

„Ohne Moos nix los!“

Die Moosflora von Linz



Univ.-Doz. Mag. Dr. Harald G. ZECHMEISTER
Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien
Abteilung für Naturschutz, Vegetations- und Landschaftsökologie
Althanstraße 14, 1090 Wien.



Mag. Andreas TRIBSCH
Institut für Botanik der Universität Wien
Abteilung für Systematik und Evolutionsforschung
Rennweg 14, 1030 Wien.

Grüne Bergwälder, nebelchwangere Moore, feuchte Schluchten - das alles stellen wir uns vor, wenn wir an „Moose“ denken. Was aber sollen Moose in Städten, wie Linz? Gibt es die da und wenn ja, wo bitte? Diese Studie eröffnet vielleicht neue Einblicke, denn Moose sind allgegenwärtig: von Pflasterritzen, über trockene Industriebrachen, bis hin zu den feucht-schattigen Bachschluchten und dem mühevoll gepflegten Rasen im eigenen Garten. Wir geben Ihnen eine kurze Übersicht über die Mooswelt der Stadt Linz und lenken den Blick auf diese allgegenwärtigen, aber oft übersehenen Lebewesen.

Allgemeines

Moose (Bryophyta) gehören zur Gruppe der „Niedereren Pflanzen“, den Kryptogamen (siehe auch Kasten: Generationswechsel). In Österreich kommen immerhin 1018, weltweit ca. 25.000 Arten vor. Sie werden nach neuerer systematischer Literatur in 4 Klassen unterteilt: Hornmoose (Anthocerotopsida), 2 Gruppen Lebermoose (Marchantiopsida, Junger-

manniopsida) und Laubmoose (Bryopsida).

Viele Moose sind klein (unter 1 cm), manche können aber bis zu 50 cm groß werden, wie z.B. das Haarmützenmoos - *Polytrichum commune* (Abb. 1). Moose wachsen nicht einzeln, sondern in Gruppen wie zum Beispiel als dichte Polster auf Felsen, als Decken auf Baumstämmen oder als lockere Filze in Wiesen (zur Definition dieser Namen siehe auch MÄGDEFRAU 1982).



Abb. 1: Das Gemeine Haarmützenmoos (*Polytrichum commune*) mit Sporenkapseln ist eines unserer größten und auffälligsten Moose. Es wächst bevorzugt an bodensauren Standorten.

Der Bauplan von Moosen ist einfach. Sie haben meist einschichtige Blätter, kaum oder wenig entwickelte Leitgefäße und ihre Rhizoiden dienen nur der Anhaftung und nicht der Stoffaufnahme.

Moose gehören zu den wechselfeuchten (= poikilohydrischen) Pflanzen. Das heißt, ihr Feuchtezustand entspricht dem der Umgebung. Viele wachsen daher auf feuchten Standorten. Dabei spielt es keine Rolle ob das Wasser vom Boden kommt (wie in Feuchtwiesen, Mooren oder entlang von Bächen), oder in Form von Regen, Tau und hoher Luftfeuchtigkeit, was in Schluchten, tropischen Bergregenwäldern oder auf schattigen Mauern der Fall ist. Dennoch gibt es eine Reihe an Spezialisten, die auch an extrem heißen Standorten überleben können. Die oft kurzen, feuchten Perioden (z. B. der Tau in den frühen Morgenstunden) reichen aus, um zu überleben. Moose sind auch wahre Hungerkünstler. Im Regen und im Staub finden sich genügend Nährstoffe, um ihr Wachstum zu gewährleisten. Ein Großteil der benötigten Nährsalze wird über die gesamte Blattoberfläche aufgenommen.

Aufgrund dieser (und anderer) Anpassungen ist vielen der Moose das Überleben in äußerst lebensfeindlichen Klimaten möglich. Nicht zuletzt deshalb sind Moose Pioniere in der Besiedelung verschiedenster Lebensräume und treten als Wegbereiter für „Höhere Pflanzen“ auf. Mit Ausnahme von Salzwasser besiedeln Moose fast alle Substrate wie Felsen, Mauern, Borken, Totholz, nackten Ackerboden und sogar Kuhfladen oder Hausdächer.

Generationswechsel

Der Lebenszyklus der Moose variiert zwischen zwei Generationen, dem Gametophyten - der eigentlichen grünen Moospflanzen - und dem Sporophyten (Sporenkapsel und Stiel). Die Moospflanze hat nur einen einfachen (haploiden), die Sporenkapsel hingegen einen doppelten (diploiden) Chromosomensatz. Bei allen Samenpflanzen ist aber die haploide Generation auf die Geschlechtszellen (im Pollen und im Embryosack) beschränkt, während die Pflanzen selbst einen doppelten Chromosomensatz haben. Moose haben somit den höchst entwickelten Gametophyten im gesamten Pflanzenreich.

Aus den Sporen keimt der fädige oder seltener thallose Vorkeim

(Protonema), auf welchem sich eine oder mehrere Knospen entwickeln. An der grünen Moospflanze entwickeln sich die Gametangien und nach erfolgreicher Befruchtung, die an das Vorhandensein von flüssigem Wasser (z. B. Regen) gebunden ist, kommt es zur Sporophytenbildung. Die Sporen, die oft in großer Zahl gebildet werden (bis zu 1 Million Sporen beim Haarmützenmoos) dienen dann der eigentlichen Ausbreitung. Der Zyklus wird häufig abgekürzt, indem in allen haploiden Stadien (Protonema, Rhizoiden, Blätter etc.) vegetative Vermehrungsorgane (Bulbillen, Brutknospen) gebildet werden.

