

Aus dem Wissenschaftsbereich Ökologie der Sektion Biologie
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Zur Verbreitung einiger basiphiler Bryophyten im östlichen Thüringen

2. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

Von **Rolf Marstaller**

Mit 22 Abbildungen

(Eingegangen am 29. Mai 1978)

1. Einleitung

Im Rahmen von Forschungsarbeiten im Leutratal bei Jena werden auch basiphile Bryophyten in verschiedenartige Sukzessionsuntersuchungen einbezogen (Heinrich und Marstaller 1980). Um ihre lokale phytozoologische und ökologische Bindung besser zu verstehen und bewerten zu können, war es erforderlich, etwas über ihr chorologisches und phytozoologisches Verhalten im östlichen Thüringen zu erfahren. Es ist das Anliegen dieser Arbeit, die Verbreitung einer Auswahl von Moosen darzustellen, die basischen Untergrund bevorzugen. Außerdem soll auf ihre ökologisch-phytozoologische Amplitude an Hand von Beispielen hingewiesen werden. Die gesellschaftssystematische Bedeutung einzelner Arten, insbesondere die in diesem Zusammenhang auftretende Problematik, kann hier nicht näher behandelt werden. Dafür sind eigene Beiträge vorgesehen, in denen das umfangreiche Aufnahmемaterial in Hinblick auf diese Aspekte ausgewertet wird.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Kartierungsgebiet umfaßt den östlichen Teil der Saale-Ilm-Ohrdrufer Platte (Saale-Ilm-Platte, Tannrodaer Buntsandsteinsattel), das Ostthüringer Buntsandstein-gebiet, die Orlasenke, den westlichen Teil des Altenburg-Zeitzer Lößhügellandes, das im NO in die Weißenfels-Bornaer Lößebene übergeht, den südlichen Teil der Unterunstrut-Platten mit einem Teil der Finne sowie den SO-Teil des Thüringer Keuperbeckens. Im Süden werden das Vogtland, der Frankenwald und das Thüringer Schiefergebirge angeschnitten (Abb. 1).

Dieses Gebiet liegt zum großen Teil im Bereich des Trias-Hügellandes. Während im NW (Thüringer Becken) und NO (Altenburg-Zeitzer Lößhügelland) flache bis flachwellige Geländeformen vorherrschen, die meist nicht viel über 200 m ansteigen, umfaßt der übrige Teil Tafelländer, die vor allem durch Erosion der Saale, Ilm, Weißen Elster und deren Nebengewässer, in geringem Maße durch Tektonik eine zum Teil recht ausgeprägt gegliederte bergige Oberfläche erhalten haben und in den südlichen Teilen bis zu 500 m ansteigen. Diese Landschaften werden im Süden vom Schiefergebirge mit Mittelgebirgscharakter und von der Hochfläche des unteren Vogtlandes abgelöst.

Klimatisch wird das Gebiet besonders durch die Jahresmittelniederschläge differenziert. In die nördlichen Teile (Thüringer Becken, Saaletal um Naumburg) reicht das



Abb. 1. Landschaftsgliederung Ostthüringens. In Anlehnung an Schultze (1955) und Meynen (1953–1962) stark abgewandelt. 1: Weißenfels-Bornaer Lößebene. 2: Tannrodaer Buntsandsteinsattel. 3: Thüringer Schiefergebirge. 4: Frankenwald

Mitteldeutsche Trockengebiet hinein, in dem die Niederschläge unter 550 mm absinken. Auch im Lee des Schiefergebirges befindet sich ein kleineres Trockengebiet, das sich von Saalfeld über Rudolstadt (530 mm) bis Kahla das Saaletal abwärts erstreckt. Auf der Saale-Ilm-Platte, im Ostthüringer Buntsandsteingebiet und im Vogtland steigen die Niederschläge über 650 mm an.

Von besonderer Bedeutung für das Auftreten basiphiler Moose sind die Vorkommen basischer Gesteine, insbesondere des Kalksteins. Unter den paläozoischen Schichten ist zunächst der Zechstein zu nennen, der mit seinen etwas Silikatmaterial enthaltenden Sedimenten und Riffkalken besonders die Orlasenke charakterisiert, aber auch im Elstertal und bei Rudolstadt auftritt. Die devonischen Knotenkalke reichen oberhalb Saalfeld zwischen Fischersdorf und Köditz in das Kartierungsgebiet hinein. Der größte Teil Ostthüringens wird von mesozoischen Sedimenten der Trias bedeckt. Vom Buntsandstein haben kalkführende Schichten des Unteren Buntsandsteins (mittleres Elstertal, Saaletal zwischen Rudolstadt und Uhlstädt, unteres Orlatal), der Chirotheriensandstein und besonders der Obere Buntsandstein oder Röt für das Vorkommen

basiphiler Moose Bedeutung. Der Muschelkalk charakterisiert die Saale-Ilm-Platte, den südlichen Teil der Unterunstrut-Platten und den Großen Ettersberg im Thüringer Becken. Seine östlichen Ausläufer reichen bis in die Gegend von Eisenberg und Osterfeld. Besonders an seinen Steilhängen bieten sich vielfältige Standorte für basiphile Bryophyten. Auch der Keuper einschließlich seiner Gipse verwittert in der Ackerlandschaft des Thüringer Beckens zu basischen Böden, auf denen sich anspruchsvolle Bryophyten ausbreiten können. Außerdem muß auf kalkhaltige Lösablagerungen hingewiesen werden, die nördlich der Orte Weimar, Dornburg und Eisenberg eine nahezu geschlossene Decke bilden, aber auch lokal im Ostthüringer Buntsandsteingebiet vorkommen. Hier können an günstigen Standorten ebenfalls basiphile Bryophyten beobachtet werden.

Die Nomenklatur der Kryptogamen richtet sich in den meisten Fällen nach Gams (1967, 1973). Für das Überlassen von Fundorten möchte ich Herrn Dr. L. Meinunger (Steinach) und Herrn J. Rettig (Gera) herzlich danken.

3. Verbreitung und phytozoölogisches Verhalten der Moose

Zunächst soll auf einige Moose der offenen Standorte eingegangen werden. Ihre Vorkommen konzentrieren sich an den natürlich waldfreien Stellen, die häufig ein enges Mosaik von Felsfluren, Xerothermrassen und Gebüsch bilden. Von hier haben sich manche Moose auf anthropogen entstandenen, ähnlichen Lokalitäten ausgebreitet oder sie werden sogar auf Mauerkronen angetroffen. Mannigfaltige Standorte finden wir besonders an den steilen Wellenkalkhängen der Saale-Ilm-Platte und den Unterunstrut-Platten. Von besonderem Interesse sind außerdem die Bryozoenriffe der Orlasenke, die devonischen Kalke oberhalb Saalfeld und die Gipskeuperhügel im Thüringer Becken. Nur wenige Xerothermstandorte beherbergt das Buntsandsteingebiet Ostthüringens (Marstaller 1969). Die Vorkommen wärmeliebender Moose im mittleren Elstertal sind fast alle sekundär.

Einige Bryophyten offener Standorte haben sich als Zeigerarten für die trockensten und wärmsten Gebiete Mitteleuropas erwiesen, was z. B. Verbreitungskarten von *Pterygoneurum ovatum* (Pospíšil 1975, Meinunger 1977), *Aloina rigida* (Geier 1961), *Trichostomum triumphans* var. *pallidisetum* (Stodiek 1937, Meinunger 1977) und *Pleurochaete squarrosa* (Neumayr 1971) beweisen.

Eine erste Gruppe epigäischer Moose umfaßt die xerophilen bis thermophilen Arten *Aloina rigida*, *A. aloides*, *Pterygoneurum ovatum*, *Encalypta vulgaris*, *Trichostomum triumphans* var. *pallidisetum* und *Pleurochaete squarrosa*. Mit Ausnahme von *Pleurochaete squarrosa* spielen sie in der Bodenschicht von Phanerogamengesellschaften nur eine untergeordnete Rolle. Lediglich in Pioniergesellschaften (*Teucrio-Melicetum ciliatae* Kaiser 1926, *Cerastietum pumili* Oberdorfer et Th. Müller 1961, *Alyso-Sedetum albi* Oberdorfer et Th. Müller 1961 u. a.), Gesellschaften der Felsfluren (*Teucrio-Festucetum cinereae* Mahn 1959, *Erysimo-Melicetum ciliatae* Mahn 1959, *Sedo-Poetum badensis* Mahn 1959, *Alyso-Festucetum cinereae* [Preis 1939] Kinlechner 1970) und lückig aufgebauten Rasengesellschaften (*Teucrio-Seslerietum* Volk 1937, *Teucrio-Stipetum* Mahn 1965, *Geranio-Stipetum* Mahn 1965 u. a.) können diese Moose angetroffen werden. In den meisten Fällen bilden sie Bryophytengesellschaften.

Die xeromorphen Arten *Aloina rigida* und *A. aloides* besiedeln mit Vorliebe die mit festem Kalkmergel angefüllten, besonnten Spalten im Bereich der Felsfluren auf Muschelkalk und Zechstein. In den lößreichen Gebieten haben sie sich sekundär an Lösabbrüchen (vgl. Geier 1961) und auf den Kronen von Lehmmauern angesiedelt.

Aloina rigida gehört zum charakteristischen Bestandteil xerothermer Standorte der Saale-Ilm-Muschelkalkplatte (besonders im mittleren Saaletal), der Unterunstrut-Platten und der Orlasenke, sie wird aber nur vereinzelt im mittleren Elstertal angetroffen (Abb. 2).

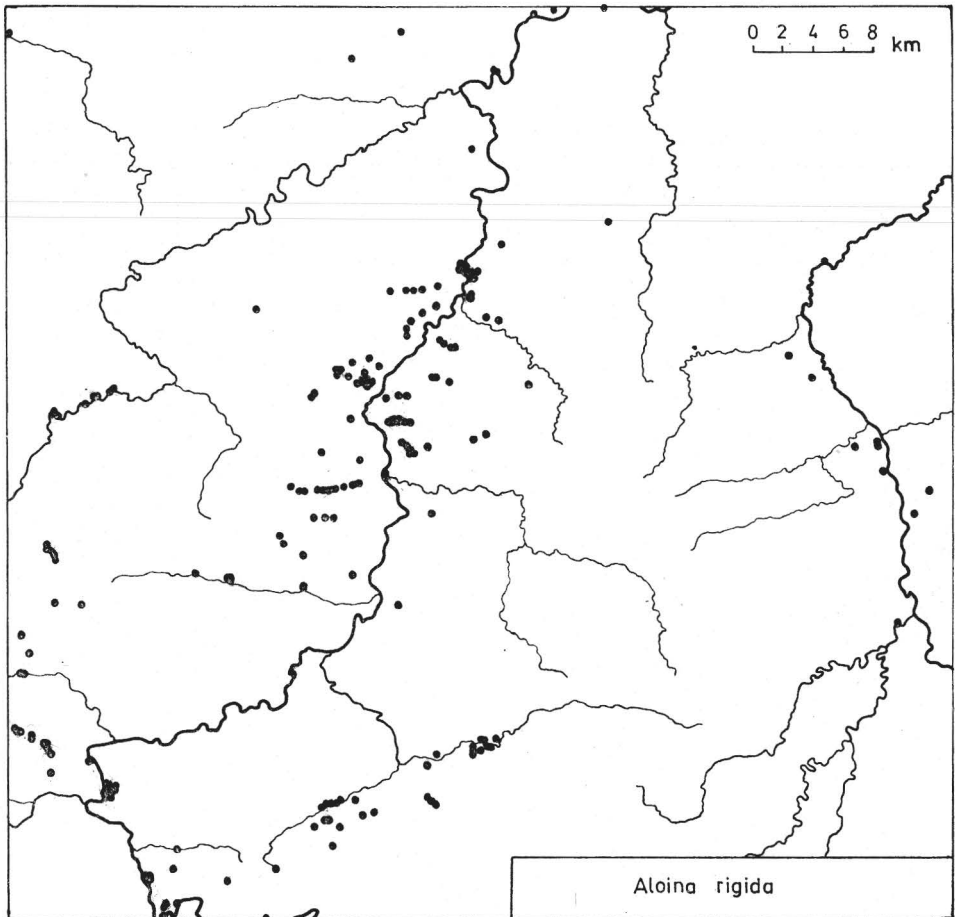


Abb. 2. *Aloina rigida* (Hedw.) Kindb.

Weniger verbreitet ist die sich im mittleren Saaletal konzentrierende *Aloina aloides* (Abb. 3). Die meisten Vorkommen beziehen sich auf *A. aloides* var. *ambigua* (Bruch et Schimp.) Craig. *A. aloides* var. *aloides* konnte nur bei Jena (Leutratal, Mönchsberg, Eule), Camburg (Harrasberge) und nach Meinung auch am Rosenberg bei Buchfart, Kr. Weimar, festgestellt werden.

Aloina rigida und *A. aloides* sind die bedeutungsvollsten Vertreter des *Aloinetum rigidae* Stodiek 1937, das sich vorwiegend aus xerophilen Kryptogamen zusammensetzt.

Aufnahme Nr. 1: Gamsenberg bei Rehmen, Kr. Pößneck, S 45°, M 50%, B -, 6 dm².

Aloina rigida 2, *Didymodon cordatus* 3, *Pottiella curvicolla* +, *Pottia lanceolata* +, *Barbula unguiculata* +, *Bryum caespiticeum* +.

