

## Die Moosvegetation des Rheinlandes

Jan-Peter Frahm

Die Moosflora unterliegt einem dauernden Wandel. Selten sind jedoch die Veränderungen so einschneidend und plötzlich, dass sie auffällig werden. Das betrifft insbesondere menschliche Einflüsse wie Entwässerung von Sümpfen oder Mooren. Vielmehr laufen diese Änderungen schleichend, so dass man sie nicht wahrnimmt. Nur wenn man alte Aufzeichnungen von bestimmten Gebieten oder Feldbücher nach Jahrzehnten vornimmt und mit den jetzigen Verhältnissen vergleicht, kann man Veränderungen feststellen. Mir ging das so, als ich alte Aufzeichnungen von Buchloh über die Vorkommen von *Buxbaumia aphylla* in der Umgebung Bonns aus dem Anfang der Fünfziger Jahre bekam. Da waren auch pflanzensoziologische Aufnahmen dabei, so dass man sich ein genaues Bild der Verhältnisse machen konnte. Dergleichen Standorte gab es aber 40 Jahre später nicht mehr. Sie sind vielleicht der Eutrophierung oder dem Sauren Regen zum Opfer gefallen.

Der einzige Anhaltspunkt für die Rekonstruktion der Moosflora in früheren Zeiten sind Floren. Große Gebietsfloren beschränken sich dabei auf recht pauschale Angaben in der Verbreitung und Frequenz der häufigen Arten, lediglich von seltenen Arten werden Einzelvorkommen angegeben. Lediglich Lokalfloren (z.B. wie die Moosflora von St. Goar aus dem Ende des 19. Jahrhunderts) geben einen etwas anschaulicheren Eindruck und erlauben bessere Vergleiche mit den heutigen Verhältnissen, übrigens mit erstaunlichen Ergebnissen. Hinzu kommt, dass sich floristische Angaben auf Vorkommen einzelner Arten beschränken, und keinen Gesamteindruck der Moosvegetation geben. Leider gibt es für die Moosflora kaum gesamtheitliche Gebietsbeschreibungen, aus denen man sich auch später ein Bild nicht nur über die vorhandenen Arten, sondern auch über die Artenzusammensetzung machen kann. Lediglich in einigen Diplomarbeiten ist dies realisiert worden, was u.a. der Anlass war, die Zeitschrift „Limprichtia“ zu gründen, um die Möglichkeit zu bieten, diese Arbeiten publizieren und damit der interessierten Öffentlichkeit und insbesondere der Nachwelt zugänglich zu machen. Auf diese Weise sind solche Gebietsmonographien z.B. des Pfälzer Waldes, der Umgebung Göttingens, des Teutoburger Waldes, Teilen der Eifel u.a.m. erhalten worden.

Für die Blütenpflanzen war die Situation nicht ganz so schlecht wie für die Moose. Da gab es z.B. die Serie „Pflanzensoziologie – eine Serie vegetationskundlicher Gebietsmonographien“, in denen zwischen 1931 und 1950 Gebiete wie die Vogesen, der Kaiserstuhl, das Hohe Venn oder das Ahrtal behandelt worden waren. Solche Werke mit ihren detaillierten Schilderungen, mit genauen, lokalisierbaren Vegetationsaufnahmen sind ein unschätzbares Hilfsmittel um den Floren- und Vegetationswandel ermessen zu können.

Heute verschwindet die im Gelände durch einen Sammler erworbene Information entweder ganz, dokumentiert sich in wenigen Herbarbelegen in dessen Herbar (meist nur von den „interessanten Arten“), oder verbirgt sich in einer Punktkartenflora hinter so einem anonymen Punkt, wobei sich die Kenntnis der Art auf einen Punkt für eine Fläche von 11 x 11 km reduziert, wirklich eine wahnsinnige Verarmung.

