

**Zeitschrift:** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 14 (1976)

**Heft:** 2

**Artikel:** Zur Vegetation alpiner Fliessgewässer

**Autor:** Geissler, Patricia

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821076>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz

Auf Initiative der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft  
und mit Unterstützung durch die Eidgenossenschaft  
herausgegeben von einer Kommission  
der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Band 14, Heft 2

## Zur Vegetation alpiner Fliessgewässer

Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen hygrophiler Moosgesellschaften  
in den östlichen Schweizer Alpen

von  
PATRICIA GEISSLER

Druck: Rerodruck, CH-8620 Wetzikon (Schweiz) 1976  
Kommissionsverlag: F. Flück-Wirth, Grünau, CH-9053 Teufen (Schweiz)



**Kommissionsverlag: F. Flück-Wirth, CH-9053 Teufen - Switzerland**  
**Botanische und Naturwissenschaftliche Versandbuchhandlung**

**BEITRÄGE ZUR KRYPTOGAMENFLORA DER SCHWEIZ**

**Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft**

**Band I, Heft 1:**

**Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze.** ED. FISCHER  
1898, 132 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 2 Tafeln. (vergriffen)

**Band I, Heft 2:**

**Die Farnkräuter der Schweiz.** HERMANN CHRIST in Basel  
189 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>. (vergriffen)

**Band I, Heft 3:**

**Algues vertes de la Suisse.** R. CHODAT. (vergriffen)

**Band II, Heft 1:**

**Le „Boletus subtomentosus“ de la région genevoise.** CH.-ED. MARTIN  
1903, 50 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 18 Tafeln. (vergriffen)

**Band II, Heft 2:**

**Die Uredineen der Schweiz.** ED. FISCHER  
685 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 342 Figuren. (vergriffen)

**Band III, Heft 1:**

**Les Mucorinées de la Suisse.** ALF. LENDNER  
182 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 59 Figuren und 3 Tafeln. (vergriffen)

**Band III, Heft 2:**

**Die Brandpilze der Schweiz.** H.C. SCHELLENBERG  
225 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 79 Figuren. (vergriffen)

**Band IV, Heft 1:**

**Die Kieselalgen der Schweiz.** FR. MEISTER  
261 Seiten, mit 48 Tafeln. (vergriffen)

**Band IV, Heft 2:**

**Monographies d'Algues en culture pure.** R. CHODAT  
1913, 278 Seiten, mit 9 Tafeln. (vergriffen)

**Band V, Heft 1:**

**Die schweizerischen Protomycetaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer  
Entwicklungsgeschichte und Biologie.** GÜNTHER VON BÜREN in Bern  
1915, 95 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit Textfiguren und 7 Tafeln. Preis Fr. 14.—

**Band V, Heft 2:**

**La Coelastrum proboscideum Bohl. Etude de planctologie expérimentale suivie d'une  
revision des Coelastrum de la Suisse.** TSCHARNA RAYSS  
1915, 65 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 20 Tafeln. Preis Fr. 10.—

**Band V, Heft 3:**

**Weitere Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Biologie der  
Protomycetaceen.** GÜNTHER VON BÜREN  
1922, 96 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 2 Tafeln. Preis Fr. 14.—

**Band V, Heft 4:**

**Beiträge zu einer Monographie der Gattung Peronospora Corda.** ERNST GÄUMANN  
360 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 166 Textfiguren. (vergriffen)

**Band VI, Heft 1:**

**Les Hépatiques de la Suisse.** CH. MEYLAN  
1924, 318 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 213 Textfiguren. (vergriffen)

**Band VI, Heft 2:**

**Bryogéographie de la Suisse.** J. AMANN  
1928, 454 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 13 Figuren, 32 Tafeln und 1 Karte. Preis Fr. 45.—

**Band VII, Heft 1:**

**Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz.**  
S. BLUMER, 1933, 484 Seiten, Gross-8<sup>o</sup>, mit 167 Textfiguren. (vergriffen)

Fortsetzung 3. Umschlagseite

Zur Vegetation alpiner Fliessgewässer

Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen hygrophiler Moosgesellschaften  
in den östlichen Schweizer Alpen

von

PATRICIA GEISSLER



# Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz

Auf Initiative der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft  
und mit Unterstützung durch die Eidgenossenschaft  
herausgegeben von einer Kommission  
der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Band 14, Heft 2

## Zur Vegetation alpiner Fliessgewässer

Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen hygrophiler Moosgesellschaften  
in den östlichen Schweizer Alpen

von  
PATRICIA GEISSLER

Druck: Rerodruck, CH-8620 Wetzikon (Schweiz) 1976  
Kommissionsverlag: F. Flück-Wirth, Grünau, CH-9053 Teufen (Schweiz)

# Zur Vegetation alpiner Fliessgewässer

Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen hygrophiler Moosgesellschaften  
in den östlichen Schweizer Alpen

von

PATRICIA GEISSLER

Botanisches Institut der Universität Basel  
Schönbeinstrasse 6, CH-4056 Basel

mit Tabellen und Abbildungen

Druck: Rerodruck, CH-8620 Wetzikon (Schweiz) 1976  
Kommissionsverlag: F. Flück-Wirth, Grünuu, CH-9053 Teufen (Schweiz)



## Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand am Botanischen Institut der Universität Basel unter Leitung von Prof. Dr. H. Zoller. Meinem verehrten Lehrer möchte ich hier für sein stetes Interesse und seine wertvollen Ratschläge sowie für seine Hilfe beim Einstieg in die Bryologie und in die Pflanzensoziologie meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Herrn Prof. Dr. M. Geiger-Huber, ehemaliger Vorsteher der Botanischen Anstalt, danke ich für die bereitwillige Übernahme des Korreferats. Viele Anregungen erhielt ich auf Exkursionen der Schweizerischen Gesellschaft für Bryologie und Lichenologie und der Mitteleuropäischen Arbeitsgemeinschaft für Bryologie und Lichenologie, namentlich von Dr. K. Ammann, in dessen Vegetationskartierungsgebiet auf der Oberaar der Fortgang meiner Arbeit entscheidend beeinflusst wurde, und Dr. Georg Philippi, Karlsruhe, ebenso auch im Kreise meiner Kommilitonen.

Frl. E. Frey danke ich für die Mithilfe beim langwierigen Tabellenschreiben, der Pflanzeographischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für Beiträge an die Feldarbeit und ganz besonders der Kryptogamenkommission, die die Drucklegung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Der wärmste Dank aber gebührt meinen Eltern, die diese Arbeit nicht nur materiell unterstützten. Durch ihr grosses Verständnis haben sie wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

## Inhaltsverzeichnis

- 1.1. Einleitung
- 1.2. Methodik
  - 1.3.1. Geographische Übersicht
  - 1.3.2. Klimatische, geologische und hydrologische Übersicht
- 2. Gesellschaften alpiner Bäche und Blockschuttquellen
  - 2.1. Dermatocarpion rivulorum (Tabellen 1–4)
    - 2.1.1. Dermatocarpetum rivulorum
      - 2.1.1.1. Hygrohypnum dilatatum-Variante
      - 2.1.1.2. Hydrogrimmia mollis-Variante
      - 2.1.1.3. Lescurea-Brachythecium glaciale-Variante
      - 2.1.1.4. Rhacomitrium sudeticum-Variante
      - 2.1.1.5. Entwicklung des Dermatocarpetum
      - 2.1.1.6. Pflanzensoziologische Stellung des Dermatocarpetum
  - 2.2. Hygrohypnion dilatati (Tabellen 5–7)
    - 2.2.1. Schistidio-Hygrohypnetum dilatati, Schistidium-Variante
      - 2.2.1.1. Cratoneuron-Variante
    - 2.2.2. Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi
    - 2.2.3. Solenostomo-Hygrohypnetum

3. Gesellschaften alpiner Quellfluren und Quellmoore
  - 3.1. Cratoneurion (Tabellen 8–20)
    - 3.1.1. Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii
    - 3.1.2. Cratoneuro-Philonotidetum seriatae
      - 3.1.2.1. Campylium protensum-Variante
      - 3.1.2.2. Bryum schleicheri-Variante
      - 3.1.2.3. Bryum schleicheri-Cirsium spinosissimum-Variante
      - 3.1.2.4. Mniobryum wahlenbergii-Variante
      - 3.1.2.5. Bryum weigelii-Variante
      - 3.1.2.6. Drepanocladus exannulatus-Variante
      - 3.1.2.7. Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante
      - 3.1.2.8. Entwicklung des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae
      - 3.1.2.9. Pflanzensoziologische Stellung des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae
    - 3.1.3. Cratoneuro-Philonotidetum calcareae
      - 3.1.3.1. Saxifraga aizoides-Variante
      - 3.1.3.2. Bryum schleicheri-Variante
      - 3.1.3.3. Bryum schleicheri-Philonotis calcarea-Variante
      - 3.1.3.4. Mniobryum wahlenbergii-Variante
      - 3.1.3.5. Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante
      - 3.1.3.6. Entwicklung des Cratoneuro-Philonotidetum calcareae
      - 3.1.3.7. Pflanzensoziologische Stellung des Cratoneuro-Philonotidetum calcareae
  - 3.2. Marsupello-Scapanion (Tabellen 21–25)
    - 3.2.1. Marsupelletum emarginatae
    - 3.2.2. Marsupelletum sphacelatae
    - 3.2.3. Blindio-Scapanietum undulatae
    - 3.2.4. Blindio-Scapanietum uliginosae
    - 3.2.5. Nardietum compressae
    - 3.2.6. Entwicklung der Marsupello-Scapanion-Gesellschaften
    - 3.2.7. Pflanzensoziologische Stellung der Marsupello-Scapanion-Gesellschaften
4. Synopsis der pflanzensoziologischen Ergebnisse
5. Beobachtungen zur Autökologie und Taxonomie einiger charakteristischer Fliesswasserarten
6. Diskussion
7. Zusammenfassung – Résumé – Summary
8. Literaturverzeichnis



## 1.1. Einleitung

Die alpinen Fliesswassergesellschaften, die Quellfluren, Wasseraustritte aus Blockschutthalden und Schuttfluren und die hochalpinen Bäche werden meist mehr durch die Moosdecke charakterisiert als durch kennzeichnende Blütenpflanzen. Die bisherigen pflanzensoziologischen Beschreibungen aus den Alpen haben die Kryptogamen bisher kaum genügend berücksichtigt ausser der Grimselarbeit von Frey 1922. Die heute gängigen Assoziationsbezeichnungen basieren meist nur auf Untersuchungen in einem sehr beschränkten Gebiet, z.B. das Bryetum schleicheri Br.-Bl. 1926 im Cantal, einem Mittelgebirge, oder das Cratoneuro-Arabidetum Koch 1928 im subalpinen Val Piora. Diese beiden Begriffe für den Typus der Silikat- bzw. Kalkquellflur wurden seither in der Literatur verwendet, ohne dass die Verbreitung dieser Assoziationen mit weiteren Aufnahmen geprüft wurde. Die vorliegende Arbeit möchte ein Versuch sein, in der sonst recht gründlichen pflanzensoziologischen Durchforschung der Schweizer Alpen durch eine neue Gliederung der Fliesswassergesellschaften mit Hilfe der Bryophyten eine Lücke zu schliessen.

In Skandinavien, wo moosreiche Vegetationen über weite Gebiete dominieren, besonders im arktisch-alpinen Bereich, wurden die Bryophyten schon früh in die Untersuchungen einbezogen: Hult 1887, Arnell/Jensen 1907, Ostenfeld 1908, Fries 1913, Samuelsson 1917, Tengwall 1925, Nordhagen 1927, 1936, 1943, Faegri 1933, Kalliola 1939, Gjaerevoll 1956, Dahl 1956. Aus der Tatra kennen wir die hervorragende Arbeit von Krajina 1933, der zum ersten Mal Gesellschaften alpiner Bäche beschrieb, später noch die von Hadač 1956 und Šmarda 1958; aus der Ebene und den Mittelgebirgen die von Kästner 1933, Schwickerath 1944 und Maas 1959. In den übrigen Publikationen wird meist entweder das Hauptgewicht auf die Phanerogamen gelegt oder dann die Kryptogamenschicht als Synusie oder Mikroassoziation getrennt behandelt wie z.B. Klement 1955, Krusenstjerna 1945, Šmarda 1947, Poelt 1954, Philippi 1956, Pilous 1961. Diese Kryptogamengesellschaften decken sich nur zum Teil mit den beschriebenen Phanerogamengesellschaften. Eine Zusammenstellung der Wassermoosgesellschaften findet sich bei von Hübschmann 1957.

## 1.2. Methodik

Die Assoziationstabellen wurden nach dem Braun-Blanquet'schen Schätzungsverfahren aufgestellt. Blütenpflanzen, Moose und Blattflechten wurden gleichermassen aufgenommen. Die übliche 6-teilige Skala + bis 5 habe ich noch um die Werte r und – erweitert, denen ich folgenden Inhalt gegeben habe:

- r selten, nur wenige Individuen
- sehr geringer Deckungswert, aber mehrere Individuen
- + < 5% Deckung, aber doch reichlich
- 1 5–10% Deckung

Die Bedeckungsgrade 2–5 entsprechen dem konventionellen Verfahren von Braun-Blanquet 1964. Auf die Angabe der Soziabilität und der Vitalität wurde bei diesen moosreichen Gesellschaften verzichtet.

Neben Angabe von Meereshöhe, Neigung, Exposition und der geologischen Unterlage habe ich auch bei jeder Aufnahme eine Messung der Wassertemperatur, des pH (Merck-Indikatorstäbchen), manchmal noch der Wasserhärte (Aquamerck) sowie eine Schätzung der Fliessgeschwindigkeit des Oberflächenwassers vorgenommen. Da die Strömung in den allermeisten Standorten sehr turbulent ist, hätte auch eine exakte Messung irgendeiner Fliessgeschwindigkeit kein richtiges Bild der Strömungsverhältnisse gegeben.

Die Skala der Schätzungswerte entspricht ungefähr den folgenden mittleren Fliessgeschwindigkeiten, die durch einige Messungen bestätigt wurden.

kaum fliessend	< 5	cm/s	im lenitischen Bereich, zwischen den Wasseransammlungen ist kaum eine Bewegung zu beobachten
wenig fliessend	10	cm/s	
mässig fliessend	0.5	m/s	
ziemlich fliessend	1	m/s	
rasch fliessend	1.5	m/s	
sehr rasch fliessend	> 2	m/s	

Ich bin mir allerdings bewusst, dass bei grossen Wassermassen eher zu hohe Geschwindigkeiten geschätzt werden.

Wie bei allen Feldmethoden sind die gemessenen Werte mit einer mehr oder weniger grossen Ungenauigkeit behaftet. Sie liegt aber bei der grossen Aufnahmezahl wohl innerhalb der Variationsbreite der Faktoren.

Bei einer einmaligen Messung geben sie sowieso nur einen ungefähren Anhaltspunkt, in welchem Bereich sie schwanken könnten.

Genauere Messungen hätten einen grösseren apparativen Aufwand bedingt, was des oft langen und steilen Anmarsches und der grossen Anzahl Standorte wegen mit weiteren Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre. Zudem halte ich solche Messreihen nur für sinnvoll, wenn sie über mehrere Jahre hindurch geführt werden, um ein wirklich aussagekräftiges ökologisches Resultat zu erhalten.

Temperaturmessungen in Quellwasser haben schon Sendtner 1854, Hallmann 1854/55 und Kerner 1855 durchgeführt.

Die Nomenklatur der Flechten erfolgte nach Poelt 1969, die der Lebermoose nach K. Müller 1954, der Laubmoose im wesentlichen nach dem Index muscorum: Wijk et Margadant 1959–1969 und die der Phanerogamen nach Binz-Becherer, Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 15. Auflage 1973, Basel, mit folgenden Ausnahmen:

*Racomitrium heterostichum* ssp. *sudeticum* nur *Rhacomitrium sudeticum* (aus orthographischen Gründen mit „Rh“) und *Arabis soyeri* ssp. *subcoriacea* = *Arabis jacquini* Beck. Für *Philonotis fontana* var. *pumila* (= *P. tomentella*) sei auf S. 36 hingewiesen. Zudem wurden Artnamen durchgehend klein geschrieben.

### 1.3.1. Geographische Übersicht (Abb. 1)

Die Arbeit wurde im oberen Engadin und seinen Seitentälern bis ins oberste Puschlav begonnen, als zweiter Schwerpunkt wurde das wesentlich feuchtere San Bernardino gewählt. Die Verschiedenheit der Bestände in der Obergeraard auf autochthonem Gestein und dessen Moränenschutt, die ich im Arbeitsgebiet von K. Ammann aufnehmen konnte, veranlassten



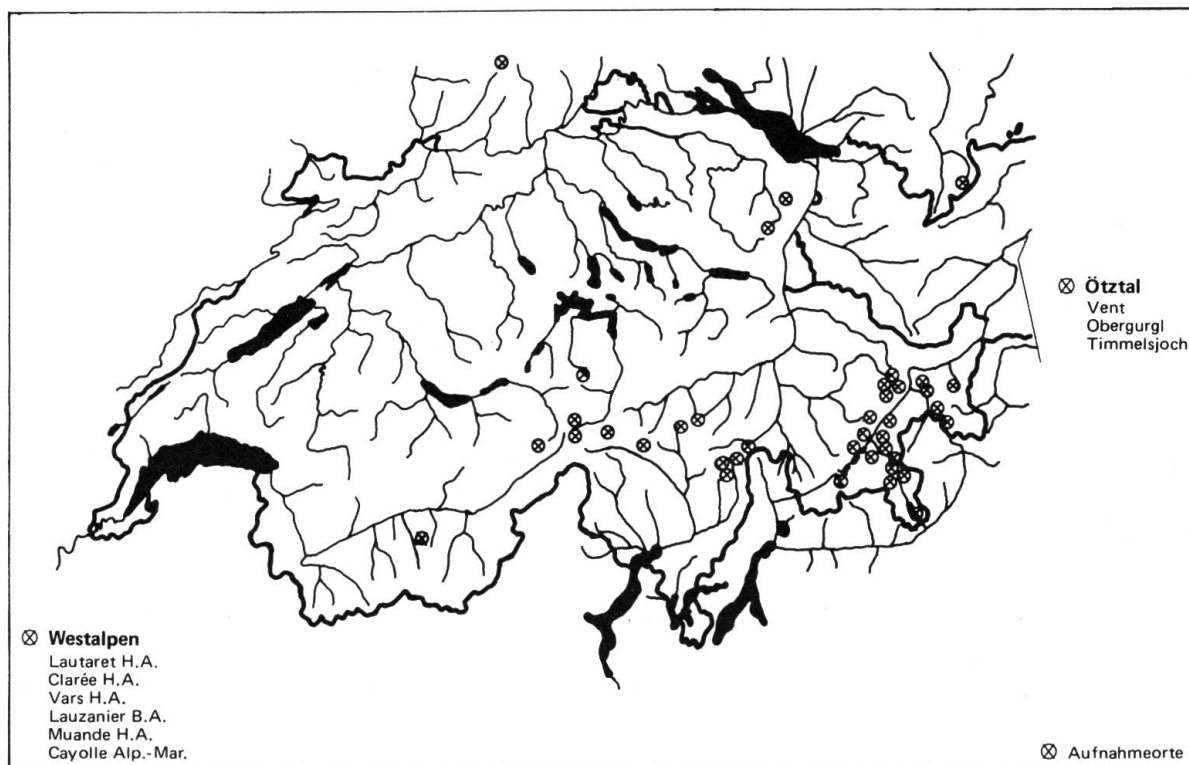


Abb. 1: Übersichtskarte des Arbeitsgebietes.

mich, die Veränderungen der Verhältnisse vom eher ozeanischen Grossklimabereich nach Osten hin zu verfolgen. So kamen noch Aufnahmen aus dem Furka-, Gotthard-, Lukmanier-, Greina- und in grösserer Menge aus dem Flüelagebiet hinzu. Ferner benutzte ich die Gelegenheit während einer Exkursion des Basler Botanischen Institutes in die Westalpen, die dortigen Fliesswassergesellschaften ein wenig zu studieren und später konnte ich noch wenige Aufnahmen aus dem Val d'Anniviers, dem Engelberger Tal, dem Alpstein (wo sich schon in geringen Höhenlagen alpine Gesellschaften finden) und dem Oetztal zufügen, zum Vergleich noch aus dem Voralpengebiet (Gäbris, Allgäu) und vom Feldberg im Schwarzwald.

Die unterschiedlichen grossklimatischen und geologischen Bedingungen an den Aufnahmeorten mögen einen vielleicht repräsentativen Querschnitt durch die alpinen Verhältnisse geben. Die meisten Aufnahmen stammen aus der alpinen Stufe.

