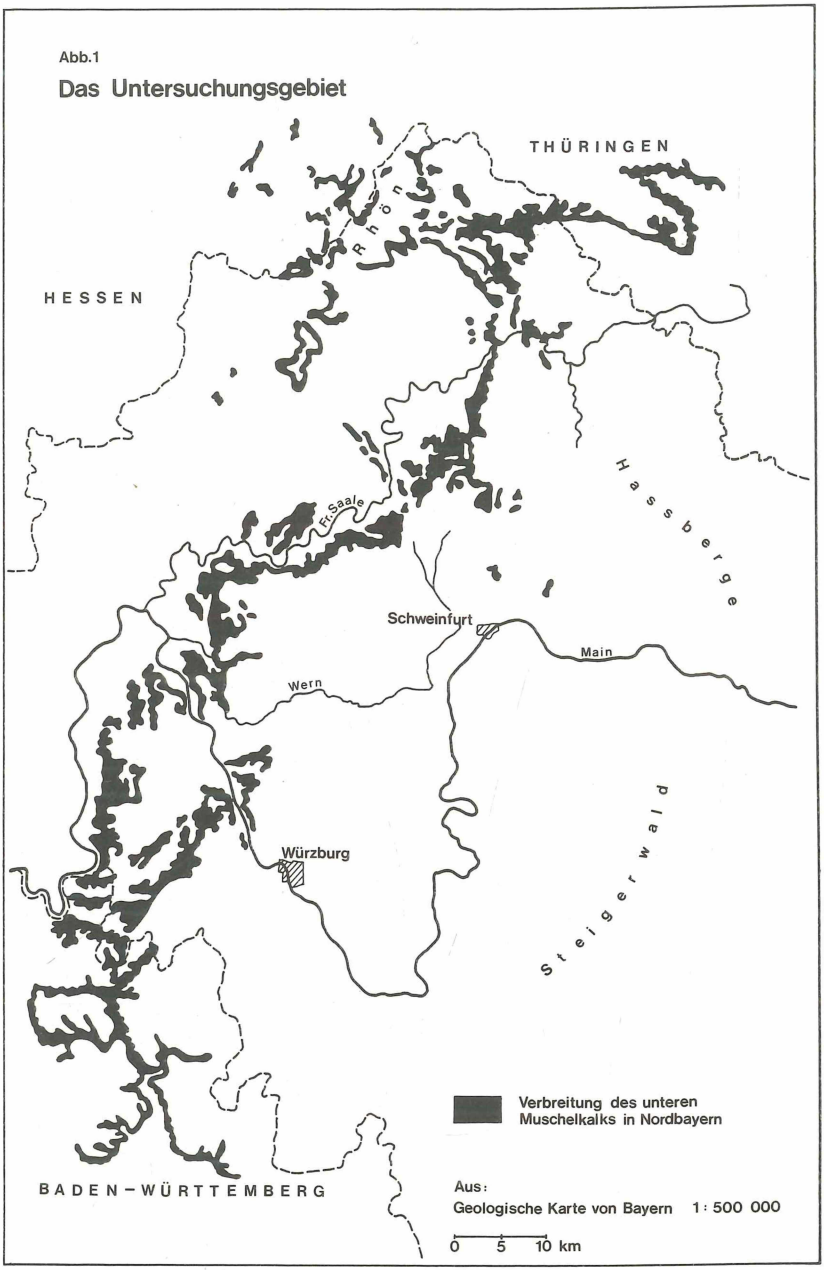
Beobachtungen zum unauffälligen Leben der Moose im fränkischen Muschelkalkgebiet

Von Rolf Ziegler

In der gemäßigten Zone spielen Moose und Flechten im Vegetationsbild eine nur untergeordnete Rolle. Während sie im arktischen Raum die Physiognomie der Pflanzendecke mitbestimmen, führen die Moose unserer geographischen Breite im Schatten der höheren Pflanzen ein zumeist bescheidenes Dasein. In vielen pflanzensoziologischen Arbeiten erscheinen sie daher pauschal als Moos- oder Feldschicht. Aber auch diese unauffälligen Begleiter der höheren Vegetation treten zu Lebensgemeinschaften zusammen. Die Bryosoziologie hat es sich zur Aufgabe gemacht, solche Vergesellschaftungen zu beschreiben, sie nach Typen zu ordnen und eine kausale Erklärung für ihre Entstehung zu geben.

Obwohl die soziologische Betrachtungsweise schon um die Jahrhundertwende auch auf Moose angewendet wurde, z. B. durch Loeske 1901, verdichtet sich erst in neuerer Zeit das Bild der mitteleuropäischen Moosvegetation (Stodiek 1937, Herzog und Höfler 1944, Poelt 1954, Koppe 1955 u. a., Wilmanns 1962, Nörr 1970, Neumayr 1971, von der Dunk 1972, Hertel 1974 und viele andere). Hierbei hat das nordbayerische Muschelkalkgebiet auf Bryologen wenig Anziehungskraft ausgeübt. Abgesehen von einigen bryofloristischen Streifzügen (Kneucker 1921 und 1926, Kaiser 1926 und 1950, Gauckler 1940) wurde die Moosvegetation in diesem Gebiet wenig beachtet. Der Muschelkalk, der dieses Gebiet prägt, zeichnet sich aus durch seine Wasserarmut. Seine Vegetation ist nach Grebe (1911) überwiegend xerophil und gilt als moosarm. Hierin liegt vielleicht eine Erklärung für die Tatsache, daß das Land zwischen Rhön, Spessart, den Haßbergen und dem Steigerwald bryologisch unerforscht geblieben ist. Aus dem benachbarten thüringischen Muschelkalk gibt es die mehr floristischen Arbeiten von Grebe (1911) und Kaiser (1926, 1950). Stodiek (1937) hat xerotope Moos- und Flechtenvereine des Jenaer Muschelkalks beschrieben.