Deswegen ist es sinnvoll und wertvoll, auch für die Moose genaue Aufzeichnungen zu hinterlassen. Florenlisten sind dazu nur weniger geeignet. Ich habe das im Ansatz von einigen Exkursionszielen aus der Umgebung Bonns gemacht und in einer Folge in den Bryol. Rundbriefen publiziert. Das betraf jedoch im wesentlichen besondere, interessante Standorte (z.B. Wahner Heide, Moseltal). Dabei fehlen immer noch auch von trivialen „Normalstandorten“. Deshalb sind hier Beschreibungen von solchen Normalstandorten zusammengestellt, die zunächst trivial erscheinen. Die Frage ist nur, gelten diese Beschreibungen in 50 Jahren auch noch?

Die Ausführungen gelten für die Bereiche des „Rheinischen Schiefergebirges“, also Devonschiefers, der von Bonn bis Bingen das Rheintal herauf reicht sowie die Bereiche des Westerwaldes, der Eifel und des Hunsrück umfasst.

#### *Eichenwälder*

Die tieferen Lagen des Rheinlandes sind mit Eichenwäldern (*Q. petraea*) bestockt, speziell die trockeneren, südexponierten Talhänge der Rhein Nebenflüsse. Die sind früher vielfach als Nieder- oder Lohwälder genutzt worden und dadurch sehr an Nährstoffen verarmt. Es sind zudem saure Standorte (mit viel *Deschampsia flexuosa*), was sich auch in der Moosflora ausdrückt. Die Mooschicht ist besonders in den verhärteten ehemaligen Niederwäldern ausgedehnt und besteht überwiegend aus *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*. Dazu kommt *Hypnum cupressiforme*, *Hypnum jutlandicum*, *Dicranella heteromalla*, *Atrichum undulatum* in einer Form mit sehr kurzen Seten, *Bryum capillare* in einer Form mit nicht zusammengedrehten Blättern und kaum ausgeprägtem Blattsaum (*B. stirtonii*). Stellenweise kommt *Leucobryum glaucum* dazu. An Wegändern steht *Cephaloziella starkei*, sehr selten auch *Diphyscium* oder *Buxbaumia*, auf offener verhärteter Erde *Isopterygium elegans*. An Epiphyten sind auch nach Ende des Sauren Regens aber auf Grund der sauren Borke noch reichlich *Dicranoweisia cirrata* da, außerdem *Hypnum cupressiforme*, sonst nichts. Die Felsen sind je nach Basengehalt nur mit *Hypnum cupressiforme*, *Isothecium myosuroides* oder *Polytrichum piliferum*, an reicheren Stellen aber auch mit *Leucodon*, *Pterogonium*, *Frullania tamarisci*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalothecium sericeum* und *lutescens* bestanden. Auf offener exponierten Felsen stehen Grimmiën, *Rhacomitrium heterostichum* und auch seltener *lanuginosum*.

#### *Saure Schieferfelsen*

Die Moosvegetation auf Schieferfelsen fällt sehr unterschiedlich aus, je nach dessen Basengehalt. Das kann auch u.U. sehr kleinräumig wechseln, speziell in Tälern mit steil einfallenden Schichten. Ein extrem basenarmer und saurer Schiefer ist in der Eifel, dem Mosel- und Ahr gebiet und auf der rechten Rheinseite stellenweise weit verbreitet. Er zeichnet sich durch extreme Artenarmut aus und gehört bryologisch zu den uninteressantesten Substraten. Ganz regelmäßig dominierend sind *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *Dicranum scoparium*, *Bryum capillare* und seltener *Cephaloziella divaricata*. Es sind die Felsen an Straßen- oder Wegeinschnitten, auf denen die bodensauren Eichenwälder stocken. Einige Meter weiter können sich schlagartig andere Verhältnisse mit *Anomodon viticulosus* oder *Encalypta contorta* einstellen. Die feuchtschattigen Felswände in Bachälern sind mit *Thamnobryum*, *Metzgeria furcata*, *Neckera complanata*, seltener *crispa*, *Homalia*, *Fissidens cristatus*, *Hypnum cupressiforme*, *Taxiphyllum wisgrillii*, *Plagiochila porelloides* und *asplenioides*, *Thuidium tamariscinum*, beide Isothecien, *Lejeunea*, *Lepidozia*, *Scapania nemorea*, gelegentlich auch *Ctenidium*, *Tortella tortuosa*, *Anomodon viticulosus* und *attenuatus* und *Encalypta vulgaris* bestanden. Je nach Basengehalt gibt es eine aufsteigende Reihenfolge von Basenzeigern und eine Zunahme der Arten.

