Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene

GEORG PHILIPPI, Freiburg i. B.

Einleitung

Eines der bryologisch gut erforschten Gebiete Mitteleuropas ist der Schwarzwald, besonders der Südschwarzwald um Freiburg. Das ist die Leistung von JACK, SICKENBERGER und besonders des leider verstorbenen Prof. Dr. MÜLLER und des Prof. Dr. HERZOG. Beiden Herren möchte ich hier nochmals meinen besten Dank aussprechen, besonders Herrn Prof. Dr. MÜLLER, der mich in die Mooskunde einführte.

Das Ergebnis ihrer Arbeit ist ein genaues Bild der Verbreitung der Arten im Schwarzwald. Soziologische Arbeiten schrieben MÜLLER 1938 über einige Quellflurgesellschaften, besonders über das Scapanietum paludosae, und HERZOG 1943 über Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes. HERZOG erkannte sehr scharf einen großen Teil der Gesellschaften, leider fehlen aber genaue Artenlisten. In meiner Arbeit beschränke ich mich auf wenige Gesellschaftsgruppen: Wassermoose, Felsmoose des Urgesteins und Erdmoose. Von sehr flechtenreichen Gesellschaften, z. B. dem Hedwigietum, habe ich mich zurückgehalten; aber es gibt in jeder Gesellschaft eine mehr oder weniger große Zahl von Flechten, die noch untersucht werden müssen.

Zum Schluß möchte ich vor allem Herrn Dr. OBERDORFER danken, der mich in die Pflanzensoziologie einführte, ferner Herrn von HÜBSCHMANN für wertvolle Auskünfte und Ratschläge und meinem Bruder Günter, der mich beim Bestimmen schwieriger Laubmoose immer unterstützte.

1. Wassermoosgesellschaften

A. Wassermoosgesellschaften des Urgebirges

a) Das Chiloscypho-Scapanietum undulatae

Bei den Wassermoosgesellschaften des Urgebirges unterscheiden wir zwei Zonen: die eine ist fast immer überrieselt oder überschwemmt, den größten Teil des Jahres liegt sie unter Wasser, die zweite Zone ist dagegen nur bei Hochwassern überflutet.

In der ersten Zone wachsen Scapania undulata und die Wasserform des Chiloscyphus polyanthus fo. rivularis, die eine dem Scapanietum SCHWICKERATH verwandte Assoziation kennzeichnen. Dieses Scapanietum, das Chiloscypho-Scapanietum, ist im Schwarzwald weit verbreitet. In den Tälern geht es bis 400 m herab. Von hier ab bleibt Scapania undulata zurück, Chiloscyphus polyanthus findet sich dagegen mehrfach noch in der Rheinebene im Bereich der Schwarzwaldflüsse. Vielfach steht er an Zementmauern zusammen mit Amblystegium varium, er meidet sonst aber basische Unterlagen.

---

* In der Nomenklatur folge ich der von GAMS 1948, bei wenigen Abweichungen füge ich in den Tabellen den Autornamen bei. Artnamen sind klein geschrieben.

Vom Chiloscypho-Scapanietum finden sich bei uns drei Subassoziationen: 1. eine langsam durchflossene mit Fontinalis antipyretica und (vereinzelt) F. squamosa, die basischen Unterlagen fehlt, 2. eine typische an schnell durchflossenen Stellen und 3. eine bespritzte mit Platyhypnidium rusciforme als Trennart. Vielleicht durchdringen sich hier das Oxyrrhynchietum und das Chiloscypho-Scapanietum, denn an schnell durchflossenen Standorten kann man die typische Subassoziation des Chiloscypho-Scapanietum und das Oxyrrhynchietum klar trennen (Platyhypnidium rusciforme liebt sehr schnell durchflossene oder bespritzte Standorte).

SCHWICKERATH gibt in seinem Scapanietum des Hohen Vens Nardia compressa als Trennart einer eigenen alpinen Variante an. Wahrscheinlich handelt es sich um eine eigene Lokalgesellschaft, die ich provisorisch als Nardio-Scapanietum bezeichnen möchte. KRUSENSTJERNA gibt aus Mittelschweden ebenfalls ein Scapanietum an, das sich von dem Mitteleuropas durch das Vorkommen von Dichelyma falcatum unterscheidet.

Tab. 1: Chiloscypho-Scapanietum und Solenostomo-Scapanietum

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Höhe in m ü. d. M.	320	880	700	500	750	1330	1200	1200	1280	1330	540	1200
Fläche in qm	0,4	1	0,04	0,04	0,04	1	1	1	1	1	0,04	4
Deckung in %	80	80	80	80	80	80	60	40	90	100	90	80
Kenn- und Trennarten der Assoziation:												
Chiloscyphus polyanthus fo. rivularis (SCHRAD.) NEES	2.3	—	2.3	1.2	2.3	2.3	+.1	—	2.3	2.3	2.3	—
Solenostoma cordifolium						3.3	4.3	2.3	2.2	2.3	2.3	3.3
Hygrohypnum smithii									2.3	2.3		
Trennarten der Subassoz.:												
Fontinalis antipyretica	3.4					2.3						
Fontinalis squamosa		1.2										
Platyhypnidium rusciforme				3.4	1.1				2.3	2.3	2.3	3.4
Verbandkennart:												
Scapania undulata	2.3	4.4	2.3	2.3	2.3	3.2	+.2	2.3	2.3	2.3	1.1	+.1
Ordnungskennart:												
Brachythecium plumosum			3.3						2.3	3.4		

Aufnahme 1—5: Chiloscypho-Scapanietum undulatae.
1, 2: Subassoz. mit Fontinalis spec.
3: Typische Subassoz.
4, 5: Subassoz. mit Platyhypnidium rusciforme.
Aufnahme 6—12: Solenostomo-Scapanietum undulatae.
5: Subassoz. mit Fontinalis antipyretica.
7, 8: Typische Subassoz.
9—12: Subassoz. mit Platyhypnidium rusciforme.

1: Bach am Weg Waldkirch—Altersbachtal. 27. 12. 1954.
2: Löffelschmiede im Bärental. Racomitrium aciculare +.2, Bryum ventricosum +.2. 31. 10. 1954.
3: Bach unterhalb des Steinwasens. 1. 5. 1956.
4: Bach unterhalb des Hanspeterhofes bei Horben. 25. 8. 1955.
5: Bach unterhalb des Steinwasens. Plagiochila asplenioides 2.3, Mnium punctatum 1. 2. 2. 11. 1954.
6: Wasserfall im SO der Zastler Hütte, steile, aber schwach durchrieselte Felswand. Philonotis seriata +.2. 11. 9. 1955.
7: Zastler Loch in der Schlucht unterhalb der Zastler Hütte. 1. 11. 1954.
8: Bach an der Seestraße im SO des Rinkens. 16. 10. 1955.
9: Wasserfall im SO der Zastler Hütte. 19. 9. 1955.
10: Wasserfall im SO der Zastler Hütte. 19. 9. 1955.
11: Unteres Zastlertal am Osterbach. 24. 11. 1955.
12: Zastler Loch unterhalb der Zastler Hütte. 1. 11. 1954.

b) Das Solenostomo-Scapanietum

Im Gebiete des Feldbergs bereichert Solenostoma cordifolium das Chiloscypho-Scapanietum. Dieses nordisch-atlantische Lebermoos hat hier in Mitteleuropa einen seiner wenigen Standorte. Das Vorkommen am Feldberg ist zwar eng beschränkt, hier kommt das Moos aber häufig vor, oft sogar weit häufiger als Scapania undulata. Bereits am Stübenwasen, Notschrei, Schauinsland oder Belchen fehlt es, am Herzogenhorn kommt es an der Glockenführe noch als Seltenheit vor. In allen Tälern, die vom Feldberg ausstrahlen, ist es dagegen zu finden (besonders im Zastler- und St. Wilhelmer Tal, seltener auch im Bärental), es steigt hier bis 450 m herab. Auffallend ist das isolierte Vorkommen im Wildgutachtal, ungefähr 20 km von dem des Feldberges entfernt (vergl. auch das Vorkommen des Hygrohypnum ochraceum, das im Südschwarzwald auch nur am Feldberg und im Wildgutachtal gefunden wurde). Das Solenostomo-Scapanietum ist eine eigene Lokalgesellschaft des Feldberges und des Wildgutachtales mit Solenostoma cordifolium als Kennart. Eine weitere sehr seltene Kennart ist Hygrohypnum smithii an der Zastler Wand.

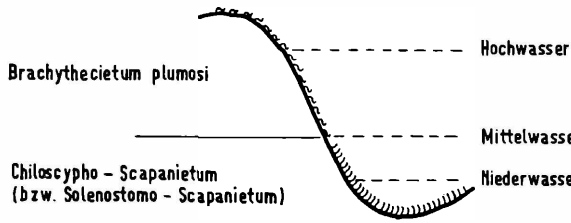
c) Das Brachythecietum plumosi

Auf den Kuppen der Blöcke in den Bächen finden wir das Brachythecietum plumosi KRUSENSTJERNA. Kennzeichnend sind Racomitrium aciculare, Schistidium alpicola var. rivulare und Brachythecium plumosum, das aber auch gern in das Scapanietum übergreift. Im südlichen und nördlichen Schwarzwald ist diese Gesellschaft häufig, dem mittleren Schwarzwald zwischen Elz und Kinzig fehlt sie. Sie geht mit den Bächen bis 250-300 m herab, soweit große Blöcke geeignete Standorte bieten (bei Freiburg sind die tiefsten Standorte am Krummbach zwischen Kappel und Kirchzarten 350 m, an der Glotter im „Lossele" 250 m). Von dieser Assoziation gibt es zwei Subassoziationen: eine typische lichtreicher Standorte mit Schistidium alpicola var. rivulare und eine solche schattiger Stellen mit Plagiochila asplenioides und Lejeunea cavifolia. Das Brachythecietum, das KRUSENSTJERNA aus Mittelschweden beschrieb, weicht von unserer Gesellschaft nur unwesentlich durch das Vorkommen des Schistidium alpicola ab.

Tab. 2: Brachythecietum plumosi

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe in m ü. d. M.	500	500	500	550	500	550	750	820
Fläche in qm	1	0,1	0,04	0,2	0,04	0,2	0,1	0,04
Deckung in %	40	80	80	75	100	100	80	100
Kennarten der Assoziation und des Verbandes:								
Racomitrium aciculare	2.3	3.4	3.2	2.3	(+)	2.2	1.2	—
Hygrohypnum dilatatum	2.3	—	—	2.3	—	—	—	—
Trennarten der Subassoziation:								
Schistidium alpicola var. rivulare	2.3	2.1	3.3	2.3	2.1	—	—	—
Plagiochila asplenioides	—	—	—	—	—	2.3	1.1	2.2
Lejeunea cavifolia						2.3	—	—
Ordnungskennart:								
Brachythecium plumosum	2.3	2.2	+.2	2.3	4.4	2.3	4.4	3.2

1: Oberrieder Tal in der Brugga zwischen Oberried und der Hohbrück. 3. 4. 1955.
2: Oberrieder Tal in der Brugga unterhalb des Elektrizitätswerkes. 25. 10. 1954.
3: Oberrieder Tal in der Brugga zwischen Oberried und dem Elektrizitätswerk. 26. 10. 1954.
4: Oberrieder Tal in der Brugga oberhalb des Elektrizitätswerkes. 17. 10. 1955.
5: Unteres Zastler Tal im Osterbach. 24. 11. 1954.
6: Oberrieder Tal in der Brugga oberhalb des Elektrizitätswerkes. — Metzgeria conjugata +.2, Amphidium mougeotii 1.3, Grimmia hartmanii 2.2. 17. 10. 1955.
7: Oberrieder Tal zwischen Hohbrück und Steinwasen. Mnium undulatum 1.2, Scapania undulata +.2. 2. 11. 1954.
8: Zastler Loch. Scapania undulata 1.2, Mnium punctatum +.2, Thamnium alopecurum 1.2, Platyhypnidium rusciforme randlich. 1. 11. 1954.



Schematisches Vegetationsprofil eines Felsen in einem Schwarzwaldbach.

d) Das Oxyrrhynchietum rusciformis

An bespritzten Stellen gedeiht regelmäßig Platyhypnidium rusciforme. Die anderen Moose treten an diesen Standorten ganz zurück. Scapania undulata und Chiloscyphus polyanthus dringen an bespritzten Stellen in die Gesellschaft ein, sie fehlen aber an schnell durchflossenen Standorten. Das Oxyrrhynchietum ist sehr artenarm; es enthält oft nur Platyhypnidium rusciforme als einzige Art. Seltenere Kennart ist Hygroamblystegium fluviatile. Die Gesellschaft wurde von GAMS 1927 und von HÜBSCHMANN 1953 aus Norddeutschland beschrieben. Die Aufnahmen v. HÜBSCHMANNs stellen aber die Gesellschaft nur z. T. rein dar, die anderen gehören zu einer Platyhypnidium-reichen Subassoziation der Leskea paludosa-Amblystegium riparium Ass. (reines Oxyrrhynchietum stellen die Aufnahmen 53, 1, 134 und 139 seiner Tabelle 5 dar).

Drei Aufnahmen sollen die Gesellschaft im Schwarzwald kurz zeigen:

1. Elz bei Bleibach, Blöcke unterhalb eines Wehres, 300 m. Platyhypnidium rusciforme 2.3, Hygroamblystegium fluviatile 4.5, Brachythecium plumosum 1.2. F = O, 2 qm. D = 80 %. 8. 9. 1955.
2. Elz bei Oberwinden, Blöcke unterhalb eines Wehres, 320 m. Platyhypnidium rusciforme 3.4, Hygroamblystegium fluviatile 3.4. F = 0,1 qm. D = 100 %. 8. 9. 1955.
3. Bach im SO des Rinkens am Feldberg, 1200 m. Hier ist das Oxyrrhynchietum mosaikartig mit dem Solenostomo-Scapanietum typ. (vgl. Tab. 1, Aufn. 8) in einem felseingetieften Bachbett zu finden, die Kennarten beider Gesellschaften schießen sich jedoch scharf aus. Platyhypnidium rusciforme 3.4, F = 2 qm. D = 50 %. 16. 10. 1955.

B. Die Wassermoosgesellschaften auf Kalk

a) Das Cinclidoto-Leptodictietum

Auf den Kalkblöcken der Ufermauern des Rheines wachsen massenhaft die Cinclidotus-Arten fontinaloides (einschl. danubicus) und riparius. An nassen Stellen stehen sie zusammen mit Fontinalis antipyretica, Cladophora glomerata und Leptodictyum riparium. Diese Arten kennzeichnen das Cinclidoto-Leptodictietum, das am Rhein sehr gleichmäßig ausgebildet ist. Floristische Seltenheit ist Pachyfissidens grandifrons (z. B. bei Weisweil), ein mediterran-alpines Moos, das hier gegen N ausklingt. Das Cinclidoto-Leptodictietum ist den größten Teil des Jahres überschwemmt, nur im Winter liegt es zeitweise trocken.

Eine sehr verwandte Gesellschaft beschrieb KOCH 1936 aus der Linthebene als Fontinalis antipyretica-Pachyfissidens grandifrons Ass., KRUSENSTJERNA gab 1945 aus Südschweden eine entsprechende Gesellschaft an.

In Brunnen findet sich eine artenarme Gesellschaft mit Fontinalis antipyretica und Leptodictyum riparium. Cinclidotus-Arten fehlen oder sind nur als große Seltenheiten zu finden. Das seltene Vorkommen von Sporogonen erklärt das Fehlen an sekundären Standorten wie Brunnen. Cinclidotus-Arten können den Flüssen entlang durch die Strömung oder in andere Flüsse durch Enten z. B., aber nicht an Brunnen, verschleppt werden. Diese Arten halten sich in Südwestdeutschland alle an die größeren Flüsse wie Rhein, Donau und Neckar, an kleinen Flüssen kenne ich Cinclidotus fontinaloides nur von der Kander unterhalb von Kandern. Fissidens crassipes, das reichlich Sporogone trägt, besiedelt gern sekundäre Standorte (vor allem Brunnen).

b) **Das Amblystegio-Fissidentetum crassipidis**

In einer höher als das Cinclidoto-Leptodictietum gelegenen Zone wachse neben den Cinclidotus-Arten besonders Amblystegium varium, Fissiden crassipes (einschl. F. mildeanus), Bryum gemmiparum und Bryum gerwigi Amblystegium varium ist eine wärmeliebende Art, die über ganz Mitteleurop verbreitet ist, aber anscheinend nirgends in dieser Menge und Stetigkeit wi am Rhein vorkommt. Fissidens crassipes erreicht am Oberrhein die Nordgrenz seiner Massenverbreitung. Am Rheinufer kenne ich ihn zwischen Steinenstad und Altenheim als häufig. Südlich Steinenstadt sind die Standorte durch de Bau des Rheinseitenkanals zerstört. Der nördlichste Fundort am Rhein ist Kehl Die beiden Bryum-Arten sind alpin-mediterrane Florenelemente, die am Ober rhein und an der Aare ihre einzigen Standorte in Mitteleuropa haben, ih Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Südalpentälern. In diese Artengrupp gehört auch Hyophila riparia, die am Rhein von SCHMIDT als häufig angegebe wurde. Ich sah sie nie (wohl übersehen). Auf die Nordgrenze dieser Arten mu geachtet werden, die nördlichsten Fundorte am Oberrhein sind meist Ichenhein (W. BAUR). — Als lokale Kennart fand ich vereinzelt noch Hygrohypnun palustre.