In der Zeit von 1971 bis 1976 habe ich im Auftrag meines Lehrers, Herrn Prof. Dr. O. L. Lange – Würzburg, die Xerothermvegetation des nordbayerischen Muschelkalkgebietes untersucht, wobei die Kryptogamenvegetation der natürlichen Felsstandorte und Trockenrasen des Unteren Mu-


Abb.1
Das Untersuchungsgebiet
THÜRINGEN
HESSEN
Rhön
Fr. Saale
Hassberge
Schweinfurt
Main
Wern
Würzburg
Steigerwald
BADEN-WÜRTTEMBERG
Verbreitung des unteren Muschelkalks in Nordbayern
Aus:
Geologische Karte von Bayern 1:500 000
0 5 10 km

schelkalkes besondere Berücksichtigung fand. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind in einer Dissertation (ZIEGLER 1978) zusammengefaßt.
Aus der Fülle der Beobachtungen sollen im Rahmen dieser Schrift einige Beispiele herausgegriffen werden. Sie mögen dem Pflanzenfreund einen Anreiz geben, auf künftigen Wanderungen die oft unscheinbaren, grauen Wellenkalkfelsen einmal genauer zu betrachten. Es gibt Moosarten bei uns, die „wie einst die Zwerge" im Verborgenen hausen. Den allermeisten Menschen bleiben sie ein Leben lang unbekannt. Um Ihnen, lieber Naturfreund, die Suche zu erleichtern, soll den Moosen eine Beschreibung ihrer Standorte vorangestellt werden.

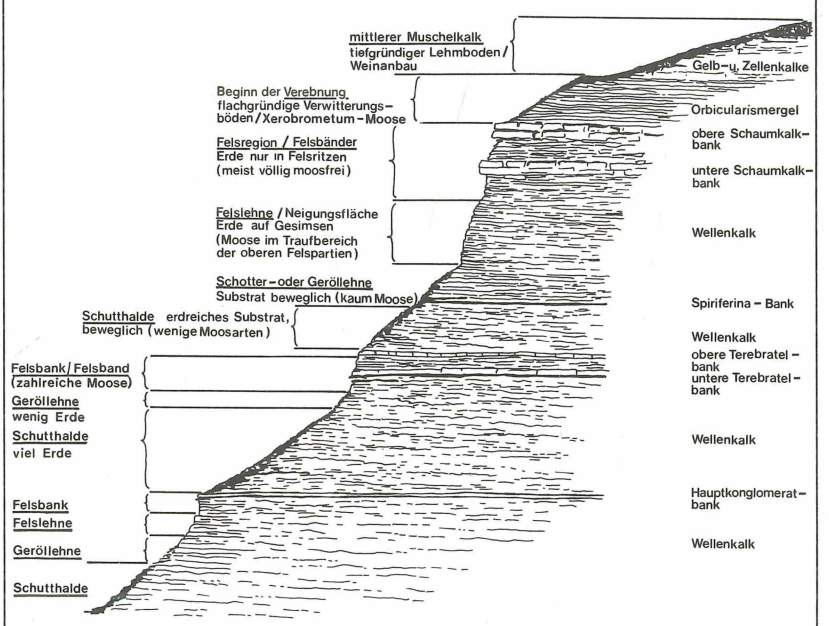
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

Das untersuchte Gebiet bildet die Mitte der deutschen Muschelkalklandschaften, die sich nach Nordosten hin weit nach Thüringen hinein erstrekken und im Süden bis an den Schwarzwald heranreichen. Nach der naturräumlichen Gliederung gehört der größte Teil zu den Mainfränkischen Platten. Der Norden und Nordwesten liegen im Bereich der Südrhön. Einzelne Fundorte in der Hohen Rhön gehören bereits zum Osthessischen Bergland. Im Norden und Nordosten endet das Untersuchungsgebiet an den politischen Grenzen Unterfrankens zu Hessen und Thüringen, im Süden an der Grenze zu Baden-Württemberg. Im Westen und Osten folgt das Gebiet der natürlichen Verbreitung des Muschelkalks, der als 10 bis 60 km breiter Streifen Unterfranken in nordsüdlicher Richtung teilt (vgl. Abb. 1). Alle beschriebenen Fundorte liegen im unteren, ältesten Teil dieser Triasformation, dem Wellenkalk. Schroffe Erosionsformen kennzeichnen seinen Verlauf und bestimmen den Charakter der Vegetation, was besonders in den Flußlandschaften markant hervortritt. Tief haben sich Fränkische Saale, Wern und Main entlang der Verwerfungsspalten in das Relief eingeschnitten und weite Täler geschaffen. Auf den Mainfränkischen Platten und in der Südrhön bilden die zahlreichen Wellenkalkberge ein wesentliches Landschaftselement. In der eigentlichen Rhön tritt der untere Muschelkalk geländemorphologisch stark zurück. Die anderenorts weithin sichtbaren Felsbänder muß man hier suchen.

Der Wellenkalkberg

Obwohl die einzelnen Reliefelemente in ihrer Ausbildung stark variieren, sind die Wellenkalkberge insgesamt recht einförmig entwickelt. Geradezu lehrbuchmäßig ist das Relief im Maintal zwischen Würzburg und Gambach erschlossen. Auf mehreren Kilometern Länge kann man hier die oberen Serien der Wellenkalksedimente in ihrer Lagebeziehung zum Mittleren und Haupt-Muschelkalk beobachten. Als Beispiel sei der Tiertalberg am Maintalhang bei Retzbach-Zellingen angeführt (Abb. 2).