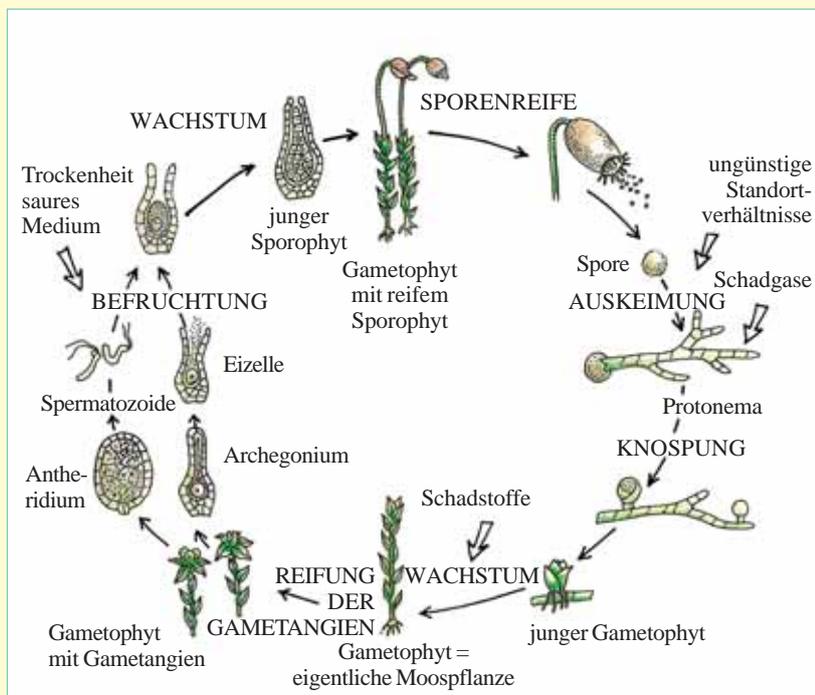


Abb. 2: Generationswechsel von Moosen; es wird auf jene Phasen hingewiesen, in denen menschliche Umwelteinflüsse besonders zum Tragen kommen.

Moose dürfen nicht mit Flechten, jenen „Mischwesen“ aus Pilz und Alge, verwechselt werden. Mit „Moos“ auf Dächern oder auf Fichtenästen werden umgangssprachlich oft Flechten bezeichnet. Auch das bekannte, als Heilpflanze verwendete „Isländische Moos“ ist im botanischen Sinn eine Flechte!

Moose haben in früheren Jahrhunderten reichlich Verwendung durch den Menschen gefunden: zum Beispiel in der Medizin als Verbandsmaterial oder im Hausbau als Dicht-

material. Die Beschäftigung mit Moosen war in den letzten Jahrzehnten aber meist Wissenschaftlern vorbehalten. Daher gibt es für einen Großteil der Moose neben den lateinischen meist keine gängigen deutschen Namen. Dies findet leider auch in dieser Arbeit seinen Niederschlag.

Die Verbreitung der Moose in der Stadt ist primär vom Untergrund, sowie den klimatischen Bedingungen abhängig, wobei das Mikroklima eine besondere Rolle spielt. Auf einer Mauer kann innerhalb weniger dm²

die Einstrahlung, die Beschattung oder die Windgeschwindigkeit und somit die Luftfeuchtigkeit extrem wechseln. Ist das der Fall, so ist ein völliger Wandel der Moosflora auf engstem Raum zu beobachten. Auf „Höhere Pflanzen“ haben derartige kleinräumige Standortunterschiede keine Auswirkung. Aber auch die menschliche Nutzungsintensität beeinflusst die Zusammensetzung der Moosflora. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Konkurrenz durch „Höhere Pflanzen“. Moose treten vielfach als Lückenbiller („ruderals“ im Sinne von GRIME 1990) auf. Dies bewirkt, dass ganz unabhängig von den Artengemeinschaften zum Beispiel ein und dieselbe Moosflora in unterschiedlichsten Wiesengesellschaften zu finden ist.

Die Erforschung der Mooswelt von Linz

Die Erforschung der Moosflora Österreichs hatte Mitte des 19. Jahrhunderts einen deutlichen Schwerpunkt (siehe auch GRIMS u. a. 1999, „Die Bryologische Erforschung Österreichs“). Auch aus städtischen Lebensräumen liegen zahlreiche alte Aufzeichnungen vor (z. B. WELWITSCH 1834, POKORNY 1854, POETSCH 1859). Aus dieser Zeit stammen die historischen Linzer Mooswerke von ASPÖCK 1859 und WEGERSDORFER 1892, bzw. weitere einzelne Angaben über Linzer Moosfunde (z. B. POETSCH 1859).

Dann sind Moose, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in Österreich für längere Zeit in Vergessenheit geraten. Erst in allerjüngster Zeit erfährt die Erforschung der Moosflora einen Aufschwung. Auch das Bewusstsein um die Bedeutung der Grünraumausstattung einer Stadt für das Wohl der Bevölkerung hat deutlich zugenommen. Und Moose sind ein wichtiger Bestandteil der Stadtökosysteme, auch wenn ihre Verbreitungsschwerpunkte oft abseits der traditionellen „Biotop“ liegen.

Die Naturkundliche Station der Stadt Linz hat mit der Beauftragung der Erforschung der Moosflora von Linz einen weiteren wichtigen Schritt zur Erforschung und Erhaltung der Biodiversität dieser Stadt gesetzt. Vergleichbare umfassende Studien fehlen in anderen österreichischen Städten. Erste Ansätze gibt es nur in Wien (z. B. ZECHMEISTER 1992, HOHENWALLNER 2000, HOHENWALLNER u. ZECHMEISTER 2001, HUMER u. ZECHMEISTER 2001).

Die moos-floristische Kartierung begann im Winter 1998/1999 und wurde in regelmäßigen Abständen bis Sommer 2001 fortgesetzt. Schwerpunktartig wurde in den Winterhalbjahren gearbeitet, weil diese Jahreszeit für bryologische Untersuchungen am günstigsten ist (ZECHMEISTER 1995). In dieser Zeit bilden viele Moose ihre Mooskapseln aus, was für die Bestimmung mancher Arten unerlässlich ist. Überdies wachsen viele Moose im Winterhalbjahr aufgrund physiologischer Anpassungen besonders gut. Außerdem ist die Konkurrenz durch Blütenpflanzen in dieser Zeit sehr gering.

