17. JAHRGANG
HEFT 3
AUGUST 1985

ISSN 0344 - 7227

HERAUSGEGEBEN
VON DER DELATTINIA
ARBEITSGEMEINSCHAFT
FÜR TIER- UND PFLANZENGEOGRAPHISCHE HEIMATFORSCHUNG IM SAARLAND

Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland

VORKOMMEN UND VERBREITUNG DER GRIMMIALES (MUSCI) IM GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG, IM WESTLICHEN SAARLAND UND IN EINIGEN ANGRENZENDEN GEGENDEN

von Jean WERNER

RESUME

Présence et répartition des Grimmiales (Musci) au Grand-Duché de Luxembourg, en Sarre occidentale (R.F.A.) et dans quelques zones limitrophes

24 taxons de Grimmiales ont été trouvés dans le territoire restreint de la région étudiée, soit environ 40% de la flore européenne correspondante. Quelques récoltes récentes de taxons rares sont publiées; le groupe *Racomitrium canescens* est réexaminé à la lumière des travaux de FRISVOLL (1983). La répartition des Grimmiales est analysée ensuite au point de vue phytogéographique, en distinguant quatre subdivisions du territoire; elle est étudiée également en fonction de la nature géologique du substrat rocheux.

L'étude fait ressortir que la présence des Grimmiales s'explique avant tout par les facteurs géologiques et pétrographiques, les conditions climatiques régionales ou locales n'intervenant qu'en second lieu. La région ardennaise (Oesling), aux schistes dévoniens, est de loin la plus riche en Grimmiales, suivie de la zone d'affleurement des quartzites dévoniens, en Sarre occidentale et en Lorraine limitrophe.

Une "liste rouge" de Grimmiales menacées a été établie et commentée pour le Grand-Duché de Luxembourg.

ABSTRACT

Occurrence and Distribution of the Grimmiales (Musci) in the Grand-Duchy of Luxembourg, in the western Saarland (F.R.G.) and some neighbouring areas

24 taxa of Grimmiales have been found in the limited area of the region examined, which represent about 40% of the correspondant European flora. Some recent records of rare taxa are published; the *Racomitrium canescens*-group is reexamined in the light of the recent paper of FRISVOLL (1983). The distribution of the Grimmiales is further analyzed from a phytogeographical point of view, the area being divided into four districts; the group is also studied with regard to the geological features of the underlying rock.

The study makes clear that the occurrence of Grimmiales depends mainly on geological and petrographical features, whereas the climate, whether regional or local, is of secondary importance only. The Ardennes region (Oesling), where Devonian shales occur, is by far the richest in Grimmiales, and second to that is the area of the western Saarland and adjacent Lorraine, where Devonian quartzites break through.

A commented "red list" of threatened Grimmiales has been prepared for the Grand-Duchy of Luxembourg.

Nachdem in letzter Zeit viel über die Moosflora des kleinen Landes Luxemburg erschienen ist (DE ZUTTERE et al., 1985 und dort zitierte Schriften), schien der Zeitpunkt günstig, nun das Vorkommen und die Verbreitung der Moose in diesem Lande, besonders in ökologischer und pflanzengeographischer Hinsicht näher unter die Lupe zu nehmen.

Zur Durchführung eines Teilversuches dieser Arbeit schien mir die Gruppe der Grimmiales aus mehreren Gründen verlockend:

- Die Vertreter der Ordnung verhalten sich ökologisch ziemlich einheitlich: Die meisten bei uns vorkommenden Arten sind azidophile, polsterförmige Felshafter und wachsen meist an trockenen Standorten.

- Mehrere seltene Arten wurden im Gebiet kürzlich nachgewiesen, beziehungsweise wiederentdeckt (DE ZUTTERE et al., 1985; WERNER, 1985).

- Die Verbreitung dieser Moose weist interessante regionale Unterschiede auf: Sie sind besonders zahlreich vertreten im Oesling (luxemburgische Ardennen) im Gegensatz zum Gutland (Fortsetzung des belgischen Lothringer Distrikts).

- In letzter Zeit wurde die schwierige *Racomitrium canescens*-Gruppe neu bearbeitet (FRISVOLL, 1983). In Anlehnung an DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1985) konnte daraufhin das luxemburgische und saarländische Material neu überprüft werden.

Wegen der Kleinheit des Landes und da die natürlichen Gebiete nicht an den politischen Grenzen haltmachen, habe ich von vornherein folgende Grenzgebiete des Auslandes miteinbezogen:

- Deutschland: das Liassandsteingebiet um Irrel (BREUER, 1962) und das westliche Saarland bis etwa zur Saarschleife (KOPPE & KOPPE, 1972; SAUER, pers. Mitt.), das (rechte) Moseltal bis Igel (Rheinland-

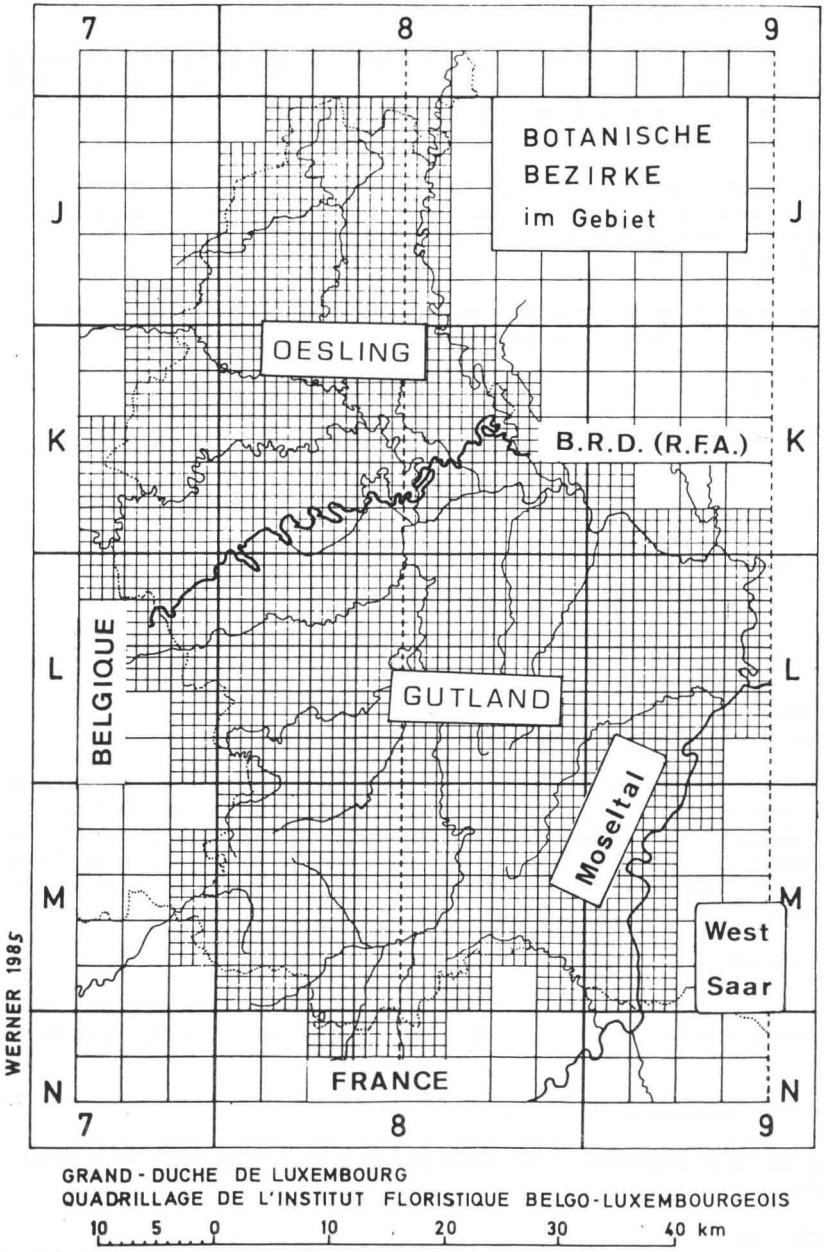

Abb. 0: Rasterkarte des Großherzogtums Luxemburg (Institut Floristique Belgo-Luxembourgeois, Kilometerraster); botanische Bezirke nach DE LANGHE et al., 1983; schematische Angabe des Moseltales und des westlichen Saarlandes. Del. J. Werner 1985

Pfalz) (eigene Beobachtungen)

- Belgien: das Devonschiefergebiet um Martelingen (Luxembourg Belge) und das obere Ourtal (DE ZUTTERE & SCHAECK, 1974; DE SLOOVER & DEMARET, 1968; DE ZUTTERE et al., 1977; DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984)

- Frankreich: das nördliche Lothringen von den Côtes de Moselle bis zur Grenze des Saarlandes, besonders den Raum Sierck-les-Bains (KOPPE, 1943; WERNER, 1985 und dort zitierte Schriften von FRIREN u.a.).