Aufnahme Nr. 2: Leutratal bei Jena. S 60°, M 60%, B -, 3 dm².

Aloina aloides var. *aloides* 3, *Pterygoneurum ovatum* +, *Pottiella curvicolla* +, *Pottia lanceolata* +, *Bryum caespiticeum* +, *Endocarpon pusillum* +, *Collema tenax* +.

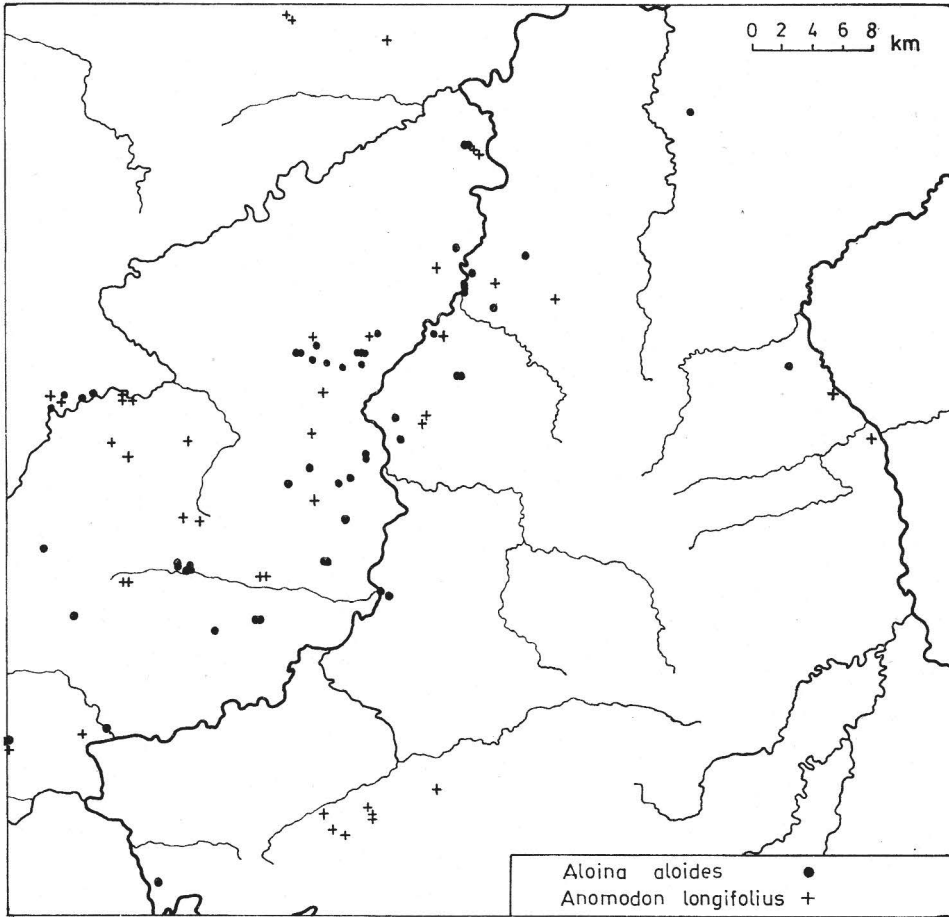


Abb. 3. *Aloina aloides* (Schulz) Kindb., *Anomodon longifolius* (Schleich.) Bruch

Auch das xeromorph gebaute kleine Erdmoos *Pterygoneurum ovatum* gehört zu den häufigen Arten der steilen Muschelkalkhänge im mittleren Saaletal und der Saale-Ilm-Platte. Darüber hinaus wird es auf tonreicheren Böden in der Orlasenke, im mittleren Elstertal, auf den Gipskeuperhügeln im Thüringer Becken und seltener auch auf Löß (Remschütz bei Saalfeld, Umgebung von Naumburg) beobachtet (Abb. 4). Da die Art neben sehr extremen Standorten auch etwas frischere, besonders feinerdereichere Böden liebt, wird sie nicht nur im *Aloinetum* (Aufn. Nr. 2), sondern auch im mesophileren *Astometum crispum* Waldheim 1947 angetroffen.

Aufnahme Nr. 3: Nerkewitzer Grund bei Jena. S 10°, M 50%, B -, 3 dm².

Pterygoneurum ovatum 3, *P. subsessile* +, *Astomum crispum* +, *Hymenostomum microstomum* +, *Pottia lanceolata* +, *Barbula unguiculata* +, *Bryum caespiticeum* 2, *B. argenteum* +, *Endocarpon pusillum* +, *Collema tenax* +.

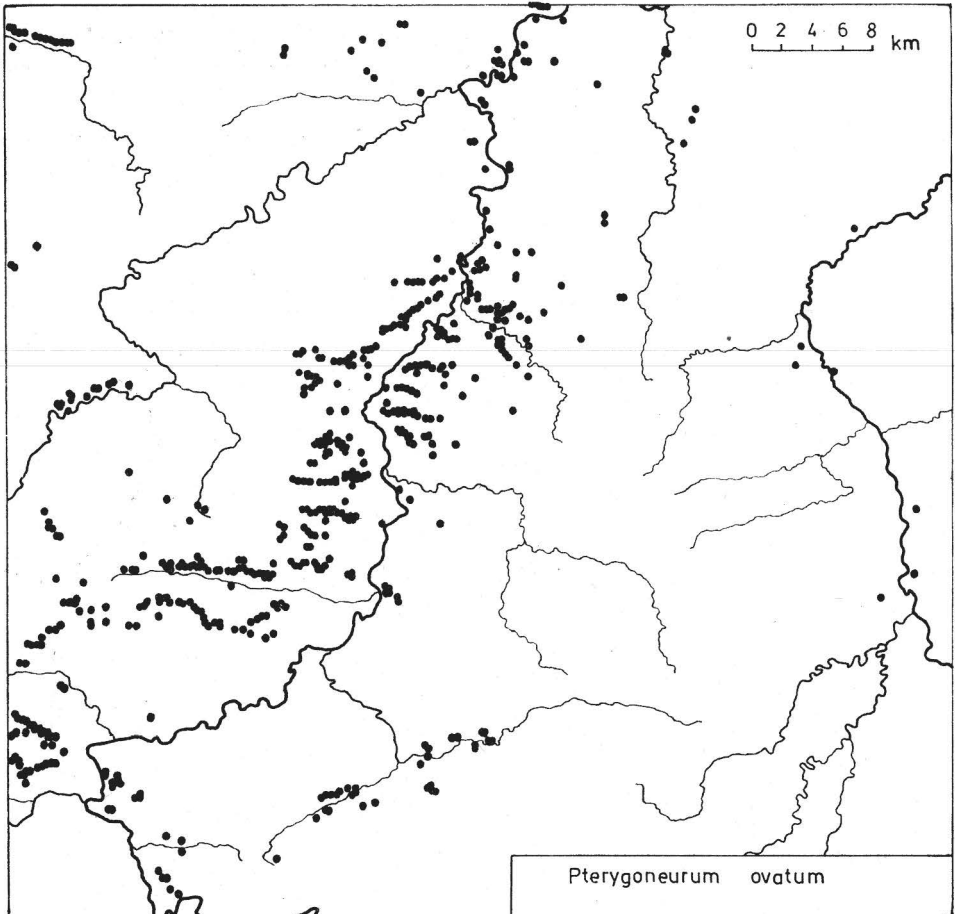


Abb. 4. *Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix.

Auf Gipsböden in den Trockengebieten Thüringens, des Südharztes und im unteren Unstruttal gesellt sich zu *Pterygoneurum ovatum* häufig das thermophile Moos *Tortula revolvens*.

Aufnahme Nr. 4: Ringelberg bei Elxleben, Kr. Erfurt. S 30°, M 70%, B -, 4 dm².

Pterygoneurum ovatum +, *P. sessile* 2, *Tortula revolvens* var. *mucronata* 3, *Pottia lanceolata* +, *Bryum caespiticeum* 2, *B. argenteum* +, *Erophila verna* r.

Flachgründige Böden, mit Vorliebe im Bereich stark besonnener Felspodeste auf Zenit- und an Neigungsflächen, sind charakteristische Standorte für *Encalypta vulgaris*. In den Muschelkalkgebieten der Saale-Ilm-Platte (besonders im Saaletal) und der Unterunstrut-Platten, doch auch auf Zechstein in der Orlasenke wird das Moos häufig beobachtet. Nur wenige Fundorte sind auf basischen Böden des Unteren Buntsandsteins im Ostthüringer Buntsandsteingebiet und auf Zechstein im Elstertal bekannt geworden (Abb. 5).

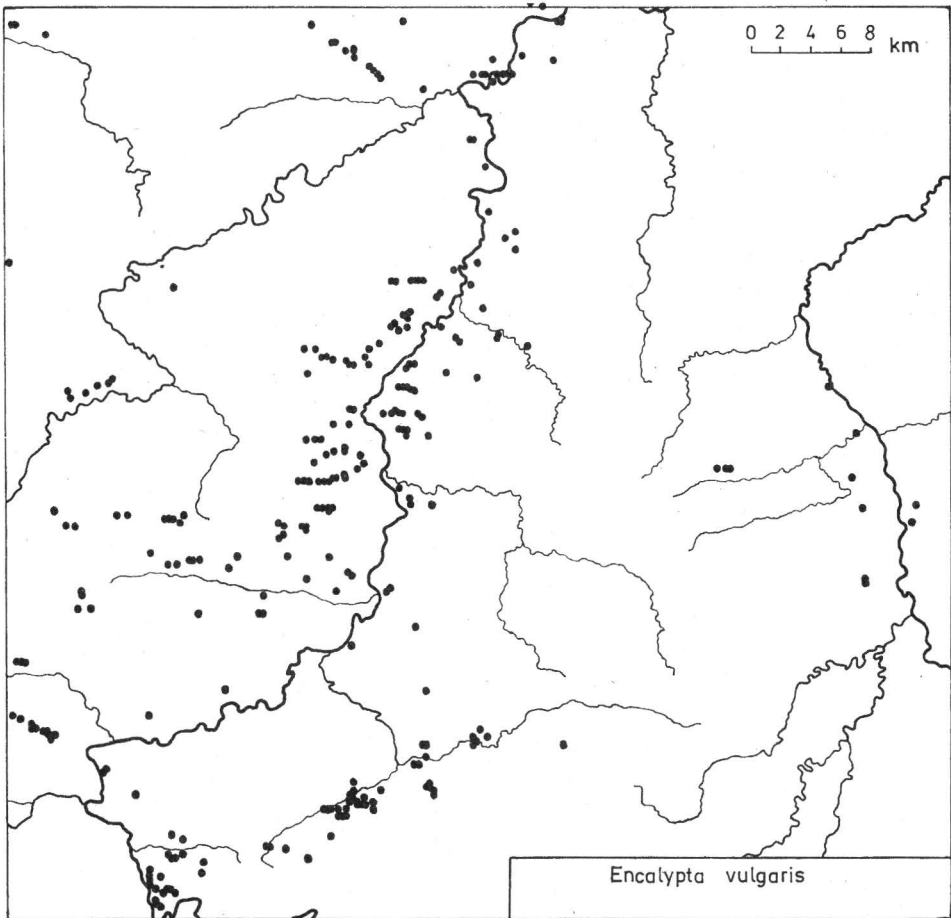


Abb. 5. *Encalypta vulgaris* (Hedw.) Hoffm.

Soziologisch schließt sich *Encalypta vulgaris* verschiedenen Erdmoosgesellschaften an und bildet innerhalb des *Astometum crispum* eine bezeichnende Ausbildung auf Muschelkalk-Felspodesten aus.

Aufnahme Nr. 5: Leutratatal bei Jena. S 35°, M 50%, B -, 4 dm².

Encalypta vulgaris 3, *Astomum crispum* +, *Tortella inclinata* +, *Barbula fallax* +, *Toninia coeruleonigricans* +, *Cladonia pyxidata* var. *poecilum* 1, *Collema tenax* +, *Leptogium lichenoides* +.

Auch im *Weisietum crispatae* Neumayr 1971 kommt *Encalypta vulgaris* auf Muschelkalk und Unterem Buntsandstein vor.

Aufnahme Nr. 6: Steinklöße bei Nebra (Unstrut), Rogensteinpodest. S 10°, M 50%, B -, 3 dm².

Encalypta vulgaris 2, *Weisia crispata* 1, *Mannia fragrans* 3, *Bryum caespiti-
ceum* +, *Syntrichia ruralis* var. *calcicola* r, *Hypnum cupressiforme* +, *Cladonia
symphyrcarpia* +, *Dermatocarpon hepaticum* +, *Bacidia muscorum* +, *Ful-
gensia bracteata* r.

Auf den weniger kalkhaltigen Zechsteinböden in der Orlasenke und den lößbeeinflussten Kalkböden der Unterunstrut-Platten schließt sich *Encalypta vulgaris* dem *Barbuletum convolutae* Hadač und Šmarda 1944 an.

Aufnahme Nr. 7: Gleinaer Berge bei Laucha (Unstrut). N 10°, M 90 0/0, B -, 4 dm².

Encalypta vulgaris 3, *Barbula convoluta* 2, *B. acuta* 2, *B. hornschuchiana* 1, *B. fallax* 1, *Erythrophyllum recurvirostrum* 1, *Bryum caespiticeum* +, *Campothecium lutescens* +, *Collema tenax* +.

