© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Mauermoose und ihre Spezialisierung

Heinz FORSTINGER
Konrad Lorenz Weg 1
4910 Ried im Innkreis
Heinz.Forstinger@eunet.at

Ein belauschtes Zwiegespräch unter Moosen: „Diese Menschen - bunte Blumen erfreuen sie, zwitschernde Vögel erheitern sie, Kristalle legen sie in Vitrinen, mächtige Bäume bestaunen sie, bunte Fische halten sie in kleinen Becken und der Sternenhimmel macht sie staunen. Uns gibt es für sie nicht; wie bedauerlich! Oder doch nicht? Wie schön, wenn man sich selbst genug ist und um seine Vorzüge weiß, die da sind: reizende Formen (wenn auch im Kleinen), zarte Farben (Grün in allen Schattierungen) und eine Überfülle mikroskopischer Details. Doch vielleicht der größte Vorteil der Unauffälligen ist: Man wird in Ruhe gelassen! Dieser Homo sapiens hat doch in seinem Forscherdrang bereits viel Unheil angerichtet. Wie viele Lebewesen hat er nicht schon bis zur Unkenntlichkeit verändert und verzüchtet. Davon blieben wir bisher Gott sei Dank verschont. Und jetzt erst mit dieser Genveränderung; nicht auszudenken, wenn wir womöglich fünf Meter hoch wachsen müssten! Bleiben wir also bescheiden im Hintergrund, das ist vorteilhafter.“

Da ist jetzt die Frage, ob alle Attribute, die sich diese Moose zuschreiben, auch tatsächlich zutreffen. Das nachzuprüfen, habe ich einen Bachverbau in Ried im Innkreis gewählt. Die Breitsach, ein schmächtiger Bach, der im Hausruckwald entspringt, wird im Stadtgebiet, um die gelegentlichen Hochwässer zu bändigen, in ein festes Korsett gezwängt (Abb. 1). Sie fließt ziemlich genau in Süd-Nord-Richtung und mündet wenige Kilometer hinter Ried in die Antiesen, die wiederum unterhalb von Antiesenhofen in den Inn mündet. Die hohen Betonmauern zu beiden Seiten sind großteils mit Moosen bewachsen - je nach geografischer Positionierung recht üppig. Betrachtet man diesen Bewuchs bei feuchtem Wetter, dann also, wenn sich die Moose in ihrer ganzen Pracht zeigen, kann man sehr deutlich sehen, dass es verschiedene Bewuchszonen gibt. Die schon erwähnten unterschiedlichen Grüntöne machen das leicht. Nahe der Wasserlinie sind 3 bis 4 Zonen zu erkennen, die bis etwa eineinhalb Meter hoch reichen. Darüber ist die Fläche bis zur Mauerkrone wegen der zunehmenden Trockenheit mehr oder weniger locker besiedelt (Abb. 2). Die Mauerkronen (Abb. 3)

Abb. 2: Das Mauerkorsett des Baches weist bei Normalwasser eine Höhe von 2,40 m über dem Wasserspiegel auf. Die Zone 1 nimmt davon 20 cm, die Zone 2 60 cm, die Zone 3 ebenfalls 60 cm und die verbleibende Zone 4 100 cm ein. Natürlich schwankt diese Zonierung über den Mauerverlauf hinweg, da sich ja die Bedingungen kleinräumig ändern.

Abb. 1: Die Breitsach in Ried i. I. bei Normalwasser. Der Bewuchs durch unterschiedliche Moose ist deutlich zu sehen. Die trockene Mauermitte fällt auf.

Abb. 3: Die Mauerkrone fängt alle Niederschläge, deshalb der lückenlose Moosbewuchs; auch im Bereich unterhalb der Kante.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

selbst zeigen wieder andere Farben - es sind also andere Arten, die sich dort einfinden. Auch die beiden Mauern unterscheiden sich in diesem Bereich geringfügig, weil ja durch minimal verschiedene Einflüsse andere Bedingungen herrschen und daher die eine oder andere Arte begünstigt wird.

Beginnen wir an der unmittelbaren Wassergrenze.