Neben den bekannten Biotopen der Stadt (Wiesen, Äcker, Wälder) wurden viele Bereiche aufgesucht, die „traditionellerweise“ bei Botanikern nicht so beliebt sind, wie Innenhöfe, Schlackenhalde, Dachflächen oder Industrieanlagen.

Der Artenreichtum

Im Zuge dieser Untersuchung konnten in Linz 319 Moosarten gefunden werden. Das sind immerhin 31,3 % der in Österreich vorkommenden Arten. Gegliedert nach den großen systematischen Gruppen:

- * Anthocerotopsida (Hornmoose): 1 Art
- * Marchantiopsida (thallose Lebermoose): 12 Arten
- * Jungermanniopsida (vorwiegend beblätterte Lebermoose): 33 Arten
- * Bryopsida (Laubmoose): 273 Arten

Für einen städtischen Lebensraum sind diese Artenzahlen außerordentlich hoch. Moose bestätigen hier einen Trend („artenreiches Linz“), der sich auch bei anderen Organismengruppen abzeichnet (LAISTER 1996, KUTZENBERGER 2000, SCHWARZ 2000).

Von den 319 Arten werden nach der „Roten Liste“ (GRIMS u. KÖCKINGER 1999) 63 als gefährdet eingestuft. Das sind 13,9 % aller 432 in Österreich gefährdeten Arten. Gemessen an der hohen Gesamtartenzahl ist der Anteil bedrohter Arten eher gering. Dies liegt daran, dass auf dem Linzer Stadtgebiet zwar eine hohe Standorts- und somit Artendiversität zu finden ist, aber der Anteil gefährdeter Lebensräume mit ebensolchen Arten klein ist.

Tab. 1: Artenzahlen in den einzelnen Biotop- und Strukturtypen auf Linzer Stadtgebiet

Biotop-/Strukturtyp	Arten
Altstadt/Innenstadt	57
Befestigungsanlage	81
Blockrandbauten	53
Einzelhaus	45
Wohnflächen-Großform	60
Parkanlagen	95
Einzelbaum	25
Allee	29
Friedhöfe	47
Baumgruppen	35
Feldgehölze künstlich	14
Feldgehölze naturnah	55
Hecken	16
Bahnanlagen	31
Hafenanlagen	29
Industrie (diverse Typen)	51
Acker	26
Fettwiesen	18
Weide	14
Obstwiesen	32
Feuchtwiesen	22
Magerwiesen	64
Diverse Brachen	105
Ackerbrachen	8
Fließgewässer	108
Pionier-Alluvion	29
Stillgewässer	25
Quellfluren	29
Fichtenforste	43
Pappelforste	15
Ahorn-Eschen-Wälder	55
Buchenwälder	97
Auwälder	87
Eichen-Hainbuchenwälder	61
Eschenwälder	43
Erlen-Sümpfe	41
Schluchtwälder	91
diverse andere Wälder	75

In den historischen Artenlisten für Linz wurden 249 Arten erwähnt, davon wären nach heutigen Kriterien 93 Arten gefährdet. Von diesen Arten konnten bei der aktuellen Kartierung 49 nicht mehr gefunden werden, der Anteil an gefährdeten Arten ist dabei besonders groß (31 Arten!). Die Gründe für das Verschwinden von Arten sind vielschichtig. Generell sind Moose empfindlich gegenüber Luftverschmutzung. Einige Moose (z. B.: *Antitrichia curtipendula*, *Orthotrichum rogeri*, *Neckera pennata*) gelten als besonders empfindlich und sind zweifellos ein Opfer der Luftverschmutzung der letzten Jahrzehnte geworden (siehe auch ZECHMEISTER u. a. 2002b). In einzelnen Fällen müssen die historischen Angaben als fragwürdig eingestuft werden. Hauptgrund ist aber in den meisten Fällen der Umstand, dass die entsprechenden Standorte (wie z. B. extensiv bewirtschaftete Äcker) durch städtebauliche oder landwirtschaftliche Maßnahmen verschwunden sind.

Das dicht verbaute Stadtgebiet

In den Höfen und Häusern der **Alt- und Innenstadt** wurden immerhin 57 Moosarten gefunden. Trittste Pflasterterrigengesellschaften, dominiert vom Silber-Birnmoos (*Bryum argenteum*), sind typisch (Abb. 3). Der Anteil von Moosen an Borken ist hoch. Bäume stellen in vielen Bereichen das einzige dauerhaft besiedelbare Substrat dar. Viele dieser Moosarten sind Nährstoff- bzw. Säurezeiger (*Orthotrichum diaphanum*, *Orthodicranum*



Abb. 3: Das Silber-Birnmoos (*Bryum argenteum*) kommt häufig in Pflasterritzen vor. Diese Art ist ein typischer Kulturfolger und viel häufiger an Sekundärstandorten zu finden als in natürlicher Umgebung.

Von den gefährdeten Moosen wurden 1 Art als ausgestorben oder verschollen eingestuft (GRIMS u. KÖCKINGER 1998), 2 Arten als vom Aussterben bedroht, 6 Arten als stark gefährdet, 48 Arten als gefährdet und 7 Arten als potentiell gefährdet.

montanum) und reflektieren die Umweltbedingungen der Innenstadt mit hohem Staubanteil und erhöhten Imissionen. Bemerkenswert ist der relativ große Anteil an thallosen Lebermoosen, darunter das aus mediterranen Gebieten eingewanderte



Abb. 4: Blockrandbau in Linz-Urfahr: Die Bäume sind reichlich von epiphytischen Moosen bewachsen, auf dem Boden finden sich bisweilen Arten ferner Länder (z. B. *Lunularia cruciata*), die durch das gemäßigte Klima der Innenhöfe gefördert werden.



Abb. 5: Flachdach eines Neubaus: Geschotterte Flachdächer werden nach einigen Jahren reichlich von Moosen besiedelt. Sie haben keinen negativen Effekt für die Bauten und sind Heimat einer reichen Welt an Kleintieren (z. B. Bärtierchen).