Zum mediterranen Florelement gehört *Trichostomum triumphans* var. *pallidisetum*, eine besonders im mittleren Saaletal um Jena häufig erscheinende Art, die auch an den Südosträndern der Saale-Ilm-Platte sowie im Ilmtal unterhalb Bad Berka vorkommt und selten bis zu den Unterunstrut-Platten vordringt (Abb. 6). Hier erreicht sie die Nordgrenze ihres Areals und klingt im Unstruttal mit wenigen Vorkommen (Freyburg, Gleinaer Berge, Vitzenburg) aus. Sie besiedelt mit Vorliebe etwas geschützte Felsspalten in südlicher bis westlicher Exposition, kann leichte Beschattung ertragen und schließt sich oft dem *Weisietum crispatae* an.

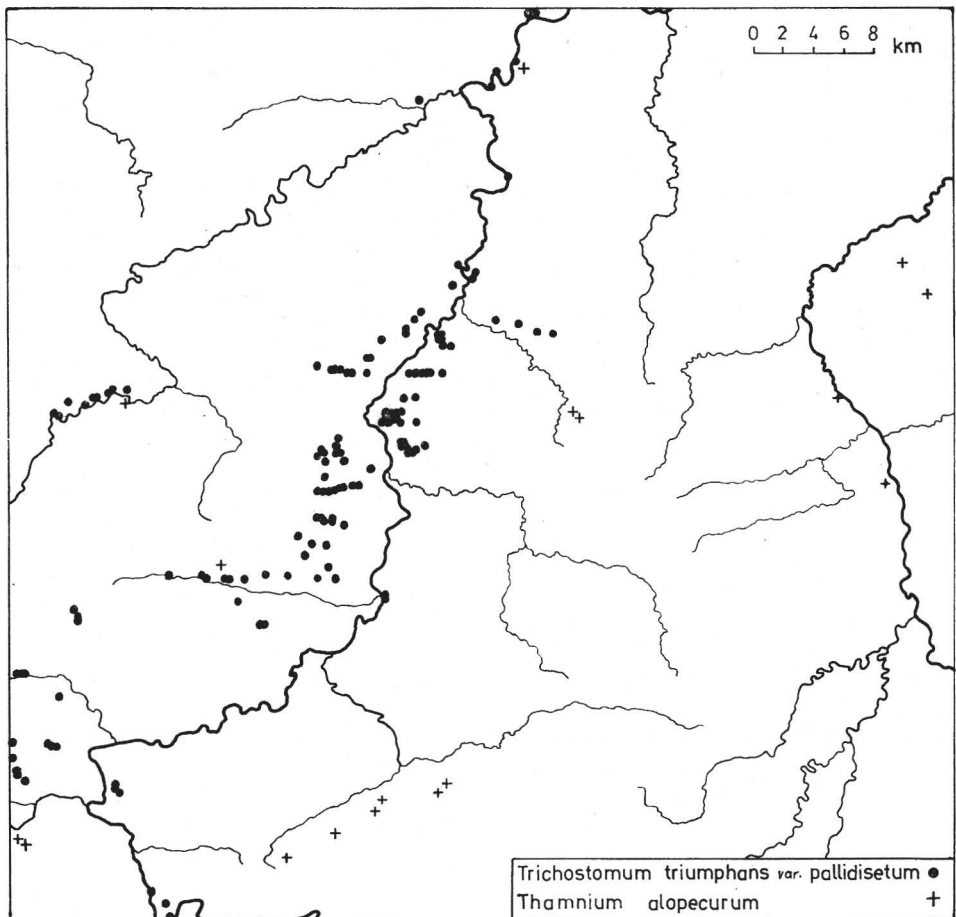


Abb. 6. *Trichostomum triumphans* De Not. var. *pallidisetum* Husnot, *Thamnium alopecurum* (L. ap. Hedw.) Br. eur.

Aufnahme Nr. 8: Jenzig bei Jena. SO 70°, M 80 %, Str 15 %, 1 dm².

Trichostomum triumphans var. *pallidisetum* 3, *Weisia crispata* 3, *Barbula fallax* 2, *Pottiella curvicolla* +, *Bryum caespiticeum* 1, *Toninia coeruleo-nigricans* 1, *Collema tenax* +, *Endocarpon pusillum* +.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Erdmoosen wird die ebenfalls mediterrane Art *Pleurochaete squarrosa* fast ausschließlich in der Bodenschicht von Phanerogamengesellschaften, besonders in staudenreichen Rasengesellschaften *Geranio-Stipetum* und an Waldsäumen (*Geranio-Peucedanetum* [Kuhn 1937] Th. Müller 1961) angetroffen. Von seinem Hauptverbreitungsgebiet im Süden der DDR, dem Kyffhäuser und Unterunstruttal reicht das Moos bis zum mittleren Saaletal um Jena (Abb. 7). Mitunter greift es auf Bryophytengesellschaften über, von denen besonders das *Astometum crispum*, *Tortelletum inclinatum* (Greter 1936) Stodiek 1937, *Rhytidio-Entodontetum orthocarpi* Stodiek 1937, *Weisietum crispatae* und *Wiesietum tortilis* Neumayr 1971 zu nennen sind.

Unter den Gesteinsmoosen offener Standorte wollen wir *Syntrichia montana* und *Hypnum vaucheri* betrachten. Beide gehören zu den charakteristischen Moosen der

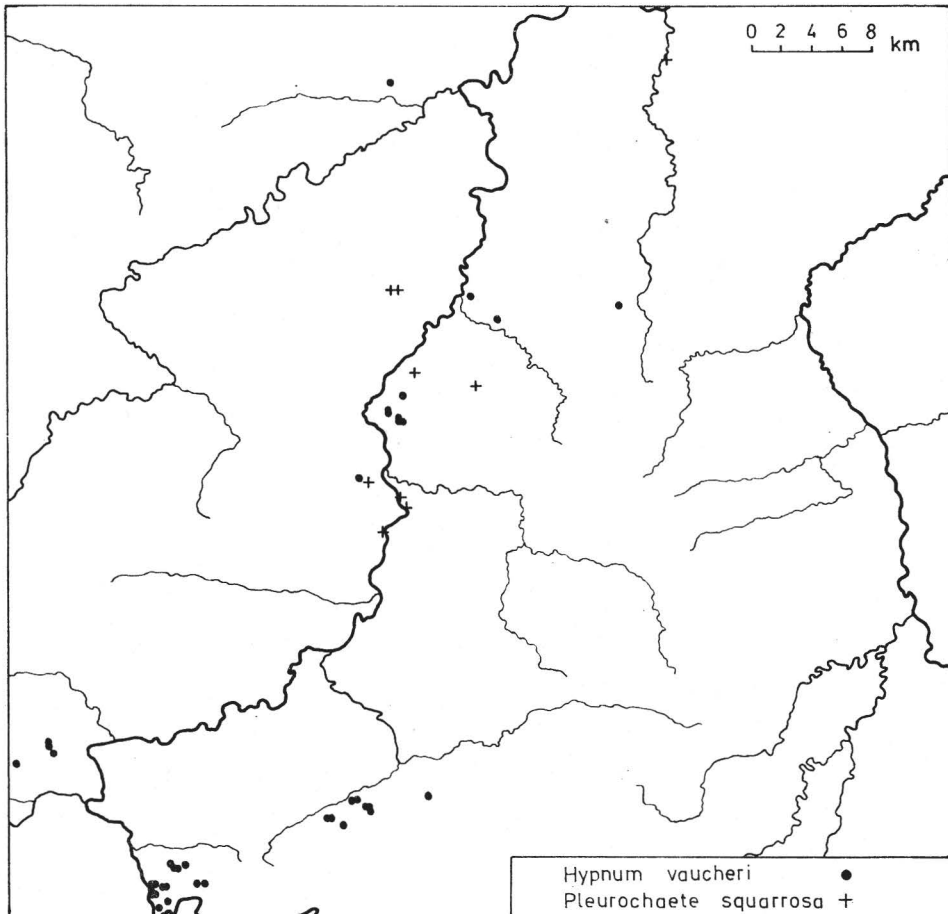


Abb. 7. *Hypnum vaucheri* Lesqu., *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.

Orlasenke. Während *Syntrichia montana* auch auf weniger basischem Gestein an Xerothermstandorten im oberen Saaletal vorkommt, sind von *Hypnum vaucheri* auf Muschelkalk der Saale-Ilm-Platte einige Fundorte bekannt geworden (Abb. 7 und 8).

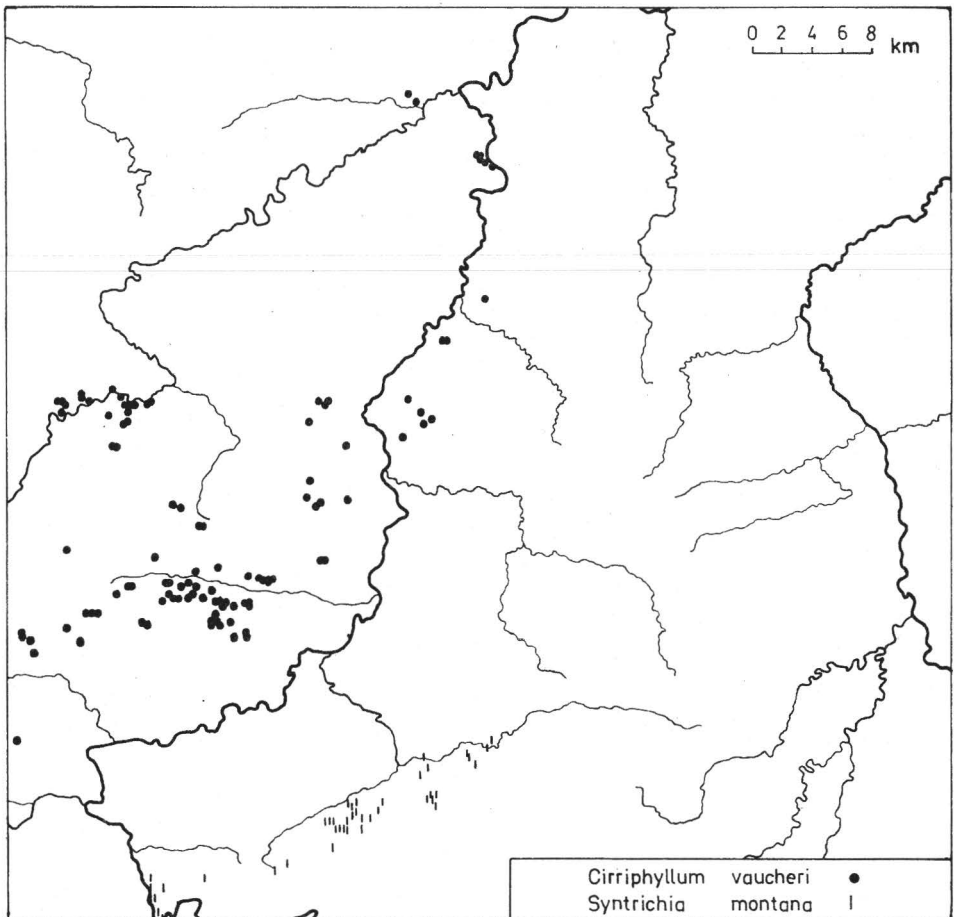


Abb. 8. *Cirriphyllum vaucheri* (Schimper) Loeske et Fleischer, *Syntrichia montana* Nees.

Syntrichia montana gehört neben *Orthotrichum cupulatum* zu den bezeichnenden Arten xerophiler Gesteinsmoosgesellschaften, die Kalkgestein mit etwas Silikatmaterial, insbesondere Zechstein und devonischen Knotenkalk, bevorzugen. An extremen Standorten schließt sich *Syntrichia montana* dem *Grimmietum orbicularis* Šmarda 1947 an.

Aufnahme Nr. 9: Bohlen bei Saalfeld, devonischer Knotenkalk. SW 30°, M 40%, B -, 7 dm².

Syntrichia montana 2, *Grimmia orbicularis* 3, *Tortula muralis* +, *Bryum argenteum* +, *B. capillare* +, *Didymodon rigidulus* r, *Barbula hornsuschiana* r.

Auch im *Orthotricho-Grimmietum* Stodiek 1937, das an weniger extreme Standorte gebunden ist, beobachtet man das Moos auf Zechstein und Knotenkalk häufig.

Aufnahme Nr. 10: Döbritz bei Pößneck, Zechsteinblock. W 40°, M 50%, B 5%, 7 dm².

Syntrichia montana +, *Orthotrichum anomalum* 2, *O. cupulatum* 1, *Schistidium apocarpum* 1, *Grimmia pulvinata* +, *Tortula muralis* +, *Didymodon rigidulus* +, *Camptothecium lutescens* +, *Syntrichia ruralis* +, *Collema tenax* +.

Außerdem dringt *Syntrichia montana* in das *Pseudoleskeelletum catenulatae* Pilous 1961 ein.

Recht ähnlich verhält sich *Hypnum vaucheri*, das besonders im *Grimmietum orbicularis*, *Pseudoleskeelletum catenulatae*, doch nur vereinzelt im *Orthotricho-Grimmietum* auftritt.

Aufnahme Nr. 11: *Pseudoleskeelletum catenulatae*. Binsenberg bei Krölpa, Kr. Pöfneck. Zechsteinfelsen. N 40°, M 50 ‰, B -, 16 dm².

Hypnum vaucheri 3, *Pseudoleskeella catenulata* 2, *Grimmia pulvinata* 1, *Barbula revoluta* +, *Homalothecium sericeum* +, *Bryum caespiticeum* +, *Tortella tortuosa* +, *Ditrichum flexicaule* +, *Physcia muscigena* +, *Cladonia pyxidata* var. *pocillum* +.