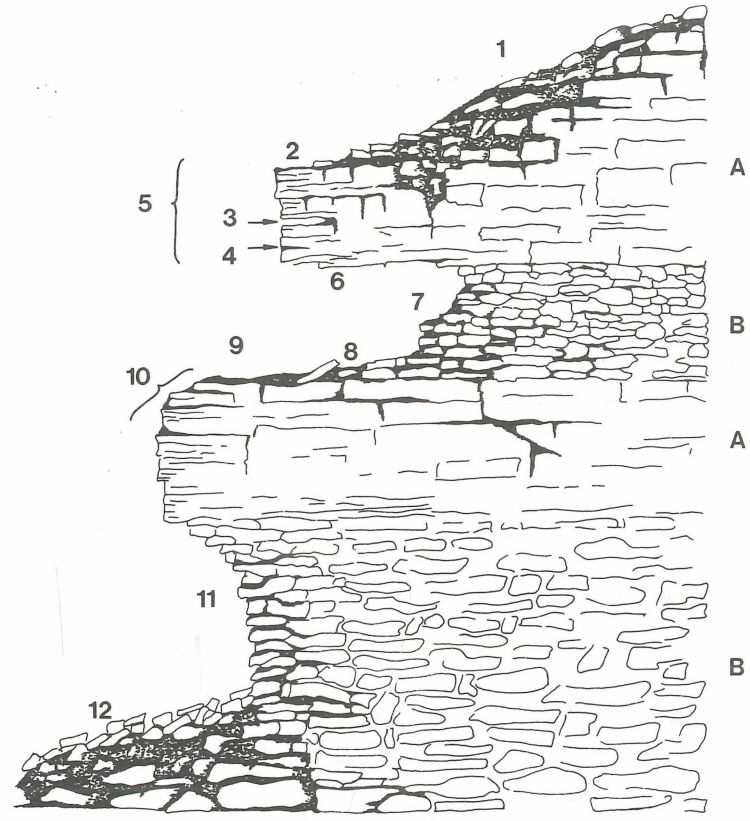
ABB. 2: PROFIL DES TIERTALBERGES BEI RETZBACH-ZELLINGEN
STRATIGRAPHIE UND STANDORTSMOSAIK



(Stratigraphie in Anlehnung an RUTTE 1957)

Abb. 3

Profil einer Wellenkalkbank



Erde

A In Scherben zerfallender Wellenkalk
B In Brocken zerfallender Wellenkalk

1	Schutthalde
2	Felskrone / Zenitfläche
3	Felsspalte
4	Felsritze
5	Stirnfläche
6	Grottendecke
7	Grottenwand
8	Grottenboden
9	Gesims / Traufbereich
10	Neigungsfläche / Felslehne
11	Überhangfläche
12	Geröll

Die Wellenkalkbank

Nach STODIEK (1937) ist eine ökologische Gliederung der trockenen Wellenkalkfelsen notwendig. Sie dürfen nicht als einheitlicher Standort gesehen werden. Bei den von ihr gemessenen Unterschieden im Mikroklima spielt die besondere Verwitterungsstruktur der Wellenkalke eine wichtige Rolle. Für Algen, Flechten und Moose bietet die Wellenkalkbank eine Reihe von Standorten, die sich hinsichtlich Strahlungsmenge, Temperaturgang, Evaporation und mechanischer Faktoren unterscheiden.

Zwergmoose und ihre Gemeinschaften

Moosarten der Gattung *Seligeria* gehören zu den unauffälligen, man möchte fast sagen, heimlichen Bewohnern des Wellenkalks. Das bedeutet keineswegs, daß diese Moose selten sind. Ganz im Gegenteil, diese Gattung ist allgegenwärtig in der Felsregion. Man muß nur lange genug hinsehen und sicher wird man in irgendeiner Vertiefung, Höhlung, Spalte oder Grotte die winzigen Pflänzchen der *Seligeria calcarea* entdecken und wenn der Fels noch so steril aussieht. Wollte man eine Art zum „Charaktermoos" des fränkischen Wellenkalks erklären, so müßte es das *Seligeria calcarea* sein. Die Art besiedelt jeden Kleinstandort der Wellenkalkbank, von der Zenitfläche bis zu Überhang und Grottendecke, jede Hanglage vom Maintal bis in die Hohe Rhön. Dabei genügen ihr cm^2-große Felsflächen, um sich praktisch in jede andere Moosgesellschaft „einzuschmuggeln". Meist wächst sie in Einzelpflanzen oder kleinen Trupps, seltener bildet sie dichte schwarze Rasen und wird dann auch von weitem sichtbar als „rußiger" Felsbelag, in dem man kaum ein Moos vermutet.
Obwohl es Stellen gibt, an denen alle drei im Wellenkalk beheimateten Seligerien nebeneinander vorkommen, lassen sich die Bestände von *Seligeria calcarea, Seligeria pusilla* und *Seligeria doniana* ökologisch gut voneinander unterscheiden. *Seligeria calcarea* besitzt die größte ökologische Valenz. Sie besiedelt euphote bis oligophote Standorte, wobei ihr das besondere Mikroklima der Grottenstandorte sowohl in extremen Südlagen als auch in Nordlagen erträglich ist. Die Art ist daher im ganzen Gebiet verbreitet. *Seligeria pusilla* braucht dagegen schattige Standorte, die auch wesentlich frischer sein müssen, was zum Beispiel im Maintal kaum zu finden ist. *Seligeria pusilla* hat ihr Optimum in der Rhön, kommt aber regelmäßig auch in den Nordlagen der Hügelregion vor. Standorte, die ihr zusagen, sind leicht daran zu erkennen, daß die Art dann zusammenhängende Rasen bildet, die freudig-grün beträchtliche Flächen samtartig über-