Zu den oben zitierten Quellen kamen viele zusätzliche Begehungen; die gesammelten Proben befinden sich im Herbar des Verfassers.

1. ZUR SYSTEMATIK

Die Aufstellung der Familien und Gattungen erfolgt wie bei CORLEY et al., 1981:

GRIMMIALES

Grimmiaceae Arnott
(*Coscinodon* Spreng)
Schistidium Brid.
Grimmia Hedw.
Racomitrium Brid.

Ptychomitriaceae Schimp.
Ptychomitrium Fürnr., nom. cons.

Die Familie der Ptychomitriaceen steht allerdings auch den Orthotrichaceen nahe (HEBRARD & DESPLANQUES, 1970). Neben den in Tab. 1 bis 3 aufgeführten Arten (Nomenklatur nach CORLEY et al., 1981) unterscheide ich zusätzlich zwei klar differenzierte infraspezifische Taxa von *Schistidium apocarpum*. Die *Racomitrium canescens*-Gruppe wurde im Sinne von FRISVOLL (1983) bearbeitet.

2. FLORISTISCHE ANGABEN

Weil die meisten Funde in den einleitend genannten Publikationen veröffentlicht wurden (besonders: DE ZUTTERE et al., 1985), kann ich diesen Text kurz fassen.

a) Zu den selteneren Grimmiales:

Folgende neue Standorte und nicht publizierte Funde sind noch anzuführen:

Grimmia decipiens
Oesling; Vianden, exponierte Schieferfelspartien an der deutschen Grenze, 350 m ü.M., leg. J. Werner 4.11.1984; herb. Werner N° 3282 (MTB: 6003/13; IFBL: K8.26.24)
Heinerscheid, Tentesmillen, Schieferfelsen, 310 m ü.M., leg. J. Werner

Tabelle 1: VORKOMMEN DER GRIMMIALES IM GEBIET

		1. Verbreitung in Europa (nach Düll, 1984)	2. Vorkommen in den botanischen Bezirken des Gebietes			
			1) Oesling (Ardennen)	2) Gutland ohne Moseltal	3) Moseltal (von Sierck bis Igel)	4) Westliches Saarland ohne Moseltal
Schistidium rivulare (Brid). Podp.	F	bor.-mont.	●	● (2)	● (3)	●
S. apocarpum (Hedw.) B. & S. s. str.	F	temp.	●	●	●	●
- ssp. confertum (Funck) Loeske	F	subbor.-mont.	● (1)	-	●	-
- ssp. papillosum (Culm.) Poelt	F	bor.-mont.	●	-	-	-
Grimmia crinita Brid.	F	submed.	-	● +	●	-
G. laevigata (Brid.) Brid.	F	submed.-suboc.-mont.	● (1)	-	● (3)	-
G. montana B. & S.	F	suboc.-mont.	●	-	-	●
G. affinis Hornsch.	F	bor.-mont.	● (1)	-	● (3) +	-
G. ovalis (Hedw.) Lindb.	F	subbor.-mont.	●	-	● (3)	●
G. pulvinata (Hedw.) Sm.	F	temp.	●	●	●	●
G. orbicularis Bruch	F	submed.-mont.	-	-	●	-
G. torquata Hornsch. ex Grev.		subarc.-subalp.	●	-	-	-
G. trichophylla Grev.		temp.-mont.	●	●	-	●
G. hartmanii Schimp.		subbor.-mont.	● (1)	-	-	-
G. decipiens (F.K. Schultz) Lindb.	F	suboc.-mont.	●	-	● (3) +	●
Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.	F	suboc.-mont.	●	-	-	●
R. fasciculare (Hedw.) Brid.		bor.-mont.	● (1)	● +	-	-
R. heterostichum (Hedw.) Brid.	F	temp.-mont.	●	●	● (3)	●
R. affine (Web. & Mohr) Lindb.		bor.-mont.	●	●	-	-
R. lanuginosum (Hedw.) Brid.	F	bor.-mont.	●	-	● (3)	●
R. canescens (Hedw.) Brid. s. str.	F	bor.	●	●	●	●
R. ericoides (Brid.) Brid. s. str.		n.-oc.	●	-	?	?
R. elongatum Frisvoll		bor.	●	●	?	?
Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) B. & S.	F	oc.-submed.-mont.	●	-	-	● + (?)
Gesamtzahl der Taxa (davon: Luxemburg allein) insgesamt 24 Taxa (davon: Luxemburg 19)			22 (17)	10 (9)	13 (6)	12

(1) nur im belgischen Grenzgebiet
(2) nur im deutschen Grenzgebiet (Irrel)
(3) nur im französischen Grenzgebiet (Sierck)
\+ ausgestorben oder verschollen
F = mit Sporogonen im Gebiet nachgewiesen

Tabelle 2: VERBREITUNG DER GRIMMIALES NACH DEN GESTEINSARTEN IM GEBIET

	Vorwiegend Silikatgestein				Vorwiegend Karbonatgestein			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Schistidium rivulare (Brid). Podp.	●	?	●	●	-	-	-	-
S. apocarpum (Hedw.) B. & S. s. str.	●	●	●	●	●	●	●	● S
- ssp. confertum (Funck) Loeske	●	-	-	-	●	● S	-	-
- ssp. papillosum (Culm.) Poelt	●	●	-	-	-	-	-	-
Grimmia crinita Brid.	-	-	-	+ ● S	-	-	-	● S
G. laevigata (Brid.) Brid.	●	-	-	-	●	-	-	-
G. montana B. & S.	●	-	●	-	-	-	-	-
G. affinis Hornsch.	●	-	+ ●	-	-	-	-	-
G. ovalis (Hedw.) Lindb.	●	-	●	-	-	-	-	-
G. pulvinata (Hedw.) Sm.	●	●	●	●	●	●	●	● S
G. orbicularis Bruch	-	-	-	-	●	-	-	-
G. torquata Hornsch. ex Grev.	●	-	-	-	-	-	-	-
G. trichophylla Grev.	●	●	●	●	●	-	-	-
G. hartmanii Schimp.	●	-	-	-	-	-	-	-
G. decipiens (F.K. Schultz) Lindb.	●	-	●	-	-	-	-	-
Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.	●	-	●	-	-	-	-	-
R. fasciculare (Hedw.) Brid.	●	-	-	+ ●	-	-	-	-
R. heterostichum (Hedw.) Brid.	●	●	●	●	-	-	-	-
R. affine (Web. & Mohr) Lindb.	●	-	-	●	-	-	-	-
R. lanuginosum (Hedw.) Brid.	●	●	●	-	-	-	-	-
R. canescens (Hedw.) Brid. s. str.	●	-	●	●	● S	●	● S	-
R. ericoides (Brid.) Brid. s. str.	●	●	?	-	-	-	-	-
R. elongatum Frisvoll	●	●	?	-	-	-	● S	-
Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) B. & S.	●	-	●	-	-	-	-	-
Gesamtzahl der Taxa	22	8	13	9	7	4	4	3

1. Devonschiefer (Siegener Stufe und untere Emser St.) (L + B)
2. Devonschiefer (Obere Emser St.; Schiefer von Wiltz) (L)
3. Devonquarzit (Taunusquarzit) (F + D)
4. Jura-Liassandstein (Hettangien) (F + L + D)
5. Muschelkalk (Ob. Mk-Dolomit) (F + L + D)
6. Steinmergelkeuper (Mittl. Keuper) (L)
7. Jura-Dogger: Eisenerzformation (F + L)
8. Jura-Lias: Mergel und Töne, verschiedene Schichten (L)

\+ verschollen
S nur an Sekundärstandorten
? wahrscheinlich vorhanden, aber nicht nachgewiesen