### 1.3.2. Klimatische, geologische und hydrologische Übersicht

Da die Aufnahmeorte eher in der oberen alpinen, d.h. niederschlagsreicheren Stufe liegen, wirken sich die grossklimatischen Unterschiede weniger deutlich aus wie im Talboden. Einzig die Westalpen zeigen durch den mediterranen Einfluss ein Niederschlagsmaximum im Herbst, im ganzen übrigen Gebiet fällt die meiste Regenmenge im Sommer. Die grösste Bedeutung hat die Niederschlagsmenge für das Einzugsgebiet des Grundwassers, das in der Quelle austritt. Dort dürfte sie eher noch höher liegen als ich es in der folgenden Übersicht (nach der Niederschlagskarte von H. Uttinger) angegeben habe.

An den wenigsten Lokalitäten des Arbeitsgebietes liegen Messstationen.

	Niederschläge (cm)	Höhenlage (m)	Substrat
Dauphiné	100–120	1750–2500	Si, Ca
Val d'Anniviers	120–140	2350–2600	Si, Ca
Oberaar	150–200	2350	Si
Furka	220	2400–2600	Si
Gotthard	230	2300–2400	Si
Lukmanier	200	2300	Ca
Greina	220	2300–2400	Ca
San Bernardino	220–250	2100–2400	Si, Ca
Splügen	200	2150	Si (Ca)
Flüela, V. Pülschezza	140	2200–2600	Si
Cavlocchiosee	140	1900	Si
Suvretta, Saluver	140–160	2300–2800	Si, Ca
Val Viola, V. Mera	150	2300–2400	Si
Val Sanzano	110	1100–1500	Si
Bernina	170	2300–2450	Si
Val da Fain	150	2400–2700	Si (Ca)
Val Languard	130	2300–2750	Si
Val Champagna	110	2400–2700	Si
Val Roseg	110	2100	Si (Ca)
Schera, Buffalora	100–110	2200	Ca
Laschadura, Macun	110	2200–2600	Si (Ca)
Mezdi (S-charl)	90	2300	Si
Engelberg	220	1700	Si, Ca
Alpstein	220	1500	Ca
Ostrachtal (Allgäu)	220	1260	Ca
Feldberg	200	1400	Si
Oetztal	75–120	2200–2600	Si

In den Assoziationstabellen sind mit wenigen Ausnahmen die Aufnahmen in derselben geographischen Reihenfolge geordnet.

Wenn wir die Formel von Gams 1932 für den Kontinentalitätswinkel anwenden

$$\cot \chi = \frac{\text{Niederschlagssumme in mm}}{\text{Meereshöhe in m}}$$

und wir die Meereshöhe als  $\pm$  konstant annehmen wollen, so bedeutet die Abnahme der Niederschlagsmenge eine Zunahme der Kontinentalität, wie wir sie doch deutlich von den Zentralalpen zu den Ostalpen hin beobachten können.

Die Aufnahmen entstanden auf den verschiedensten geologischen Unterlagen vom Aaregranit und Dioriten bis zu den Hochgebirgskalken und Hauptdolomit, meist allerdings nicht auf anstehendem Gestein, sondern auf Schuttansammlungen am Hangfuss oder an Schichtgrenzen. Wesentlich für die Azidität des Quellwassers ist dessen Herkunft, nicht so sehr die unmittelbare Umgebung der Quelle.

Zu den abiotischen Standortsfaktoren gehört auch die Art des Wasseraustritts. In der Limnologie werden die folgenden Quell- und Bachtypen unterschieden, die auch im alpinen Bereich vorkommen:

- Rheokrenen (Steinmann 1915): Sturzquellen mit rasch abfließendem Quellwasser.
- Helokrenen (Theinemann 1925): Sumpf- oder Sickerquellen. Das Quellwasser rieselt in vielen Rinnsalen durch die anmoorige Quellvegetation.
- Kryokrenen (Geissler 1976): Hochalpine Quellen aus vegetationsarmen Blockschutthalden.
- Epirhithral (Illies 1961): Obere Forellenbachregion.

- Psychrorhithral (Geissler 1976): Rasch fliessende, wasserreiche alpine Bäche ohne charakteristische Wirbeltierfauna.
- Pagorhithral (Geissler 1976): Eiskalte, fast vegetationsfreie Gletscherbäche.

Limnokrenen (Tümpelquellen) kommen in den Alpen kaum vor.

## 2. Gesellschaften alpiner Bäche und Blockschuttquellen

Die Ordnung der Hygrohypnetalia Krajina 1933 em. Geissler umfasst alpine, moos- und flechtenreiche Gesellschaften in Wasseraustritten aus Schutthalden und in rasch fliessenden Bächen. Die Wasserläufe überfliessen verwitternde Felsen und grobblockige Rohböden. Arm an Phanerogamen. Sowohl auf Silikat wie auf Karbonat. Der Deckungswert der Gesellschaft ist meist sehr gering.

Charakterarten: *Hygrohypnum dilatatum* s.l., *Schistidium alpicola*.

### 2.1. *Dermatocarpion* all. nov.

Wasseraustritte am Fusse von hochalpinen Blockschutthalden. Oft nicht ganzjährig wasserführend. Sie entsprechen dem limnologischen Quelltyp der Kryokrene (Geissler 1976).

Charakterart: *Dermatocarpon rivulorum*.

#### 2.1.1. *Dermatocarpetum rivulorum* ass. nov.

*Standort:* Grundwasser, das sich in vegetationsarmen Schutthalden sammelt, fliesst dem stauenden anstehenden Gestein nach hinab und tritt im Talboden aus. Die eigentliche Quelle kann auch weit über dem Austritt liegen und von Schuttmassen überdeckt sein. Je näher das Wasser der Oberfläche kommt, umso hygrophiler wird die epipetrische Vegetation. In manchen Fällen scheinen die Quellen Schmelzwasser aus Permafrostgebieten zu führen, die in den Zentralalpen an NW-Expositionen bis 2400 m, an SE-Expositionen bis 2600 m hinunter vorkommen können. Dies trifft sicher für viele Blockschuttquellen zu, die im September ausgetrocknet sind.

*Verbreitung:* Im ganzen Arbeitsgebiet hochalpin, meist oberhalb 2400 m bis zu den höchstgelegenen Wasserläufen.

*Floristische Zusammensetzung:* Charakteristisch für diese Standorte ist die pyrenokarpe Flechte *Dermatocarpon rivulorum*. Ihre Konstanz ist allerdings nicht extrem hoch. Hierbei ist aber zu bemerken, dass bei solchen Pioniergesellschaften der Zufall eine ganz bedeutende Rolle spielt, welche Art sich zuerst ansiedelt, da die Konkurrenz bei der geringen Deckung kaum ins Gewicht fällt. Zudem braucht die Entwicklung eines *Dermatocarpon*-Thallus länger als die eines Laubmoospolsters.

Weitere Charakterarten: *Hydrogrimmia mollis*, *Brachythecium glaciale*.

Bezeichnend für alle Aufnahmen ist die Armut an Phanerogamen, manchmal Zufällige aus den benachbarten Schuttfluren, manchmal Arten, die ihr Optimum in besser entwickelten Quellfluren haben, oft fehlen sie überhaupt. Dies mag der Hauptgrund sein, warum diese

Gesellschaften bis jetzt nicht mehr beachtet wurden. Für die nassen Standorte trifft die Behauptung von Jenny-Lips 1930 nicht zu, dass Kryptogamen auf Felsschutt unbedeutende Pioniere seien. In Kalkgebirgen, die durch grössere Durchlässigkeit eher trocken sind, ist dieser Quelltyp nicht häufig. Manchmal sind die Blockschuttquellen auch völlig vegetationslos.

#### *Oekologische Faktoren:*

**Fliessgeschwindigkeit:** Von verschiedenen Faktoren abhängig. Zu Beginn der Vegetationszeit, die in diesen hohen Lagen oft nur die beiden Monate August und September dauert, sind die Quellen, wenn noch das Schmelzwasser hinzukommt, rasch fliessend und wasserreich, besonders bei steilerer Exposition. Gegen den Herbst zu versiegen sie immer mehr und trocknen teilweise ganz aus.

**Wassertemperaturen:** Meist niedrig, beim Schmelzwasser aus Permafrostböden oft nur 0–3°C. Höhere Temperaturen rühren davon her, dass der Bach schon weiter oben einmal über grössere Strecken sich in einem oberirdischen Lauf erwärmt hatte, dann aber wieder unter den Blöcken verschwand.

**pH:** Die Werte schwanken entsprechend dem Substrat, durch das das Wasser lief. Eine Bodenbildung hat an diesen Standorten noch kaum eingesetzt; es handelt sich hier meist um eine alpine Hamada-Råmark, einen mit einem dichten Schuttmantel überdeckten Rohboden mit spärlicher Humusbildung.

Im Winter friert der Boden tief ein, während im Sommer sich die Gesteinsoberfläche auf ein Mehrfaches der Lufttemperatur erwärmen kann. Die Pflanzen sind also beträchtlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt.

Verschiedene Varianten sind durch Differentialarten charakterisiert und unterscheiden sich vor allem in der Wasserführung. Sie greifen aber oft ineinander über.

#### 2.1.1.1. Hygrohypnum-Variante (Tabelle 1)

An rasch fliessenden, kaum je austrocknenden Wasseraustritten. Manchmal noch in die untere alpine Stufe (bis 1870 m hinunter) ausstrahlend.

**Floristische Zusammensetzung:** Hygrohypnum dilatatum s.l., häufig Philonotis seriata und Formen von Ph. tomentella und hygrophile Bryaceen. Auffallend sind die Vorkommen von foliosen Lebermoosen. Die Vegetation kann der alpinen Bäche gleichen. Im wesentlich artenärmeren Hygrohypnion aber fehlen meist Dermatocarpon rivulorum und Brachythecium glaciale.

#### 2.1.1.2. Hydrogrimmia-Variante (Tabelle 2)

Vorzüglich im Gletscherwasser. Somit ist der Standort (nicht nur Kryokrene, sondern öfters auch Pagorhithral, vgl. Geissler 1976) noch grösseren Schwankungen der Wasserführung ausgesetzt, da diese hier nicht nur von den Niederschlägen, sondern auch von Strahlung und Temperatur, die das Abschmelzen des Firneises beeinflussen, abhängt. Selten auch ganz trocken.

Die Aufnahmeorte liegen durchschnittlich höher (2592 m) als die der anderen Varianten, doch kommt *Hydrogrimmia mollis* ausnahmsweise noch bei 2020 m im Val Zeznina (Pfeffer: 2000 m im Kanalthal) und bei 20<sup>0</sup> in einem Bach aus einem Seelein auf dem Berninapass vor.

*Floristische Zusammensetzung:* *Hydrogrimmia mollis* ist in den Alpen an diese Assoziation gebunden und kommt auch in Skandinavien an ähnlichen Stellen vor, entspricht also den Ansprüchen an eine gute Charakterart. *Dermatocarpon rivulorum* und *Lescuraea* zeigen hohe Stetigkeit; sie fehlen nur in den Aufnahmen, die mehr gegen das *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* hin tendieren. *Soldanella* fehlt ganz und auch andere Schneetälchenarten sind selten. Eine Ausnahme bilden hier nur die *Andreaea*-reichen Bestände im Oetztal.

Diese Gesellschaft kann sich auch noch in gleicher Zusammensetzung halten, wenn sich der Bach von der Quelle weiter entfernt. Die untere Verbreitungsgrenze dürfte hier durch die in geringerer Meereshöhe abnehmende Konkurrenzkraft von *Hydrogrimmia mollis*, auch durch die wachsende Fließgeschwindigkeit, nicht unbedingt durch die Temperatur des Gletscherwassers bestimmt werden.

#### 2.1.1.3. *Lescuraea-Brachythecium glaciale*-Variante (Tabelle 3)

Sie erträgt etwas längere Trockenzeit und hat ihr Verbreitungszentrum etwas höher und mehr im östlichen, trockeneren Teil der Schweizeralpen als die *Hygrohypnum*-Variante.

*Floristische Zusammensetzung:* *Pleurokarpe* Moose aus der *Brachythecium reflexum*-Gruppe. (hauptsächlich *B. glaciale*) und zwei *Lescuraea*-Arten bestimmen den Aspekt dieser Assoziation. Zwischen den Standorten von *Lescuraea incurvata* und *L. radicata* (oft in der var. *denudata*) konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Häufig sind zudem Laubmoose in Polstern und orthotropen Rasen wie *Tortula ruralis* var. *alpina*, das in der *Hygrohypnum*-Variante selten ist, und *Dicranoweisia crispula*.

#### 2.1.1.4. *Rhacomitrium sudeticum*-Variante (Tabelle 4)

Sie ist am meisten an Trockenheit angepasst und zeigt ausgesprochenen Pioniercharakter.

*Floristische Zusammensetzung:* Noch mehr als die andern vom Zufall geprägt und bunt zusammengewürfelt. Nur *Rhacomitrium sudeticum* als Differentialart ist konstant. Da sie mehr trockene Nischen aufweist, bietet sie den Phanerogamen mehr Raum zur Besiedlung. Ähnlichen Aspekt zeigen die Blöcke oberhalb einer *Hygrohypnum*- oder *Lescuraea*-reichen Blockschuttquelle, wo das Wasser oberflächennah fließt.

#### 2.1.1.5. Entwicklung des *Dermatocarpetum*

Die initialen Phasen sind, wie erwähnt, so sehr vom Zufall geprägt, dass sie sich soziologisch schwer einordnen lassen. Es kann ein einziger *Philonotis fontana* var. *pumila*-Rasen sein oder *Dicranella subulata*. Diese Art kommt nach Arnell/Jensen 1907 im *Oncophoretum wahlenbergii* auf feuchtem Sandboden im Sarekgebiet vor. Bei uns konnte ich diese Art nur



in einem grobblockigen Bachaustritt auf der Alpe di Confin beobachten. Es gibt auch Bäche, in denen sich neben ausgedehnten Dermatocarpondecken keine andern Pflanzen finden, oder verarmte Quellaustritte, in denen ein paar Quellflurmoose ein kümmerliches Dasein fristen, umgeben von *Thlaspeetea*-Arten. Die ersten drei Varianten sind unter gleichbleibenden Bedingungen Dauergesellschaften. Bei Austrocknung entwickeln sie sich je nach Standort zu einem Schneetälchen oder einer Schuttflur. In tieferen Lagen können sich in der *Hygrohypnum*-Variante *Cratoneurion*-Arten ansiedeln, wenn eine entsprechende Humusbildung eingesetzt hat. Sonst bestehen wenige floristische Beziehungen zu den *Cratoneuro-Philonotidetalia*.

#### 2.1.1.6. Pflanzensoziologische Stellung

Am ehesten zeigt noch das *Andreaeetum nivalis* von Krajina 1933 (ein solches hat auch Takaki 1958 aus den japanischen Gebirgen beschrieben) eine Ähnlichkeit mit den eben behandelten Assoziationen. Dessen *Racomitrium sudeticum*-Facies wächst auch an trockeneren Standorten, während die *Pohlia ludwigii*-Facies mehr zum *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* hinweist. Doch die Verschiedenheit des Standorts (es sind dort überflossene Felswände) und der Ökologie (regelmässige Austrocknung) und ein wesentlich anderes Artenspektrum verhindern die Einreihung des *Dermatocarpetum* in das *Andreaeetum nivalis*.

In der Beschreibung der *Hydrogrimmien*-Union von Gams 1936 (wie auch in der von Friedel 1956) sind zuwenig Angaben enthalten, als dass diese irgendwie mit der *Hydrogrimmia*-Variante verglichen werden könnte. Vermutlich handelt es sich aber um identische Assoziationen.

Das *Brachythecietum glacialis* von Friedel 1956 von der Pasterze auf Kalkblaiken (auf Kiesblaiken das *Pohlietum commutatae* ebenfalls mit *B. glaciale*) ist xerophiler auch in der übrigen Artenzusammensetzung als die *Lescuraea-Brachythecium glaciale*-Variante.

Ökologische Verwandtschaft zum *Dermatocarpion* zeigen die reinen Flechtenvereine *Staurotheletum fissae* Klement 1955 und *Ephebetum lanatae* Frey 1923, die Kleinstandorte an Neigungs- oder Stirnflächen bespülter Blöcke besiedeln und oft Initialstadien darstellen.

### 2.2. *Hygrohypnion dilatati* Krajina 1933

Meist reine Moosgesellschaften rasch fliessender alpiner Bäche, die ständig Wasser führen. In limnologischer Hinsicht ist dieser Standort, das *Psychrorhithral* (Geissler 1976), auch durch das Fehlen von Wirbeltieren charakterisiert.

Verbreitung v.a. im Si-Gebiet, doch gibt es auch in Ca-Gebieten entsprechende Bachgesellschaften, bei denen allerdings *Hygrohypnum dilatatum* durch *H. luridum* ersetzt ist.

Charakterarten: *Hygrohypnum dilatatum* s.l. (*H. luridum*), *Schistidium alpicola*.

### 2.2.1. Schistidio-Hygrohypnetum ass. nov. Schistidium-Variante (Tabelle 5)

Silicicole Bachgesellschaft.

Die *Verbreitung* ist durch das Areal von *Hygrohypnum dilatatum* bedingt, das nicht weit in die subalpine Stufe unter 1800 m herabsteigt. Die untere Grenze ist oft auch durch die Grösse des Baches bestimmt. Von einer gewissen Breite und Durchflussmenge an finden wir nur noch Fragmente dieser Assoziation am Rand.

*Floristische Zusammensetzung:* Vor allem die Ordnungscharakterarten. *Philonotis seriata* tritt recht konstant auf, gedeiht aber nur im Schutz der *Hygrohypnum*-Rasen oder an weniger exponierten Stellen. Manchmal gelangt *Brachythecium rivulare* zu grosser Dominanz. Eine Schwierigkeit für die Bestandesaufnahme war oft, dass nicht immer die ganze Fläche zugänglich war und die Moose unter den Wasserwirbeln nur mit Mühe zu unterscheiden waren. Wenige hygrophile Blütenpflanzen gedeihen höchstens an Stellen, die von der starken Strömung nicht erfasst werden.

*Ökologische Faktoren:* Die Fliessgeschwindigkeit ist der Verbandsdefinition entsprechend sehr hoch. Dies hat eine grosse mechanische Belastung der Moosrasen zur Folge und hemmt die Keimung von Phanerogamen.

Die Temperaturen schwanken um einen Mittelwert von 8° (im Sommer), den man immer wieder findet, wenn das Wasser einen bestimmten Weg oder ein gewisses Volumen durchflossen hat, so z.B. auch im Ausfluss eines Sees, der von Gletscherwasser von 1° C gespeist wird.

Das mittlere pH ist 5.0. Im Winter verschwinden die Bäche meist unter einer Eisdecke, nur bei genügender Breite der Talsohle ist der Wasserlauf frei.

*Entwicklung:* Die Aussage von Krajina 1933 gilt auch hier: Das Schistidio-Hygrohypnetum ist eine Dauergesellschaft, streng gebunden an die erwähnten Lebensbedingungen.

Nirgends im Bach konnte ich fruchtende Moose finden, nur ganz selten eine Kapsel am Rand in einer eher trockenen Zone. Allein *Schistidium alpicola* kann im Bach an etwas langsamer fliessenden Stellen fruktifizieren (cf. Elssmann 1923). Die Sporen keimen wohl im Totwasserbereich der Grenzschicht zwischen Fels und strömendem Wasser, die Besiedelung könnte aber auch durch herabgeschwemmte Brutorgane oder Stecklinge erfolgen.

#### 2.2.1.1. Cratoneuron-Variante

Wie *Hygrohypnum* so kann auch *Cratoneuron commutatum*, meist in der var. *irrigatum*, an reissenden Stellen sich in üppigem Wachstum entfalten. Die Wuchsformen nähern sich sehr der eines *Hygrohypnum*. Sichelige Blätter sieht man dann nur noch an der Sprossspitze. Auch hier kann noch etwa *Dermatocarpon rivulorum* auftreten. *Bryum pseudotriquetrum* ist ein konstanter Begleiter. Die ökologischen Bedingungen zeigen keine Unterschiede, nur das mittlere pH hat sich leicht auf 5.3 erhöht.

#### Pflanzensoziologische Stellung des Schistidio-Hygrohypnetum:

Die Gesellschaften der rasch fliessenden Alpenbäche wurden von Allorge 1925 summarisch für die Westalpen und für die hohe Tatra von Krajina 1933 als *Hygrohypnetum dilatati tatrense* beschrieben. Beide Tabellen zeigen nahe Verwandtschaft zum Schistidio-Hygrohypnetum und können zusammen mit diesem in den Verband des *Hygrohypnion* gestellt werden. In seiner

Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens hat zudem noch Braun-Blanquet 1948 das Endocarpo-Schistidietum aufgestellt, dessen Artenliste vom Mot del Gayer ob S-charl einen Mischbestand von Blockschuttquellen-, Bach- und Bachsaumvegetation darstellt.