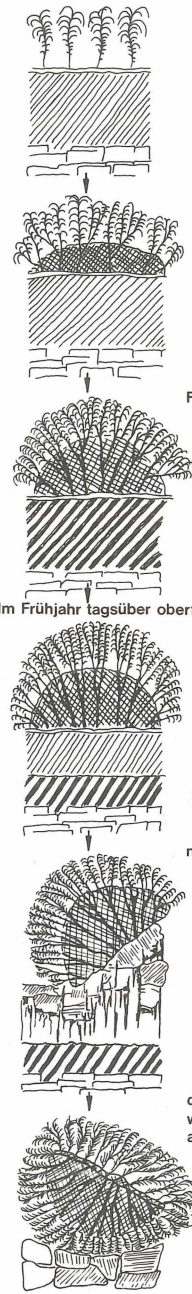
ziehen. Typisch sind massive, ungegliederte Stirnflächen, die für alle anderen Moose unzugänglich sind, oder Vertiefungen und kleine Grotten. Ausgedehnte Bestände findet man entlang dem Wollenbach. Hier in unmittelbarer Wassernähe kann sie stellenweise den Aspekt bilden.
Seligeria doniana ist deutlich die lichtscheueste der drei Seligerien und an ihren Standorten herrscht meist „Kellerluft", wie das für den Grottenverband, in dem sie relativ oft anzutreffen ist, beschrieben wurde. Die größten Bestände fand ich am Stettbach und am Elsbach an schattigen Überhangflächen unmittelbar am Wasserlauf. *Seligeria doniana* wurde nie rasenbildend beobachtet. Typischer Aspekt sind aufgerauhte, feuchte Felsflächen, die mit Tausenden einzeln stehender Pflänzchen „gespickt" sind. GREBE (1911) bezeichnet diese *Seligeria* als seltenen „Einsprengling", der eigentlich nicht im Muschelkalk zu Hause sei. Nach meinen Beobachtungen ist *Seligeria doniana* zumindest in der Rhön verbreitet. Einige Male wurde sie auch in der Hügelregion notiert. Vermutlich ist sie häufiger, denn falls man sie überhaupt sieht, ist sie im Gelände nur fertil ansprechbar. Erschwerend kommt hinzu, daß sie wahrscheinlich oft mit *Seligeria pusilla* vergesellschaftet ist, mit der sie dann Mischrasen bildet.
Auch auf die Algen- und Flechtenbegleiter der Seligerien soll noch hingewiesen werden. Während Leprarien an allen *Seligeria*-Standorten typisch sind, muß man *Trentepohlia aurea*, epilithische und endolithische Flechten als stete Begleiter von *Seligeria calcarea* bezeichnen. Typischer Standort sind geschützte Felspartien, meist an der Basis hinter Kräutern und Gräsern, in West-Nordwest-Expositionen. Die schwarzen Räschen der *Seligeria calcarea* in Kombination mit der leuchtend orange-roten Luftalge und der blau-grünen *Lepraria* cf. *aeruginosa* sind der wohl eigentümlichste Kryptogamenverein des Wellenkalks.

Mobile Moose

Dank einer ungewöhnlichen Art vegetativer Verbreitung gelingt es drei Moosarten, selbst steilste und ruhelose Partien der Felshalden zu besiedeln. Zu Hilfe kommt ihnen dabei der Bodenfrost. Die Tortellen bilden Kurzrasen durch Rhizoidsprossung und akrotone Innovation (MEUSEL 1935). Zunächst sprossen am Protonema, später am Rhizoidstrang zahlreiche Moosstämmchen (Abb. 4). Der anfangs lockere Bestand verdichtet sich durch akrotone Verzweigung. Es entsteht ein Sproßsystem, das von der Basis her abstirbt. Zwischen den abgestorbenen Sprossen sammelt sich Feinerde an. Die Sprosse erstarken und ihre Zahl nimmt zu, so daß

Abb. 4

Entstehung eines Tortella-Kugelrasens



der Rasen auseinanderquillt und die Form einer Halbkugel annimmt. Kommt es nun am Standort zu Auffrierungen, so wird der Rasen mit seiner Erdscholle hochgehoben, quer oder gar auf den Kopf gestellt. Die Tortellen sind nun in der Lage, vom Rhizoidstrang aus basal entgegengesetzt zu sprossen. Auf diese Weise entstehen regelrechte „Mooskugeln", die Feinerde einschließen, sogar Steinchen enthalten können. Der Wind verfrachtet die relativ leichten Gebilde über die Hänge, wo sie irgendwo zwischen Grashorsten oder Geröll liegenbleiben. *Tortella inclinata* besiedelt auf diese Weise steilste Schutthalden. Während man von *Tortella tortuosa* solche „Verbreitungseinheiten" von der Größe eines Hühnereis finden kann, bildet *Astomum crispum* nur erbsen- bis haselnußgroße Kugeln, dafür aber um so zahlreicher. Die steilen *Sesleria*-Halden im Maintal nördlich Würzburg sind stellenweise übersät mit *Astomum crispum*, dessen grün-ockerfarbene Pflänzchen allerdings nur bei feuchter Witterung sichtbar werden. Bei *Astomum* kommt hinzu, daß seine Sporen auch an kleinen, häufig bewegten Erdklumpen austreiben und diese schließlich mit Sprossen einhüllen. Meist sind die Halden übersät mit leeren Gehäusen der Schneckengattung *Cebrina*. In ältere Gehäuse ist oft Erde eingeschlämmt. Selbst hier vermag diese Art zu wachsen.