Zone 1 (Abb. 4a)

sie ist zweigeteilt und etwa 20 cm hoch. Hier kommt es häufig zur gänzlichen Bedeckung mit Wasser, da ja geringfügige Niederschläge schon ein bescheidenes Ansteigen des Wasserspiegels bewirken. Durch die Kapillarwirkung des anhaftenden Erdreichs und den Bewuchs steigt die Feuchtigkeit ständig in die obere Hälfte dieser Zone auf und hält diese auch bei Normalwasserstand feucht. Die ersten 10 cm nimmt *Brachythecium rivulare* (Bruch) Br.eur. (Abb. 4b) ein. Dieses Moos ist weit verbreitet auf nasser Erde und Gestein. In seinen Astverzweigungen lagern sich Schlammteilchen ab, wodurch das Moos grau und abgestorben erscheint. Dem ist aber nicht so; reinigt man die Pflänzchen, kommt ein dunkles Grün zum Vorschein, das in den jungen Spitzen in ein Gelbgrün übergeht. Die einzelnen Moospflänzchen sind mit einem kriechenden Stämmchen an der Mauer verhaftet, das sich in mehrere Äste teilt. Die Blätter (Abb. 4c) sind breitoval und laufen in eine breite, kurze Spitze aus. Der Rand ist fein gezähnt (Abb. 4d) und eine kräftige Rippe durchzieht das Blatt bis in die Nähe der Spitze (Abb. 4e). Die langgestreckten Zellen gehen an der Blattbasis - und da besonders an den Rändern - in eine rechteckig-quadratische Form über (Abb. 4f). Am Standort waren keine fruchtenden Pflanzen zu finden. Oberhalb dieser ersten 10 cm wird ein gleich breites Band von der Art *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G (Abb. 5a) besiedelt, ein weitverbreitetes, dunkelgrünes Moos mit einem breiten ökologischen Spektrum, das hier im wassernahen Bereich in der Form *fo. rivulare* Loeske auftritt. Die Pflanzen (Abb. 5b), wenige Zentimeter hoch, stehen in dichten Verbänden, sind mehrfach gabelig verzweigt und an den Zweigspitzen meist mit einer stiellosen Kapsel besetzt. Die Blätter (Abb. 5c) sind zumeist gefaltet, lanzettlich und an der Spitze in einen glashellen Dorn auslaufend (Abb. 5d). Eine kräftige Rippe durchzieht das Blatt, das durch seine dicken, kurzrechteckigen Zellen (Abb. 5e) im Mikroskop dunkelgrün erscheint bis in die Spitze. Die Mooskapsel an der Astspitze soll hier detailliert vorgestellt werden. Im jungen Stadium sitzt auf dem Kapseldeckel ein „Käppchen“ (Abb. 5f u. 5g), das aus Resten der Eihülle (Archegonium) besteht. Der Kapseldeckel (Abb. 5h, 5i [seitlich] u. 5j [von oben]) verschließt die unreife Sporenkapsel. An einer Sollbruchstelle reißt bei der Sporenreife der Deckel ein und fällt ab. Dadurch ist der Weg für die Sporen noch nicht ganz frei. Ein raffiniertes Gebilde aus zahnförmigen Elementen (Abb. 5k, Teilsegment) sitzt an der Kapselöffnung. Diese Zähne sind mit Warzen und Rippen besetzt (Abb. 5l), die sich je nach Luftfeuchtigkeit krümmen oder strecken. Dieser hygroskopische

Abb. 4a: Hier ist ständiger Wasserkontakt. Abb. 4b-f: *Brachythecium rivulare* (Bruch) Br.eur. die Pflänzchen wachsen meist von der Grundachse rechtwinkelig weg. Abb. 4c: Die Blattform mit Rippe. Abb. 4d: Zellen aus der Blattmitte, mit gezähntem Rand. Abb. 4e: Die Rippe erreicht die Blattspitze nicht. Abb. 4f: Die Zellen der Blattbasis sind quadratisch-rechteckig.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