### 2.2.2. Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi ass. nov. (Tabelle 6)

Calcicole, moosreiche Bachgesellschaften.

*Verbreitung:* Durch das ganze Arbeitsgebiet hindurch in Kalkgebirgen. Von 2485 m bis auf 1190 m (Meglisalp) hinunter, der grösseren vertikalen Amplitude der Charakterarten entsprechend vielleicht noch tiefer.

*Floristische Zusammensetzung:* Charakterarten: Cratoneuron commutatum, Hygrohypnum luridum. Die Gesellschaft ist floristisch etwas reicher als das Schistidio-Hygrohypnetum, doch auch hier sind die Blütenpflanzen eher am Rand. Öfters finden wir noch Bryum schleicheri, B. pseudotriquetrum, Philonotis calcarea, Brachythecium rivulare und Schistidium alpicola.

*Ökologische Faktoren:* Die Temperaturen sind trotz der tieferen Lage nicht wärmer, das pH hat einen Mittelwert von 6.8.

*Pflanzensoziologische Stellung:* P. Fintan Greter hat 1936 aus dem Engelberger Tal solche Bachgesellschaften beschrieben, in denen das Cratoneuretum irrigati und das Hygrohypnetum palustris in Mischrasen übereinander wachsen. Beziehungen lassen sich auch zum Brachythecio-Hygrohypnetum luridi Philippi 1963 und zum Hygrohypnetum palustris Poelt 1954 aufzeigen.

Über das Cinclidotetum fontinaloidis Gams 1927, wie es in der Engelberger Aaschlucht mit reichlich Hygrohypnum luridum und Brachythecium rivulare, etwas Cratoneuron filicinum, Mniobryum wahlenbergii, Amphidium mougeotii und Mnium orthorrhynchum Brid. vorkommt, lässt sich eine Verbindung zu den Fontinaletea herstellen.

Die systematische Stellung der Gesellschaft ist nicht eindeutig.

### 2.2.3. Solenostomo-Hygrohypnetum ass. nov. (Tabelle 7)

Lebermoosreiche Gesellschaft rasch fliessender Bäche

*Verbreitung:* Die alpinen Standorte von Solenostoma cordifolium liegen im eher niederschlagsreichen Areal des Marsupello-Scapanions, zwischen 1350 m und 2340 m.

*Charakteristische Arten:* Solenostoma cordifolium, Scapania undulata, Hygrohypnum smithii, ferner Philonotis seriata, seltener Hygrohypnetalia-Arten. Die Phanerogamen besiedeln nur den Bachrand, höchstens eine Rosette von Saxifraga stellaris kann sich im rasch hingleitenden Wasser halten. An den reissendsten Stellen ist eine Hygrohypnumart oft Pionier, aber auch Solenostoma cordifolium kommt dort vor.

*Ökologische Faktoren:* Im ziemlich rasch fliessenden Bach schwanken die Temperaturen zwischen 3° und 13°, das pH zwischen 4.7 bis 5.7.

Die Moose besiedeln den nackten, glatten Felsen im Bach. Die Wasserführung ist durch das ganze Jahr hindurch recht konstant.

*Entwicklung:* Die Gesellschaft besiedelt Bäche, die einem Marsupello-Scapanion-Quellmoor entspringen oder Bäche, die aus Schutthalden stammen, erst in der unteren alpinen Stufe im ozeanischen Klimagebiet, den Ri de Confin ob San Bernardino z.B. erst ab 2340 m;

die erste moosige Stufe des Baches, dessen Austritt auf 2550 m liegt, gehört auf 2500 m zum Schistidio-Hygrohypnetum. Es scheint, dass die Lebermoose in tieferen Lagen konkurrenzfähiger werden und Hygrohypnum und Schistidium verdrängen.

*Pflanzensoziologische Stellung:* Gleich wenig gesichert wie die Faktoren, die die Bildung dieser Gesellschaft beeinflussen, ist ihre soziologische Einordnung. Floristisch weist sie Verwandtschaft zum Marsupello-Scapanion auf, etwas weniger zum Hygrohypnion. Das Solenostomo-Scapanietum, das Philippi 1956 aus dem Schwarzwald beschreibt, weist grosse Ähnlichkeit mit den alpinen Gesellschaften auf, doch in den Alpen kommen die Arten der Brachythecietea plumosi nicht vor. In montanen und collinen Gebieten fehlt Solenostoma cordifolium und wir finden dann das reine Scapanietum undulatae als Bachgesellschaft von Schwickerath 1944 aus den Moorgebieten des Hohen Venn, nach von der Dunk 1972 auch oberhalb 400 m in Franken, oder die Rhacomitrium aciculare-Scapania undulata-Assoziation von Allorge 1921. Auch im atlantischen Nordspanien kommen nach Allorge 1947 Scapania-reiche Bäche vor.

### 3. Gesellschaften alpiner Quellfluren und Quellmoore

Alpine bis oberalpine Wasseraustritte auf spärlich bis gut entwickelten Böden zeichnen sich durch eine charakteristische reiche Moos- und Blütenpflanzenvegetation aus. Diese Gesellschaften könnten, von den Montio-Cardaminetalia abgetrennt, in einer neuen Ordnung Cratoneuro-Philonotidetalia zusammengefasst werden. (cf. p. 40) Wasserführung in der Regel ganzjährig.

Charakterarten: Saxifraga stellaris, Carex frigida, Alchemilla vulgaris (aff. coriacea, cf. p. 27), Philonotis seriata/calcareo.

#### 3.1. Cratoneurion Koch 1928 em.

Alpine, oxyphile und basiphile Quellflurgesellschaften an meist wasserreichen Rheokrenen mit mässig kaltem (durchschnittlich  $5^{\circ} - 8^{\circ}$ ), sauerstoffreichem Wasser. Im Winter relativ wenig Schneebedeckung.

Charakterarten: Cratoneuron commutatum, Mniobryum wahlenbergii, Bryum schleicheri, Epilobium alsinifolium, Saxifraga aizoides, Oncophorus virens.

##### 3.1.1. Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii ass. nov. (Tabelle 8)

Gesellschaft von rieselnden, hydrologisch eher helokrenenartigen Wasseraustritten in humusarme, abgeflachte Schutthalden ohne zusammenhängende Vegetationsdecke.

*Verbreitung:* Hochalpin zwischen 2400 und 2600 m, mehr im feuchteren Teil des Arbeitsgebietes.

*Floristische Zusammensetzung:* In langen Bändern ziehen sich die freudig- bis gelbgrünen, schwellenden Rasen der charakteristischen Arten *Mniobryum wahlenbergii* var. *glaciale* und *M. ludwigii* dem Hang entlang. *Mniobryum ludwigii* ist seltener, gedeiht aber ausschliesslich in dieser Gesellschaft. Neben diesen Bryaceen können sich Arten aus Quellfluren finden, *Philonotis*- und *Cratoneuron*-Arten, *Bryum pseudotriquetrum* oder auch Arten des *Dermatocarpetum*, *Brachythecium glaciale* neben *Racomitrium sudeticum* und seltener *Lescurea*. Das Vorkommen von *Kiaeria falcata* deutet auf die mögliche Entwicklung zu einem Schneetälchen hin. Auch bei den Phanerogamen sind neben der häufigsten Quellflurart *Saxifraga stellaris* Arten vertreten, die aus Schneetälchen oder aber auch aus Schuttfluren stammen. Die Phanerogamendeckung ist wie im *Dermatocarpetum* sehr gering.

*Ökologische Faktoren:* Die Fliessgeschwindigkeit des in unendlich vielen Rinnsalen über die schwer benetzbaren Bryaceenpolster hinunterperlenden Wassers ist nur mässig schnell. Die Quelle scheint im Herbst nicht zu versiegen. Die Temperaturen sind ziemlich kalt ( $3^0 - 4^0$ ). Die Gesellschaft bevorzugt saure Standorte, nur einmal fand ich sie bei einem pH von 6.3.

Der Boden darf als gewöhnliche alpine Råmark bezeichnet werden, ein erdärmer, flachgründiger Rohboden mit spärlicher Humusbildung. Die Verwitterung ist schon weiter fortgeschritten, die beträchtlichen Mengen an Feinsand verringern die Durchlässigkeit des Bodens, manchmal ist die Aufnahmefläche gänzlich frei von grobem Schotter. Ich bezweifle aber, dass die vermodernden Moosstengel viel Humus liefern, wie es Krajina 1933 vom *Andreaeaetum nivalis* beschreibt. Die geringen Wassermengen lassen die Schneebedeckung an den schwächer geneigten Hängen und im Talboden noch länger andauern als an etwas steileren Expositionen. Der Frost spielt eine bedeutende Rolle vor allem für die Bodenstruktur.

*Entwicklung:* Das *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* ist eine Pioniergesellschaft, die sich unter günstigeren Bedingungen zur *Mniobryum wahlenbergii*-Variante des *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* entwickelt. Oberhalb etwa 2400 m hält sie sich als Dauergesellschaft.

*Pflanzensoziologische Stellung:* Ähnliche Gesellschaften wurden aus Skandinavien von Hult 1887, Samuelsson 1917, Nordhagen 1928 und Gjaerevoll 1956 oft in die Nähe der Schneetälchen gestellt. Auch aus Schottland ist die „*Pohlia glacialis-spring*“ bekannt (Ratcliffe 1964). Aus den Alpen wurden von P. Fintan Greter 1936 ein *Mniobryetum albicantis glacialis* und von Giacomini 1939 ein *Pohlietum ludwigii* aus dem Valcamonica beschrieben, von Friedel 1956 im Gletschervorfeld der Pasterze ein *Mniobryetum albicantis* erwähnt. Die *Saxifraga aizoides*-*Pohlia cucullata*-Soziation und die *Ranunculus glacialis*-*Pohlia cucullata*-Soziation kommt auch bei uns auf den sandig-siltigen Flächen in Gletschervorfeldern vor, zusammen mit *Anthelia juratzkana*, *Kiaeria falcata* und weiteren Schneetälchen- und Schuttflurarten. Aus Mitteleuropa wurden aber zu solchen Gesellschaften noch keine Tabellen veröffentlicht.

### 3.1.2. *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* ass. nov.

Subalpin-alpine Quellfluren (Rheokrenen) in kalkarmen Gebieten.

*Verbreitung:* Im ganzen Arbeitsgebiet in ähnlicher Weise ausgebildet, sowohl im feuchteren wie im trockeneren Teil. Nur in den Westalpen hatte ich nicht die Möglichkeit, eine entsprechende Assoziation zu suchen. Sie dürfte aber wohl dort noch vorkommen, da sie (nach freundlicher Mitteilung von H. Zoller) im Gran Paradisogebiet in ähnlicher Zusammensetzung auftritt. Oft findet man noch entlang der Bäche Fragmente dieser Assoziation.

*Floristische Zusammensetzung:* Die silicicolen Quellen sind sehr moosreich, sowohl an Arten wie auch in bezug auf Dominanz. Somit lassen sie sich besser durch die Bryophyten charakterisieren. Auffallend ist das vorzügliche Gedeihen von *Cratoneuron commutatum* auch in recht sauren Gewässern. In kaum einer Aufnahme fehlt *Bryum pseudotriquetrum*, eine Art, die in fast allen feuchten alpinen Gesellschaften vorkommen kann. Nur an dauernd nassen Orten wächst *Philonotis seriata*, die in höhern Lagen und an nährstoffärmeren Stellen durch *Philonotis tomentella* ersetzt sein kann. Diese drei Arten bilden die charakteristische Artenkombination für die sauren, alpinen Quellfluren. *Anisothecium palustre*, eine Art, die sich auch noch in sauren montanen Quellmooren entwickelt (cf. Kaestner 1933, Bartsch 1940, Maas 1959) bevorzugt langsamer fließende und nach meinen Beobachtungen etwas gedüngte oder torfige Standorte. Häufig findet man an Felsen *Blindia*, manchmal auch noch *Racomitrium sudeticum* an Blöcken und auf sandig-kiesigem Boden. Die Lebermoose spielen in dieser Gesellschaft keine dominierende Rolle. Zu den charakteristischen Arten gehört nur *Scapania irrigua*. Die ubiquistische *Riccardia pinguis* überzieht kleine Erdraine oder Teile eines Moospolsters. Auf kleineren Blüten oder eher gegen den trockenen Rand zu begleitet oft *Campylium protensum* die Quellfluren.

Von den häufigeren Phanerogamen dürfte einzig *Epilobium alsinifolium* ihr Optimum in Quellfluren haben. Fast stets finden wir *Saxifraga stellaris* und *Deschampsia caespitosa*, in den schon etwas weiter entwickelten Stadien *Carex frigida*, *Cirsium spinosissimum* und *Epilobium alsinifolium*. Ausser der letzt genannten sind es alles Arten, die sich auch an andern Standorten wie feuchteren, gedüngten Alpweiden oder auch nassen Schutthalden optimal entwickeln können.

*Ökologische Faktoren:* Diese Rheokrenen weisen manchmal eine beträchtliche Fließgeschwindigkeit und Wasserführung auf. Die Quellwassertemperaturen schwanken zwischen 3° und 20°, im Durchschnitt 7.8°. Sie sind also nicht so extrem kalt wie meist angegeben wurde. Das mittlere pH ist 5.1. An schneeärmeren Hängen, nicht gerade unter einer Verwehung oder Lawine, ist der Bachlauf im Winter oft frei. Die Verbandscharakterart *Epilobium alsinifolium* erträgt nach Nordhagen 1936 keine sehr lange Schneebedeckung.

#### 3.1.2.1. *Campylium protensum*-Variante (Tabelle 9)

Häufigste, oxyphile Quellflurvegetation, die aber auch auf überflossenen Felsen anzu-treffen ist. Sowohl die vertikale (1690 m – 2750 m) wie die horizontale (Wallis–Unterengadin) Verbreitung ist ausgedehnt.

Floristisch reiche Gesellschaft: Die Assoziationscharakteristika gelten auch für diese Variante. Die Begleitflora enthält je nach Lage des Aufnahmeortes manchmal noch Schneetälchenarten – *Soldanella* ist sehr häufig – oder schon kräftige Hochstauden.

#### 3.1.2.2. *Bryum schleicheri*-Variante (Tabelle 10)

Initiale Quellflurvegetation, die sich oberhalb 2500 m als Dauergesellschaft hält. Auf kiesigem, überrieseltem Untergrund, häufig in Gletschervorfeldern, eher neutrophil. Im Aspekt weist sie Ähnlichkeiten mit dem *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* auf. Die *Bryum cryophilum*-Gesellschaft, die Philippi 1972 aus Spitzbergen beschreibt, dürfte vom physiognomischen Standpunkt her vielleicht mit dieser Variante verglichen werden.



### 3.1.2.3. *Bryum schleicheri*-*Cirsium spinosissimum*-Variante (Tabelle 11)

Weiterentwicklung der vorigen Variante in Höhenlagen zwischen 2200 und 2400 m, wo die ökologischen Faktoren die Ansiedlung von weiteren *Cratoneurion*-Arten und die Humusbildung fördern.

Häufig in anmoorigen, ziemlich wasserreichen und nitratreichen Quellen, die auf die Ähnlichkeit der Standorte von *Bryum schleicheri* in subalpinen Gebieten hinweisen. Auf dem Feldberg (Kambach und Wilmanns 1969) und in den Allgäuer Voralpen gedeiht *B. schleicheri* mehr in torfigen, kaum fliessenden Sümpfen und nicht in den unmittelbar daneben liegenden kalten Quellen.

### 3.1.2.4. *Mniobryum wahlenbergii*-Variante (Tabelle 12)

Streng oxyphile Quellflurvegetation mehr in höhern Lagen.

*Mniobryum wahlenbergii* dominiert die Gesellschaft. Die schwellenden Rasen, vollgesogen mit Wasser, zeigen optimales vegetatives Gedeihen. In der *Campylium protensum*-Variante kommt die Art nicht in grösseren Rasen vor.

Der Untergrund dieser Variante ist meist sandig-kiesig und kaum durchlässig, so dass gewisse Partien sehr nass und sumpfig sein können. Die Entwicklung von der alpinen Råmark über Rutmark, einem schwach vergleyten Schneetälchenboden, zu einem anmoorigen Boden hat aber schon eingesetzt.

Zu *Mniobryum wahlenbergii* gesellen sich die konstanten Glieder des *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae*: *Philonotis seriata*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Cirsium spinosissimum*, *Alchemilla vulgaris* s.l. *Bryum pseudotriquetrum* tritt etwas zurück.

In manchen Fällen ist diese Variante eine Weiterentwicklung des *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii*.

### 3.1.2.5. *Bryum weigelii*-Variante (Tabelle 13)

In sehr humosen, torfreichen Quellen oder in Bächen durch mooriges Gebiet kann *Bryum weigelii* dominieren. Diese Gesellschaft ist mir aber im alpinen Bereich zu wenig begegnet als dass ich nähere ökologische Angaben machen oder sie mit den *B. weigelii*-Vorkommen im Flachland vergleichen könnte. Sie scheint der *Campylium protensum*-Variante und der *Mniobryum*-Variante recht nahe zu stehen.

### 3.1.2.6. *Drepanocladus*-Variante (Tabelle 14)

Ziemlich vermoorte und in ihrem Wasserhaushalt schon etwas helokrenenartige Quellvegetation.

Die floristische Zusammensetzung ist durch das häufige Vorkommen von *Caricion fuscae*-Arten bestimmt, *Drepanocladus*-Arten, vor allem *D. exannulatus*. Die Phanerogamenschicht ist

üppig, sehr seggenreich. Auch Anisothecium palustre scheint dieser torfige Standort besser zuzusagen als kiesige Quellböden. Die Schneebedeckung dauert länger als bei den andern Varianten.

Wenn der Abfluss noch mehr gestaut wird, entwickeln sich diese kleinflächigen Quellmoore zu einem Caricetum fuscae, falls es die klimatischen Bedingungen erlauben. Das Areal dieser Flachmoorgesellschaft reicht nur in seltenen Fällen über 2200 m hinauf.

### 3.1.2.7. Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante (Tabelle 15)

Vegetation rasch fliessender, wasserreicher Quellbäche. Eine eigentliche Quellflur ist meist nicht ausgebildet.

Das Areal übersteigt selten 2400 m. (Mittlere Höhe 2200 m).

*Floristische Zusammensetzung:* Die Krautschicht ist üppiger, Cardamine amara wird stellenweise bestandbildend, auch andere Hochstauden treten häufiger auf. Unter den Moosen fällt im Wasserlauf Brachythecium rivulare auf. An etwas kiesigeren Stellen können wir hier noch gut entwickelte Rasen von Bryum schleicheri antreffen. Die Vorkommen von Hygrohypnum dilatatum und Chiloscyphus polyanthus sind Ausstrahlungen der Bachgesellschaften, die den Bach in seinem weitem Lauf besiedeln, wo im reissenden Wasser und bei starkem Gefälle keine Krautvegetation mehr aufkommen kann. Die Elemente des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae scheinen mir den Charakter dieser Variante noch zu sehr zu prägen, als dass ich sie als Cardaminetum amarae herauslösen möchte.

### 3.1.2.8. Entwicklung des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae

Die Anfangsstadien zeigen Anklänge an Schneetälchenvegetation: Luzula alpino-pilosa, Cerastium cerastoides, Soldanella sp., Veronica alpina, Primula integrifolia, Salix herbacea. Saxifraga stellaris gehört zu den Quellflurarten, die sich zuerst hier einfinden.

Die Moosdecke der Initialphasen zeichnet sich durch fast reine Blindia- oder Rhacomitrium sudeticum-Teppiche aus, wie die folgenden drei Aufnahmen zeigen:

1. Kiesig-sandige Rieselflur, Alp de Confin, Gneis, 2275 m, Neigung 5<sup>0</sup>, Exp.: N, pH: 5.0, Temp.: 15<sup>0</sup>, 4 m<sup>2</sup>, Anzahl, Deckung Moose: 3, 10%, Anzahl, Deckung Phanerogamen: 11, 20%, Gesamtdeckung: 25%, kaum fliessend.

Blindia acuta +, Calliargon sarmentosum r, Drepanocladus exannulatus r,  
Carex frigida +, C. lachenali +, Deschampsia caespitosa +, Juncus jacquini 1,  
Luzula alpino-pilosa 1, Poa alpina r, Ranunculus montanus 1, Salix herbacea +,  
Saxifraga stellaris +, Taraxacum sp. r,

2. Rieselflur an Fels, Val Pülschezza, Gneis, 2330 m, Neigung 50<sup>0</sup>, Exp. SSE, pH: 4.7, Temp.: 18<sup>0</sup>, 1 m<sup>2</sup>, Anzahl, Deckung Moose: 3, 30%, Anzahl, Deckung Phanerogamen: 6, 30%, Gesamtdeckung: 40%, wenig fliessend.