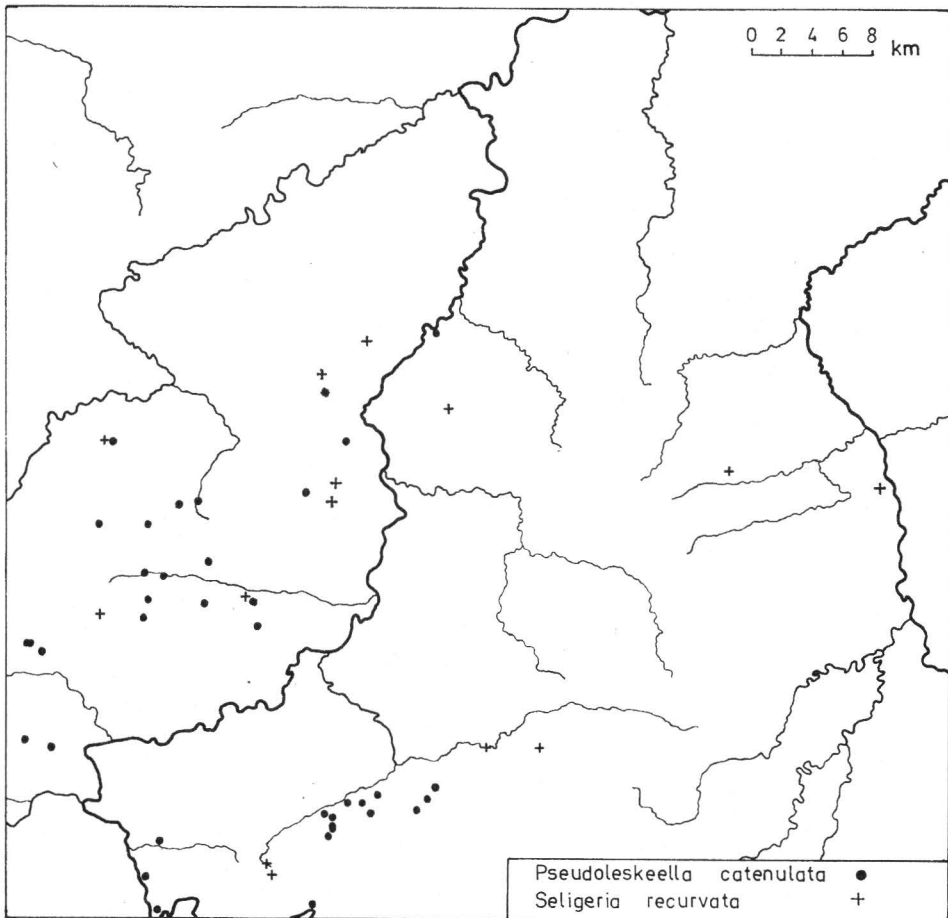


Abb. 9. *Pseudoleskeella catenulata* (Brid.) Kindb., *Seligeria recurvata* (Hedw.) Br. eur.

Zu den mesophileren Gesteinsmoosen gehören *Pseudoleskeella catenulata* und *Neckera crispa*. An luftfrischen, meist absonnigen Felsen können sie auch an offenen Standorten gedeihen, meist jedoch sind sie bei uns in Gebüsch und Laubwäldern zu finden. *Pseudoleskeella catenulata* kommt zerstreut in der Orlasenke und im Muschelkalkgebiet der Saale-Ilm-Platte vor. Es erreicht als montan bis alpin verbreitetes Moos eine lokale Nordgrenze bei Jena und Bad Berka (Abb. 9, Meinunger 1975). *Neckera crispa* dringt mit einigen Fundorten weiter nach Norden vor (Abb. 10).

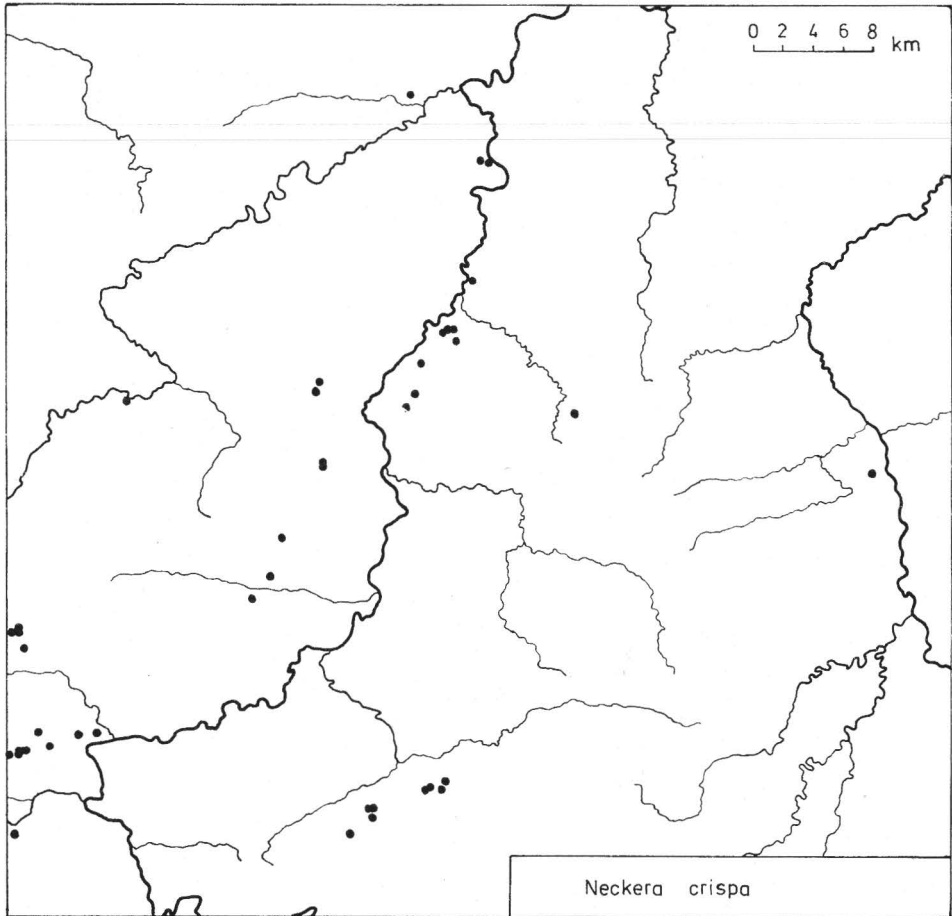


Abb. 10. *Neckera crispa* (L.) Hedw.

An wenigen Stellen der Orlasenke, der Saale-Ilm-Platte und auf Knotenkalk oberhalb Saalfeld charakterisiert *Pseudoleskeella catenulata* das lichtliebende *Pseudoleskeelletum catenulatae*, das als montan bis alpin verbreitete Assoziation in Ostthüringen an Sonderstandorte gebunden ist (Aufn. Nr. 11). Viel häufiger erscheint das Moos auf Kalksteinen in nicht zu schattigen Laubwäldern und kann als seltener Begleiter im *Neckero-Anomodontetum* (Wiśniewski 1929) Philippi 1965 auftreten.

Aufnahme Nr. 12: Herthahöhle bei Ranis, Kr. Pößneck. Zechsteinfelsen. W 30°, M 70 %, B 90 %, 16 dm².

Pseudoleskeella catenulata 4, *Anomodon attenuatus* 1, *Brachythecium populenum* +, *B. velutinum* +, *Hypnum cupressiforme* 1, *Amblystegium serpens* +, *Encalypta streptocarpa* +, *Schistidium apocarpum* +, *Syntrichia subulata* +.

Neckera crispa gedeiht optimal an halbschattigen Felswänden auf Zechstein und Muschelkalk, mit Vorliebe im Bereich der nordexponierten Abrißwände, wo es sich meist dem *Tortello-Ctenidietum* Stodiek 1937 anschließt (vgl. Marstaller 1979).

Aufnahme Nr. 13: Kanzel bei Plaue, Kr. Arnstadt. Muschelkalk-Abrißwand. N 80°, M 70 0/0, B + Str 10 0/0, 6 dm².

Neckera crispa 4, *Ctenidium molluscum* 2, *Tortella tortuosa* +, *Campylium chrysophyllum* +, *Bryum capillare* +, *Cladonia pyxidata* +.

An schattigen Felsen dringt *Neckera crispa* vereinzelt in die *Neckera complanata*-Subass. des *Neckero-Anomodontetum* ein.

Aufnahme Nr. 14: Zechsteinfelsen S Nimritz, Kr. Pößneck. N 80°, M 100 0/0, B 80 0/0, 2,5 dm².

Neckera crispa 4, *N. complanata* +, *Amblystegium serpens* 1, *Rhynchostegium murale* +, *Plagiochila porelloides* +, *Encalypta streptocarpa* r, *Schistidium apocarpum* r.

Im folgenden Teil sollen einige basiphile Gesteinsmoose mesophiler Laubwälder behandelt werden. Ihr Auftreten ist meist an die noch vorhandenen naturnahen Laubwälder gebunden. Aus diesem Grunde werden sie in den Ackerlandschaften des Thüringer Keuperbeckens, der Weißenfels-Bornaer Lößebene und in den nördlichen Teilen des Altenburg-Zeitzer Lößhügellandes selten oder fehlen vollständig. Auch in den vorwiegend bodensauren Laubwaldresten des Ostthüringer Buntsandsteingebietes, des unteren Vogtlandes und auf den Hochflächen des Altenburg-Zeitzer Lößhügellandes gibt es nur wenige Vorkommen. Die Auflockerung der Fundorte bei einigen Arten in den höheren Lagen der Saale-Ilm-Platte beruht darauf, daß hier der Laubwaldanteil geringer ist als in den niederen Lagen.

Als Erstbesiedler luftfrischer Standorte spielen an Kalkfelsen und Blöcken *Seligeria pusilla*, *S. doniana*, *S. recurvata* und *Platydictya confervoides* eine wichtige Rolle. *Platydictya confervoides* wurde bisher nur auf Muschelkalk im Bereich der Saale-Ilm-Platte, seltener der Unterunstrut-Platten beobachtet und kennzeichnet besonders die größeren naturnahen Laubwaldkomplexe (Abb. 11). Weiter verbreitet sind die *Seligeria*-Arten. Sie erscheinen auch auf Zechstein in der Orласenke und sehr spärlich im Bereich des Elstertales auf kalkhaltigem Sandstein. Nördlich der Linie Bad Berka – Dornburg – Eisenberg – Zeitz fehlen *Seligeria doniana* und *S. recurvata* (Abb. 9 und 12). *Seligeria recurvata* ist die seltenste Art und besitzt nur wenige Fundorte. Die Bestände sind als *Seligeo-Fissidentetum* Duda 1951 in weiten Teilen Mitteleuropas bekannt geworden.

Aufnahme Nr. 15: Edellaubholzreicher Buchenwald bei der Harrasmühle WSW Neunhofen, Kr. Pößneck. Zechsteinblock. NW 85°, M 50 0/0, B 95 0/0, 1,5 dm².

Seligeria recurvata 3, *S. doniana* +, *Fissidens pusillus* 2, *Rhynchostegium murale* +, *Eurhynchium swartzii* 1, *Tortula muralis* +.

Meist wird *Seligeria doniana* an etwas trocknerem Gestein beobachtet und schließt sich im Muschelkalkgebiet gern den Nadelholzforsten an. Offenbar konnte sich das Moos hier sekundär ausbreiten.

Aufnahme Nr. 16: Kiefernforst SO vom Cospoth bei Jena-Göschwitz. Kalkstein. S 100° (Grottenfläche), M 50 0/0, B 70 0/0, 6 dm².

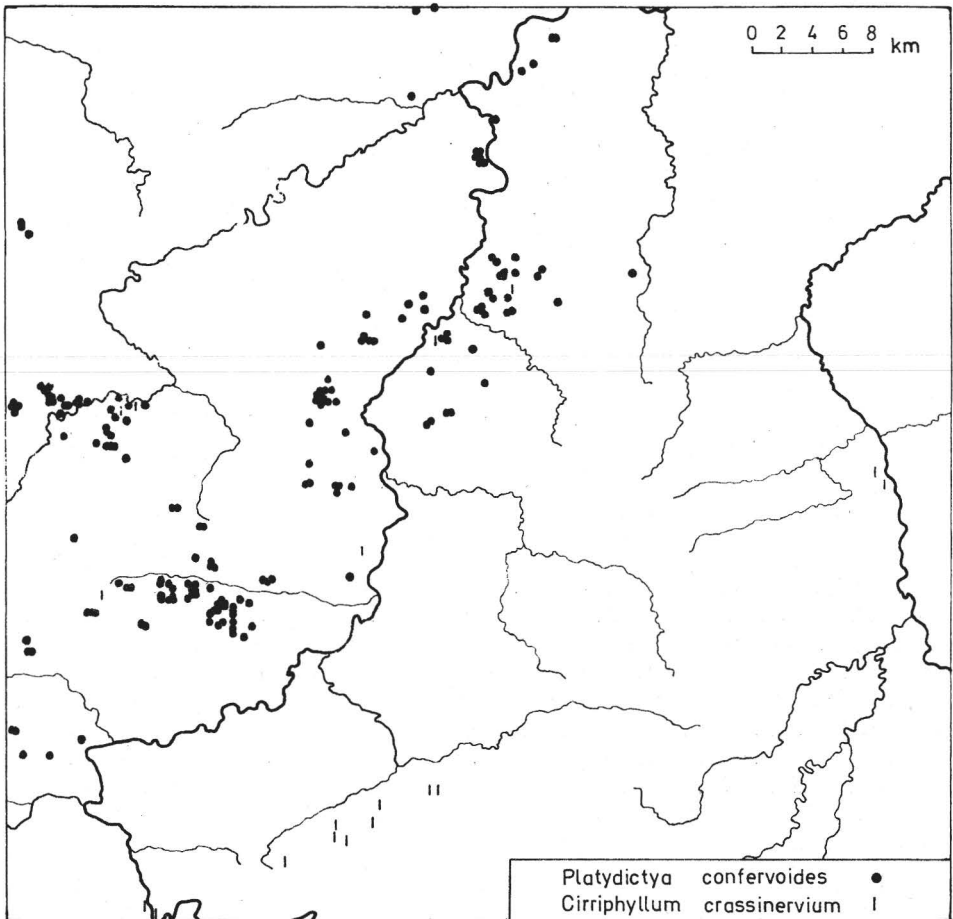


Abb. 11. *Platydictya confervoides* (Brid.) Crum., *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.)
Loeske et Fleischer

Seligeria doniana 3, *Tortula muralis* 1, *Rhynchostegium murale* +, *Homomallium incurvatum* +.