Tabelle 3: HÄUFIGKEIT UND GEFÄHRDUNG DER GRIMMIALES

	Air Purity Wert (Düll & Düll, 1979)	In Luxemburg: Häufigkeit (5) Oesling	Gutland	Rote Liste (4)	Zum Vergleich: N.R.W. (1) (4)	Rh.-Pf. (2) (4)	Belgien (3) (6)
Schistidium rivulare (Brid). Podp.	-	S	*	3	2	3	-
S. apocarpum (Hedw.) B. & S. s. str.	3	G	G	-	-	-	-
- ssp. confertum (Funck) Loeske	n.a.	*	S	4	0/1	2	-
- ssp. papillosum (Culm.) Poelt	6	S	*	3	3	3	-
Grimmia crinita Brid.	n.a.	*	SS	1	0	1	C
G. laevigata (Brid.) Brid.	n.a.	*	*	*	0/1	4	B
G. montana B. & S.	n.a.	V	*	-	1/2	4	-
G. affinis Hornsch.	7	*	*	*	*	*	B
G. ovalis (Hedw.) Lindb.	7	S	*	4	1	4	C
G. pulvinata (Hedw.) Sm.	2	G	G	-	-	-	-
G. orbicularis Bruch	n.a.	*	S	3	1	4	-
G. torquata Hornsch. ex Grev.	n.a.	S	*	2	*	1	B
G. trichophylla Grev.	8	V	S	-	3	-	-
G. hartmanii Schimp.	n.a.	*	*	*	3	2	-
G. decipiens (F.K. Schultz) Lindb.	n.a.	S	*	4	0	2	B
Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.	-	S	*	3	2/3	3	-
R. fasciculare (Hedw.) Brid.	n.a.	*	SS	1 (0 ?)	2	2	-
R. heterostichum (Hedw.) Brid.	7	V - G	S	-	3	4	-
R. affine (Web. & Mohr) Lindb.	7	SS	SS	4	0 ?	?	-
R. lanuginosum (Hedw.) Brid.	7	V	*	-	2	4	-
R. canescens (Hedw.) Brid. s. str.	7/8	S	V	-	-/2 ?	-	-
R. ericoides (Brid.) Brid. s. str.	n.a.	V	*	4	-/2 ?	3 ?	-
R. elongatum Frisvoll	n.a.	V	SS	-	-/2 ?	3 ?	-
Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) B. & S.	n.a.	S	*	4	1	1	C
Gesamtzahl der gefährdeten Taxa				13	19	18	7

(4) Für Deutschland und Luxemburg gelten:
- 0 = ausgestorben
- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- 4 = potentiell gefährdet
- - = nicht gefährdet
- * = kommt nicht vor

(5) Siehe Abs. 4
- SS = sehr selten
- S = selten
- V = verbreitet
- G = gemein
- n.a. = nicht bekannt

(1) Nach Düll & Koppe, 1977
(2) Nach Düll & al., 1983
(3) Nach De Zuttere & Schumacker, 1984
(6) Für Belgien gelten:
- B = gefährdet und selten
- C = selten aber nicht direkt gefährdet
- - = anscheinend nicht gefährdet

2.3.1985; herb. Werner N° 3373 (MTB: 5902-2; IFBL: J8.35.14)
Erpeldingen/Michelau, Geröll aus grobem Schiefer, 220 m ü.M., leg. J. Werner; herb. Werner N° 3379-2 (MTB: 6102-2; IFBL: K8.45.14)
Rheinland-Pfalz; Taben (Bahnhof), Quarzitgeröll, leg. W. Freiberg 10.10.1931; Generalherbar Saarbrücken (MTB: 6405-2; IFBL: M9.36)

Grimmia orbicularis
Gutland; Mertert, Muschelkalkfelsen, exp. S, 150 m ü.M., leg. J. Werner 3.1985; herb. Werner N° 3404 (MTB: 6204-4; IFBL: L9.43.22)

Phychomitrium polyphyllum
Oesling; Untereisenbach (lux. Ourufer), schiefrige Felspartie an der Straße; sehr reichlich, mit Sporogonen; 270 m ü.M., leg. J. Werner 4.11.1984; herb. Werner N° 3281 (MTB: 6002-2; IFBL: K8.16.13)
Erpeldingen/Michelau, Geröll aus grobem Schiefer, 220 m ü.M., leg. J. Werner; herb. Werner N° 3379-1 (MTB: 6102-2; IFBL: K8.45.14)
Saarland; Merzig-Montclair, mit Sporogonen, leg. E. Stockum 14.4.1897; Generalherbar Saarbrücken (MTB: 6505-1; IFBL: M9.45.34). Die Art wurde dort bisher nicht wiedergesehen.

Racomitrium affine
Diese Art, früher oft als ssp. *affine* zu *R. heterostichum* gerechnet, ist im sterilen Zustand schwer von letzterer zu unterscheiden (s. DE SLOOVER & DEMARET, 1968: 52).
Ich habe zwei Belege aus Luxemburg (conf. R. SCHUMACKER, Liège):
Oesling; Esch-Sauer, 290 m ü.M., Schiefergesteine, leg. J. Werner 2.1979; herb. J. Werner N° 163-2, steril (MTB: 6001-4; IFBL: K8.32.31)
Gutland; Meysembourg, 250 m ü.M., frischer Sandsteinfels, leg. J. Werner 2.8.1980; herb. J. Werner N° 163-1, steril (MTB: 6203-1; IFBL: L8.26.22)
Die Angabe "luftfeuchte Standorte" (Düll, 1980: 294) stimmt in Luxemburg nur für den zweitgenannten Fundort. Vermutlich ist die Art auch eher übersehen als selten. (*)

Racomitrium heterostichum var. *obtusum* (Brid.) Delogne
Oesling; Esch-Sauer, 290 m ü.M., leg. J. Werner 3.1979; herb. Werner N° 95-1 (MTB: 6001-4; IFBL: K8.32.31)
Oesling; Surré, schattiger Schieferfels, 360 m ü.M., leg. J. Werner 1984; herb. Werner N° 3160 (MTB: 6000-4; IFBL: K7.46.23)
Es dürfte sich bei dieser Varietät nur um eine Ökoform (Schattenform) handeln.

Schistidium apocarpum ssp. *confertum*
Rheinland-Pfalz; Wincheringen (Moseltal), 200 m ü.M., leg. J. Werner N° 3312 (MTB: 6304-4; IFBL: M9.13.13)

Schistidium apocarpum ssp. *papillosum*
Oesling; Goesdorf, Schieferfelsen, 320 m ü.M., leg. J. Werner 18.2.1985; herb. Werner N° 3362 (MTB: 6001-4; IFBL: K8.32.41)

(*) Diese Grimmiaceae wäre neu für Luxemburg, wo sie das montane, nördliche Element der Schiefer- und Sandsteingebiete mit verdeutlicht. Allerdings müßte man Sporogone zur Bestimmung haben, damit diese Aussage eindeutig wäre.

b) Zur *Racomitrium canescens*-Gruppe in Luxemburg:

Nach Überprüfung der eigenen Herbarbelege, deren von LGHF und des Generalherbars Saarbrücken, ergibt es sich, daß drei Kleinarten im Gebiet nachgewiesen sind (siehe Verbreitungskarten 1-3):

Racomitrium elongatum (Karte 2)
Die Art ist neu für Luxemburg und war früher meist als *R. ericoides* bestimmt; sie erweist sich als ziemlich verbreitet im Oesling an basenfreien, bisweilen sekundären Standorten (vorzugsweise aber geneigte, zerbröckelnde Schieferfelsen mit *Hedwigia ciliata*, *Polytrichum piliferum* u.a.). Sie wurde im Gutland nur einmal im Südwesten (Erzbecken) gefunden:
Gutland: Petingen, Prenzebierg, 350 m ü.M., ehemaliges Eisenerz-Tagesbaubergwerk, leg. J. Werner N° C-187, 1982 (IFBL: M8.31.31; MTB: 6401-3)

Racomitrium ericoides (Karte 1)
Diese Art ist nur im Oesling verbreitet, an den gleichen Standorten wie die vorige Art und vielleicht etwas häufiger als diese. Aus diesem Grund - und besonders, weil in Luxemburg *R. ericoides* meist ein langes, etwas herablaufendes Glashaar aufweist - ist der Unterschied zwischen den zwei letzten Taxa nicht immer leicht auszumachen. Vielleicht ist auch bei dieser Sippe das letzte Wort noch nicht gesprochen. Ich füge hinzu, daß beide Taxa bis jetzt in Luxemburg nur steril angetroffen wurden.

Racomitrium canescens (Karte 3)
Sie ist im luxemburgischen Gebiet ziemlich verbreitet, besonders an mehr oder weniger basenreichen Standorten des Gutlandes (Sandsteingrus, selten Dolomit- oder Mergelboden). Pflanzen mit Sporogonen sind oft anzutreffen. Hervorzuheben wäre das Hauptvorkommen auf sekundären Standorten wie Steinbrüche und ehemalige Tagesbaubergwerke im Erzbecken um Esch und im Oesling (z.B. ehemalige Antimonmine bei Goesdorf).

c) Zur *Racomitrium canescens*-Gruppe im Saarland und in Nordlothringen

Anscheinend ist *R. canescens* s.l. im westlichen Saarland nicht häufig (SAUER, pers. Mitt.). Im ganzen Saargebiet sind bis jetzt jedenfalls *R. canescens* s.str. und *R. ericoides* s.str. mit Sicherheit bekannt. Wie in Luxemburg kommt *R. canescens* auch hier auf Kalkunterlage vor (z.B. auf Muschelkalk bei Beckingen, Beobachtung des Autors), aber auch auf Buntsandstein und Quarzit.