Blindia acuta 1, Rhacomitrium sudeticum 2, Solenostoma sphaerocarpum r,  
Bellidiastrum michelii 1, Carex frigida +, Pinguicula vulgaris +,  
Primula integrifolia 1, Soldanella alpina +, Trichophorum caespitosum 1,

3. Blockig-sandige Rieselflur, Alp Grialetsch, Gneis, 2250 m, Neigung 10°, Exp.: NE, pH: 5.0, Temp.: 5°, 6 m<sup>2</sup>, Anzahl, Deckung Moose: 13, 25%, Anzahl, Deckung Phanerogamen: 19, 20%, Gesamtdeckung: 30%, kaum fließend.

*Blindia acuta* 2, *Calypogeia trichomanis* r, *Campylium protensum* r, *Cratoneuron commutatum* +, *Dicranum bonjeanii* +, *Drepanocladus exannulatus* +, *Fissidens adiantoides* r, *Philonotis seriata* +, *Riccardia pinguis* r, *Scapania irrigua* r, *S. undulata* +,

*Alchemilla coriacea* +, *Bartsia alpina* r, *Carex echinata* +, *C. frigida* +, *C. fusca* r, *Deschampsia caespitosa* 1, *Eriophorum angustifolium* 1, *Gentiana bavarica* r, *G. punctata* r, *Juncus triglumis* +, *Ligusticum mutellina* +, *Luzula alpino-pilosa* +, *Primula integrifolia* +, *Saxifraga aizoides* 1, *S. stellaris* +, *Selaginella selaginoides* r, *Trichophorum caespitosum* +,

Ähnliche Bestände bildet aber auch die Pioniervegetation der Gesellschaften des Marsupello-Scapanion-Verbandes oder Dauergesellschaften an tiefenden Felsen und schwach überrieselten Abhängen.

Die *Bryum schleicheri*- und die *Mniobryum wahlenbergii*-Varianten stellen noch weniger entwickelte Stadien dar. Bei Abnahme der Fließgeschwindigkeit und Austrocknung stellt sich die Entwicklung über die *Drepanocladus exannulatus*-Variante zu einem Flachmoor vom *Caricetum fuscae*-Typ ein oder zu soziologisch noch nicht beschriebenen Beständen, die durch *Deschampsia caespitosa*, *Carex frigida* und *Cirsium spinosissimum* charakterisiert sind. Die *Brachythecium rivulare*-*Cardamine amara*-Variante leitet zu Hochstaudenfluren oder Weiden-Erlengebüschen in subalpinen Lagen über.

#### 3.1.2.9. Pflanzensoziologische Stellung des *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae*

Der Typus der silicicolen Quellfluren wurde seit Beginn der pflanzensoziologischen Durchforschung der Alpen als *Bryetum schleicheri* durch die Literatur geschleppt. Die dazugehörigen wenigen Aufnahmen stammten aus ausgewählten Lokalitäten und sind keineswegs repräsentativ für grössere Gebiete der Alpenkette. Zudem genügt *Bryum schleicheri* gar nicht den Anforderungen an eine Charakterart für Silikatquellfluren, da es auf Kalk ebenso gedeiht und auch im *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* neutrophile Standorte bevorzugt. Auf Kalk kann es sogar reichlich fruchten. Diesen Ansprüchen trägt die streng oxyphile *Philonotis seriata* viel mehr Rechnung. Bei manchen Autoren (Kaestner 1933, Horvat 1960) gilt sie als kennzeichnendere Art als *Bryum schleicheri*.

Aus dem Norden wurde von Nordhagen 1943 die *Philonotis fontana*-*Saxifraga stellaris*-Assoziation beschrieben, die eine geographische Vikariante darstellt. Auch aus dem Sarek-Gebiet und von den Färoer werden von Arnell und Jensen 1907/08 ähnliche Bestände erwähnt. Die *Cratoneuron decipiens*-*Cardamine opizii*-Assoziation der Karpaten und die andern von Pawlowski, Sokołowski und Wallich 1927, Krajina 1933, Hadač 1956 und Šmarda 1958 beschriebenen Gesellschaften weisen ein von den alpinen Verhältnissen recht abweichendes Artenspektrum auf.

Die Quellfluren aus montanen Gebieten, in denen *Bryum schleicheri* vorkommt, (Kaestner 1933, Pócs 1963) lassen sich nur mit Vorbehalten mit den alpinen Assoziationen vergleichen, weil sie entweder verarmte Bestände sind oder zu andern Gesellschaften gehören. Die Quellen auf dem Feldberg sind keine eigentlichen Rheokrenen.

Die *Bryum schleicheri*-Assoziationen, die Braun-Blanquet 1926, Luquet 1926 im Zentralmassiv, Braun-Blanquet 1949 aus den Pyrenäen und Quézel aus der Sierra Nevada – nach Allorge 1947 auch in der Sierra de Guadarrama und in den cantabrischen Gebirgen – bearbeiteten, zeigen Ähnlichkeit zur *Bryum schleicheri*-*Cirsium spinosissimum*-Variante. Das Areal der Kratzdistel – sie ist hier nur Differentialart gegen die initiale *B. schleicheri*-Variante – reicht zwar nicht bis in diese mediterranen Gebirge, doch manche Aufnahmen dieser Autoren enthalten auch *Cratoneuron commutatum*.

Borza 1934 stellt sein *Philonotidetum seriatae* aus den Retezat-Bergen in Rumänien sogar zu den *Salicetalia herbaceae*. Nach Horvat 1949 gibt es auch in Mazedonien eine *Saxifraga-stellaris*-*Philonotis seriata*-Assoziation. Hingegen können die *Epilobium alsinifolium*- und die *Carex frigida*-Gesellschaft von Frey 1922 und Lüdi 1921 ohne weiteres in das *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* eingeordnet werden.

Mit den vorliegenden Tabellen hoffe ich eine zumindest im alpinen Bereich gültige Beschreibung der silicicolen Rheokrenen geben zu können.

### 3.1.3. *Cratoneuro-Philonotidetum calcareae* ass. nov.

Quellfluren (Rheokrenen) in basischen Gebieten.

*Verbreitung:* Auf Karbonatgestein. Bei Mischgesteinen war die Zuordnung der Gesellschaft manchmal unsicher, wenn die Differentialarten fehlten. Von den Westalpen bis ins Bündnerland ist diese Gesellschaft in vergleichbarer Ausbildung vorhanden.

*Floristische Zusammensetzung:* Charakterarten: *Philonotis calcarea*, *Cratoneuron filicinum*, *Arabis jacquini*. Braun-Blanquet fand 1930 in einem Vergleich zwischen Zentralalpen und Tatra, dass dort die Unterschiede zwischen oxyphilen und basiphilen Quellfluren wenig ausgeprägt sind. Dies gilt mutatis mutandis auch für unsere alpinen Verhältnisse, besonders wenn man nur die konstanten Arten betrachtet. Hier ist *Philonotis calcarea* die Vikariante von *P. seriata* (auch hier manchmal durch „*Tomentella*“-Formen ersetzt). In ihrem Aussehen wird die basiphile Quellflur von den grossflächigen *Cratoneuron commutatum*-Filzen geprägt. Zuweilen ist dies die einzige Moosart, die eine grössere Deckung aufweist. Meist gesellen sich aber noch neben *Philonotis calcarea* auch Bryaceen und andere Laubmoose dazu, aber ausser *Riccardia pinguis* nur selten Lebermoose. Es sind dann meist foliose, kleine Formen, die auf den grossen Moosrasen kriechen.

*Saxifraga aizoides* ist wenig häufiger als *S. stellaris* und unter den begleitenden Arten treten einige Kalkzeiger auf, die als Differentialarten zum *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* gelten können. Die Phanerogamenflora ist sehr artenreich, viele Flachmoorarten treten hinzu, aber auch etwas weniger hygrophile Arten. In dieser Gesellschaft finden sich auch ein paar Kostbarkeiten wie *Kobresia bipartita*, *Thalictrum alpinum* oder *Tofieldia pusilla*.

*Ökologische Faktoren:* Die Hauptunterschiede sind durch das kalkhaltige Substrat verursacht. Dadurch wird vor allem die Hydrologie, der Chemismus des Grundwassers und die Bodenbildung verändert. Karbonatgestein ist viel durchlässiger und neigt zu Verkarstung. Dies bedingt die uneinheitliche Wasserführung.

Die Wassertemperaturen schwanken im ähnlichen Bereich wie die des *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae*, zwischen 3° und 13°.

Das pH steigt nicht so hoch wie aus tiefen Lagen angegeben wird (cf. Maas 1959), es kann sogar etwas im sauren Bereich liegen: 5.9–7.5 im Mittel 6.4. Die Werte von Nadig 1942 aus subalpinen Quellen im God da Fuorn im Nationalpark schwanken zwischen 7.1 und 7.4. Wo eine Gesamthärtebestimmung durchgeführt wurde, liegen die Werte zwischen 2° und 16° dH.



Diese dürften aber sehr mit den Jahreszeiten variieren. Grosse Tuffbildung wie an den Eucladium-, Hymenostylium- und Cratoneuron-Gesellschaften des Jura und Voralpen ist mir nirgends aufgefallen. Da die Bodenbildung in den Kalkketten verlangsamt ist, finden wir in den meisten Quellfluren einen skelettreichen Untergrund, der nur wenig von organischem Material durchzogen ist. Auch zwischen den Moosstengeln wird viel feines Gesteinsmaterial zurückgehalten. Unter den Moosdecken beginnt eine gewisse Humusbildung.

#### 3.1.3.1. *Saxifraga aizoides*-Variante (Tabelle 16)

Häufigste basiphile alpine Quellflur, für die die Assoziationscharakteristika gelten. Die Begleitflora enthält manche Flachmoorarten, die hier auch auf weniger torfigem Grund gut gedeihen.

#### 3.1.3.2. *Bryum schleicheri*-Variante (Tabelle 17)

Initiale, artenarme Quellflurvegetation auf Schutthalden in höheren Lagen. Neben dem dominierenden *B. schleicheri* finden wir andere Pflanzen nur in geringer Deckung: *Cratoneuron commutatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Dichodontium pellucidum*, *Saxifraga stellaris*, *S. aizoides* und *Poa alpina*. *Philonotis* fehlt noch ganz.

#### 3.1.3.3. *Bryum schleicheri*-*Philonotis calcarea*-Variante (Tabelle 18)

Aus der vorigen Variante weiter und reicher entwickelte Quellflurvegetation. Die Humusbildung ist schon fortgeschritten, doch findet sich die Gesellschaft auch noch auf flachem, kiesigem Untergrund. Fast so häufig und manchmal noch etwas üppiger als die *Saxifraga aizoides*-Variante.

#### 3.1.3.4. *Mniobryum wahlenbergii*-Variante (Tabelle 19)

Quellflurvegetation, die kaum einen Unterschied zur entsprechenden Variante des *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* aufweist, ausser dem Chemismus des Wassers. Auch hier besiedelt sie wasserreiche, ziemlich humose Quellen. *Mniobryum wahlenbergii* ist in üppigen, schwellenden, langen Rasen ausgebildet. *Philonotis calcarea* fehlt ganz in meinen wenigen Aufnahmen. Ein guter Zeiger für den Wasserreichtum ist die Konstanz von *Epilobium alsinifolium*.

#### 3.1.3.5. *Brachythecium rivulare*-*Cardamine amara*-Variante (Tabelle 20)

Begleitvegetation rasch fliessender, wasserreicher Quellbäche, die durch die beiden Differentialarten geprägt wird.

### 3.1.3.6. Entwicklung des Cratoneuro-Philonotidetum calcareae

Die Succession führt von der Bryum schleicheri-Variante zu B. schleicheri-Philonotis calcarea-Variante, von Cratoneuron commutatum- und Saxifraga aizoides-Pionierstadien zur Saxifraga aizoides-Variante.

Eine Vermoorung konnte ich nur angedeutet beobachten. Sie führt meist zum Caricetum davallianae, manchmal aber auch zum Caricetum fuscae.

### 3.1.3.7. Pflanzensoziologische Stellung

Das Cratoneuro-Philonotidetum calcareae ersetzt den Begriff des Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae Koch 1928 mit der austrooccidentalen Variante von Guinochet 1938 (mit Cardamine asarifolia als Differentialart). Die floristische und physiognomische Ähnlichkeit mit dem Cratoneuro-Philonotidetum seriatae ist so gross, dass beide Assoziationen in denselben Verband gestellt werden müssen, da Kochs Charakterarten Cratoneuron commutatum, Carex frigida und Saxifraga aizoides in sauren Quellfluren ebenso häufig sind und gut gedeihen. Deshalb müssen sie als Verbandscharakterarten gelten. Sogar Arabis jacquini kann gelegentlich im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae vorkommen.

Diesen alpinen Ca-Quellfluren entsprechen im Norden das Cratoneuro-Saxifragetum aizoidis Nordhagen 1936, in Osteuropa das Saxifragetum aizoidis Horvát 1935 und p.p. die Cratoneuron falcatum-Cardamine opizii-Assoziation von Szafer und Sokołowski 1927.

## 3.2. Marsupello-Scapanion all. nov.

Lebermoosreiche, oxyphile Helokrenen an schwach rieselnden Quellaustritten der subalpinen und unteren alpinen Stufe.

*Verbreitung:* In subozeanischen Regionen mit höherer Luftfeuchtigkeit häufiger. Im Engadin und in der Dauphiné fand ich diese Gesellschaften nicht, wohl aber im trockenen Oetztal. Solche Quellmoore und das weiter verbreitete Cratoneuro-Philonotidetum seriatae können aber nebeneinander vorkommen, je nach Art des Wasseraustritts.

*Floristische Zusammensetzung:* Charakterarten: Scapania undulata, S. uliginosa, Marsupella emarginata, M. sphacelata, Nardia compressa, Plectocolea obovata. Die Phanerogamenvegetation ähnelt der der Quellfluren. Kennzeichnend sind die Lebensformen der charakteristischen Lebermoose mit den etwas verflachten, aber doch leicht bauchigen Sprossen, die primär plagiotrop kriechen, aber deren wenig verzweigte Haupttriebe sich sekundär mehr oder weniger aufrichten und weiche Kissen bilden. Kapillar wird sehr viel Wasser zurückgehalten, so dass die Rasen wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogen sind.

*Ökologische Faktoren:* Ein prägender Faktor ist die Hydrologie, die Art, in der das Wasser aus dem Berg tritt. Die langsame Fliessgeschwindigkeit mit doch nicht geringer Wassermenge lässt auf schwach geneigte Schichtquellen schliessen. Die geringe Durchlässigkeit des Untergrundes verhindert das Einsickern, so dass das Wasser in vielen kleinen Bächlein durch die Quellflur rinnt.

Die Wassertemperaturen sind sehr variabel. Wohl sind sie beim Austritt meist noch sehr kalt ( $<4^{\circ}$ ), sie erwärmen sich aber sehr rasch während des langsamen Laufs über die dunklen Moosrasen. In stehenden Wasseransammlungen kann sie sogar die Lufttemperatur übersteigen.

Der Verband ist auf die Silikatzonen beschränkt und so überschreiten die pH-Werte nur in Ausnahmen den Wert 5.1.

In den Moosrasen wird aber nicht nur Wasser, sondern auch Feinmaterial zurückgehalten. In den weniger entwickelten Beständen ist dies Sand. Je reicher die Gesellschaft ist, umso torfreicher wird sie. Die Bodenbildung ist dann anmoorig und der C-Horizont mehr oder weniger stark vergleyt.

Über die Bedeutung der rotbraunen bis schwarzen Zellwandfärbung der charakteristischen Lebermoose konnte ich keine exakten Untersuchungen finden. Sie dürfte vor allem vor zu grosser Insolation schützen, also als Lichtfilter funktionieren, aber auch die Absorption der längerwelligen Strahlen fördern. Dies könnte besonders für diesen speziellen Standort eine Anpassung sein, das kühle Mikroklima zu kompensieren. Eine andere Anpassung an das extreme Strahlungsklima im Hochgebirge zeigen die abgestorbenen weissen Sprossspitzen von *Anthelia*, die dadurch, dass sie das Licht total reflektieren, ebenfalls als Filter wirken.

Vom hydrologischen Standpunkt aus stehen diese Gesellschaften zwischen den Schneetälchen und den Flachmooren. Das Schmelzwasser spielt in diesen nicht hochalpinen Lagen nicht die Hauptrolle, dazu ist auch die Aperzeit etwas zu lang, die Vegetation ist aber doch fähig, sowohl Niederschlags- wie auch austretendes Quellwasser zu speichern. Die Schneebedeckung dauert länger als die der umgebenden Vegetation.

### 3.2.1. *Marsupelletum emarginatae* ass. nov. (Tabelle 21)

An steinigen, mässig bis ziemlich rasch fliessenden Wasseraustritten.

Charakterart: *Marsupella emarginata*. Dazu häufig *Blindia acuta*, *Philonotis seriata*, *Anisothecium palustre*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia caespitosa* und *Soldanella*.

Phanerogamendeckung sehr gering.

In den *Marsupella*-Rasen beginnt sich der Humus zu verbacken. Die Assoziation kann zum *Blindio-Scapanietum undulatae* überleiten.

### 3.2.2. *Marsupelletum sphacelatae* ass. nov. (Tabelle 22)

An steinigen, flachen, nur wenig rieselnden Wasseraustritten.

Charakterart: *Marsupella sphacelata*. Dazu *Drepanocladus exannulatus*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia caespitosa* und bereits *Trichophorum caespitosum*. *Bryum pseudotriquetrum* fehlt. Artenarme Pioniergesellschaft, die aber grosse Fähigkeit zeigt, in den Moosrasen Humus anzureichern. Sie kann sich zum *Nardietum compressae* entwickeln.

### 3.2.3. *Blindio-Scapanietum-undulatae* ass. nov. (Tabelle 23)

An dauernd nassen, mässig fliessenden Quellaustritten.

Charakteristische Arten: *Scapania undulata*, *Plectocolea obovata*, *Philonotis seriata*, *Anisothecium palustre*, *Blindia acuta*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Bryum pseudotriquetrum*. Phanerogamendeckung meist nicht sehr hoch, die Lebermoose bedecken den grössten Teil des vom Quellwasser benetzten Terrains.

Bei optimaler Entwicklung kann die Humusdicke bis 15 cm betragen.

### 3.2.4. *Blindio-Scapanietum-uliginosae* ass. nov. (Tabelle 24)

Dauernd, aber langsam überflossenes Quellmoor. Etwas artenreicher und üppiger ausgebildet als die vorige Gesellschaft und auch bedeutend länger schneebedeckt. Mit mächtiger Torfschicht.

Charakterart: *Scapania uliginosa*.

### 3.2.5. *Nardietum compressae* ass. nov. (Tabelle 25)

Quellmoor mit reichlicher Torfbildung und kaum fliessendem Quellwasser.

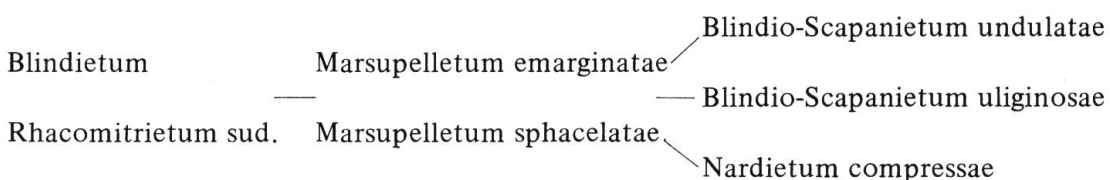
Charakteristische Arten: *Nardia compressa*, *Drepanocladus exannulatus*, *Blindia acuta*, *Oligotrichum hercynicum*, *Anthelia juratzkana*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex echinata*, *Trichophorum caespitosum* und *Nardus stricta*. *Philonotis seriata* und *Anisothecium palustre* sind seltener, *Bryum pseudotriquetrum* fehlt ganz.

Aus dem Auftreten von *Oligotrichum* und *Anthelia* lässt sich auf eine sehr lange Schneebedeckung schliessen, da der geringe Wasserabfluss die Schneemassen nicht vorzeitig zum Schmelzen bringt.

### 3.2.6. Entwicklung der Gesellschaften des Marsupello-Scapanions

Pionierarten auf anstehendem, nackten Fels sind *Blindia acuta* und *Rhacomitrium sudeticum* (cf. p. 34) auf schwer verwitterbaren Rundhöckern, wo sich kaum Humus ansammelt, können solche Anfangsstadien lange halten, besonders in Gebieten, die klimatisch eine Weiterentwicklung zum *Blindio-Scapanietum undulatae* oder *uliginosae* nicht zulassen.