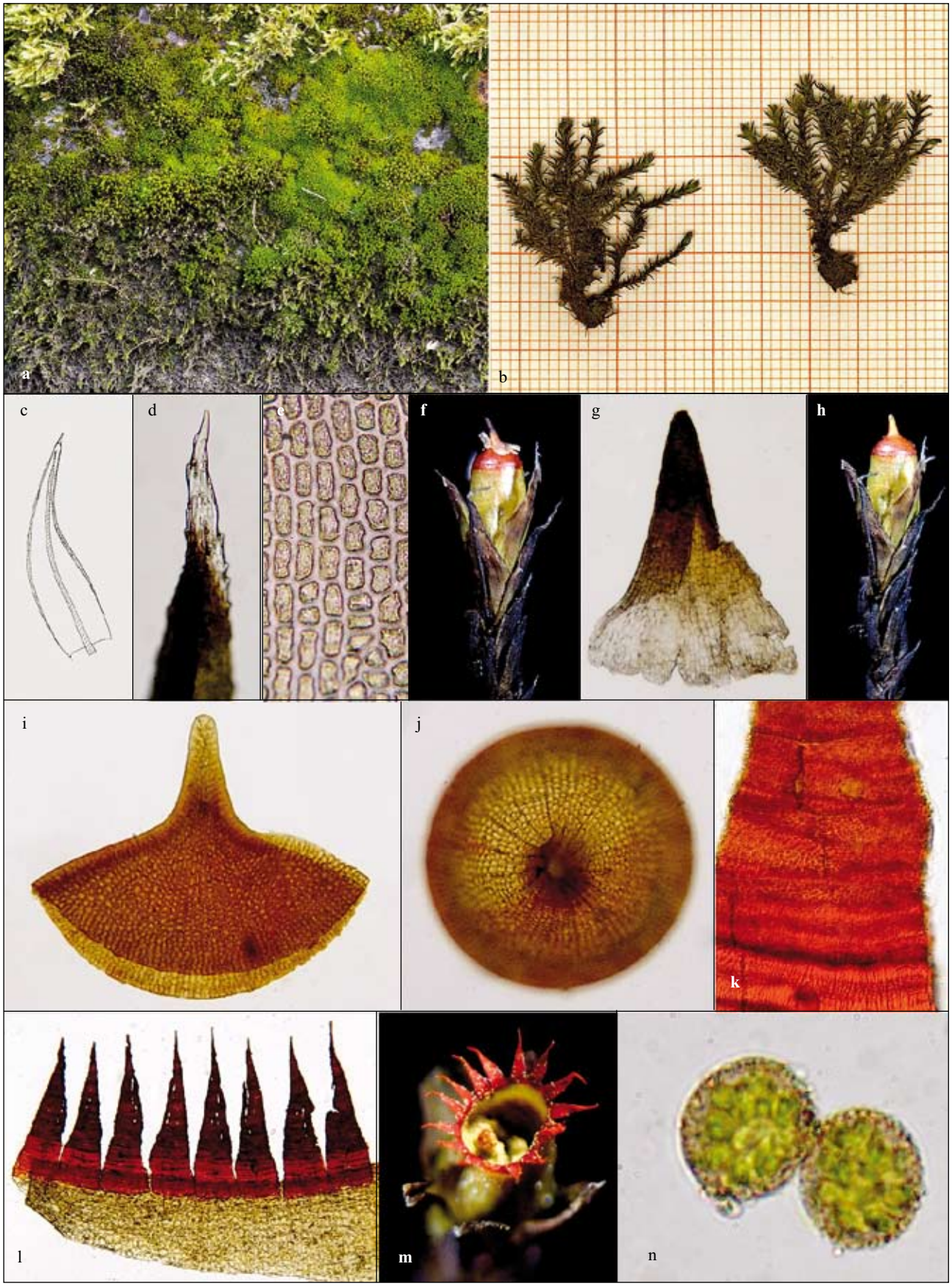

Abb.5a: Kapillarwirkung sorgt für Feuchtigkeit. Abb. 5b-n: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G. ein reichverzweigtes Pflänzchen. Abb. 5c: Eine kräftige Rippe durchzieht das Blatt. Abb. 5d: Die „Glasspitze" ist ohne Chlorophyll. Abb. 5e: Ziegelmauerartige Zellgruppe. Abb. 5f: Sporenkapsel verdeckelt mit „Haube". Abb. 5g: Kapselhaube = Rest der Archegonienhülle. Abb. 5h: Verdeckelte Sporenkapsel. Abb. 5i: Abgefallener Kapseldeckel von der Seite. Abb. 5j: Abgefallener Kapseldeckel von oben. Abb. 5k: Peristomzahn, Ausschnitt. Abb. 5l: Teil des Peristoms = Kapselverschluss. Abb. 5m: Kapselmund mit Zähnen. Abb. 5n: Warzige Sporen.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Effekt ist leicht zu demonstrieren, indem man diesen „Reusenverschluss“ (Abb. 5m - Peristom) anhaucht - die Zähnchen krümmen sich (Lupe benützen!). Den Sporen (Abb. 5n, ca. 0,01 mm Durchmesser) wird durch diesen Mechanismus das Verlassen der Kapsel nur bei trockenem Wetter „erlaubt“, was ihrer Verbreitung sicherlich dienlich ist.

Zone 2 (Abb. 6a) -

diese ist etwa 50 cm breit und wird nur mehr bei stärkeren Hochwässern überflutet. Diesen Bereich beherrscht *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B.S.G.; es bildet einen auffallend hellgelben Gürtel. Die einzelnen Pflanzen sind stark verzweigt (Abb. 6b); Sporenkapseln waren zum Beobachtungszeitpunkt (Februar) keine vorhanden. Die Blättchen sind stark längswellig, der Blattrand ist von der Mitte bis zur Spitze fein gezähnt und eine starke Rippe reicht bis kurz vor die Spitze (Abb. 6c). Die Zellen sind überwiegend langgestreckt (Abb. 6d); sie greifen mit spitzen Enden (prosenchymatisch) ineinander. Der Blattgrund wird von einer kleinen Gruppe rechteckiger bis quadratischer Zellen (Abb. 6e) gebildet.