R. ericoides s.str. ist wenigstens einmal im Saarland nachgewiesen: Panzbruch (Zerf), leg. Zenner 9.11.1968, Generalherbar Saarbrücken N° 396, sub *Racomitrium canescens* var. *prolixum*, t. R. Düll, rev. J. Werner 1985 (MTB: 6405-2 oder 6406-1).

Es ist erstaunlich, daß *R. elongatum* noch nicht nachgewiesen werden konnte. Sicher wird eine entsprechende Nachsuche erfolgreich sein.

Im nördlichen Lothringen habe ich *R. canescens* s.str. mehrere Male eingesammelt, sowohl auf Muschelkalk bei Sierck (Werner, 1985), als auch auf den verlassenen Steinbrüchen des Liassandsteins um Hettange-Grande. FRIREN (1908) gibt *R. ericoides* für den Raum Sierck-les-Bains

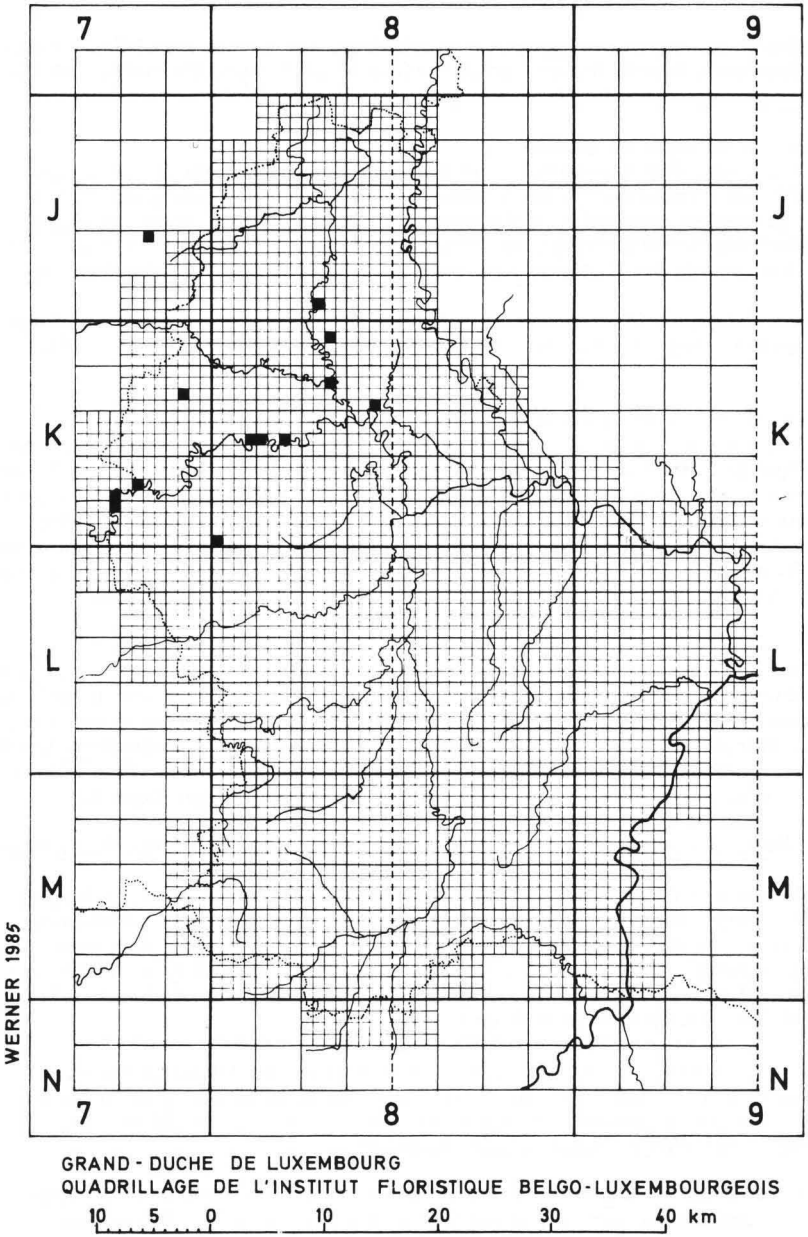

Abb. 1-3: Verbreitungskarten von *Racomitrium canescens* s.l. in Luxemburg; del. J. Werner 1985:
1. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

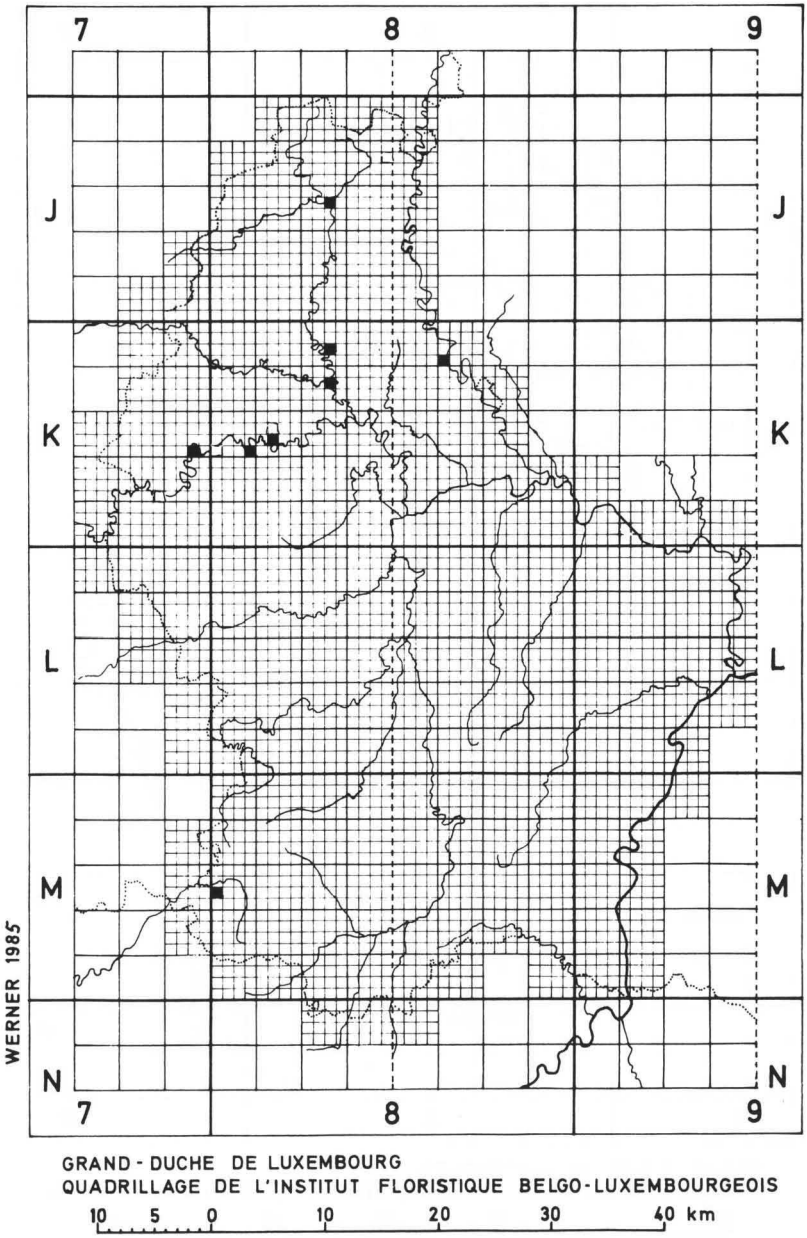

Abb. 1-3: Verbreitungskarten von *Racomitrium canescens* s.l. in Luxemburg; del. J. Werner 1985
2. *Racomitrium ericoides* (Brid.) Brid.