Mondbechermoos (*Lunularia cruciata*). Diese Art kann nur an geschützten Standorten wachsen. Die Innenhöfe mit ihrem ausgeglichenen Kleinklima stellen ein ideales Refugium für diese Art dar.

Von besonderer mooskundlicher Bedeutung sind die in den 40er Jahren entstandenen **Blockrandbauten** (z. B. Bindermichl, Spallerhof, Neupoint, Urfahr). Die Moose besiedeln vorwiegend die Innenhöfe. Kleine Innenhöfe sind meist stärker beschattet und haben ein ausgeglichenes Lokalklima. Es gibt im Gegensatz zu größeren Anlagen meist auch keine betonierte Parkplätze und daher sind sie oft recht artenreich. Besonders reichlich vertreten sind die echten, also nur auf Bäumen vorkommenden Epiphyten (siehe Abb. 4). Dies ist primär auf die alten Bäume (± 60 Jahre) der Innenhöfe zurückzuführen. An Trägerbäumen dominieren Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Weiden (*Salix ssp.*), vereinzelt gibt es auch Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). Diese Bäume haben eine nährstoffreiche Borke mit relativ hoher Wasserhaltekapazität. Die Verbesserung der Luftsituation in den letzten Jahren ist zweifelsfrei ein weiterer Faktor für das häufige Vorkommen der Epiphyten.

In den Grünanlagen der **Großformen** und **Neubauten** dominieren die berühmte(-berüchtigten) Rasenmoose (z. B. *Brachythecium rutabulum*), die aufgrund ihrer enormen Wachstumsleistung so manchen Kleingärtner zur Verzweiflung treiben. Sie gedeihen besonders gut, wenn die Pflege intensiv ist, also wenn viel gegossen

und gemäht wird und es gleichzeitig etwas schattig ist. Als Eigenheit der Neubauten können die Flachdächer genannt werden. Je nach Alter und Pflegeintensität weisen diese geschotterten Dächer eine sowohl in Menge als auch in Artenzahl auffällige Moosflora auf (siehe Abb. 5).

Mooskundlich interessant sind die **Befestigungsanlagen** (Schloss Linz, Pulvertürme). Luftfeuchte Nischen und sonnige Trockenmauern sind auf engem Raum zu finden. Unterschiedlichste Baumaterialien, rauhe Oberflächen und langjährige Ungestörttheit dieser Mauern und Nischen fördern den enormen Artenreichtum (Abb. 6). Mit 81 Arten gehören die Befestigungsanlagen zu den artenreichsten Baustrukturen im Stadtgebiet.



Abb. 6: Stein-Goldhaarmoose (*Orthotrichum anomalum*) ist ein häufiger Besiedler von Mauerkronen. Wegen übertriebener „Ordnungsliebe“ wird dieses Moos aber zu meist von dort entfernt.

Parkanlagen sind bezüglich ihres Moosbewuchses sehr unterschiedlich. Die Artenzahlen liegen in den 21 untersuchten Parks zwischen eins und sechzig! Die Diversität der Moosflora hängt primär vom Strukturreichtum der Parkanlagen ab. Mono-

tone Rasenflächen mit Zierbeeten und Ziergehölzen weisen kaum Moosarten auf, um so mehr aber, wenn Felsen, alte Brunnen, kleine Gebäude oder alte Baumgruppen das Substrat- und Kleinklimaspektrum erweitern.

Der Artenreichtum der **Alleen** und **Einzelbäume** hängt vor allem von der Art und dem Alter der Trägerbäume ab. Ältere Bäume sind generell artenreicher (Abb. 7). Vor allem die Borken von Linde, Esche, Berg-, Spitz- und Eschenahorn werden bevorzugt besiedelt. Hohe Luftfeuchtigkeit fördert den Bewuchs (z. B. entlang der Donau). Besonders hinweisen möchten wir auf die große Anzahl und die Häufigkeit nitrophiler Arten. Manche dieser Arten waren früher nur im Überschwem-

mungsbereich von Bächen oder ähnlich natürlich-nährstoffreichen Standorten zu finden (z.B. *Tortula latifolia*)! Das heutige Vorkommen dieser Moose steht in engem Zusammenhang mit dem Luftstickstoffeintrag (z. B. Stickoxide aus Autoab-



Abb. 7: Reichlich mit epiphytischen Moosen und Flechten bewachsene Borke eines Spitzahorns an der Donaulände. Durch die erhöhte Luftfeuchtigkeit entlang des Stromes werden Epiphyten gefördert.

gasen, Landwirtschaft) und wird besonders deutlich an den straßennahen Bäumen oder den Alleen in den Werksgeländen der Industrieanlagen.

Industriegebiete

Überraschend ist der Moosreichtum der Industriegebiete. Wo man wohl kaum Leben vermuten möchte, gelangen Moose zu reicher Entfaltung (Abb. 8). Nicht alle Bereiche der Industrieanlagen sind intensiv genutzt

Abb. 8: Im Industriegebiet, wie hier im Ölhafen, finden sich oft weniger intensiv genutzte Bereiche, welche von ausgedehnten Moosrasen besiedelt werden.



Abb. 9: Moose sind Pioniere auf oft extrem lebensfeindlichen Standorten, hier auf einer Schlackenhalde in den VOEST.

gibt es alle Facetten von Bodentypen. So verwundert es auch nicht, dass man neben gefährdeten Feuchtbiotoparten (z. B. *Drepanocladus aduncus*) auch Moose findet, die ihre Hauptverbreitung in den Trockenrasen und Weingärten des Pannonikums haben (z. B. *Phascum floerkeanum*, *Pterygoneutium ovatum* - Abb. 10). Besonders reich sowohl in Artenzahl als auch Deckung sind die Dämme im Industriegebiet.