Über die soziologische Stellung der *Seligeria doniana*-Bestände sind noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Seligeria pusilla erscheint in Ostthüringen an geeigneten Standorten auf Muschelkalk und Zechstein häufiger (Abb. 13, Meinunger 1977) und wird an besonders frischem Gestein auch an wenig beschatteten Lokalitäten angetroffen.

Aufnahme Nr. 17: Zechsteinfelsen SO Döbritz, Kr. Pößneck. N 45°, M 70%, B 10%, 1,5 dm².

Seligeria pusilla 4, *Leiocolea mülleri* 1, *Trichostomum crispulum* f. *angustifolium* +, *Fissidens cristatus* +, *Ctenidium molluscum* +, *Trentepohlia aurea* +.

Typisch sind die Bestände des *Seligeriapusillae* Demaret 1944 erst in den Wäldern entwickelt.

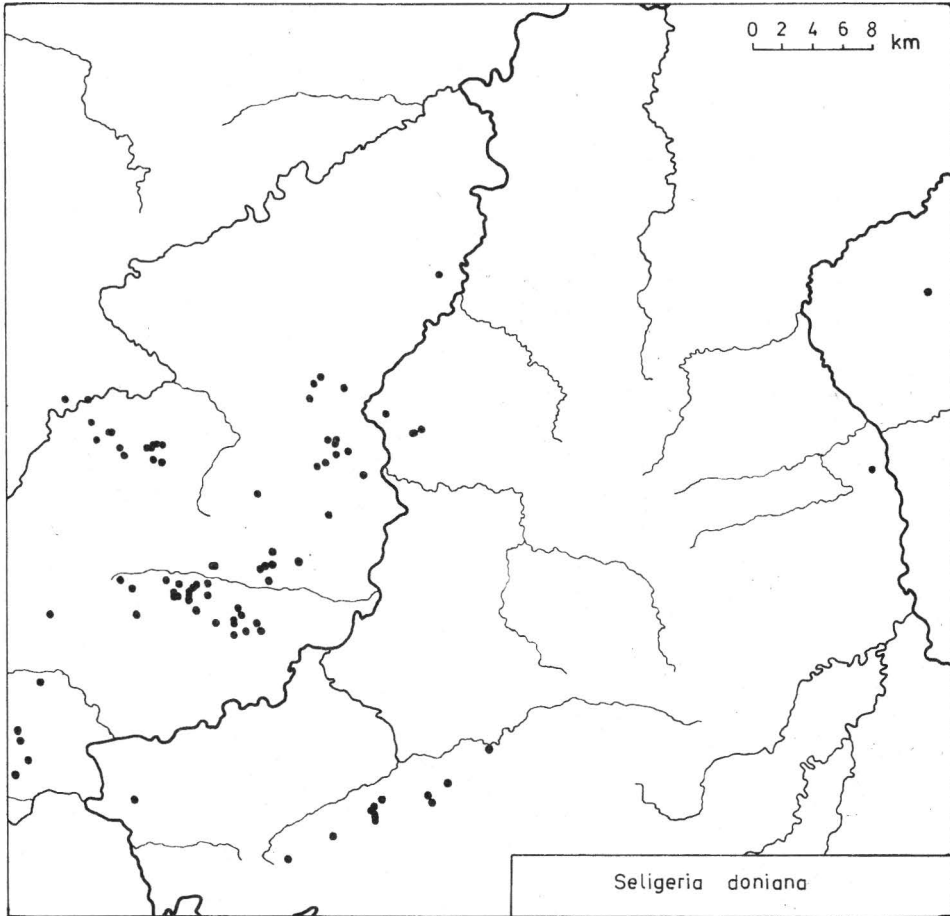


Abb. 12. *Seligeria doniana* (Sm.) C. Müller

Aufnahme Nr. 18: Kalkfelsen im Jenaer Forst. *Carici-Fagetum*. N 80°, M 40%, B 95%, 12 dm².

Seligeria pusilla 3, *Platydictya confervoides* 1, *Fissidens pusillus* 2, *Tortella tortuosa* +, *Mnium stellare* +, *Rhynchostegium murale* 1, *Plagiochila porelloides* +, *Brachythecium velutinum* +.

Platydictya confervoides schließt sich häufig dem *Seligerietum pusillae* an (Aufn. Nr. 18), wird jedoch auch im *Seligerietum recurvatae* und seltener im *Neckero-Anomodontetum* beobachtet.

Die pleurocarpen Laubmoose *Neckera complanata*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *A. longifolius*, *Cirriphyllum vaucheri*, *C. crassinervium*, *Leskeella nervosa* und das Lebermoos *Madotheca platyphylla* kommen häufig vergesellschaftet vor, was ihre verwandten Standortsansprüche bekundet. Sie spielen mit Ausnahme der *Cirriphyllum*-Arten auch als Epiphyten an Stammfüßen und Wurzeläusläufen in luftfeuchten Laubwäldern eine größere Rolle. Unter diesen Moosen bleibt *Cirriphyllum vaucheri* fast ganz auf das Muschelkalkgebiet der Saale-Ilm-Platte beschränkt (Abb. 8) und charak-

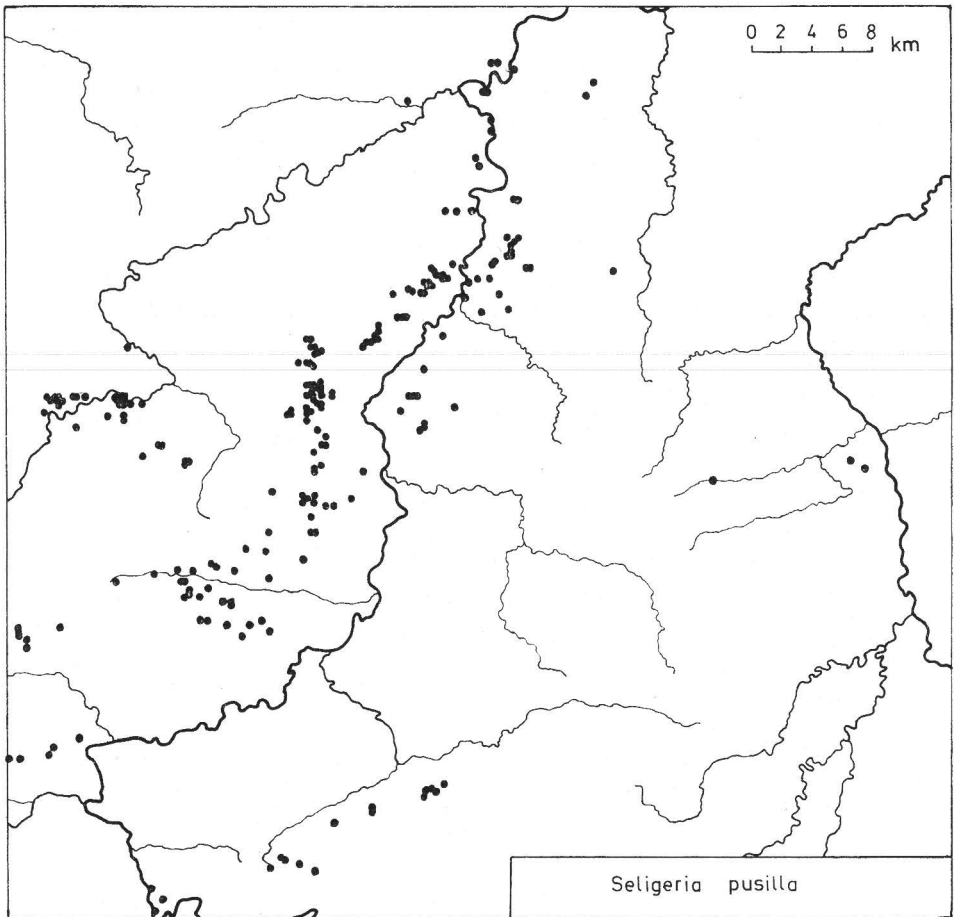


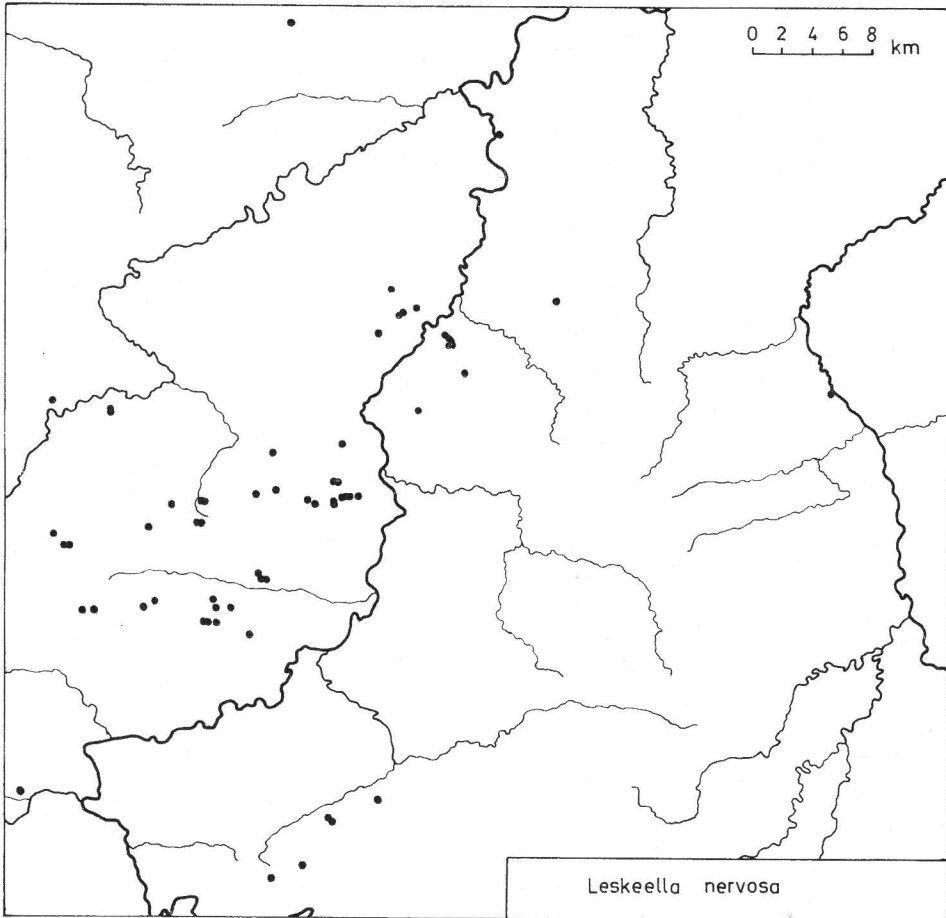
Abb. 13. *Seligeria pusilla* (Hedw.) Br. eur.

terisiert besonders die submontanen Buchenwaldgebiete (Reinstädter Forst, Buchfarther Forst). Hier erscheint das Moos auf Kalkplatten im *Lathyro-Fagetum* Hartmann 1953, *Carici-Fagetum* Moor 1952 und *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957 em. Th. Müller 1966 recht zahlreich. Es schließt sich fast immer dem *Neckero-Anomodonetum* an.

Aufnahme Nr. 19: Schönberg bei Reinstädt, Kr. Jena. *Galio-Carpinetum*. N 10°, M 95%, B 90%, 30 dm².

Cirriphyllum vaucheri 2, *Isothecium myurum* 2, *Anomodon attenuatus* +, *Brachythecium velutinum* +, *B. populeum* +, *Homomallium incurvatum* +, *Mnium cuspidatum* 1, *M. affine* +, *Thuidium delicatulum* +, *Hypnum cupressiforme* +, *Ctenidium molluscum* +, *Tortella tortuosa* +, *Bryum capillare* +, *Plagiochila porelloides* +, *Schistidium apocarpum* +.

Anomodon longifolius, *Cirriphyllum crassinervium* und *Leskeella nervosa* sind weiter verbreitet und kommen auch zerstreut in der Orlasenke vor (Abb. 3, 11 und 14). Als montane Arten sind ihre Fundorte in Ostthüringen sehr aufgelockert. An Buchen und Bergahorn konnten *Anomodon longifolius* im Ilmtal zwischen Bad Berka

Abb. 14. *Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske

und Öttern, *Leskeella nervosa* am Greifenstein bei Bad Blankenburg und im Tautenburger Forst bei Jena epiphytisch beobachtet werden. Die drei Moose schließen sich an das *Neckero-Anomodontetum* an.