Zone 3 (Abb. 7a) -

in diesem ungefähr 60 cm breiten Bereich - er wird während eines Jahres nur einige Male vom Wasser erreicht - und auch kapillare Feuchtigkeit sowie die Luftfeuchtigkeit sind wesentlich geringer. Es sind hauptsächlich zwei Moosarten vorherrschend. Es ist zum einen *Hypnum cupressiforme* Hedw. s.str. (Abb. 7b), ein sehr häufiges und weitverbreitetes Moos unterschiedlicher Standorte und vieler Formen. Die Blätter (Abb. 7c) sind rippenlos (gelegentlich ist eine kurze Doppelrippe zu beobachten), mehr oder weniger stark sichelförmig gebogen, mit deutlich abgesetzten Zellgruppen (Abb. 7d) in den Blattwinkeln. Rotbraune, leicht gekrümmte Sporenkapseln sind häufig entwickelt. Die Kapselzähne (Abb. 7e) sind gelbbraun, sie stehen in einer Doppelreihe (doppeltes Peristom), wobei die innere Zahnreihe aus schmächtigeren Zähnchen gebildet wird. Die zweite Hauptart dieses Mauerabschnitts ist *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hüb. (Abb. 8a). Auch dieses Moos kriecht mit einem liegenden Hauptstamm über die Unterlage. Von diesem zweigen rechtwinkelig die Äste nach oben ab und bilden einen dichten Überzug. Die Blätter (Abb. 8b) sind zungenförmig und werden von einer kräftigen Rippe durchzogen, die fast bis in die Spitze reicht. Die Blattspitze ist, im Unterschied zum übrigen Blattrand, mit wenigen Zähnen versehen (Abb. 8c). Die Blattfläche wird von quadratischen, undurchsichtigen Zellen gebildet, die mit starken Auswüchsen (Papillen) besetzt sind (Abb. 8d). Lediglich an der Blattbasis ist nahe der Rippe eine Gruppe von rechteckigen, durchsichtigen Zellen angeordnet (Abb. 8e).

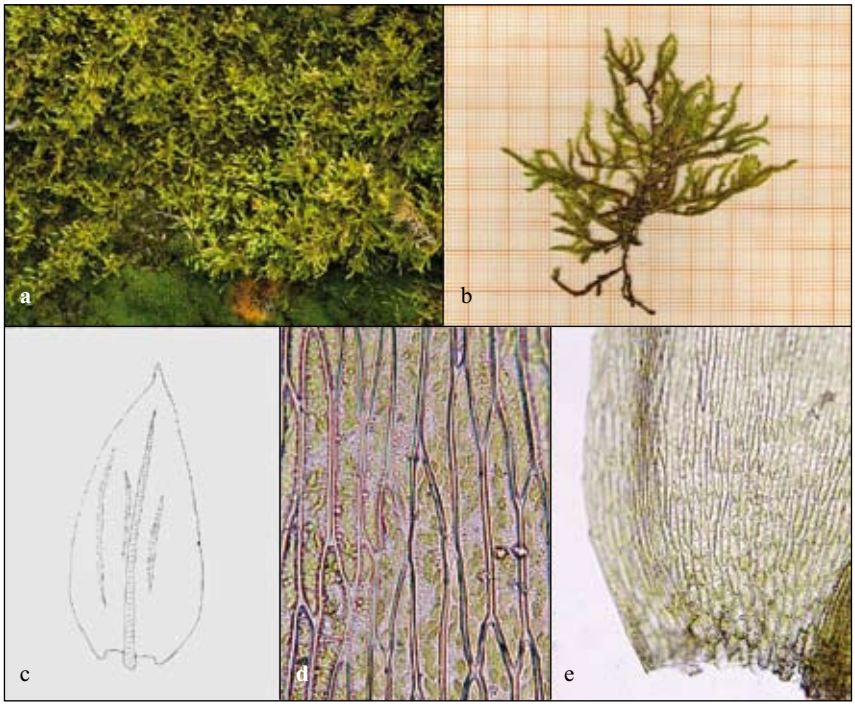

Abb. 6a: Diese Zone wird bei mäßigem Hochwasser erreicht. Abb. 6b-e: *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B.S.G. eine wirr beastete Moospflanze. Abb.6c: Längswelliges Blatt mit kräftiger Rippe und durchgehend gezähntem Rand. Abb. 6d: Langgestreckte (prosenchymatische) Zellen aus der Blattmitte. Abb. 6e: Rechteckige (parenchymatische) Zellen am Blattgrund und den äußeren Ecken (Blattflügeln).