Landwirtschaftlich genutzte Flächen

Obwohl Linz zweifelsfrei eine Industriestadt ist, gibt es auf dem Stadtgebiet immerhin noch 111 landwirtschaftliche Betriebe. Dementsprechend prägen landwirtschaftliche Flächen das Landschaftsbild im Norden und im Süden. Die Vielfalt der Moos-



Abb. 10: Die Hauptverbreitung des nur wenige mm großen Flügelnervmooses (*Pterygoneurum ovatum*) liegt in den Trockenrasen und Weinbergen des Pannonikums. In Linz wächst es auf einer heißen, trockenen Schlackenhalde in den VOEST.

und betonierte. Zwischen Produktions- und Lagerhallen gibt es immer wieder „Ruhezonen“, die zumindest zeitweise nicht oder wenig genutzt werden. Häufig sind dies Lagerplätze oder Deponien, manchmal echte Brachen. Pioniermoose sind in der Lage, diese Flächen rasch und flächen-

deckend zu erobern. Sie entwickeln dabei nicht selten eine enorme Diversität, die auf der bisweilen erstaunlichen Substratvielfalt basiert. Von den trocken-, sonnig-heißen Schlackenhalde in den VOEST (Abb. 9) bis hin zu feucht-tonigen Bagerspuren auf den Lagerplätzen



Abb. 11: Ackerflächen zeigen aufgrund der hohen Nutzungsintensität heute nur mehr selten den reichen Moosbewuchs früherer Jahre.

flora dieser Flächen ist aber heute gering. Wie auch in österreichweiten Untersuchungen bestätigt (z. B. ZECHMEISTER u. MOSER 2001, ZECHMEISTER u. a. 2002a), hängt dies vor allem mit der Nutzungsintensität zusammen. Der rasche Umbruch nach der Ernte, die Zwischeneinsaat und die Düngeintensität verhindern das Aufkommen einer reichen **Ackermoosflora** (Abb. 11).

Feuchtwiesen wurden trockengelegt und durch Einsaat „verbessert“. Dies alles führte zum Verschwinden der

ten Biotop- und Siedlungstypen vor. Vor allem die schon erwähnten Industriebrachen (z. B. Abb. 9) sind erwähnenswert, aber auch die anderen außer Nutzung gestellten Flächen. Mit 107 Arten (das ist ein Drittel aller in Linz vorkommenden Arten) sind Brachen der für Moose zweitwichtigste Biotoptyp. Davon kommen nur 8 aus schon genannten Gründen in Ackerbrachen vor.

Vor allem ein- bis dreijährige Brachen sind ein wichtiges Verbreitungszentrum von kurzlebigen bzw.

scheiden. Dies ist einerseits auf die höhere Sonneneinstrahlung am Nordufer zurückzuführen, andererseits auf die Mündung silikatreicher Bäche an der Nordseite.

Die gefundenen Arten weisen auf nur mäßige Verunreinigung (β -mesosaprobe Stufe) hin. Mit den gängigen Einstufungsmethoden kann die Donau im eigentlichen Stadtbereich der Güteklasse 2 (mäßig verunreinigt) zugeordnet werden.

Die vielen **Bäche**, die **aus dem Silikat** kommen und deren Ufer sind



Abb. 12: Der Blockwurf an der Donau wird im Mittelwasserbereich von einer reichen Moosflora besiedelt, die erst bei Niedrigwasser gut sichtbar wird. Die höher gelegenen Teile der Uferbefestigung werden vor allem von Flechten und austrocknungsresistenten Moosen erobert.



Abb. 13: Das Spatenmoos (*Scapania undulata*), ein Lebermoos, ist eine Charakterart sauberer, rasch fließender Bäche im Silikat.

Alle Fotos von H. G. Zechmeister

einstmals typischen Moose dieser Flächen. Letzte landwirtschaftlich genutzte Niedermoorreste mit charakteristischen Arten (*Aulacomnium palustre*, *Homalothecium nitens*) gibt es noch an den Abhängen des Pöstlingberges zum Dießenleitenbach hin.

Die zahlreichen **Fettwiesen** sind aufgrund der großen Konkurrenz durch Blütenpflanzen für Moose ungünstige Standorte und dementsprechend artenarm.

Auch **Magerrasen** sind außerhalb der Auen kaum zu finden. In diesen Beständen sind Arten wie *Thuidium abietinum* oder *Entodon concinnus* häufig. Die offenerdigsten Bereiche in diesen Rasen geben einer Vielzahl an kleinen, zum Teil Wärme liebenden Pionierarten Raum zur Besiedlung (z. B. *Pseudocrossidium hornschuchianum*).

Brachen

Eine Sonderstellung nehmen die Brachen ein. Sie kommen in den meis-

konkurrenzschwachen Arten. Ältere Brachen sind aus bryologischer Sicht meist erst dann wieder interessant, wenn Bäume als Träger für Epiphyten vorhanden sind.

Gewässer

Die Linzer Gewässer und ihre Ufer sind der moosreichste Habitattyp in Linz (siehe auch Kasten). Bei den Gewässern der Stadt muss man die Ströme **Donau** und **Traun** von den Bächen im Silikat unterscheiden. Die Moosflora der großen Flüsse ist besonders bemerkenswert. In der Donau konnten allein 14 echte aquatische Arten gefunden werden (Abb. 12). Die Gattung *Cinclidotus* ist besonders hervorzuheben. Diese vor allem in Mitteleuropa vorkommende Gattung ist in Linz durch alle 4 Arten vertreten (*Cinclidotus aquaticus*, *C. danubicus*, *C. fontinaloides*, *C. riparius*). *C. aquaticus* hat in Österreich hier das nördlichste Vorkommen und *C. danubicus* ist vor allem östlich von Wien verbreitet. Interessant ist auch, dass sich Nord- und Südufer unter-

großteils sehr artenreich. Die Felsen im Bachbett sind von dichten Moosdecken und Polstern überzogen (Abb. 13). Die Moose der Silikatbäche unterscheiden sich fast völlig von denen in Kalkgebieten. Manche Silikatbäche, wie der Kitzelsbach sind beinahe unberührt. Hier finden sich zum Beispiel atlantische Arten, die aufgrund der konstanten hohen Luftfeuchte auch bei uns überleben können (z. B. *Thamnobryum alopecuroides*). Aus demselben Grund sind diese Biotope auch ein Verbreitungsschwerpunkt für die ansonst im Stadtgebiet eher seltenen Lebermoose (z. B. *Lejeunea cavifolia*, *Metzgeria conjugata*).