Die Gesellschaftsreihen



können ein Successionsschema repräsentieren, aber oft auch eine Zonierung des Standorts, oder dann zeigt eine Gesellschaft die ihr entsprechenden Verhältnisse als Dauergesellschaft an. Deshalb können wir unter Umständen auch in einem einzigen Quellmoor mehrere dieser Gesellschaften ineinander verflochten antreffen, die aber nur schwer scharf voneinander zu trennen sind. Die Gesellschaften sind zu nahe miteinander verwandt, als dass sich durch ausgeprägte Artenumschläge die kontinuierliche Veränderung von Standortsfaktoren erkennen liesse.

Eine Zonierung vom *Blindietum* über ein *Marsupelletum emarginatae* zum *Blindio-Scapanietum undulatae* konnte ich auf den Alps da Buond am Berninapass feststellen.

In der Oberaar waren die Bestände des *Nardietum compressae* auf das Gebiet ausserhalb der Moräne des Gletschervorstosses von 1845 (Ammann 1976) beschränkt, während in den Quellmooren zwischen den Moränen der Vorstösse von 1880 und 1845 sich *Blindio-Scapanietum*-Gesellschaften fanden, in denen *Nardia compressa* kaum vertreten war.



Ob dies nur durch die Unterschiede der hydrologischen Faktoren bedingt ist oder ob die Zeitdauer der Vegetationsentwicklung noch eine Rolle spielt, wäre interessant, an andern datierten Flächen zu untersuchen.

Wäre auch das Alter ausschlaggebend, so würde diese Tatsache für eine mögliche Succession sprechen.

Das üppige Gedeihen von *Blindia* in torfreichen Quellmooren ist meist auf einen skelettreichen Mikrostandort zurückzuführen.

Wie sich die lebermoosreichen Quellmoore bei Austrocknung weiterentwickeln, konnte ich nirgends beobachten.

### 3.2.7. Pflanzensoziologische Stellung der Marsupello-Scapanion-Gesellschaften

Obwohl bereits von Amann 1928 und Gams 1927 aus dem Wallis erwähnt, wurden diese weit verbreiteten lebermoosreichen Quellmoore aus dem östlichen Teil der Alpen noch nie beschrieben.

Die *Blindia acuta*-Assoziation von Allorge 1925 wurde von Hübschmann 1957 in die Ordnung der *Hygrohypnetalia* gestellt, obwohl darin wie noch mehr im *Blindia acuta*-Verband von Herzog 1943 viele Arten vertreten sind, die die Verwandtschaft zu den *Scapania*-Verbänden andeuten. Allorge trennt sogar eine *Scapania unulata*-Facies ab.

Die Mooswiesen der Quellenzüge mit *Martinellia uliginosa*, *M. paludosa* oder *M. undulata* von Samuelsson 1917 aus Dalarne zeigen Ähnlichkeiten mit den alpinen Verhältnissen; das *Scapanietum paludosae* Müller 1938 vom Feldberg kann direkt daran sich anschliessen.

## 4. Synopsis der pflanzensoziologischen Ergebnisse

Zwei durch den ökologischen Faktor „Fließendes Wasser“ miteinander verwandte Klassen wurden in der alpinen Stufe untersucht: Die *Hygrohypnetea* und die *Montio-Cardaminetea*. (Abb. 2)

Die Klasse der hochalpinen Fließwassergesellschaften der *Hygrohypnetea* ist bisher ausser von Krajina noch kaum bearbeitet worden und die Kenntnis über ihre Verbreitung ist noch ungenügend.

Um das *Dermatocarpion*, die Blockschuttquellen, in die *Hygrohypnetalia* zu stellen, musste die Definition der Ordnung erweitert werden. Wie schon in der Originaldiagnose wurden auch hier die *Phanerogamen* nicht von der Aufnahme ausgeschlossen.

Im Verband des *Hygrohypnion* konnte das *Schistidio-Hygrohypnetum* neben Krajinas *Hygrohypnetum dilatati tatrense* eingeordnet werden, hingegen ist die systematische Stellung sowohl des *Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi* wie auch die des *Solenostomo-Hygrohypnetum* nicht gesichert. Wegen ihres Standorts und des Vorkommens von *Hygrohypnum*-Arten und etwa *Schistidium alpicola* wurden sie vorläufig dem *Hygrohypnion* angeschlossen.

Der Begriff des *Endocarpio-Schistidietum* Br.-Bl. 1948 ist durch dieses Aufnahme-material hinfällig geworden.

Dermatocarpetum rivulorum Hygrohypnum-Variante Hydrogrimmia-Variante Lescuraea-Brachythecium glaciale-V. Rhacomitrium sudeticum-Variante	Dermatocarpion rivulorum		
Andreaeetum nivalis Krajina 1933	Andreaeeion nivalis Krajina 1933	Hygrohypnetalia Krajina 1933	Hygrohypnetea v. Hübschmann 1957
Schistidio-Hygrohypnetum dilatati Schistidium-Variante Cratoneuron-Variante	Hygrohypnion dilatati Krajina 1933		
Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi			
Solenostomo-Hygrohypnetum			
Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii Cratoneuro-Philonotidetum seriatae Campylium protensum-Variante Bryum schleicheri-Variante B. schleicheri-Cirsium spinosissimum-V. Mniobryum wahlenbergii-Variante Bryum weigelii-Variante Drepanocladus exannulatus-Variante Brachyth. rivulare-Cardamine amara-V.	Cratoneurion Koch 1928 em.		
Cratoneuro-Philonotidetum calcareae Saxifraga aizoides-Variante Bryum schleicheri-Variante B. schleicheri-Philonotis calcarea-V. Mniobryum wahlenbergii-Variante Brachyth. rivulare-Cardamine amara-V.		Cratoneuro- Philonotidetalia prov.	
Marsupelletum emarginatae Marsupelletum sphacelatae Blindio-Scapanietum undulatae Blindio-Scapanietum uliginosae Nardietum compressae	Marsupello-Scapanion		Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et Tx. 1943
colline, montane, untersubalpine Quellfluren e.g. Philonoteto fontanae-Montietum Bük. et Tx. 1941	Cardamino-Montion Br.-Bl. 1925	Montio-Carda- minetalia Pawł. 1928 p.p.	
Tuffquellen, höchstens bis in die subalpine Stufe e.g. Eucladio-Pinguiculetum Br.-Bl. 1948	Adiantion Br.-Bl. 1931	Adiantetalia Br.-Bl. 1948	Adiantetea Br.-Bl. 1948

Abb. 2: Systematische Übersicht der alpinen Fließwassergesellschaften.

Bei den alpinen Quellfluren überrascht die grosse Ähnlichkeit der Si- und Ca-Rheokrenen in Struktur und floristischer Zusammensetzung. Cratoneuron commutatum dominiert in kalkarmen und in kalkreichen Quellen. Wirkliche Differentialarten sind nur Philonotis seriata gegen P. calcarea. Aus diesem Grunde musste nicht nur das Bryetum schleicheri, sondern auch das doch treffendere Cratoneuro-Arabadetum Koch 1928 neu beschrieben und benannt werden. Die Vergleichbarkeit soll durch die Namen Cratoneuro-Philonotidetum seriatae und Cratoneuro-Philonotidetum calcareae hervorgehoben werden. Beide Assoziationen wurden in das Cratoneurion Koch 1928 gestellt. Dazu musste allerdings die Verbandsdefinition wesentlich erweitert werden. Nicht zum Cratoneuro-Philonotidetum calcareae gehören tuffbildende Quellen (cf. Braun-Blanquet 1966/67), die in der alpinen Stufe sehr selten sind.

Der Begriff Cardaminetum amarae umfasst montane und untersubalpine Bitterschamkrautbestände, denen die kennzeichnenden Arten des Cratoneurion fehlen. Die alpinen Cardamine amara-reichen Quellbäche gehören in die nach ihnen benannten Varianten des Cratoneurion. Die Cardamine asarifolia-Gesellschaften aus dem Val Sanzano im Puschlav, die aus fast reinen Beständen dieser Art (sie gedeiht in den Westalpen auch auf Kalk), etwas Brachythecium rivulare und ganz wenigen Begleitern zusammengesetzt sind, zählen auch nicht zu den alpinen Fliesswassergesellschaften.

Das Marsupello-Scapanion ist ein Verband von Quellmooren, der sich durch die mehr rieselnde Art des Wasseraustritts und floristisch durch die zu hoher Dominanz gelangenden Lebermoose vom Cratoneurion abzutrennen ist. Die beiden Verbände der alpinen Quellfluren und Quellmoore, das Cratoneurion und das Marsupello-Scapanion, lassen sich mit ihrem charakteristischen alpinen Artenspektrum nur mit Mühe in die Montio-Cardaminetalia einordnen. Sie könnten in eine neue Ordnung mit der provisorischen Benennung Cratoneuro-Philonotidetalia gestellt werden.

Quamquam sint sub aqua sub aqua maledicere temptant.  
Horaz über die Frösche des Aristophanes.

## 5. Autökologische und systematische Beobachtungen an einigen charakteristischen Arten der Fliesswassergesellschaften

Sämtliche ökologische Angaben beziehen sich nur auf Daten, die ich während dieser Arbeit sammeln konnte.

### *Agrostis alba* L.

Feuchtigkeitsliebende Art, die im Cratoneurion, weniger im Marsupello-Scapanion, mit grösserer Stetigkeit in eher wärmeren Quellen vorkommt. Noch in vielen andern hygrophilen Gesellschaften durch ganz Europa hindurch. In den Aufnahmen bis 2425 m. pH: indifferent. Pionier auf offenen sandigen und feinerdereichen Böden. Auf felsigem Grund konnte ich sie nie beobachten.

*Alchemilla vulgaris* L.s.l.

Meist Formen mit fast kahlen Blättern, die in den Kreis von *A. decumbens* Bus., *A. coriacea* Bus., *A. reniformis* Bus., *A. alpestris* Bus. und *A. versipila* Bus. gehören. Da sie aber in vielen Fällen zur Zeit der Aufnahme noch nicht genügend entwickelt waren, musste auf eine genaue Bestimmung verzichtet werden. In den Tabellen wurde *A. coriacea* aufgeführt.

Standort: Im Cratoneurion charakteristische Art, manchmal noch im Marsupello-Scapanion. *A. coriacea* ist bei Braun-Blanquet Verbandscharakterart des Cardamino-Montion. Manche Quellflurformen kommen aber auch in andern feuchten Gesellschaften vor.

Verbreitung: Eher subalpin, am Rand kalkarmer wie kalkreicher, humoser Quellen.

*Anisothecium palustre* (Dicks.) Hag. = *Diobelon squarroseum* (Starke) Hampe

Charakterart sowohl des Marsupello-Scapanion wie auch des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae. In den Hygrohypnetalia selten, nur an humosen Stellen.

Art der nördlichen gemässigten Zone, die in den Mittelgebirgen auch tiefer herabsteigt. Im Arbeitsgebiet von den Westalpen bis ins Engadin. Selten in Quellen, die kälter als 5° sind, oxyphil, bis 2655 m (Amann: 2530 m), eher an überrieselten und etwas torfigen, nitratreichen Stellen.

Kaum fruchtend.

*Anthelia juratzkana* Dum.

*Anthelia juratzkana*, eine Schneetälchencharakterart, kann sich an andern Standorten sowohl in Wuchsform wie auch in anatomischen Merkmalen wie Zellwanddicke, Zellgrösse an *A. iulacea* annähern, so dass sich die beiden Arten, wie Meylan in den „Hépatiques de la Suisse“ schreibt, allein durch die Infloreszenzen unterscheiden. Nach meinen Beobachtungen könnte *A. iulacea* durchaus als Unterart von *A. juratzkana* aufgefasst werden.

Vorkommen in Quellmooren vor allem im Nardietum compressae, als Überzug über die niederliegenden Lebermoose an lange schneebedeckten Stellen.

*Arabis alpina* L.

Auf feuchtem Felsschutt über neutralem bis basischen Substrat, nach Braun-Blanquet Ordnungscharakterart der Thlaspeetalia rotundifolii. Als Einsprengsel aber auch im Dermatocarpion, im Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi und im Cratoneuro-Philonotidetum calcareae (cf. Zoller 1964), wo es manchmal dieselben Ansprüche wie *A. jacquini* zu stellen scheint.

*Arabis jacquini* Beck

Charakteristische Art für das Cratoneuro-Philonotidetum calcareae, aber auch für andere feuchte, steinig-sandige Standorte. Hauptverbreitung in den Kalkdecken, die Art kann aber auch in wenigen Rosetten im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae zusammen mit *Primula integrifolia*, *Luzula alpino-pilosa* und *Plectocolea obovata* vorkommen. In kälteren, eher rasch fliessenden Quellen, von den Westalpen bis ins Münstertal, bis 2430 m. pH 5.1–7.4.

*Bellidiastrum michelii* Cass.

Subalpin-alpine, feuchtigkeitsliebende Art, die in vielen Gesellschaften anzutreffen ist, im besser entwickelten Cratoneuro-Philonotidetum calcareae mit Vorliebe in etwas schattigen, steilen Nischen, manchmal noch in sauren Quellen bis zu pH 4.4.

*Blindia acuta* (Hedw.) BSG

Pionier auf feuchtem Gesteinsschutt und an nassen Felsen, besonders in Initialstadien von Quellfluren und Quellmooren. Bevorzugt kalkarmes Substrat. Im Blindio-Scapanietum hält *Blindia* sich auch bei höherer Torfaufage über längere Zeit. Sie kommt dort auf den etwas bültig erhöhten, skelettreicheren Stellen vor. Holoboreale Art, im ganzen Aufnahmegebiet häufig, auch in sehr kalten Quellen, bis 2610 m (Amann: 3500 m).

Öfters fruchtend.

*Brachythecium glaciale* BSG

Charakteristisch für feuchte hochalpine Schutthalden, an Wasseraustritten, die nicht immer ganzjährig fließen, im Dermatocarpion und im Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii. Auch in Schneetälchen.

Arktisch-alpines Element, auf Si wie auf Ca, in sehr kalten Quellaustritten, von 2150 m – 2810 m (Amann: 3200 m) im ganzen Arbeitsgebiet.

Selten fruchtend.

Sehr variable Art. Schlecht entwickelte Formen von ungünstigen Standorten sind von *B. starkei* oder *B. collinum* manchmal schwer auseinanderzuhalten.

*Brachythecium glareosum* (Spruce) BSG

Begleiter in Quellfluren, manchmal nur mit wenigen Sprossen. So war meist zu wenig Material vorhanden, um *B. turgidum* eindeutig abzutrennen.

*Brachythecium plumosum* (Hedw.) BSG

Diese Charakterart montaner Bäche strahlt selten noch in die alpinen Gesellschaften bis 2570 m (Amann: 2400 m) aus im Val Champagna. Die wenigen übrigen Vorkommen sind auf die atlantisch getönten Gebiete südlich des Berninapasses und San Bernardino beschränkt.

Kosmopolit.

*Brachythecium rivulare* BSG

Weit verbreitete Art in fließenden Gewässern. Der höchste Aufnahmeort liegt bei 2480 m (Amann: 2500 m). Das Hauptvorkommen beschränkt sich auf die montane bis subalpine Stufe. Die Ansprüche an das Substrat sind indifferent. In den alpinen Bächen mehr als Begleiter mit geringer Deckung, seltener als Erstbesiedler. Öfters im Quellrinnsal von vielen Quellflurgesellschaften, vor allem in den *Brachythecium rivulare*-*Cardamine amara*-Varianten, sehr selten im Marsupello-Scapanion, weshalb diese Art auch als Charakterart der Montio-Cardaminetea gelten könnte. Boreo-meridionale Art, aber auch auf den Kerguelen im antarktischen Florenreich. In höheren Lagen kann *B. latifolium* *B. rivulare* ablösen.

*Bryum* Hedw.

Bei dieser äusserst formenreichen und entsprechend schwierigen Gattung scheint es mir, dass nur aufgrund mehr oder weniger wesentlicher Unterschiede im Sporophyten neue Arten aufgestellt wurden, die vielleicht diesen Rang nicht verdienen. Für die Ansprüche an den Standort ist der Gametophyt massgebend und der Bryosoziologe



begegnet meistens nur diesem. Eigentlich würden erst konsequente Kulturversuche zeigen, was eine nicht fixierte Ökomorphose darstellt und was ein wirklicher Genoeotyp ist, der unter anderem auch einen soziologischen Aussagewert hat. Es wäre vielleicht auch interessant zu untersuchen, ob Autözie, Parözie und Heterözie artspezifisch konstant auftreten.

Da die Bryaceen in den meisten Aufnahmen steril, aber oft in üppiger, vegetativer Entwicklung anzutreffen waren, war es mir versagt, die Kleinarten zu bestimmen. Da dies die soziologische Arbeit kompliziert hätte, habe ich mich auf weit gefasste Artbegriffe beschränkt.

#### *Bryum mühlenbeckii* BSG

*B. alpinum* nahestehende Form an nassen Felsen, feuchten Schutthalden und auch in Sanderfluren, häufiger in der *Lescuraea-Brachythecium glaciale*-Variante des *Dermatocarpetum*. Atlantisch-alpine Verbreitung, das Areal reicht noch bis ins Mediterrangebiet. Oxyphil.

Kaum fruchtend, wenigstens in der alpinen Stufe.

#### *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Swaegr.

Charakteristische Art in den Montio-Cardaminetea. Weit verbreitet in der nördlichen Hemisphäre vom Tiefland bis ins Hochgebirge. Höchster Aufnahmeort: 2810 m (Amann: 3300 m). Sehr weite ökologische Amplitude, was Temperatur, pH, Humusgehalt und auch Fliessgeschwindigkeit anbelangt. Gedeiht öfters auch noch in Flachmooren.

Manchmal fruchtend.

Zu *B. pseudotriquetrum* habe ich auch Formen gezählt, die zu *B. bimum* gehören.

#### *Bryum schleicheri* Swaegr.

Von Braun-Blanquet als Charakterart silicicoler alpiner Quellfluren angegeben, kommt ebenso häufig auf Kalk vor (Amann: espèce calciphile préférante). Sie ist einerseits Pionierpflanze an kiesigen, rieselnden hochalpinen Wasseraustritten, die hochmontan-subalpinen Vorkommen auf dem Feldberg und im Allgäu sind andererseits an nassen Weidestellen, in Kuhtritten, die mit warmem Wasser gefüllt sind. Von 1265 m – 2725 m (Amann: 3250 m). Temperaturen: 1° – 16°. pH: 4.4–7.4, im allgemeinen neutrophil. Von den Westalpen bis ins Münstertal.

Auf der Oberaar fand ich Antheridien, bei San Bernardino in einer *Bryum schleicheri*-*Philonotis calcarea*-Variante des *Cratoneuro-Philonotidetum calcarea* reichlich Kapseln (Dieser Standort war schon Jäggi 1940 bekannt). Das typische *B. schleicheri* mit grossen, breiten, gelbgrünen, an der Basis kräftig braunrot gefärbten, stumpfspitzigen Blättern in schwellenden Rasen ist leicht zu erkennen, doch gibt es Formen, die zu *B. turbinatum* überleiten (cf. Amann 1912: p. 199) und andere, etwas spitzer beblätterte, stärker gesäumte, in allen Teilen bleichere Formen, die vielleicht näher bei *B. pallens* stehen.

#### *Bryum weigelii* Spreng.

Im Gegensatz zu andern Bryen leicht erkennbare und kaum verwechselbare Art, die häufiger in Flachmooren vorkommt und in nassen Wiesen, selten aber auch bestandbildend in alpinen Quellfluren ist, wo sie die ähnlichen Ansprüche wie *Mniobryum wahlenbergii* zu stellen scheint.

Von der subalpinen Stufe bis 2425 m (Val da Fain) (Amann: 2270 m).

Kaum fruchtend.

*Calliergon sarmentosum* (Wahlenb.) Kindb.

Ordnungscharakterart der Caricetalia fuscae, kommt mit grösserer Stetigkeit im Marsupello-Scapanion vor, wo sie in niederliegenden, manchmal leicht abgeflachten Rasen und dunkelroter Membranfärbung in der Lebensform eine Scapania undulata oder Marsupella emarginata nachahmt.

*Campylium protensum* (Brid) Kindb.

Begleiter in Quellfluren, häufig auch in Flachmooren, vor allem im Caricetum davallianae. In der häufigsten, der Campylium protensum-, Variante des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae, recht stet, am Rand an steilen Wänden oder auf bültigen Stellen über humoser Unterlage unter Phanerogamen.

Weit verbreitete Art der Nordhemisphäre.

Höchste Aufnahme bei 2655 m (Amann: 3500 m).

Manchmal fruchtend.

Der grössere Teil des Materials steht C. protensum näher, doch finden sich Übergangsformen zu C. stellatum.

*Cardamine amara* L.

