Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen

von GEORG PHILIPPI

Abstract

Spring bog communities of the Allgäu (bavarian Alps) are described according to BRAUN-BLANQUET principles. On calcareous habitats the following plant communities are observed: the *Cratoneuretum commutati*, characterized by *Cratoneuron commutatum* s. str. in the mountain and subalpine zone (below 1000 (1400) m), the *Cratoneuretum falcati*, characterized by *Cratoneuron comm. v. falcatum*, *Bryum turbinatum* and *Juncus triglumis*, in the alpine zone, the *Cratoneuron decipiens* community with dominating *Cratoneuron decipiens*, on more dry localities in the zone upper 1400 m, the *Eucladietum verticillati* and the *Hymenostylietum curvirostris*, both on wet rocks. *Bryum schleicheri*, regularly associated with *Cratoneuron decipiens* or *Cr. falcatum*, prefers localities disturbed by step of animals. – On acide substrats a community of *Philonotis fontana* and *Diobelon squarrosus* and a second community of *Jungermania obovata* were found, which both are rare in the Allgäu. (See the survey on p. 284.).

Einleitung

Nasse Stellen mit bewegtem, kühlen Wasser sind Standorte von Quellfluren. Bestimmen hier in unteren und mittleren Lagen Gefäßpflanzen den Aspekt der Gesellschaften und sind die Bestände eng mit der umgebenden Waldgesellschaft verzahnt, so ändert sich das Bild in den Lagen oberhalb 1000 bis 1500 m. Hier herrschen Moose vor, während Gefäßpflanzen zurücktreten. Diese Artenverschiebung ist Ausdruck der infolge Nässe und niedriger Temperaturen extremen Standortverhältnisse. In Gebieten oberhalb der Waldgrenze sind auch ursprüngliche Vorkommen moosreicher Quellfluren anzunehmen. Wo sie in tieferen Lagen auftreten, handelt es sich meist um Pioniergesellschaften in Gräben oder an nassen Trittstellen von Viehweiden, also um anthropogen bzw. anthropozoogen bedingte Vorkommen. Lediglich in Quellfluren kalkreicher Standorte verhindert die Tuffbildung auch in tiefen Lagen das Aufkommen von Bäumen und Sträuchern, so daß diese Stellen von Natur aus immer offen bleiben. Zeugnis für den waldfreien Charakter dieser Stellen legen zahlreiche Glazialrelikte ab, von denen aus Süddeutschland *Armeria purpurea* (Benninger Ried bei Memmingen), *Cochlearia officinalis* ssp. *alpina* oder *Saxifraga aizoides* genannt seien, mit Vorbehalt auch das Moos *Catoscopium nigratum*.

Die Gebirge waren der Ausgangspunkt für die Bearbeitung der Quellfluren. So gab BRAUN-BLANQUET (1926) eine Beschreibung des Bryetum schleicheri aus der Auvergne. GAMS (1927), KOCH (1928) und AMANN (1928) belegten Quellfluren der Schweizer Alpen, SZAFER und SOKOLOWSKI (1927) und BRAUN-BLANQUET (1930) solche der Tatra. Erst später wurden die Quellflurgesellschaften der Waldgebiete untersucht (KÄSTNER 1938). Aus Süddeutschland sind besonders die Arbeiten über die Quellfluren des Feldberges im Schwarzwald von K. MÜLLER (1938) und KAMBACH und WILMANN (1969) sowie die Gesamtdarstellung des damals vorliegenden Materials durch OBERDORFER (1957) zu erwähnen.

Synsystematisch gehören die Quellflurgesellschaften zur Klasse Montio-Cardaminea BR.-BL. et TX. 1943, die eine Ordnung Montio-Cardaminetalia PAWL. 1928 mit den Verbänden Cardamino-Montion BR.-BL. 1925 und Cratoneurion commutati KOCH 1928 umfaßt. Daneben unterscheidet BRAUN-BLANQUET eine eigene Klasse Adiantetia BR.-BL. 1947 (Ordnung Adiantetalia BR.-BL. 1931, Verband Adiantion BR.-BL. 1931) mit tuffbildenden Gesellschaften der unteren Lagen. Über die floristische Abgrenzung gegenüber den Montio-Cardaminea ist wenig bekannt; auch erscheint zweifelhaft, ob die Abtrennung dieser Klasse sinnvoll ist. Die synsystematische Gliederung der Montio-Cardaminea mag begründet sein, wenn man von den Beständen der kollinen und montanen Stufe ausgeht. Sie befriedigt jedoch wenig bei den Gesellschaften der subalpinen und alpinen Stufe. Dazu kommt, daß die beiden namengebenden Arten *Cardamine amara* und *Montia rivularis* in Quellfluren zu selten sind und zu weit in andere Gesellschaften übergreifen. Für eine dringend notwendige Neubearbeitung dieser Klasse liegt bisher jedoch zu wenig, vielfach auch zu schlechtes, publiziertes Material vor, gerade aus den oberen Lagen.

In der vorliegenden Arbeit sollen Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen dargestellt werden. Aus diesem Gebiet, das durch die Bearbeitung von OBERDORFER (1950) zu den vegetationskundlich gut bekannten Alpengebieten zählt, wie auch aus dem übrigen bayerischen Alpengebiet lagen bisher erst wenige Aufnahmen von Quellflurgesellschaften vor (OBERDORFER 1957, LIPPERT 1966). Weiter wurden auch einige Aufnahmen aus benachbarten Alpengebieten mitverwertet. – Die Aufnahmen wurden in der Regel als Einzelaufnahmen gebracht, wobei die Artmächtigkeit in der siebenteiligen Skala von 1 bis 5 dargestellt wurde. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1970), die der Moose nach DUELL (1972, Hepaticae) und v. D. WIJK et al. (1959–69, Musci).

Diese Arbeit soll ein bescheidener Dank an Prof. Dr. OBERDORFER anlässlich seines 70. Geburtstages sein. Er begeisterte mich für die Pflanzensoziologie, führte mich in dieses Gebiet ein und half mir mit Anregungen und Hinweisen immer wieder weiter.

1.–2. Gruppe der *Cratoneuron commutatum*-Gesellschaften

Cratoneuron commutatum kennzeichnet Quellfluren nasser, kalkreicher Standorte. Dabei kommt *Cratoneuron commutatum* in zwei Sippen (oder Modifikationen?) vor, deren taxonomischer Wert noch nicht ganz geklärt ist. Die typische Form (*Cratoneuron commutatum* (HEDW.) ROTH s. str.) zeigt regelmäßig gefiederte, relativ schwache Stengel. Blätter sind etwas kürzer als bei der folgenden Sippe (unter 2 mm lang), die Blattzellen etwas weiter (4–5–6 μ weit). *Cratoneuron commutatum* (HEDW.) ROTH var. *falcatum* (BRID.) MOENK. ist unregelmäßig verzweigt; die Sprosse sind kräftig und können an *Drepanocladus revolvens* oder *Scorpidium scorpioides* erinnern. Die Blätter sind mit 2,5–3 mm Länge oft fast doppelt so lang wie bei *Cratoneuron commutatum* s. str. – Zu *Cratoneuron comm.* var. *falcatum* ist auch fo. *irrigatum* mit nicht gesichelten Blättern zu rechnen (var. *irrigatum* (ZETT.) MOENK. = var. *fluctuans* (B. S. G.) WIJK et MARG.). Übergangsformen und Vorkommen beider Formen in einem Rasen zeigen, daß es sich hier nur um Modifikationen einer Sippe handelt.

Die systematische Bewertung von *Cratoneuron commutatum* s. str. und *Cr. comm.* var. *falcatum* ist noch offen. Wurden sie früher noch als eigene Arten geführt, so z. B. bei LIMPRICHT (1904), so erscheinen sie später als Varietäten eingestuft, so z. B. von MOENKEMEYER (1931). NYHOLM (1965) bewertet sie neuerdings mit gewissem Vorbehalt als Modifikationen. Beobachtungen im Gelände deuten darauf hin, daß es sich hier um zwei eigene Sippen handelt, und daß eine taxonomische Trennung möglich und auch sinnvoll ist. Dabei zeigen beide Sippen ökologische Unterschiede wie auch eine unterschiedliche Verbreitung. *Cratoneuron commutatum* nimmt dabei relativ trockene (feuchte) Stellen ein, *Cr. comm.* var. *falcatum* nasse, oft

Tab. 1: Kurze Übersichtstabelle der wichtigsten Quellflurgesellschaften des Allgäus

	Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6
	Zahl der Aufnahmen	18	35	6	15	7	7
A ₁	<i>Cratoneuron commutatum</i> s. str.	V	I	.	.	.	I
A ₂	<i>Cratoneuron comm. v. falcatum</i>	I	V	V	III	I	.
	<i>Bryum turbinatum</i>	I	I	I	II	II	I
	<i>Juncus triglumis</i>	.	I	.	I	.	.
DA ₂	<i>Saxifraga stellaris</i>	.	IV	II	II	I	.
	<i>Hutchinsia alpina</i>	.	II	.	.	.	.
	<i>Moehringia ciliata</i>	.	II	.	.	.	.
A ₃	<i>Cratoneuron decipiens</i>	.	I	.	V	V	I
	<i>Mniobryum wahlenbergii</i> glac.	.	.	II	II	II	I
V	<i>Philonotis calcarea</i>	II	I	IV	I	.	.
	<i>Arabis jacquini</i>	II	I	.	I	I	.
	<i>Heliosperma quadridentatum</i>	I	I	.	.	.	.
	<i>Saxifraga aizoides</i>	I	I	.	.	.	.
	<i>Cratoneuron filicinum</i>	I	I	.	.	.	.
A ₄	<i>Diobelon squarrosum</i>	.	I	.	.	.	V
	<i>Philonotis fontana</i>	.	I	I	I	I	III
	<i>Scapania undulata</i>	.	.	.	.	.	III
DA ₄	<i>Pellia epiphylla</i>	.	.	.	.	.	III
O	<i>Epilobium alsinifolium</i>	II	II	IV	V	V	II
	<i>Cardamine amara</i>	I	I	II	III	IV	.
	<i>Bryum schleicheri</i>	.	I	V	I	V	.

1. *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933 (vgl. Tab. 2)
2. *Cratoneuretum falcati* Gams 1927, typische Ausbildung (vgl. Tab. 3)
3. *Cratoneuretum falcati* Gams 1927, Ausbildung mit *Bryum schleicheri* (vgl. Tab. 6)
4. *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft, typische Ausbildung (vgl. Tab. 5)
5. *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Bryum schleicheri* (vgl. Tab. 6)
6. *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosum*-Gesellschaft (vgl. Tab. 8)

schwach überströmte Standorte. *Cratoneuron commutatum* s. str. hat den Schwerpunkt der Verbreitung in unteren und mittleren Lagen (unter 1200 bis 1500 m), die var. *falcatum* in oberen Lagen (oberhalb 1500 m). Jedoch kommt die var. *falcatum* auch in Tieflagen vor (vgl. dazu z. B. die floristischen Angaben bei LIMPRICHT 1904), wie auch *Cratoneuron commutatum* s. str. in Hochlagen zwischen 1500 und 2000 m nicht fehlt. – Die Trennung der beiden Sippen kann in Gebieten zwischen 1200 und 1500 m gelegentlich Schwierigkeiten bereiten.

Im Allgäu, offensichtlich auch in anderen Teilen der nördlichen Kalkalpen, scheint eine Trennung in zwei *Cratoneuron*-Gesellschaften sinnvoll zu sein: in eine mit *Cratoneuron commutatum* s. str. der unteren und mittleren Lagen und eine mit *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* der oberen Lagen. Diese Trennung läßt sich in der übrigen Artenkombination gut durch das Vorkommen von Gefäßpflanzen begründen. Die unterschiedlichen Vorkommen der beiden *Cratoneuron*-Sippen allein würden eine Aufgliederung in zwei Assoziationen kaum rechtfertigen.

In den *Cratoneureten* bestimmen Moose zwar den Aspekt der Gesellschaften, sind jedoch hier nur in wenigen Arten vertreten. – *Cratoneuron filicinum* spielt in den Quellfluren des Allgäus eine untergeordnete Rolle. Diese offensichtlich etwas nitrophile Art kommt gern an offenen Erdstellen am Rande von Tret- und Flutrasen oder an gestörten Stellen von Flachmooren vor. Das Moos ist insgesamt nur als schwache Trennart der *Cratoneuron*-Gesellschaften anzusehen.

1. *Cratoneuretum commutati* AICHINGER 1933

(Tab. 2)

Diese Gesellschaft wird durch die Herden von *Cratoneuron commutatum* s. str. gekennzeichnet. Als weitere Moose finden sich hier *Bryum pseudotriquetrum* und *Philonotis calcarea*, beide in geringer Menge und vorzugsweise an trockeneren Stellen. *Brachythecium rivulare*, das seinen Schwerpunkt in Wassermoosgesellschaften hat, wurde selten beobachtet, meist in Einzelstengeln. Als häufigere Gefäßpflanzen sind *Agrostis stolonifera*, *Aster bellidiastrum*, *Carex flacca*, *Adenostyles glabra* und *Sesleria varia* zu erwähnen. Teilweise dringen sie als Ausläuferpioniere aus benachbarten Gesellschaften ein, teilweise stellen sie sich hier als Sämlinge ein (so *Adenostyles glabra* oder *Acer pseudoplatanus*). Sie sind hier meist nur kümmerlich entwickelt. Hervorzuheben ist das seltene Vorkommen der *Pinguicula vulgaris*, die in den 18 vorliegenden Aufnahmen der Gesellschaft nur zweimal enthalten ist, jeweils nur in geringer Menge. Die Pflanze hat ihren Schwerpunkt in Scheuchzerio-Caricetea-Beständen. Cratoneureten mit *Pinguicula* weichen durch hohe Artenzahlen erheblich von den hier mitgeteilten Beständen ab (vgl. BRAUN 1968). – Eine Trennung in eine gefäßpflanzenreiche und eine gefäßpflanzenarme Ausbildung, wie sie in der Gesellschaft des östlichen Schwarzwaldvorlandes durchgeführt wurde (PHILIPPI 1965), scheint im Allgäu nicht sinnvoll zu sein.