Das Amblystegio-Fissidentetum hebt sich deutlich von Cinclidoto-Lepto dictietum ab, es wird nur bei Hochwassern überflutet. KOCH beschrieb 1936 au der Linthebene eine entsprechende Gesellschaft, die sich z. B. durch das Vor kommen des Fissidens rufulus unterscheidet.

Tabelle 3: Cinclidoto-Leptodictietum und Amblystegio-Fissidentetum

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Höhe in m ü. d. M.	220	220	170	170	190	260	170	170	170	190	190
Fläche in qm	9	5	4	1	25	0,1	2	1	0,5	0,02	0,04
Deckung in %	40	80	80	80	100	100	40	60	60	100	60
Kenn- und Trennarten der Assoziation:											
(0) Leptodictyum riparium (L.) WARNST.	2.2	1.2	1.2	—	1.2	4.4					
(0) Fontinalis antipyretica	3.3	2.2	2.2	1.1	2.3	1.2					
(0) Cladophora glomerata	2.2	2.3	2.2	3.2	2.2	—	1.2	+.2			
Pachyfissidens grandifrons				1.2							
(0) Amblystegium varium							2.2	2.3	2.3	2.3	+.1
Fissidens crassipes							+.2	2.2	1.2	1.2	2.3
Bryum gemmiparum							—	—	—	1.2	1.2
Verbandskennkarten:											
Cinclidotus fontinaloides	2.2	2.2	3.4	1.2	2.3	—	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Cinclidotus riparius	1.2	1.2	1.2	3.3	2.3	—	1.2	1.2	1.2	3.3	1.2

(0) gleichzeitig Ordnungskennart

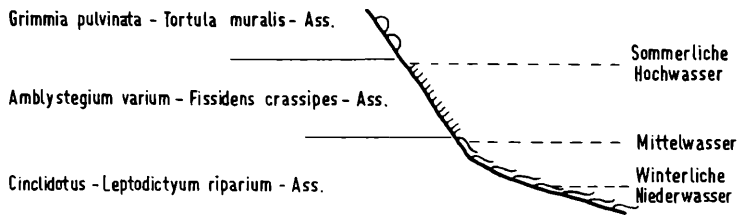
Aufnahme 1—5: Cinclidoto-Leptodictietum.
6: Fontinalis-Leptodictyum Gesellschaft der Brunnen.
7—11: Amblystegio-Fissidentetum.

1: Buhne am Rhein zwischen Neuenburg und Steinenstadt. 14. 11. 1954.
2: Wie vorige. 14. 11. 1954.
3: Buhne am Rhein bei Weisweil. 21. 11. 1954.
4: Wie vorige. 21. 11. 1954.
5: Buhne am Rhein zwischen Breisach und Rothaus. 15. 12. 1954.
6: Brunnen in Ehrenstetten. 29. 12. 1954.
7: Rhein bei Weisweil, Ufermauern. 21. 11. 1954.
8: Wie vorige. 21. 11. 1954.
9: Wie vorige. 21. 11. 1954.
10: Rhein zwischen Breisach und Rothaus. 15. 12. 1954.
11: Wie vorige. 15. 12. 1954.

Die plötzliche Absenkung des Rheins durch den Bau des Seitenkanales schädigte die Moosflora stark. Die ökologischen „Spezialisten" wie Amblystegium varium oder Leptodictyum riparium verschwanden fast ganz. Fontinalis antipyretica findet sich in Kümmerformen auf den Buhnen, Fissidens crassipes fand ich an einem Standort in wenigen Pflanzen, an dem HERZOG ihn als häufig kannte. Die Cinclidotus-Arten und Bryum gemmiparum konnten sich halten. Die meisten dieser Moosarten werden sich wohl wieder einstellen, jedoch können solche schwere Eingriffe Bestände seltener Arten, die bei uns ihre Verbreitungsgrenze erreichen, schwer schädigen oder gar vernichten.

c) **Das Leptodictyo-Fissidentetum crassipidis**

Das Cinclidoto-Leptodictietum und das Amblystegio-Fissidentetum bedecken am Rhein einen mehrere Meter breiten Gürtel, sie sind in ihrer typischen Ausbildungsform aber immer voneinander getrennt. Die Ursache ist der stark wechselnde Wasserstand des Rheines. Der Pegel bei Breisach zeigt während des ganzen Sommers einen Stand von zwei bis drei Metern, im Winter sinkt er bis unter einen Meter ab. Die beiden Gesellschaften des Rheines durch-



Schematisches Vegetationsprofil des Rheinufers.

dringen sich und verschmelzen an Flüssen mit wenig schwankenden Wasserständen. Es ist zwar noch eine schwache Trennung vorhanden, sie ist aber viel zu schwach, um darauf eigene Assoziationen aufbauen zu können. Gesellschaften dieser Art sah ich an der Donau zwischen Fridingen und Beuron. Sie nahmen einen 20 cm breiten Gürtel an den Steinen ein. Die Donau führte hier sehr wenig Wasser, sie floß in einer Tiefe von 10 cm über dem im Bachbett anstehenden Malm. Fontinalis antipyretica bildete eine nasse, Barbula unguiculata und Haplozia riparia kennzeichneten eine trockene Subassoziation. Aber Fissidens crassipes und Leptodictyum riparium standen in allen Zonen, wenn auch Fissidens crassipes in der oberen und Leptodictyum in der unteren ihre größte Häufigkeit erreichten. Diese Gesellschaft, das Leptodictyo-Fissidentetum, beschrieb ALLORGE 1921 aus dem Vexin francais als „Fissidens crassipes — Cinclidotus riparius Ass.". Leptodictyum riparium erreicht aber hier eine weit höhere Stetigkeit als Cinclidotus riparius, der aber keinen Wert als Trennart besitzt; ich habe die Gesellschaft deshalb Leptodictyo-Fissidentetum crassipidis genannt. Ich sah sie auch an der Bruckfelder Aach an einer Zementbrücke. Der sekundäre Standort erklärt das Fehlen der Cinclidotus-Arten, die selbst nur vom Bodensee, nicht aber von den zuführenden Bächen bekannt sind. Am Rhein kommt diese Gesellschaft nur an den Brücken und an Wehren der kleinen Seitenkanäle vor, z. B. am Mühlkanal zwischen Ichenheim und Altenheim. Den hier fehlenden Cinclidotus fontinaloides sah ich an entsprechenden Stellen, sein Fehlen in meiner Aufnahme ist wohl nur ein Zufall. Die meisten dieser Kanäle sind durch Stellfallen vom Rhein und seinen Altwassern getrennt und zeigen dadurch einen ungefähr gleichbleibenden Wasserstand.

Tabelle 4: Leptodictyo-Fissidentetum

	1	2	3	4
Trennarten:				
(V) Fissidens crassipes	1.2	1.2	2.3	2.3
(0) Leptodictyum riparium (L.) WARNST	2.3	—	3.4	3.5
Trennart der Subassoz.:				
(0) Fontinalis antipyretica	—	1.3	2.3	1.2
Verbandskennarten:				
Cinclidotus fontinaloides	3.4	4.4	—	—
Cinclidotus riparius	1.2	—	—	(+)

(V) = Verbandskennart
1: Donautal zwischen Fridingen und Beuron an der Donau am Ramsdobel. F = 0,2 qm. D = 80 %. Bryum ventricosum +.2, Marchantia polymorpha +.2. 29. 8. 1955. 610 m.
2: Wie obige. F = 1 qm. D = 80 %. 29. 8. 1955.
3: Kleine Zementbrücke im Bruckfelder Dobel. 470 m. F = 0,2 qm. D = 80 %. 4. 9. 1955.
4: Mühlkanal westlich Ichenheim an der Schleuse. 145 m. F = 0,6 qm. D = 80 %. 26. 7. 1955.

Tabelle 5: Cinclidotetum aquaticae
Alle Aufnahmen 605 m ü. d. M.

	1	2	3
Kenn- und Trennarten der Assoziation:			
Cinclidotus aquaticus	2.3	2.3	5.5
Platyhypnidium rusciforme	2.3		1.2
Hygroamblystegium irriguum	2.3		
Verbandskennart:			
Cinclidotus fontinaloides	1.2	2.3	

1: Wehr an der Donau unterhalb Beuron. F = 2 qm. D = 100 %. Cladophora glomerata 3.3. 28. 8. 1955.
2: Seitlicher Donauzufluß unterhalb Beuron. Mäßig schnell fließender, aber kalter Bach. F = 0,4 qm. D = 100 %. Leptodictyum riparium (L.) WARNST. 3.4.
3: Wie obige. Sehr schnell fließender Bach; Cinclidotus aquaticus bedeckt eine Fläche mehrerer Quadratmeter. F = 2 qm. D = 100 %. 28. 8. 1955.

d) Das Cinclidotetum aquaticae

Eine interessante Moosgesellschaft des oberen Donautales ist das Cinclidoteum aquaticae, das sich an kalten, schnell überflossenen Stellen der Wehre unterhalb Beuron findet. Kennart ist Cinclidotus aquaticus, bezeichnend ist das Fehlen der Fontinalis antipyretica und das Vorkommen des Platyhypnidium rusciforme und (an einer Stelle) auch des Hygroamblystegium irriguum. Die Gesellschaft zeigt noch starke Beziehungen zum Oxyrrhynchietum, gehört aber noch zum Cinclidotion. Sie müßte an den weiteren Standorten des Cinclidotus aquaticus verfolgt werden (in Süddeutschland am Hochrhein und in den Alpen, Niederbayern, in Norddeutschland in Westfalen).

Versuch einer Gliederung der Wassermoosgesellschaften

ALLORGE 1921, KOCH 1936 und v. KRUSENSTJERNA 1945 versuchten die Wassermoosgesellschaften zu gliedern. Die Gliederung von v. KRUSENSTJERNA scheint mir von diesen die beste zu sein. Er unterscheidet einen Acicularion- (= Racomitrion acicularis) und einen Rhynchostegion-Verband. Der Racomitrion enthält das Brachythecietum plumosi und das Scapanietum. Meiner Ansicht sollte man diese beiden Gesellschaften eigenen Verbänden zuordnen, da der Racomitrion Verband im Sinne v. KRUSENSTJERNAs kein einheitliches Gepräge hat. Der Racomitrion-Verband enthält das Brachythecietum plumosi, der Scapanion das Scapanietum, das Nardio-Sc., das Chiloscypho-Sc. und das Solenostomo-Scapanietum.

Sein Rhynchostegion umfaßt das Leptodictietum und das Leskeetum paludosae. Beide Gesellschaften zeigen wenig Verwandtschaft, aber v. HUBSCHMANN beschreibt 1953 das Leskeo-Leptodictietum, in dem sich beide Gesellschaften

v. KRUSENSTJERNAs verzahnen, so daß ein Rhynchostegion-Verband gerechtfertigt ist. Der Name, den v. KRUSENSTJERNA für seinen Verband wählte, ist nicht gut. Rhynchostegium riparium ist synonym mit Platyhypnidium rusciforme. Die Artenlisten einer Gesellschaft deuten aber nicht auf ein Oxyrrhynchietum rusciformis, sondern auf langsam durchflossene Gesellschaften mit Leptodictyum und Fontinalis antiyretica. Ich möchte den Verband Leptodiction riparii-Verband nennen. Leptodictyum riparium ist aber nur eine Ordungskennart, eigene Kennarten fehlen ihm.

Die Cinclidotus-reichen Gesellschaften bilden einen eigenen Verband, der in Norddeutschland und in Südschweden ausklingt. Kennarten sind Cinclidotus fontinaloides und C. riparius. Trotz der Fülle der Gesellschaften zeigt der Verband einen einheitlichen Charakter. Die Gesellschaften mit Fissidens crassipes gehören in den Fissidention crassipidis-Unterverband (besser als in einen eigenen Verband, wie W. KOCH 1936 es angibt). Der Fontinalion-Verband kann nicht als Einheit beibehalten werden, da Fontinalis in fast allen Wassermoosgesellschaften auftritt.

Die Moosgesellschaften kalkarmer Gewässer gehören in die Ordnung der Brachythecietalia plumosi, die der basischen Gewässer in die der Leptodictietalia riparii.

Ganz abseits von diesen Moosgesellschaften stehen das Oxyrrhynchietum, das Fontinali-Pachyfissidentetum und das Octodiceratetum. Das Oxyrrhynchietum ordne ich einem eigenen Verband Platyhypnidion zu, der in die Ordnung der Platyhypnidietalia gehört, da die Gesellschaft artenmäßig (große Artenarmut, meist kommt nur Platyhypnidium rusciforme vor) und ökologisch (Vorkommen in basischen wie sauren Gewässern) mit den übrigen Gesellschaften zu wenig gemeinsame Züge trägt. Der Anschluß des Fontinali-Pachyfissidentetum und des Octodiceratetum ist noch ungeklärt.

Die Ordnungen der Brachythecietalia plumosi, der Leptodictietalia riparii und der Platyhypnidietalia rusciformis sind nicht klar getrennt, die Übergänge sind gleitend. Ich unterstelle sie deshalb provisorisch einer gemeinsamen Klasse der Platyhypnidio-Fontinaletea.

Tabelle 6: Stetigkeitstabelle der Moosgesellschaften saurer Gewässer Mitteleuropas

Nr. der Liste	1	2	3	4	5
Anzahl der Aufnahmen	7	8	5	7	8
Kenn- und Trennarten der Assoziationen:					
Nardia compressa		V			
Chiloscyphus polyanthus fo. rivularis (SCHRAD.) NEES			IV	IV	
Solenostoma cordifolium				V	
Hygrohypnum smithii				II	
Racomitrium aciculare			I		V
Schistidium alpicola var. rivulare					IV
Hygrohypnum dilatatum					II
Verbandskennarten:					
Scapania undulata	V^2	III^2	V^2	V^2	II+
Fontinalis squamosa			I		
Ordnungskennart:					
Brachythecium plumosum			I	II	V
Klassenkennarten:					
Fontinalis antipyretica	II	I	I	I	
Platyhypnidium rusciforme			II	III	

1: 7 Aufnahmen von SCHWICKERATH 1944 aus dem Hohen Venn.
2: 8 Aufnahmen von SCHWICKERATH 1944 aus dem Hohen Venn.
3: 5 Aufnahmen aus dem Südschwarzwald (Tabelle 1, Aufn. 1—5).
4: 7 Aufnahmen aus dem Südschwarzwald (Tabelle 1, Aufn. 6—12).
5: 8 Aufnahmen aus dem Südschwarzwald (Tabelle 2).

Tabelle 7: Stetigkeitstabelle der Wassermoosgesellschaften kalkreicher Gewässer Mitteleuropas

Nr. der Liste	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl der Aufnahmen	5	4	4	15	5	10	3
Kennarten der Assoziationen:							
Amblystegium varium	V			I		II	
Bryum gemmiparum	II						
Hyophila riparia		V					
Fissidens rufulus		III					
Hygroamblystegium irriguum var. spinifolium MÖNKEM.		V					
Schistidium apocarpum var. rivulare Br. eur.						II	
Leskea polycarpa var. paludosa SCHPR.						II	
Cinclidotus aquaticus							3
Kennart des Unterverbandes:							
Fissidens crassipes (einschl. F. mildeanus)	V	IV	V	IV			
Kennarten des Verbandes:							
Cinclidotus fontinaloides (einschl. C. danubicus)	V	III	III	II	V	III	2
Cinclidotus riparius	V	III	II	II	V	III	—
Ordnungskennarten:							
Leptodictyum riparium (L.) WARNST.	—	—	IV	III	V	III	1
Hygrohypnum palustre	(+)	IV	—	II	—	I	—
Cladophora glomerata	II				V		
Klassenkennarten:							
Fontinalis antipyretica	—	I	IV	III	V	IV	—
Platyhypnidium rusciforme	—	—	—	IV	—	II	2

1: Amblystegio-Fissidentetum crassipidis, 5 Aufnahmen vom Rhein.
2: Hyophilo-Fissidentetum rufuli, 4 Aufnahmen von KOCH aus der Linthebene.
3: Leptodictyo-Fissidentetum, 4 Aufnahmen aus SW-Deutschland.
4: Leptodictyo-Fissidentetum, 15 Aufnahmen aus dem Vexin français von ALLORGE 1921.
5: Cinclidoto-Leptodictietum riparii, 5 Aufnahmen aus dem Gebiet des Oberrheines.
6: Cinclidotetum fontinaloidis, 10 Aufnahmen aus Norddeutschland von v. HÜBSCHMANN 1953 (Tab. 2, Leskea paludosa-Amblystegium riparium Ass., Subass. von Cinclidotus riparius; Tab. 4, Cinclidotetum fontinaloidis).
7: Cinclidotetum aquaticae, 3 Aufnahmen aus dem oberen Donautal bei Beuron.