An Bachrändern, auch in feuchten Gräben auf saurem wie auf kalkreichem Substrat in Mitteleuropa weit verbreitet. Nur selten in die obere alpine Stufe aufsteigend (nur einmal bis 2480 m). Die oft ausgeprägte Herdenbildung kann in mehreren Assoziationen erfolgen. Im alpinen Bereich kommt die Art meist zusammen mit Brachythecium rivulare in rasch fliessenden Quellbächen vor, von Cratoneurion-Arten umgeben und durchdrungen, während sie in tieferen Lagen, dann oft im Waldschatten, dichte Bestände bildet. Die ökologische Amplitude im Aufnahmegebiet fällt mit der der beiden Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Varianten zusammen.

*Carex frigida* All.

Charakteristische Art in alpinen Quellfluren, etwas häufiger auf Silikat als auf Karbonat, an felsigen Standorten nur in Nischen, die etwas mit Humus gefüllt sind, auch noch an quelligen Stellen ohne eigentlichen Wasseraustritt.

Bis 2730 m, mehr in kalten Quellen.

*Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda

In Bächen untergetaucht oder über andern Moosrasen an nassen, schattigen Standorten kriechend. Kaum auf Kalk. In der alpinen Stufe seltener, steigt aber doch vereinzelt bis 2570 m. (Meylan: Jusque dans la zone subalpine). Im montanen Bereich Charakterart des Chiloscypho-Scapanietum Philippi 1956.

Die wenigen Vorkommen betreffen meist die var. rivularis.

*Cirsium spinosissimum* (L.) Scop.

Konstante im Cratoneurion, etwas weniger im Marsupello-Scapanion. Nicht nur an nitratreichen Stellen, Lägern und Weiden nahe Sennhütten, sondern auch ganz allgemein an feuchten, steinigten bis humosen Standorten. Auch Pionier auf feinem bis grobem Felsschutt, zuweilen schon im Dermatocarpion, abseits jeglicher Alpwirtschaft.

Bildet mit *Deschampsia caespitosa* und *Carex frigida* zusammen eine charakteristische bachbegleitende Vegetation, oder auch an feuchten, grundwasserzügigen Hängen ohne eigentlichen Quellaustritt.

Bis 2700 m im Aufnahmegebiet.

*Cratoneuron commutatum* (Hedw) Roth

Charakterart der Cratoneuro-Philonotidetalia. Mitnichten eine kalkstete Art. Bestandbildend auch in sauren Quellfluren, schon bei einem pH von 4.6, aber bei mindestens 0.5<sup>0</sup> dH. Es scheint, dass schon ein so geringer Karbonatgehalt, der das pH des Quellwassers kaum beeinflusst, das Gedeihen dieses Moores fördert. Unbedeutende Tuffbildung nur von den untern alpinen Lagen an abwärts selten beobachtet. In besonderen Modifikationen kommt sie auch in sehr rasch fließenden sauren und basischen Bächen vor (var. irrigatum). Höchste Fundstelle: 2750 m (Amann: 3000 m).

Boreale Art. In andern Formen auch an feuchten Tuffelsen niederer Lagen und in manchen anderen Gesellschaften.

Öfters fruchtend.

Die taxonomische Untersuchung des reichhaltigen Materials soll einer spätern Arbeit vorbehalten bleiben.

*Cratoneuron decipiens* (De Not.) Loeske

Seltenere Art und wenig Angaben über ihre ökologischen Ansprüche. Manchmal in Flachmooren und sehr zerstreut im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae bis 2440 m (Amann: 2230 m). Eher oxyphil. In den Karpaten in eher sauren Quellfluren (Cratoneuron decipiens- Cardamine opizii-Assoziation Br.-Bl. 1930), im Allgäu in der Cratoneuron decipiens-Gesellschaft Philippi 1975 neutrophiler, degradiert Quellfluren.

Kaum fruchtend.

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce

Basiphile Art, häufiger im Cratoneuro-Philonotidetum calcareae und im Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi, selten auch im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae und Blindio-Scapanietum undulatae und als Pionier in der Lescuraea-Brachythecium glaciale-Variante des Dermatocarpetum. Bevorzugt wasserreiche Standorte mit ordentlich fließendem Quellwasser, steigt bis 2590 m (Amann: 2400 m). Gedeiht in tiefern Lagen auch in Sumpf- und Moorgesellschaften.

Wenig fruchtend.

*Dermatocarpon rivulorum* (Arnold) DT et Sarnth.

An dauernd oder zeitweise überflossenen Felsblöcken in der oberen alpinen Stufe. Charakterart des Dermatocarpion, kommt aber auch noch im Hygrohypnion und sehr selten im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae auf Blöcken vor. Auf Silikat- und selten auch auf Karbonatfelsen. Sowohl extrem hitze- wie frostresistent.

Von 1190 m – 2680 m und bei Wassertemperaturen von 1<sup>0</sup> – 20<sup>0</sup> beobachtet.

Apothecien häufig.

*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.

Feuchtigkeitsliebende Art, die in den verschiedensten Gesellschaften von der collinen Stufe bis in die Hochalpen vorkommt.

Ziemlich konstant in den Montio-Cardaminetea-Gesellschaften. Die ökologischen Amplituden sind der weiten Verbreitung entsprechend sehr gross. In den Quellfluren Humussammler.

Höchstes Vorkommen in einer Aufnahme bei 2655 m.

*Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.

In einer oft zwergigen Form an feuchten bis nassen Felsen, zuweilen im Dermatocarpetum, mehr im Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi und Solenostomo-Hygrohypnetum und in Pioniergesellschaften des Cratoneurion, bevor die Humusbildung einsetzt.

Über basischem Substrat genauso wie über saurem. Boreale Art, die an schattigen nassen Felsen auch im Flachland vorkommt. Bis 2625 m (Amann: 2500 m).

Selten fruchtend.

Blattgrösse und Zähnung sind recht veränderliche Merkmale.

*Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Mild.

Felspflanze in charakteristischen dichten Pölsterchen, die in nur mässig feuchten Felsritzen besonders die Lescuraea-Brachythecium glaciale-Varianten des Dermatocarpetum öfters begleiten.

Öfters fruchtend.

Manchmal in der forma secunda.

*Epilobium alpinum* L.

Diese Art, nach Braun-Blanquet Charakterart der Androsacetalia alpinae, kommt mit zwar geringem Deckungswert häufig im Marsupello-Scapanion vor, wogegen E. alsinifolium darin fast ganz fehlt. In den andern Quellflurgesellschaften ist sie selten. Rhizome und Ausläufer kriechen hier unter den Scapaniarasen. Sie bevorzugt Orte mit langer Schneebedeckung etwas abseits des offenen Wasserlaufs. Streng oxyphil.

*Epilobium alsinifolium* Vill.

Charakterart des Cratoneurion in sauren und basischen Quellfluren, meist gruppenweise mit Vorliebe an sehr nassen Stellen in der Nähe oder im fliessenden Wasser. Deshalb besonders in den Mniobryum wahlenbergii- und Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Varianten. Selten in anderen Gesellschaften. Bis 2595 m.

*Epilobium nutans* F.W. Schmidt

Bei Braun-Blanquet sowohl Verbandscharakterart des Cardamino-Montion und auch Assoziationscharakterart des Caricetum fuscae. Ich habe die Art aber nur äusserst selten am Rand des Solenostomo-Hygrohypnetum, im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae (Bryum schleicheri-Cirsium spinosissimum-Variante) und im Blindio-Scapanietum undulatae in San Bernardino beobachtet. Sie scheint torfiges, neutrales bis saures Substrat an nassen Standorten zu bevorzugen.

### *Equisetum variegatum Schleicher*

Kalkliebende Art auf offenen sandig-kiesigen, nassen Böden, in Alluvionen, Flachmooren und wenig entwickelten Quellfluren. Im Cratoneuro-Philonotidetum calcareae Differentialart gegenüber dem Cratoneuro-Philonotidetum seriatae. Bis 2345 m.

Sporophylle zumeist dürrig.

### *Harpanthus flotowianus Nees*

Dieses in der Schweiz bisher nur aus dem S-charl-Tal bekannte Lebermoos fand sich noch in einem Blindio-Scapanietum uliginosae im hinteren Dischmatal. In dieser Gesellschaft gelangt dieses nach Müller in den Ostalpen häufigere Moos im Ötztal zu grösserer Dominanz. Der höchste Fundort lag in einem Dermatocarpetum (Lescuraea-Brachythecium glaciale-Variante) am Mot Mezdi (S-charl) bei 2310 m.

In Silikatgebieten.

### *Hydrogrimmia mollis (BSG) Loeske*

Die Charakterart des Dermatocarpetum schlechthin. In kalten hochalpinen Schmelzbächen und Wasseraustritten, vorzugsweise mit Gletscherwasser, an den reissendsten Stellen, zuweilen auch ganz ausgetrocknet. Selten noch in einem Dermatocarpetum, das mehr durch Brachythecium glaciale und Lescuraea geprägt ist.

Von 2020 m – 2830 m (Amann: 3200 m), bei einem pH von 4.7–5.9, also ziemlich oxyphil in Wasser von 1<sup>0</sup> bis auch einmal 20<sup>0</sup>. In tieferen Lagen scheint die Art nicht mehr konkurrenzkräftig zu sein.

Äusserst selten fruchtend, von Amann wurde eine fo. propagulifera beschrieben.

Arktisch-alpines Element. Die Exkursion der IAB fand die Art westlich von Boulder, Colorado, auf 3400 m fruchtend (Taxon 23,1 1974 p. 212). Weitere Fundorte von Hydrogrimmia-Kapseln sind aus der Tatra bekannt.

### *Hygrohypnum Lindb.*

Die alpinen Vorkommen dieser formenreichen und variablen Gattung sind durch gleitende Übergänge der morphologischen Merkmale miteinander verbunden, so dass es schwierig war, einzelne Arten abzugrenzen. Wohl lassen sich typische Formen von *H. smithii* und dem basiphilen *H. luridum* abtrennen. Doch jene übrigen Proben, deren Gestalt etwas von *H. dilatatum* abwich, konnten auch nicht eindeutig als *H. alpinum*, *H. ochraceum*, *H. molle* oder gar *H. styriacum* angesprochen werden, so dass ich sie alle in der Sammelart *H. dilatatum* zusammengefasst habe. Am selben Stengel konnte man unter Umständen rippenlose Blätter und solche mit einfacher oder Doppelrippe finden, die Blattgrösse, das Verhältnis von Länge und Breite, die Blattspitze, die Zähnung und die Blattöhren sind auch keine konstanten Grössen. Dass es sich um Mischrasen handeln könnte, scheint mir eher unwahrscheinlich. Da alle eine ähnliche Ökologie aufweisen, wird auch die Frage nach Standortsmodifikation schwer zu beantworten sein. Eine taxonomische Neubearbeitung, die nicht nur auf anatomische Détails an Exsiccata abstellt, wird wohl viele Aufschlüsse bringen.

Standort: Alpine, mässig bis sehr rasch fliessende Bäche. Charakterart der Hygrohypnetalia. Oft haften sie gerade an den reissendsten Stellen. Auch in ständig fliessenden Wasseraustritten aus Blockschutthalden, im Dermatocarpetum oxyphil bis neutrophil, nur *H. luridum* ist basiphil. In Eiswasser wie auch in etwas wärmeren Bächen. Sie steigen nur selten in die subalpine Stufe hinab. Arktisch-alpine Arten, nur das den Alpen fehlende *H. eugyrium* zeigt mehr atlantische Verbreitung.



*Lescuraea B.S.G.*

*Lescuraea incurvata*, *L. radicata* (oft in der var. *denudata*) und selten auch *L. patens* scheinen mir alle in den untersuchten Gesellschaften dieselben Ansprüche an den Standort zu stellen. Wahrscheinlich unterscheiden sie sich an anderen Standorten in ihrer vertikalen und ökologischen Verbreitung. *L. incurvata* kommt bis in die Ebene an trockenen und feuchten Felsen vor.

Im Dermatocarpetum steter Begleiter auch in Wasseraustritten, die nur zeitweise Wasser führen. Selten bei hoher Fliessgeschwindigkeit. Temperaturamplitude gross, pH indifferent. Kaum an humoserer Stellen.

Manchmal fruchtend.

*Lophozia Dum.*

Während *Lophozia opacifolia* und *L. incisa* auch steril sich gut erkennen lassen, waren die Vertreter der Sectio Ventricosae Schuster, die oft nur in wenigen Stengeln über andere Moosrasen kriechen und weder Gametangien noch Brutkörper ausbilden, kaum zu bestimmen ausser einer typisch braungefärbten *L. alpestris*. Auch der Blatteinschnitt an der Spitze und die Gestaltung der Ölkörper scheinen keine unbedingt konstanten Merkmale zu sein. Solche Vorkommen von *Lophozia wenzelii* s.l. verteilen sich zerstreut auf alle untersuchten Gesellschaften.

*Luzula alpino-pilosa (Chaix) Breistr.*

Nicht nur in Gesellschaften des feuchten Gehängeschutts (*Luzuletum*), sondern auch recht häufig als Pionier im Dermatocarpetum und in sauren Quellflur- und Quellmoorgesellschaften. In den letzteren vor allem in den mehr torfigen Ausbildungen mit langer Schneebedeckung.

*Madotheca cordaeana (Hüb.) Dum.*

Seltener Begleiter am Rand rasch fliessender, kühler Blockschuttquellen und Bäche, aber dann meist in grösseren Rasen. Steigt in der Oberaar bis 2395 m. (Meylan: 2200 m, Müller: Westalpen 2500 m). Gedeiht auch in kalkreicherem Wasser.

*Marsupella emarginata (Ehrh.) Dum.*

Pionierpflanze an nassen Felsen, kiesigen, rieselnden Rinnsalen, häufig auch am Rand des *Blindio-Scapanietum undulatae*. Charakterart des *Marsupelletum emarginatae*. Die ökologischen Amplituden decken sich mit denen dieser Assoziation. Meist steril. Bis 2600 m (Meylan: 2300 m).

*M. aquatica* ist kräftiger als *M. emarginata*, in rascher fliessendem Wasser. Nach Schuster 1974 möglicherweise ein Ökotyp von *M. emarginata*.

*Marsupella sphacelata (Gies.) Dum.*

Pionierpflanze an kaum geneigten, sandigen, feuchten Orten mit langer Schneebedeckung und kaum fliessendem Wasser, aber auch bei ziemlicher Torfaufgabe im *Nardietum compressae*. Charakterart des *Marsupelletum sphacelatae* mit entsprechender ökologischer Amplitude.

Bis 2535 m (Meylan: 2600 m).

Kaum fruchtend.

*Mniobryum ludwigii* (Schwaegr.) Loeske

In überrieselten Schutthalden und Sanderflächen in weichen, schwellenden Rasen. Nicht häufig. Charakterart des Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii. In kalten Schmelzwässern, oxyphil, von 2195 m bis 2595 m gefunden (Amann: 2700 m).

Selten fruchtend.

*Mniobryum wahlenbergii* (Web. et Mohr) Jenn.

An nassen, eher sandig-kiesigen Stellen. Im alpinen Bereich meist in der var. glacialis an wasserreichen, selten auch schwach basischen Standorten. Kosmopolitische Art mit Schwerpunkten im arktisch-antarktisch-alpinen Bereich. Bis 2810 m (Amann: 3200 m). Charakterart des Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii, aber auch der entsprechenden, wasserreichen Cratoneurion-Varianten.

Wenig fruchtend.

Die Gattungsmerkmale von Mniobryum, das gewisse Autoren zu Pohlia rechnen, sind nicht so grundlegend von denen der vielgestaltigen Gattung Bryum verschieden, dass man die beiden und Pohlia nicht zusammenlegen könnte, wie das Moenkemeyer 1927 antönt.

*Mnium punctatum* Schreber s.l.

Schatten- und feuchtigkeitsliebende Art. Begleiter in vielen Quellflurgesellschaften (Charakterart der Montio-Cardaminetea), in tieferen Lagen aber auch auf dem feuchten Waldboden. Im Cratoneurion und im Blindio-Scapanietum undulatae in Quelllöchern und unter Felsüberhängen. Indifferent. Bis 2505 m (Amann: M. pseudopunctatum bis 2450 m).

Selten fruchtend beobachtet.

Ein grösserer Teil der Proben aus den untersuchten Gesellschaften gehört wohl zu Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch et Schimp.) Kop., einige auch zu Rh. perssoni Koponen. Diese drei Arten wurden aber bei der Bestimmung nicht voneinander abgetrennt, da die spezifischen Merkmale am meist sterilen und nicht reichlich vorhandenen Material zu wenig deutlich ausgebildet waren.

*Nardia compressa* (Hook) Gray

An lange schneebedeckten, schwach rieselnden, torfigen Quellaustritten, selten in lebermoosreichen Bächen. Charakterart des Nardietum compressae.

Bis 2580 m (Meylan: 2600 m).

Selten fruchtend.

*Nardus stricta* L.

In torfigen, lange schneebedeckten Quellflur- und vor allem Quellmoorgesellschaften wurde diese sonst meist durch Überweidung geförderte Art häufig beobachtet. Es scheint sich hier um natürliche Standorte dieses Grases zu handeln (cf. Zoller 1964).

*Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et Cand.

Schneetälchencharakterart, die im Nardietum compressae lange Schneebedeckung anzeigt. Selten noch in anderen Quellflurgesellschaften.

In Quellmooren nie mit Kapseln beobachtet.

*Oncophorus virens* (Hedw) Brid.

In humosen, feuchten Felsspalten und über mehr kiesigem Untergrund in sauren, weniger in basischen Quellfluren. Charakteristische Art im Cratoneurion.

Bis 2730 m (Amann: 2700 m).

*Philonotis calcarea* (BSG) Schimper

Charakterart des Cratoneuro-Philonotidetum calcareae. In basischen Quellfluren in kleineren, aber hohen Rasen den Cratoneuron-Filzen beigemischt, auch im Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi, kaum als Pionier. Bis 2385 m (Amann: 2300 m). Auch in sehr kalten Quellen.

Öfters Antheridien und Kapseln.

*Philonotis seriata* Mitt.

Charakterart des Cratoneuro-Philonotidetum seriatae und des Marsupello-Scapanion. In sauren Quellfluren oft in ausgedehnten Rasen. Häufig auch im Hygrohypnion, seltener im Dermatocarpion auf Rohböden.

Bis 2720 m (Amann: 2500 m).

Öfters Antheridien und Kapseln.

*Philonotis fontana* (Hedw) Brid. var. *pumila* (Turn.) Brid. = *P. tomentella* Mol.

Wie viele hygrophile Moose ist auch *Philonotis* eine äusserst formenreiche und veränderliche Gattung. Jede Art ist zu Standortmodifikationen befähigt, zu flutenden, angepressten, stark sicheligen, robusten und vielen andern Formen. (cf. Moenkemeyer 1927 p. 580). In typischer Ausbildung zeigt *Philonotis calcarea* basisches und *P. seriata* saures Milieu an. Doch habe ich viele Belege gesammelt, die sich auszeichnen durch langspitzige, bis in die Spitze umgerollte Blätter, anliegende, höchstens in der Sprossspitze absteigende, manchmal sichelige und etwas einseitwendige, mitunter sogar in Reihen angeordnete Beblätterung in dichten Rasen. Ich habe diese Form vorläufig zu *P. fontana* var. *pumila* gestellt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass *P. calcarea* und *P. seriata* beide ähnliche „*tomentella*“-Formen bilden können, wobei dann das Verhältnis dieser Arten zu *P. fontana* und *P. caespitosa* weiterhin unklar bleibt.

Diese „*Tomentellarasen*“ gedeihen vorwiegend in höheren Lagen, an ungünstigeren Stellen und sind dort Vikarianten sowohl für *P. seriata* wie für *P. calcarea*. In nassen Schutthalden und Schneewasserrinnen oft auch als Pionier beobachtet (p.p. als *Philonotidetum tomentellae* Krajina 1933 im *Salicion herbaceae*). Bis 2755 m (Amann: 2600 m).

Seltener mit Antheridien und Kapseln.

*Plectocolea obovata* (Nees) Mitt.

In feuchten, sandigen bis torfigen Nischen, oft in dichten, zuletzt orthotropen Rasen, besonders im *Blindio-Scapanietum undulatae*, seltener im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae. Bis 2520 m (Müller: 2400 m).

Wenig fruchtend.

*Rhacomitrium sudeticum* B.S.G.

Erstbesiedler an feuchten Felsen und rieselnden, sandig-blockig-kiesigen Quellaustritten. Auch an trockeneren Standorten verbreitet. Häufiger Begleiter der Dermatocarpeten und

Pionier im Cratoneuro-Philonotidetum seriatae und vor allem im Marsupello-Scapanion.  
Bis 2755 m (Amann: 3260 m). Oxyphil. Kosmopolit.  
Manchmal fruchtend.

*Saccobasis polita (Nees) Buch*

In feuchten Felsritzen, an Bach- und Quellrändern zerstreut in fast allen sauren Gesellschaften beobachtet von den Westalpen bis ins Engadin von 1890 m bis 2600 m (Meylan: 2600 m) bei einem pH von 4.9–5.9 und Temperaturen von 7°–12°, im Mittel 5°.  
Manchmal mit Perianthien.