Standorte des *Cratoneuretum commutati* sind feucht bis naß und werden ständig durchsickert. Eine Tuffbildung, wie sie in tieferen Lagen Süddeutschlands häufig vorkommt, ist im Allgäu nur vereinzelt zu beobachten, besonders an wärmeren Stellen in Höhen unter 900 m. – Die typische Ausbildung ist im Allgäu gerade unter 1000 m weit verbreitet und soll hier durch wenige Einzelaufnahmen sowie durch eine Stetigkeitsliste belegt werden. Die Bestände an Felsen sind kleinflächig ausgebildet und sehr artenarm (Aufn. 1). Hier können an trockeneren Stellen Rasen von *Hymenostylium recurvir.* anschließen. Artenreiche, besonders an Moosen reiche Ausbildungen finden sich da, wo *Cratoneuron commutatum* infolge Trockenheit nicht mehr so üppig wachsen kann (Aufn. 5). Die übrigen Aufnahmen stammen von steilen Sickerstellen in Aposerido-Fageten, wo die Gesellschaft Flächen von mehreren m² bedecken kann. Bäume der umgebenden Waldgesellschaften beschatten die Bestände nur schwach; an den Quellflurstellen selbst können Bäume wegen der Nässe und gelegentlichen Rutschungen nicht aufkommen. Kontakte mit Quell-Eschenwäldern, wie sie KAULE u. PFADENHAUER (1972) beschrieben haben, wurden im Gebiet nicht beobachtet. Nur selten findet sich im Allgäu das *Cratoneuretum* in Nachbarschaft von *Eriophorion latifoliae*-Gesellschaften. So kommen am Quellhang westlich des Hinanger Wasserfalles (wohl primäre) Bestände des *Primulo-Schoenetum ferruginei* neben solchen des *Cratoneuretum commutati* vor, wobei *Cratoneuron commutatum* die nasseren und lebhafter durchsickerten Stellen einnimmt. Verzahnungen mit dem *Caricetum davallianae* entstehen offensichtlich dann, wenn in Flachmoorwiesen durch Tritt offene Stellen geschaffen werden. In diesen Lücken stellt sich *Cratoneuron commutatum* ein, während es sich in geschlossenen *Carex davalliana*-Beständen nicht halten kann. Im *Caricetum davallianae* mit *Cratoneuron commutatum* sind homogene Flächen nur schwer zu finden. – Derartige Bestände wurden von KNAPP (1962) aus dem Allgäu als *Caricetum davallianae cratoneuretosum* belegt.

Neben der typischen Ausbildung des *Cratoneuretum commutati* findet sich im Allgäu eine floristisch schwach geschiedene mit *Epilobium alsinifolium* und *Arabis jacquinii*. In anderen Alpengebieten kann hier noch *Heliosperma quadridentatum* hinzukommen (im Allgäu in dieser Stufe selten). Hier handelt es sich meist um relativ offene Standorte. Die Bestände stehen oft im Kontakt mit dem *Caricetum ferruginei* und wurden meist in Höhen über 1000 m angetrof-

Tab. 2: Cratoneuretum commutati Aichinger 1933

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Höhe (m)	790	820	840	1000	970	.	820	1200	1300	1500	1500	1250	.
Fläche (m ²)	0,5	2	4	4	0,4	.	0,6	3	1	3	2	2	.
Vegetat.bedeck. (%)													
Krautschicht	5	10	5	40	10	.	10	40	10	20	30	25	.
Moosschicht	100	90	95	80	80	.	100	80	80	80	100	95	.
(Mittl.) Artenzahl													
insgesamt	3	7	9	13	7	7,2	13	9	11	12	11	12	8,6
Moose	2	1	3	4	4	2,4	5	3	4	4	3	3	2,8
Montio-Cardaminetea-Arten:													
Cratoneuron commutatum s.str.	5	5	5	4	3	100	4	4	4	4	5	5	100
Philonotis calcarea	.	.	+	.	.	33	2	.	.	+	2	.	33
Cratoneuron filicinum	.	.	.	.	2	8	.	.	+	.	.	.	11
Cardamine amara	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	11
d Arabis jacquinii	.	.	.	.	.	.	+	.	r	1	.	1	22
Epilobium alsinifolium	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	2	.	22
Bryum turbinatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	6
Cratoneuron commutatum var. falcatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	6
Heliosperma quadridentatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6
Sonstige Moose:													
Bryum pseudotriquetrum	1	.	1	+	.	58	2	+	.	r	+	2	67
Brachythecium rivulare	.	.	.	.	.	8	+	2	r	.	.	.	22
Aneura pinguis	.	.	.	+	.	8	.	.	.	.	.	r	11
Sonstige Gefäßpflanzen:													
Agrostis stolonifera	.	.	.	2	.	33	2	.	+	2	2	r	50
Aster bellidiastrum	.	.	1	2	.	25	.	.	.	r	.	1	28
Adenostyles glabra	.	.	.	r	1	33	.	.	.	.	.	.	22
Sesleria varia	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	22
Carex flacca	.	1	.	.	.	17	r	.	.	.	.	1	22
Acer pseudoplatanus juv.	.	.	+	.	r	25	.	.	.	.	.	.	17
Petasites albus	.	.	.	2	.	25	.	.	.	.	.	.	17
Viola biflora	.	.	.	1	r	17	.	.	.	r	.	.	17
Equisetum arvense	.	.	.	+	.	17	+	.	.	.	.	.	17
Deschampsia cespitosa	.	+	.	.	.	17	.	.	.	.	r	.	17
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	8	+	.	.	.	1	.	17
Chaerophyllum hirsutum	.	.	.	.	.	8	r	.	.	.	+	.	17
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	.	17
Abies alba juv.	.	.	+	+	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Calamagrostis varia	.	.	+	+	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Geranium robertianum	.	+	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Carex ferruginea	.	.	1	.	.	8	.	.	.	.	.	+	11
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	r	11
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	11
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	11
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	11

Außerdem einmal: In 1: *Campanula cochlearifolia* 2. In 2: *Primula elatior* 2, *Bromus ramosus* +, *Hieracium murorum* r. In 3: *Picea abies* juv. r. In 4: *Mnium punctatum* r, *Humulus lupulus* r. In 5: *Conocephalum conicum* 2, *Pellia endiviaefolia* (+). In 6: Zusätzlich zu den unter 1 - 5 nachgetragenen Arten, jeweils mit einer Stetigkeit von 8 %: *Brachypodium sylvaticum*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonum viviparum*, *Cirsium palustre*, *Brachypodium pinnatum*, *Eupatorium cannabinum*, *Vaucheria spec.* In 7: *Mnium undulatum* r, *Equisetum variegatum* +, *Fraxinus excelsior* juv. r. In 8: *Stellaria nemorum* 1, *Petasites hybridus* r^o. In 9: *Poa alpina* r. In 10: *Saxifraga aizoides* r, *Campanula scheuchzeri* r. In 11: *Soldanella alpina* (+). In 12: *Tofieldia calyculata* r. In 13: Vgl. die unter 1 - 12 nachgetragenen Arten, jeweils mit einer Stetigkeit von 6 %.

fen; sie leiten zum *Cratoneuretum falcati* über. – Diese Ausbildung ist nur schwach vom typischen *Cratoneuretum* geschieden, da die Trennarten zu selten sind, und sollte nur als Höhenform gewertet werden. Eine synsystematisch höhere Einstufung oder eine Zuordnung zum *Cratoneuretum falcati* erscheint aus praktischen Gründen nicht sinnvoll.

Das *Cratoneuretum commutati* ist in Süddeutschland weit verbreitet und in seinem Kern einheitlich ausgebildet. Aus diesem Gebiet wurde es erstmals von KUHN (1937) in komplexer Weise als Gesellschaft von *Hypnum commutatum* und *Cratoneuron filicinum* aus der Schwäbischen Alb belegt. Weiteres Aufnahmемaterial kam später von OBERDORFER (1957, *Pinguiculo-Cratoneuretum*), PHILIPPI (1965), BRAUN (1968), v. D. DUNK (1972), NEUMAYR (1971) und LANG (1973) hinzu. Aus anderen Gebieten ist besonders die neuere Darstellung von DIERSSEN (1973) zu erwähnen. – Das bisherige Material aus Süddeutschland läßt ganz un-
deutlich eine Gliederung in Höhenformen erkennen:

- a) Ausbildung der kollinen Stufe, ohne besondere Trennarten,
- b) Ausbildung der montanen Stufe, in der vereinzelt *Campanula cochleariifolia* und *Aster bellidiastrum* hinzukommen (Wutachschlucht, Bodenseegebiet),
- c) Ausbildung der hochmontanen Stufe der Alpen und Alpenrandgebiete, die durch *Aster bellidiastrum*, *Adenostyles glabra* und *Carex ferruginea* differenziert wird,
- d) Ausbildung der hochmontanen und subalpinen Gebiete der Alpen mit *Arabis jacquini* und *Epilobium alsinifolium*; hierher gehören neben den in Tab. 2, Sp. 7–12, belegten Beständen auch die Aufnahmen des *Cratoneuretum commutati* von AICHINGER (1933) aus den Karawanken, wobei es sich nach dem Vorkommen von *Heliosperma alpestre* um eine besondere Rasse der Südostalpen handeln dürfte.

Da *Cratoneuron commutatum* holarktisch verbreitet ist, sind entsprechende Gesellschaften auch in Asien und Nordamerika zu erwarten. Solange hierüber nichts bekannt ist, bleibt die Benennung der Gesellschaft als provisorisch anzusehen. Der von DIERSSEN (1973) vorgeschlagene Name „*Brachythecio-Cratoneuretum*“ (GIACOMINI 1939) befriedigt nicht, da *Brachythecium rivulare* in dieser Gesellschaft zu selten ist. Auch aus nomenklatorischen Gründen erscheint diese Bezeichnung nicht zwingend, da GIACOMINI (1939) zahlreiche Assoziationen mit *Cratoneuron commutatum* unterschieden hat, wobei der Begriff der Assoziation zur Kennzeichnung eines Einzelbestandes herangezogen wurde („*type Cratoneuron fallax – Brachythecium rivulare*“).

1–6: Typische Ausbildung.

7–12: Ausbildung mit *Arabis jacquini* und *Epilobium alsinifolium* höherer Lagen.

13: Gesamtstetigkeit von 18 Aufnahmen (vgl. diese Tabelle, Spalte 1–12) in Prozenten.

1: Weißbachwasserfall unterhalb Steibis. 2: Huberdobel bei Thalkirchdorf nahe dem Wasserfall. 3: Weißachtal oberhalb Lanzenbach bei Steibis. 4: Geißalpdobel oberhalb Reichenbach. 5: Wildbachtobel bei Bad Oberdorf, Felsnische. 6: Stetigkeit aus 12 Aufnahmen der typischen Ausbildung (5 Aufnahmen dieser Tabelle, 3 weitere Aufnahmen aus dem Allgäu, 1 Aufnahme vom Sylvensteinsee und 3 Aufnahmen aus dem Chiemgau (Ruhpolding, Egerndach bei Traunstein)).

7: Quellstelle südlich der Ostrach bei Bad Oberdorf. 8: Hintersteiner Tal unterhalb der Pointhütte. 9: Hintersteiner Tal nahe der Pointhütte. 10: Osthang des Wertacher Hörnles. 11: Grasgehren gegen das Riedberger Horn. 12: Oberhalb Seefeld (Tirol).

2. *Cratoneuretum falcati* GAMS 1927

(Tab. 3, 4)

Den Cratoneureten der unteren Lagen entspricht in der oberen subalpinen und alpinen Stufe oberhalb 1400 bis 1500 m eine Gesellschaft mit *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* als dominierender Art. Die typische Sippe von *Cratoneuron commutatum* findet sich hier nur vereinzelt und in geringer Menge. Als weitere Moose wurden hier wie im Cratoneuretum commutati *Bryum pseudotriquetrum* und *Philonotis calcarea* (oft nur kümmerlich entwickelt) beobachtet. Neu kommen gegenüber der Gesellschaft tieferer Lagen *Bryum turbinatum* (lokale Charakterart) und in einzelnen Stengeln auch *Cratoneuron decipiens* hinzu. – In der Krautschicht ist besonders *Saxifraga stellaris* zu erwähnen, die lokal als gute Kennart der Gesellschaft anzusehen ist. Die Pflanze ist selbst an den nassen Stellen der Gesellschaft optimal entwickelt. Nur vereinzelt kann *Saxifraga stellaris* auch in Schuttfluren angetroffen werden. Nach eigenen Beobachtungen kommt diese Art im Allgäu kaum unter 1500 m vor (tiefste Fundstellen im Hintersteiner Tal unterhalb der Pointhütte, 1200 m, im Geißalptal bei Reichenbach, 1350 m, und im Warmatgundtal oberhalb Birgsau bei 1420 m).¹⁾ Bereits SENDTNER (1864) nennt *Saxifraga stellaris* aus Höhen über 5000' (ungef. 1600 m) und gibt als tief gelegenen Fundort den Hintersee in den Berchtesgadener Alpen an (2443', ungef. 800 m). VOLLMANN (1918) führt als Untergrenze 1100 m an.

Im Gegensatz zu Schwarzwald und Vogesen fehlt *Saxifraga stellaris* im Allgäu an kalkarmen Standorten und beschränkt hier sein Vorkommen auf wesentlich höhere Lagen (in den Vogesen und im Schwarzwald bereits aus Höhen von 600–800 m bekannt). Dieses unterschiedliche Verhalten läßt vermuten, daß es sich im Schwarzwald und in den Vogesen um eine von der des Allgäus unterschiedliche Ökosippe handelt.

Ähnlich wie *Saxifraga stellaris* ist im Allgäu auch *Juncus triglumis* verbreitet, die ebenfalls als Kennart des Cratoneuretum falcati anzusehen ist (tiefste Fundstellen nach SENDTNER 5138', ungef. 1650 m, nach VOLLMANN 1500 m). *Epilobium alsinifolium*, das den Schwerpunkt des Vorkommens ebenfalls oberhalb 1500 m hat, ist hier häufiger als im Cratoneuretum commutati zu finden, doch seltener als in der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft. *Arabis jacquinii* eignet sich weniger zur Kennzeichnung oder Differenzierung der Gesellschaft. Die Pflanze ist hier zu selten und findet sich zu häufig auch in Cratoneureten der tieferen Lagen (vgl. die Angaben von BRAUN 1968: bis 530 m, VOLLMANN 1914: bis 720 m). Weiter bevorzugt sie deutlich die trockenen Stellen am Rande des Cratoneuretum falcati, wo sie gern zusammen mit *Carex ferruginea* wenige dm breite Säume bildet, während sie im typischen Cratoneuretum falcati fehlt oder steril bleibt. Daneben findet sich *Arabis jacquinii* nicht selten auch in offenen Schuttfluren. – Ähnlich wie *Arabis jacquinii* verhält sich im Allgäu auch *Heliosperma quadridentatum*, das gern an feuchten Felsen anzutreffen ist und so nur als ganz schwache Kenn- oder Trennart des Cratoneuretum falcati angesehen werden kann.