Stillgewässer sind grundsätzlich arm an Moosen. Dies hängt mit der CO₂-Aufnahme der Wassermoose zusammen, die sich von jener der Gefäßpflanzen im Wasser unterscheidet. Nur *Riccia fluitans*, *R. rhenana* und *Drepanocladus aduncus* konnten als echte Stillwassermoose gefunden werden. Die schlammigen Ufer der Altarme, Teiche und Seen beherbergen aber zeitweilig sehr interessante,



Abb. 14:
Die Abhänge
des Freinberges
zur Donau hin
(„Freinberg-
wände“) sind
die Heimat fast
der Hälfte aller
in Linz vorkom-
menden Moos-
arten.

meist kurzlebige Arten (z. B. *Riccia*-
Arten, *Aphanorhegma patens*)

Der Donaudurchbruch

Der räumlich gesehen moosreichste
Standort in Linz ist der Donaudurch-
bruch, wobei es nicht die biologisch
gesehen berühmten „Urfahrer Wän-
de“ sind, sondern die nordexponierten
„Freinbergwände“ (Abb. 14), die Be-
achtung erlangen. In diesen überwie-
gend feucht-schattigen Schrofen
(Abb. 15) konnten ca. 70 Arten ge-
funden werden. Bezieht man die Ar-
ten der Oberhänge ein, kommt man
zwischen Schloss und Kalvarienberg



Abb. 15: Schattig-feuchte Felsen an den Ab-
hängen zur Donau werden flächendeckend
von Moosen überzogen.

auf 150 Arten, das ist fast die Hälfte
aller in Linz vorkommenden Moose.
Die Beschattung, die relativ hohe
Luftfeuchte und die Substratdiversität
führen zu dieser enormen Vielfalt.
Neben Silikatarten gibt es solche auf



Abb. 16: Totholz ist aufgrund forstlicher
Maßnahmen rar, wo es liegenbleibt, ist es
Nährboden für eine Vielzahl an Organismen,
darunter auch für zahlreiche Moose.



Abb. 17:
Felsen gehören
in Laubwäldern
zu den wenigen
von Moosen
besiedelbaren
Standorten; dort
haben sie aber
wenig Konkur-
renz und
gedeihen üppig.

Kalk, alpine Arten treffen auf
pannonische. In den oberen Teilen
gibt es Trocken- und Aushage-
rungszeiger, in den unteren Berei-
chen Sickerquellen und nass-feuchte
Böden. Dieser Stadtbereich, welcher
durch andere Organismengruppen
bislang kaum Beachtung erlangte,
muss durch die Moosvielfalt in

neuem Licht gesehen werden und ist
daher aus Naturschutzgründen beach-
tenswert.

Wälder

Moose werden oft mit Wäldern asso-
ziiert. Dies ist nur bedingt richtig.
Ein Waldboden in **Laubwäldern** ist
über große Strecken moosfrei. Hier
findet man Moose nur an wenigen
„Sonderstandorten“, wie auf aus dem
Boden herausragenden Steinen, auf
abgewehrten Böschungskanten oder
auf Totholz (Abb. 16). Von den 120
in Laubmischwäldern gefundenen
Arten wachsen 52 auf mehr oder we-
niger exponierten Steinen (Abb. 17).
Unter den Bodenmoosen dominie-
ren Aushagerungszeiger; viele von
ihnen sind auffällige und bekannte
Arten wie das Gemeine Haarmützen-
moos (*Polytrichum commune* -
Abb. 1). Epiphyten spielen in Be-
zug auf die Diversität ebenfalls eine
wichtige Rolle.

Die Böden der **Nadelwälder** sind
aufgrund des fehlenden oder verrin-
gerten Laubfalls meist reicher an
Moosen. Säurezeiger dominieren in
allen Bereichen (z. B. *Plagiothecium
laetum*), vor allem wegen der star-
ken Rohhumusbildung durch die
saure Nadelstreu. Relativ naturnahe
Fichtenwälder (z. B. in den Bach-
schluchten) sind immer deutlich ar-
tenreicher als die Fichtenforste
(Abb. 18).

Auwälder (Abb. 19), vor allem jene
an der Traun sind in Linz ein wichti-
ges Refugium für Moose. Entspre-
chend dem Flächenanteil und der in-
neren Diversität von Auen in Bezug
auf die ökologischen Bedingungen
(harte Au, weiche Au, Auforste etc.)
sind Auwälder auch reich an Moos-
arten (87 Arten). Zählt man die

zahlreichen typischen Auwaldbiotope außerhalb der Auwälder dazu (z. B. Altarme, Flussufer, Heißbländen), kommt man in den Traunauen auf über 140 Moosarten. Bemerkenswert ist die große Anzahl an Epiphyten (51 Arten!). Die meisten Arten sind allerdings im Stammfußbereich zu finden. Aufgrund der Überschwemmungen und der damit verbundenen Ablagerung von Staub und Schlamm, wachsen in Auen viele Bodenmoose auch epiphytisch. Trotzdem ist noch immer fast die Hälfte aller Epiphyten als obligate Epiphyten anzusprechen.



Abb. 18: Naturnahe Fichtenwälder sind um ein Vielfaches artenreicher als die dunklen Fichtenforst-Monokulturen.

So wurden zum Beispiel acht Arten der Gattung *Orthotrichum* gefunden. Der Epiphytenreichtum wird vorwiegend durch die relativ hohe Luftfeuchtigkeit in Auwäldern sowie die große Anzahl an Baumarten, die eine für die Besiedelung günstige Borke aufweisen (Eschen, Weiden), gefördert. Das Vorhandensein von Altbaumbeständen ist dabei sehr wichtig.