Aufnahme Nr. 20: Voigtsholz bei Jena-Zwätzen. *Galio-Carpinetum*. Kalkstein. SO 80°, M 90%, B 95%, 9 dm².

Leskeella nervosa 3, *Anomodon attenuatus* 2, *Madotheca platyphylla* 2, *Rhynchostegium murale* 3, *Bryum capillare* +.

Aufnahme Nr. 21: Hinterer Haselberg bei Pößneck, Zechsteinfelsen. N 85°, M 98%, B 95%, 25 dm².

Anomodon longifolius +, *Anomodon attenuatus* 2, *Cirriphyllum crassinervium* 4, *Brachythecium populeum* +, *B. velutinum* +, *Mnium stellare* +, *M. cuspidatum* +, *Eurhynchium swartzii* +, *Hypnum cupressiforme* 2, *Encalypta streptocarpa* 1.

Ein Teil der Fundorte von *Cirriphyllum crassinervium* befindet sich im mittleren Saale-tal in unmittelbarer Nähe von Burgen (Ruine Tautenburg, Kunitzburg bei Jena).

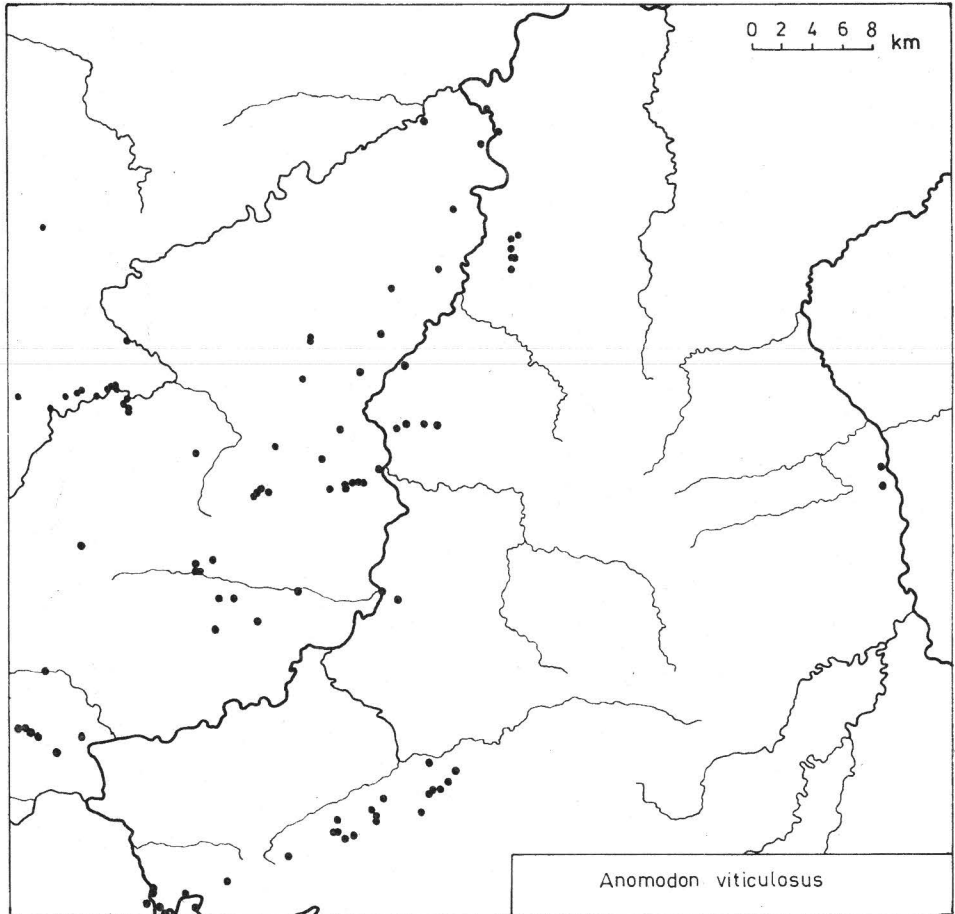


Abb. 15. *Anomodon viticulosus* (L. ap. Hedw.) Hook. et Tayl.

Besonders an senkrechten Felsen und Mauern, seltener epiphytisch, werden *Neckera complanata* und *Anomodon viticulosus* angetroffen. Die zuletzt genannte Art kommt auch lokal epigäisch vor, z. B. im *Onobrychido-Brometum* (Scherr 1925) Th. Müller 1966 im Leutratal bei Jena und am Dohlenstein bei Kahla. Beide Arten sind besonders auf den Bryozoenriffen in der Orlasenke häufig, aber auch in den Muschelkalkgebieten zu finden (Abb. 15 und 16) und neigen als bedeutungsvolle Vertreter des *Neckero-Anomodontetum* sehr häufig zur Faziesbildung.

Aufnahme Nr. 22: Zechsteinfelsen S Leutnitz, Kr. Rudolstadt. *Galio-Carpinetum*. N 90°, M 90%, B 95%, 25 dm².

Neckera complanata 5, *Cirriphyllum crassinervium* 1, *Taxiphyllum depressum* 1, *Anomodon attenuatus* +, *Metzgeria furcata* +, *Encalypta streptocarpa* r.

Aufnahme Nr. 23: Muschelkalkmauer in einem Hohlweg S Geunitz, Kr. Jena. 90° SW, M 80%, B 80%, 30 dm².

Anomodon viticulosus 4, *A. attenuatus* +, *Neckera complanata* 1, *Brachythecium rutabulum* +, *B. velutinum* +, *Ctenidium molluscum* +, *Tortella tortuosa* +, *Encalypta streptocarpa* +, *Schistidium apocarpum* +.

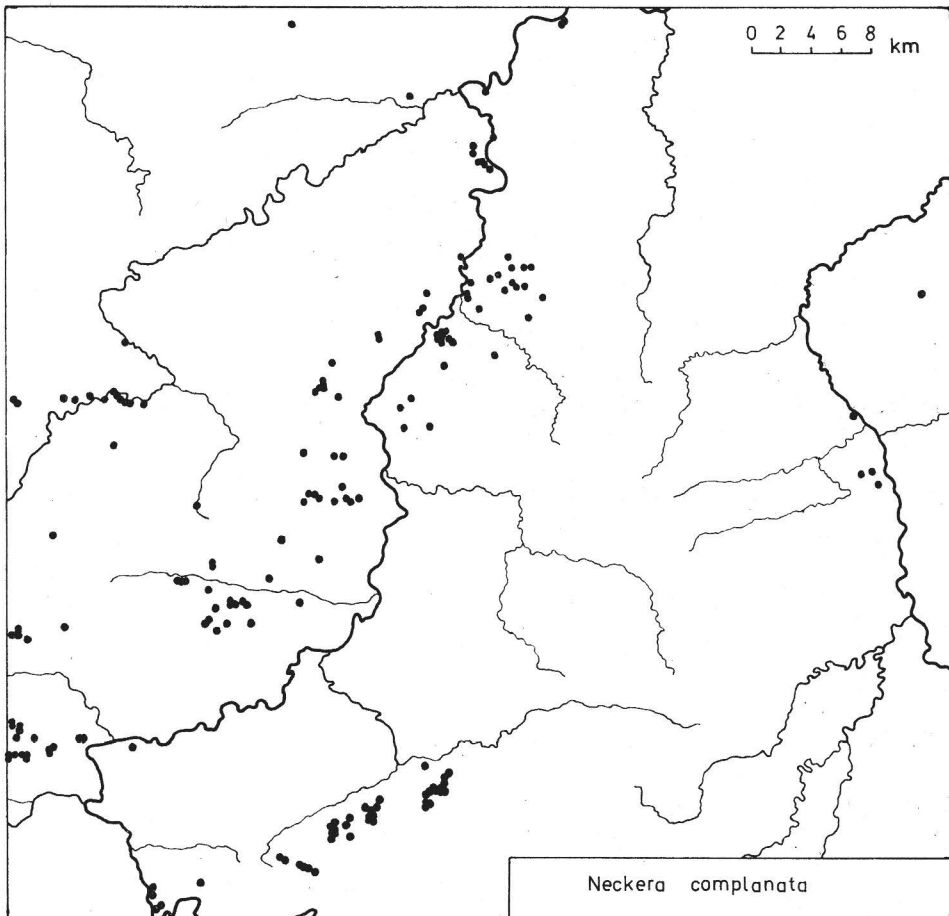


Abb. 16. *Neckera complanata* (L. ap. Hedw.) Hübener

Die größte ökologische Amplitude unter diesen Moosen besitzt *Anomodon attenuatus*. Das Moos erscheint auch im mittleren Elstertal und im Altenburg-Zeitzer Lößhügelland auf basischem Unteren Buntsandstein und Röt häufiger (Abb. 17). Epiphytische Vorkommen sind noch verbreitet. Das regelmäßige Auftreten in verschiedenen Ausbildungen des *Neckero-Anomodontetum* wird durch die Aufnahmen Nr. 12, 19 bis 24 und 27 dokumentiert.

Im trocknen Flügel des *Neckero-Anomodontetum* hat das Lebermoos *Madotheca platyphylla* sein optimales Auftreten. Es kommt auch epiphytisch bzw. epigäisch vor und bleibt fast ganz auf die Kalkgebiete der Saale-Ilm-Platte, Unterunstrut-Platten, Orlasenke und des mittleren Elstertales (selten) beschränkt (Abb. 18).

Aufnahme Nr. 24: Leutratl bei Jena. Kalkplatte im *Carici-Fagetum*. SO 15°, M 85 %, B 95 %, 30 dm².

Madotheca platyphylla 2, *Anomodon attenuatus* 1, *Brachythecium populeum* 4, *Homalothecium sericeum* +, *Hypnum cupressiforme* 1, *Syntrichia ruralis* +, *Bryum capillare* +, *Schistidium apocarpum* +.

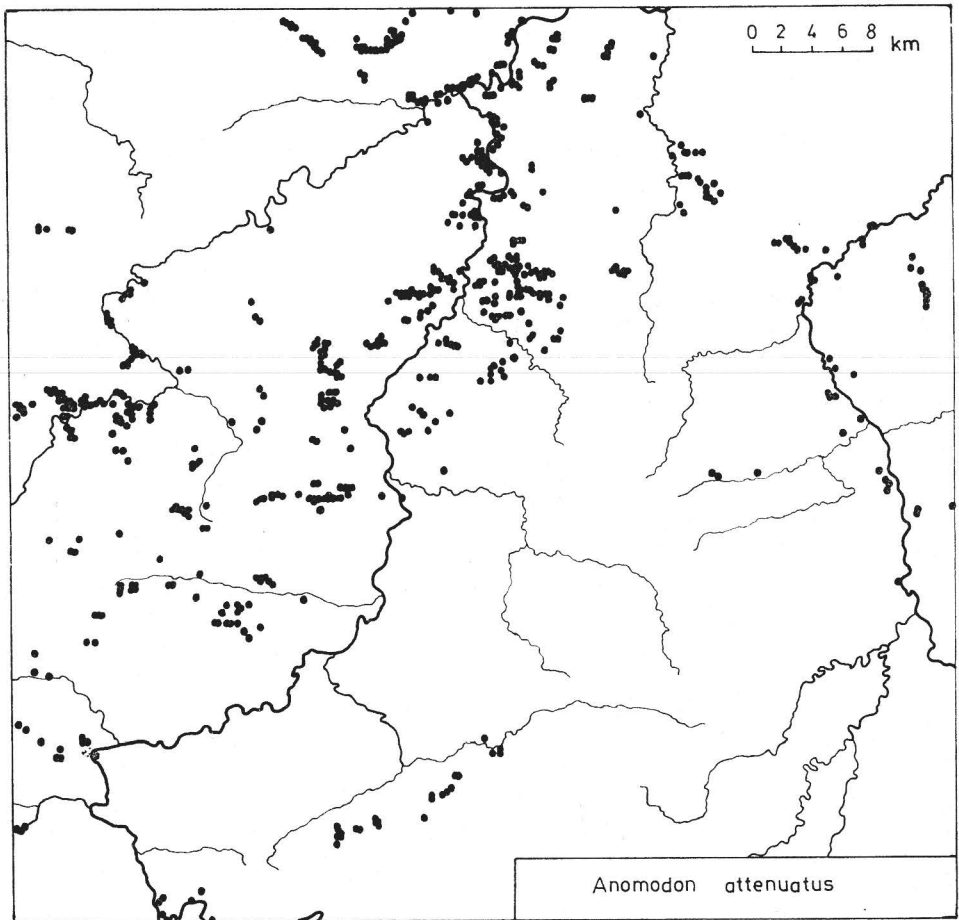


Abb. 17. *Anomodon attenuatus* (Schreb. ap. Hedw.) Hübener

Außerdem vergesellschaftet sich *Madotheca platyphylla* epipetrisch und epiphytisch gern mit *Homalothecium sericeum* zu Beständen, die soziologisch nur schwer einzuordnen sind.

Aufnahme Nr. 25: Schauenforst bei Dornburg, Kr. Rudolstadt. Wurzelauflauf von *Tilia cordata*. N 45°, M 50%, B 95%, 8 dm².

Madotheca platyphylla 1, *Homalothecium sericeum* 3, *Brachythecium velutinum* 1, *Hypnum cupressiforme* 1, *Syntrichia ruralis* +.