Gute Trennarten des Cratoneuretum falcati gegenüber dem Cratoneuretum commutati sind *Poa alpina* (oft steril), *Polygonum viviparum* (oft steril) und *Ranunculus montanus* (z. T. fertil), weiter Arten von Thlaspietalia-Gesellschaften wie *Hutchinsia alpina*, *Moehringia ciliata* und *Achillea atrata*, die hier auch an nassen Stellen noch gut entwickelt sind und zumeist auch blühen. Viele dieser Arten kommen auch noch in tieferen Lagen vor (z. B. um Oberstdorf um 800 m), fehlen jedoch hier den Quellfluren. – Auffallend selten ist in den Beständen *Saxifraga aizoides* enthalten, obwohl die Pflanze im Allgäu recht häufig auftritt.

¹⁾ Nach briefl. Mitteilung von Dr. DÖRR (Kempten) findet sich *Saxifraga stellaris* im Allgäu kaum unter 1300 m Höhe. Wuchsorte zwischen 1300 und 1500 m seien zwar nicht häufig, aber auch nicht gar zu selten. – Herrn Dr. DÖRR sei auch an dieser Stelle für die Auskünfte bestens gedankt.

Tab. 3: *Cratoneuronetum falcati* Gams 1927, typische Subassoziation

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Höhe (m)	1700	1700	1590	1700	1950	2050	1300	1690	1590	2050	1900	2000	1700	1900	2000	1700	1400	1450	1700	2100	1620	1850	2320	.	.	
Fläche (m ²)	4	3	2	4	3	2	4	2	1,5	2	1,5	2	0,7	0,6	0,3	4	0,5	0,5	2	3	1	0,2	0,2	.	.	
Veget. bedeck. (%)	5	.	10	15	20	10	5	20	15	20	30	30	60	30	15	30	40	60	2	2	10	30	20	25	.	.
Krautschicht	70	.	70	70	90	90	60	80	90	80	90	100	80	70	90	100	95	90	90	100	100	80	100	100	.	.
Artenzahl (insges.)	4	4	4	6	8	10	9	12	9	17	7	8	18	15	9	11	15	17	4	5	9	8	9	11	9,6	
Artenzahl (Moose)	1	2	2	1	2	2	5	2	3	3	3	2	3	5	4	3	4	3	2	2	3	5	4	3	.	.

Kennarten der Assoziation :

<i>Cratoneuron commutatum</i>	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	1	5	3	4	5	5	4	4	5	5	1	2	.	.	100	100		
var. <i>falcatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	
<i>Juncus triglumis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	4	5	5	.	20	20	
d. <i>Bryum turbinatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Saxifraga stellaris</i>	1	2	.	2	2	1	(+)	1	.	2	2	.	1 ⁰	.	.	.	2	.	.	2	.	.	1	1	1	74	100	
<i>Poa alpina</i>	.	+	.	.	1	.	.	1	1	+	1	.	2	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	2	43	10		
<i>Polygonum viviparum</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	2	1	2	2	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	40	20	
<i>Hutchinsia alpina</i>	r	.	.	.	1	2	.	2	.	1	2	.	2	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	37	.	
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	1	+	1	+	.	+	1	.	.	r	1	.	.	.	.	29	.	
<i>Moehringia ciliata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.
<i>Achillea atrata</i>	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.

Kenn-u. Trennarten des *Cratoneuron-Verbandes* :

<i>Philonotis calcaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	20	30	
<i>Arabis jsoquinii</i>	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1 ⁰	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	30	
<i>Heliosperma quadridentatum</i>	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	
<i>Cratoneuron commutatum</i> s. str.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	11	10	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	
<i>Cratoneuron decipiens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	10	
<i>Saxifraga aizoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	60

Kenn-u. Trennarten d. Ordnung u. Klasse (*Montio-Cardaminetalia*, *Montio-Cardaminea*) :

<i>Epilobium alsinifolium</i>	.	.	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	2	2	26	40	
<i>Philonotis fontana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	30
<i>Diobelon squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Sonstige :																											
Bryum pseudotriquetrum	.	+	.	.	.	+	1	+	1	1	5	+	2	2	+	+	+	1	.	.	.	2	+	+	+	69	50
Deschampsia cespitosa	r	.	.	r	.	.	.	r	r	1	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	.	.	31	40
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	r	.	2	.	2	+	.	.	.	+	2	.	.	23	.
Soldanella alpina	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	20	.
Salix retusa	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.
Carex ferruginea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	14	20
Ranunculus aconitifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	14	40
Aster bellidiastrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1 ^o	.	.	.	.	.	.	14	20
Poa supina	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	11	20
Viola biflora	.	.	.	.	.	.	.	2 ^o	1 ^o	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	11	.
Adenostyles glabra	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	9	.
Cartha palustris	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	9	.
Willemetia stipitata	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9	.
Rumex nivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	9	.
Equisetum variegatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	10
Campanula cochlearifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 ^o	.	.	.	.	.	.	6	.
Sagina saginoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.
Ranunculus alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	30

Gegenüber dem *Cratoneuretum commutati* fehlen hier *Carex flacca* und *Equisetum arvense*, die bereits jedoch in der montanen Stufe seltener auftreten als in der kollinen Stufe. Durch diese Arten ist das *Cratoneuretum falcati* gut gegenüber dem *Cratoneuretum commutati* geschieden. Die Grenze zwischen beiden Gesellschaften verläuft im Allgäu recht scharf, so daß eine Trennung in zwei Assoziationen auch sinnvoll erscheint.

Zu Tabelle 3:

Außerdem einmal: In 3: *Petasites albus* +° In 6: *Plantago alpina* +. In 7: *Brachythecium rivulare* +. In 9: *Carex frigida* r. In 10: *Bryum schleicheri* 1, *Carex atrata* s. l. +°, *Cirsium spinosissimum* +, *Doronicum grandiflorum* +. In 12: *Carex fusca* 1. In 13: *Eriophorum latifolium* 1°, *Alchemilla vulgaris* coll. 1, *Juncus alpinus* 1, *Ligusticum mutellina* +, *Carex flava* s. l. 1. In 14: *Carex firma* 1, *Festuca pumila* r°, *Salix waldsteiniana* +, *Timmia bavarica* +. In 15: *Catoscopium nigratum* (+), *Hygrohypnum luridum* +. In 16: *Sesleria varia* 1, *Carex firma* +, *Aneura pinguis* r. In 17: *Festuca rubra* r. In 18: *Carex sempervirens* 1, *Aposeris foetida* +, *Parnassia palustris* r, *Epipactis atrorubens* r, *Salix waldsteiniana* r. In 24: *Philonotis seriata* 1, *Cirsium spinosissimum* +, *Ligusticum mutellina* 1, *Chrysanthemum alpinum* +, *Festuca violacea* +, *Arabis alpina* +. In 25: Vgl. die unter 1–23 nachgetragenen Arten, diese mit einer Stetigkeit von 3%. Ferner *Salix waldsteiniana* 9%, *Carex firma* 6%, *Alchemilla vulgaris* coll. 6%, *Carex panicea* 6%, *Parnassia palustris* 6%, *Juncus alpinus* 6%, *Carex frigida* 6%. Mit einer Stetigkeit von 3% weiter: *Carex rostrata*, *Equisetum palustre*, *Veronica alpina*, *Bartsia alpina*, *Tofieldia calyculata*, *Cerastium holosteoides*, *Campanula scheuchzeri*, *Tussilago farfara*, *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Chrysanthemum atratum*, *Equisetum arvense*, *Leontodon hispidus*, *Carex fusca*.

In 26: *Salix waldsteiniana* 20%, weiter mit einer Stetigkeit von 10%: *Blindia acuta*, *Scapania undulata*, *Pellia epiphylla*, *Philonotis seriata*, *Petasites paradoxus*, *Veronica beccabunga*, *Drepanocladus aduncus*, *Bryum schleicheri*, *Juncus filiformis*, *Mnium seligeri*, *Pedicularis rostrato-capitata*, *Juncus articulatus*, *Carex flacca*, *Saxifraga androsacea*, *Alchemilla fissa*, *A. glabra*, *Salix hastata*, *Pinguicula alpina*, *Parnassia palustris*.

1–18: Typische Variante.

1–11: Reine Ausbildung, davon 11: *Bryum pseudotriquetrum*-Fazies.

12–14: *Juncus triglumis*-Ausbildung.

15–18: *Carex ferruginea*-Ausbildung.

19–24: Variante von *Bryum turbinatum*.

25: Gesamtstetigkeit der typischen Subassoziation nach 35 Aufnahmen aus dem Allgäu in Prozenten (vgl. diese Tabelle, Sp. 1–23, weitere 10 Aufnahmen der typischen Variante (reine Ausbildung) sowie weitere 2 Aufnahmen der Variante von *Bryum turbinatum*).

26: Gesamtstetigkeit der typischen Subassoziation nach 10 Aufnahmen aus den übrigen Ostalpen in Prozenten, davon 3 Aufn. von Thimm (1953) aus dem Sonnwendgebirge (Tirol), 2 Aufn. von Lippert (1966) aus den Berchtesgadener Alpen, 1 Aufn. (n. p.) des Verf. aus dem Karwendel, 3 Aufn. (n. p.) des Verf. aus dem Roßkogelgebiet bei Innsbruck und 1 Aufn. (n. p.) des Verf. aus dem Ötztal (Obergurgl).

1: Unterhalb der Kühgundalm im oberen Warmatgundtal bei Birgsau. 2: Oberhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf. 3: Seealpsee bei Oberstdorf. 4: Seealpsee bei Oberstdorf gegen den Zeiger. 5: Oberhalb des Pr.-Luitpold-Hauses im Hintersteiner Tal. 6: Rappensee. 7: Unterhalb der Pointhütte im Hintersteiner Tal (Quelle). 8: Oberhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf. 9: Seealpsee bei Oberstdorf. 10: Rappensee. 11: Oberhalb des Pr.-Luitpold-Hauses im Hintersteiner Tal. 12: Oberhalb der Wengenalp im Nebelhorngebiet. 13: Unterhalb des Pr.-Luitpold-Hauses im Hintersteiner Tal, pH des Bodens 6,8. 14: Oberhalb des Pr.-Luitpold-Hauses im Hintersteiner Tal. 15: Südseite des Koblat (Nebelhorngebiet). 16: Oberhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf. 17: Warmatgundtal bei Birgsau oberhalb der Wankalm. 18: Unterhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf. 19: Unterhalb der Kühgundalm im oberen Warmatgundtal bei Birgsau. 20, 21: Südseite des Koblat (Nebelhorngebiet). 22: Wannenkopf bei Obermaiselstein (Nordseite). 23: Westlich des Engeratgundsees (Daumengebiet). 24: Unterhalb Berghaus Oberaar (Grimsel-Gebiet); pH des Bodens unter *Bryum turbinatum* 7,2.

Die Standorte der Gesellschaft sind feucht bis naß (nasser als die des *Cratoneuretum commutati*). Die Bestände können recht großflächig ausgebildet sein, so an Schuttquellen oder wenig eingeschnittenen Quellbächen. Das Gesamtareal derartiger Quellfluren kann dabei Flächen von mehreren Ar umfassen, wobei an solchen Stellen immer ein kleinflächiger Wechsel des *Cratoneuretum falcati* mit vegetationsarmen, feuchten bis nassen Schuttflächen sowie (flächenmäßig zurücktretend) mit dem *Caricetum ferruginei* und dem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* zu beobachten ist. Den Aufnahmen liegen in der Regel Flächen von wenigen m² zugrunde, bei Übergangsbeständen zum *Caricetum ferruginei* meist Flächen unter 1 m² Größe. – Eine Tuffbildung, wie sie im *Cratoneuretum commutati* vor allem in tiefen Lagen zu beobachten ist, fehlt hier; die Gefäßpflanzen wurzeln in dem Grus und Schluff, der sich unter den Rasen von *Cratoneuron falcatum* gesammelt hat.

Innerhalb des *Cratoneuretum falcati* lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden: eine typische und eine mit *Eriophorum scheuchzeri*, die zum *Eriophoretum scheuchzeri* überleitet. Die artenarmen Bestände (mit weniger als 10 Arten) der typischen Subassoziation, die als Kern des *Cratoneuretum falcati* anzusehen sind, nehmen die nassesten Stellen ein. Hier kann *Cratoneuron falcatum* oft submers bleiben; es bildet dann dunkel- bis schwärzlichgrüne Rasen aus. Wo die Standorte etwas trockener sind, schließen Rasen gelbbrauner Farbe an, in denen auch oft Sporogone gebildet werden. (Bestände mit *Cratoneuron falcatum* fo. *irrigatum*, die meist im Quellbereich selbst und submers vorkommen, wurden nicht aufgenommen.) Schwach differenziert sind Bestände mit *Juncus triglumis*. Die Pflanze ist kennzeichnend für trockene, z.T. etwas betretene Randbereiche der Gesellschaft, in der die *Cratoneuron*-Decken bereits etwas lückig sind. Dabei wächst sie regelmäßig in den *Cratoneuron*-Rasen und nur selten an offenen Erdstellen. – Übergangsbestände zum *Caricetum ferruginei* sind immer nur kleinflächig ausgebildet. – Zu erwähnen ist noch eine Fazies mit *Bryum pseudotriquetrum*, die an offensichtlich gestörten Stellen angetroffen wurde (Tab. 3, Aufn. 11).

Eine Variante von *Bryum turbinatum* findet sich an Quellen schwacher Schüttung und bevorzugt hier langsam durchsickerte Stellen. Die Standorte sind meist trockener als die der typischen Variante. Derartige Bestände wurden im Allgäu besonders im kalkarmem Gebiet des Wannenkopfes oberhalb Obermaiselstein beobachtet: die Ausbildung scheint aber, wie pH-Messungen an *Bryum turbinatum*-Beständen im Grimselgebiet (Oberaar) zeigen, als basiphytisch anzusprechen zu sein (pH-Werte zwischen (6,4) 6,8 und 8,3, meist um 7,2). In dieser noch wenig beachteten Variante kann *Bryum turbinatum* dominieren, gerade an trockeneren Stellen, während *Cratoneuron falcatum* zurücktritt oder gar fehlen kann. Aufn. 24 in Tab. 3 belegt diese Ausbildung aus dem Grimselgebiet.

Die schwellenden Rasen von *Bryum turbinatum* können im Gelände leicht mit denen von *Bryum schleicheri* verwechselt werden. Doch ist der Umriß der Sproßspitze bei *Br. schleicheri* stumpf, bei *Br. turbinatum* spitz. Dazu kommen die Sporogone, die bei *Br. turbinatum* immer wieder zu finden sind, während *Br. schleicheri* praktisch nur steril bekannt ist.