Zahlreiche Begleiter wie Haplozia rizaria. Bryum argenteum, Didymodon tophazeus, Brachythecinm rivulare, Cratoneurum commutatum, Conocephalum conicum usw. in wechselnder Stetigkeit und Dominanz (meist + —1).

2. Felsmoosgesellschaften

A. An lichtreichen Felsen

a) Das Racomitrio-Andreaeetum petrophilae

Im Schwarzwald finden wir an lichtreichen Felsen in N-, W- und O-Lagen Andreaea petrophila zusammen mit Racomitrium heterostichum, die das Racomitrio-Andreaeetum kennzeichnen. An feuchten Stellen, besonders entlang der Spalten, treten Marsupella emarginata und Racomitrium protensum als Trennarten einer feuchten Subassoziation auf. Das Racomitrio-Andreaeetum (mit Racomitrium heterostichum als Trennart gegenüber dem Gymnomitrietum) geht im Südschwarzwald bis 400 m herab (z. B. bei Günterstal an der Kyburg). In den oberen Lagen greift es auch gerne auf Südlagen über.

Tabelle 8: Racomitrio-Andreaeetum

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Höhe in m ü. d. M.	960	550	900	800
Fläche in qm	0,09	0,2	1	1
Deckung in %	40	60	60	80
Neigung in Grad	60	60	30	80
Trennart der Assoziation:				
(0) Racomitrium heterostichum	2.3	2.3	1.2	2.3
Trennarten der Subassoziation:				
Marsupella emarginata	1.2	1.2		
Racomitrium protensum	2.2	2.2		
Verbandskennart:				
Andreaea petrophila	1.2	+.2	2.3	3.4

1: Sägedobel im Bärental. 3. 11. 1954.
2: Hirschsprung im Höllental an einem Block am Ausgang des Bammertendobels. Dezember 1954. Cynodontium polycarpum 1.2, Schistidium apocarpum +.2.
3: Felsen an der Kluse im Zastler Tal. Dezember 1954.
4: Kleiner Felsen am Weg von der Kohlerhau nach Günterstal. 23. 1. 1955.

b) **Das Andreaeetum rothii**

An den Felsen der niederschlagsreichen Schwarzwaldtäler, z. B. im Oberrieder-, Zastler-, Obermünster- und Wiesental, treten subatlantische Arten wie Andreaea rothii, Campylopus flexuosus und C. fragilis auf. Die an subatlantischen Arten reiche Gesellschaft ist eine vikariierende Assoziation des Racomitrio — Andreaeetum. Das Andreaeetum rothii fehlt merkwürdigerweise an den kleinen stark exponierenden Felsen, z. B. auf Weidfeldern oder in Kältelöchern. Es liebt Felsen im Schutze des Waldes, große Felskomplexe an geschützten Stellen oder an Schluchten, verlangt aber gleichzeitig einen lichtreichen Standort. Offenbar sind mikroklimatische Faktoren für das Zustandekommen der Gesellschaft entscheidend, ausbreitungsgeschichtliche Gründe spielen anscheinend keine Rolle, da Andreaea rothii immer Sporogone trägt.

Andreaea rothii kommt in Süddeutschland außer im Schwarzwald nur noch im Bayerischen Wald (anscheinend als Seltenheit) vor, den Ostalpen fehlt sie fast ganz. Die Campylopus-Arten sind nur Trennarten, denn sie kommen oft auf den Rohhumusdecken der Wälder vor. Floristische Seltenheit ist die mediterran-subatlantische Scapania compacta, die an den Gfällwänden im Oberrieder Tal reichlich steht. Sie wird aber auch für Moorränder angegeben und ist wahrscheinlich nur eine Trennart.

In den oberen Lagen (über 1200 m) wie an der Seewand, an den Felsen des Napfs und des Baldenberger Bucks wachsen Grimmia elongata und funalis als Trennarten einer hochmontanen Rasse. Ich habe diese Arten immer mit Andreaea rothii gefunden, selten mit Andreaea petrophila allein. Grimmia funalis geht auch manchmal in die mittleren Höhenlagen herab: an den Gfällwänden im Oberrieder Tal bei 1000 m, an der Utzenfluh und am Hirschsprung sogar noch bei 600 m.

Die Gesellschaft ist von 600—1400 m zu finden, nach unten klingen die subatlantischen Arten rasch aus. Dem mittleren Schwarzwald zwischen Elz und Kinzig fehlt sie, im Nordschwarzwald scheint sie seltener zu sein.

c)**Das Gymnomitrietum concinnati**

In den obersten Zonen des Schwarzwaldes über 1200 m treten Andreaea rothii und Racomitrium heterostichum zurück, neu kommen Gymnomitrium concinnatum (besonders in der var. intermedium), Racomitrium sudeticum und

Tabelle 9: Andreaeetum rothii

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe in m ü. d. M.	550	800	800	880	620	1200	1200	1200	1180	1430
Exposition	SW	NW	W	SW	W	S	S	S	W	W
Neigung in Grad	45	80	50	45	70	80	60	80	70	80
Fläche der Aufnahme in qm	0,5	0,2	4	1	0,2	0,2	1	4	2	2
Deckung in %	60	60	80	40	60	60	60	60	40	60
Kenn- und Trennarten der Assoziation:										
Andreaea rothii	2.3	+.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.3	2.3	2.3
Campylopus flexuosus	2.3		+.2	2.3			1.2			
Campylopus fragilis					1.3					
Scapania compacta			1.2	2.3						
Kenn- und Trennarten der montanen Rasse:										
Grimmia elongata						2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Grimmia funalis						2.3	+.2			
Lophozia alpestris								2.3°		
Trennarten der Subassoziation:										
Marsupella emarginata			2.3	1.2	1.3		2.3	2.3	1.3	1.2
Racomitrium protensum			1.2	—	1.3		2.3	—	1.2	2.3
Verbandskennart:										
Andreaea petrophila	2.3	1.2	2.3	2.3	2.3	1.2	2.3	2.3	1.2	2.3
Ordnungskennart:										
Racomitrium heterostichum	2.3	3.3	1.2	1.2	2.3	1.2	2.3	2.3	1.2	1.2

1: Oberrieder Tal. Felsen durch Wald geschützt. 25. 4. 1955.
2: Schauinsland zwischen Taubenkopf und Kohlerhau, kleiner Felsen. 23. 1. 1955.
3: Gfällfelsen im Oberrieder Tal. 3. 4. 1955.
4: Gfällfelsen im Oberrieder Tal. 31. 10. 1955.
5: Obermünstertal unterhalb des Scharffensteines. 16. 9. 1955.
6: Seewand am Feldberg, am Fuße der Wand. 16. 10. 1955.
7: Ebenda, 16. 10. 1955.
8: Ebenda, 19. 7. 1955.
9: Kleiner Felsen am Alpinen Steig zwischen dem Kammendobel und dem Hüttenwasen in Napf. 11. 10. 1955.
10: Baldenweger Buck am Hang gegen die Zastler Hütte. 10. 9. 1955.
Außerdem: +—1 Cynodontium polycarpum in Nr. 9, Scapania scandica. in Nr. 10 und Cephaloziella cf. starkei in Nr. 8 und 10.

R. fasciculare hinzu und bilden das Gymnomitrietum. Die Racomitrien sind nur schwache Kennarten, sie finden sich in einer Übergangszone zusammen mit Racomitrium heterostichum. Gymnomitrium fehlt hier, die Gesellschaft stelle ich als Tiefenlagenrasse zum Gymnomitrietum. Diese Übergangsrasse ist weiter verbreitet als das typische Gymnomitrietum, sie kommt vor allem an den Felsen an der St. Wilhelmer Hütte, auf der Südseite des Mittelbuckes und am Belchen vor (hier fehlt Gymnomitrium concinnatum). Eine Aufnahme soll die Gesellschaft kurz zeigen:

Fels sw der St. Wilhelmer Hütte, 0,04 qm. D = 40 %. N = 90° W. 1300 m. Racomitrium fasciculare 2.3, R. sudeticum 1.2, R. protensum 1.2, R. heterostichum 1.2, Andreaea petrophila 1.2. 11. 10. 1955.

Gymnomitrium concinnatum kommt nur am Feldberg und dessen näherer Umgebung vor, es steht häufig an den Nord- und Nordosthängen der Zastler Wand, während am Baldenberger Buck noch bei 1430 m in geschützter Westlage das Andreaeetum rothii steht. Schöne Bestände finden sich an den Nordosthängen des Seebuckes, am Baldenberger Buck (auf der Ostseite) und am Mittelbuck, selten auch am Herzogenhorn. An kalten Stellen kommt Gymnomitrium concinnatum noch mehrfach vor: Napf auf der Nordseite der Mantelhalde, in der

Umgebung des Feldsees und am Pflugscharfelsen am Schauinsland (auf der Südseite steht das Andreaeetum rothii), seine tiefsten Standorte sind in den Eislöchern im Zastler bei 780 m und im Napf bei 860 m, hier eng im Kontakt mit dem (kälteliebenden) Diplophylletum.

Tabelle 10: Gymnomitrietum concinnati

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe in m ü. d. M.	1350	1350	1400	1450	1400	1350	1350
Neigung in Grad	90	90	50	70	80	90	90
Exposition	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO
Fläche in qm	0,25	0.1	1	1	0,25	1	1
Deckung in %	60	60	75	40	60	60	60
Kennarten der Assoziation:							
Gymnomitrium concinnatum (einschl. var. intermedium)	2.3	2.3	2.3	2.3	3.3	2.3	3.3
Racomitrium fasciculare	2.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	—
Racomitrium sudeticum	2.3	2.3	2.3	2.3	—	2.3	2.3
Lophozia alpestris	2.3	—	2.3	—	2.3	1.2	2.4
Marsupella badensis			2.3	1.3	2.3		
Diplophyllum taxifolium							1.2
Trennarten der Subass.:							
Marsupella emarginata						2.3	
Racomitrium protensum				+.2	2.3	2.3	1.2
Verbandskennart:							
Andreaea petrophila	2.3	3.3	2.3	2.3	3.3	2.3	2.3

1: Zastlerwand. 14. 8. 1955. — Diplophyllum albicans 1.2.
2: Seebuckabsturz gegen den Felsenweg. 14. 8. 1955. — Lophozia wenzelii 1.2.
3: Zastlerwand. 14. 8. 1955. — Diplophyllum albicans 1.2, Barbilophozia floerkei 1.2.
4: Zastlerwand an den Felsen oberhalb der Brunnenstation. 12. 9. 1955.
5: Zastlerwand. 14. 8. 1955.
6: Zastlerwand. 22.4. 1955. — Paraleucobryum longifolium 1.2, Cynodontium polycarpum 1.2.
7: Zasterwand. 22. 4. 1955.

Eine seltenere Kennart des Gymnomitrietum ist Lophozia alpestris, die an der Zastlerwand und an der Felsrippe vom Seebuck zum Felsenweg in großen braunen Rasen wächst. Marsupella badensis steht mehrfach an der Zastler Wand und am Seebuck. Sei bildet gern Übergangsformen zu M. sphacelata und ist nur mikroskopisch einwandfrei von M. emarginata zu trennen. In meiner Tabelle ist M. badensis stärker vertreten als M. emarginata. Marsupella emarginata kommt aber an der Zastler Wand noch häufig vor, das genaue Mengenverhältnis muß noch untersucht werden. Weitere lokale Kennarten sind: Marsupella ramosa (an der Zastler Wand) und Diplophyllum taxifolium (mehrfach an der Zastler Wand, am Seebuck und am Herzogenhorn). Sie ergänzen den subalpinen Charakter des Gymnomitrietum. GAMS gibt alle für die Alpen in Höhen über 1500 m an.

HERZOG hat 1943 das Gymnomitrietum z. T. als Andreaea petrophila-Gymnomitrium concinnatum „Verband" *), z. T. als Racomitrium fasciculare-Marsupella emarginata „Verband" beschrieben. Der letzte „Verband" soll wahrscheinlich die Übergangsrasse der Gesellschaft kennzeichnen.

*) Der Verbandsbegriff HERZOGs entpricht ungefähr dem Assoziationsbegriff BRAUN-BLANQUETs.

Alle diese Felsmoosgesellschaften gehören in den Andreaeion-Verband mit Andreaea petrophila als Kennart. Die einzelnen Gesellschaften haben eine ganz verschiedene Ökologie, können sich aber auf engstem Raume begegnen: An der Seewand z. B. bedeckt das Andreaeetum rothii in der hochmontanen Rasse große Flächen, an der darunter folgenden Blockhalde steht vor allem das Racomitrio-Andreaeetum, das an einigen Kältelöchern von der Übergangsrasse zum Gymnomitrietum, und an einigen wenigen Stellen sogar von dem typischen Gymnomitrietum abgelöst wird. Eine Verzahnung von Racomitrium heterostichum oder Andreaea rothii mit Gymnomitrium konnte ich nirgends beobachten.

Auffallend ist der Reichtum des Feldberges an subalpinen Felsmoosen. Dem stehen nur wenige höhere Felspflanzen gegenüber, die ihren Schwerpunkt in den subalpinen Regionen haben. Das gleiche kann man an Erdrainen usw. beobachten. Moose brauchen einen viel kleineren Lebensraum als höhere Pflanzen. Z. B. braucht ein Moos in einem Rasen der Größe einer Handfläche (oft sind bei den großen Seltenheiten nur wenige Stengel entdeckt worden) einen Lebensbereich von einem Tausendstel Kubikmeter, eine höhere Pflanze braucht ein vielfaches davon. Die Wahrscheinlichkeit ist größer, daß ein kleiner Lebensraum sich mit den entsprechenden Klimabedingungen ausbildet als ein großer.

B. **An schattigen Felsen**

a) **Das Diplophylletum albicantis**

An den schattigen, massig feuchten Felsen des Schwarzwaldes ist das Diplophylletum albicantis regelmäßig zu finden. Diplophyllum albicans und Scapania nemorosa sind regelmäßig vorhanden und dominieren oft. Sie sind aber wie Mnium marginatum nur Trennarten gegenüber anderen Felsmoosgesellschaften, denn sie kommen auf vielen Substraten vor. Eine gute Kennart der Gesellschaft ist Heterocladium heteropterum, das allerdings gleichzeitig Trennart einer schattigen Subassoziation ist. Diese Gesellschaft darf nicht mit Diplophyllum albicans-reichen Gesellschaften der Erdraine z. B. zusammengelegt werden, da beide eine ganz verschiedene Artzusammensetzung aufweisen. Vom Diplophylletum, das v. KRUSENSTJERNA 1945 aus Schweden beschrieb, weicht unsere Gesellschaft im Allgemeinen nicht ab.

Wir können zwei Subassoziationen unterscheiden: eine typische und eine lichtarme mit Heterocladium heteropterum. Marsupella emarginata und Racomitrium protensum bilden in beiden Subassoziationen feuchte Varianten.

Das Diplophylletum ist eine weit verbreitete Gesellschaft des Schwarzwaldes. Sie findet sich noch in den Tälchen um Freiburg bei 300 m mit den montanen Arten wie Marsupella emarginata oder Heterocladium heteropterum. An bestimmte Waldgesellschaften mit Gesteinsblöcken scheint die Gesellschaft nicht gebunden zu sein, sie wird jedoch durch Fichtenforste zurückgedrängt und vom Frullanietum tamarisci ersetzt.

b) **Das Rhabdoweisio crispatae-Diplophylletum**

Immer mit Heterocladium heteropterum und Diplophyllum albicans stehen die Rhabdoweisia-Arten crispata und crenulata. Rhabdoweisia crispata ist in luftfeuchten Lagen ab 500 m bis in die höchsten Regionen des Feldberges zu finden. Sie kennzeichnet eine eigene Gebietsgesellschaft, das Rhabdoweisio-Diplophylletum, die das Diplophylletum in luftfeuchten Schluchten ablöst (sehr schön z. B. im Oberrieder Tal in der Schlucht unterhalb der Gfällwände). Feuchte Stellen mit Marsupella emarginata meidet die Art scharf.