Mit *Isothecium myurum*, *Taxiphyllum depressum*, *Metzgeria furcata*, *Homalia trichomanoides* und *Thamnum alopecurum* behandeln wir eine Bryophytengruppe, die frische bis feuchte bzw. stark luftfeuchte Standorte aufsucht. Außerdem kommen sie nicht nur auf ausgesprochen basischem Untergrund vor, sondern greifen in den neutralen Bereich über. Bei einigen Arten, wie *Thamnum alopecurum*, *Taxiphyllum depressum*, mitunter auch *Homalia trichomanoides* fällt auf, daß sie in jenen Gegenden, die sich vorwiegend durch ärmere Gesteine auszeichnen, nur noch in unmittelbarer Nähe der Bäche, besonders in der Spritzzone, gedeihen können, da offenbar nur hier noch genügend Nährstoffe zur Verfügung stehen.

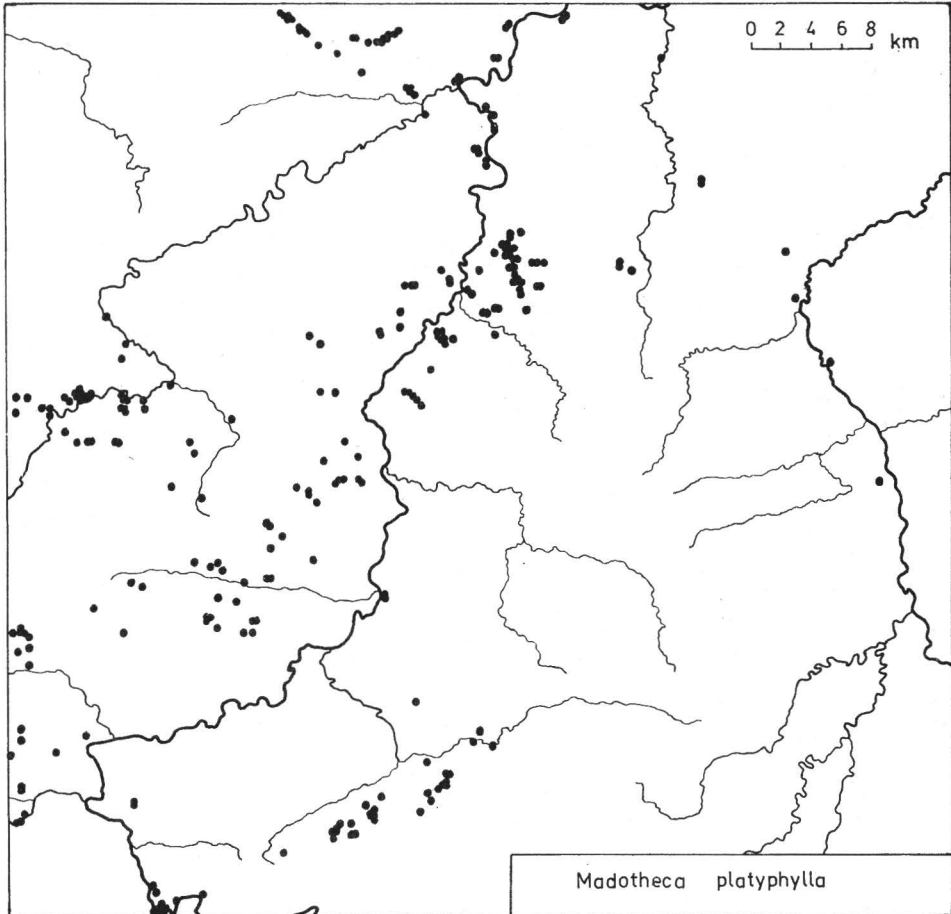


Abb. 18. *Madotheca platyphylla* (L.), Dum.

Isothecium myurum und *Metzgeria furcata* sind gern in Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*, *Lathyro-Fagetum*, *Melico-Fagetum* Lohm. ap. Seib. 1954), Schluchtwäldern (*Aceri-Fraxinetum* W. Koch 1926), frischen Eichen-Hainbuchenwäldern (*Galio Carpinetum*) und mitunter in Bacheschenwäldern (*Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953) anzutreffen. Sie besiedeln nicht nur basisches Gestein, sondern werden auch oft an Stammfüßen und Wurzelaufläufen der Laubbäume gefunden.

Isothecium myurum kennzeichnet besonders die größeren Buchenwaldkomplexe der Saale-Ilm-Platte. In der Orlasenke, auf den Unterunstrut-Platten, im Altenburg-Zeitler Lößhügelland und Ostthüringer Buntsandsteingebiet ist die Art viel seltener und kann über weite Strecken fehlen (Abb. 19). Soziologisch charakterisiert sie das *Isothecietum myuri* (Ochsner 1928) Waldheim 1944, das in den Kalkgebieten nur epiphytisch vorkommt, auf neutraler Unterlage auch epipetrisch beobachtet wird.

Aufnahme Nr. 26: Leutratall bei Jena, *Carici-Fagetum*. Wurzelauflauf von *Fagus sylvatica*. N 30%, M 90%, B 95%, 8 dm².

Isothecium myurum 5, *Brachythecium rutabulum* 1, *Plagiothecium denticulatum* 1, *Hypnum cupressiforme* +, *Bryum capillare* 2.

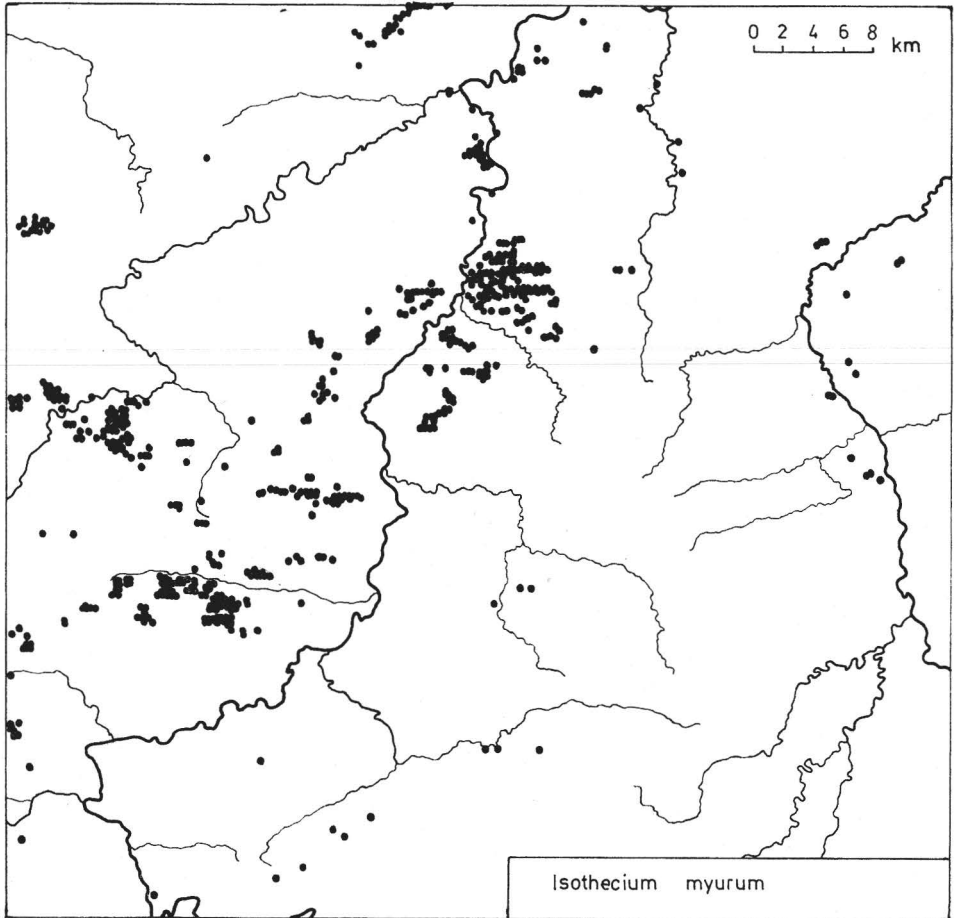


Abb. 19. *Isothecium myurum* (Pollich) Brid.

Auf Kalksteinen tritt *Isothecium myurum* in einer frischen Ausbildung des *Neckero-Anomodontetum* auf (Aufn. Nr. 19).

Ganz ähnlich ist *Metzgeria turcata* verbreitet, wobei sich aber die Schwerpunkte mehr in den niederen Lagen der Saale-Ilm-Platte und den Unterunstrut-Platten abzeichnen (Abb. 20). Soziologisch schließt sich *Metzgeria turcata* in Ostthüringen frischen Ausbildungen des *Neckero-Anomodontetum* (Aufn. Nr. 22) und dem *Isothecium myuri* (Aufn. Nr. 28) an.

Die Verbreitungsschwerpunkte von *Homalia trichomanoides* liegen ebenfalls in den niederen Lagen der Saale-Ilm-Platte und den Unterunstrut-Platten. Außerdem wird das Moos im Altenburg-Zeitzer Lößhügelland häufiger beobachtet (Abb. 21). In diesen Gebieten hat es in den frischen Eichen-Hainbuchenwäldern, Bacheschenwäldern (*Pruno-Fraxinetum*) und Schluchtwäldern das Optimum, tritt aber in den Buchenwäldern zurück.

Sowohl auf kalkhaltigem Gestein wie auch epiphytisch charakterisiert *Homalia trichomanoides* eine frische Ausbildung des *Neckero-Anomodontetum*.

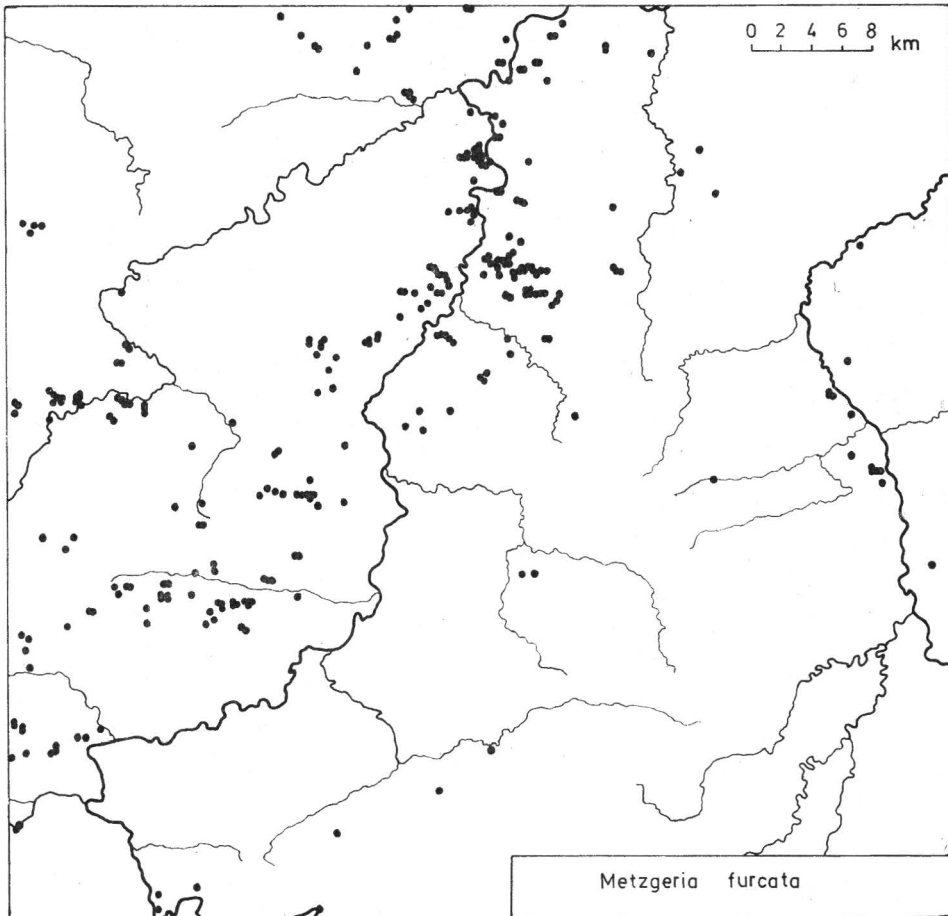


Abb. 20. *Metzgeria furcata* (L.) Lindb.

Aufnahme Nr. 27: Grabeholz bei Ossig, Kr. Zeitz. *Galio-Carpinetum*. Kalkhaltiger Unterer Buntsandstein. SW 80°, M 90 %, B 95 %, 20 dm².

Homalia trichomanoides 3, *Anomodon attenuatus* 3, *Taxiphyllum depressum* 2, *Eurhynchium swartzii* +, *Amblystegium serpens* +, *Plagiochila porelloides* 2, *Mnium affine* +, *Tortella tortuosa* +, *Fissidens pusillus* +, *Erythrophyllum recurvirostrum* 2.

Auch für frische Ausbildungen des *Isothecietum myuri* ist *Homalia trichomanoides* bezeichnend.

Aufnahme Nr. 28: Poxdorfer Holz bei Bürgel, Kr. Eisenberg. *Lathyro-Fagetum*. Wurzelauslauf von *Fagus sylvatica*. N 45°, M 80 %, B 95 %, 8 dm².

Homalia trichomanoides 2, *Isothecium myurum* 4, *Metzgeria furcata* 1, *Hypnum cupressiforme* 2, *Brachyhectium velutinum* +.