Verbreitung und Ökologie von *Bryum turbinatum* sind noch wenig bekannt. AMANN (1912–15) bezeichnet die Art als indifferent gegenüber der Bodenreaktion und nennt aus der Schweiz Fundstellen aus niederen Lagen des Tessins bis in Höhen über 3100 m. Auch FAMILER bringt aus Bayern eine Reihe von Fundortsangaben, ohne daß sich eine Bindung des Moores an eine bestimmte Höhenstufe erkennen läßt. Ganz offensichtlich hat *Bryum turbinatum* jedoch einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt in der subalpinen und alpinen Stufe.

Kontaktgesellschaft der typischen Subassoziation des *Cratoneuretum falcati* sind zumeist *Carex ferruginea*-Bestände oder das *Seslerio-Caricetum sempervirentis*. Dabei schiebt sich zwischen dem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* und dem *Cratoneuretum* vereinzelt ein *Oncophorus virens*-Saum dazwischen (vgl. S. 281). Flachmoorwiesen (*Eriophorion latifoliae*)

Tab. 4: Cratoneuretum falcati GAMS 1927,
Subassoziation von Eriophorum scheuchzeri

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Höhe (m)	1850	2000	1850	2020	2000	2000	2050
Fläche (m ²)	3	0,5	4	1		4	4
Vegetat. bedeck. (%)							
Krautschicht	40	20	70	30	60	60	60
Moosschicht	100	100	70	100	10	10	10
Artenzahl	15	8	9	7	5	5	8
Kennarten der Assoziation:							
Cratoneuron commutatum var. falcatum	4	5	4	4	2	2	1
Juncus triglumis	3	1	3		1	+	
Bryum turbinatum	2		1				
Trennart der Subassoziation:							
Eriophorum scheuchzeri .	1	1	2	3	3	3	3
Sonstige:							
Agrostis stolonifera	2	+	1		2	1	
Deschampsia cespitosa	2		+				1
Bryum pseudotriquetrum	+			2			1
Equisetum variegatum					+	1	1
Epilobium alsinifolium	1						
Philonotis fontana	1			2			
Carex fusca		2	2				

Außerdem einmal: In 1: Juncus alpinus 1, Ranunculus aconitifolius 1, Polygonum viviparum r, Poa alpina 1, Taraxacum officinale coll. r, Carex ferruginea +. In 2: Ranunculus montanus 1, Juncus articulatus r, Crepis paludosa r. In 3: Drepanocladus revolvens 1. In 4: Cerastium cerastoides 1, Oncophorus virens 2, Pohlia ludwigii 1. In 7: Poa supina 1, Caltha palustris 1, Plantago alpina +.

1: Mulde westlich des Engeratsgundsees. 2: Oberhalb der Wengenalp (Nebelhorngebiet). 3: Mulde westlich des Engeratsgundsees. 4: Laufbichelsee (Koblat, Nebelhorngebiet). 5, 6: Oberhalb der Wengenalp (Nebelhorngebiet). 7: Rappensee.

Alle Aufnahmen von relativ trockenen (feuchten), beweideten bis stärker betretenen Stellen.

wurden im Allgäu nicht als Kontaktgesellschaften des Cratoneuretum falcati typicum beobachtet.

In der Subassoziation von *Eriophorum scheuchzeri* (Tab. 4) kommt als Trennart *Eriophorum scheuchzeri* hinzu. Dabei dominiert *Eriophorum scheuchzeri* an Stellen mit wenig bewegtem Wasser, während *Cratoneuron falcatum* hier keine Rolle spielt. Wo die Standorte stärker durchsickert werden, ist *Cratoneuron falcatum* die dominierende Art, während *Eriophorum scheuchzeri* zurücktritt. *Drepanocladus exannulatus* und *Calliargon stramineum*, die im Allgäu die Moosteppe des Eriophoretum scheuchzeri bilden, wurden in diesen Beständen nicht beobachtet. – *Juncus triglumis* ist hier häufiger als in der typischen Subassoziation des Cratoneuretum falcati. – Insgesamt sind die Standorte der Subassoziation von *Eriophorum scheuchzeri* trockener als die der typischen Subassoziation und werden auch nicht so stark durchsickert. – Die Subassoziation von *Eriophorum scheuchzeri* umfaßt in der Regel Flächen von mehreren m² und ist so recht großflächig ausgebildet.

Das Cratoneuretum falcati ist im Allgäu in der typischen Subassoziation in Höhen oberhalb 1400 bis 1500 m weit verbreitet, in der Subassoziation von *Eriophorum scheuchzeri* seltener und meist oberhalb 1700–1800 m anzutreffen. Nur in Kalk- und Dolomitgebieten ohne wasserstauende Schichten oder über Sandstein (so in der Hörnergruppe) ist das Cratoneuretum falcati seltener.

Entlang von Bächen mit sauberem Wasser reicht *Cratoneuron commutatum falcatum* noch weit in die Montanstufe hinab. Das Moos ist an solchen Stellen meist mit *Hygrohypnum luridum* vergesellschaftet:

Weissachtal oberhalb Oberstufen nahe dem Wirtsh. Lanzenbach, 840 m. Fläche 0,1 m², Neigung 30°, Vegetat. bedeck. 90%. Bestand ca. 0,1–0,25 m über dem Wasserspiegel. Kontaktgesellschaft höher gelegener Stellen *Cinclidotus fontinaloides*-Bestände.

4 *Hygrohypnum luridum*

3 *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum*

Während die Subassoziation von *Eriophorum scheuchzeri* bisher noch nicht bekannt war, wurde die typische Subassoziation des *Cratoneuretum falcati* aus den Ostalpen mehrfach dargestellt, so von OBERDORFER (1957, als *Cratoneuro-Arabidetum*) aus dem Allgäu, von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen, von THIMM (1953) aus Tirol (Sonnwendgebirge) und von G. BRAUN-BLANQUET (1931) aus den Gebiet des Großglockners (hier mit dominierendem *Cratoneuron commutatum* s. str. und nur einmal enthaltenem *Cr. commutatum falcatum*). – Weitere Aufnahmen des Verf. belegen die Gesellschaft aus dem Karwendel, den Ötztaler Alpen und dem Roßkogelgebiet bei Innsbruck. Sie scheint in den Ostalpen recht einheitlich ausgebildet zu sein. Nur die Bestände aus kalkarmen Gebieten des Roßkogels und der Ötztaler Alpen weichen etwas durch das Fehlen anspruchsvollerer Arten wie *Hutchinsia alpina* oder durch das Vorkommen von Acidophyten wie *Diabelon squarrosus* oder *Scapania undulata* stärker von den Beständen des Allgäus ab. – Zum *Cratoneuretum falcati* gehören neben der klassischen Beschreibung von GAMS (1927) aus den Walliser Alpen zahlreiche Aufnahmen von AMANN (1928) sowie das von KOCH (1928) aus dem St. Gotthard-Gebiet beschriebene *Cratoneureto-Arabidetum bellidifoliae*, auch wenn dort die Bestände wohl nicht so scharf aufgenommen und charakterisiert wurden wie in späteren Jahren, ferner die Aufnahmen von GRETER (1936) aus der Schweiz. Aus den südlichen Westalpen liegt eine Tabelle der Gesellschaft von GUINOCHET (1938) vor. Wahrscheinlich ist die *Epilobium alsinifolium*-Assoziation LÜDI 1921 (in der die Moose nicht erfaßt wurden) hierher zu stellen (vgl. auch FREY 1922: „Moosreiche *Epilobium alsinifolium*-Ass.“, die jedoch nach dem Vorkommen von *Scapania undulata* und *Bryum weigelii* als acidophil einzustufen ist).

Ob die von AICHINGER (1933) als *Cratoneuretum commutati* publizierten Aufnahmen hierher gehören, scheint fraglich. Die von WALTHER (1942) belegten Bestände mit *Cratoneuron falcatum* lassen sich kaum hier anschließen. Einmal wurden Gefäßpflanzen nicht erfaßt; zum anderen dürften die Flächen viel zu komplex aufgenommen sein, wie nach den Moosen zu urteilen ist (vgl. auch POELT 1954).

Aus dem außeralpinen Bereich wurden entsprechende Bestände mehrfach beschrieben: von BRAUN-BLANQUET (1948) aus den Pyrenäen als *Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae*, von SZAFER und SOKOLOWSKI (1927) aus der Tatra als *Cratoneurum falcatum* – *Cardamine opizii*-Ass. und von MC VEAN u. RATCLIFFE (1962) als *Cratoneuron-Saxifraga aizoides* nodum. Da *Cratoneuron falcatum* holarktisch verbreitet ist, sind entsprechende Gesellschaften auch in Amerika und Ostasien zu erwarten. So ist anzunehmen, daß die Bezeichnung „*Cratoneuretum falcati*“ auf längere Zeit nicht glücklich ist. So wäre zu prüfen, etwa die Bestände der Alpen, der Karpathen und der Pyrenäen in einer Assoziation zusammenzufassen. Floristisches Sondergut der *Cratoneureten* dieser Gebiete gegenüber denen Nordeuropas wären z. B. *Saxifraga stellaris* ssp. *alpigena*, *Arabis jacquinii*, *Heliosperma quadridentatum* oder *Hutchinsia alpina*, wobei die meisten dieser Arten innerhalb eines enger gefaßten *Cratoneuretum* weniger Kennarten als vielmehr geographische Trennarten wären.

3. Cratoneuron decipiens-Gesellschaft

(Tab. 5)

Im Bereich kalkhaltiger Quellen in Höhen oberhalb 1200 bis 1500 m findet sich an feuchten bis nassen Stellen mit kaum bewegtem bis stagnierendem Wasser eine Gesellschaft mit *Cratoneuron decipiens* als dominierender Art. Seltener kommt hier *Mniobryum wahlenbergii* var. *glaciale* (*Mn. albicans* y. *gl.*) vor, das im Allgäu als schwache Kennart dieser Gesellschaft anzusehen ist. *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* greift aus dem benachbarten Cratoneuretum *falcati*, das an nasseren Stellen anschließt, immer wieder in diese Gesellschaft in geringer Menge über; einen (relativ seltenen) Mischbestand zwischen dem Cratoneuretum *falcati* und der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft zeigt Aufn. 11.

Epilobium alsinifolium ist hier häufiger anzutreffen als im Cratoneuretum *falcati*, *Saxifraga stellaris* dagegen seltener. *Deschampsia cespitosa*, *Ranunculus aconitifolius* und *Caltha palustris* sind hier häufiger vertreten als im Cratoneuretum *falcati*, wie überhaupt Gefäßpflanzen hier eine wichtige Rolle spielen und in den Beständen Deckungswerte von 30 und mehr Prozenten erreichen. – Die Bestände sind teilweise infolge Beweidung gestört und so oft nur kleinflächig ausgebildet. Dabei scheint die *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft durch Beweidung gefördert zu werden, offensichtlich, weil Gefäßpflanzen zurückgedrängt werden. Kontaktgesellschaft ist an trockeneren Standorten eine Staudenflur mit *Chaerophyllum hirsutum*, *Caltha palustris*, *Ranunculus aconitifolius* (seltener) und *Aconitum napellus*, die wohl als subalpine Form dem Chaerophyllo-Ranunculetum *aconitifolii* zuzuordnen ist. Seltener wird die *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft an trockeneren Stellen von *Cardamine amara*-Beständen abgelöst („*Cardaminetum amarae*“):

Oberhalb des oberen Bärgründes (Hintersteiner Tal), ca. 1700 m. Bestand feucht; Kontaktgesellschaft an trockeneren Standorten mit *Rumex alpinus* und *Senecio alpinus*. – Fläche 5 m², Vegetat. bedeck. 100%.

5	<i>Cardamine amara</i>	r	<i>Aconitum napellus</i>
1	<i>Epilobium alsinifolium</i>	+	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
1	<i>Senecio alpinus</i>	+	<i>Petasites hybridus</i>
1	<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	1	<i>Mniobryum wahlenbergii glaciale</i>
+	<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	<i>Brachythecium rivulare</i>

Neben der typischen Ausbildung der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft zeigt die Tabelle eine schwach geschiedene mit *Epilobium anagallidifolium* und *Eriophorum scheuchzeri*, die offensichtlich ärmere Standorte anzeigt und zum Caricetum *fuscae* bzw. Eriophoretum *scheuchzeri* überleitet.

Der Tabelle wurden zwei Vergleichsaufnahmen aus dem Roßkogelgebiet bei Innsbruck angeschlossen. Hier fand sich die Gesellschaft über kalkarmem Gestein entlang einer schnell fließenden Rinne, wobei an trockeneren Stellen *Luzula spadiccea*-Bestände anschlossen und an nassen das Cratoneuretum *falcati* (in Fragmenten) folgte. Dabei wechselten *Cratoneuron decipiens* und *Mniobryum glaciale* auf kleinen Flächen als dominierende Arten, ohne daß standörtliche Unterschiede zu erkennen waren.

Cratoneuron decipiens gilt als weniger basiphil als *Cr. commutatum* (AMANN 1912–15: Calcifuge tolerant). Auf einen relativ kalkarmen Standort deuten auch das Vorkommen von *Mniobryum wahl. glaciale* (neutrophil) wie die Einordnung entsprechender Bestände beim Cardamino-Montion (BRAUN-BLANQUET 1930). Eigene pH-Messungen des humosen, meist kalkfreien Substrates unter *Cratoneuron decipiens* ergaben Werte zwischen pH 5,6 und 7,3: Bärgründle im Hintersteiner Tal (1700 m) 7,2–7,3, oberhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf (1680 m) 7,1, an ärmeren Stellen oberhalb des Schlappoltsees am Fellhorn (1740 m) 6,4–6,8, aus anderen Gebieten: Oberaar (Grimsel-Gebiet, 2400 m) 5,6–5,7, Feldberg (Schwarzwald,

Tab. 5: *Cratoneuron decipiens* - Gesellschaft

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Höhe (m)	1700	1670	1750	1700	1700	1680	1600	1700	1600	1700	1740	1600	1700	1900	1900
Fläche (m ²)	1	0,2	2	1,5	3,5	1,5	1,5	1,5	0,7	0,6	0,3	1	1,5	1	2
Vegetat.bedeck. (%)															
Krautschicht	30	30	40	30	40	60	25	60	30	60	90	60	60	25	20
Moosschicht	90	100	100	90	70	60	80	80	80	40	100	80	80	90	90
Artenzahl (insgesamt)	9	11	12	12	8	11	13	18	12	8	7	13	20	10	9
Artenzahl (Moose)	2	3	2	3	2	1	7	4	5	2	5	4	5	4	4
Kenn- u. Trennart d. Gesellschaft:															
<i>Cratoneuron decipiens</i>	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	1
<i>Mniobryum wahlenbergii</i> var. <i>glaciale</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	2	.	2	.	.	1	4
Trennarten d. Variante:															
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	2	.	.
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Montio-Cardaminetee-Arten:															
<i>Epilobium alsinifolium</i>	+	1	1	2	1	+	1	1	1	3	2	+	+	+	1
<i>Cratoneuron commutatum</i> var. <i>falcatum</i>	+	.	1	+	.	.	2	2	.	2	3	.	.	1	+
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	2	2	r	1	2	.	2	.	.	.	1	+
<i>Saxifraga stellaris</i>	1	2	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Bryum turbinatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.
<i>Philonotis calcareo</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis jacquini</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus triglumis</i>	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philonotis seriata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.
Sonstige:															
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	2	.	1	2	3	1	2	1	1	.	.	2	.	+
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	2 ^o	.	1 ^o	.	.	2	1	1 ^o	+	.	1 ^o	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	.	.	.	1	2	2	.	2	.	1	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	+	.	.	.	.	1	+	2	.	+	1	2	.	.
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	1	r	.	.	+	2	.	.	1	+	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	2	.	.	2	2	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Willemetia stipitata</i>	.	.	2	.	.	.	r	1	.	.	.	.	1	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	r	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Viola palustris</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Juncus alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Senecio alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.
<i>Luzula spadicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

Außerdem einmal: In 1: *Tussilago farfara* 1. In 2: *Bryum schleicheri* r, *Stellaria nemorum* r. In 3: *Equisetum variegatum* 2, *Lotus uliginosus* +, *Carex rostrata* 2, *Allium schoenoprasum* 2. In 4: *Achillea atrata* +. In 6: *Equisetum fluviatile* 1. In 7: *Mnium cinclidoides* +, *Pohlia ludwigii* 1. In 8: *Carex ferruginea* 1. In 12: *Carex fusca* 3, *Chiloscyphus polyanthos* +, *Philonotis fontana* +. In 13: *Poa supina* 1, *Carex echinata* 1, *Cirsium spinosissimum* r, *Polygonum viviparum* +, *Cerastium latifolium* r, *Mnium pseudopunctatum* +, *Sagina saginoides* +. In 14: *Calamagrostis villosa* 1. In 15: *Mnium punctatum* +.