#### *Lößwände*

Das Rheinland ist sicher kein Lößgebiet. Dennoch gibt es stellenweise Lößdecken, speziell in den Seitentälern des Rheins. Löß gibt es z.B. in einem Tal hinter Hönningen, an dem einzigen rezenten Vorkommen des Frauenschuhs, ebenso in kleinen Bachtälern bei Godesberg, wo Hinweistafel das

Vorkommen erklären, dann im Rheintal bei Linz und Leutesdorf sowie am Koppelstein bei Lahnstein. Bei Leutesdorf sind es vielfach nur kleine Mengen Löß auf Schiefer oder in Schieferfritzen. Sie werden todsicher durch das Vorkommen von *Pterygoneuron ovatum* angezeigt, eine sichere Zeigerart für Löß.

Löß gibt es dann in größerer Ausdehnung am Nordrand des unteren Ahrtales, vielfach in Form von südexponierten Kliffs. Bereits an der „Ecke“ zwischen Ahr- und Rheintal steht ein solches Lößkliff, dann bei Bodendorf und in größerer Länge zwischen Bad Ahrweiler und Neuenahr. Zwischen Bad Bodendorf und Neuenahr sind die Hänge mit Löß bedeckt, der tritt dann nur an Wegrändern, in Weinbergen oder an einem Aufschluss an der Landskrone in Erscheinung, wo er eine 1 m dicke Schicht über dem Schiefer bildet.

Die klassische Lößart ist – wie gesagt – *Pterygoneuron ovatum*. Auch *Didymodon tophaceus* ist so etwas wie eine Indikatorart für Löß, jedenfalls an Primärstandorten, kommt aber auch an Mauern vor. *Didymodon cordatus* hält man bei oberflächlicher Betrachtung für *Ceratodon*, hat aber an manchen Stellen oder zu manchen Jahreszeiten reichlich Brutkörper in den Blattachseln. Zu den wenig auffälligen Arten auf Löß gehört auch *Rhynchostegium megapolitanum*, welches an grasigen Stellen wächst. Es wirkt wie ein *Brachythecium rutabulum*, hat aber unter dem Mikroskop gedrehte Blattspitzen. Dazu kommen noch eine Reihe weiterer Arten, die auch noch auf anderen Substraten vorkommen. Von diesen sind *Phascum leptophyllum* und *Tortula canescens* als Folge ihrer rezenten Ausbreitung erst ab dem Jahre 2000 gefunden worden, nicht jedoch in der Zeit vorher (seit 1994). *Phascum* wurde in größerer Menge bei Linz im Jahre 2000 gefunden, bei Ahrweiler 2001 in geringen und dann 2002 in größeren Quantitäten.

Die Moosflora an den Lößwänden unterliegt offenbar größeren Schwankungen in der Artenzusammensetzung. So wurde die Lößwand am Eingang des Ahrtales 1999 untersucht, aber kein *Pterygoneuron* gefunden, 2002 waren da mehrere Trupps dieser Art. An derselben Wand fand sich 2002 *Tortula vahliana*, welche 1999 dort noch nicht beobachtet wurde.

Lößwände in direkter Nähe zu landwirtschaftlichen Flächen wie Weinbergen leiden unter dem Stickstoffeintrag. Dies konnte besonders an der Lößwand zwischen Ahrweiler und Bad Neuenahr beobachtet werden, wo sich in den zwei Jahren zwischen 2000 und 2002 Algenüberzüge von *Klebsormidium*, *Ceratodon* und *Bryum argenteum* breit gemacht hatten, wohingegen *Pterygoneuron ovatum* verschwunden war.