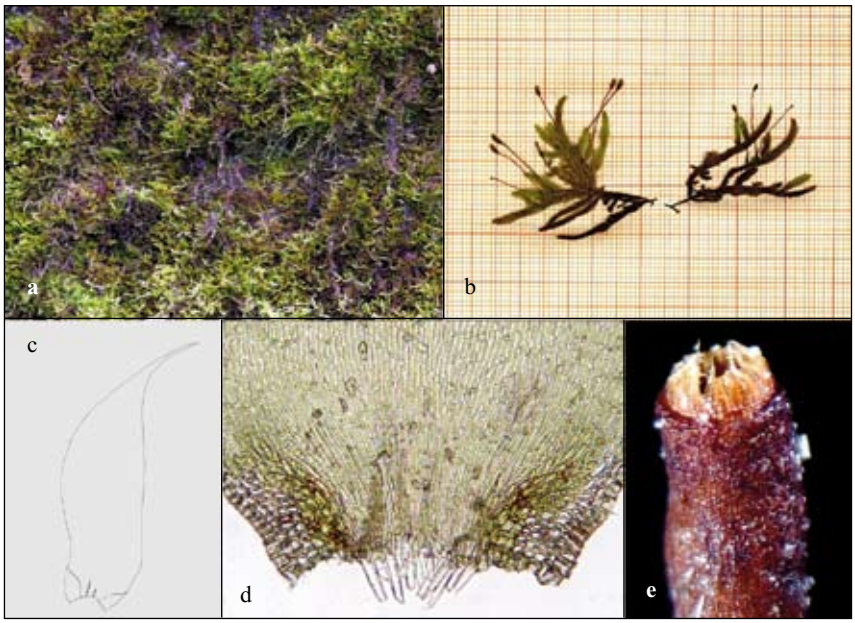

Abb. 7a: Bei stärkeren Hochwässern wird dieser Bereich vom Wasser berührt. Abb. 7b-e: *Hypnum cupressiforme* Hedw. s.str. ein reichverzweigtes Moos, das häufig fruchtend angetroffen wird. Abb. 7c: Sichelig gebogene Blätter mit kurzer Doppelrippe und deutlichen Blattflügeln. Abb. 7d: Die Blattbasis mit abgesetzten, wasserhellen Zellgruppen. Abb. 7e: Kapsel mit halbgeöffnetem Peristom.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

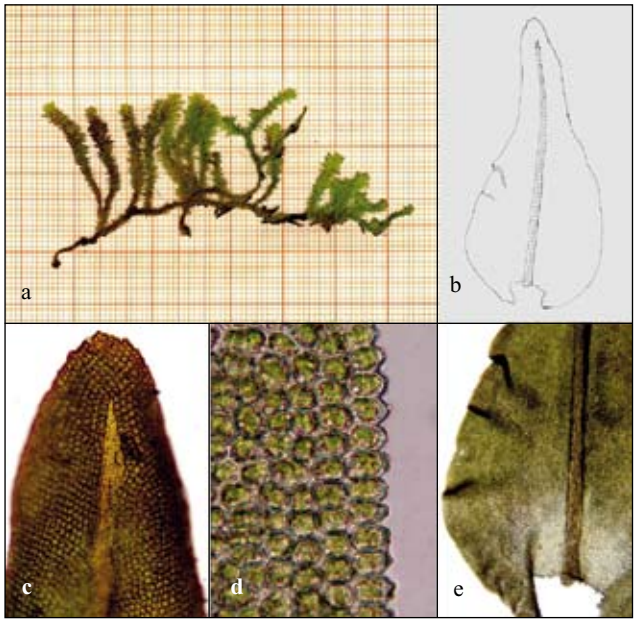

Abb. 8a-e: *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hüb. hat aufrecht stehende Ästchen auf kriechender Achse. Abb. 8b: Zungenförmiges Blatt mit kräftiger Rippe. Abb. 8c: Die Rippe erreicht die grobgezähnte Spitze nicht. Abb. 8d: Dichtes, undurchsichtiges Zellnetz mit stark warzigen Zelloberflächen. Abb. 8e: Herabgeschlagene, quergewellte Blattbasis.