1–13: Aufnahmen aus den Allgäuer Alpen.

1–11: Typische Variante, 12–13: Variante von *Epilobium anagallidifolium*.

14–15: Vergleichsaufnahmen aus dem Roßkogelgebiet bei Innsbruck.

1: Seealpsee bei Oberstdorf gegen den Zeiger. 2: Seealpsee bei Oberstdorf. 3: Unterhalb der Kanzelwand am Abstieg nach Riezlern. 4: Oberes Bärgündele (Hintersteiner Tal); pH des humosen Substrates unter *Cratoneuron decipiens* 7,2–7,3; Substrat ganz schwach kalkhaltig. 5: Oberes Bärgündele (Hintersteiner Tal); pH des humosen Substrates unter *Cratoneuron decipiens* 7,1–7,2. 6: Oberhalb des Geißalpsees bei Oberstdorf. 7: Nordseite des Wannenkopfs bei Obermaiselstein. 8: Unterhalb des Schlappotsees. 9: Nordseite des Wannenkopfes bei Obermaiselstein. 10: Unterhalb des Schlappotsees. 11: Oberhalb des Schlappotsees. 12: Nordseite des Wannenkopfes bei Obermaiselstein. 13: Oberes Bärgündele im Hintersteiner Tal. 14, 15: Roßkogel bei Innsbruck im Inzinger Kar gegen das Rangerköpfele.

am Seebuck gegen den Feldsee, 1250 m) 6,1–6,4 (alle Messungen in wäßriger Lösung, vgl. dazu auch die pH-Angaben von GRETER (1936) 6,8 u. 7,4, GUICHONET (1938) 6,0–6,5–6,7 und GIL u. VARO (1973) 6,5). – Diese Einzelmessungen sagen allerdings relativ wenig über die ökologische Breite des Moooses aus.

Bisher wurden nur wenige Aufnahmen von Beständen mit *Cratoneuron decipiens* publiziert, so daß sich für die vorliegende Gesellschaft kaum Parallelen anbieten. Einzelaufnahmen mit *Cratoneuron decipiens* aus den Alpen finden sich bei GUINOCHET (1938, *Cardaminetum amarae*, schwach saures Substrat), GIACOMINI (1939, ass. a *Cratoneuron commutatum* et *Cr. filicinum*), THIMM (zus. mit *Bryum schleicheri*, offensichtlich in Nähe eines *Caricetum fuscae*), LIPPERT (1966, *Cardamine amara* – *Cratoneuron commutatum*-Ges.) und HAGEL (1970, *Bryetum schleicheri*), aus außeralpinen Gebieten bei Braun-Blanquet (1930, *Cratoneuron decipiens*-*Cardamine opizii*-Assoziation, Tatra) und DAHL (1956, *Cratoneureto-Saxifragetum aizoidis*, Norwegen).

Fassung und Benennung der *Cratoneuron decipiens*-Bestände, die sicher eine eigene Assoziation darstellen, sollten noch offen bleiben, bis weiteres Material vorliegt.

4. Zur Soziologie von *Bryum schleicheri*

(Tab. 6)

Bryum schleicheri, durch seine gelbgrünen, schwellenden Rasen eines der auffallendsten Moose subalpiner und alpiner Quellfluren, ist schon lange als basiphil bekannt (AMANN 1912–15, vgl. auch die Messungen von GRETER 1936, der pH-Werte zwischen 6,4 und 7,2 feststellte). Die späteren Aufnahmen und Listen belegen die Zugehörigkeit vieler *Bryum schleicheri*-Bestände zum *Cratoneuron*-Verband (GAMS 1927, AMANN 1930, KÄSTNER 1938, THIMM 1953). Daneben kommt *Bryum schleicheri* auch an kalkarmen Standorten vor, so erstmals belegt von BRAUN-BLANQUET (1926) aus der Auvergne, später von KOCH (1928) aus den Schweizer Alpen, von ESKUCHE (1956) aus dem Montafon, von KAMBACH u. WILMANN (1969) aus dem Schwarzwald, von BÜKER (1942) aus Nordwestdeutschland, von BRAUN-BLANQUET (1948) aus den Pyrenäen und von GIL u. VARO (1973) aus der Sierra Nevada. *Bryum schleicheri*, die Charakterart des *Bryetum schleicheri* BR.-BL. 1926, war in der pflanzensoziologischen Literatur gewissermaßen ein Symbol für kalkarme Standorte der subalpinen und alpinen Lagen. Das Moos hat jedoch eine zu große ökologische und soziologische Amplitude; sie zwingt, den alten Begriff des „*Bryetum schleicheri*“ aufzugeben. Für die bisher als *Bryetum schleicheri* bezeichneten Bestände bietet sich der von HERZOG (1943) verwendete Name an: „*Bryum schleicheri-Philonotis seriata*-Verband“ (*Bryo schleicheri-Philonotidetum seriatae*; der Begriff des „Verbandes“ bei HERZOG entspricht ungefähr dem einer Union oder Assoziation, vgl. ferner auch KÄSTNER (1938): *Bryetum schleicheri philonotidetosum seriatae*).

In den Kalkgebieten des Allgäus ist *Bryum schleicheri* weit verbreitet, besonders in Höhen zwischen (1300) 1500 und 2000 m (Einzelangaben vgl. FAMILLER und KOPPE, tiefste Fundstellen nach FAMILLER im Hintersteiner Tal bei 860 m). Auf kalkarmen Substraten wurde im Allgäu das Moos nur vereinzelt beobachtet (Hörnlesee bei Wertach). – Im Gebiet ist auffallend, daß *Bryum schleicheri* gern an vom Vieh zertretenen Stellen wächst. Oft erreicht an solchen *Bryum schleicheri*-Stellen die Gesamtdeckung der Vegetation nur Werte um 60%. Ähnliche Beobachtungen teilen bereits KAMBACH und WILMANN (1969) aus dem Schwarzwald mit¹⁾. Vielfach ist *Bryum schleicheri* nur an solchen Sekundärstellen zu finden und fehlt an

¹⁾ Auch in den Pyrenäen bevorzugt *Bryum schleicheri* kalkhaltige Quellfluren und ist oft an von Vieh zertretenen Quellstellen anzutreffen (mündl. Mitt. von Frau Prof. C. CASAS).

ungestörten Quellflurstandorten (z. B. im Gebiet Pointhütte-Bärgündele). In solchen Gebieten dürfte das Moos streng genommen nur als Archaeophyt angesehen werden. Doch gibt es im Allgäu sicher auch ursprüngliche, nicht menschlich bedingte Vorkommen, so vielleicht am Rappensee, sicher unterhalb der Kühgundalm im oberen Warmatgundtal. Allerdings sind diese weit seltener als sekundäre Vorkommen.

Die Vorliebe von *Bryum schleicheri* für gestörte Stellen dürfte mit der Fähigkeit des Moooses zur Regeneration zusammenhängen. An offenen Stellen kann sich die Art relativ rasch einstellen, in der Regel über eingeschleppte Einzelstengel, die rasch neue Triebe bilden, während *Cratoneuron*-Arten als Pioniere an solchen Stellen kaum zu finden sind. Durch Tritt allerdings werden die lockeren Rasen von *Bryum schleicheri* stärker geschädigt als die niederen, verwobenen Decken von *Cratoneuron commutatum falc.* oder *Cr. decipiens*, aus deren Rasen sich nur schwer Einzelpflanzen herauslösen lassen. Viele *Bryum schleicheri*-Bestände könnten entstanden sein, nachdem in Cratoneureten durch Mensch und Vieh offene Stellen geschaffen hatten: diese konnten dann von *Bryum schleicheri* besiedelt werden. – Da bei *Bryum schleicheri* Sporogone praktisch nicht vorkommen, dürfte das Moos weitgehend auf vegetative Vermehrung durch Einzelstengel oder Stengelbruchstücke angewiesen sein.

Die *Bryum schleicheri*-Bestände des Allgäus, die als Bryetum schleicheri bereits von OBERDORFER (1950) und KNAPP (1962) kurz erwähnt wurden, lassen sich als *Bryum schleicheri*-Ausbildungen mehreren Gesellschaften anschließen. Eine Fassung als eine eigene Assoziation erscheint nicht sinnvoll.

Im Cratoneuretum commutati, das oberhalb 1000 m nur vereinzelt vorkommt, wurde *Bryum schleicheri* nur selten beobachtet (Tab. 6, Aufn. 1). Hier wurde das Moos nur an gestörten Stellen angetroffen; natürliche Vorkommen sind im Bereich des Cratoneuretum commutati unwahrscheinlich.

Auch im Cratoneuretum falcati (in Höhen oberhalb 1500 m) sind die meisten Standorte von *Bryum schleicheri* von Mensch und Tier beeinflusst (Tab. 6, Aufn. 2–7). Ein wohl natürliches Vorkommen wurde in Aufn. 7 am Rande einer langsam fließenden Quelle erfaßt. Standortlich nehmen diese *Bryum schleicheri*-Ausbildungen etwas trockenere Stellen als das typische Cratoneuretum falcati ein. Hierauf weist in den Beständen auch die hohe Beteiligung von Gefäßpflanzen.

In der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft ist im Allgäu *Bryum schleicheri* häufiger anzutreffen als im Cratoneuretum falcati. Hier sind auch immer wieder natürliche Vorkommen des Moooses anzunehmen, wenn auch die meisten *Cratoneuron decipiens*-Bestände kein *Bryum schleicheri* enthalten. Beispiel für ein wohl natürliches Vorkommen des Moooses in der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft bietet Aufn. 8, wo *Bryum schleicheri* die nassesten Stellen des Quellaustrittes bevorzugt, *Cratoneuron decipiens* die etwas trockeneren Standorte.

Aufnahmen 15 und 16 belegen Vorkommen von *Bryum schleicheri* an kalkarmen Standorten. Eine pH-Messung des Bodens unter *Bryum schleicheri* ergab in Aufn. 16 einen Wert um 5,5–5,6. Hier handelte es sich um stark zertretene Bestände, die wohl aus dem Caricetum fuscae subalpinum hervorgegangen sind. Sie lassen kaum floristische Beziehungen zu Quellfluren erkennen.

Die weite soziologische Spanne von *Bryum schleicheri* belegt folgende Aufnahme, die aus einer lückigen, regelmäßig gemähten *Carex rostrata*-reichen Feuchtwiese stammt:

Grasgehren oberhalb Obermaiselstein, Wiese unterhalb der Schönberger Alm, ca. 1320 m. – Fläche 4 m², Vegetat. bedeck. Krautschicht 90%, Mooschicht 40%.

Tab. 6: *Bryum schleicheri* - Bestände

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Höhe (m)	1350	1550	1550	1700	1580	1740	2050	1690	1750	1690	1700	1690	1740	1600	1600	1600
Fläche (m ²)	0,1	1	0,3	1,5	0,7	0,5	4	1	3	0,5	1	0,7	1,5	3	2	3
Vegetat.bedeck. (%)																
Krautschicht	40	20	10	10	5	30	25	40	60	20	40	10	30	60	70	40
Moosschicht	100	70	80	100	90	60	60	100	70	90	80	100	70	60	10	60
Artenzahl (insges.)	13	5:	6:	8	11	12	9	8	10	9	9	8	13	19	11	23
Artenzahl (Moose)	4	2	4	3	4	5	3	2	2	2	2	2	4	9	1	6
Kennzeichnende Art:																
<i>Bryum schleicheri</i>	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	2	2	3
Kennarten der Gesellschaften:																
<i>Cratoneuron commutatum</i> s.str.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cratoneuron commutatum</i> var. <i>falcatum</i>	.	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Cratoneuron decipiens</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	2	2	2	3	.	.
<i>Stellaria alsine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2
Montio-Cardamineeta-Arten:																
<i>Epilobium alsinifolium</i>	2	2	2	1	.	+	.	2	2	1	2	+	+	r	.	.
<i>Cardamine amara</i>	1	.	.	r	.	.	2	.	.	2	2	1	+	2	.	.
<i>Philonotis calcarea</i>	2	+	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mniobryum wahlenbergii</i> var. <i>glaciale</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	3	+	.
<i>Philonotis fontana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Saxifraga stellaris</i>	.	.	.	2	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum turbinatum</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
Sonstige:																
<i>Caltha palustris</i>	1	.	.	+	.	2	1	+	3	+	2	+	2	2	2	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	2	+	.	1	2	.	.	1	.	2	1	1	2	2	1
<i>Ranunculus acnitifolius</i>	1 ^o	.	.	+	+	+	2	.	2 ^o	+	1 ^o	.	+	1	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	2	1	2	.	2	1	.	1	2	2	+	.
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
<i>Poa supina</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Epilobium palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Außerdem einmal: In 1: *Equisetum arvense* +, *Lysimachia nemorum* +, *Cerastium holosteoides* 2^o. In 5: *Carex ferruginea* r, *Juncus alpinus* +, *Carex panicea* +, *Salix waldsteiniana* r. In 8: *Eriophorum angustifolium* 2. In 9: *Carex frigida* 1, *Allium schoenoprasum* 2. In 10: *Equisetum fluviatile* 1. In 11: *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Arabis jacquinii* (+). In 13: *Eriophorum scheuchzeri* r, *Alchemilla vulgaris* coll. r. In 14: *Calliergon stramineum* +, *Calliergon giganteum* +, *Senecio alpinus* r. In 15: *Ranunculus repens* +, *Poa trivialis* 1. In 16: *Trifolium repens* 1, *Carex canescens* r, *Carex echinata* 2, *Sagina saginoides* r, *Viola palustris* r, *Cardamine pratensis* 1, *Taraxacum officinale* s.l. +, *Callitriche* cf. *stagnalis* r, *Drepanocladus exannulatus* 2, *Mnium affine* +, *Climacium dendroides* +.