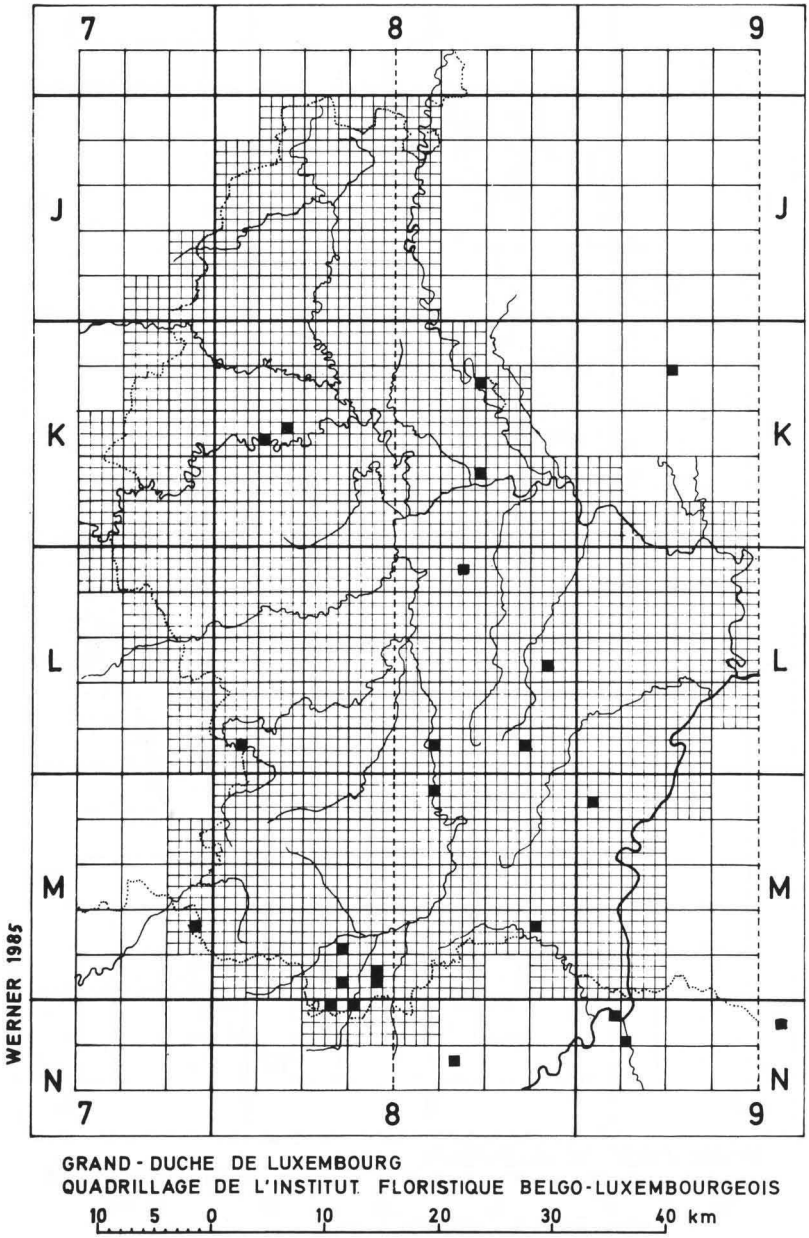

Abb. 1-3: Verbreitungskarten von *Racomitrium canescens* s.l. in Luxemburg; del. J. Werner 1985:
3. *Racomitrium elongatum* Frisvoll

an. Leider war es mir nicht möglich, den Beleg zu beschaffen: Hier wären also auch noch Nachforschungen lohnend.

d) Gesamtzahl der Arten im Gebiet. Zu erwartende Arten.

Gemäß Tabellen 1-3 konnten im Gebiet 24 Taxa (22 Arten) mit Sicherheit festgestellt werden. Vielleicht müßte man noch zwei hinzufügen, und zwar:

Racomitrium aquaticum (P. Beauv.) Brid.
Dieses Moos feuchter Silikatfelsen wurde einmal von De Zuttere beobachtet, aber leider nicht eingesammelt (DE ZUTTERE et al., 1977). Die Beobachtung bezieht sich auf das mittlere Ourtal (Luxemburg) bei Heinerscheid (IFBL: J8.35; MTB: 5902-2).

Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruce
Diese seltene Grimmiacee wurde im oberen Ourtal beobachtet, aber nicht eingesammelt (DE ZUTTERE et al., 1977). Sie befand sich an einem exponierten Schieferfelsen der Siegener Stufe, bei Lammersweiler (Belgien). DE ZUTTERE, pers. Mitt. (IFBL: H8.45; MTB: 5702).

Aus Gründen der Vorsicht habe ich beide Arten nicht in den folgenden Darstellungen berücksichtigt, obschon ihr Vorkommen wahrscheinlich ist!

Weitere Grimmiales sind kaum noch zu erwarten: Die ältere Angabe von *Racomitrium microcarpum* (Hedw.) Brid. erwies sich als Fehlbestimmung (DE ZUTTERE et al., 1985). Für kontinental- bis südeuropäische Arten wie *Grimmia tergestina*, oder hochmontane wie *Grimmia alpestris*, *Grimmia funalis* liegt Luxemburg eindeutig nicht im natürlichen Verbreitungsareal. Eventuell könnte noch die Ptychomitriaceae *Campylostelium saxicola* (Web. & Mohr) B.S.G. in der kleinen Luxemburger Schweiz gefunden werden (DE ZUTTERE et al., 1985).

Immerhin erreicht die Zahl der Grimmiales im ca. 3000 km² großen Gebiet etwa 40% der in Europa nachgewiesenen Arten! Höhere Werte in gleichgroßen Gebieten dürfte es vielleicht in Europa im Alpenraum oder in einigen Mittelgebirgen (Thüringen) geben.

Ein interessanter Vergleich ergibt sich aus der Arbeit von LAVIN (1982) über die Grimmiaceen Nevadas. In diesem großen, felsenreichen amerikanischen Bundesstaat gibt es ("nur!") 26 Grimmiaceen. Trotz großer klimatischer Unterschiede deckt sich diese Flora mit der unsrigen etwa zur Hälfte!

3. ALLGEMEINE ÖKOLOGIE IM GEBIET / WUCHS- UND LEBENSFORMEN / FERTILITÄT

a) Von den zwei Wassermoosen *Schistidium rivulare* und *Racomitrium aciculare* abgesehen, sind fast alle Grimmiaceen des Gebietes Silikatfelshafter; *Racomitrium* gr. *canescens* besiedelt allerdings eher Felsgrus, Sand und sogar Mergelboden. Epiphytisch kann *Grimmia pulvinata*, ab und zu an zersetzter Borke von Straßenbäumen beobachtet werden sowie *Schistidium apocarpum* an Baumbasen (im Doggerkalkgebiet bei Differdingen). *Racomitrium fasciculare* (selten) liebt feuchte, offene

Felsstandorte. Die seltene *Grimmia torquata* besiedelt feinste Schieferfelsspalten. *Ptychomitrium* findet man auf wechselfeuchten Schieferfelsen und Quarzitschiefern, in der Vulkaneifel, aber auch auf basischer Lava (und zwar bei Manderscheid: Feld, 1958 und eigene Beobachtungen, 1985). Bei den besiedelten Felsen handelt es sich oft um künstliche Substrate (Mauern usw.). Das gilt für die gefährdete *Grimmia crinita* und z.T. für die Ubiquisten *G. pulvinata* und *Schistidium apocarpum*. Beide letztgenannten Arten kommen aber fast überall auch an Felsen vor. Nur zwei ausgesprochene Kalkmoose sind anzuführen: *Grimmia orbicularis* und *Grimmia crinita*.

b) Als Wuchs- und Lebensform findet man fast nur die Kissenform (*Bryochamaephyta pulvinata*) (DÜLL & DÜLL, 1977). Allerdings haben diese Kissen einen sehr verschiedenen Habitus je nach Art und/oder Standort. Große Variationen gibt es z.B. bei *Racomitrium heterostichum* oder *Grimmia trichophylla*. Die Pflanzen von *Racomitrium lanuginosum* erscheinen oft als Kriechpolster und kommen den pleurocarpen Filzen sehr nahe. Einige Arten können auch als Rasen ausgebildet sein (*Bryochamaephyta caespitosa*), z.B. das formenreiche *Schistidium apocarpum* oder große Formen von *Racomitrium affine* und *Racomitrium heterostichum*.

c) Ich erwähne noch, daß viele Grimmiaceen extreme Standortbedingungen gut vertragen (hohe Strahlung, hohe Temperaturen, Austrocknen und Frost). Die meisten unserer Arten sind mit Glashaaren ausgestattet. Diese toten Zellgewebe, verbunden mit der prallen Kissenform der Polster, verleihen den Pflanzen einen hervorragenden Schutz (HERZOG, 1926).

d) Gemäß Tabelle 1 sind die meisten Taxa des Gebietes öfters mit Sporogonen gefunden worden. *Racomitrium heterostichum* ist sehr selten fruchtend bei uns, im Gegensatz zu Nordrhein-Westfalen (cf. DÜLL, 1980: 296).