Insgesamt ist die Flora der wenigen Lößwände gegenüber der im Hauptverbreitungsgebiet (in Rheinhessen oder dem Oberrheintal) stark verarmt. Arten wie *Crossidium*, *Pterygoneuron lamellatum* oder *subsessile*, *Acaulon triquetrum* treten nicht auf. Ansonsten gehören *Aloida aloides*, seltener *A. rigida* oder *ambigua*, *Barbula unguiculata*, seltener *B. fallax*, oder *vinealis*, *Bryum lanatum* (*argenteum* var.), *B. caespiticium*, *gemmaferum*, *gemma-lucens*, *Didymodon tophaceus*, die kleinen *Phascum*-Arten (*Phascum curvicolle*, *Ph. mitraeforme*, *Ph. cuspidatum* var. *curvisetum*), *Pottia lanceolata*, *P. bryoides* und *Tortula atrovirens* und *muralis* anzutreffen. Handelt es sich nur um kleine Lößdecken z.B. in Trockenrasen, kommen auch noch andere Arten (*Tortula ruraliformis*, *T. intermedia*, *Weissia condensa*, *Didymodon cordatus*, *Campylium calcareum* etc. dazu. Diese lange Liste von Arten darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Artenzahl pro Standort sehr gering, die meisten Arten nur an einer Stelle gefunden wurden und die Unterschiede in der Zusammensetzung der Arten an den einzelnen Stellen sehr groß ist.

### Epiphyten

Bedingt durch den Sauren Regen waren die Epiphyten weiträumig nahezu verschwunden gewesen. Man macht sich heute kaum noch eine Vorstellung davon, dass Anfang der Siebziger Jahre am Rande des Ruhrgebietes *Gymnocolea inflata* am Stammfuß von Bäumen in Wäldern vorkam! Eine Stadtkartierung der epiphytischen Moose und Flechten im Stadtgebiet von Bonn von 1954 zählt 4 epiphytische Arten auf: Erst Anfang der Neunziger Jahre begann eine allmähliche

Rückbesiedlung, offenbar aber in anderer Zusammensetzung als zuvor. Eine Wiederholungskartierung des Stadtgebietes von Bonn 1998 brachte 38 Arten.

Der allmähliche Anstieg der Epiphyten ließ sich Ende der Neunziger Jahre deutlich verfolgen. So notierte ich im Feldbuch 1996 noch ein Vorkommen von *Ulota bruchii*, 1997 bereits zwei, 1998 ebenfalls zwei. Dann schnellte die Zahl der Nachweise 1999 auf 9 und hielt sich dann auf gleich bleibendem Niveau, da *Ulota bruchii* inzwischen überall wieder etabliert war. Die Nachweise von *Ulota crispa* stiegen im Jahre 1996 von 1 auf fünf im Jahre 1999. Interessant war auch, wie sich diese Besiedlung vollzog: 1996 waren es jeweils einzelne, sterile Pölsterchen, die Art war also gerade angekommen und hatte weder Sporophyten noch Tochterpflanzen gebildet. Auch waren die Vorkommen auf einen oder sehr wenige Bäume beschränkt. Der häufigste Epiphyt war damals *Dicranoweisia cirrata*, also ein Acidophyt, der mit dem Sauren Regen am Rande der Epiphytenwüsten gerade noch auskam und später mit Anstieg des Borken-pH zurückging oder auf saure Borken (Birke, Erle) zurückging. Im Herbst 1994 nach meinem Wechsel nach Bonn hatte ich noch kein *Ulota bruchii* notiert, jedoch 9 Vorkommen von *Dicranoweisia*, 1995 waren es 26 (gegenüber einem Vorkommen von *Ulota bruchii*!), 2003 waren es noch 5 Nachweise. Die Uloten waren jetzt häufiger als *Dicranoweisia*!