1: *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933, *Bryum schleicheri*-Ausbildung.

2-7: *Cratoneuretum falcati* Gams 1927, *Bryum schleicheri*-Ausbildung.

8-14: *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft, *Bryum schleicheri*-Ausbildung.

15-16: *Bryum schleicheri*-Bestände kalkarmer Standorte.

1: Oytal unterhalb der Käseralm. 2, 3: Oberhalb Grasgehren am Riedberger Horn. 4: Oberhalb des Geißalpses bei Oberstdorf. 5: Seealpssee bei Oberstdorf gegen den Zeiger. 6: Oberhalb des Schlappoltsees. 7: Rappensee. 8: Oberhalb des Geißalpses bei Oberstdorf. 9: Unterhalb der Kanzelwand am Abstieg gegen Riezlern. 10: Oberhalb des Geißalpses bei Oberstdorf. 11: Unterhalb des Schlappoltsees. 12: Oberhalb des Geißalpses bei Oberstdorf. 13: Oberhalb des Schlappoltsees. 14: Rand des Hörnleeses bei Wertach; pH des Bodens unter *Bryum schleicheri* 7,2-7,3. 15: Östlich des Hörnleeses bei Wertach. 16: Rand des Hörnleeses bei Wertach; pH des Bodens unter *Bryum schleicheri* 5,5-5,6.

3	<i>Carex rostrata</i>	1	<i>Poa pratensis</i>
2	<i>Polygonum bistorta</i>	+	<i>Deschampsia cespitosa</i>
3	<i>Equisetum fluviatile</i>	1	<i>Agrostis stolonifera</i>
3	<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Festuca pratensis</i>
1	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1	<i>Cardamine pratensis</i>
1	<i>Galium palustre</i>	+	<i>Senecio alpinus</i>
1	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	1	<i>Epilobium palustre</i>
r	<i>Trollius europaeus</i>	+	<i>Veratrum album</i>
1	<i>Myosotis palustris</i>	+	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
r	<i>Geum rivale</i>	1	<i>Stellaria alsine</i>
2	<i>Bryum schleicheri</i>	1	<i>Pellia epiphylla</i>
3	<i>Mnium punctatum</i>	1	<i>Mnium affine</i>
1	<i>Cratoneuron decipiens</i>	1	<i>Brachythecium rivulare</i>

Ähnliche *Bryum schleicheri*-Vorkommen konnte Verf. auch im Gran-Sasso-Gebiet (Apennin) beobachten, wo das Moos in Hochstaudengesellschaften mit *Senecio alpinus* in größerer Menge vorkam.

5. *Hymenostylietum recurvirostris* AMANN 1928

(Tab. 7, Sp. 1–5)

An durchsickerten Felsstellen bildet im Allgäu *Hymenostylium recurvirostre* (= *Gymnostomum rec.*) kleinflächige Bestände, die zu einer eigenen Gesellschaft gehören. Die Standorte können stark austrocknen und zeigen in der Regel eine Kalktuffbildung. Kennzeichnend für derartige periodisch austrocknende Stellen ist *Aneura pinguis*, während *Cratoneuron commutatum* (s. str. wie auch var. *falcatum*) seltener vorkommt und oft nur in einzelnen Stengeln aus dem benachbarten, feuchter stehenden *Cratoneurium commutati* übergreift. An trockeneren Stellen folgen Felspaltgesellschaften (Ordn. *Potentilletalia caulescentis*, hier auch oft mit *Potentilla caulescens* selbst). – Die Gesellschaft ist im Allgäu zerstreut anzutreffen, besonders in Höhen unter 1000 m, gern an südexponierten Hängen und oft in der Nähe von Wasserfällen (*Hymenostylium recurvirostre* steigt in den bayerischen Alpen bis über 2000 m hoch, vgl. FAMILLER). Sie wurde bisher mehrfach genannt, doch wenig belegt. Aus Südwestdeutschland wurde die Gesellschaft als *Orthothecio-Hymenostylietum* z. T. komplex belegt (PHILIPPI 1965). – Die Assoziation läßt sich dem *Cratoneurion*-Verband anschließen.

6. *Eucladietum verticillati* ALLORGE 1921

(Tab. 7, Sp. 6–8)

Standörtlich eng verwandt mit den *Hymenostylium recurvirostre*-Beständen sind *Eucladium verticillatum*-Bestände, die meist etwas trockenere und auch etwas wärmere Standorte als das *Hymenostylietum* einnehmen. Im Allgäu wurde die Gesellschaft nur vereinzelt angetroffen (Hinang bei Sonthofen, Weißachtal bei Oberstaufen, Wertacher Hörnle, hier ein bemerkenswert hoch gelegenes Vorkommen in 1500 m Höhe). Höchste Fundstellen des Moooses in den bayerischen Alpen sind nach LORENTZ und MOLENDO bei ca. 1400 m, nach FAMILLER bei 1500 m. – Der Tabelle wurde eine weitere Aufnahme aus den Chiemgauer Alpen angefügt.

Das *Eucladietum verticillati* wurde aus Süddeutschland mehrfach belegt (PHILIPPI 1965, BRAUN 1968, NEUMAYR 1971). Die Gesellschaft hat ihren Schwerpunkt in submediterranen

Tab. 7: *Hymenostylietum recurvirostris* AMANN 1928
und *Eucladietum verticillati* ALLORGE 1921

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe (m)	890	890	890	800	770	890	1500	700
Fläche (m ²)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,07	0,1	0,06	0,5
Neigung (°)	.	30	30	80	90	120	90	80
Vegetat. bedeck. (%)	80	80	80	90	100	80	80	100
Artenzahl	7	6	10	5	9	2	3	7
Kennarten der Assoziationen:								
<i>Hymenostylium recurvirostre</i>	5	4	4	4	5	.	.	.
<i>Eucladium verticillatum</i>	.	.	.	.	.	4	5	5
Trennart der Assoziationen:								
<i>Aneura pinguis</i>	+	+	+	.	.	2	.	+
Kennart des Verbandes:								
<i>Cratoneuron commutatum</i>	1	2	1	+°	r	.	1	1°
Sonstige:								
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	r	1	1	.	.	r	1
<i>Tofieldia calyculata</i>	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Jungermania tristis</i>	+	.	.	2	.	.	.	.
<i>Nostoc commune</i>	.	.	.	2	.	.	.	1

Außerdem: In 1: *Campanula cochleariifolia* +, *Mycelis muralis* 2. In 2: *Salix nigricans* juv. +. In 3: *Sesleria varia* 1, *Pinguicula vulgaris* r, *Salix purpurea* juv. r, *Eupatorium cannabinum* juv. r, *Oscillatoria* spec. 1. In 5: *Barbula crocea* 1, *Preissia quadrata* 1, *Molinia caerulea* +, *Schoenus ferrugineus* +, *Primula farinosa* +, *Linum catharticum* r. In 8: *Lophozia collaris* +, *Pellia endiviifolia* +.

1–3: Hinang bei Sonthofen, Felsen westlich des Wasserfalles. Bestände meist besonnt. 4: Weißbachfall unterhalb Steibis bei Oberstauen. 5: Sylvensteinsee, südexponierte Felswände oberhalb der Straße. 6: Hinang bei Sonthofen, beschatteter, überhängender Felsen westlich des Wasserfalles. 7: Ostseite des Wertacher Hörnles. 8: Egerndach bei Traunstein (Chiemgau).

Gebieten und enthält dort als weitere Arten *Adiantum capillum-veneris* und *Southbya stillicidiorum*; *Cratoneuron commutatum* kommt hier wesentlich seltener vor als etwa im *Hymenostylietum curvirostris*. Trotzdem soll die Gesellschaft provisorisch dem *Cratoneurion*-Verband angeschlossen werden.

7. Quellfluren kalkarmer Gebiete

In den kalkarmen Gebieten des Allgäues (über Mergel und Sandsteinen) sind Quellfluren nur vereinzelt anzutreffen. Die lehmigen Verwitterungsböden begünstigen Flachmoorwiesen (*Caricetum fuscae subalpinum* mit *Carex fusca*, *C. echinata* und *Trichophorum cespitosum*, wohl als Ersatzgesellschaft von Piceion-Wäldern), während Quellen selten sind. Die wenigen Quellfluren sind kleinflächig ausgebildet und meist stark durch menschliche Eingriffe oder Viehtritt gestört. Dabei handelt es um Sickerquellen mit geringer Schüttung. An Quellen mit stärkerer Schüttung oder an Quellabläufen ist das Wasser regelmäßig kalkhaltig; als Quellflugesellschaften finden sich hier regelmäßig *Cratoneureten*.

Stärkere Schuttquellen mit kalkarmem Wasser wurden im Allgäu nicht beobachtet. Auch sind die im Grundgebirgsbereich der Alpen an solchen Stellen vorkommenden *Harpanthus flavovianus* oder *Nardia compressa* aus dem Allgäu nicht bekannt. Andere Arten wie *Saccobasis polita* oder *Scapania paludosa* wurden nur selten beobachtet.

a. *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosom*-Gesellschaft

(Tab. 8, Sp. 1–7)

Wichtigste Quellflurgesellschaft kalkarmer Standorte des Allgäues ist die *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosom*-Gesellschaft, die durch *Philonotis fontana* und *Diobelon squarrosom* (= *Anisothecium palustre*) charakterisiert wird. Dabei kennzeichnet *Diobelon squarrosom* die nassen Stellen und kann hier schwammige, kaum betretbare Rasen bilden. *Philonotis fontana* bevorzugt die trockeneren Standorte. Lokale Kennarten, gleichzeitig Trennarten der Quellfluren kalkarmer Stellen gegenüber denen reicher Stellen, sind *Scapania undulata*, *Pellia epiphylla*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Epilobium palustre* und *Scapania paludicola*. Weitere Arten der Montio-Cardaminetea treten nur in geringer Menge und Stetigkeit auf, so *Epilobium alsinifolium* oder *Mniobryum wahlenbergii* v. *glaciale*. Bei den weiteren, hier vorkommenden Gefäßpflanzen handelt es sich um Arten des Calthion wie *Ranunculus aconitifolius* oder *Caltha palustris*, der Scheuchzerio-Caricetea fuscae (*Carex fusca*, *Willemetia stipitata*, *Carex echinata*) oder der benachbarten Weiden (*Deschampsia cespitosa*, *Agrostis gigantea*, *Trifolium repens*); sie sind an diesen Stellen oft nur in reduzierter Vitalität anzutreffen. Das Vorkommen anspruchsvoller Arten wie *Soldanella alpina*, *Cratoneuron spec.* oder *Lophozia collaris bantriensis* läßt vermuten, daß die Standorte recht basenreich sind und auch ökologisch den Quellfluren kalkreicher Standorte relativ nahe stehen. pH-Messungen des Bodens ergaben in einem Bestand an der Südseite des Schnippenkopfes unter *Diobelon sq.* einen Wert von 5,6 (in wäßriger Lösung, vgl. Tab. 8, Aufn. 3). Die in den Beständen bei Grasgehren am Riedberger Horn gemessenen Werte lagen deutlich höher: unter *Diobelon sq.* 6,6 und 6,4, unter *Philonotis fontana* bei 7 und darüber (hier war das Substrat ganz schwach kalkhaltig).

Die Bestände sind meist nur kleinflächig ausgebildet und umfassen oft nur wenige dm². Trotz der unterschiedlichen Flächengrößen der Aufnahmen zwischen 0,04 und 1,5 m² sind die Artenzahlen relativ einheitlich.

Die Gesellschaft ist im Allgäu nur vereinzelt zu finden. Am häufigsten wurde sie im Hörnergebiet westlich Bolsterlang beobachtet (hier besonders an den jungen Straßenböschungen bei Grasgehren). Weitere Vorkommen wurden im Felthorngebiet und am Schnippenkopf oberhalb Reichenbach festgestellt. Ein Beispiel für ein primäres Vorkommen bietet Aufn. 7, während die übrigen von mehr oder weniger gestörten Stellen in Flachmooren stammen.