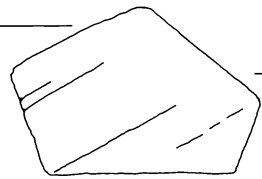
Grüne Konkurrenz auf Steinen

Wer glaubt, daß Moose friedlich miteinander auskommen, wird bei der Untersuchung bemooster Kalkblöcke eines „Besseren" belehrt. Es überrascht immer wieder, wie sehr sich nahe beieinanderliegende Blöcke in ihrer Besiedlung durch die Moose unterscheiden. Am genauesten kann man diese verschiedenen, nebeneinanderliegenden Besiedlungsformen in der Blockhalde am Himmeldunkberg studieren. Die Vorstellung eines dynamisch sich wiederholenden Sukzessionsverlaufs kann dieses Phänomen erklären: Die Besiedlung endet mit dicken Moos-Humusdecken auf der Kulmfläche. Durch mechanische Wirkungen von Wind, Regen, Schnee und Frost in Zusammenwirken mit der Schwerkraft löst sich die schwere Moos-Humusdecke und rutscht ab. Die Besiedlung der Blockoberfläche beginnt von neuem (vgl. Abb. 5). Da dieser Neuanfang bei den Einzelblökken zeitlich divergiert, außerdem die Standortqualität und Verbreitungsfaktoren (Akzessibilität) eine große Rolle spielen, findet man kaum zwei Blöcke, die sich im gleichen Besiedlungsstadium befinden.
Physiognomisch kann man bei der Besiedlung der Steine drei Moosgruppen unterscheiden. Es läßt sich ein frühes Besiedlungsstadium beobach-

Abb. 5: BRYOSUKZESSION AUF KULMFLÄCHEN BESCHATTETER BASALTBLÖCKE IN DER RHÖN

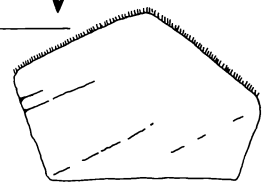
Unbesiedelte, freie Felsfläche

Moossporen werden angeweht, setzen sich in feinsten Rissen und Poren der angewitterten Gesteinsoberfläche fest
(Nach regressiver Sukzession können Moose auch von nicht-erodierten Seitenflächen aus in die freie Kulmfläche hineinwachsen)



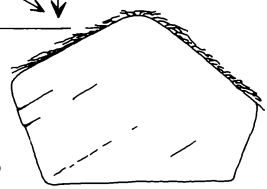
Primäres Besiedlungsstadium

Epilithische Klein-Akrokarpe bilden einen festhaftenden Uberzug:
Barbula sinuosa / Schistidium gracile
Didymodon rigidulus / Fissidens pusillus
Seligeria pusilla / Platydictya confervoides



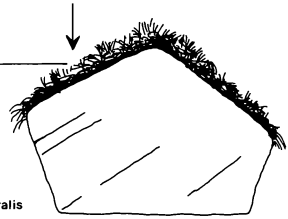
Sekundäres Besiedlungsstadium

Epilithische Pleurokarpe bilden flache Kriechsprosse und zusammenhängende Decken:
Leskeella nervosa / Homomallium incurvatum
Brachythecium populeum / Rhynchostegium murale
(Diese zweite Besiedlungsform kann auch parallel zur „primären Besiedlung" stattfinden oder sich so rasch entwickeln, dass das Primärstadium sich gar nicht ausbildet)



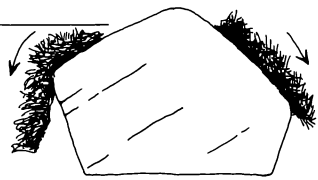
Tertiäres Besiedlungsstadium

Entstehung dicker Moos-Humusdecken.
Fakultativ epilithisch-epigäische und präferent-epigäische Arten / kräftige Akrokarpe, Pleurokarpe und Lebermoose / schliesslich meist Dominanz einer einzelnen Art:
Cirriphyllum vaucheri / Bryum capillare / Brachythecium rutabulum / Hypnum cupressiforme / Thuidium delicatulum
Isothecium myurum / Madotheca platyphylla / Syntrichia ruralis
Anomodon-Arten / Mnium-Arten / Plagiochila asplenioides
Ctenidium molluscum u. a.



Erosion der Moos-Humus-Decke

Abrutschen der Moos-Humus-Decke (regressive Sukzession) durch mechanische Wirkungen von Wind, Regen, Schnee und Frost in Zusammenwirken mit der Schwerkraft



Entstehung einer freien Kulmfläche und Neubeginn der **PROGRESSIVEN SUKZESSION**

ten, das von epilithischen akrokarpen Laubmoosen gebildet wird: *Schistidium gracile, Barbula sinuosa, Didymodon rigidulus, Fissidens pusillus, Seligeria pusilla, Platydictya confervoides.* Sie brauchen sehr wenig Detritus, sitzen in feinsten Poren und Rissen des Gesteins, bilden als echte Epilithen fest anhaftende niederwüchsige Überzüge. In diesem ersten Besiedlungsstadium findet man meist einzelne Sprosse größerer pleurokarper Moose, die das zweite Besiedlungsstadium einleiten. Dies setzt sich aus einer Reihe epilithischer Pleurokarper zusammen, die alle die Fähigkeit haben, lange Ausläufer zu bilden, mit denen sie die Kulmfläche zunächst netzartig überziehen. Mit wachsender Humusbildung innerhalb der Moosdecke finden sich nach und nach solche Arten ein, die entweder Humus oder den mechanischen Halt brauchen. Es sind kräftige, teils epigäische akrokarpe und pleurokarpe Arten, die dieses dritte Besiedlungsstadium kennzeichnen. In der Regel gewinnt aber schließlich eine dieser Arten die Oberhand und verdrängt alle anderen von der Kulmfläche. Die einzelnen Besiedlungsstadien sind nur selten rein ausgebildet. Meist findet man Übergangsformen zwischen 1 und 2 bzw. 2 und 3.