Tabelle 11: Diplophylletum und Rhabdoweisio-Diplophylletum

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Höhe in m ü. d. M.	500	930	500	450	750	1200	700	675	750	700	600	700
Fläche in qm	1	1	0,04	0,2	0,2	1	0,1	0,04	0,2	0,02	0,2	0.1
Deckung in %	60	80	50	100	80	80	80	80	100	80	80	80
Assoziations- und Verbandskennarten:												
Diplophyllum albicans	2.3	2.3	2.3	4.5	3.3	2.2	2.3	2.3	3.4	2.2	2.2	3.4
Scapania nemorosa	1.2	—	2.3	2.3	+.2	1.2	1.2	1.2	—	—	—	1.2
Bartramia pomiformis	—	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	1.2	—
Rhabdoweisia crispata	—	—	—	—	—	—	3.3	2.3	2.3	3.2	1.2	2.3
Trennarten der Subassoz.:												
Heterocladium heteropterum	—	—	—	—	+.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	3.4	2.3
Trennarten der Variante:												
Marsupella emarginata	2.3	2.3	+.2	—	+.2	—	—	—	—	—	—	—
Racomitrium protensum	2.2	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Begleiter:												
Plagiothecium laetum	—	—	—	+.2	—	—	1.2	1.2	—	1.2	1.2	2.3
Mnium marginatum	—	+.2	—	—	2.2	2.2	—	—	+.2	—	—	—

Aufnahme 1—6: Diplophylletum albicantis.
1—4: typische Subassoz., 5—6: schattige Subassoz.
7—12: Rhabdoweisio-Diplophylletum.
1: Hirschsprung im Höllental. Dez. 1954.
2: Sägendobel im Bärental. 31. 10. 1954.
3: Hirschsprung im Höllental. Cynodontium polycarpum +.2. Dez. 1954.
4: Altersbachtal bei Waldkirch. Fissidens taxifolius +.2. 27. 12. 1954.
5: Oberrieder Tal. Tritomaria quinquedentata +.2. 2. 11. 1954.
6: Angelsbachkar am Todten Mann. 1. 11. 1954.
7: Schlucht unterhalb der Gfällwände im Oberrieder Tal. 3. 4. 1955.
8: Wie obige. Dicranella heteromalla +.3. 22. 1. 1956.
9: Wie obige. Dicranella heteromalla 1.3, Bartramia halleriana 1. 3. 22. 1. 1956.
10: Wie obige. 22. 1. 1956.
11: Bachschlucht an der Straße Utzenfeld—Wieden. 9. 10. 1955.
12: Schlucht unterhalb der Gfällwände im Oberrieder Tal. Dicranodontium denudatum 2.3. 3. 4. 1955.

c) Das Rhabdoweisietum crenulatae

Die interessanteste unserer Rhabdoweisia-Arten ist Rh. crenulata, ein nordisch-atlantisches Moos mit einer lockeren Verbreitung durch die deutschen Mittelgebirge: Bayerischer Wald und Schwarzwald. Ihren lokalen Verbreitungsschwerpunkt hat sie in den Tälern um Oberried: In den Schluchten des Angelsbaches und des Zastlers, im Napf, an der Katzensteige, in den Schluchten um die Hohbrück gegen die Gfällwände und gegen Notschrei steht sie zum Teil häufig. Ihren tiefsten Fundort hat sie in der Hexenküche unterhalb der Hohbrück bei 600 m. Vereinzelter sind die Standorte im Wagensteigtal, im Wildgutachtal, an der Belchennordwand, am Pflugscharfelsen am Schauinsland und an der Kriegshalde am Herzogenhorn. Im Nordschwarzwald kommt das Moos nur am Melkereikopf vor. In seiner lokalen Verbreitung erinnert das Moos an die des Polystichum braunii.

Das Rhabdoweisia crenulata-reiche Diplophylletum ist eine eigene Gebietsgesellschaft. Sie gehört nicht zum Rhabdoweisio crispatae-Diplophylletum, da sich beide Arten immer ausschließen, selbst an Standorten, an denen beide häufig vorkommen. Rhabdoweisia crenulata besiedelt dabei die luftfeuchtesten Spalten. Von dieser Gesellschaft, dem Rhabdoweisietum crenulatae, gibt es zwei Subassoziationen: eine typische und eine feuchte mit Marsupella emarginata als Trennart.

Tabelle 12: Rhabdoweisietum crenulatae

. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
›he in m ü. d. M.	660	700	1000	660	700	750	750	590	1150
iche in qm	1	0,3	0,2	0,2	0,04	0,2	0,5	0,2	0,01
:ckung in %	100	80	90	80	90	80	90	50	80
:nnart:									
.abdoweisia crenulata	4.4	2.1	2.3	3.4	2.3	2.2	3.3	1.2	3.3
rbandskennarten:									
plophyllum albicans	1.2	2.3	3.3	1.2	1.1	3.3	2.2	2.3	2.2
:terocladium heteropterum	1.2	2.3	1.2	2.3	2.2	2.2	1.1	2.3	1.2
ıpania nemorosa	2.3			1.2				2.3	
ennarten der Subassoziation:									
ırsupella emarginata	1.2	2.3	1.2						
gleiter:									
ıgiothecium laetum	1.2	1.2				+.2	+.2	2.3	
nium marginatum	+.2	1.2		2.3					
rtramia pomiformis					2.3				

: Wagensteigtal im Rohrwald. 25. 10. 1955.
: Oberrieder Tal in der Schlucht unterhalb der Gfällwände. Racomitrium protensum 2.3, Dicranum scoparium 1.2. 3. 4. 1955.
: Angelsbach im Zastler. Polytrichum attenuatum 2.2, Plagiochila asplenioides 1. 2. 31. 10. 1954
: Wagensteigtal im Rohrwald. 10. 12. 1955.
: Schlucht von der Hohbrück zum Steinwasen. Plagiochila asplenioides 1.2, Hylocomium splendens 2. 4., Polytrichum attenuatum +.1. 1. 11. 1954.
: Wie obige. 1. 11. 1954.
: Wie obige. 1. 11. 1954.
: Felswand in der Hexenküche im Oberrieder Tal unterhalb der Hohbrück. 3. 4. 1955
: Napf an den Felswänden auf der Nordseite der Mantelhalde unterhalb des Alpinen Steigs 24. 11. 1954

Das Frullanietum tamarisci

An schattigen, aber trockenen Felsen finden sich Hypnum cupressiforme, ıraleucobryum longifolium, Bryum capillare, Grimmia hartmanii und Frullania marisci. Eine entsprechende Gesellschaft hat STØRMER 1938 aus Norwegen ›schrieben, jedoch fehlt ihr Frullania tamarisci, das den Norden wie den Süden ıropas meidet. Sie ist die Kennart des Frullanietum tamarisci, das das rimmio-Hypnetum Skandinaviens im Schwarzwald und wohl auch im übrigen :itteleuropa ablöst. Hypnum cupressiforme ist nur Trennart, es ist in verschie-›nen Formen auf fast allen Unterlagen zu finden, kennzeichnet aber immer ein hattiges trockenes Lokalklima. Bryum capillare und Frullania tamarisci sind venigstens bei uns) gute Kennarten, wenn auch Frullania tamarisci gerne in ›n oberen Lagen auf Buchenstämme übergreift.

Das Frullanietum kann man in drei Subassoziationen gliedern: eine wärme-ebende an Südfelsen mit der seltenen Ulota americana als Trennart, hier greift ıch gerne Grimmia commutata in reduzierter Vitalität über, 2. eine typische ıd 3. eine luftfeuchte in Bachschluchten mit Isothecium myosuroides als Trenn-:t.

Das Frullanietum ist im ganzen Schwarzwald bis herab in die Tallagen zu nden. Interessant ist das Vorkommen im SW-Kaiserstuhl auf Tephrit. Jede Valdgesellschaft mit Felsblöcken, besonders Fichtenforste, bietet für es ge-›gnete Standorte. Verschiedentlich fehlt Frullania tamarisci, es ist hier schwer ı entscheiden, ob es sich um einen Zufall oder um einen Ausdruck der öko-›gischen Verhältnisse handelt. So muß vor allem auf ein eventuelles Vorkom-en des Grimmio-Hypnetum vielleicht auf der Ostabdachung des Schwarzwaldes ler an Kältelöchern geachtet werden.

Tabelle 13: Frullanietum tamarisci

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe in m ü. d. M.	620	780	1000	500	880	340	600	880
Exposition	0	0	NW	SO	W	N	—	W
Neigung in Grad	70	80	80	90	80	45	80	80
Fläche in qm	0,2	1,5	0,2	2	1	1	0,2	2
Deckung in %	60	90	100	75	40	80	80	80
Kennart der Assoziation:								
Frullania tamarisci	1.2	2.3	1.2	2.3	2.3	2.3	—	1.2
Trennart der Subassoziation:								
Isothecium myosuroides	3.4	2.3	—	—	—	—	—	—
Kenn- und Trennart des Verbandes:								
Bryum capillare	2.3	1.2	2.3	1.3	1.2	—	—	1.3
Hypnum cupressiforme	1.2	2.3	3.4	2.3	2.3	3.4	2.3	1.2
Kenn- und Trennarten der Ordnung:								
Grimmia hartmanii	1.2	2.3	3.3	2.2	2.3	1.2	2.3	—
Paraleucobryum longifolium	1.2	1.2	—	2.2	2.3	—	2.3	—
Dicranum scoparium	1.2	2.3	1.2	—	—	2.3	1.2	1.2
Barbilophozia barbata	—	1.2	2.3	1.2	—	2.3	—	—

Außerdem: Plagiothecium laetum 1 (2.3), 4 (1.2), Racomitrium heterostichum 1 (1.2), 2 (1.2), Racomitrium protensum 1 (+.2), Heterocladium heteropterum 1 (+.2), Hedwigia albicans 2 (2.1), 7 (1.2), Cynodontium polycarpum 2 (2.3), 3 (2.3), 8 (2.3), Cephaloziella starkei 2 (1.2), Mnium marginatum 3 (1.2), Polytrichum piliferum 5 (1.2), Hylocomium splendens 7 (1.2), Rhytidiadelphus loreus 7 (1.2), Polytrichum attenuatum 7 (1.2), Bartramia pomiformis 8 (1.3).
1: Hirschsprung am Paulkefelsen. 21. 4. 1955.
2: Oberrieder Tal an der Straße Hohbrück—Steinwasen. 2. 11. 1954.
3: Belchennordwand am Knappengrund. Juni 1955.
4: Wagensteigtal am Mühleschroffen. 25. 10. 1955.
5: Gfällwände am Felsenweg im Oberrieder Tal. 3. 4. 1955.
6: Bitzenberg im Kaiserstuhl. 28. 4. 1955.
7: Oberrieder Tal. 25. 4. 1955.
8: Gfällwände im Oberrieder Tal. 3. 4. 1955.

e) Das Frullanio-Pterogonietum

An warmen südexponierten Felsen bereichert Pterogonium gracile das Frullanietum. Dieses mediterran-atlantische Moos fehlt dem Nordschwarzwald fast ganz, im Südschwarzwald wird es als ziemlich verbreitet angegeben, ist aber überall selten: Utzenfluh (wohl unser schönster Standort, HERZOG fand hier auch Früchte), Scheibenfelsen, Scharffenstein, Höllental, bei Staufen am Messerschmiedfelsen (bei 270 m), an der Südseite des Belchens am Hohkelch (bei 1250 m) usw. Es ist immer eng lokal an diesen Standorten beschränkt, z. B. in den Blockhalden unter den Felsen fehlt es. An stark exponierten Stellen bildet es Kümmerformen. Seine Verbreitung deckt sich eng mit der des Melampyro-Fagetum, das im Schwarzwald an den Felsen bis 1000 m emporsteigt. Dieses Moos ist Kennart einer eigenen Gesellschaft, das in warmen und niederschlagsreichen Gebieten das Frullanietum ersetzt. Aus den Südalpen beschrieb GIACOMINI 1951 ein Pterogonietum. Seine Gesellschaft ist im Artgefüge sehr uneinheitlich, gehört aber jedenfalls nicht zu unserer Gesellschaft, da die mitteleuropäischen Arten in Dominanz und Stetigkeit stark zurücktreten. Unsere Gesellschaft nenne ich Frullanio-Pterogonietum.

V. KRUSENSTJERNA gibt noch ein Cynodontietum strumiferi an (C. strumiferum wohl nur eine Form des C. polycarpum), das eine Durchdringung des Racomitrio-Andreaeetum und des Grimmio-Hypnetum darstellt. Diese Gesellschaft konnte ich bei uns nicht beobachten, Cynodontium polycarpum fand ich vor allem im trockenen Racomitrio-Andreaeetum und im Frullanietum.

Tabelle 14: Frullanio-Pterogonietum.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Höhe in m ü. d. M.	650	650	650	1250	650	650	650	850	300
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	SW
Fläche in qm	2	1	2	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2
Deckung in %	80	80	80	100	60	75	60	60	40
Kenn- und Trennarten der Assoz. und des Verbandes:									
Pterogonium gracile	1.2	3.3	4.3	3.3	2.4	2.3	1.2	3.4	2.3
Frullania tamarisci	—	2.2	1.2	2.3	—	2.3	2.3	2.3	(+)
Bryum capillare	2.3	1.2	+.2	2.3	1.3	(+)	1.2	2.3	—
Hypnum cupressiforme	3.3	1.3	—	—	2.4	3.3	2.3	1.2	—
Kenn- und Trennarten der Ordnung:									
Grimmia hartmanii	2.3	2.3	1.2	2.3	2.4	2.3	1.2	2.3	1.2
Paraleucobryum longifolium	—	3.3	—	2.3	—	1.2	1.2	—	—
Dicranum scoparium	—	—	—	—	1.3	+.2	+.2	—	—
Begleiter:									
Hedwigia albicans	—	—	2.3	—	+.2	1.2	2.2	1.2	—
Ulota americana						+.2	(+)		

1: Große Utzenfluh bei Utzenfeld. 19. 4. 1955.
2: Wie obige. Metzgeria simplex 1.2. 19. 4. 1955.
3: Wie obige. Homalothecium sericeum 1.2, Grimmia commutata 1.2 (an den exponierten Stellen sehr häufig, hier nur randlich übergreifend), Madotheca platyphylla 1.2. 19. 4. 1955.
4: Südseite des Hohkelches am Belchen. Orthotrichum anomalum +.2. Juni 1955.
5: Große Utzenfluh bei Utzenfeld. Cynodontium polycarpum 1.3, Barbilophozia barbata 1.2, Frullania jackii 1.3. 9. 10. 1955.
6: Scheibenfelsen im Zastler Tal. 8. 12. 1955.
7: Wie obige. 8. 12. 1955. Homalothecium sericeum 1.2.
8: Scharffenstein im Obermünstertal. Anomodon viticulosus +.2. 21. 12. 1955.
9: Messerschmiedfelsen bei Staufen. Grimmia commutata +.2. 17. 9..

f) Das Grimmio (hartmanii)-Isothecietum myuri

An schattigen frischen Felsen, vor allem an schräg abfallenden Blöcken, finden sich Isothecium myurum zusammen mit Grimmia hartmanii, Barbilophozia barbata, Dicranum scoparium und Paraleucobryum longifolium. Die Gesellschaft ist vom Frullanietum tamarisci deutlich durch das Fehlen der Frullania und des Hypnum cupressiforme zu trennen, die höchstens randlich eindringen können. Cirriphyllum piliferum und Hylocomium brevirostre sind Trennarten einer Subassoziation, die ich besonders an warmen trockenen Blockhalden fand.

Auf den Kuppen der Steine löst nach genügender Humusauflage Hylocomium splendens das Grimmio-Isothecietum ab, gleichzeitig dringen Oxalis acetosella und Geranium robertianum ein.