Die *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosom*-Gesellschaft entspricht dem von BÜKER (1942) beschriebenen Montio-Philonotidetum und muß wohl hier angeschlossen werden, auch wenn *Montia rivularis* im Allgäu fehlt (vgl. VOLLMANN). Quellfluren entsprechender Lagen (1000–1500 m) der höheren Mittelgebirge Zentraleuropas (Vogesen, Schwarzwald, Erzgebirge) enthalten *Philonotis seriata* (dominierend) und *Saxifraga stellaris*, selten auch *Bryum schleicheri* und wurden als Bryetum schleicheri (philonotidetosum ser.) belegt (vgl. KÄSTNER 1938, HERZOG 1943, KAMBACH u. WILMANN 1969). *Philonotis seriata*, die im Schwarzwald und in den Vogesen in Höhen über 1000 bis 1200 m *Ph. fontana* ersetzt, wurde in der Gesellschaft des Allgäus nicht beobachtet. Das Moos kommt im Allgäu vielfach vor (FAMILLER, KOPPE), offensichtlich oft in Cratoneurion-Gesellschaften. Auch ist das Fehlen von *Saxifraga stellaris* in den Beständen der *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosom*-Gesellschaft des Allgäus auffallend.

b. *Jungermania obovata*-Gesellschaft

(Tab. 8, Sp. 8–9)

In engem Kontakt mit der *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosom*-Gesellschaft finden sich die niederwüchsigen, dunkelgrünen Rasen der *Jungermania obovata* (*Plectocolea ob.*, *Euclalyx ob.*), die eine eigene Gesellschaft kennzeichnet. Diese *Jungermania obovata*-Bestände

Tab. 8: Quellfluren kalkarmer Standorte

Nr. d. Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Höhe (m)	1420	1200	1550	1690	1700	1700	1400	1700	1580
Fläche (0,01 m ²)	50	4	10	20	8	120	150	3	2
Vegetat. bedeck. (%)									
Krautschicht	25	20	60	40	40	40	20	.	.
Moosschicht	100	80	90	80	80	80	95	80	100
Artenzahl (insgesamt)	12	12	21	20	14	14	13	9	8
Artenzahl (Moose)	2	5	10	7	5	5	5	7	7
Kennarten der Gesellschaften:									
<i>Diobelon squarrosus</i>	2	4	4	4	4	4	5	+	2
<i>Philonotis fontana</i>	4	2	.	1	2	.	.	+	1
<i>Jungermania obovata</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	4
Trennarten gegenüber Cratoneurion-Gesellschaften:									
<i>Scapania undulata</i>	.	.	1	2	.	.	1	1	1
<i>Pellia epiphylla</i>	.	1	+	.	+	.	.	3	1
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	r	.	.	1	.	.
<i>Scapania paludicola</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Ordnungs- und Klassenkennarten:									
<i>Epilobium alsinifolium</i>	.	.	.	+	r	.	.	.	.
<i>Mniobryum wahlenbergii</i> v.									
<i>glaciale</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Cratoneuron commutatum</i> s. str.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Cratoneuron decipiens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bryum turbinatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Sonstige Moose:									
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	.	+	.	1	+	.	.
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	.	.	.	2	.	.	+	.	r
<i>Mnium punctatum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Sonstige Gefäßpflanzen:									
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	.	2	1	1	1	r	.	r
<i>Agrostis gigantea</i>	1	.	.	.	2	1	2	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	.	2	.	2	2	.	.	.
<i>Carex fusca</i>	.	+	.	3	1	.	2	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	+	r	1	.	.	.
<i>Willemetia stipitata</i>	.	.	1	1	r	+	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	2	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus alpinus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Viola biflora</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	2	+	.	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	.	.	.	.	r	+	.	.	.

Außerdem einmal: In 1: *Lotus uliginosus* 2, *Tussilago farfara* 2, *Juncus effusus* +, *Carex leporina* +, *Myosotis palustris* +. In 2: *Scapania irrigua* 1, *Calliergonella cuspidata* +, *Agrostis canina* 2, *Ranunculus flammula* r, *Pinguicula vulgaris* +, *Ranunculus acer* r, *Succisa pratensis* r. In 3: *Hylocomium splendens* 1, *Ctenidium molluscum* r, *Cirriphyllum piliferum* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* r, *Rhytidiadelphus squarrosus* r, *Aster bellidiastrum* 1, *Lysimachia nemorum* 1, *Homogyne alpina* +, *Aposeris foetida* +, *Saxifraga rotundifolia* +. In 4: *Lophozia collaris* fo. bantr. +, *Eriophorum latifolium* r, *Anthoxanthum odoratum* +, *Glyceria plicata* 1, *Carex flava* s.l. +, *Viola palustris* r. In 6: *Cardamine amara* 2, *Carex frigida* +, *Stellaria nemorum* +. In 7: *Crepis paludosa* 1, *Leontodon pyrenaicus* +. In 8: *Calypogeia trichomanis* +, *Pohlia ludwigii* 1.

sind im Allgäu nur kleinflächig ausgebildet; ihre Standorte sind trockener als die der *Philonotis-Diobelon*-Gesellschaft. Meist nimmt *Jungermania obovata* die Stirnwände der Quellaustritte ein, wobei sie an trockeneren Stellen vom *Nardietum scalaris* abgelöst wird.

Diese *Jungermania obovata*-Bestände wurden erstmals von GAMS (1927) als *Eucalyx obovatus*-Brücken kurz skizziert. Es handelt sich um eine eigene Gesellschaft, wohl im Range einer Assoziation, deren endgültige Fassung und Benennung noch offen sind. Sie dürfte sich dem Cardamino-Montion-Verband anschließen lassen.

8. Mit Quellfluren verwandte Gesellschaften

a. *Oncophorus virens*-Gesellschaft (Tab. 9)

Im Übergangsbereich zwischen dem *Cratoneuretum falcati* und dem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* findet sich im Allgäu vereinzelt eine Gesellschaft mit *Oncophorus virens* als kennzeichnender Art. Diese Bestände lassen sich als *Seslerio-Caricetum oncophoretosum virentis* (prov.) fassen; sie wurden bisher noch nicht belegt. Im *Seslerio-Caricetum* beschränkt das Moos seine Vorkommen auf sickerfrische Steilflächen: in typischen Ausbildungen dieser Gesellschaft fehlt es.

Entsprechende, den Quellfluren nahestehende *Oncophorus*-Bestände wurden auch im Grimsel-Gebiet (Schweiz) beobachtet. Beispiel hierfür ist folgende Aufnahme:

Vorfeld des Oberaar-Gletschers (Grimsel-Gebiet), sandig-kiesig, feuchte Schwemmfläche eines zeitweise fließenden Bächleins, 2350 m. Fläche 0,1 m², eben, Vegetat. bedeck. Krautschicht 25 %, Mooschicht 100%. pH des Bodens 6,0 (unter *Oncophorus virens*), an vegetationsfreier Stelle daneben 6,4 (Messung in wäßriger Lösung).

5	<i>Oncophorus virens</i>	+	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
1	<i>Philonotis seriata</i>	+	<i>Aneura pinguis</i>
2	<i>Carex parviflora</i>	1	<i>Bartsia alpina</i>
1	<i>Nardus stricta</i>	2	<i>Salix herbacea</i>
+	<i>Agrostis rupestris</i>	+	<i>Trifolium badium</i>
1	<i>Poa alpina</i>	1	<i>Luzula spadicea</i>

Hier war das *Salicetum herbaceae* Kontaktgesellschaft trockenerer Stellen, während feuchtere Stellen von Quellfluren eingenommen wurden.

1–7: *Philonotis fontana*-*Diobelon squarrosum*-Gesellschaft (*Montio-Philonotidetum fontanae* BÜKER et TX. 1941)

8–9: *Jungermania obovata*-Gesellschaft GAMS 1927

1: Grasgehren bei Obermaiselstein, frische Straßenböschung. 2: Gunzesrieder Tal oberhalb der Angerhütte, betretene Stelle einer Viehweide. 3: Schnippenkopf bei Reichenbach, Südseite unterhalb der Falken-Alm, feuchter Wegrand, pH-Wert des Bodens 5,5 bzw. 5,7 (in wäßriger Lösung). 4: Schnippenkopf bei Reichenbach, Südseite nahe der Falken-Alm, mäßig betretene Quellstelle; Moorsrasen schwammig, kaum zu betreten. 5: Wannenkopf oberhalb Obermaiselstein, Quellstelle der Nordseite gegen das Riedberger Horn, Bestand nur schwach durch Viehtritt gestört. 6: Wannenkopf oberhalb Obermaiselstein, Quellstelle auf der Nordseite gegen das Riedberger Horn, Bestand nur schwach durch Viehtritt gestört. 7: Quellstelle im Wald unterhalb der Höllritzer Alm (Gunzesrieder Tal), schwach durchsickerte Stelle über Sandsteinen. 8: Wannenkopf oberhalb Obermaiselstein, Quellstelle auf der Nordseite gegen das Riedberger Horn. 9: Östlich des Hörnlees bei Wertach.

Tab. 9: *Oncophorus virens*-Säume
(*Seslerio-Caricetum sempervirentis*, Subass. von *Oncophorus vir.*)

Nr. d. Spalte	1	2
Fläche (m ²)	0,2	1
Neigung (°)	5	20
Vegetat. bedeck. (%)		
Krautschicht	40	40
Moosschicht	100	90
Artenzahl	8	17
Moose:		
<i>Oncophorus virens</i>	4	5
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1	1
<i>Cratoneuron commutatum</i> v. <i>falcatum</i>	2°	.
<i>Catoscopium nigratum</i>	(+)	.
<i>Philonotis fontana</i> v. <i>pumila</i>	.	2
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	.	1
<i>Brachythecium turgidum</i>	.	+
<i>Meesia uliginosa</i>	.	1
<i>Campylium stellatum</i>	.	1
Gefäßpflanzen:		
<i>Salix retusa</i>	2	3
<i>Polygonum viviparum</i>	2	2
<i>Carex firma</i>	r	1
<i>Ranunculus alpestris</i>	2	.
<i>Hutchinsia alpina</i>	.	1
<i>Ranunculus montanus</i>	.	1
<i>Silene acaulis</i>	.	+
<i>Carex sempervirens</i>	.	+
<i>Dryas octopetala</i>	.	r
<i>Bartsia alpina</i>	.	r
<i>Festuca pumila</i>	.	r°

Beide Aufnahmen oberhalb des Prinz-Luitpold-Hauses (Hintersteiner Tal), ca. 1900 m; Bestände aus der Grenzzone zwischen *Cratoneuretum falcati* und *Seslerio-Caricetum sempervirentis*.

b. *Caricetum brachystachyos* LÜDI 1921 (Tab. 10)

Die *Carex brachystachys*-Gesellschaft wurde mehrfach mit Quellflurgesellschaften in Beziehung gebracht, so z. B. von BRAUN-BLANQUET (1948) mit den *Adiantetea*, von OBERDORFER (1962, 1970), mit dem *Cratoneurion*. – Aus dem Allgäu wurde die Gesellschaft bereits von OBERDORFER (1950) kurz erwähnt, doch lagen bisher keine Aufnahmen vor. Ihre Standorte sind kleinflächig an kalkhaltigen, frischen, nicht feuchten Felsnischen und Felssimsen mit dünner Feinerdeauflage, gern in der Nähe von Wasserfällen. – Die aufgeführten Aufnahmen lassen keine Beziehungen zu Quellflurgesellschaften erkennen. Auch die floristischen Beziehungen zu Gesellschaften der *Asplenietea* (Ordn. *Potentilletalia caulescentis*), wohin die Bestände am ehesten gehören, sind schwach. Bei den hier vorkommenden Moosen handelt es sich meist um Arten des *Ctenidion*-Verbandes. – Aus den bayerischen Alpen wurden *Carex brachystachys*-Bestände bisher von LIPPERT (1966) als *Carex brachystachys-Gymnocarpium robertianum*-Gesellschaft belegt und den *Asplenietea* angeschlossen. Diese Aufnahmen lassen sich allerdings bei ihrer Flächengröße von über 10 m² nur bedingt mit den eigenen Aufnahmen vergleichen.

Tab.10: Caricetum brachystachyos LUDI 1921

Nr. d. Spalte	1	2	3
Höhe (m)	860	790	970
Fläche (m ²)	0,1	0,1	0,1
Neigung (°)	45	60	30
Vegetat. bedeck. (%)	30	60	100
Artenzahl	5	6	7
Gefäßpflanzen:			
Carex brachystachys	2	3	3
Campanula cochleariifolia	1	3	.
Aster bellidiastrum	1	+	.
Viola biflora	.	.	2
Cystopteris fragilis	.	.	1
Moose und Flechten:			
Barbula crocea	3	2	.
Lepraria spec.	1	.	.
Tortella tortuosa	.	+	.
Jungermania tristis	.	+	.
Orthothecium rufescens	.	.	5
Aneura pinguis	.	.	2
Gymnostomum aeruginosum	.	.	1
Ditrichum flexicaule	.	.	1

1: Breitachklamm bei Oberstdorf. 2: Oberstaufer, Weißachfall unterhalb Steibis. 3: Ostertal bei Gunzesried, Felsen neben dem Wasserfall. – Alle Aufnahmen von Kalkfelsen.

10. Beobachtungen über Temperaturen in Quellfluren

Über Temperaturverhältnisse in Quellfluren liegen zahlreiche Angaben vor (vgl. z. B. GAMS 1927, KOCH 1928, THIMM 1953). Die älteste Angabe hierüber aus den bayerischen Alpen findet sich wohl bei SENDTNER (1854), der *Epilobium alsinifolium* (*E. origanifolium*) für Quellen mit Temperaturen von 2° R (2,5° C) nennt. – Im folgenden sollen einige Beobachtungen über Temperaturen in Quellfluren der Allgäuer Alpen mitgeteilt werden; die Messungen wurden mit einem Quecksilberthermometer Ende August 1974 bei sonnigem Wetter nach einer längeren Schönwetterperiode durchgeführt. (Da der Thermometer relativ weit in die Moorsrasen eingeführt wurde, kann der Einstrahlungsfehler vernachlässigt werden.)

Die beobachteten Wassertemperaturen im *Cratoneuretum falcati* der Hochlagen betragen meist 4,5° C (mehrere Messungen oberhalb des Prinz-Luitpold-Hauses, 1900–1950 m), in tieferen Lagen 7–11° C (Quellen an der Wankalm im Warmatgundtal, 1420 m, 7–9° C, Sickerstelle im Geißalptal, 1450 m, 11–12° C, Quelle unterhalb der Pointhütte, 1300 m, 4,5° C).

Etwas höher waren die Temperaturen im *Cratoneuretum commutati*: Geißalpdobel, 1000 m, 12° C, unterhalb der Pointhütte, 1200 m, 6,5° C, Quelle bei Hinterstein, 785 m, 8–9,5° C, in den anschließenden *Cratoneuron commutatum*-Rasen oberflächlich bis 14–15° C ansteigend.

Die Wassertemperaturen unter *Cratoneuron decipiens* waren recht unterschiedlich. An einer starken Quelle lagen sie am Bär günde le bei 1700 m mit 4,5° C ähnlich wie im *Cratoneuretum falcati*, während an Quellstellen mit geringem Abfluß wesentlich höhere Werte festgestellt

wurden: Oberes Bärgündele, 1700 m, 7–7,5° C (vgl. Tab. 5, Aufn. 5), ebenda, 1700 m, 14° C (vgl. Tab. 5, Aufn. 13); oberhalb des Geißalpsees, 1680 m, 14–16° C (vgl. Tab. 5, Aufn. 6), oberhalb des Schlappoltsees, 1740 m, 6–7° C (vgl. Tab. 5, Aufn. 11).

Messungen der Wassertemperatur unter *Bryum schleicheri* ergaben meist Werte um 10° C, lagen also meist höher als im *Cratoneuretum falcati*: Unterhalb des Schlappoltsees, 1700 m, 8,5–10,5° C, oberhalb des Schlappoltsees, entlang einem schwach fließenden Rinnsal, 1740 m, 12–13° C, oberhalb des Geißalpsees, 1680–1700 m, 8–11° C. Dabei können sich die lockeren *Bryum schleicheri*-Rasen in der Sonne stark erwärmen; eine (sicher sehr fehlerhafte) Messung oberhalb des Geißalpsees ergab eine Rasentemperatur von 17° C bei gleichzeitiger Wassertemperatur zwischen 8 und 10° C.

