Lebermoose abnehmen.

Danksagung

Herrn Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel) danke ich für die Überprüfung kritischer Proben, ganz besonders aber für die bereitwillige Überlassung seiner sämtlichen Beobachtungsdaten von 1975 bis in die jüngste Zeit sowie verschiedener Belege aus dem Untersuchungsgebiet. Ohne die Mitwirkung Prof. Dr. R. Dülls wäre die vorliegende Arbeit sehr viel unvollständiger geworden. Auch waren erst durch Grundlagenuntersuchungen Dülls und seiner Mitarbeiter (1969, 1973, 1983 und 1991, insbesondere durch die Arbeit über das Burgholz bei Wuppertal 1977) Vergleichsmöglichkeiten gegeben.

Herrn Dr. E. Hegewald (Jülich) und Herrn G. Ludwig-Holdmann (Duisburg) verdanke ich Exkursionslisten. Herr Prof. Dr. W. Barthlott und Herr Dr. G. Brown (beide Bonn) waren mir mit der kritischen Durchsicht des Abstracts behilflich. Mein Dank gilt auch dem inzwischen verstorbenen H. Breuer (Rheinbach) für die Vermittlung grundlegender Mooskenntnisse und die Anregung zu ersten gemeinsamen Exkursionen im Langfigtal.

3.3.17 Literatur

- ADAMEK, K. (1984): Bryogeographisch-ökologische Untersuchung der Moose des MB Overath (5009) im Bergischen Land (NW). - Bryologische Beiträge 3, 52-92.
- ARNELL, S. (1956): Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, I. Hepaticae. - 309 S., Malmö, Gleerup / Lund.
- BRASCH, H. (1923): Beiträge zur Laubmoosflora. - Ber. Versammlg. Bot. Zool. Ver. Rheinld.-Westfalen Jg. 1920-22, 19-22.
- BREUER, H. (1971): *Dicranella staphylina* WHITEHOUSE (Musci, Dicranaceae) im Rheinland. - Decheniana 123, 326.
- BREUER, H. (1977): Moosvegetation und Moosflora des Naturschutzgebietes "Gebirgsbach Rur" bei Monschau. - Decheniana 130, 45-59.
- BÜCHS, W., KÜHLE, J. C., NEUMANN, CH. & W. WENDLING (1989): Untersuchungen zur Fauna und Flora im Großraum Altenahr - ein Beitrag zur Charakterisierung eines Naturraumes. - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 42, 225-237.
- DÜLL, R. (1969): Übersicht zur Bryogeographie Südwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Arealtypen. - Herzogia 1, 215-320.
- DÜLL, R. (1973): Analysen zur Bryogeographie der Moosflora der nördlichen badischen Oberrheinebene zwischen Karlsruhe und Heidelberg. - Herzogia 3, 1-15.
- DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland) unter Berücksichtigung der selteneren Arten des benachbarten Westfalen und Rheinland-Pfalz. - Decheniana, Beihefte Nr. 24, 1-365.
- DÜLL, R. (1984): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina), Part I. - Bryolog. Beitr. 4, 1-114.
- DÜLL, R. (1985a): Exkursionstaschenbuch der wichtigsten Moose Deutschlands. - 273 S., Rheurdt, IDH-Verlag.
- DÜLL, R. (1985b): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina), Part II. - Bryolog. Beitr. 5, 110-232.
- DÜLL, R. (1987): Neue und sehr seltene Moosfunde aus dem Rheinland (Nordrhein-Westfalen) und seinen Nachbargebieten. 2. Nachtrag. - Decheniana 140, 41-56.