Moose als Pioniere

Es gibt im Wellenkalk einen Standort, an dem alles auf die Moose ankommt. Selbst die höheren Pflanzen sind hier auf ihre sonst unscheinbaren Begleiter angewiesen. An der senkrechten Felsstirne sind die Moose der Wegbereiter für die höhere Vegetation.
Aus feinsten Poren und Rissen heraus sprossen Felsmoose wie *Schistidium apocarpum, Grimmia pulvinata* und *Orthotrichum anomalum.* Nach KESSLER (1913) sind die Sporen dieser Felshafter schwerer als Wasser und sinken bei Regen auch in feinste Haarrisse des Gesteins ein. Zwischen den heranwachsenden Moospflanzen sammelt sich Detritus an. Feinerde wird angeweht, eingeschwemmt und festgehalten. Die stabilen Moospolster bilden ein Keimbett für Diasporen der Frühlingsephemeren. Sie erwärmen sich schnell in der Sonne, speichern Feuchtigkeit und geben mechanischen Halt an diesem phanerogamenfeindlichen Standort. Vor allem *Saxifraga tridactylites* fand ich oft in *Schistidium*-Polstern. Nach KORNECK (1974) beginnt dort, wo sich etwas Feinerde sammeln konnte, die zweite Besiedlungsstufe der Hornkrautgesellschaft. *Sedum acre, Sedum album* und *Sedum sexangulare* stellen sich ein, überziehen netzartig mit ihren Sprossen das Substrat und binden die staubfeine Verwitterungsauflage. Hier finden auch die lockern Kurzrasen von *Pleurochaete squarrosa* und

Syntrichia ruralis genug Halt. Entsprechendes gilt für die Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft und des Cladonietum endiviaefoliae. Mit wachsender Erdauflage dringen Arten des räumlich meist benachbarten Caricetums ein. Nicht selten findet man zwischen *Pleurochaete-, Syntrichia-, Tortella-* und *Ditrichum*-Rasen die *Schistidium*-Polster der ersten Besiedlungsstufe.

Moose als Charakterarten des mainfränkischen Trockenrasens

Der mainfränkische Trockenrasen besiedelt ebene bis schwach geneigte flachgründige Kalkverwitterungsböden. Typischer Standort sind südexponierte Plateauränder der Wellenkalkstufe zwischen Würzburg und Gambach. Markante Merkmale sind die meist ringförmig wachsenden Horste der Erdsegge (Carex humilis) und das massenhafte Auftreten von Moosen und Flechten. Die Charakterarten dieser Gesellschaft sind nach VOLK (1937) entweder submediterraner oder subkontinentaler Herkunft.
Grasfluren mit fremden Florenelementen, die inselartig in unserem mehr ozeanischen Waldklima auftreten, sind viel beschrieben worden. Postgla-

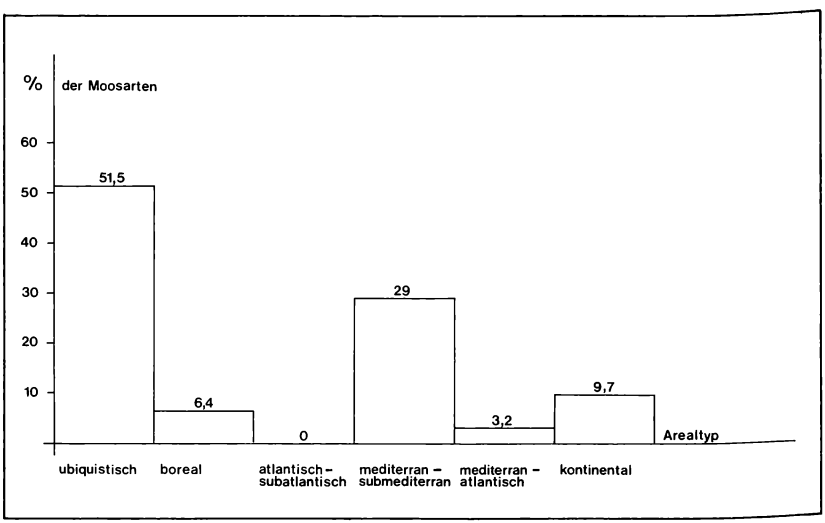


Abb. 6: Arealtypenspektrum der Moosflora des Trinio-Caricetum humilis (Volk 1937).