*Saxifraga aizoides L.*

Über feuchtem, kiesigen bis humosen Substrat über Silikat und etwas häufiger Karbonat, auch an bisweilen ausgetrockneten Hängen. Erstbesiedler auf Alluvionen und Schutthängen. Charakterart des Cratoneurion. Wenig auch im Marsupello-Scapanion vertreten. Gedeiht schon in Quellen mit einem pH von 4.7. Bis 2655 m.

*Saxifraga stellaris L.*

An nassen, felsigen bis humosen Standorten. Charakterart alpiner Quellgesellschaften und oft die einzige Blütenpflanze im Hygrohypnion. In sauren wie basischen Quellen manchmal auch im Quellbach üppig entwickelt. Noch in Quellfluren mit einem pH von 7.4. Bis 2750 m.

*Scapania irrigua (Nees) Dum.*

In feuchten, humosen bis torfigen Nischen. Begleiter der sauren Quellfluren, weniger in Quellmooren.  
Weit verbreitete Art.  
Bis 2750 m. Oxyphil. (Müller: Savoyen 2755 m).  
Manchmal Perianthien.

*Scapania uliginosa (Sw.) Dum.*

In ausgedehnten Rasen, an schwach überrieselten moorigen, wenig geneigten und lange schneebedeckten Hängen in Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit. Charakterart des Blindio-Scapanietum uliginosae. 1670 m bis 2580 m (Meylan: 2600 m). Oxyphil.  
Nie mit Perianthien beobachtet.  
Gewisse Formen von *S. uliginosa* stehen *S. paludosa* nahe.

*Scapania undulata Dum.*

An quellig-moorigen Stellen, in rasch fliessenden Bächen, manchmal auch in humosen Nischen im Dermatocarpetum und Cratoneurion. Charakterart des Marsupello-Scapanion und des Solenostomo-Hygrohypnetum. Nur selten in kontinentalen Gebieten. Die ökologische Amplitude ist grösser als die von *S. uliginosa* und die Art ist entsprechend weiter verbreitet. Von Shacklette 1961 sogar als fakultativer Halophyt in der Gezeitenzone der Küste Alaska beobachtet.  
Orophyt der gemässigten Zone der Nordhemisphäre. Bis 2805 m (Müller: 2600 m). Oxyphil, nur einmal bei pH 7.0. Auch in kälteren Quellen.

Manchmal mit Perianthien.

Sehr formenreiche Art. Die Blätter sind ganzrandig, mit wenigen Zähnen versehen oder scharf gezähnt, manchmal sind diese Merkmale auch miteinander vermischt. Gewisse Formen sind auch von *S. subalpina* nicht leicht abzutrennen. (cf. Meylan, 1924 p. 273).

*Schistidium alpicola* (Hedw.) Limpr.

In wasserreichen Bächen, auf Felsen in rasch fliessenden Quellaustritten aus Schutthalden, vor allem in der Hygrohypnum-Variante des Dermatocarpetum. Charakterart der Hygrohypnetalia. Erträgt Austrocknung schlecht. In saurem Wasser verbreiteter als im basischen. Bis 2810 m (Amann: 3800 m).

Häufig fruchtend.

*Soldanella* L.

Im nicht blühenden Zustand wurden die beiden Schneetälchencharakterarten nicht voneinander unterschieden und somit auch nicht in den Tabellen. Beide Arten zeigen lange Schneebedeckung, zumindest für den Mikrostandort, an.

*Solenostoma cordifolium* (Hook.) Steph.

In rasch fliessenden subalpinen Bächen im feuchteren Alpengebiet, zuweilen noch in Quellfluren und Quellmooren, meist in grossen Rasen. Selten auch in kalkreichen Bächen bei einem pH von 6.8. Charakterart des Solenostomo-Hygrohypnetum. Arktische Art mit Reliktstandorten in den Alpen. Selten bis 2510 m (Meylan: 2510 m) aufsteigend.

Nie mit Perianthien beobachtet.

In der Gegend von San Bernardino sammelte ich an gleichen Standorten auch noch wenige Proben, denen die charakteristische Blattöhrung fehlt und deren Blätter schwache Eckverdickungen aufweisen. Mit gutem Gewissen konnte ich sie aber auch keiner andern Art zuordnen.

*Solenostoma sphaerocarpum* (Hook.) Steph. s.l.

Von den übrigen Solenostomata, die zerstreut und immer steril noch in andern Gesellschaften mit geringer Deckung vorkamen, gehörten die meisten zu *S. sphaerocarpum*, einige wenige zu *S. levieri*, also zur Sectio Solenostoma Schust. Das Längen-Breitenverhältnis ist oft ein sehr variables Merkmal, ebenso die Eckverdickungen.

*Taraxacum* Web.

Da der Löwenzahn meist nur mit einer sterilen Blattrosette vorkam, habe ich mich auf die Angabe von *Taraxacum palustre* s.l. beschränkt.

*Tortula ruralis* (Hedw.) Gaertn., Meyer et Schreb. = *Syntrichia norvegica* Web. f.

Auf feuchterem und auch trockenem Gehängeschutt in der alpinen Stufe. Steter Begleiter im Dermatocarpetum, vor allem in der Lescuraea-Brachythecium glaciale-Variante, zusammen mit Lescuraea.

pH-Amplitude: 4.8–7.1. Häufig in kalkarmen Wasseraustritten.

Bis 2720 m (Amann: 3150 m).

Manchmal fruchtend.



## 6. Diskussion

Einer Einteilung von Gesellschaften bestimmter Standorte haftet immer ein gewisses subjektives Moment an und sie ist nie endgültig. Sie hängt von dem Gesichtspunkt ab, auf den der Bearbeiter das grösste Gewicht legt und manchmal auch von seinen Vorlieben und Abneigungen. Es ist durchaus möglich, dass man mit anderen Gliederungsprinzipien die eine oder andere Aufnahme aus den Tabellen in eine andere Assoziation stellen könnte. Gerade der Pioniercharakter mancher Gesellschaften bot oft Schwierigkeiten. Im hochalpinen Bereich wechseln die hydrologischen Bedingungen öfters, so dass der Zufall eine Rolle spielt, welche Arten den neuen Wasserlauf zuerst besiedeln. Deshalb repräsentieren manche Aufnahmen eine schlecht ausgebildete oder „untypische“ Gesellschaft. Aber ich glaubte, diese nicht einfach eliminieren zu dürfen, nur um hohe Stetigkeiten zu erreichen, wie auch in der Taxonomie Individuen, die keiner Sippe zuzuordnen sind, betrachtet werden sollten.

Die Sukzession findet durchaus nicht nach dem Schema Flechten-Moose-Blütenpflanzen statt, sondern alle Organismen mit der Fähigkeit, unter ungünstigen Bedingungen zu leben, haben die gleichen Chancen, sich anzusiedeln. Höchstens die Konkurrenz um verfügbare Wurzelorte kann eine Rolle spielen (cf. Kotilainen 1930).

Die hochalpinen Wasseraustritte können entweder nur von *Dermatocarpon rivulorum* oder *Ephebe lanata*, von Algen und Diatomeen, Moosteppichen der *Dermatocarpion*-Gesellschaften oder auch anspruchsloseren Bryophyten wie *Rhacomitrium sudeticum* oder *Dicranoweisia crispula* oder gar nur von Phanerogamen wie *Saxifraga stellaris* besiedelt sein. An diesen Standorten ist auch die Unterscheidung zwischen „Quelle“ und „Bach“ oft nicht eindeutig, weshalb die Gesellschaften des *Dermatocarpion* und die des *Hygrohypnion* ineinander übergreifen. Für die soziologische Einteilung können manchmal nicht Trennarten, sondern nur fehlende Charakterarten gebraucht werden. Die Zusammenlegung der Verbände wäre an sich denkbar, doch zeichnen sich die Blockschuttquellen durch ihren floristischen Reichtum, d.h. grössere Artenzahl auch an Blütenpflanzen, und durch ökologische, vor allem hydrologische Eigenschaften aus: Geringere Fließgeschwindigkeit, mögliche periodische Austrocknung, Wassertemperaturen, die meist nur wenig über dem Gefrierpunkt liegen.

Das wohl auffallendste pflanzensoziologische Resultat ist der geringe Unterschied zwischen Ca- und Si-Quellen. Im Gegensatz zu den ausgewaschenen Mittelgebirgen ist in den relativ jungen Alpen auch im Urgestein noch etwas Karbonat vorhanden, das das Gedeihen von *Cratoneuron commutatum* erlaubt, so dass man in den Alpen nicht von eigentlich saurem Milieu sprechen dürfte. Deshalb war eine breitere ökologische Fassung der Diagnose des *Cratoneurion* und deren Einschränkung auf die alpine Stufe unumgänglich.

*Philonotis seriata*, *Anisothecium palustre* und *Blindia acuta* sind sowohl für das *Marsupello-Scapanion* wie für das *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* charakteristische Arten, doch sind die für Quellmoore charakteristischen *Jungermaniaceen* (mit Ausnahme der weiter verbreiteten *Scapania undulata*) gute Trennarten ebenso wie die in 3.1. aufgeführten Charakterarten des *Cratoneurion*. Die hohe Dominanz der foliosen Lebermoose in den Rieselfluren des *Marsupello-Scapanion* und die Unterschiede im Wasserhaushalt lässt die Abtrennung dieses Verbandes von den eigentlichen Quellfluren rechtfertigen.

In keiner Aufnahme findet sich *Montia rivularis*. Diese Art ist in der alpinen Stufe selten, etwa an feuchten Wegstellen und in wassergefüllten Kuhtritten. Die Vegetation montaner Quellfluren, die ich zum Beispiel auf dem Gäbris (Appenzell) auf 1200 m und auf dem Feldberg (Schwarzwald) aufgenommen habe, ist nicht mit der alpinen zu

vergleichen. Es liesse sich diskutieren, ob aus den beiden letztgenannten Gründen man nicht die alpinen Quellfluren und Quellmoore aus den Montio-Cardaminetalia herausnehmen und in eine neue Ordnung stellen könnte. Dazu würde ich die provisorische Bezeichnung Cratoneuro-Philonotidetalia vorschlagen. Die Benennung Epilobietalia alsinifolii, wie sie Nordhagen 1930 vorschlägt, wird dadurch verhindert, dass *Epilobium alsinifolium* im Marsupello-Scapanion kaum vorkommt. Die Diagnose der Montio-Cardaminetalia würde eingeschränkt auf colline, montane bis untersubalpine Quellfluren, wie sie bei Maas 1959 zusammengestellt sind. Als Charakterarten für die Montio-Cardaminetalia könnte man *Stellaria alsine*, *Caltha palustris*, *Montia fontana* und *Philonotis fontana* anführen. Vielleicht könnte man auch die Bezeichnung Cardamino amarae-Caricetalia remotae Kaestner 1940 wieder aufgreifen. Die tuffbildenden Eucladium-, Hymenostylium- und Cratoneuron-Bestände (cf. Walther 1938) müssten ebenfalls in einer besonderen Ordnung zusammengestellt werden, will man sie nicht dem mediterran-submediterranen Adiantion (cf. Braun-Blanquet 1966/67) anschliessen, vielleicht auch das Caricetum brachystachyos Lüdi 1921 und das Pinguiculo vulgaris-Cratoneuretum Oberdorfer 1957.

Das Fehlen von *Montia* auf Kalk und in der alpinen Stufe, das ökologische Spektrum von *Cardamine amara*, das in verschiedenen Quellgesellschaften gar nicht vorkommen kann, wohl aber noch in Bruchwäldern der Ebene, würde vielleicht sogar eine Neubenennung der Klasse rechtfertigen. Um aber eine bessere Bezeichnung für die Montio-Cardaminetalia zu finden, sind die Quellen des Flachlandes zu wenig untersucht. Zudem wird es wohl kaum Klassencharakterarten geben, die nicht auch an anderen Nassstandorten ebenso gut gedeihen.

Die untere Verbreitungsgrenze einer Gesellschaft festzustellen, ist nicht einfach, da Quellfluren unter der Waldgrenze viel mehr anthropogen beeinflusst und entsprechend nährstoffreicher sind. An solchen gedüngten Stellen gedeihen z.B. *Bryum schleicheri*, *Anisothecium palustre* oder *Montia rivularis* optimal, zusammen mit *Stellaria uliginosa*, *Poa supina*, oder gar *Urtica dioeca*. Die Quellfluren sind kaum mehr grossflächig ausgedehnt oder, wenn nicht gefasst, vom Vieh zertrampelt. Die Mooschicht wird durch das üppige Gedeihen der Phanerogamen verdeckt, konkurrenzkräftigere Arten drängen die charakteristischen Moose der alpinen Quellfluren zurück. Bäche, die etwa im Zentrum der Höhenverbreitung einer Gesellschaft entspringen, tragen diese Vegetation oft weit in die subalpine oder gar montane Stufe hinab, wo die danebenliegenden Gewässer durch die entsprechende Assoziation tieferer Lagen besiedelt wird. Dies gilt z.B. für *Hydrogrimmia mollis* und wird von Philippi 1956 vom Solenostomo-Scapanietum beschrieben. Anders liegen die Verhältnisse beim Solenostomo-Hydrohypnetum, das das Schistidio-Hydrohypnetum bereits in der untern alpinen Stufe ablösen kann. *Solenostoma cordifolium* scheint zusammen mit *Scapania undulata* in Bächen um die Waldgrenze herum eine Zone hoher Konkurrenzkraft zu besitzen.

Die Höhenverbreitung der untersuchten Gesellschaften ist in Abb. 3 dargestellt.

Gams 1918 hat nicht unrecht, wenn er für die Aufstellung von Gesellschaften deren Kenntnis im gesamten Verbreitungsgebiet verlangt. In einer identischen Form, durch das Areal der charakteristischen Arten und die historische Entwicklung bedingt, können die hier beschriebenen Assoziationen nur in Mitteleuropa sein, im Alpenzug s.str. Die Fliesswassergesellschaften zeigen im ganzen Alpenraum wenig Variabilität (cf. Klötzli 1970). Mehr als bei den Blütenpflanzen zeigt die Moosvegetation der Nassstandorte über weite Gebiete ein konstantes Bild, weil die Bryophyten weniger zu Neoendemismen neigen. Wird Pflanzensoziologie als Teildisziplin der Synökologie aufgefasst (Tschulok 1910), so stellen die Assoziationstabellen nur einen Ausschnitt der Biocoenose „Bach“ oder „Quelle“ dar. Unter Berücksichtigung der Krustenflechten und Algen, besonders der

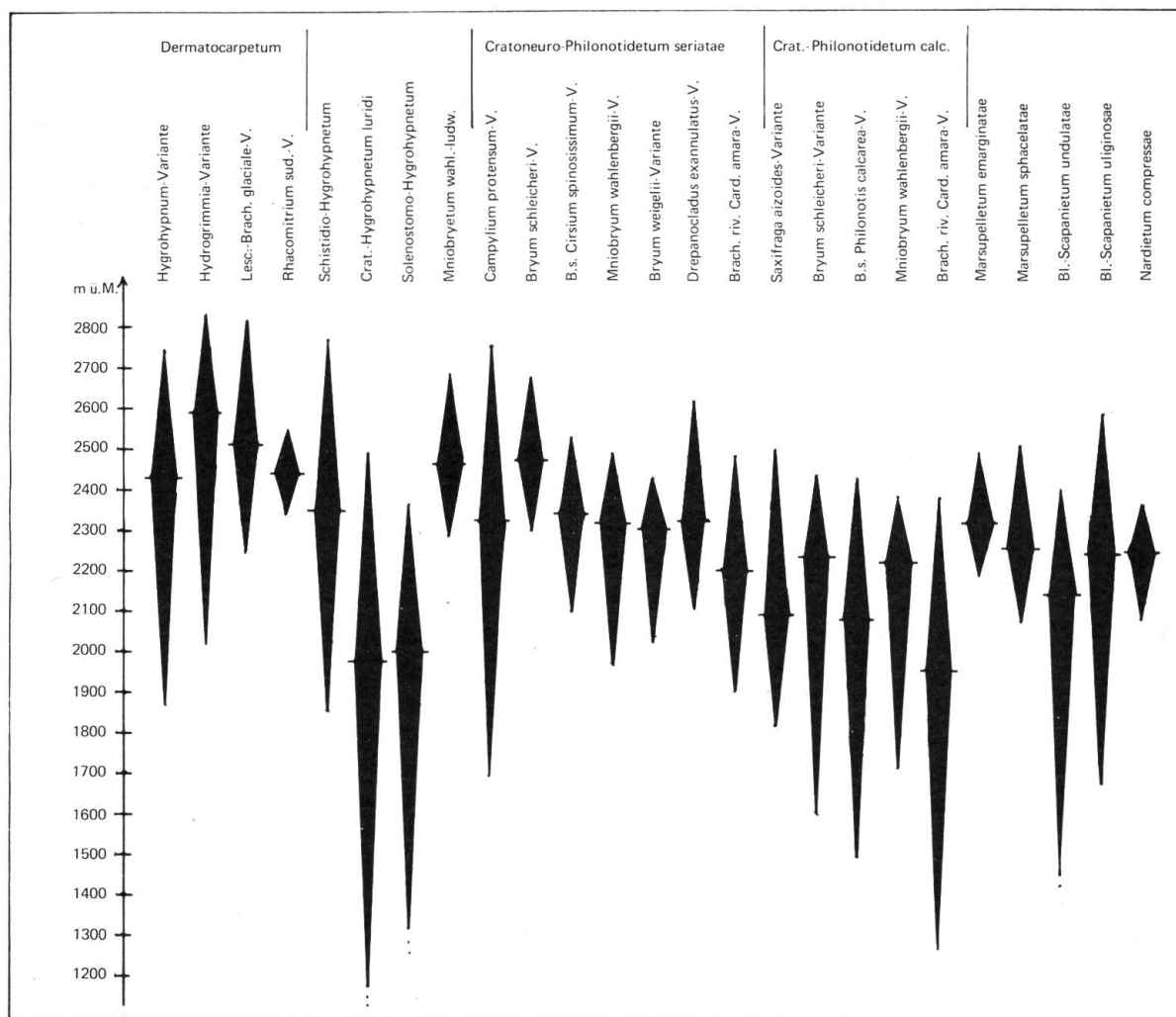


Abb. 3: Höhenverbreitung und mittlere Höhe der alpinen Fließwassergesellschaften.

Diatomeen, könnte man vielleicht noch zu weiteren Gliederungen kommen (cf. Guinochet 1938). Von zoologischer Seite her wäre es hier sehr reizvoll in den sehr artenreichen, quellnahen Biotopen (cf. Illies 1952) die verschiedenen Hydracarinen, Dipterenlarven, Tardigraden, Nematoden und Protozoen zu untersuchen, wie es zum Beispiel an ausgesuchten cantabrischen Kalkquellen von Margaleff 1950 gemacht wurde.

Die Untersuchungsflächen sind durch die Beeinflussung des fließenden Wassers und dessen Stauwasser - bei rasch fließenden Bächen gehört auch die Spritzzone dazu - recht gut gegen benachbarte Gesellschaften abgegrenzt. Doch innerhalb dieser Grenzen wirkt dieser bestimmende ökologische Faktor keineswegs gleichmäßig, so dass man einen solchen Bestand in viele, ökologisch definierte Synusien auflösen könnte. Für einen überrieselten Dolomittfelsen haben Höfler und Fetzmann 1959 dies durchgeführt. Solche Synusien können unter den gleichen mikroklimatischen Bedingungen auch in ganz anderen Pflanzengesellschaften vorkommen. Tier- und Pflanzengesellschaften decken sich nicht unbedingt.

Poelt 1954 hält auch die Moosvereine nur für Zeiger des Bodenzustandes, die in den verschiedensten Blütenpflanzensynusien auftreten und er zeigt das an Beispielen aus

Flachmooren. Man könnte sich zwar hier fragen, ob sich mit einer Bodenänderung nicht auch eine neue Assoziation entwickelt, auch wenn sie die gleichen euryözeren Phanerogamen enthält.

Durch die mittlere Fließgeschwindigkeit des Hauptwasserlaufes sind die einzelnen Quelltypen zwar voneinander abzutrennen (Abb. 4), doch eine mikrozonale Gliederung ist ohne Kenntnis des Jahresgangs kaum eindeutig zu erhalten. Daraus hätten sich Flächen ergeben, die für die statistische Bearbeitung durch ihre Artenarmut kleiner als das Minimalareal gewesen wäre.