4. NÄHERE UNTERSUCHUNG DER VERBREITUNG IM GEBIET

Schon lange war bekannt (HERZOG, 1926), daß die meisten Grimmiaceen eine sehr weitgefächerte Verbreitung haben. Die in unserem Gebiet ansäßigen Arten sind als holarktisch, eurasiatisch oder kosmopolitisch einzustufen (siehe auch oben Abs. 2 in fine, Vergleich mit Nevada, USA). Was ihre Verbreitung in Europa (s. Tabelle 1) anbelangt, folge ich DÜLL (1984).

Gemäß Tabelle 1 ist die Hälfte der Taxa des Gebietes nördlich verbreitet (12 von 24), davon 1 Art subarktisch und etwa ein Fünftel (5 von 24) ist ozeanisch/westlicher Herkunft; drei Viertel (18 von 24) sind desweiteren als montan einzustufen (Orophyten).

a) Verbreitung in den botanischen Bezirken - Klimatische Faktoren

Die im Gebiet nachgewiesenen 24 Taxa sind offensichtlich sehr ungleich verbreitet. Ich unterscheide in diesem Aufsatz vier Teilgebiete (siehe Karte, Abb. 0):

- das Luxemburger Oesling (Fortsatz des belgischen Ardenner Distrikts, nach DE LANGHE et al., 1983) inklusive der belgischen Grenzgebiete

- das Luxemburger Gutland (Fortsatz des belgischen Lothringer Distrikts, nach DE LANGHE et al., 1983) inklusive des Südeifeler Sandsteingebietes, aber ausschließlich des Moseltals

- das Moseltal von Sierck/Contz (Lothringen) bis Igel (Rheinland-Pfalz). Die westlichen luxemburgischen Nebentäler, welche zum Weinbaugebiet gehören, wurden mit einbezogen.

- das westliche Saarland oder etwa das Gebiet zwischen Mosel und Saar, einschließlich der Umgebung von Mettlach.

Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Verbreitung der Grimmiales:

- Das Oesling ist bei weitem das artenreichste Gebiet: Auf seinen Schieferfelsen finden die Grimmiales geeignete Standorte. Sehr seltene Arten sind dort anzutreffen (*Grimmia torquata*, *Grimmia affinis* in Belgien). Der Schwerpunkt liegt in diesem Mittelgebirge deutlich auf den montanen und/oder nördlich bis ozeanisch verbreiteten Arten. Auf Grund einer groben Schätzung dürften die Grimmiales-Arten dort etwa 8% der Laubmoosflora ausmachen.

- Die drei anderen Gebiete weisen eine viel geringere Artenzahl auf. Es bestehen aber beträchtliche Unterschiede, welche hauptsächlich durch das Vorkommen geeigneter Gesteinsunterlagen bedingt sein dürften (siehe unten, Abs. 4.b). Relativ artenreich ist der Raum Sierck-les-Bains (Lothringen), wo über 10 Taxa an Quarzit- oder Muschelkalkfelsen vorkommen.

- Im Fall des Moseltales dürften eindeutig auch klimatische Faktoren eine gewisse Rolle spielen: *Grimmia orbicularis* (submediterran) und *Schistidium apocarpum* ssp. *confertum* beschränken sich auf die trockeneren und wärmeren Lagen dieses Weinbaugebietes (*). *Grimmia crinita* (submediterran) wurde in letzter Zeit auch nur in Nähe des Moseltales gesammelt. *Grimmia laevigata* (submediterran) kommt auch dort vor.

Die Häufigkeit der südlich verbreiteten Moose in diesem Tal wurde oft hervorgehoben (von HÜBSCHMANN, 1967; WERNER, 1982; WERNER, 1985). Geringer Niederschlag, höhere Temperaturmittel, Kalkunterlage und geschützte Tieflagen sind als Ursache zu nennen.

- das westliche Saarland hat die meisten Arten gemeinsam, einerseits mit dem Oeslinger Silikatgebirge, andererseits mit dem nahen Moseltal, besonders dem Taunusquarzitgebiet um Sierck (siehe 4.b).

Ich erwähne noch, daß keinerlei Abhängigkeit des Vorkommens von der Meereshöhe festgestellt wurde. Die montanen und seltenen Arten *Grimmia decipiens* und *Ptychomitrium polyphyllum* wurden oft in den tieferen Lagen des Mittelgebirges, in nebelreichen, eingeschnittenen Tälern notiert. Im Moseltal sind nahe zwei Drittel der Taxa als montan einzustufen.

(*) Vor hundert Jahren allerdings wurde letzteres Taxon bei Martelingen (belgisches Sauertal, Ardennen) eingesammelt (Ph. DE ZUTTERE, pers. Mitt.)

Am Beispiel der Grimmiales kann man jedenfalls beträchtliche Unterschiede in der Moosflora benachbarter Gebiete feststellen. Die mengenmäßigen Angaben in Tabelle 3 bekräftigen diese Darstellung: wenn auch verschiedene Moose den beiden botanischen Bezirken Luxemburgs gemeinsam sind, so sind sie doch sehr ungleich verbreitet; so ist *Racomitrium heterostichum* sehr häufig im Oesling anzutreffen, während es im Gutland nur an einigen Sonderstandorten (entkalkte, lichte Sandsteinfelskuppen) gedeiht.

b) Verbreitung nach der Gesteinsunterlage

Bei der Verbreitung dieser epipetrischen Moose stellt sich also hauptsächlich die Frage nach der Qualität der Gesteinsunterlage. Die luxemburgischen Sedimente erlauben einen guten Einblick in diese Frage, weil wir hier, auf engstem Raume, sehr verschiedene Gesteine vor uns haben (siehe geologische Karte von Luxemburg). Die meisten Fazies sind ziemlich konstant in ihrer Beschaffenheit, wenigstens im Osten des Landes.

Das Oesling weist hauptsächlich Schiefer und Quarzitschiefer aus dem Devon auf: Der Kalkgehalt ist unterschiedlich, aber meist klein; offene Felspartien sind jedenfalls in der Regel basenarm, mit Ausnahme des mittleren Oeslings (Obere Emser Schichten), welcher gesondert behandelt wurde (=Schiefer von Wiltz).

Im Gutland habe ich folgende wichtige Gesteinsarten herausgenommen:

- den Luxemburger Sandstein (Oberer Jura, Oberer Lias), welcher entkalkte Felskuppen aufweist (BREUER, 1962). Die Fläche beträgt 1/5 des Luxemburger Gutlandes; dazu kommt das Sandsteingebiet der Südeifel um Irrel

- den Dolomit des oberen Muschelkalks, ausgeprägt in der Mosel- und Sauergegend (Luxemburg, Rheinland-Pfalz, Lothringen bei Sierck)

- den Taunusquarzit (Devon), welcher inselhaft in dem Gebiet von Sierck bis Mettlach (nicht in Luxemburg vorhanden!) ansteht

- die Minette-Eisenerzformation (Mittleres Jura, Dogger) des südwestlichen Luxemburgs und angrenzenden Lothringens. Das grobe rötliche Gestein ist meist kalkhaltig, z.T. weniger und dann sandig, im westlichen Bereich.

- den Steinmergelkeuper (bunte Mergel mit Dolomitbänken, mittlerer Keuper)

- die Lehm- und Mergelgebiete des südwestlichen Gutlandes (verschiedene Schichten des Lias und des Keupers).

Die Moose der Buntsandsteinfelsen im westlichen Saarland schienen mir ungenügend bekannt. Deshalb wurde diese Schicht weggelassen.

Tabelle 2 zeigt das Ergebnis dieser Nachforschung. Wie zu erwarten war, sind die Silikatgebiete viel reicher an Grimmiaceen als die Karbonatgebiete.

Auf Devonschiefer kommen 22 von den 24 Taxa des Gebietes vor. Schroffe Felspartien sind im südlichen Oesling sehr verbreitet; zu erwähnen sind auch einige noch saubere Bäche, feuchte Felsspalten, Nischen usw.. Als besonders reich an seltenen Grimmiaceen erweist sich das von Westen nach Osten verlaufende Sauertal von Radelingen/Martelingen (Belgien) bis Goebelsmühle (Luxemburg), aber auch das Nord-Süd verlaufende Ourtal. Im mittleren Oesling, wo leicht kalkhaltige Emser Schichten anstehen, treten die Grimmiaceen stark zurück. Die Abnahme der Artenzahl besteht allerdings weiter nach Norden, obschon dort wieder Siegener Schiefer hervortreten: dies allerdings könnte ausschließlich auf das Fehlen großer Felspartien und tiefer, nebelreicher Täler zurückzuführen sein.