Konsequenzen für den Naturschutz

Die Studie zeigt einmal mehr, dass Moose in Bezug auf ihre Verbreitung und Artenvielfalt zum Teil deutliche Unterschiede zu „Höheren Pflanzen“ aufweisen. Diese Tatsache fordert auch neue Konzepte im Naturschutz.

Die bryologischen Diversitätszentren liegen einerseits in bereits bekannten, naturnahen Biotoptypen wie Bächen

oder Auwäldern, andererseits in bislang kaum beachteten Standorttypen wie Industriebrachen.

Die Schutzwürdigkeit der ersten Gruppe an Biotopen wurde in Linz bereits durch andere Organismengruppen (wie Blütenpflanzen) festgestellt. Biotopschutz ist in diesen Fällen auch Mooschutz.

Der zweite Typ an aus bryologischer Sicht schutzwürdigen Standorten ist bedeutend schwieriger zu behandeln. Er wird vor allem durch Flächen repräsentiert, die in einem zwei- bis



Abb. 19: Auwälder gehören zu den moosreichsten Biotoptypen. Vor allem epiphytische Moosarten dominieren das Erscheinungsbild, wie hier am Mitterwasser.

dreijährigen Rhythmus erneuert werden; zumeist sind dies Brachen. Wichtig ist an all diesen Standorten neben bodenkundlichen Eigenschaften die Intensität des menschlichen Einflusses, die Periodizität der Störung. Häufige oder zu intensive Störung lässt die Populationen schwinden, genauso wie fehlender Eingriff, der im Zuge der Sukzessionen konkurrenzstärkere Pflanzen fördert.

Die Dynamik und Verbreitung von Brachen oder ähnlichen Elementen ist aus naturschutzkundlicher Sicht natürlich schwer zu managen, nicht zuletzt, weil ein „Unter-Schutz-Stellen = Aus-der-Nutzung-Nehmen“ für Moose aufgrund ihrer Konkurrenzschwäche sogar kontraproduktiv ist. Solange es aber ein „Brachepotential“, das heißt das Wechselspiel aus Verschwinden und Entstehen von Brachen gibt, besteht auch die Chance des Überlebens.

Zusammenfassend kann gewünscht werden, dass die Ergebnisse dieser Studie auch in künftigen städtebaulichen und naturschutzrelevanten Unternehmungen berücksichtigt werden. Moosreiche Standorte sind eben auch ein Abbild der Vielfalt unseres Lebens.

Eine detaillierte Darstellung der Moosflora von Linz ist in ZECHMEISTER u. a. (2002b) nachzulesen. Diese Arbeit ist zugleich der umfassende Bericht der Linzer Mooskartierung und beinhaltet auch bioindikatorische Aspekte.

Literatur

- ASPÖCK F. (1859): Laubmoose der Flora von Linz. Österreichische Botanische Zeitschrift 9: 298-302.
- GRIME J. P., RINCON E. R., WICKERSON B. E. (1990): Bryophytes and plant strategy theory. Bot. J. of the Linnean Society 104: 175-186.
- GRIMS F., KÖCKINGER H., KRISAI R., SCHRIEBL A., SUANJAK M., ZECHMEISTER H. G., EHRENDORFER F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). Biosystematics and Ecology Series No. 15. Wien, Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- GRIMS F., KÖCKINGER H. (1999): Rote Liste gefährdeter Laubmoose (Musci) Österreichs. In: NIKLFELD, H. (ed.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. Wien, Austria Medien Service: 157-171.
- HOHENWALLNER D. (2000): Bioindikation mittels Moosen im dicht verbauten Stadtgebiet Wiens. Limprichtia 15: 1-91.

HOHENWALLNER D., ZECHMEISTER H. G. (2001): Factors influencing bryophyte species richness and populations in urban environments: a case study. *Nova Hedwigia* 73: 87-96.

HUMER-HOCHWIMMER K., ZECHMEISTER H. G. (2001): Die epiphytischen Moose des Wienerwaldes auf Wiener Stadtgebiet und ihre Bedeutung für die Bioindikation. *Limprichtia* 18: 1-99 + Anhang.

KUTZENBERGER H. (2000): „Zirpzirp“, es lebt - Artenschutzprogramm Heuschrecken Linz. *ÖKOL* 22(4): 3-13.

LAISTER G. (1996): Bestand, Gefährdung und Ökologie der Libellenfauna der Großstadt Linz. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 40/41: 9-305.

MAGDEFRAU K. (1982): Life-forms of bryophytes. In: SMITH A. J. E. (ed.): *Bryophyte ecology*. London, Chapman & Hall: 45-58.

POETSCH J. S. (1859): Neue Beiträge zur Kryptogamenflora Nieder-Österreichs. *Verh. Zool.-Bot. Ges. in Österreich* 9: 127-138.

POETSCH J. S., SCHIEDERMAYR K. B. (1872): Systematische Aufzählung der im Erzherzogthume Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen (Kryptogamen). Wien, K. u. K. Zool.-Bot. Gesellschaft.

POKORNY A. (1854): Vorarbeiten zur Kryptogamenflora von Unter-Österreich. *Verh. Zool.-Bot. Verein Wien* 4: 3-168.

SCHWARZ M. (2000): Linz, eine wespenreiche Stadt. *ÖKOL* 22(3): 3-20.

WEGERSDORFER M. (1892): Die Laub- und Lebermoose des Vegetationsgebietes von Linz. *Jahresbericht öff. Handels-Akademie Linz* 10: 2-66.

WELWITSCH F. (1834): Systematische Aufzählung der Farne und Moose von Unterösterreich. Wien, Beck'sche Universitätsbuchhandlung.

ZECHMEISTER H. G. (1992): Die Vegetation auf Flachdächern von Großbauten aus der Jahrhundertwende. *Tüxenia* 12: 307-314.