WALDHEIM und v. KRUSENSTJERNA beschrieben schon ein Isothecietum. Es sind aber zweifellos mehrere Gesellschaften: eine an Kieselgestein mit Grimmia hartmanii als Trennart, eine an Baumstämmen mit Frullania dilatata und Radula complanata als Trennarten und vielleicht noch eine auf Kalksteinsblöcken. Dabei beschrieb WALDHEIM 1944 die Gesellschaft am Grunde der Baumstämme, während v. KRUSENSTJERNA seine Probeflächen von Kieselgesteinsblöcken wählte.

g) Das Metzgerietum conjugatae

Das Metzgerietum conjugatae verlangt große Feuchtigkeit, es besiedelt schattige, quellige Felsspalten in allen Expositionen. Kennarten sind Metzgeria conjugata, Amphidium mougeotii (schwach) und Plagiothecium neglectum. Als Seltenheit findet sich Solenostoma pumilum in dieser Gesellschaft (lokale Kenn-

Tabelle 15: Grimmio-Isothecietum myuri

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Höhe in m ü. d. M.	620	620	620	650	680	850	750	600	850	850	680
Fläche in qm	0,5	1	0,2	1	0,2	0,2	0,1	0,05	0,2	1	0,2
Deckung in %	80	75	100	80	100	100	80	100	80	100	80
Neigung in Grad	45	80	45	45	0	45	45	45	80	85	90
Trennarten der Assoziation und des Verbandes:											
Isothecium myurum	1.3	2.3	3.4	1.2	1.3	2.3	2.3	—	—	—	—
Thuidium delicatulum	1.2	1.2	—	2.2	—	1.2	—	—	—	—	1.2
Plagiochila asplenioides	—	—	2.3	1.2	1.1	2.3	2.3	3.2	2.1	2.2	3.4
Trennarten der Subassoziation:											
Hylocomium brevirostre	2.3	3.3	2.3	3.4	4.4						1.2°
Cirriphyllum piliferum	3.4	2.3	1.2	—	—						
Ordnungskennarten:											
Grimmia hartmanii	—	—	1.3	1.2	—	1.2	1.2	2.3	1.2	2.2	2.3
Paraleucobryum longifolium	—	—	—	—	—	1.2	—	1.2	1.2	+.2	—
Dicranum scoparium	—	—	1.2	2.3	—	1.2	—	—	1.2	1.1	1.3
Isothecium myosuroides	—	—	2.3	—	—	3.4	2.3	3.4	3.4	3.4	—
Begleiter:											
Scapania nemorosa									+.2	1.2	2.3

1: Block an der Halde unterhalb der Scheibenfelsen im Zastler Tal. Schistidium apocarpum +.2. 8. 12. 1955.
2: Wie obige. Mnium undulatum +.2, Anomodon viticulosus 2.3, Metzgeria furcata 1.2. 8. 12. 1955.
3: Felsen am Fuße der Scheibenfelsen im Zastler Tal. Frullania jackii 1.2, Hypnum cupressiforme 1.2, Hylocomium splendens +.2, Polytrichum attenuatum 1.3, Racomitrium aciculare 1.2, Hedwigia albicans 1.2, Jungermania lanceolata 2.3. 8. 12. 1955.
4: Block am Fuße der Scheibenfelsen im Zastler Tal. Hedwigia albicans 2.3, Hylocomium splendens 2.2, Barbilophozia barbata 1.2. 4. 12. 1955.
5: Block im Wald an der Straße vom Zastler nach dem Stollenbach. Hylocomium splendens 2.3, Oxalis acetosella 1.2. 8. 12. 1955.
6: Felsen am Hang des Tafelbühles gegen Yach im Elztal. 19. 10. 1955.
7: Schlucht vom Oberrieder Tal gegen die Gfällwände. 22. 12. 1955. Racomitrium protensum +.2, Ctenidium molluscum 2.3, Mnium punctatum 1.2, Hypnum cupressiforme +.2. 22. 12. 1955.
8: Oberes Wagensteigtal im Rohrwald. Lophocolea bidentata 1.2. 23. 10. 1955.
9: Felsen am Hang von der Hohbrück nach der Behaghelhütte. 17. 10. 1955.
10: Wie obige. Bazzania tricrenata 1.2, Mnium undulatum 1.2, Fissidens taxifolius 1.2. 17. 10. 1955.
11: Kante eines Blockes an der Straße von Zastler nach dem Stollenbach. Plagiothecium laetum 1.3. Die aufgenommene Fläche stellt eine Verarmung der Cirriphyllum-reichen Subassoziation des Isothecietum dar. Am Standort fanden sich noch mehrere Flächen dieser Form. 8. 12. 1955.

art). Lejeunea cavifolia ist Verbandskennart, als Begleiter kommen weitverbreitete Fels- und Sumpfmoose wie Fissidens taxifolius, Mnium undulatum usw. dazu. Die Gesellschaft ist in der mittleren Buchenstufe des Schwarzwaldes von 500—800 m häufig zu finden. Unter 500 m klingen die Arten rasch aus. Plagiothecium neglectum geht noch in die tieferen Lagen herab. Solenostoma pumilum kenne ich sogar aus einer Höhe von 360 m in den Buntsandsteintälchen um Emmendingen.

Die Rasen von Amphidium mougeotii beherbergen oft einzelne Stengel kalkholder Moose. Sie deuten auf schwach saure bis neutrale pH-Werte der Gesellschaft hin.

h) Das Madothecetum cordaeanae.

Eine interessante Gesellschaft des höheren Schwarzwaldes ist das Madothecetum cordaeanae mit Madotheca cordaeana als Kennart. Sie liebt schattige zeitweise überflossene Steine kleiner Bäche, verträgt weniger Nässe, aber größere Feuchtigkeitsschwankungen als Scapanion-Gesellschaften. Das Brachythecietum plumosi hält sich von den kleinen Bächen zurück. Kennzeichnend

Tabelle 16: Metzgerietum conjugatae

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe in m ü. d. M.	650	650	650	625	625	900	580
Fläche in qm	0,04	0,2	0,2	0,2	0,04	0,04	0,2
Deckung in %	90	80	100	80	60	80	75
Kennarten der Assoziation:							
Metzgeria conjugata	2.3	3.4	3.3	3.2	3.3	1.2	2.3
Amphidium mougeotii	2.2	1.2	2.3	2.3	1.2	—	2.3
Plagiothecium neglectum	1.2	2.3	2.3	2.3	2.3	—	1.2
Solenostoma pumilum	1.2	1.2	—	—	—	—	—
Kenn- und Trennarten des Verbandes:							
Lejeunea cavifolia	1.2	2.2	1.2	2.3	1.2	2.3	1.3
Plagiochila asplenioides	2.2	2.3	1.2	1.2	1.2	1.2	2.3
Begleiter:							
Fissidens taxifolius	+.2	—	1.1	1.2	2.3	2.2	—
Scapania undulata ssp. dentata	—	2.3	+.2	—	1.2	—	—
Mnium undulatum	+.2	—	1.1	—	—	1.2	1.2

1: Oberes Wagensteigtal im Rohrwald. Brachythecium populeum 1.2, Chrysosplenium oppositifolium 1.2. 10. 12. 1955.
2: Wie obige. Thamnium alopecurum (+), Brachythecium populeum 1.2. 10. 12. 1955.
3: Wie obige. 10. 12. 1955.
4: Felswände oberhalb der Hexenküche im Oberrieder Tal. Ctenidum molluscum 1.2, Blindia acuta +.3, Tritomaria quinquedentata 1.2, Mnium marginatum 1.2, Thuidium tamariscinum 1.2. Scapania nemorosa 1.2. 23. 12. 1955.
5: Wie obige. Tortella tortuosa 2.3, Scapania nemorosa 1.3. 23. 12. 1955.
6: Scharffenstein unterhalb der Ruine. Anomodon viticulosus +.2, Tortella tortuosa 1.2, Metzgeria pubescens 1.2, Madotheca cordaeana 2.3. 21. 12. 1955.
7: Höllental am Jägerpfad. Tortella tortuosa 1.3, Tritomaria quinquedentata 2.1. 27. 12. 1955.

für die Gesellschaft ist das Vorkommen der Plagiochila asplenioides, die in Scapanion-Gesellschaften lange nicht so häufig und regelmäßig zu finden ist als hier, sie ist aber nur ein Begleiter. Weniger stet kommt noch Lejeunea cavifolia vor.

Das Madothecetum gliedert sich in drei Subassoziationen: 1. eine feuchte mit Scapania undulata und Chiloscyphus polyanthus als Trennarten, 2. eine typische und 3. eine trockene mit Grimmia hartmanii, die ich an der Halde unterhalb des Seebuckwasserfalles fand. Sie besiedelte dort die steilen Blockränder, schien sich aber nicht weit von dem Bache zu entfernen.

Madotheca cordaeana findet sich bei uns nur im Südschwarzwald: mehrfach an den kleinen Bächen des Zastler Loches (z. B. im Rinkendobel), des St. Wilhelmer Tales (Kammendobel, Wittenbachtal und an der Katzensteige), im Höllental und am Wiedener Eck. Selten wird diese Art auch in die größeren Bäche verschwemmt (z. B. im Oberrieder Tal bei 540 m, ein erstaunlich tiefer Standort, und im Zastler Loch bei den Eislöchern 780 m). Madotheca cordaeana greift auch selten in das Metzgerietum über.

Versuch einer Gliederung dieser Felsmoosgesellschaften

Diese Felsmoosgesellschaften des Gebietes lassen sich in vier Gruppen gliedern: eine mit Racomitrium heterostichum, eine zweite mit Diplophyllum albicans, eine dritte mit Grimmia hartmanii und eine vierte mit Lejeunea cavifolia.

Die Gesellschaften mit Racomitrium heterostichum gehören in die Ordnung der Racomitrietalia heterostichi (= Grimmietalia alpestris HADĂC et SMARDĂ, der Name ist unglücklich gewählt, da Grimmia alpestris erst in Höhen über 1500 m vorkommt). Racomitrium heterostichum ist in allen Gesellschaften recht stet, es fehlt nur im Gymnomitrietum, wo es durch das nah verwandte Raco-

Tabelle 17: Madothecetum cordaeanae

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Höhe in m ü. d. M.	1150	1150	800	1120	1000	1100	830	520	1120	1120	1120
Fläche in qm	0,25	0,04	0,25	0,01	0,5	0,01	0,1	0,02	1	0,04	0,25
Deckung in %	80	100	80	80	80	60	40	100	100	100	80
Kennarten der Assoziation:											
Madotheca cordaeana	3.4	3.4	2.3	3.3	4.4	2.3	2.3	3.3	3.4	2.3	3.4
Trennarten der Subassoziation:											
Scapania undulata	1.2	1.2	1.2	2.3	1.2						
Mnium punctatum		+.2	+.2	1.2	(+)						
Chiloscyphus polyanthus	1.2										
Brachythecium plumosum		+.2	3.4			1.2		+.2			
Grimmia hartmanii									2.3	1.2	3.3
Anomodon apiculatus									—	4.4	1.2
Paraleucobryum longifolium									1.2	—	—
Kenn- und Trennarten des Verbandes:											
Plagiochila asplenioides	2.3	3.4	3.3	2.3	2.3	3.3	+.2	3.2	2.3	2.3	—
Lejeunea cavifolia	—	1.2	1.2	3.3	—	—	1.2	(+)	—	—	—

1: Kleiner Bach im oberen Wittenbachtal. 12. 10. 1955.
2: Ebenda. 12. 10. 1955. Racomitrium aciculare +.2.
3: Löffeltal. 13. 10. 1955. Lophocolea bidentata +.2.
4: Blockhalde unterhalb des Seebuckabsturzes am Feldsee. 16. 10. 1955.
5: Bach im Katzensteigtal unterhalb der Mooshöfe. 17. 10. 1955. Marchantia polymorpha 2.3.
6: Kleiner Bach im oberen Wittenbachtal. 12. 10. 1955. Platyhypnidium rusciforme 2.3.
7: Schlucht unterhalb der Gfällfelsen im Oberrieder Tal. 22. 12. 1955. Thamnium alopecurum 2.2°.
8: Oberrieder Tal im Bach unterhalb des Elektrizitätswerkes. 25. 10. 1954. Mnium cuspidatum 2.3.
9: Blockhalde unterhalb des Seebuckabsturzes am Feldsee. 16. 10. 1955. Brachythecium populeum 1.3, Cynodontium polycarpum 1.2.
10: Ebenda. 16. 10. 1955. Metzgeria conjugata +.2.
11: Ebenda. 16. 10. 55.19 Racomitrium aciculare 1.2.

mitrium sudeticum ersetzt wird. Die Ordnung enthält einen Andreaeion- und einen Hedwigion albicantis-Verband.

Die Gesellschaften mit Diplophyllum albicans stelle ich in einen eigenen Verband. Diplophyllum albicans und Scapania nemorosa sind nur Trennarten, da sie auch auf Erde usw. vorkommen, eine gute Kennart ist dagegen Heterocladium heteropterum. Vermutlich gehört dieser Verband in eine eigene Ordnung der Diplophylletalia, deren Kennarten aber erst durch Vergleich weiterer Aufnahmen herausgearbeitet werden müssen.

Grimmia hartmanii kommt vor allem in den Gesellschaften mit Hypnum cupressiforme, Bryum capillare und Isothecium myurum auf Gestein vor. Die Gesellschaften mit Hypnum cupressiforme gehören in den Grimmio (hartmanii)-Hypnion-, die mit Isothecium myurum in den Grimmio (hartmanii)-Isothecion-Verband. Beiden Verbänden fehlen eigene Verbandskennarten, sie sind nur durch Trennarten charakterisiert. Vielleicht ist Bryum capillare Kennart im Grimmio-Hypnion. Diese beiden Verbände bilden die Ordnung der Grimmietalia hartmanii mit Grimmia hartmanii als Kennart, Dicranum scoparium, Paraleucobryum longifolium, Isothecium mysouroides und Barbilophozia barbata als Trennarten.

Lejeunea cavifolia ist Verbandskennart des Lejeuneion-Verbandes, der das Metzgerietum conjugatae und das Madothecetum cordaeanae umfaßt. Beide Gesellschaften verlangen eine große Feuchtigkeit und weisen zu den übrigen wenige gemeinsame Züge auf, sie sind jedoch in ihrer Artzusammensetzung sehr verschieden: eine hohe Artenzahl im Metzgerietum gegenüber der des Madothecetum. Die ungünstigen Wasser- und Feuchtigkeitsverhältnisse (große

Tabelle 18: Stetigkeitstabelle der Felsmoosgesellschaften des Schwarzwaldes

Nr. der Liste	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl der Aufnahmen	4	10	7	6	6	9	8	10	11	11	7
Kenn- und Trennarten der Assoziationen:											
Andreaea rothii		V									
Campylopus flexuosus		II									
Campylopus fragilis		I									
Scapania compacta		I									
Grimmia elongata		III									
Grimmia funalis		I									
Gymnomitrium concinnatum			V								
Racomitrium sudeticum			V								
Racomitrium fasciculare			V								
Lophozia alpestris		I	IV								
Marsupella badensis			III								
Rhabdoweisia crispata					V						
Rhabdoweisia crenulata						V					
Frullania tamarisci							V	IV			
Pterogonium gracile								V			
Thuidium delicatulum									III		
Hylocomium brevirostre									III		
Cirriphyllum piliferum									II		
Madotheca cordaeana										V	I
Metzgeria conjugata										I	V
Amphidium mougeotii											V
Solenostoma pumilum											II
Kenn- und Trennarten der Verbände:											
Andreaea petrophila	V	V	V								
Diplophyllum albicans			II	V	V	V					
Scapania nemorosa				V	III	II					
Heterocladium heteropterum				II	V	V	I				
Bryum capillare							IV	IV			
Hypnum cupressiforme							V	IV	I		
Isothecium myurum									IV		
Lejeunea cavifolia										III	V
Kenn- und Trennarten der Ordnungen:											
Racomitrium heterostichum	V	V					II				
Grimmia hartmanii							V	V	IV	II	
Paraleucobryum longifolium							IV	II	II		
Dicranum scoparium							IV	II	III		
Isothecium myosuroides							II	—	III		
Barbilophozia barbata							III	I	I		
Begleiter:											
Marsupella emarginata	III	IV	I	IV	II	II					
Racomitrium protensum	III	III	III	II		I	I		I		
Cynodontium polycarpum	I	I	I	I	—	—	II	I		I	
Plagiochila asplenioides						II			V	V	V
Plagiothecium laetum				I	V	III	II		I		

1: Racomitrio-Andreaeetum petrophilae, 4 Aufnahmen (Tab. 8).
2: Andreaeetum rothii, 10 Aufnahmen (Tab. 9).
3: Gymnomitrietum concinnati, 7 Aufnahmen (Tab. 10).
4: Diplophylletum albicantis, 6 Aufnahmen (Tab. 11).
5: Rhabdoweisio crispatae-Diplophylletum, 6 Aufnahmen (Tab. 11).
6: Rhabdoweisietum crenulatae, 9 Aufnahmen (Tab. 12).
7: Frullanietum tamarisci, 8 Aufnahmen (Tab. 13).
8: Frullanio-Pterogonietum, 10 Aufnahmen (Tab. 14).
9: Grimmio-Isothecietum myuri, 11 Aufnahmen (Tab. 15).
10: Madothecetum cordaeanae, 11 Aufnahmen (Tab. 17).
11: Metzgerietum conjugatae, 7 Aufnahmen (Tab. 16).

Schwankungen) lassen das Madothecetum gegenüber dem Metzgerietum verarmen.

v. KRUSENSTJERNA baute 1945 seine Gliederung der Felsmoosgesellschaften auf dem Vorkommen von Racomitrium lanuginosum, Andreaea petrophila und Plagiothecium denticulatum auf. Diese Gliederung ist zwar ± ökologisch und entwicklungsgeschichtlich, aber nicht artenmäßig begründet. — Vielleicht kann man diese Felsmoosgesellschaften in einer Klasse der Hedwigio-Marsupelletea zusammenfassen.