An zweiter Stelle kommt der Taunusquarzit (13 Taxa), welcher wohl nur kleinflächig ansteht, sicher aber auch die feuchteren Kleinstandorte (feine Spalten usw.) des Schiefergebirges entbehrt. Am Anfang dieses Jahrhunderts fand FRIREN (1908) einige seltene *Grimmia*-Arten bei Sierck. Die angegebene Stelle ist heute stark verbuscht, so daß fraglich erscheint, ob *Grimmia ovata* und *Grimmia decipiens* noch dort vorkommen. Im Saarland ist das Gebiet um die Saarschleife gut durchforscht.

Der Luxemburger Sandstein (9 Taxa) hat mehrere Arten gemeinsam mit den vorgenannten Silikatgebieten, ist aber artenärmer.

Noch relativ artenreich ist der Muschelkalkdolomit (7 Taxa), wo ich zwei azidophile Arten einsammeln konnte, und zwar einmal *Grimmia trichophylla* (Bettendorf (Sauertal); DE ZUTTERE et al., 1985) und als besondere Seltenheit *Grimmia laevigata* bei Contz-les-Bains (WERNER, 1985). Alle anderen dortigen Grimmiaceen sind kalkholde Arten.

Alle übrigen geologischen Gebiete sind arm an Grimmiaceen: Es fehlt an geeigneten Standorten. Nur *Grimmia pulvinata* und *Schistidium apocarpum* kommen an fast jeder Mauer vor.

Es würde sich lohnen, die physikalischen und chemischen - sowie mikroklimatischen - Eigenschaften der Gesteinsarten und der Felsstandorte näher zu untersuchen. Bestimmte Moosarten sind auf bestimmte Fazies genau "spezialisiert":

Grimmia orbicularis kommt bei uns nur auf Muschelkalkdolomit vor, *Grimmia torquata* nur in feinen Schieferfelsspalten der Siegener Stufe, *Grimmia montana* nur auf nicht sandigem Silikatgestein usw. ...

4. SELTENHEIT UND GEFÄHRDUNG - ROTE LISTE

In mehreren deutschen Ländern gibt es Rote Listen der Moose (DÜLL & KOPPE, 1977; DÜLL et al., 1982 ...). Es bietet sich nun die Gelegenheit, die Grimmiales von Luxemburg auch unter dem Gesichtspunkt der Gefährdung zu untersuchen (s. Tab. 3). Die Einschätzung des Gefährdungsgrades stützt sich auf meine Erfahrung im Gelände, Hinweise aus der Literatur sowie eine Erfaßung der Häufigkeit in den zwei botanischen Bezirken (Oesling und Gutland) des Großherzogtums.

Und zwar gelten für das jeweilige Gebiet als:

sehr selten	(SS)	die Arten mit weniger als	3 Fundorten
selten	(S)	die Arten mit	3- 8 Fundorten
verbreitet	(V)	die Arten mit	8-20 Fundorten
gemein	(G)	die Arten mit	>20 Fundorten.

Als ein Fundort gilt ein 16 km^2-Quadrant im IFBL (Institut Floristique Belgo-luxembourgeois) System.
Es ergibt sich, daß die meisten Arten selten gefunden werden.

In Luxemburg dürfte die größte Gefahr anscheinend nicht auf Seiten der Luftverschmutzung zu suchen sein: Man kann feststellen, daß mehrere Grimmiaceen mit einem Air-Purity Wert von 7 oder 8 (siehe DÜLL & DÜLL, 1977) noch höchst nahe der Industriezentren des südluxemburgischen/lothringischen Erzbeckens anzutreffen sind. *Racomitrium canescens* z.B. wurde fruchtend bei Düdelingen gefunden, 1 km von der dortigen Hütte entfernt. Epipetrische Moose sind im allgemeinen allerdings weniger bedroht als epiphytische.

Eina andere Gefahr kommt aus dem Bereich der öffentlichen Arbeiten im weitesten Sinne. *Racomitrium fasciculare* wurde im Luxemburger Gutland nicht mehr an dem von NEU angegebenen Standort (DE ZUTTERE et al., 1985) wiedergefunden, weil ein Weg unter Felspartien um 1965 begradigt wurde.

Zu erwähnen wäre auch der Tourismus: Viele bekannte Spazierwege führen über romantische Felspartien und schon öfter konnte ich dort eine Verarmung der Moosflora beobachten. Einige dieser Felsklippen, wo außer Grimmiaceen seltene Strauchflechten vorkommen, müßte man doch unter Naturschutz stellen!

Ich erwähne auch noch die Eutrophierung und Verschmutzung der Gewässer, welche sicher schon deutliche Spuren hinterlassen hat: *Schistidium rivulare*, einmal von BREUER (1962) am Irreler Wasserfall notiert, müßte sonst doch auch in der kleinen Luxemburger Schweiz anzutreffen sein, wo die Gewässer besonders um 1960 deutlich verschmutzt waren und heute noch stark eutrophiert sind sowie von neuen Giftstoffen (Pestiziden) belastet.

Gemäß Tabelle 3 wäre die Lage in Luxemburg weit besser als in Nordrhein-Westfalen und sogar günstiger als in Rheinland-Pfalz. Die meisten Arten unserer Gruppe scheinen aber irgendwie gefährdet.

5. SOZIOLOGIE

Diese Arbeit betritt nicht den Boden der Kryptogamensoziologie. Ich will nur kurz erwähnen, daß die meisten azidophilen xerophytischen Grimmiaceen hauptsächlich im *Hedwigietum albicantis* Allorge 1922 vorkommen (WERNER, 1981). Diese Gesellschaft scheint sehr verbreitet im Oesling, sowie im Gebiet des Taunusquarzites, und ist auch, selten und artenärmer, auf entkalkten und sonnigen Felsen des Luxemburger Sandsteins aufzufinden (BREUER, 1962).

Für Thüringen (DDR) hat MARSTALLER kürzlich eine Gesamtdarstellung der Gesellschaften der *Rhacomitrietalia heterostichi* Philippi 1956

publiziert (MARSTALLER, 1982). Mehrere dieser Gemeinschaften könnten in Luxemburg und im Saarland, wenn auch mit einigen Abweichungen, nachgewiesen werden.

6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

22 Grimmiales-Arten (beziehungsweise 24 Taxa) konnten im untersuchten Gebiet nachgewiesen werden. Das Vorkommen der meist seltenen und zum Teil gefährdeten Arten hängt hauptsächlich vom Anstehen einer geeigneten Felsunterlage ab: in dieser Beziehung bietet der Devonschiefer der Siegener Stufe die besten Kleinstandorte. Eine relativ hohe Zahl von Grimmiales-Arten ist auch im Gebiet des Taunusquarzits bei Sierck (Lothringen) und im westlichen Saarland zu verzeichnen.

Klimatische Faktoren spielen im Gebiet nur eine untergeordnete Rolle: Im Moseltal kommen einige wärmeliebende Arten vor; lokalklimatische Bedingungen fördern im südlichen Oesling mehrere seltene Arten und zwar sind das tief eingeschnittene, nebelreiche Flußtäler.

Die Eingriffe des Menschen haben bis jetzt nur in einzelnen Fällen eine Verarmung der Moosflora verursacht. Die Gruppe der Grimmiales umfaßt aber in Luxemburg eine Mehrzahl von seltenen und gefährdeten Moosarten.

Für viele wertvolle - und zeitraubende - Mitteilungen danke ich insbesonders Herrn Dr. E. Sauer (Universität des Saarlandes). Ich bin ebenfalls den Herren Ph. De Zuttere (B - Braine-le-Château), Dr. R. Schumacker (B - Université de Liège), Prof. Dr. R. Düll (D - Gesamthochschule Duisburg), Dr. R. Marstaller (DDR - Jena), L. Reichling (L - Luxemburg) und J. Bintz (L - Luxemburg) zu Dank für nützliche Hinweise verpflichtet.