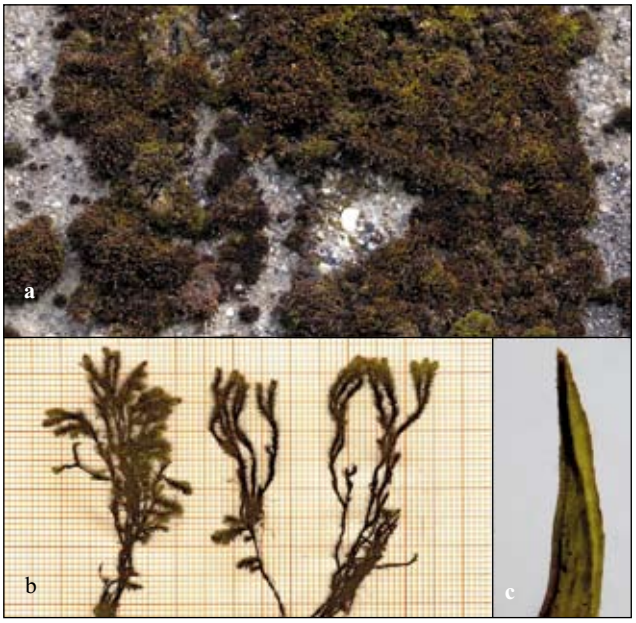

Abb. 9a: Selten erreichen Hochwässer diesen Bereich; und wenn, dann ist die Verweildauer des Wassers kurz. Abb. 9b-c: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G. s.str. ästig verzweigtes Moos mit eingesenkten Kapseln und auffallend dunkelgrüner Färbung.. Abb. 9c: Die übliche glashelle Spitze kann auch fehlen; das Blatt ist meist stark mittig gefaltet.

Zone 4 (Abb. 9a) -

ist stärker besonnt und wird nur mehr an wenigen Tagen im Jahr von Hochwässern erreicht. Der Bewuchs in diesem Bereich ist lückenhaft und wird vorwiegend von einem Moos besorgt, dem wir schon im oberen Bereich der Zone 1 begegnet sind. Es ist *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G. s.str. (Abb. 9b), in der Form der trockenen Standorte, schwarzgrüne Polster bildend. Den Blättern fehlt teilweise eine glashelle Spitze (Abb. 9c).

Die Mauerkronen -

sie weisen einen kleinklimatischen Unterschied zur senkrechten Mauer auf, bedingt durch die waagrechte Lage. Der Einstrahlwinkel der Sonnenstrahlen ist hier ein anderer, auch geringer Regen wirkt sich hier aus und Schnee bleibt darauf liegen, um nur drei Faktoren anzuführen. Sogar auf der rechts- und linksseitigen Mauerkrone sind unterschiedliche Arten vertreten.

Der Bewuchs im rechtsseitigen Bereich wird durch *Tortula ruralis* (Hedw.) Gärtner (Abb. 10a) gebildet. Dieses häufige Mauermoos fällt durch ein langes, gezähntes Glashaar (Abb. 10b) auf, das bis zu 1,2 mm lang ist und dem Moos im feuchten Zustand einen silbrigen Schimmer verleiht.