ZECHMEISTER H. G. (1995): Growth rates of five pleurocarpous moss species under various climatic conditions. *Journal of Bryology* 18(3): 455-468.

ZECHMEISTER H. G., MOSER D. (2001): The influence of agricultural land-use intensity on bryophyte species richness. *Biodiversity and Conservation* 10: 1609-1625.

ZECHMEISTER H. G., TRIBSCH A., MOSER D., WRBKA T. (2002a). Distribution of endangered bryophytes in Austrian cultural landscapes. *Biological Conservation* 103: 173-182.

ZECHMEISTER H. G., TRIBSCH A., HOHENWALLNER D. (2002b): Die Moosflora von Linz und ihre Bedeutung für die Bioindikation. *Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz*. In Druck.

VHS Linz
Coulinstraße 18
Tel. 0732/7070-4305
Fax. (0732) 661045

VHS



Naturwissenschaftliche
Veranstaltungen im 1. Halbjahr 2002

501.070 (F4)

Heimische Biotope – Exkursionen

Inhalte und Ziele: Exkursionen zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten – Wälder, Wiesen, Gewässer, Stadtbiootope

Mitzubringen: Gutes Schuhwerk, eventuell 1 Lupe, Schreibzeug, Plastiksackerl für Pflanzenmaterial

Termine: Samstag, 27. 4. 2002, 10 Uhr: Donauauen – Weikerlsee

Treffpunkt: Parkplatz Weikerlsee

Samstag, 25. 5. 2002, 10 Uhr: Freinberg - Zaubertal

Treffpunkt: Freinberg, Jägermayrnhof

Samstag, 15. 6. 2002, 10 Uhr: Dießenleitenbach

Treffpunkt: Gasthaus Lehner, Bachlbergweg 38

Beitrag: Einzelkarten € 5,00

Leitung: Dr. Friedrich Schwarz

501.080 (F4)

Pflanzen erkennen und bestimmen

Inhalte und Ziele: für alle NaturliebhaberInnen, die sich schon immer an der Pflanzenwelt erfreut haben, nun aber auch Blumen benennen und wieder erkennen möchten

Methoden: selbstständiges Arbeiten in Kleingruppen

Gruppengröße: 10 – 15

Termine: Donnerstag, 18.30-20 Uhr, 4mal ab 2. 5. 2002 (2. 5., 16. 5., 23. 5., 6. 6.)

Ort: VHS-Haus, Raum 203

Beitrag: € 26,00

Leitung: Dr. Peter Starke

501.090 (F4)

Wildkräuter am Wegesrand

Inhalte und Ziele: Eine Wanderung, auf der heimische Pflanzen vorgestellt und Wissenswertes über deren Verwendung in Heilkunde, Küche und Kosmetik berichtet wird.

Mitzubringen: gutes Schuhwerk

Termin: Freitag, 24. 5. 2001, 16-18 Uhr

Treffpunkt: Martinskirche

Beitrag: Einzelkarten € 5,00

Leitung: Mag. Claudia Ortner

Institut für
Angewandte Umwelterziehung
Werkstatt für
Naturnahe Freiraumgestaltung
Tel. 07252/81199-0, Fax. 07252/81199-9

Gärten für Kinder - Vortrag

Wie sieht ein Garten aus, in dem sich auch Kinder wohl fühlen? Welche Gestaltungsmöglichkeiten habe ich im privaten Bereich?

Termin: Mittwoch 19. Juni 2002, 20 Uhr

Ort: Steyr

Leitung: DI Dr. Wolfgang Eder, Garten- und Landschaftsplaner, Institut für Angewandte Umwelterziehung, Steyr

Beitrag: € 5.-

Waldläufer und Grashüpfer

Erlebnistage für die ganze Familie - geeignet für Kinder ab 8 Jahren. Ein Wochenende aussteigen aus den Annehmlichkeiten der Zivilisation in direktem Kontakt mit den Elementen.

Termin: 21. bis 23. Juni 2002

Ort: Bad Ischl

Leitung: Günther Preisch, Survivaltrainer; Petra Schabhüttl, Sonderpädagogin

Beitrag: € 72,- (Partner € 37,-) Kind € 15,- exklusive Unterkunft und Verpflegung (€ 12,- pro Person und Tag)

WANDERUNGEN

Am Samstag, dem **25. Mai 2002**, von 9.00-11.30 Uhr findet die **1. Orchideenwanderung** durch das Himmelreichbiotop und auf dem anschließenden Michelberg in Micheldorf (Bezirk Kirchdorf a.d. Krems, Oö.) statt. Früh blühende Orchideen wie Kleines Knabenkraut, Großes Zweiblatt, Geflecktes Knabenkraut, Prächtiges Knabenkraut, Breitblättriges Knabenkraut, Fliegenragwurz usw. werden zu sehen sein.

2. Orchideenwanderung am Sonntag, dem **16. Juni 2002** von 9.00-11.30 Uhr. Zu sehen sind: Orchideen wie Geflecktes Knabenkraut, Fliegenragwurz, Große Händelwurz, Pyramiden-Orchis, Kugel-Orchis, Weißes Waldvögelein usw. Bei beiden Wanderungen wird auch über die Imkerei beim Schaubienenkasten informiert.

Vogelkundliche Wanderung mit H. Rubenser von der Naturkundlichen Station Linz - durch das Himmelreichbiotop und über den anschließenden Michelberg am **Sonntag 26. Mai 2002** von 8.00-10.30 Uhr. Fernglas, wenn vorhanden Bestimmungsbuch, wetterfeste Kleidung und vor allem naturinteressierte Freunde und Bekannte mitbringen.

Ausgangspunkt: Parkplatz beim Himmelreichbiotop „In der Krems 2“ in Micheldorf. **Anmeldung und Auskunft:** Werner Bejvl, Tel. 07582/60454

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [2002_1](#)

Autor(en)/Author(s): Zechmeister Harald Gustav, Tribsch Andreas

Artikel/Article: ["Ohne Moos nix los!" Die Moosflora von Linz 24-32](#)