- DÜLL, R. (1990a): Änderungen der Nomenklatur für Laub- und Lebermoose Nordrhein-Westfalens seit 1980. - Unveröffentl. Manuskript.
- DÜLL, R. (1990b): Vorläufige Übersicht der Moose (Bryophyta) der Ahreifel und angrenzender Gebiete. - Unveröffentl. Manuskript.
- DÜLL, R. (1991): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. - In: ELLENBERG et al. (Hrsg.): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica **18**, 175-214.
- DÜLL, R. & I. DÜLL (1977): Zur Bryogeographie und -ökologie des Burgholzes bei Wuppertal (MB 4708/4 - Rheinland) und seiner näheren Umgebung. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal **30**, 21-31.
- DÜLL, R., FISCHER, E. & H. LAUER (1983): Verschollene und gefährdete Moospflanzen in Rheinland-Pfalz. - Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **9**, 107-113.
- DÜLL, R. & F. KOPPE (1974): Aufruf zur Mooskartierung in Nordrhein-Westfalen durch die "Arbeitsgruppe Bryologie". - Decheniana **126**, 415-417.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose. I. Teil. - 368 S., Bad Münstereifel-Ohlerath, IDH-Verlag.
- DÜLL, R. & L. TACKE (1975): Arealkundliche und ökologische Analyse der im Bereich des Meßtischblattes Kaiserswerth (TK 4606 / Rheinland) beobachteten Bryophyten, unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gliederung des Gebietes und insbesondere der zivilisatorischen Einflüsse. - Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Naturw. Mitt. **9**, 19-29.
- EBERT, A. (1937): Altenahr. - In: PREUß. GEOLOG. LANDESANSTALT (Hrsg.): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Berlin.
- EBERT, A. (1939a): Erläuterungen zu Blatt Altenahr Nr. 3155. - In: PREUß. GEOLOG. LANDESANSTALT (Hrsg.): Geologische Karte von Preußen, 55 S., Berlin.
- EBERT, A. (1939b): Erläuterungen zu Blatt Ahrweiler Nr. 3156. - In: PREUß. GEOLOG. LANDESANSTALT (Hrsg.): Geologische Karte von Preußen, 60 S., Berlin.
- EBERT, A., KAISER, E. & A. FUCHS (1937): Ahrweiler. - In: PREUß. GEOLOG. LANDESANSTALT (Hrsg.): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Berlin.
- FELD, J. (1958): Moosflora der Rheinprovinz. - Decheniana Beihefte **6**, 1-94.
- FISANG, R. (1993a): 2.2 Das Georelief und die Böden im Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr". - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 85-118, 562-563, 566.
- FISANG, R. (1993b): 2.3 Zum Klima des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr". - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 119-132, 564-565.
- FISANG, R. (1993c): 2.4 Hydrologische Betrachtung des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr". - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 133-155.
- FRAHM, J.-P. (1992): *Barbula nicholsonii* am Niederrhein. - Bryologische Rundbriefe **8**, 8.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1983): Moosflora. - 522 S., Stuttgart, Ulmer.
- GAMS, H. (1973): Die Moos- und Farnpflanzen. Kleine Kryptogamenflora Bd. IV. - 248 S., Stuttgart, Fischer.
- HÜBSCHMANN, VON A. (1986): Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. - Bryophytorum Bibliotheka **32**, 413 S., Berlin/Stuttgart, J. Cramer.
- KOPPE, F. & K. KOPPE (1972): Bryofloristische Beobachtungen im westrheinischen Bergland. - Decheniana **125**, 79-102.
- LANDWEHR, J. & J. J. BARKMAN (1966): Atlas van de Nederlandsen Bladmossen. - 552 S., Amsterdam.
- LANDWEHR, J. (1980): Atlas Nederlandse Levermossen. - 287 S., Zutphen, Thieme.

- LOESKE, L. (1934): Über einige rheinische *Didymodon*-Formen. - Ber. Versammlg. Bot. Zool. Ver. Rheinld.-Westfalen, Jg. 1932/33, 16-19.
- MÄGDEFRAU, K. (1982): Life-forms of Bryophytes. - In: SMITH, A. J. E. (Hrsg.): *Bryophyte Ecology*, 45-58, London, New York, Chapman and Hall.
- MARGADANT, W. D. & H. DURING (1982): Beknopte flora van Nederlandse Blad- en Levermossen. - 517 S., Zutphen Thieme.
- MEUSEL, H. (1935): Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose. - *Nova Acta Leopoldina* 3, 119-277.
- MEYER, W. (1993): 2.1 Die Geologie der Umgebung von Altenahr. - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 16, 77-84.
- MÜLLER, K. (1954): Die Lebermoose Europas. - In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, VI. Band, 1. Abteilung, 756 S., Leipzig, Geest & Portig.
- MÜLLER, K. (1957): Die Lebermoose Europas. - In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, VI. Band, 2. Abteilung, 757-1365, Leipzig, Geest & Portig.
- NYHOLM, E. (1954): *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia*, II. Musci. - 799 S., Malmö, Gleerup / Lund.
- RAUNKIAER, C. (1934): *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. - 632 S., Oxford, Clarendon Press.
- SMITH, A. J. E. (1978): *The Moss Flora of Britain and Ireland*. - 706 S., Cambridge, Cambridge University Press.
- SMITH, A. J. E. (1990): *The Liverworts of Britain and Ireland*. - 362 S., Cambridge, Cambridge University Press.
- SUKOPP, H. (1969): Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation. - *Vegetatio* 17, 360-371.
- SUKOPP, H. (1973): Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung. - *Schriften d. Ver. z. Verbreit. naturw. Kenntnisse in Wien* 113, 128-131.
- THYSSEN, P. (1950): Moose des mittleren Ahrtales (Auf der Exkursion vom 8.5.1949 gesammelt von Paul Thyssen - Köln). - *Westdeutscher Naturwart* 1, 59-62.
- THYSSEN, P. (1965): Bryologische Exkursion in das Ahrtal. - *Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellschaft* 78, 173-175.
- VANDENBERGHEN, C. et al. (1955-1968): *Flore Générale de Belgique, Bryophytes*, Vol. I - Vol. III, Fasc. I. - 898 S., Bruxelles.
- WARMING, E. (1896): *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*. - 412 S., Berlin, Borntraeger.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Maximilian Boecker,
 Botanisches Institut der Universität,
 Meckenheimer Allee 170,
 D-53115 Bonn