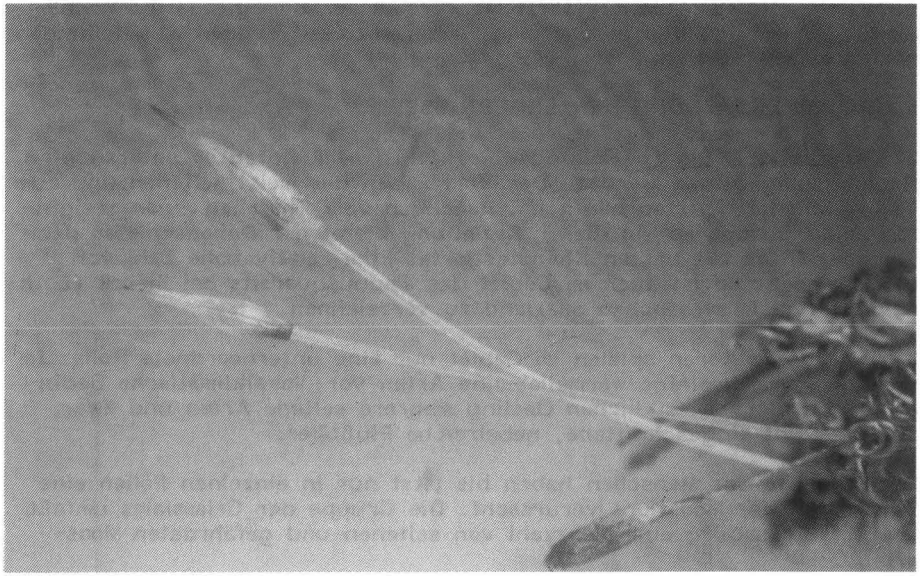

Abb. 4: Sporophyt von *Ptychomitrium polyphyllum* (Sw.) B. & S., mit charakteristischer faltiger Kalyptra; leg. J. Werner No 3281, Untereisenbach (L, Oesling); Aufnahme L. Reichling

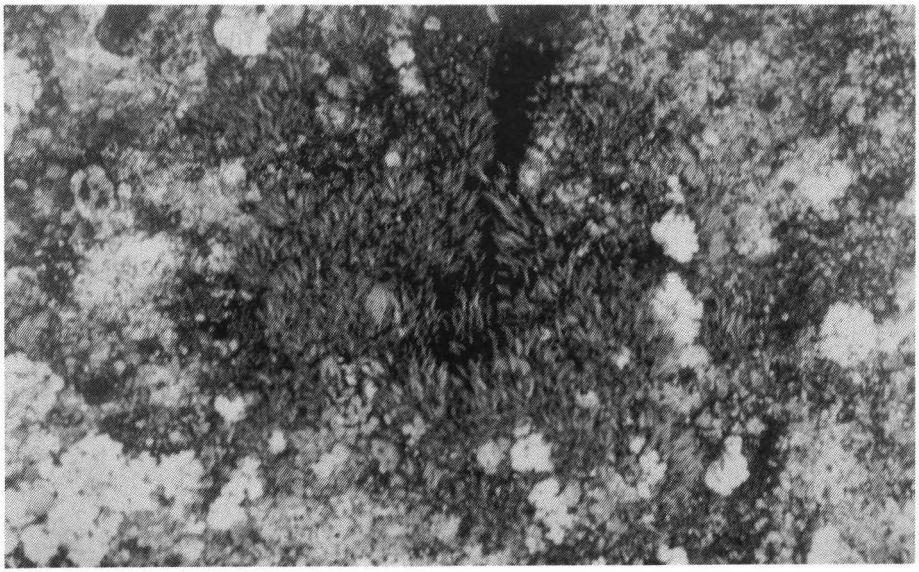

Abb. 5: Alte Mauer mit *Grimmia crinita* Brid.; leg. J. Werner No 126-4, Emerange (L, Gutland, Moselgegend); Aufnahme J. Werner

LITERATUR

BREUER, H. (1962): Beitrag zur Moosvegetation und Moosflora der Liassandsteinfelsen und Liassandsteinblöcke im Bereich des Naturparkes Südeifel. Decheniana 114, 2: 111-123.

CORLEY, M.F.V. et al. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. J.Bryol. 11: 609-689.

DE LANGHE, J.E. et al. (1983): Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 3e édition. Ed. Patrimoine du Jardin Bot. Nat. Belg.

DE SLOOVER, J.L. & DEMARET, F. (1968): Flore Générale de Belgique. Bryophytes. - Min. Agr., Jard. Bot. Etat, 3 (1): 1-112.

DE ZUTTERE, Ph. & SCHAECK, L. (1974): Récoltes bryologiques intéressantes en Haute-Sûre. Natura Mosana, 26 (1973): 75-79.

DE ZUTTERE, Ph., CLIGNEZ, M. & MARCHAL, A. (1977): Au pays des trois frontières: 7e champ de vacances S.N.B.W. Stoubach-Stupbach. Découvre! Bull. Soc. Natural. Brabant Wall. 7 (3-4): 12-24.

DE ZUTTERE, Ph. & SCHUMACKER, R. (1984): Bryophytes nouvelles, méconnues, menacées ou disparues de Belgique. Min. Rég. Wallonne, Serv. Cons. Nat., Trav. 13: 160 p. + 40 cartes.

DE ZUTTERE, Ph., WERNER, J. & SCHUMACKER, R. (1985): La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Trav. Scient. du Musée d'Hist. Nat., 5, Luxembourg, 153 p. + 42 cartes.

DE ZUTTERE, Ph. & SCHUMACKER, R. (1985): *Racomitrium elongatum* Frisvoll en Belgique et dans les régions limitrophes. (en prép.)

DÜLL, I. & DÜLL, R. (1977): Zur Bryogeographie und -ökologie des Burgholzes bei Wuppertal (MB 4708-7, Rheinland) und seiner näheren Umgebung. Jahresber. Naturw. Verein Wuppertal, 30: 21-31.

DÜLL, R. & KOPPE, F. (1977): Rote Liste der Moose (Bryophyten) Nordrhein-Westfalens. Decheniana 131: 61-86.

DÜLL; R. (1980): Die Moose des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, BRD). Decheniana, Beih. 24: 1-365.

DÜLL, R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina); Bryol. Beiträge 2: 1-115.

DÜLL, R. (1984): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina) Part I. Bryol. Beiträge 4: 1-113.

FELD, J. (+) (1958): Moosflora der Rheinprovinz. Decheniana, Beih. 6: 1-94.

FRIREN, A. (1908): Promenades bryologiques en Lorraine. - 5e série (Les Quartzites de Sierck). - Bull. Soc. Hist. Nat. Metz, 25 (3/1): 47-58.

FRISVOLL, A.A. (1983): A taxonomic revision of the *Racomitrium canescens*-group (Bryophyta, Grimmiales). Gunneria 41: 1-181.

GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. J. Bryol. 12 (3): 403-459.

HAFFNER, P. (1982): Pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen der Gesellschaften der Quarzitklippen im lothringisch-saarländischen Grenzgebiet des Dreiländerecks. Aus Nat. u. Landsch. im Saarland, 11: 5-90.

HÉBRARD, J.P. & DESPLANQUES, A. (1970): A propos de la présence de *Ptychomitrium nigricans* Schimp. sur les gisements basaltiques de la région d'Evenos (Var). Ann. Fac. Sc. Marseille, 43b: 147-163.
HERZOG, Th. (1926): Die Geographie der Moose. Jena. 429 S.
KOPPE, F. (1943): Beiträge zur Moosflora von Lothringen. Mitt. des Thür. Bot. Ver. Weimar N.F. 50: 119-150.
KOPPE, F. & KOPPE, K. (1972): Bryofloristische Beobachtungen im west rheinischen Bergland. Decheniana, 125: 79-102.
LAVIN, M. (1982): Distribution of the Moss-Family Grimmiaceae in Neva da. Great Basin Naturalist (USA), 42, 4: 583-588.
MARSTALLER, R. (1982): Die Moosgesellschaften der Ordnung *Rhacomitrialia heterostichi* Philippi 1956. 8. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. Feddes Rep. 93 (6): 443-479.
HÜBSCHMANN, A. von (1967): Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. Schriftenr. für Vegetationsk. Bad Godesberg 2 (2): 63-121.
WERNER, J. (1981): Gefährdete Laubmoose Luxemburgs. Cah. Nature (Natura), 3: 2-13.
WERNER, J. (1982): Distribution et Ecologie de *Tortula inermis* (Brid.) Mont. et de *Didymodon cordatus* Jur. au Grand-Duché de Luxembourg. Dumortiera 24: 15-22.
WERNER, J. (1985): Observations bryologiques dans le nord de la Lorraine. Cryptogamie 6 (1): 65-75.

Anschrift des Verfassers:
Jean WERNER
32, rue Michel-Rodange
L - 7248 Béreldange

Schriftleitung: Dr. Harald SCHREIBER

Verlag: Eigenverlag der DELATTINIA, Fachrichtung Biogeographie, Universität des Saarlandes, 6600 Saarbrücken 11

Druckerei: Offsetdruckerei Chr. Eschl, Beethovenstraße 5, 6683 Spiesen-Elversberg

Preis: DM 3,--

Mitgliedsbeiträge können auf das Konto 2550 bei der Sparkasse Saarbrücken eingezahlt werden.

Sie erleichtern uns die Arbeit, wenn Sie eine Einzugsermächtigung ausfüllen.