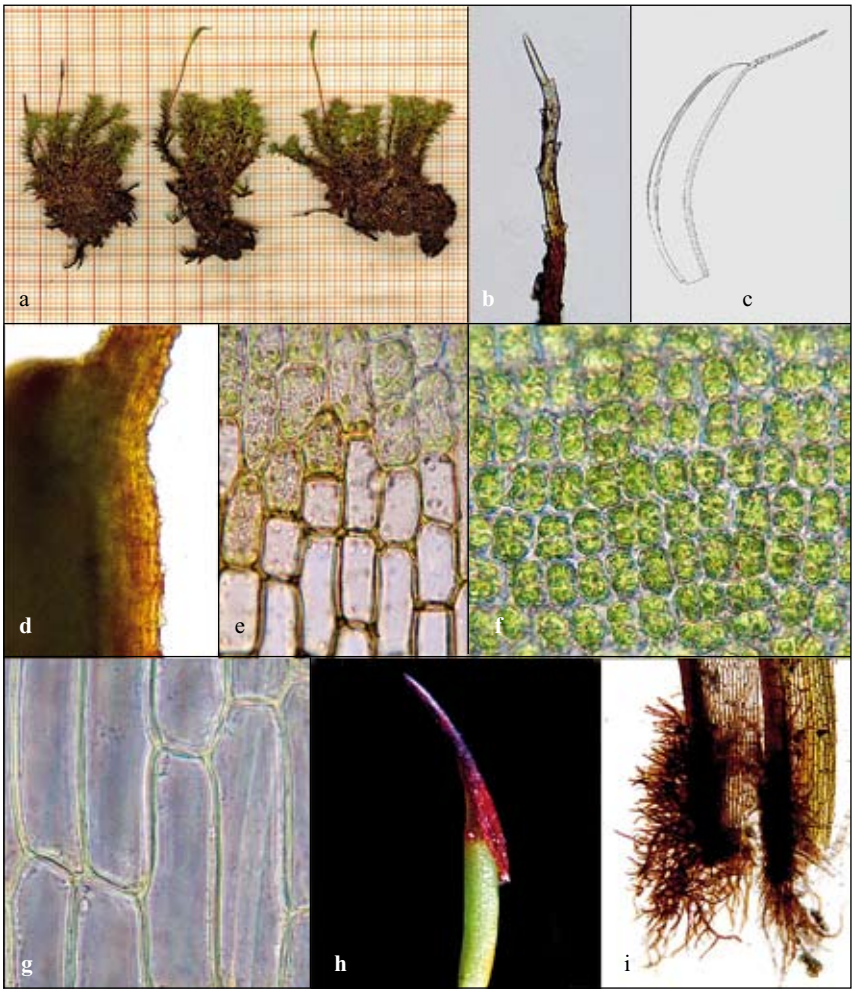

Abb. 10a-i: *Tortula ruralis* (Hedw.) Gärtner, ein schwach verzweigtes, aufrechtes Pflänzchen. Abb. 10b: Endhaar mit heller Spitze. Abb. 10c: Gefaltetes Blatt. Abb. 10d: Rippe ist unterseits papillös. Abb. 10e: Unterschiedliche Blattzellen. Abb. 10f: Papillöse Zellen. Abb. 10g: Glashelle Zellen. Abb. 10h: „Haube“ der Sporenkapsel. Abb. 10i: Zellfäden der Stengelbasis.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

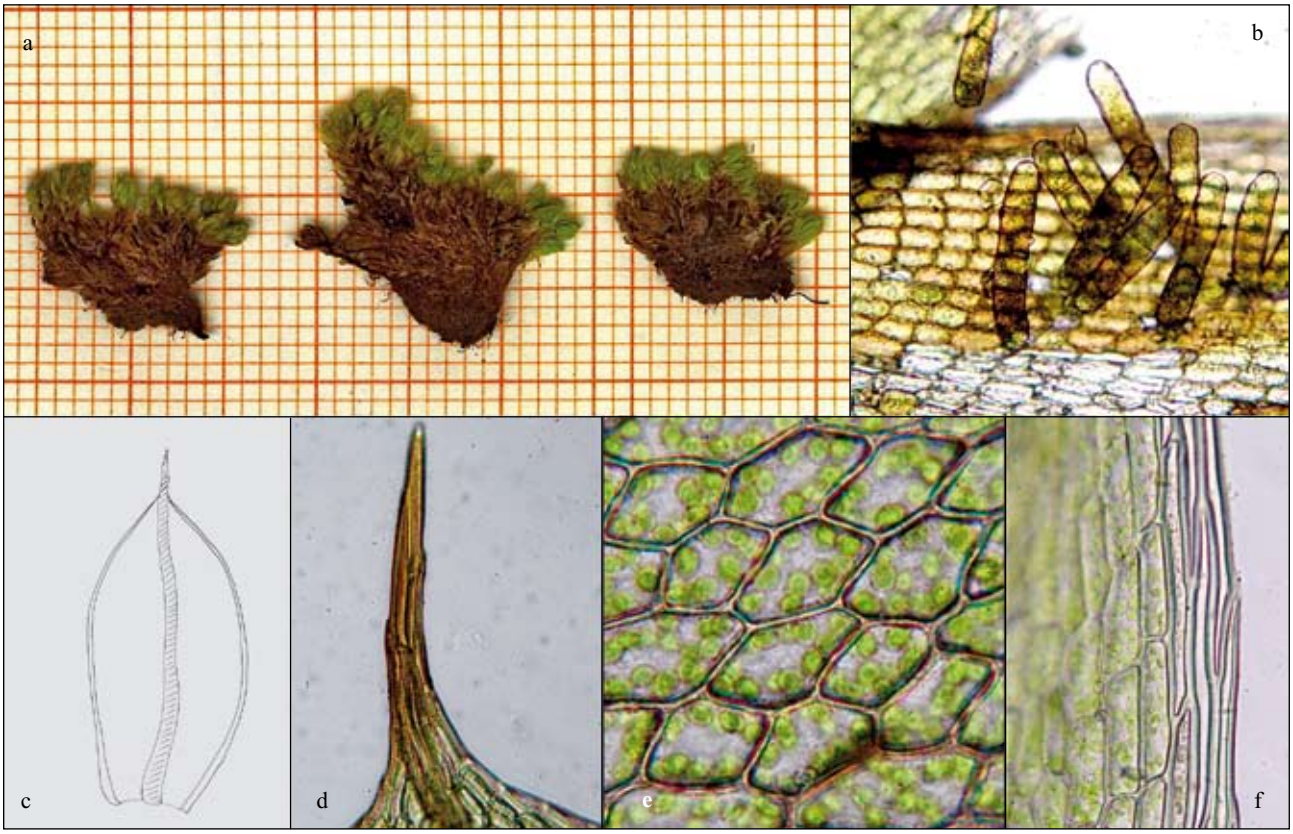

Abb. 11a-f: *Bryum capillare* agg mit 2 cm Höhe zwar ein kleines, aber lange nicht das kleinste Moos. Abb. 11b: Brutkörper (zur vegetativen Vermehrung) auf der Blattunterseite. Abb. 11c: Gesäumtes Blatt mit austretender Rippe. Abb. 11d: Rippenstachel an Blattspitze. Abb. 11e: Rhombisches Zellnetz; deutlich zu sehen die kugeligen Chloroplasten. Abb. 11f: Mit wasserhellen, schmalen Zellen gesäumter Blattrand.
Alle Fotos sind vom Autor.