3. Anastrepta orcadensis — reiche Moosgesellschaften

a) Das Rhytidiadelpho-Anastreptetum

An den Blöcken und Felsen wächst besonders in Fichtenwäldern neben den gewöhnlichen Fichtenwaldmoosen wie Rhytidiadelphus loreus, Hylocomium splendens, Plagiothecium undulatum und Bazzania trilobata das Lebermoos

Tabelle 19: Rhytidiadelpho-Anastreptetum

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Höhe in m ü. d. M.	1130	1250	1250	1250	1300	860	1250	1140	780	780	780	780	780	1400
Exposition	N	N	N	N	N	—	N	N	N	N	N	N	N	NO
Fläche in qm	0,06	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,06	0,1	0,01	0,05	0,06	0,01
Deckung in %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Trennarten der Assoziation:														
Rhytidiadelphus loreus	1.2	2.2	3.3	—	1.2	1.2	2.2	2.3	2.3	1.2	3.3	—	—	2.2
Hylocomium splendens	—	—	2.2	1.1	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.3	2.1	1.2	2.2	2.2
Bazzania trilobata	1.3	—	1.2	2.2	—	2.3	2.3	—	—	—	—	(+)	—	—
Plagiothecium undulatum	1.2	1.2	—	2.1	1.2	—	1.2	2.1	1.2	—	+.2	—	—	—
Ptilium crista-castrensis	—	—	—	2.1	3.3	1.2	—	—	2.3	2.3	—	2.3	—	—
Calypogeia sphagnicola	—	2.2	—	—	1.2	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—
Hylocomium umbratum	—	2.3	—	1.2	—	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—
Vaccinium myrtillus	—	2.2	—	—	2.2	2.2	—	2.3	2.3	—	—	2.3	2.3	—
Verbandskennart:														
Anastrepta orcadensis	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	3.2	2.2	3.2	2.2	3.2	2.1	2.1	2.1	4.2
Begleiter:														
Polytrichum attenuatum	1.2	2.3	1.2	1.1	—	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2	1.2	—	2.2	1.2
Dicranum scoparium	1.2	2.3	1.2	1.1	—	1.2	—	—	—	2.3	—	1.2	2.2	2.3
Sphagnum acutifolium	+.2	1.1	2.3	—	2.2	—	—	—	—	—	2.3	3.2	—	1.3
Diplophyllum albicans	1.2	—	—	—	—	—	—	+.2	—	1.2	—	—	—	—
Bazzania tricrenata (eindringend)	3.4	—	—	—	—	—	1.2	(+)	—	—	—	(+)	—	—

1: Felsen im Napf auf der Nordseite der Mantelhalde. 11. 10. 1955. Oxalis acetosella 1.2, Mnium cuspidatum 1.2.
2: Blockmeer am Alpinen Steig an der Mantelhalde. Dryopteris dilatata 1.2. 11. 10. 1955.
3: Wie obige. Calypogeia neesiana +.2. 11. 10. 1955.
4: Wie obige. 11. 10. 1955.
5: Nordhang des Stübenwasens an der Wittenbacher Höhe. Steiler lückig mit Fichten bewachsener Hang. Polytrichum commune 2.2, Deschampsia flexuosa 1.2. 12. 10. 1955.
6: Eislöcher im Napf am Rande eines Blockes. 12. 10. 1955.
7: Napf am alpinen Steig, Moosdecke über einem morschen Baumstamm. Bazzania tricrenata nur randlich, im benachbarten Dicranodontio-Anastreptetum 2.3. 11. 10. 1955.
8: Notschrei an der Schneckenwiede, auf der Nordseite neben dem Steinbruch. 9. 10. 1955.
9: Eislöcher im Zastler. 7. 10. 1955.
10: Wie obige. Barbilophozia gracilis +.1, Pohlia nutans 2.2, Racomitrium lanuginosum 2.3. 7. 10. 1955.
11: Wie obige. Calypogeia neesiana +.2. 7. 10. 1955.
12: Wie obige. Vaccinium vitis-idaea 2.2. 7. 10. 1955.
13: Wie obige. Entodon schreberi 2.2. 7. 10. 1955.
14: Felsen an der oberen Zastler Wand unterhalb des Turmes. Lophozia ventricosa 1.2, Tritomaria exsectiformis 2.3, Ptilidium ciliare 2.3. 14. 8. 1955.

Anastrepta orcadensis. Diese Gesellschaft, das Rhytidiadelpho-Anastreptetum, ist durch das Fehlen der Vaccinio-Piceion-Arten wie Pirola uniflora, Listera cordata und Barbilophozia floerkei gekennzeichnet. Als ein neues Element erscheint die nordisch-atlantische Anastrepta orcadensis.

Die Gesellschaft gehört nicht zum Piceetum und ist nicht als eine Verarmung der Moos- und Krautschicht des Piceetum an Blöcken zu bewerten. Anastrepta steht immer nur an Blöcken, besonders an Blockrändern, dagegen selten in den Mulden zwischen den Blöcken, die meist Kältelöcher darstellen. Auf dem Boden der Fichtenwälder tritt sie ganz zurück oder findet sich nur in stark geneigten Fichtenwaldhängen, z. B. im Wittenbachtälchen bei St. Wilhelm (hier betrug die Neigung 30 Grad). Dagegen können das Cladino-Pleurozietum und das Ptilio-Hylocomietum (KRUSENSTJERNA), das Plagiothecietum undulatae (HERZOG) usw. nicht als eigene Gesellschaften gefaßt werden, da sie gegenüber dem Piceetum keine eigenen Arten aufweisen, sondern vielmehr seine Moosschicht darstellen. Das Rhytidiadelpho-Anastreptetum ist nicht auf die schützende Umgebung des Fichtenwaldes angewiesen, sondern es findet sich auch an der Zastler Wand an den baumlosen Felsrippen. Das Artgefüge ist hier aber stark verändert, denn die schattenliebenden Arten wie Bazzania trilobata usw. fehlen.

Listera cordata und Pirola uniflora sah ich mit Anastrepta noch nie. Sie finden sich in den Fichtenwäldern des Bärentales auf schwach geneigten Hängen. Hier steht Anastrepta nur noch selten (an Blöcken am Weg Raimartihof-Rinken und an den Felsen gegen den Hochkopf). Auch Barbilophozia floerkei steht selten mit Anastrepta zusammen. Entsprechend ihrer kontinentalen Herkunft

Tabelle 20: Dicranodontio-Anastreptetum.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe in m ü. d. M.	1150	1150	1250	1250	1250	1380	1400	780	780	1250
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	—	—	N
Fläche in qm	0,5	0,5	0,04	0,25	0,25	0,06	0,02	0,04	0,02	0,02
Deckung in %	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100
Kenn- und Trennarten der Assoziationen des Verbandes:										
Anastrepta orcadensis	2.3	4.3	3.2	3.2	1.2	2.3	2.1	2.3	2.3	1.3
Dicranodontium denudatum	2.3	3.3	2.3	3.3	2.3	3.4	3.3	2.1	1.2	3.4
Bazzania tricrenata	1.2	2.3	2.3	2.3	3.3	2.3	1.3	—	—	3.4
Lophozia ventricosa	—	—	2.3	2.3	2.3	1.1	1.2	—	2.3	1.2
Begleiter:										
Polytrichum attenuatum	—	—	2.3	1.2	—	1.2	+.2	+.3	2.3	—
Rhytidiadelphus loreus	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	+.1
Dicranum scoparium	2.4	2.4	—	—	—	—	3.3	2.4	+.2	—
Hypnum cupressiforme	2.4	1.3								
Sphenolobus minutus	—	2.3	2.3	—	2.3	—	—	—	—	—
Plagiothecium undulatum			2.3					+.2		
Pohlia cruda				+.2	1.2					
Diplophyllum albicans				2.2	2.2	1.2		2.3		1.2
Sphagnum acutifolium					2.3				2.3	

1: Pflugscharfelsen am Schauinsland. 26. 8. 1955.
2: Wie obige. 26. 8. 1955.
3: Belchennordwand im Knappengrund. Juni 1955.
4: Wie obige. Calypogeia neesiana 2.3. Juni 1955.
5: Wie obige. Barbilophozia floerkei 2.3. Juni 1955.
6: Felsen im SO der Zastler Hütte. Mnium cuspidatum 1.1, Pohlia nutans 1.1. 19. 9. 1955.
7: Wie obige. Lophozia wenzelii 2.2. 19. 9. 1955.
8: Eislöcher im Zastler. Scapania nemorosa 1.2. 12. 10. 1955.
9: Wie obige. Georgia pellucida (+). 12. 10. 1955.
10: Napf am alpinen Steig auf der Nordseite der Mantelhalde. Lophozia incisa 1.3. 11. 10. 1955.

kommt sie dagegen z. B. in der Pinus mugo-Gesellschaft der Hochmoore und auf der Ostabdachung des Schwarzwaldes bei Hammereisenbach usw. vor.

Das Rhytidiadelpho-Anastreptetum ist auf die Westseite des Feldberges, auf das Herzogenhorn und auf den Belchen beschränkt. Es ist hier weit verbreitet; seine tiefsten Fundorte sind die Blockmeere der Eislöcher im Zastler 780 m und im Napf 860 m. Das Optimum liegt in Höhen von 1000 bis 1500 m.

b) Das Dicranodontio-Anastreptetum

Auf stark rohhumusbeeinflußten Standorten klingen die Fichtenwaldmoose rasch aus, neu treten Dicranodontium longirostre und Lophozia ventricosa als Trennarten hinzu. Bazzania tricrenata hat hier ihren Verbreitungsschwerpunkt. Auffallend ist das Fehlen von echten Rohhumusarten wie Calypogeia neesiana. Diese Gesellschaft, das Dicranodontio-Anastreptetum, hat die gleiche Verbreitung wie das Rhytidiadelpho-Anastreptetum. Fichtenwaldmoose fehlen hier bis auf einige allgemein verbreitete adizophile Moosarten: Dicranum scoparium, Polytrichum attenuatum und Sphagnum acutifolium.

Interessant ist die Entstehung des Dicranodontio-Anastreptetum. Wenn im Diplophylletum ein starker Rohhumusgehalt (z. B. durch Zerstören der Moosdecke auf den Blöcken oder Felsen) auftritt, kommt sofort Dicranodontium longirostre, das Diplophyllum albicans unterdrückt und durch Absterben seiner unteren Teile eine Rohhumusdecke bildet. Anastrepta tritt ungefähr gleichzeitig mit Dicranodontium auf, sie kann mit ihm konkurrieren, da sie aufrechte Sprosse bildet und nicht von ihm erdrückt wird.

c) Das Mylietum taylori

An feuchten Stellen des Rhytidiadelpho-Anastreptetum oder des Dicranodontio-Anastreptetum verdrängt Mylia taylori die anderen Moose. Mylia Taylori wächst hier in großen Rasen, Anastrepta tritt deutlich zurück. Außer durch Mylia taylori ist die Gesellschaft, das Mylietum taylori, nicht zu erkennen, das ganze Artgefüge ist sehr uneinheitlich. Bazzania tricrenata hat in dieser Gesellschaft gute Standorte, für Dicranodontium ist es schon zu feucht. — Mylia taylori ist ein nordisch-atlantisches Moos. Am Feldberg ist sie nur an den Felswänden im SO der Zastler Hütte und im Napf (in den Eislöchern und am Alpinen Steig) zu finden, selten auch noch in den Quellsümpfen des Mittelbuckes. Sie fordert feuchte Standorte und verträgt einen hohen Rohhumusgehalt (sie kommt gern im Telaraneetum trichocladis, einer Gesellschaft auf verwesendem Sphagnum, vor).

Das Dicranodontio-Anastreptetum, das Rhytidiadelpho-Anastreptetum und das Mylietum taylori zeigen als gemeinsame Art Anastrepta orcadensis. Weitere deutliche Kennarten fehlen ihnen, die einzelnen Gesellschaften sind sogar sehr verschieden in ihrer Artzusammensetzung. Ein starkes Eindringen von Fichtenwaldmoosen ist vor allem im Rhytidiadelpho-Anastreptetum und schwächer auch im Mylietum taylori zu erkennen. Die Gesellschaften gehören in einen eigenen Verband, dessen höherer Anschluß unsicher ist. Vielleicht muß dieser Verband einer eigenen Ordnung der Anastreptetalia zugeordnet werden.

STEFUREAC beschrieb 1941 das Dicranodontio-Anastreptetum aus der Bukowina, seine Aufnahmen enthalten aber auch noch das Rhytidiadelpho-Anastreptetum (zumindest randlich angedeutet, wenn auch Rhytidiadelphus loreus fehlt; er wird aber in Kalkgebieten gern von Rh. triquetrus ersetzt (vergl. HERZOG 1943). Eine eigene Gebietsstraße wird seine Gesellschaft jedoch nicht darstellen (vergl. die Begleiter), da STEFUREAC oft etwas unreine Aufnahmeflächen verwandte.

Tabelle 21: Mylietum taylori

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe in m	1380	1400	1400	1420	1250	1250	1250
Fläche in qm	0,06	0,06	0,005	0,1	0,1	0,2	0,06
Deckung in %	100	100	100	100	100	80	100
Kenn- und Trennarten der Assoziation und des Verbandes:							
Mylia taylori	2.3	3.4	4.5	3.3	1.2	2.3	2.3
Anastrepta orcadensis	1.1	—	1.1	+.1	2.2	—	1.2
Begleiter:							
Bazzania tricrenata	2.3	2.3	—	—	2.3	—	2.3
Dicranodontium denudatum	—	—	—	—	3.4	—	1.1
Polytrichum attenuatum	1.2	1.2	1.1	1.2	—	2.3	2.2
Rhytidiadelphus loreus	—	—	—	—	1.2	2.3	2.3
Sphagnum acutifolium	—	1.3	—	2.3	+.2	—	—
Bazzania trilobata	—	—	—	—	—	1.3	1.2
Plagiothecium undulatum	—	—	—	—	—	1.2	2.3
Hylocomium umbratum	—	—	—	—	—	+.1	1.1
Hylocomium splendens	—	—	—	—	—	—	1.2
Lophozia ventricosa	1.2	—	—	1.2			
Lophozia wenzelii	1.2	2.1	—	1.2			
Diplophyllum albicans	2.3	—	—	—	2.3	—	2.3

Aufnahme 1—4: Felsen im SO der Zastler Hütte. 19. 9. 1955.
1: Tritomaria quinquedentata 1.2.
4: Cephalozia media +.1, Vaccinium myrtillus. Auf offenen Stellen Blepharostoma trichophyllum.
Aufnahme 5—7: Napf am alpinen Steig auf der Nordseite der Mantelhalde. 11. 10. 1955.
5: Cephalozia media +.1. Bazzania tricrenata mit zwei Sporogonen.
6: Cephalozia media 1.2.

4. Moosgesellschaften der Erdraine

a) Das Calypogeietum fissae

An Erdrainen der unteren Lagen wächst auf offenen sandigen Lehmböden das Lebermoos Calypogeia fissa zusammen mit Pellia epiphylla, Solenostoma crenulatum, Cephalozia bicuspidata und Atrichum undulatum. Calypogeia fissa findet sich in den unteren Lagen des Schwarzwaldes weit verbreitet, ihre höchsten Standorte sind im Höllental bei Posthalde 650 m, im Oberrieder Tal an den SW-Hängen im S der Gfällwände und an der Straße Hohbrück-Notschrei sogar in einer Höhe von 1000 m. Sie liebt schattige mäßige frische Böden mit einem geringeren Sandgehalt als im Nardietum scalaris, wächst fast nur in Umgebung des Waldes, aber nur an offenen Erdrainen und nie auf Waldböden. Das Moos begleitet vor allem das Melico-Fagetum (selten das Abieti-Fagetum) und das Melampyro-Fagetum (vor allem das M.-F. luzuletosum silvaticae, im M.-F. typicum seltener und meist in reduzierter Vitalität, nie aber an Südhängen, wo das Melampyro-Fagetum optimal ausgebildet ist). Kennart der Gesellschaft ist Calypogeia fissa, Atrichum undulatum ist eine Trennart gegenüber dem Nardietum scalaris. Sie kommt aber noch in den oberen Lagen des Feldberges häufig vor, meidet aber das Nardietum scalaris (die Standorte werden ihm wohl zu sandig sein).

Von dem Calypogeietum unterscheiden wir fünf Subassoziationen:

1: Eine feuchte mit Pellia epiphylla. Sie ist auf das Melico-Fagetum festucetosum beschränkt. Einen höheren Tongehalt des Bodens scheint sie nicht oder nur in größerer Tiefe zu fordern. Dicranella heteromalla fehlt und tritt nur bei Versauerung spärlich auf.

2: Eine trockene Subassoziation mit Solenostoma crenulatum. Sie kommt vor allem im N-exponierten Melampyro-Fagetum luzuletos. silvatic. vor. Dicranella heteromalla tritt hier stärker hervor.