#### **Xerothermstandorte**

Die trocken- und wärmeliebende Vegetation ist im Gebiet im Rhein- und Moseltal aus auch deren Nebenflüssen (Ahr, Nette, Lahn) ausgeprägt. Alle diese Täler sind durch die vor einer Million Jahren einsetzende Hebung des devonischen Schiefergebirges stark eingetieft und weisen deswegen ein stark abweichendes Mesoklima auf. Die Trockenheit drückt sich in Jahresniederschlägen von unter 600 mm aus, die ziemlich gleichmäßig übers Jahr verteilt sind. Bedeutsam sind die milden Wintertemperaturen. Das Januarmittel liegt zwischen 0° und 1°. Das Jahresmittel liegt zwischen 9° und 10° und wird nur vom südlichen Oberrheintal übertroffen.

#### **Weinberge**

Die Moosvegetation der Weinbergsfluren ist wesentlich von dem Untergrund und der Bewirtschaftung abhängig. Grobschottrige als auch gemulchte Weinberge haben praktisch keine Moose, desgleichen Weinberge mit Gründüngung oder anderweitig gedüngte Perzellen. Moose sind nur auf lehmigen Böden zu finden. Diese Verwitterungsböden des Devonschiefers können mehr oder weniger basenreich sein. Besondere Verhältnisse ergeben sich an Lössstandorten.

An den südexponierten Hängen des unteren Ahrtales bei Heimersheim besteht die Moosflora aus *Ceratodon purpureus* und *Barbula vinealis*, *B. unguiculata*, *Bryum lanatum*, *Pseudocrossidium hornschuchianum* und *Phascum cuspidatum*, *P. curvisetum*, daneben in Massenbeständen *Pottia bryoides*, *P. lanceolata*, *P. intermedia* und selten und vereinzelt *P. recta*. An pleurocarpen Arten kommen *Brachythecium albicans* und *Eurhynchium hians* vor. Die Lössstandorte werden durch *Pterygoneurum ovatum* angezeigt. Die stärker gedüngten Bereiche sind durch *Bryum bicolor*, *B. argenteum* und *Funaria hygrometrica* charakterisiert.

Auf feinerdigen Bereichen in den Schieferfelsen zwischen den Weinbergen kommen Xerothermartens wie *Tortula canescens*, *Tortula atrovirens*, *Trichostomum crispulum* und *Phascum cuspidatum* var. *piliferum* vor. Das Auftreten der Arten ist sehr unbeständig.

#### **Kalktrockenrasen**

In den sog. Kalkmulden der Eifel stehen devonische Kalke an. Die grasigen Triften und Wacholderheiden darauf beherbergen bekannte Orchideenvorkommen. Es sind sekundär offene Fluren, die erst nach der schon in der Römerzeit einsetzenden Entwaldung entstanden sind und früher die Beweidung freigehalten worden sind. Vielleicht ist deswegen die Moosvegetation darauf so divers. Jedenfalls lassen sich bei oberflächlicher Betrachtung keine Konsistenzen erkennen.

Jüngere Flächen (z.B. Abraumhalden am Tanzberg bei Keldenich) sind mit eher etwas ruderalen Arten bestanden: *Encalypta contorta*, *Barbula acuta*, *Campylium chrysophyllum*, *Homalothecium lutescens*, *Ctenidium molluscum*, *Hypnum cupressiforme*.

Andere Flächen (z.B. im Urftal) weisen „bessere Arten“ wie *Abietinella abietina*, *Hypnum lacunosum*, *Entodon orthocarpus* und sogar *Rhytidium rugosum* und *Pleurochaete squarrosa* auf. Hier dominieren pleurokarpe Arten.

Wieder andere sind reich an *Tortula*-Arten (*ruralis*, *densa*, *calcolens*), *Bryum elegans*. In anderen tritt *Ditrichum flexicaule*, *Barbula vinealis*, *Fissidens dubius*, *Tortella inclinata*, *T. tortuosa*, *Encalypta vulgaris* u.a. auf.

Immer ist auch an oberflächlich vernässten Stellen *Calliergonella cuspidata* dabei.

Auf Erdblößen steht seltener *Astomum crispum*.