Die Blätter sind gefaltet (Abb. 10c), eine Rippe reicht bis in die Spitze und tritt dort als das schon erwähnte Glashaar aus. Die Rippe ist an der Rückseite des Blattes dicht mit glashellen Papillen (Abb. 10d) besetzt. Die Zellen sind in der oberen Hälfte des Blattes quadratisch, undurchsichtig und stark papilliert; ab der Mitte werden sie ziemlich unvermittelt wasserhell und länglich-rechteckig (Abb. 10e). Die Abbildungen 10f und 10g zeigen diesen Unterschied deutlich. Sporogone (Mooskapseln) sind häufig vorhanden, sie sitzen an langen Stielen und im unreifen Zustand bedeckt die Spitze eine schnabelförmige Haube (Abb. 10h).Der Stengel ist mit braunen, wurzelähnlichen Fäden dicht verwoben, die beim Ablösen der Blättchen an diesen haften bleiben und an der Basis einen wirren Filz bilden (Abb. 10i).

Auf der Mauerkrone der linken Seite dominieren zwei Moosarten. Es ist *Bryum capillare* agg. (Abb. 11a), wegen des Vorhandenseins von Brutfäden (Abb. 11b) an der Blattunterseite vielleicht der Art *Bryum subelegans* Kindb. zuzuordnen. Aber bei der vielgestaltigen Gattung Bryum ist eine Unterscheidung sehr schwierig zu treffen. Vielleicht ist hier das Zitat einer Bemerkung des Weltreisenden und Naturforschers Georg Forster (1754 - 1794) angebracht, die er bei der Beschreibung eines „Baumläufers“ aus der Südsee macht: *„Dies sind kleine Schwierigkeiten, welche sich gegen alle Systeme empören, und uns freylich unwidersprechlich darthun, daß die Natur nicht immer nach menschlichen Begriffen von Ordnung, Harmonie und Einförmigkeit zu arbeiten scheint; mit hin, daß unsere Methoden nur allenfalls Leitfäden in ihrem unermeßlichen Labyrinthe sind.“* Die Blätter dieser Art sind breitoval (Abb. 11c) und enden in einer deutlichen Spitze (Abb. 11d). Die Blattfläche wird durchgehend aus hellen, rhombischen Zellen gebildet, in denen deutlich die Blattgrün enthaltenden, kugeligen Chloroplasten zu sehen sind (Abb. 11e). Den Blattrand jedoch bilden langgestreckte Zellen, die das Blatt in mehreren Reihen säumen (Abb. 11f). Im trockenen Zustand sind die Blätter spiralig um den aufrechten Moosstengel gewunden. Als zweite Hauptart dieser Mauerkrone ist noch *Hypnum cupressiforme* Hedw. s.str. vertreten, die nicht mehr vorgestellt werden muss, denn sie ist ja an der Mauerwand im Bereich der 3. Zone häufig vertreten und dort auch besprochen worden.

Zum Abschluss muss noch gesagt werden, dass sich das Moosvorkommen an diesen Mauern nicht auf diese wenigen Arten beschränkt. Viele der Rasen und Polster bestehen aus einer Vermischung von verschiedenen Arten, die sich zwischen den dominierenden Arten versteckt halten. Es ist hier mein Bestreben gewesen, die zonenbildenden Arten vorzustellen, die uns durch die deutliche, fast lineare Abgrenzung ihres Lebensraumes ins Auge fallen.

WANDERUNG

Pilzkundliche Wanderung mit Kons. Heinz Forstinger **am, Samstag, den 20. September 2008 von 9 -11.30 Uhr.**

Treffpunkt: Parkplatz beim Himmelreichbiotop „In der Krems 2“ in Micheldorf/Oberösterreich.

Anmeldung und Auskunft: Werner Bejvl (Landschaftspflegeverein „Bergmandl“ ***http:\\bergmandl.heim.at***), e-mail: *w.bejvl@aon.at*, 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: 2008

Band/Volume: 2008_3

Autor(en)/Author(s): Forstinger Heinz

Artikel/Article: Mauermoose und ihre Spezialisierung. 13-18