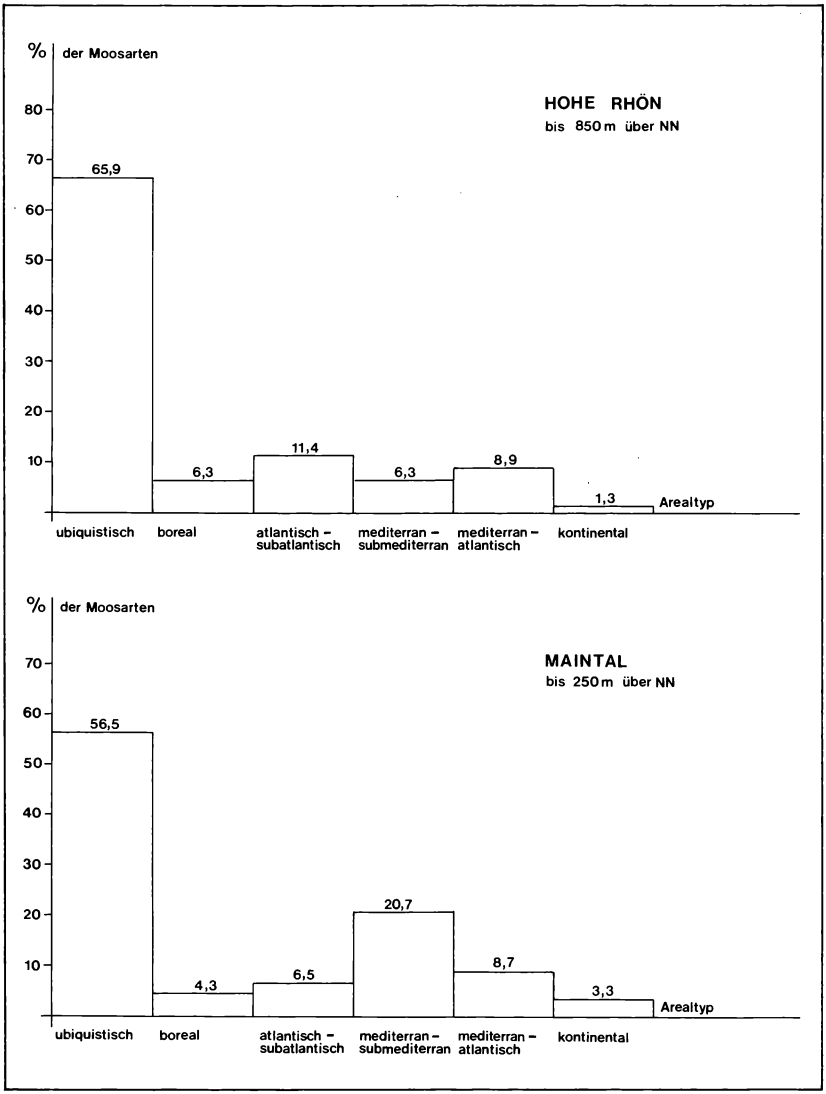


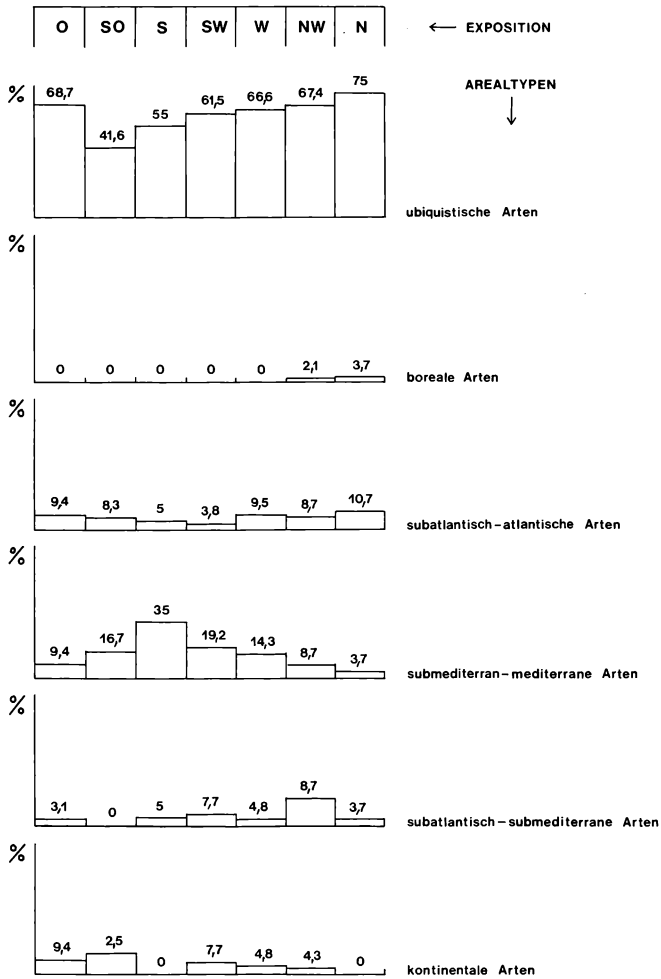
Abb. 7: Arealtypenspektren der Moosflora von Rhön und Maintal.

ziale Klimaentwicklung, menschliche Siedlungstätigkeit und ein besonderes Lokalklima ließen diese heute ungenutzten Ödländer entstehen, die wir mit GRADMANN (1900) auch als Steppenheiden bezeichnen.
Abgesehen von ihrer floristischen Sonderstellung innerhalb unserer Kulturlandschaft haben diese Krautgrasheiden eine wichtige Besonderheit. Sie bilden nur unvollständig geschlossene Vegetationsdecken. Je nach Erosionsgrad, der durch Neigung, Tritt, Frost und Wind bestimmt wird, treten zwischen Grashorsten und Stauden freie Erdflächen auf. Hier findet sich in der Regel eine reiche Kryptogamenflora. VOLK (1937) hat sie bei seinen Aufnahmen nur unvollständig erfaßt. Insgesamt wurden in dieser Assoziation 31 Moos- und 17 Flechtenarten nachgewiesen (ZIEGLER 1978). Bemerkenswert ist, daß die Moosflora mit ihren Arealtypen den mediterranen Charakter dieser Pflanzengesellschaft markant unterstreicht (Abb. 6).

Moose als Klimazeiger

Die Bezirksklimate von Rhön und Maintal unterscheiden sich beträchtlich voneinander. Die Niederschläge sind in der Rhön mit 1100 mm pro Jahr gut doppelt so hoch wie im Maintal bei Würzburg. Die Jahresmitteltemperatur liegt mit 5° C erheblich unter den entsprechenden Werten des Maintals, das mit 9° C zu den wärmsten Gegenden Deutschlands gehört. Der Florencharakter eines Gebietes zeigt sich in den Arealtypen der vorgefundenen Arten. Daher wurden die Arealtypenspektren der Klimabezirke Rhön und Maintal bestimmt (Abb. 7).
Wie zu erwarten, tritt in der Rhön das ozeanische Florenelement deutlich hervor. Fügt man den subatlantischen Arten die subatlantisch-submediterranen Arten hinzu, so bilden die Moose westlicher Verbreitung mit 20,3% die stärkste Gruppe nach den Ubiquisten. Sie sind damit prozentual doppelt so stark vertreten wie im Maintal. Dagegen ist das submediterran-mediterrane Florenelement mit 20,7% im Maintal dreimal so stark vorhanden wie in den hohen Lagen der Rhön und stellt nach den zirkumpolaren Arten die zweitstärkste Artengruppe. Das trocken-heiße Lokalklima des Maintales ließ eine Moosvegetation entstehen, die in ihren extremsten Ausbildungen um geographische Breitengrade nach Süden versetzt erscheint. Eine arealgeographische Abgrenzung ist sogar lokalklimatisch zwischen den Hanglagen eines Berges möglich, wie das Beispiel des Höhberges bei Münnerstadt zeigen soll (Abb. 8).
Nach Süden hin nehmen Arten mit südlichem Arealtyp schrittweise zu.