### Stoppeläcker

In den Siebziger Jahren wurde die Nachkultur eingeführt wurde, so dass die Stoppeläcker direkt nach der Ernte gepflügt und neu eingesät wurden. Denselben Effekt hatte die frühe Einsaat mit Wintergetreide. Dies brachte die Moose von Stoppeläckern weiträumig zum Aussterben. Nur in manchen extensiv bewirtschafteten Landstrichen und anderswo als Ausnahme blieben Stoppeläcker erhalten. Die Düngung tat dann das Ihrige, so dass es heute nur noch wenige Stoppeläcker gibt, zumeist im Westerwald, der Eifel oder im Hunsrück. Wichtig für das Ausdauern der Ackermoosvegetation ist, dass den Moosen zumindestens im Abstand von einigen Jahren die Gelegenheit gegeben wird, Sporen oder Brutkörper zu bilden, die dann ruhig untergepflügt werden und in die Sporenbank des Bodens eingehen, beim Aufpflügen aber eine neue Chance bekommen.

Voraussetzung ist ein entsprechend feuchter Herbst (in trockenen Jahren unterbleibt die Ausbildung dieser Moosvegetation) und ein geeigneter, lehmig-tiger, an der Oberfläche leicht verschlammter Boden. Dieser ist auf Schiefer-ton, Auenlehmen, oder Verwitterungsböden von Basalt oder Grauwacke gegeben.

Man kann folgende Güteklasse bei der Ackermoosvegetation unterscheiden (Klassifizierung wie bei Schulnoten:

6 = nahezu überhaupt keine Ackermoose. Das ist z.B. auf gegüllten Maisstoppeln der Fall.

5 = schwach ausgeprägte Moosvegetation. Hier kommen *Bryum*-Arten (*B. argenteum*, *B. bicolor*) vor.

4 = hier gibt es mehr Moosvegetation, aber nur von Laubmoosen (*Bryum* spp., *Trichodon cylindricus*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella staphylina*, *Pottia*-Arten).

3 = hier treten erste *Riccia*-Arten dazu, zumeist *R. sorocarpa*, auch *R. bifurca*.

2 = Neben den *Riccien* kommt auch *Anthoceros agrestis*.

1 = Neben *Anthoceros agrestis* kommt auch *Phaeoceros carolinianus* dazu, ferner weitere *Riccien* wie *R. glauca*, *warnstorffii* u.a. *Notothylas orbicularis* kommt erst, wenn diese Voraussetzungen gegeben ist, aber nur in einigen Äckern im Westerwald.

### Trassfelsen

Eine geologische Besonderheit des Brohltals sind seine Trassfelsen. Als Trass wird helles, sehr leichtes vulkanisches Gestein bezeichnet, welches durch Schlammlavinen in Folge eines vulkanischen Ausbruches entstanden ist. Das war im Brohltal vor 11000 Jahren der Fall; als der Vulkan des Laacher Sees ausbrach und ein heißes Aschestrom von dort bis in das Rheintal herabfloss. Dabei wurde das Brohltal bis 60 m Höhe mit heißen Aschen ausgefüllt. Das dabei entstandene Gestein, der Trass, lässt sich zu einem Zement verwenden, der unter Wasser abbindet. Er wurde daher seit mehreren Jahrhunderten im Brohltal abgebaut. In einem schmalen Seitental des Brohltales, das nach Wassenach führt, ist die Trassfüllung später wieder tief vom

fließenden Wasser ausgekerbt worden und bildet streckenweise eine Art klamm, welche Wolfsschlucht genannt wird.