Tabelle 22: Calypogeietum fissae

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Höhe in m ü. d. M.	210	325	350	325	400	400	420	420	350	370	320	370	320	400	420	320	370	370	600	600	680
Fläche in qm	0,25	0,04	0,04	0,04	0,25	0,25	0,02	0,01	0,5	0,25	0,05	0,5	0,05	0,5	0,04	0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	0,25
Deckung in %	80	80	80	60	100	80	80	100	50	100	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	80
Kenn- und Trennarten der Assoziation:																					
Calypogeia fissa	2.2	3.3	2.3	1.2	2.2	1.2	2.3	2.3	2.3	3.3	2.1	3.3	2.2	2.2	2.3	1.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3
DAss Atrichum undulatum	1.2	1.1	1.1	—	—	+.2	1.2	1.2	+.2	2.1	1.3	1.2	2.1	1.2	1.2	2.3	(+)	—	—	2.1	2.1
Trennarten der Subassoz.:																					
Pellia epiphylla	3.3	3.2	2.2	2.3																	
Solenostoma crenulatum				+.2	3.4	4.4	3.3	4.3	1.2	3.4							1.2	1.2	—		3.2
Cephalozia bicuspidata									2.3	2.3	3.3	3.3	2.2				1.2	—	2.3		
Diplophyllum albicans												+.2		+.2			2.3	1.2	2.3	4.4	3.2
Plagiothecium laetum														3.4	3.4	2.3					
Ordnungskennarten:																					
Dicranella heteromalla					+.2			1.2	1.2		3.3	1.2	+.2	+.2	1.3	3.4	2.3	2.3		1.2	3.2
Scapania nemorosa					2.3		2.3	+.2	1.2	1.2			+.2								1.3

1: Mooswald bei Tiengen bei Freiburg, kleiner Erdrain an einem Bache. Rhytidiadelphus triquetrus 1.2, Eurhynchium striatum 1. 2. 10. 10. 1955.
2: St. Ottiliendobel an der Waldfahrstraße. Plagiochila asplenioides 1.1, Thuidium tamariscinum +.2. 19. 11. 1954.
3: Grabenrand der Waldfahrstraße an der Stephanienruhe bei Günterstal. 13. 11. 1954. Mnium affine 2.1, Brachythecium velutinum +.2, Plagiothecium denticulatum 1.2.
4: Wie obige. Brachythecium velutinum 2.3. 13. 11. 1954.
5: Waldfahrstraße bei Freiburg- Günterstal gegen St. Valentin. Pogonatum aloides 1.2 (randlich eindringend). November 1954.
6: Wie obige, Fissidens taxifolius 1.2, Lophocolea bidentata +.2, November 1954.
7: Fahrstraße unterhalb St. Ottilien bei Freiburg. 3. 1. 1956.
8: Fahrstraße unterhalb St. Ottilien. 3. 1. 1956.
9: Immental bei Freiburg. November 1954.
10: Immental bei Freiburg. 15. 3. 1955.
11: Sternwald bei Freiburg westlich der Franzosenschanze. Dezember 1955.
12: Sternwald bei Freiburg westlich der Franzosenschanze auf einem betretenen Weg. Polytrichum attenuatum 1.2, Hypnum cupressiforme +.2. Dezember 1955.
13: Immental bei Freiburg. Eurhynchium striatum 1.2, Hypnum cupressiforme 1.2. November 1954.
14: Welchental bei Freiburg. Mnium punctatum 1.2, Plagiochila asplenioides +.2, Brachythecium velutinum 1.2. Neigung 45° 29. 12. 1955.
15: Welchental bei Freiburg. Mnium punctatum +.2. Neigung 50°. 29. 12. 1955.
16: Fahrstraße im St. Ottiliendobel. Neigung 50°. 3. 1. 1956.
17: Fahrstraße im St. Ottiliendobel. 7. 2. 1955.
18: Wie obige. Polytrichum attenuatum 1.2, Hypnum cupressiforme 1.2. 7. 2. 1955.
19: Oberrieder Tal unterhalb der Gefällwände am Fuße einer Wurzel. Hypnum cupressiforme +.2, Pogonatum aloides +.2. 3. 4. 1955.
20: Falkenstein im Höllental am SW-Hang unter der Ruine. Pogonatum aloides 1.1, Hypnum cupressiforme +.2, Lepidozia reptans. 25. 3. 1955.
21: Stelzen oberhalb St. Ulrich. 24. 8. 1955.

3. Eine trockene mit Cephalozia bicuspidata. Cephalozia bicuspidata steht in ihren ökologischen Ansprüchen der Solenostoma crenulatum sehr nahe, liebt nur einen verfestigteren Boden. Daher findet sich die Gesellschaft vor allem auf nicht zu stark betretenen Wegen. Die beiden Subassoziationen verzahnen sich jedoch oft.

4: Eine trocken-saure mit Diplophyllum albicans. Solenostoma crenulatum und Cephalozia bicuspidata finden sich nur noch spärlich in der Subassoziation vor. Dicranella heteromalla steht hier in großen Rasen, sogar Pogonatum aloides kann randlich eindringen. Calypogeia fissa bildet hier oft Kümmerformen. Diese Subassoziation kommt vor allem in SW-Lagen (nie in S-Lagen) im Melampyro—Fagetum vor. In dieser Subassoziation steigt Calypogeia fissa höher hinauf als in den anderen Subassoziationen.

5: Eine Subassoziation mit Plagiothecium laetum. Sie ist sehr artenarm. Calypogeia fissa und Plagiothecium laetum überziehen die Fläche in großen Rasen und erdrücken jedes andere Moos. Die Subassoziation entwickelt sich an steilen Erdrainen im Schutze von Nadelhölzern (vor allem Fichten und Douglasien). Bei der Schaffung des Erdraines verhindern sie eine starke Ausschwemmung, so daß der Standort ± tonreich ist; gleichzeitig ist er verhältnismäßig trocken. Solenostoma crenulatum findet hier keine guten Standorte mehr vor, da sie mehr sandige Böden verlangt. Die große Neigung des Bodens verhindert eine Versauerung durch Nadelstreu.

In den oberen Lagen gehen die Subassoziationen mit Solenostoma crenulatum und Cephalozia bicuspidata in das Nardietum scalaris über. Die Subassoziation mit Pellia epiphylla verarmt hier. In ihr findet sich regelmäßig Atrichum undulatum, als floristische Seltenheit auch Hookeria lucens. Diese Gesellschaft muß noch näher untersucht werden, die Eingliederung ist sehr schwierig.

An frisch abgestochenen Erdrainen stellen sich die Laub- und Lebermoose rasch ein. Sie fruchten meist (vor allem im Frühjahr) reichlich, nur bei Calypogeia trifft man selten Sporogone an. Dagegen trägt sie regelmäßig Brutsprosse mit Brutkörpern. Darauf folgen die der Unterlage nur lose ansitzenden Laubmoose Eurhynchium striatum und Eurhynchium swartzii, die die Lebermoose unterdrücken. Gleichzeitig treten Festuca altissima oder Luzula silvatica auf, die zu einer Fagion-Gesellschaft überleiten. Im Calypogeietum fissae diplophylletosum sind Deschampsia flexuosa, Calluna vulgaris und Luzula luzuloides die Pioniere. Diese Sukzessionen verlaufen aber sehr langsam.

Calypogeia fissa ist ein interessantes mediterran-atlantisches Moos, das den Schwarzwald nach O nicht oder nur kaum überschreitet. Sie findet sich an seinem Westrande meist häufig; gelegentlich greift sie auch auf entkalkte Böden der Vorbergzone über, z. B. am Kaiserstuhl mehrfach, Pfaffenweiler usw. Als Seltenheit kommt sie im nordwestlichen Bodenseegebiet, bei Friedrichshafen und bei Tettnang vor, vereinzelt auch durch ganz Bayern, wo sie im Bayrischen Wald die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreicht. In Kalkgebieten ist die Gesellschaft sehr undeutlich ausgebildet, da die azidiphilen Moose bis auf wenige Arten fehlen, die aber meist keinen Wert als Trennarten aufweisen; Solenostoma crenulatum ist eine Seltenheit. Eine Aufnahme soll die Gesellschaft vom Bodensee bei Birnau zeigen:

Kleine Bachschlucht westlich Birnau. 450 m. F = 3 qm. D = 60 %. 3. 8. 1954. Calypogeia fissa +.2, Atrichum undulatum 2.3, Cephalozia bicuspidata 1.2, Dicranella heteromalla 1.2, Fissidens bryoides 1.2, Eurhynchium striatum 1.3, Plagiochila asplenioides +.2.

b) **Das Nardietum scalaris**

An Erdrainen in Lagen oberhalb 800 m an lichtreichen lehmig-sandigen Standorten finden wir eine Gesellschaft, die von Nardia scalaris beherrscht wird. Dazwischen wachsen vereinzelt Pogonatum urnigerum und Ditrichum homomal-

lum, besonders aber Lebermoose wie Scapania curta (einschl. helvetia), Diplophyllum obtusifolium, Solenostoma crenulatum und Cephalocia bicuspidata. Kennarten der Gesellschaft sind Nardia scalaris, Pogonatum urnigerum, Scapania curta und Diplophyllum obtusifolium. Kennzeichnend ist das Fehlen des Atrichum undulatum. Von der Gesellschaft gibt es zwei Subassoziationen: eine mit Solenostoma crenulatum an lockeren Böden und eine mit Cephalozia bicuspidata an verfestigten Böden. Jedoch können sich die beiden Subassoziationen durchdringen.

Das Nardietum ist im Schwarzwald bis herab auf 200 m zu finden, hat aber in Lagen oberhalb 800 m sein deutliches Optimum. Nardia scalaris kommt bei Freiburg z. B. im Immental bei 380 m, an der Kyburg bei Günterstal bei 380 m, im Wildtal in einem Steinbruch sogar bei 280 m vor. Sie ist aber an allen Standorten in diesen Lagen selten und vermengt sich nicht mit Calypogeia fissa. Scapania curta kenne ich als Seltenheit aus dem Wildtal zusammen mit Nardia scalaris, häufig wird sie in Lagen über 700—800 m, die Standorte der Sc. helvetica gehören hierher, da Sc. helvetica keine eigene Art darstellt. Diplophyllum obtusifolium, das WINTER aus der Umgebung Acherns bis 200 m fand, kenne ich aus der Freiburger Umgebung als Seltenheit nur bis 450 m herab. Das Ausklingen der Arten in den unteren Lagen hängt wohl vom Fehlen geeigneter Standorte zusammen. Sie fordern einen hohen Sandgehalt, den vor allem offene Standorte wie Weidfelder oder Ritzen der Steinbrüche bieten. In oberen Lagen schafft die Auswaschung der Böden geeignete Wuchsbedingungen.

Tabelle 23: Nardietum scalaris

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe in m ü. d. M.	850	1150	800	1200	470	1150	600	965
Fläche in qm	1	0,2	0,2	0,2	0,01	0,1	0,03	0,09
Deckung in %	80	80	100	80	100	100	100	100
Kennarten der Assoziation und des Verbandes:								
Nardia scalaris	2.3	3.3	2.3	1.2	2.3	2.2	3.3	2.3
Pogonatum urnigerum	1.1	+.1	2.1	+.1	1.2	2.1	1.2	+.1
Scapania curta	—	—	—	1.2	2.3	2.2	2.2	1.3
Diplophyllum obtusifolium	1.2	1.2	3.4	—	—	—	—	—
Trennarten der Subassoziation:								
Solenostoma crenulatum	3.4	2.3	2.3	2.3	3.4	—	—	—
Cephalozia bicuspidata	—	—	1.3	1.2	1.2	1.2	2.3	3.4
Trennarten einer subalp. Variante:								
Oligotrichum incurvum		2.3		2.3		3.2		
Ordnungskennart:								
Ditrichum homomallum	2.3	—	2.1	3.3	—	—	2.3	—

1: Erdrain an der Kohlerhau am Schauinsland. Luzula silvatica, Calluna vulgaris und Deschampsia flexuosa als Pioniere. Dicranum scoparium +.2. 23. 1. 1955.
2: Erdrain an der Straße von der Halde nach dem Notschrei. 9. 10. 1955.
3: Straße von Oberried nach dem Notschrei, am Straßenrand oberhalb des Steinwasens. Pogonatum aloides +.2. 25. 4. 1955.
4: An der Straße Notschrei—Stübenwasen. 9. 10. 1955.
5: Oberspitzenbach im Elztal an einem Weg südlich der Lochmühle. 8. 9. 1955.
6: Erdrain an einem Weg südlich des Notschreies. Als Pioniere Galium saxatile, Deschampsia flexuosa und Rhytidiadelphus loreus. Pellia epiphylla 1.2. 30. 1. 1955.
7: Erdrain an einem Weidfeld oberhalb des Schletterhofes bei Horben. Atrichum undulatum +.2. 25. 8. 1955.

c) **Das Marsupelletum funckii**

Auf den betretenen Wegen der oberen Lagen (ungefähr über 1000 m) wächst Marsupella funckii in großen braunschwarzen Rasen. Racomitrium canescens, Ceratodon purpureus und Polytrichum piliferum sind Trennarten gegenüber dem Nardietum scalaris, dessen Kennarten mengenmäßig stark zurücktreten und oft nur in Kümmerformen zu finden sind. — HERZOG beschrieb 1943 diese Gesellschaft als Marsupella funckii-„Verband".

Tabelle 24: Marsupelletum funckii

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Höhe in m ü. d. M.	1350	1350	1400	1050	950
Fläche in qm	0,2	2	2,5	0,6	0,2
Deckung in %	90	80	100	100	75
Kennarten der Assoziation:					
Marsupella funckii	3.4	3.4	2.3	3.4	3.4
Trennarten der Assoziation:					
Ceratodon purpureus	2.2	2.3	—	—	1.1
Racomitrium canescens	2.4	—	1.2	3.3	2.3
Polytrichum piliferum	—	2.3	—	—	2.3
Verbandskennarten:					
Pogonatum urnigerum	+.2	1.2	1.2	+.1	—
Nardia scalaris	1.2	+.1	1.2	2.3	+.1
Oligotrichum incurvum	1.2	—	—	—	—
Scapania curta	+.2	—	+.2	—	1.2
Solenostoma crenulatum	1.2	—	+.2	—	+.2
Diplophyllum obtusifolium	—	—	—	1.2	—
Ordnungskennart:					
Ditrichum homomallum	1.2	1.2	2.3	2.3	1.2

1: Betretener Weg auf dem Gipfel des Stübenwasens. 12. 10. 1955.
2: Wie obige. Galium saxatile 1.1, Nardus stricta 1.2. 12. 10. 1955.
3: Zastler Wand am Weg zwischen Turm und Zastler Hütte.
Nardus stricta 2.3, Galium saxatile 2.3, Hieracium pilosella +.2, Agrostis vulgaris 2.3, Webera nutans 1.2 20. 9. 1955.
4: Weg zwischen Hüttenwasen und Zastler Kluse. Lophozia wenzelii 1.2, Racomitrium fasciculare 1.3. 20. 9. 1955.
5: Am Weg durch das Katzensteigtälchen. Polytrichum attenuatum 1. 17. 10. 1955.

d) **Das Dicranelletum rufescentis**

Das Dicranelletum rufescentis ist eine Pioniergesellschaft offener sandiger feuchter Erdraine. Kennart dieser Gesellschaft ist Dicranella rufescens, die dem Standort oft einen rötlichen Schimmer verleiht. Die Gesellschaft ist sehr arten arm, es treten außer Dicranella rufescens nur Keimlinge der Solenostoma crenulatum oder des Atrichum undulatum auf. Die Kennart ist sehr kurzlebig, an den meisten Standorten geht die Sukzession in das Calypogeietum fissae (oder in noch höher organisierte Gesellschaften) sehr schnell vor sich. Andrerseits vermag das Moos auch rasch neue Standorte besiedeln. Es hat sich wahrscheinlich in den letzten Jahrzehnten stark ausgebreitet. HERZOG gibt 1905 nur wenige Standorte an, ich kenne es dagegen als ziemlich verbreitet. Meist besiedelt es Straßengräben oder Erdraine an Holzabfuhrwegen, also Standorte, die erst in den letzten Jahrzehnten in diesem Maße entstanden sind. Auf die obere Grenze der Gesellschaft muß geachtet werden, ich kenne sie noch bei 960 m an der Straße Hinterzarten—Alpersbach am Michelthomahof.