ABB. 8: VERBREITUNG DER AREALTYPEN AM HÖHBERG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER HANGEXPOSITION



Der westliche Arealtyp verhält sich genau umgekehrt. Ubiquisten verteilen sich erwartungsgemäß annähernd gleichmäßig über das gesamte Profil.

Für Bryologen ein unattraktives Gebiet?

Der Wellenkalk bietet nicht die üppige Moosvegetation der Wutachschlucht im Schwarzwald oder der Schluchten in den Kalkalpen. Sein Reichtum erschließt sich nur dem, der das kleingefächerte Standortmosaik im Auge hat. In der Gesamtbilanz sieht das so aus:
Im Bereich der Wellenkalkfelsen des Untersuchungsgebietes wurden 196 Moosarten gefunden. Das sind 20,7% der für Deutschland bekannten Moose. Zusätzlich wurden 43 Varietäten und Formen festgestellt.
An einem einzigen Wellenkalkberg, dem Höhberg bei Münnerstadt, wurden auf einer Fläche von 6 ha 103 Moosarten registriert. Das sind 10,7% der deutschen Moosarten. 13,1% der vorgefundenen Moosarten haben eine kosmopolitische Verbreitung, 44,4% gelten als holarktisch-zirkumpolar, 14,6% als mediterran-submediterran, 8,6% als boreal, 8,0% als atlantisch-subatlantisch, 3,0% als eurasisch, 6,5% als subatlantisch-submediterran und 1,5% als pontisch-subkontinental. Damit stellt das südliche Florenelement mit 14,6% die zweitstärkste Artengruppe innerhalb der Kalkmoosvegetation.
Bemerkenswerte Funde sind *Syntrichia mucronifolia* (arktisch-alpin), *Syntrichia alpina* (alpin), *Syntrichia inermis* (atlantisch-mediterran) und *Fissidens arnoldii* (nordamerikanisch). Die Syntrichien sind allgemein verbreitet und relativ häufig. Für *Fissidens arnoldii* ist ein Fundort belegt.
Anhand der bryosoziologischen Literatur lassen sich im nordbayerischen Wellenkalk 42 Moosgesellschaften nachweisen, die bereits für andere Kalkgebiete beschrieben worden sind (ZIEGLER 1978). Darüber hinaus konnten einige Gesellschaften beschrieben werden, die sich floristisch-ökologisch-physiognomisch kennzeichnen lassen, für die es aber in der Literatur noch keine systematische Fassung gibt.

Literatur

DUNK, K. v. D. (1972): Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth 14: 7–100.
GAUCKLER, K. (1938): Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 23: 5–134.

GAUCKLER, K. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Laubmoose und der Lebermoose Frankens und der Bayerischen Ostmark. Ber. Bayer. Bot. Ges. 24: 67–72.
GRADMANN, R. (1900): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Tübingen.
GREBE, C. (1911): Die Kalkmoose und deren Verbreitung auf den Kalkformationen Mitteldeutschlands. Festschr. Ver. Naturk. Kassel: 195–283.
HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. Beih. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth 1.
HERZOG, T. & HÖFLER, K. (1944): Kalkmoosgesellschaften um Golling. Hedwigia 82: 1–92.
KAISER, E. (1926): Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Feddes Repert. Beih. 44: 1–280.
KAISER, E. (1950): Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 125–180.
KESSLER, B. (1913): Beiträge zur Ökologie der Laubmoose. Diss. Straßburg.
KNEUCKER, A. (1921, 1926): Die Vegetationsformationen unserer fränkischen Wellenkalkhügel. Jahrbücher d. Histor. Ver. Alt-Wertheim 1921 und 1925.
KOPPE, F. (1954): Die Moosgesellschaften des südwestfälischen Berglandes. Decheniana 102 B: 249–265.
KOPPE, F. (1955): Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern. Feddes Repert., Festschr. Th. Herzog 58 (H. 1/3): 92–144.
KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schr. R. Veg.kunde 7.
LOESKE, L. (1901): Die Moosvereine im Gebiet der Flora um Berlin. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 42: 75–165.
MEUSEL, H. (1935): Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose. Nova Acta Leopoldina 3: 121–277.
NEUMAYR, L. (1971): Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. Hoppea 29/1.
NÖRR, M. (1970): Die Moosvegetation des Rübeländer Kalkgebietes. Herzynia 7 (H. 1–3).
POELT, J. (1954): Moosgesellschaften des Alpenvorlandes I und II. I. u. II. Sitz. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. 163 (H. 1, 2, 7): 141–174 und 494–539.
STODIEK, E. (1937): Soziologische und ökologische Untersuchungen an den xerotopen Moosen und Flechten des Muschelkalkes in der Umgebung von Jena. Rep. spec. nov. reg. veg. Beih. 99: 1–46.
VOLK, O. H. (1937): Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih. Bot. Cbl. 57 B.
WILMANNS, O. (1962): Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 21: 87–164.
WILMANNS, O. (1962): Zur Verbreitung von Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. Veröff. Landesst. f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württ. H. 30: 148–151.
ZIEGLER, R. (1978): Vegetationskundliche Untersuchungen im Muschelkalkgebiet Nordbayerns unter besonderer Berücksichtigung der Moose. Diss. Würzburg.

Dr. Rolf ZIEGLER
Kapellenberg 23
8712 Volkach-Gaibach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1980-1981

Band/Volume: 21-22

Autor(en)/Author(s): Ziegler Rolf

Artikel/Article: Beobachtungen zum unauffälligen Leben der Moose im fränkischen Muschelkalkgebiet 200-216