In stark luftfeuchten Wäldern sowie in der Spritzzone der Bäche dringt das Moos in das *Brachythecietum rivularis* (Herzog 1943) Šmarda 1947 ein.

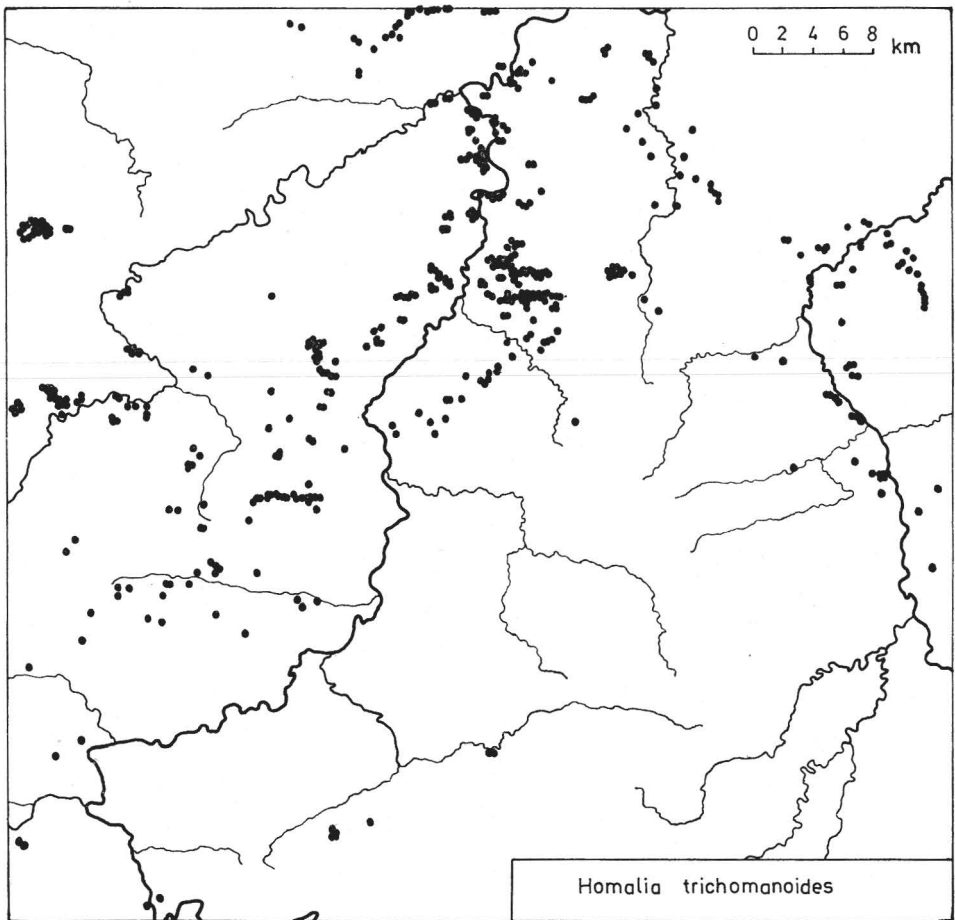


Abb. 21. *Homalia trichomanoides* (Schreb. ap. Hedw.) Br. eur.

Aufnahme Nr. 29: Kempschlucht bei Breitenbach, Kr. Zeitz. Quarzitblock am Bach. N 60°, M 100%, B 98%, 16 dm².

Homalia trichomanoides 3, *Brachythecium rivulare* 4, *Mnium stellare* 1.

Ähnlich wie *Homalia trichomanoides* ist *Taxiphyllum depressum* verbreitet (Abb. 22). Es verhält sich auch soziologisch ähnlich und charakterisiert sowohl den frischen Bereich des *Neckero-Anomodontetum* (Aufn. Nr. 22 und 27), als auch die trockeneren Ausbildungen des *Brachythecietum rivularis*.

Aufnahme Nr. 30: Erdengraben SW Dornburg, Kr. Jena. *Galio-Carpinetum*. Kalkstein in der Nähe des Baches. S 75°, M 80%, B 95%, 40 dm².

Taxiphyllum depressum 2, *Brachythecium rivulare* 2, *Amblystegium serpens* 2, *Eurhynchium swartzii* 2, *Mnium stellare* 3, *M. longirostre* 1, *Rhynchostegium murale* +.

Die wenigen Fundorte von *Thamnum alopecurum* konzentrieren sich nur in der Orlasenke auf Zechstein (Abb. 6). Soziologisch besitzt das hygrophile Moos große Ähnlichkeit mit *Taxiphyllum depressum* und wurde an luftfeuchten Felsen im *Neckero-*

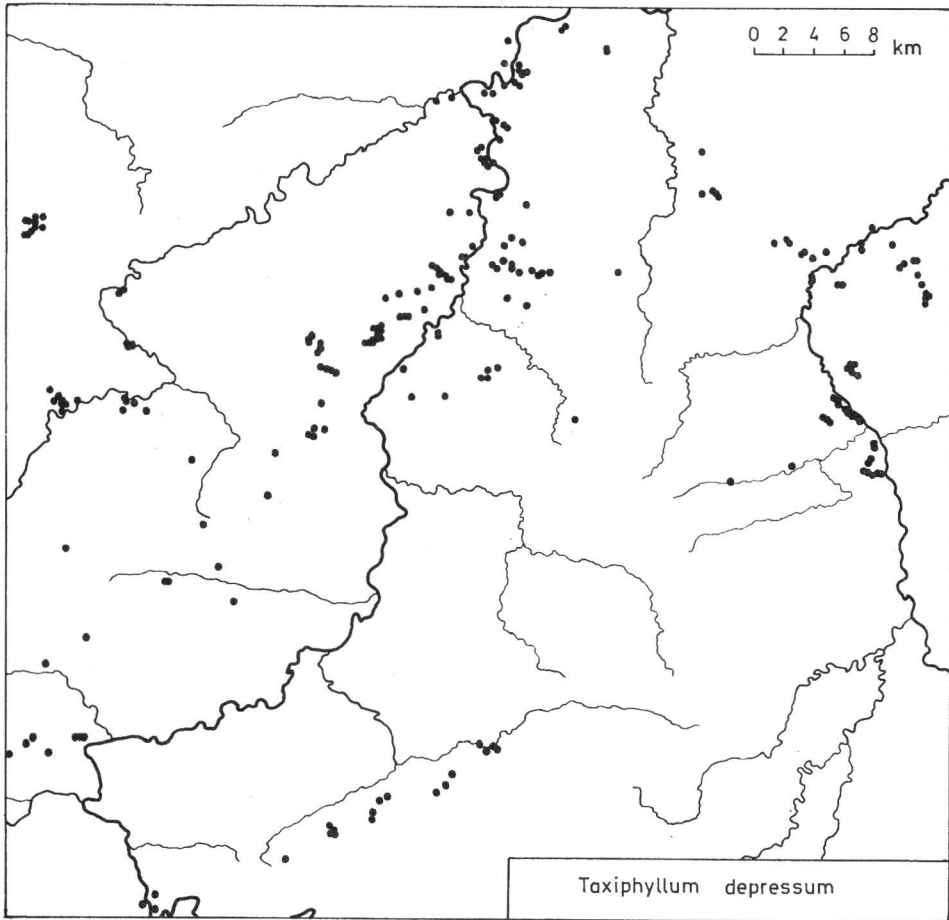


Abb. 22. *Taxiphyllum depressum* (Bruch) Reimers

Anomodontetum (Aufn. Nr. 31), an stark luftfeuchten Felsen und in der Spritzzone der Bäche im *Brachythecietum rivularis* (Aufn. Nr. 32) und im *Brachythecietum plumosi* v. Krusenstjerna 1945 (vgl. Marstaller 1973) beobachtet.

Aufnahme Nr. 31: Zechsteinfelsen SO Döbritz, Kr. Pöfjneck. N 85°, M 60 %, B 90 %, 10 dm².

Thamnum alopecurum 3, *Neckera complanata* 2, *Anomodon longifolius* 1, *A. viticulosus* +, *Plagiochila porelloides* +, *Bryum capillare* +.

Aufnahme Nr. 32: Kempeschlucht bei Breitenbach, Kr. Zeitz. Quarzitblock in der Spritzzone des Baches. O 80°, M 100 %, B 95 %, 25 dm².

Thamnum alopecurum 3, *Brachythecium rivulare* 3, *Mnium punctatum* 1, *M. stellare* +, *Amblystegium serpens* +.

Vergleichen wir abschließend die Verbreitung der abgehandelten basiphilen Bryophyten in Ostthüringen, so fällt zunächst auf, daß die Landschaften mit sauren Böden und mineralarmen Gesteinen, wie das Ostthüringer Buntsandsteingebiet, der Tannrodaer Sandsteinsattel, das Vogtland und zum Teil auch das Altenburg-Zeitzer Löf-

hügelland nur an Sonderstandorten diese Arten beherbergen. Außerdem werden die Ackerlandschaften des Thüringer Keuperbeckens und der Weißenfels-Bornaer Lößebene von den meisten Arten gemieden.

Hinsichtlich der Verbreitungsbilder lassen sich mehrere Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe ist auf basischem Untergrund allgemein verbreitet und umfaßt *Madotheca platyphylla*, *Taxiphyllum depressum*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *Neckera complanata*, *Seligeria pusilla* und die in der Orlasenke selteneren Moose *Homalia trichomanoides* (Bevorzugung der Laubmischwälder), *Isothecium myurum* (Bevorzugung der Buchenwälder) und *Metzgeria furcata*.

Die xerophilen bis thermophilen Moose *Pterygoneurum ovatum*, *Encalypta vulgaris*, *Aloina rigida*, die in der Orlasenke fehlenden oder sehr selten erscheinenden Arten *Aloina aloides*, *Trichostomum triumphans* var. *pallidisetum* und *Pleurochaete squarrosa* weisen ihr Häufungszentrum im klimatisch begünstigten mittleren Saaletal um Jena auf.

Charakteristische Bestandteile der Orlasenke sind die bis in die Hochgebirge verbreiteten Laubmoose *Syntrichia montana* und *Hypnum vaucheri*.

Eine weitere Gruppe, die mehr montanen Charakter aufweist, klingt nördlich der Linie Bad Berka, Dornburg bei Jena, Eisenberg und Zeitz aus. Sie fehlen weiter nördlich völlig oder werden auffallend selten. Dazu gehören *Anomodon longitolius*, *Thamniium alopecurum*, *Seligeria recurvata*, *S. doniana*, *Pseudoleskeella catenulata*, *Leskeella nervosa*, *Neckera crispa*, *Cirriphyllum crassinervium* sowie die auf Zechstein in der Orlasenke fehlenden Arten *Cirriphyllum vaucheri* und *Platydictya confervoides*. Sie schließen sich in ihrer Verbreitung den schon dargestellten Bryophyten *Distichium capillaceum*, *Scapania aspera* und *S. aequiloba* an (Marstaller 1979).

S c h r i f t t u m

- Gams, H.: Kleine Kryptogamenflora. Bd. 3: Flechten. Jena 1967.
- Gams, H.: Kleine Kryptogamenflora. Bd. 4: Die Moos- und Farnpflanzen. Stuttgart 1973.
- Geier, S.: Zur Kenntnis zweier Moos- und Flechtenvereine des mitteldeutschen Trockengebietes. Wiss. Z. Univ. Halle. Math.-Nat. R. 10 (1961) 87–98.
- Heinrich, W., und R. Marstaller: Sukzessionsforschung im Naturschutzgebiet „Leutratal“ bei Jena (Thüringen). Phytocoenologia 7 (1980) 195–207.
- Marstaller, R.: Die xerothermen Pflanzengesellschaften waldfreier Sonderstandorte im Buntsandsteingebiet des mittleren Saaletales (Thüringen). Hercynia N. F. 6 (1969) 225–257.
- Marstaller, R.: Die Bryophytenvegetation des Naturschutzgebietes „Waldecker Schloßgrund“ (Kreis Stadtroda, Thüringen). Wiss. Z. Univ. Jena. Math.-Nat. R. 22 (1973) 545–590.
- Marstaller, R.: Die Moosgesellschaften der Ordnung *Ctenidietales mollusci* Hadač und Šmarda 1944. 1. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. Feddes Repert. 89 (1979) 629–661.
- Meinunger, L.: Mooskartierung im Thüringer Wald und in den umliegenden Gebieten. Herzogia 3 (1975) 213–236.
- Meinunger, L.: Mooskartierung im Thüringer Wald und in den umliegenden Gebieten II: Verbreitungskarten von 25 basiphilen Arten. Herzogia 4 (1977) 281–315.
- Meynen, E. (ed.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen 1953–1962.
- Neumayr, L.: Moosgesellschaften der südlichen Frankenalb und des Vorderen Bayrischen Waldes. Hoppea, Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. 29, 1 und 2 (1971).
- Pospošil, V.: Die Bedeutung der Moose *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur. und *P. ovatum* (Hedw.) Dix. als Indikatoren der Klimagebiete in der Tschechoslowakei. Acta Musei Moraviae 60 (1975) 125–146.

- Schultze, J.: Die Naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Gotha 1955.
- Stodiek, E.: Soziologische und ökologische Untersuchungen an den xerotopen Moosen und Flechten des Muschelkalkgebietes in der Umgebung Jenas. Feddes Repert., Beih. **99** (1937) 1-46.

Dr. Rolf Marstaller
Sektion Biologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena
69 J e n a
Fraunhoferstraße 6