Tabelle 25: Dicranelletum rufescentis

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe in m ü. d. M.	310	380	450	380	400	400	300
Fläche in qm	0,05	2	2	0,02	0,01	0,2	0,2
Deckung in %	80	60	40	60	40	40	40
Kennarten der Assoziation:							
Dicranella rufescens	3.1	3.1	3.1	2.2	3.1	2.2	2.2
Verbands- und Ordnungskennarten (meist in Keimlingen):							
Pellia epiphylla	2.2	+.2	—	1.1	+.2	+.1	2.3
Solenostoma crenulatum	—	—	+.2	1.2	—	—	—
Calypogeia fissa	—	—	—	1.1	—	1.3	—
Atrichum undulatum	—	+.1	+.1	1.3	+.2	1.3	1.2
Fissidens bryoides	—	—	—	2.3	—	+.2	1.2

1: Sandiger Grabenrand an der Bodlesau bei Freiburg. November 1954.
2: Abstich an der Waldfahrstraße bei Günterstal. Lophocolea bidentata +.2, Dicranella heteromalla 1.2. Dez. 1954.
3: Frischer Abstich an der Straße Waldkirch—Kandel im Altersbachtal. 27. 12. 1954.
4: Abstich im Welchental bei Freiburg. Cephalozia bicuspidata 2.2, Polytrichum attenuatum +.3, Scapania nemorosa +.2. 29. 10. 1955.
5: Wie obige. 29. 12. 1955.
6: Wie obige. Diplophyllum albicans 1.3, Dicranella heteromalla 1.2. 29. 12. 1955.
7: Erdrain an der Straße im Wildtal bei Freiburg. Lophocolea bidentata 1.2, Fossombronia cristata 1.2, Scleropodium purum +.2, Mnium affine +.2, Climacium dendroides (+). 15. 10. 1955.

e) Das Pogonatetum aloidis

Kennart dieser artenarmen Gesellschaft ist Pogonatum aloides, Dicranella heteromalla hat hier den Schwerpunkt ihres Vorkommens. Das Pogonatetum aloidis tritt vor allem an trockenen sauren Erdrainen besonders im Bereich der Luzulo-Fagion Gesellschaften in allen Lagen häufig auf. Es lassen sich zwei Rassen herausgliedern: eine der unteren Lagen mit Dicranella heteromalla und eine der oberen Lagen (ab 600 m) mit Ditrichum homomallum. Vielleicht müssen beide als eigene Assoziationen betrachten werden. Von der Gesellschaft begnüge ich mich mit wenigen Aufnahmen:

Südseite des Schloßberges bei Freiburg, Erdrain im Melampyro-Fagetum, 370 m. F = 1 qm. D = 80 % Januar 1955.
Pogonatum aloides 2.2, Dicranella heteromalla 3.4, Atrichum undulatum 1.1, Hypnum cupressiforme +.2.
SW-Seite des Galgenberges bei Ebnet, 300 m. F = 0,2 qm. D = 80 %.
Pogonatum aloides 2.2, Atrichum undulatum +.1, Dicranella heteromalla 2.1, Ceratodon purpureus +.1.
Zastler Loch an der Kluse, 920 m. F = 0,1 qm. D = 80 %. Dez. 1954.
Pogonatum aloides 4.4, Ditrichum homomallum 2.1, Ceratodon purpureus +.1.

v. KRUSENSTJERNA beschrieb als erster die Gesellschaft als Pogonatum aloides-soc. seines Atricho-Pogonatetum. Das Pogonatetum muß aber als eigene Assoziation abgetrennt werden, da es mit dem Atricho-Pogonatetum zu wenige gemeinsame Arten aufweist.

Diese Moosgesellschaften der Erdraine lassen sich in zwei Gruppen gliedern: an trockenen Stellen mit dem Pogonatetum und eine zweite frischer Stellen mit Solenostoma crenulatum und Pellia epiphylla. Sie gehören in zwei verschiedene Verbände: in den Pogonation aloidis- und den Solenostomion crenulati-Verband. Der Solenostomion crenulati-Verband enthält den Pogonation urnigeri-Unterverband, der das Nardietum scalaris, das Marsupelletum funckii und das Atricho-Pogonatetum umfaßt. Das Calypogeietum fissae, das Calypogeietum argutae und das Dicranelletum rufescentis stelle ich ebenfalls in den Solenostomion-Verband.

Diese Gliederung soll nur einen Vorschlag darstellen, man könnte die Erdmoosgesellschaften ebenso gut in einen Dicranellion-Verband tiefer Lagen

und einen Ditrichion homomallae-Verband montaner Lagen gliedern. Die Frage nach einer zweckmäßigen Gliederung läßt sich natürlich erst nach Vergleich weiterer Aufnahmen lösen.

Übersicht über die Moosgesellschaften

In dieser Zusammenstellung möchte ich kein fertiges System geben, sondern nur einen Vorschlag für eine Gliederung der Moosgesellschaften, wie sie sich aus meinen Erfahrungen anbietet. Vieles ist noch ungeklärt und unvollkommen, ich glaube aber doch, damit weiterhelfen zu können.

Die große Unsicherheit und Problematik zeigt vor allem ein Vergleich der Systeme der Felsmoosgesellschaften von v. KRUSENSTJERNA 1945, WALDHEIM 1944 und ŠMARDA 1947. Der Plagiothecion-Verband v. KRUSENSTJERNA ist viel zu schwach gekennzeichnet. Die Ordnung der Antitrichietalia ŠMARDA et HADAC vereinigt basi- bis neutrophile Gesellschaften mit den denen der Gneis- und Granitblöcken, die nach meiner Ansicht in zwei ganz verschiedene Klassen gehören. Die Gesellschaften auf Baumstämmen und Felsen müssen unbedingt getrennt werden. Viele Arten können auf beiden Unterlagen wachsen, es gibt aber eine große Anzahl von Arten, die nur auf einer Unterlage vorkommen.

Eine Schwierigkeit, mit denen die Moossoziologie zu kämpfen hat, ist z. B. die geringe Artenzahl. Es gibt bei uns ungefähr 700 Moosarten gegenüber rund 1500 höheren Pflanzen. Die meisten Moosgesellschaften sind dazu sehr artenarm, nur wenige erreichen im Durchschnitt eine höhere Artenzahl als 10. Die große ökologische Amplitude einzelner Arten verursacht einen Formenreichtum, dessen systematische Gliederung oft nur unvollkommen gelöst wurde. Die Gattungen Hypnum, Plagiothecium, Leiocolea oder Calypogeia enthalten viele Wuchsformen, die heute als Unterarten oder Varietäten, wenn nicht als Arten, geführt werden. Vor allem aber fehlt uns gutes Aufnahmematerial. Oft sind Standortsaufnahmen nur durch lückige Artenlisten ersetzt. Ein reiches Aufnahmematerial kann aber bestimmt diese Fragen lösen.

1. Wassermoosgesellschaften:

Klasse der Platyhypnidio-Fontinaletea nov. cl.
Ordnung: Brachythecietalia plumosi nov. ord.
(Gesellschaften saurer Gewässer).
Verband: Scapanion undulatae nov. all.
Scapanietum undulatae SCHWICKERATH 1944
(Hohes Venn und Mittelschweden)
Chiloscypho-Scapanietum nov. ass.
(Schwarzwald)
Solenostomo-Scapanietum nov. ass.
(Feldberg und Wildgutachtal im Schwarzwald)
Nardio-Scapanietum prov. (SCHWICKERATH 1944 als Nardia compressa-reiche Rasse seines Scapanietum, Hohes Venn)
Verband: Racomitrion acicularis v. KRUSENSTJERNA 1945
Brachythecietum plumosi v. KRUSENSTJERNA 1945.
Ordnung: Leptodictietalia riparii nov. ord.
(Gesellschaften basischer Gewässer).
Verband: Leptodiction riparii nov. all.
(In unserem Gebiet nur eine verarmte Leptodictyum riparium-Gesellschaft z. B. an der oberen Donau bei Pfohren).
Leptodictietum riparii WALDHEIM 1944.
(Schweden)

Hygrohypno luridi-Leskeetum paludosae v. KRUSENSTJERNA 1945 (Mittelschweden)
Leskeo-Leptodictietum v. HÜBSCHMANN 1953
(Norddeutschland. Die Subassoz. mit Cinclidotus riparius gehört in den Cinclidotion).

Verband: Cinclidotion fontinaloidis nov. all.
Cinclidotetum fontinaloidis (GAMS 1927) v. HÜBSCHMANN 1953
Cinclidoto-Leptodictietum riparii nov. ass.
Cinclidotetum aquaticae nov. ass. v. HÜBSCHMANN et PHILIPPI.

Unterverband: Fissidention crassipidis (KOCH 1936 als Verband).
Leptodictyo-Fissidentetum crassipidis ALLORGE 1921
(als Cinclidotus riparius-Fissidens crassipes Assoz.)
Hyophilo-Fissidentetum rufuli KOCH 1936 (Linthebene)
Amblystegio-Fissidentetum crassipidis nov. ass. (Oberrhein)

Ordnung: Platyhypnidietalia rusciformis nov. ord.
Spritzmoosgesellschaften.

Verband: Platyhypnidion rusciformis nov. all.
Oxyrrhynchietum rusciformis GAMS 1927.

2. Felsmoosgesellschaften silikatischer Gesteine.

Ordnung: Racomitrietalia heterostichi (Grimmietalia alpestris HADAC et ŠMARDA 1944).
(Gesellschaften lichtreicher, z. T. sonniger Felsen)

Verband: Andreaeion petrophilae HADAC et KLIKA 1944.
Racomitrio-Andreaeetum petrophilae FREY 1922.
Andreaeetum rothii nov. ass.
Gymnomitrietum concinnati HERZOG 1943.

Verband: Hedwigion albicantis prov. nov. all.
Hedwigietum albicantis ALLORGE 1922.

Ordnung: Diplophylletalia albicantis prov. nov. ord.
(Gesellschaften schattig-frischer Felsen).

Verband: Diplophyllion albicantis nov. all.
Diplophylletum albicantis v. KRUSENSTJERNA 1945.
Rhabdoweisio crispatae-Diplophylletum nov. ass.
(Gebietsgesellschaft luftfeuchter Täler des Schwarzwaldes).
Rhabdoweisietum crenulatae nov. ass.
(Gebietsgesellschaft einiger luftfeuchter Täler des Westschwarzwaldes).

Ordnung: Grimmietalia hartmanii nov. ord.
(Gesellschaften schattig-trockener Felsen).

Verband: Grimmio-Hypnion nov. all.
Grimmio-Hypnetum, (STØRMER 1938, Skandinavien).
Frullanio-Pterogonietum gracilis nov. ass.
(Schwarzwald und wohl auch im übrigen Mitteleuropa).
Frullanieo-Pterogonietum gracilis nov. ass.
(warme Südfelsen des Schwarzwaldes).

Verband: Grimmio-Isothecion myuri nov. all.
Grimmio-Isothecietum myuri STØRMER 1938 als Isothecium myurum-Metzgeria furcata soc.

Ordnung: ?

Verband: Lejeuneion cavifoliae nov. all.
(Gesellschaften feuchter Felsen und Steine).
Metzgerietum conjugatae nov. ass.
Madothecetum cordaeanae nov. ass.

3. Anastrepta orcadensis reiche Moosgesellschaften.
   Verband: Anastreption orcadensis nov. all. prov.
     Dicranodontio-Anastreptetum orcadensis STEFUREAC 1941
     Rhytidiadelpho-Anastreptetum orcadensis nov. ass.
     Mylietum taylori nov. ass.
4. Erdmoosgesellschaften:
   Ordnung: Dicranelletalia heteromallae nov. ord.
     Verband: Pogonation aloidis nov. all.
       Pogonatetum aloidis v. KRUSENSTJERNA 1945
     Verband: Solenostomion crenulati nov. all.
       Calypogeietum fissae SCHUMACHER 1944
       Calypogeietum argutae SCHUMACHER 1944 als C. arguta-Rasse seines Calypogeietum fissae.
       Dicranelletum rufescentis nov. ass.
     Unterverband: Pogonation urnigeri v. KRUSENSTJERNA 1945
       Atricho-Pogonatetum urnigeri v. KRUSENSTJERNA 1945
       Nardietum scalaris nov. ass.
       Marsupelletum funckii HERZOG 1943.

Schriften:

ALLORGE, P.: Les associations végétales du Vexin français. Rev. gén. d. botanique 33. Paris 1921.

BERTSCH, K.: Moosflora. — Stuttgart 1949.

GAMS, H.: Von den Follatères zur Dent de Morcles. Beitr. Geobot. Landesaufnahme Schweiz. 15. Bern 1927.

— Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. I. Die Moos- und Farnpflanzen (Archegoniaten). 3. Auflage. — Jena 1951.

— Vingt ans de Bryocénologie. Rev. Bryol. et Lichèn. T. XXII, fasc. 3—4. Paris 1953.

GIACOMINI, V.: Richerche sulla flora briologica xerotermica delle Alpi italiane. Vegetatio 3, 1—2 (1950). Den Haag 1951.

HERZOG, Th.: Die Laubmoose Badens. Eine bryogeographische Skizze. Bull. Herb. Boissier, IV—VI. Genf 1904—1906.

— Geographie der Moose. Jena 1926.

— Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes. — Flora, N. F. 36. 1943.

— Die Mooswelt des Feldberggebietes. In: Der Feldberg, herausgegeb. von K. Müller. Freiburg 1948.

HEINEMANN, P. et VANDEN BERGHEN, C.: Apercu sur la végétation bryophyte de la forêt d'Anlier. Bull. Soc. Royale d. Bot. d. Belg. T. LXXVIII, fasc. 1—2. Bruxelles 1946.

HÜBSCHMANN, A. v.: Zwei epiphytische Moosgesellschaften Norddeutschlands. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 3. Stolzenau 1952.

— Einige hygro- und hydrophile Moosgesellschaften Norddeutschlands. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 4. Stolzenau 1953.

— Einige Moosgesellschaften silikatreicher Felsgesteine. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. 5. Stolzenau 1955.

KOCH, W.: Über einige Wassermoosgesellschaften der Linth. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46. Bern 1936

KOPPE, F.: Die Wassermoose Westfalens. Arch. f. Hydrobiol. Bd. LXI. 1945.

KRUSENSTJERNA, E. v. Bladmossvegetation och Bladmossvegetation in Uppsala-trakten. Act. Phytogeogr. Suecica 19. 1945.

MEYLAN, CH:. Les Hépatiques de la Suisse. Beitr. z. Kryptog.flor. d. Schweiz. Bd. 6, H. 1. Zürich 1924.

MÖNKEMEYER, W.: Die Laubmoose Europas. — Rabenhorst's Kryptogamenflora. 4. Erg.bd. Leipzig 1927.

MÜLLER, K.: Beiträge z. Lebermoosflora Badens (mehrere Beiträge in den Mitt. Bad. Bot. Ver. ab 1896, später in den Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. u. Naturschutz. Besonders die Arbeiten von 1938 und 1954 enthalten zahlreiche pflanzengeographische Angaben).

— Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. 6. Leipzig 1906—1916. Neuauflage des 1. Bandes 1954.

— Über einige bemerkenswerte Moosassoziationen am Feldberg im Schwarzwald. Ann. Bryol. 11. 1938.

— Vegetationsverhältnisse des Feldberggebietes. In: Der Feldberg. Herausgeg. von K. Müller. Freiburg 1948.

— Die pflanzengeographischen Elemente in der Lebermoosflora Deutschlands. Rev. Bryol. et Lichènol. T. XXIII, fasc. 1—2. 1954.

OBERDORFER, E. u. LANG, G.: Vegetationskundliches Kartenblatt der Oberrheinebene bei Karlsruhe-Ettlingen. Beilage der Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. 1954.

SCHMIDT, H.: Beiträge zur Moosflora Badens. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. u. Natursch., Bd. 2, H. 9—12. 1929.

SCHUMACHER, A.: Über Calypogeia arguta im Bergischen Lande. Beil. z. 14. Rundbrief d. Zentralstelle für Vegetationskartierung. Stolzenau 1944.

SCHWICKERATH, M.: Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Pflanzensoziologie, Bd. 6. Jena 1944.

ŠMARDA, J.: Mechová a lišejníková společenstva ČSR. Cas. Mus. Brně. 31. 1947.

STEFUREAC, Tr.: Cercetari sinocologice si sociologice asupra Bryophytelor din codrul secular Slatiora (Bucowina). Anal. Acad. Rom. Ser 3, 16, 27. Bucaresti 1941.

STØRMER, P.: Vegetationsstudien auf der Insel Haoya. Skrift. utg. av d. norske Videnskaps-Akad. i Oslo. 1938. Mat.-nat. Kl. 2. B. Oslo 1939.

VANDEN BERGHEN, C: Contributions à l'étude des groupements végétaux notés dans la vallée de l'ourthe en amont de Laroche-en-ardenne. Bull. Soc. Royale Bot. Belgique. T. LXXXV, fasc. II. 1953.

WALDHEIM, St.: Mossvegetation in Dalby-Söderkogens National Park K. Svenska Vet. Akad. Avh. i. Naturskydds. 4. 1944.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Philippi Georg

Artikel/Article: Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene 91-124