Die Trasswände sind bryologisch interessant, da sie basenreich sind, locker und vielfach auch etwas durchfeuchtet, also ideale Wuchsbedingungen für Moose bilden. Zudem ist das Brohltal schon früher von Bryologen aufgesucht worden, so dass man frühere Angaben mit den heutigen vergleichen kann. Im Feld finden sich nur drei Angaben aus dem Brohltal bei der Schweppenburg: *Eurhynchium swartzii* (Thyssen), *Aloina ambigua* und *Gymnostomum calcareum* (Laven, Thyssen). Der mutmaßliche Felsen mit *G. calcareum* steht auch heute noch dort. In dem Rheinland-Herbar am Botanischen Institut in Bonn sind Belege von *Ceratodon purpureus*, *Pottia laceolata*, *Didymodon glaucus*, *Aloina rigida*, *Tortula subulata*, *Encalypta vulgaris* und *Bartramia pomiformis*, alle von Brasch 1927 gesammelt. *Didymodon (rigidulus var.) glaucus* ist später von Klemenz 1989 an der Schweppenburg wiedergefunden worden.

Die senkrechten Trasswände sind bewachsen mit: *Didymodon*, *Aloina*, *Tortula muralis*, *Tortula subulata*, *T. vahliana*, *Lophocolea minor*, *Bryum stirtonii* und *Pohlia*. An schattig feuchteren Stellen kommen vor: *Gyroweisia tenuis*, *Gymnostomum calcareum*, *Jungermannia pumila*, *Fissidens gracilifolius*. Von den genannten Arten sind speziell *Gyroweisia tenuis* und *Tortula vahliana* von früheren Autoren nicht gesammelt worden, *Jungermannia pumila* erst von Düll 1992. 2004 waren die Trassfelsen sowohl an der Schweppenburg im unteren Teil des Brohltales, als auch besonders bei Tönisstein im mittleren Teil und in der Wolfsschlucht mit großen Überzügen von *Tortula vahliana* überzogen. Diese mediterrane Art war erst einige Jahre zuvor an Lößwänden im Kaiserstuhl, dann im Ahrtal und in Rheinhessen gefunden worden. Sie hat im Brohltal ihr größtes Vorkommen in Deutschland.

### Basaltfelsen

Das Gebiet südlich Bonns beiderseits des Rheins ist durchsetzt von einzelnen Basaltkegeln. Diese liegen nicht nur im vulkanischen Siebengebirge, sondern erstrecken sich von dort bis in den Westerwald und von der Godesburg bis fast zum Moseltal. Der Basalt hat einen sehr unterschiedlichen Basengehalt. Den höchsten hat der Weilberg im Siebengebirge, wo Moosarten vorkommen, die man fälschlicherweise auch als „Kalkmoose“ bezeichnet, wie *Anomodon viticulosus* und *attenuatus*, *Encalypta contorta* und andere. Das Highlight des Weilbergs ist ein Vorkommen von *Gyroweisia tenuis*.

Die anderen Basaltkegel sind weniger basenreich, was sich im Fehlen der *Anomodon*-Arten zeigt. Dafür finden sich dort subneutrale bis basenliebende Arten wie *Isothecium myosuroides* und *alopeuroides*, *Thamnobryum*, *Homalia*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Mnium stellare*. Hier liegen auch die natürlichen Vorkommen von *Rhynchostegium confertum* (die ja ansonsten zumeist an Mauern zu finden ist). Selten aber vielleicht aber auch leicht übersehen sind Vorkommen von *Homomallium incurvatum* und *Cirriphyllum velutinoides*.

Das Basaltmaterial steht selten an (wie an der Erpeler Ley vom Rhein angeschnitten). In der Regel sind die Basaltkegel von Natur aus bewaldet. Dann sind sie relativ artenarm, weil nur wenige Basaltblöcke am Waldboden eine kleine Auswahl von Arten bieten. Viele sind aber vom Menschen durch Steinbrüche angeschnitten. In diesen Fällen muss man daran denken, dass dies erst vor nicht so langer Zeit geschehen ist und die maximale Artenzahl an den Standorten nicht erreicht ist. Im Gegenteil hat man vielfach den Fall, dass das Prinzip „wer zuerst kommt, mahlt zuerst“ gilt. So ist der Steinbruch an der Wolkenburg im Siebengebirge voll von *Plagiomnium cuspidatum*. Da liegt noch kein ausgewogenes Gleichgewicht vor.

Nur auf Basalt ist in vielen Steinbrüchen *Ptychomitrium polyphyllum* zu finden.