Die in Hochlagen nahe 2000 m im *Cratoneuretum* gemessenen Wassertemperaturen stimmen gut mit den von GAMS (1927) und THIMM (1953) mitgeteilten Werten überein, während die Angaben von KOCH (1928) wesentlich höher liegen. Die in der *Cratoneuron decipiens*-Gesellschaft und unter *Bryum schleicheri* gemessenen Werte decken sich ungefähr mit den von MÜLLER (1938) und KAMBACH u. WILMANN (1969) aus mittleren Lagen mitgeteilten Werten.

Bei diesen Messungen darf nicht vergessen werden, daß sie sich nur auf das Wasser beziehen und die Temperaturen der assimilierenden Teile der Moospflanze wesentlich höher liegen dürften, gerade bei Moosen relativ trockener Standorte wie *Cratoneuron decipiens*, *Cr. commutatum* oder *Bryum schleicheri*. Lediglich im *Cratoneuretum falcati*, in dem die Moosrasen wassergetränkt sind, dürfte die Temperatur der assimilierenden Teile von *Cratoneuron falcatum* relativ nahe der Wassertemperatur liegen.

Übersicht der dargestellten Gesellschaften

Kl. Montio-Cardaminetea BR.-BL. et TX. 1943, Ordn. Montio-Cardaminetalia PAWL. 1928

Verb. *Cratoneurion commutati* W. KOCH 1928

Cratoneuretum commutati AICHINGER 1933 (Tab. 2, vgl. ferner Tab. 6, Sp. 1)

Cratoneuretum falcati GAMS 1927 (Tab. 3, Tab. 4, Tab. 6, Sp. 2–7)

Cratoneuron decipiens-Gesellschaft (Tab. 5, Tab. 6, Sp. 8–14)

Hymenostylietum recurvirostris AMANN 1928 (Tab. 7, Sp. 1–5)

Eucladietum verticillati ALLORGE 1921 (Tab. 7, Sp. 6–8)

Verb. *Cardamino-Montion* BR.-BL. 1925

Philonotis fontana-Diobelon squarrosus-Gesellschaft

(*Montio-Philonotidetum fontanae* BÜKER et TX. 1941, Tab. 8, Sp. 1–7)

Jungermania obovata-Gesellschaft GAMS 1927 (Tab. 8, Sp. 8–9)

Kl. *Asplenieta rupestris* BR.-BL. 1934, Ordn. *Potentilletalia caulescentis* BR.-BL. 1926, Verb. *Potentillion caulescentis* BR.-BL. 1926

Caricetum brachystachyos LÜDI 1921 (Tab. 10)

Kl. *Elyno-Seslerietea* BR.-BL. 1948, Ordn. *Seslerietalia variae* BR.-BL. 1926, Verb. *Seslerion variae* BR.-BL. 1926

Oncophorus virens-Gesellschaft (*Seslerio-Caricetum sempervirentis* BR.-BL. 1926, Subass. von *Oncophorus virens*, Tab. 9)

Résumé

Dans ce travail les groupements fontinaux de l'Allgäu (Alpes bavaroises) sont décrits d'après la méthode de BRAUN-BLANQUET.

Le Cratoneuretum commutati AICHINGER 1933 est une association basiphile de l'étage colline-montagnard caractérisée par *Cratoneuron commutatum* s. str. Des espèces à répartition alpine comme *Epilobium alsinifolium*, *Arabis jacquini* et *Heliosperma quadridentatum* sont des espèces différentielles d'une variante altitudinale entre 1000 et 1400 m.

Dans l'étage subalpin et alpin au dessus de 1400–1500 m le Cratoneuretum commutati est remplacé par le Cratoneuretum falcati GAMS 1927, caractérisé par *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum*, *Saxifraga stellaris*, *Juncus triglumis* et *Bryum turbinatum*. Les espèces différentielles de ce groupement sont des espèces alpines comme *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Hutchinsia alpina*, *Moehringia ciliata* et *Ranunculus montanus*. Une variante à *Bryum turbinatum* préfère les localités moins humides. La sous-association à *Eriophorum scheuchzeri* est un groupement transitoire entre le Cratoneuretum falcati et l'Eriophoretum scheuchzeri.

Le groupement à *Cratoneuron decipiens* est limité à l'étage subalpin et alpin. Les localités sont plus sèches que celles du Cratoneuretum falcati. C'est la raison pour laquelle les phanérogames jouent un rôle important. Le pH du substrat de *Cratoneuron decipiens*, nommé comme espèce neutro- à acidophile, varie entre 6,4 et 7,3.

Bryum schleicheri, espèce caractéristique des groupements fontinaux de l'étage subalpin et alpin, préfère les localités basiques et ne se trouve que rarement dans l'Allgäu sur des substrats acides. La plupart des localités de cette mousse sont un peu altérées par le pas de l'homme et des animaux. Dans l'Allgäu la présence naturelle est beaucoup plus rare que la présence anthropique. Les peuplements de *Bryum schleicheri* ne peuvent être considérés comme une propre association et ne sont que des variantes d'autres associations, p. e. du groupement à *Cratoneuron decipiens*.

L'Hymenostylietum recurvirostris et l'Eucladietum verticillati sont des associations des rochers suintants, formant souvent du tuf de calcaire.

Le groupement de *Diobelon squarrosus* et *Philonotis fontana* (acidophile, pH environ 6) appartenant comme forme appauvrie au Montio-Philonotidetum et le groupement de *Jungermania obovata* ne se trouvent que rarement en Allgäu.

Des groupements très voisins des groupements fontinaux sont le Caricetum brachystachyos, association des rochers calcaires, surtout dans les fentes ombragées aux environs des chutes, et les peuplements d'*Oncophorus virens*, groupement transitoire entre le Cratoneuretum falcati et le Seslerio-Caricetum sempervirentis, dans d'autres régions entre le Cratoneuretum falcati et le Salicetum herbaceae.

Des mesures de température montrent que la température est moins élevée au Cratoneuretum falcati, tandis que dans les gazons de *Cratoneuron decipiens* et de *Bryum schleicheri* elle est plus élevée. Ce sont surtout les gazons de *Bryum schleicheri* qui peuvent être fortement réchauffés par le rayonnement du soleil.

Literatur

- AICHINGER, E., 1933: Vegetationskunde der Karawanken. – Pflanzensoziologie (Jena) 2, 1–329.
AMANN, J., 1912–1915: Flore des Mousses de la Suisse. 2. Bryogéographie de la Suisse. – Genève, 1–414.
AMANN, J., 1928: Bryogéographie de la Suisse. – Mat. Flore cryptog. Suisse 6,2. – Zürich, 1–453.
BRAUN, W., 1968: Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. – Dissert. botan. (Lehre) 1, 1–134.
BRAUN, W., 1970: Bestimmungsübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. – Ber. bayer. bot. Ges. (München) 42, 109–138.

- BRAUN-BLANQUET, G., 1931: Recherches phytogéographiques sur le Massif du Groß Glockner (Hohe Tauern). – Rev. géogr. alp. (Grenoble) 19, 3, 1–65.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1926: Etudes phytosociologiques en Auvergne. – *Avernia* (Clermont-Ferrand) 2, 29–48.
- , 1930: Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. – Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch die Tschechoslowakei und Polen 1928. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel (Zürich) 6, 81–123.
- , 1948: La Végétation alpine des Pyrénées orientales. – Barcelona. 1–306.
- , 1948, 1949: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (I, III). – *Vegetatio* (Den Haag) 1, 29–41, 285–316.
- , 1967: Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II. – *Vegetatio* (Den Haag) 14, 1–126.
- BÜKER, R., 1942: Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. – *Beih. bot. Centr. bl.* (Dresden) 61 B, 452–558.
- DAHL, E., 1956: Rondane. Mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. – *Skr. Norske Vidensk. Akad. Oslo, I. Mat.-naturv. Kl.* 3, 1–374.
- DIERSSEN, K., 1973: Die Cratoneurum-Gesellschaft einiger Quellbäche in den Bückebergen bei Bad Eilsen. – *Mit. flor.-soz. Arb. gem. (Todenmann – Göttingen) N. F.* 15/16, 22–27.
- DÜLL, R., 1972: Vorläufige Übersicht zur Verbreitung der Lebermoose (Hepaticae) Deutschlands (BRD und DDR). – *Herzogia (Lehre)* 2, 359–384.
- DUNK, K. v. D., 1972: Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. – *Ber. naturwiss. Ges. Bayreuth* 14, 7–100.
- ESKUCHE, U., 1956: Über zwei hydrophile Pflanzengesellschaften des Montafons. – *Ber. bayer. bot. Ges. (München)* 31, 122–124.
- FAMILLER, I., 1911, 1913: Die Laubmoose Bayerns. – *Denkschr. Kön. Bayer. bot. Ges. Regensburg* 10, 1–233, u. 11, 1–174.
- , 1917: Die Lebermoose Bayerns. – *Denkschr. Kön. Bayer. bot. Ges. Regensburg* 13, 153–304.
- FREY, E., 1922: Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. – *Mitt. naturf. Ges. Bern* 6 (1921), 1–195.
- GAMS, H., 1927: Von den Follatères zur Dent de Morcles. – *Beitr. geobot. Landesaufn.* 15. – Bern, 1–760.
- , 1973: Die Moos- und Farnpflanzen. – In: *Kleine Kryptogamenflora* 4. Stuttgart, 1–248.
- GIACOMINI, V., 1939: Studi Briogeografici. I. Associazioni di Briofite in Alta Valcamonica e in Valfurva. – *Atti Ist. bot. Univ. Pavia* IV, 12, 1–139.
- GIL, J. A. u. J. VARO, 1973: Contribution al estudio briológico de Sierra Nevada. II. El barranco de San Juan. – *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada* 2–2, 63–79.
- GRETER, F., 1936: Die Laubmoose des oberen Engelbergertales. – *Engelberg*, 1–311.
- GUINOCHET, M., 1938: Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée. – Lyon, 1–458. (Commun. SIGMA 59).
- HAGEL, H., 1970: Zur Moosflora der Komperdellalm in Tirol. – *Herzogia (Lehre)* 1, 385–396.
- HERZOG, TH., 1943: Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes. – *Flora (Jena)* 36, 263–308.
- KÄSTNER, M., 1938: Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren und Bachufer und der Verband der Schwarzerlen-Gesellschaften. – *Veröff. Landesver. sächs. Heimatschutz* 69–118.
- KAMBACH, H. H., u. O. WILMANN, 1969: Moose als Strukturelemente von Quellfluren und Flachmooren am Feldberg im Schwarzwald. – *Veröff. Landesst. Naturschutz u. Landsch.pfl. Baden-Württemberg (Ludwigsburg)* 37, 62–80.
- KAULE, G. u. J. PFADENHAUER, 1972: Die Vegetation eines Kalk-Quellgebietes im Inn-Chiemseevorland. – *Ber. bayer. bot. Ges. (München)* 43, 85–96.
- KNAPP, R., 1962: Die Vegetation des Kleinen Walsertales, Voralpberg, Nord-Alpen. – *Geobot. Mitt.* 12. – Gießen, 1–53. (Als Mskr. vervielfältigt.)
- KOCH, W., 1928: Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). – *Zeitschr. Hydrologie (Aarau)* 4, 131–175.
- KOPPE, K., 1964: Lebermoose aus dem Allgäu. – *Ber. bayer. bot. Ges. (München)* 37, 61–67
- , 1968: Laubmoose aus dem Allgäu. – *Ber. bayer. bot. Ges. (München)* 40, 35–50.
- KUHN, K., 1937: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. – *Öhringen*, 1–340.

- LANG, G., 1973: Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Pflanzensociologie (Jena) 17, 1–451.
- LIMPRICHT, K. G., 1904: Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. III. – Leipzig, 1–864. (In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, 4. Bd.).
- LIPPERT, W., 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. – Ber. bayer. bot. Ges. (München) 39, 67–122.
- LORENTZ, P. G. u. L. MOLENDO, 1864: Beiträge zur Biologie und Geographie der Laubmoose. – In: P. G. LORENTZ, Moosstudien. – Leipzig.
- LÜDI, W., 1921: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. – Beitr. geobot. Landesaufn. (Zürich) 9, 1–364.
- MC VEAN, D. N. u. D. A. RATCLIFFE, 1962: Plant Communities of Scottish Highlands. – London, 1–445.
- MÖNKEMEYER, W., 1931: Bryales. – In: Die Süßwasserflora Mitteleuropas 14, 47–197. – Jena, 1–252.
- MÜLLER, K., 1938: Über einige bemerkenswerte Moosassoziationen am Feldberg im Schwarzwald. – Ann. bryol. (Leiden) 11, 94–105.
- NEUMAYR, L., 1971: Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. 29, I: 1–364, II: Tab. 1–100.
- NYHOLM, E., 1965: Musci 5, 407–647. – In: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, II. – Lund.
- OVERDORFER, E., 1950: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. – Beitr. naturk. Forsch. Südw.Dtl. (Karlsruhe) 9,2, 29–98.
- , 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensociologie (Jena) 10, 1–564.
- , 1970: Pflanzensociologische Exkursionsflora für Süddeutschland. – Stuttgart, 1–987.
- PHILIPPI, G., 1965: Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. u. Natursch. (Freiburg) N. F. 8, 625–668.
- POELT, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland I. – Sitz. ber. Oesterr. Akad: Wissensch., math.-nat. Kl., Abt. 1, 163, 3, 141–174.
- SENDTNER, O., 1854: Die Vegetations-Verhältnisse Südbayerns. – München, 1–910.
- SZAFER, W. u. M. SOKOLOWSKI, 1927: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. V. Die Pflanzengesellschaften der nördlich vom Giewont gelegenen Täler. – Bull. intern. Acad. Polon. Sciences et Lettres (Krakau), Cl. Sc. Mathém. et nat., B. Sc. nat., Suppl. II, 123–140.
- THIMM, I., 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol. – Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck 50, 5–166.
- TUXEN, R., 1972: Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica 13: Montio-Cardaminetea, Adiantetea. – Lehre, 1–60.
- VOLLMANN, FR., 1914: Flora von Bayern. – Stuttgart, 1–840.
- WALTHER, K., 1942: Die Moosflora der Cratoneuron commutatum-Gesellschaften in den Karawanken. – Hedwigia (Dresden) 81, 127–130.
- V. D. WIJK, D. W. MARGADAND und P. A. FLORSCHÜTZ, 1959–1969: Index muscorum. – Utrecht, 5 Bde, 1–548, 1–535, 1–529, 1–604, 1–922.

Anschrift des Verfassers: Dr. GEORG PHILIPPI, Landessammlungen für Naturkunde, D-75 Karlsruhe 1, Erbprinzenstraße 13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [34](#)

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

Artikel/Article: [Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen 259-287](#)