In den Quellfluren lässt sich die Schicht der höhern Kryptogamen nicht von der Phanerogamenschicht abtrennen – bei Wuchsort und Lebensform ergeben sich Konvergenzen. Beide stellen an den Standort die gleichen Ansprüche und unterstehen den gleichen Wettbewerbsbedingungen. Dadurch drängte sich die integrale soziologische Behandlung dieser „Makrophyten“ auf, um zu einer aussagekräftigeren Charakterisierung der Gesellschaft zu gelangen. Es wäre sicher aufschlussreich, an ausgewählten Quellen

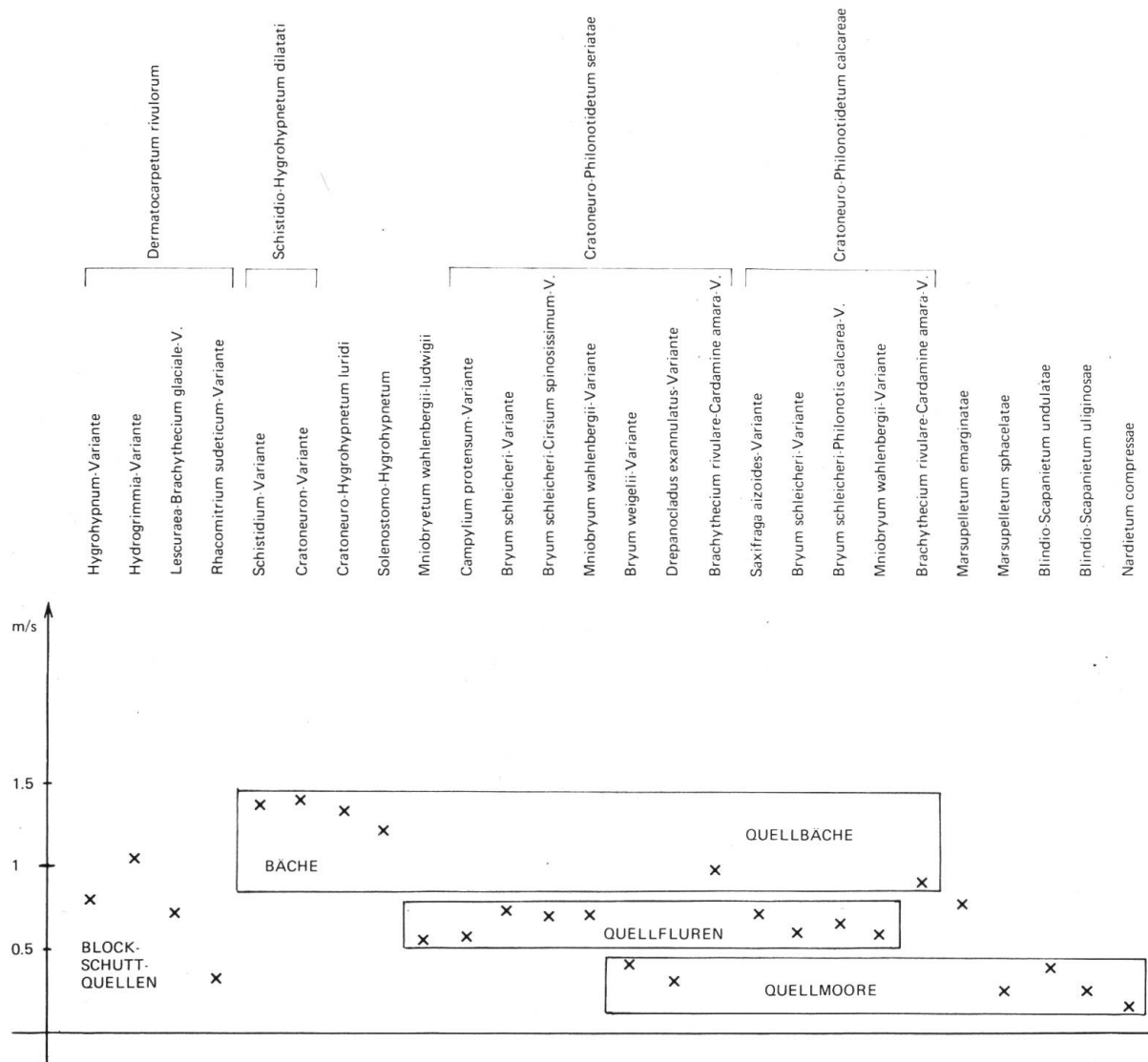


Abb. 4: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in alpinen Fließwassergesellschaften.

umfangreiche synökologische Untersuchungen durchzuführen, wie wir sie von Margaleff 1955 über nordwestspanische Wasserschwebegesellschaften kennen.

In der Nahrungskette spielen die Moose eine unbedeutende Rolle. Sie werden erst indirekt als totes Material dem Stoffkreislauf wieder zugeführt. Frassspuren trifft man noch eher an Phanerogamen, welche aber nicht unbedingt von fonticolen Insekten herkommen müssen. Manchenorts wird schliesslich *Cardamine amara* aus „Kressbronnen“ auch wie Brunnenkresse als Salat gegessen. Neben dem Makrophytendetritus liefert der Algenbestand als Primärproduzent den grössten Anteil an organischer Substanz.

Nach Teal 1957 beruht die Primärproduktion, die grösser ist als die von andern Gemeinschaften gleicher Breite, auf folgenden Faktoren: Der ständige Durchfluss bringt neuen Sauerstoff, der Detritus wird abtransportiert, die Aktivität ist ganzjährig (dies gilt für die alpinen Biocoenosen nur in beschränktem Masse), die Temperatur ist konstant.

Von grösserer Bedeutung aber sind die Moose als Humussammler für die Bodenbildung.

Auf Lebensformenspektren müsste mehr Gewicht gelegt werden, weil eigentlich nur auf diese Weise verwandte Gesellschaften aus anderen Gebirgen der Erde, z.B. Afghanistan (Gilli 1969/70), Himalaya, Japan (Takaki 1958), Anden etc. miteinander verglichen werden können. Für diese Aufgabe fehlt uns aber noch ein System, die Lebensformengruppen der Moose feiner zu gliedern. Neben dem Innovationstyp wären hier auch morphologische Merkmale wie Verzweigung und Wuchsrichtung wichtig. Besonders für

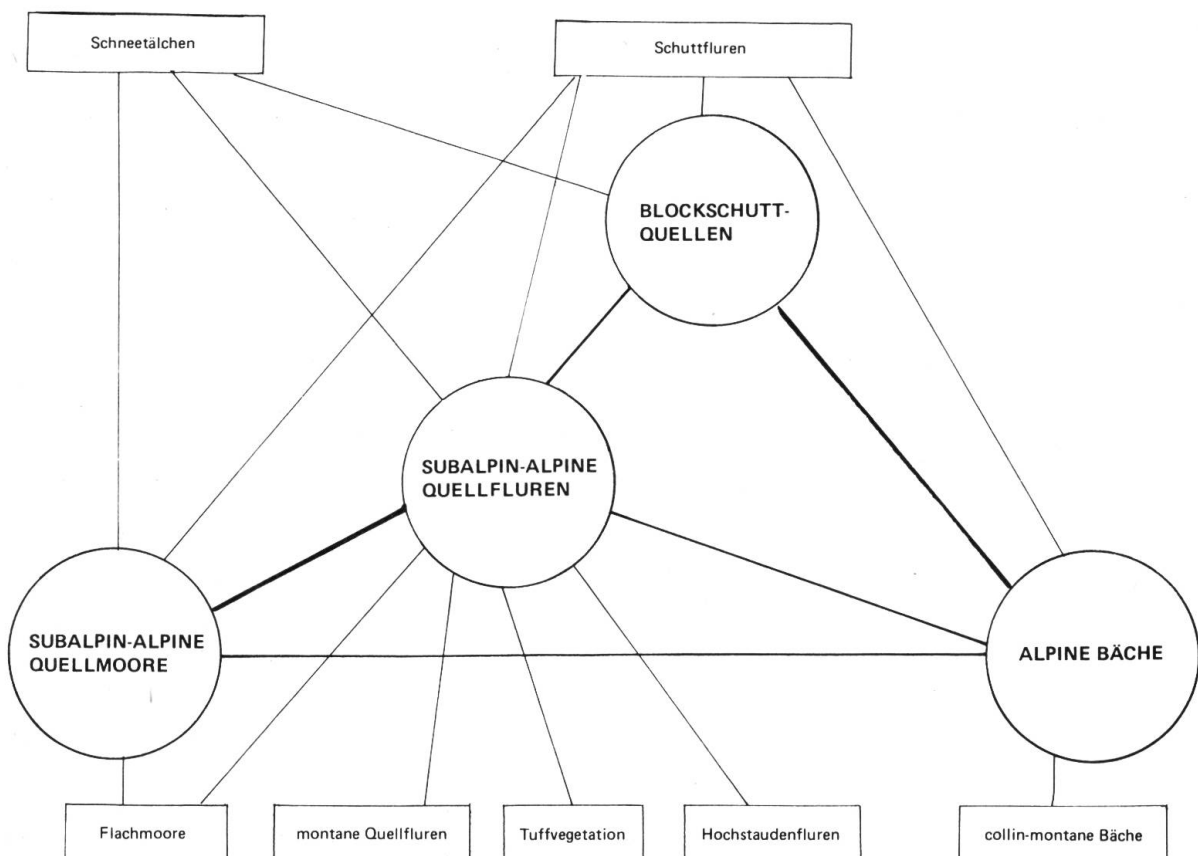


Abb. 5: Floristisch-soziologische Beziehungen zwischen Vegetationstypen, die einander beeinflussen.



die Moose im fließenden Wasser, die spezielle Standortanpassungen zeigen, bedarf es bald einer genaueren Beschreibung. Dann, wenn die hiesigen Charakterarten durch ihre Vikarianten ersetzt sind, könnte man auch in der Pflanzensoziologie von Isozönosen (Gams 1918, Balogh 1958) sprechen, wie sie Illies 1961 in kaltstenothermen Gebirgsbächen in Südamerika und Europa beschrieben hat.

Die Kryptogamen spielen an feuchten und nassen Standorten eine bedeutende Rolle wie in alpinen Pflanzengesellschaften nur noch in Felsfluren. Deshalb müssen sie auch in einer pflanzensoziologischen Bearbeitung von Mooren und Verlandungsreihen und auch von Schneetälchen, die schon Lüdi 1921 als alpines Äquivalent der Sumpffluren angesehen hat, genügend berücksichtigt werden. Zwischen diesen Formationen und den Quell- und Bachgesellschaften bestehen auch floristische, ökologische und dynamische Beziehungen (cf. Nordhagen 1936), wie in Abb. 5 darzustellen versucht wurde.

## 7. Zusammenfassung

Die Untersuchungen wurden in den östlichen Schweizer Alpen mit einigen zusätzlichen Aufnahmen aus dem Briançonnais und dem Ötztal unter eingehender Behandlung der Moos- und Blattflechtenvegetation durchgeführt.

Folgende Syntaxa wurden beschrieben oder revidiert:

- Hygrohypnetalia Krajina 1933 em.: In die Ordnung wurden neben Bachgesellschaften auch die von Blockschuttquellen aufgenommen.
- Dermatocarpion rivulorum all. nov.
- Dermatocarpum rivulorum ass. nov.: Hochalpine Wasseraustritte aus Blockschutthalden. In 4 ökologisch und floristisch differenzierten Varianten.
- Hygrohypnion Krajina 1933 em.: Der Verband umfasst auch kalkreiche Bäche.
- Schistidio-Hygrohypnetum dilatati ass. nov.: Alpine Bachgesellschaft mit 2 Varianten.
- Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi ass. nov.: Vikariante der vorigen auf Kalk.
- Solenostomo-Hygrohypnetum ass. nov.: Lebermoosreiche subalpine Bachgesellschaft.
- Cratoneuro-Philonotidetalia ord. nov. prov.: Subalpin-alpine Quellfluren und Quellmoore auf Si und Ca.
- Cratoneurion Koch 1928 em.: In diesen Verband gehören auch die kalkarmen Quellfluren, da Cratoneuron commutatum auch für diese charakteristisch ist.
- Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii ass. nov.: Hochalpine bryaceenreiche Gesellschaft an überrieselten Schutthalden.
- Cratoneuro-Philonotidetum seriatae ass. nov.: Alpine Silikatquellfluren.
- Cratoneuro-Philonotidetum calcareae ass. nov.: Alpine Kalkquellfluren. Beide Gesellschaften gleichen sich in ihrer Struktur und bilden 7 resp. 5 vergleichbare Varianten aus.
- Marsupello-Scapanion all. nov.: Lebermoosreiche, mehr subalpine Quellmoore auf Si in Gebieten mit eher subozeanischem Klima.
- Marsupelletum emarginatae ass. nov.: Pioniergesellschaft in mässig rasch fließenden Quellen.
- Marsupelletum sphacelatae ass. nov.: Pioniergesellschaft in sandigen, fast flachen, lang schneebedeckten Wasseraustritten.

- *Blindio-Scapanietum undulatae* ass. nov.: Lebermoosreiche Quellmoore mit deutlich fliessendem Wasser.
- *Blindio-Scapanietum uliginosae* ass. nov.: Lebermoosreiche Quellmoore mit Torfbildung und nur schwach rieselndem Wasser.
- *Nardietum compressae* ass. nov.: Lang schneebedeckte Quellmoore mit kaum fliessendem Wasser.

Zu den *Montio-Cardaminetalia* sind dann nur die collinen, montanen und untersubalpinen Quellfluren zu zählen.

Die folgenden Bezeichnungen sind durch diese Bearbeitung hinfällig geworden: *Bryetum schleicheri* Br.-Bl. 1926, *Cratoneuro-Arabidetum* Koch 1928, *Endocarp-Schistidietum* Br.-Bl. 1948, ferner das *Cardaminetum amarae* in der alpinen Stufe. Im autökologischen Teil wird auf die Ansprüche charakteristischer Fliesswasserarten hingewiesen, etwa auch auf untypisches Verhalten und auf taxonomische Probleme wie z.B. bei *Anthelia*, *Bryum schleicheri*, *Cirsium spinosissimum*, *Cratoneuron commutatum*, *Lescurea*, *Mniobryum wahlenbergii*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Scapania irrigua*, *Solenostoma cordifolium*. Das Klima und vor allem die Hydrologie sind die bestimmenden Faktoren für die Ausbildung der Gesellschaften. Die geographischen Regionen zeigten weniger Einfluss. In manchen Gesellschaften wird das Substrat durch vikariierende Differentialarten angezeigt. Die Unterschiede zwischen Si- und Ca-Vegetation sind bei alpinen Fliessgewässern weniger deutlich ausgeprägt als in andern Gesellschaften.

## Résumé

Nos études ont porté sur les Alpes Suisses orientales. Quelques relevés du Briançonnais et de l'Oetzal n'ont pas modifié nos conclusions. La strate muscinale a été traitée à fond.

Les nouveaux groupements suivants sont décrits ou révisés:

- *Hygrohypnetalia* Krajina 1933 em.: Cet ordre comprend les associations ripicoles et celles de source dans les éboulis.
- *Dermatocarpion rivulorum* all. nov.
- *Dermatocarpetum rivulorum* ass. nov.: Ecoulement d'eau dans les éboulis des hautes alpes. En 4 variantes différenciées par l'écologie et la flore.
- *Hygrohypnion* Krajina 1933 em.: L'alliance contient aussi les associations de ruisseaux d'eau calcaire.
- *Schistidio-Hygrohypnetum dilatati* ass. nov.: Association ripicole alpine (2 variantes).
- *Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi* ass. nov.: Variante de la précédente sur Ca.
- *Solenostomo-Hygrohypnetum luridi* ass. nov.: Association ripicole dans la zone subalpine siliceuse, riche en hépatiques.
- *Cratoneuro-Philonotidetalia* ord. nov. prov.: Sources et marécages de sources subalpines-alpines sur Si et Ca.
- *Cratoneuron* Koch 1928 em.: A cette alliance appartiennent aussi les sources sur Si et Ca parce que *Cratoneuron commutatum* caractérise les deux.
- *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* ass. nov.: Association des hautes alpes riches en Bryacées dans les pentes irriguées d'éboulis de gravier.

- *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* ass. nov.: Association des sources alpines sur Si.
- *Cratoneuro-Philonotidetum calcareae* ass. nov.: Association des sources alpines sur Ca. La structure des deux dernières associations se ressemble. Elles forment 7 resp. 5 variantes comparables.
- *Marsupello-Scapanion* all. nov.: Marécages de source plutôt subalpines sur Si, de préférence dans des régions à climat subocéanique.
- *Marsupelletum emarginatae* ass. nov.: Association initiale dans les sources ruisselantes.
- *Marsupelletum sphacelatae* ass. nov.: Association initiale dans les sources sablonneuses, presque horizontales, à couverture de neige persistant longtemps.
- *Blindio-Scapanietum undulatae* ass. nov.: Marécage de sources riche en hépatiques à eau nettement courante.
- *Blindio-Scapanietum uliginosae* ass. nov.: Marécage de sources riche en hépatiques à sol tourbeux et à eau peu ruisselante.
- *Nardietum compressae* ass. nov.: Marécage de source à eau presque stagnante à couverture de neige persistant longtemps.

Les *Montio-Cardaminetalia* se réduisent alors aux groupements de sources de l'étage collinéen, montagnard et subalpin inférieur.

Nos études montrent que les noms suivants n'ont plus de sens: *Bryetum schleicheri* Br.-Bl. 1926, *Cratoneuro-Arabidetum* Koch 1928, *Endocarpo-Schistidietum* Br.-Bl. 1948, de même le *Cardaminetum amarae* dans l'étage alpin.

Dans la partie autécologique les exigences des espèces caractéristiques dans l'eau courante sont discutées. Nous relevons aussi le comportement atypique ou remarquable et quelques problèmes de taxonomie p.ex. des espèces suivantes: *Anthelia*, *Bryum schleicheri*, *Cirsium spinosissimum*, *Cratoneuron commutatum*, *Lescurea*, *Mniobryum wahlenbergii*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Scapania irrigua*, *Solenostoma cordifolium*.

Nous n'avons pas remarqué de différences suivant les régions géographiques des Alpes. Dans nos associations les facteurs différentiels les plus importants sont climatiques et hydrologiques. Dans certaines associations les différences de substrat (Ca, Si) sont indiquées par des espèces vicariantes; ces différences ont moins d'influence sur les associations à eau courante que sur d'autres associations alpines.

## Summary

These studies were carried out in the eastern part of the Swiss Alps, with some additional records from the Briançonnais and the Oetztal. The vegetation of mosses and folious lichens have been treated thoroughly.

The following syntaxa have been described and revised:

- *Hygrohypnetalia* Krajina 1933 em.: Besides stream communities this order also includes those in the neighbourhood of springs in block-screes.
- *Dermatocarpion rivulorum* all. nov.
- *Dermatocarpetum rivulorum* ass. nov.: Springs in block-screes in the upper alpine belt. In 4 variants differing in ecology and flora.
- *Hygrohypnion* Krajina 1933 em.: This alliance also includes calcareous streams.

- *Schistidio-Hygrophypnetum dilatati* ass. nov.: Association of alpine streams (2 variants).
- *Cratoneuro-Hygrophypnetum luridi* ass. nov.: Replacing the former on Ca.
- *Solenostomo-Hygrophypnetum* ass. nov.: Subalpine stream-communities rich in liverworts.
- *Cratoneuro-Philonotidetalia* ord. nov. prov.: Subalpine-alpine spring-head and spring-fen-communities on Si and Ca.
- *Cratoneurion* Koch 1928 em.: To this alliance belong also base-poor spring-heads, because *Cratoneuron commutatum* is characteristic also for these.
- *Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii* ass. nov.: Community on irrigated mountain detritus in the upper alpine belt, rich in Bryaceae.
- *Cratoneuro-Philonotidetum seriatae* ass. nov.: Alpine Si-spring-head-associations.
- *Cratoneuro-Philonotidetum calcareae* ass. nov.: Alpine Ca-spring-head-associations.
- *Marsupello-Scapanion* all. nov.: More subalpine spring-fen rich in liverworts in siliceous regions with a suboceanically inclined climate.
- *Marsupelletum emarginatae* ass. nov.: Pioneer community in faster-trickling springs.
- *Marsupelletum sphacelatae* ass. nov.: Pioneer community in springs on sandy, almost level ground, which are snow-free very late.
- *Blindio-Scapanietum undulatae* ass. nov.: Spring-fen rich in liverworts. Water distinctly perceived to be moving.
- *Blindio-Scapanietum uliginosae* ass. nov.: Peaty spring-fen rich in liverworts. Water only slowly trickling.
- *Nardietum compressae* ass. nov.: Late snow-free, scarcely moving spring-fen. Only springs of the colline, montane and lower subalpine zone belong to the *Montio-Cardaminetalia*.

The following names have been replaced by this study: *Bryetum schleicheri* Br.-Bl. 1926, *Cratoneuro-Arabidetum* Koch 1928, *Endocarpo-Schistidietum* Br.-Bl. 1948, and further the *Cardaminetum amarae* in the alpine belt.

In the autecological section the requirements of characteristic species of running water are discussed, also the behaviour if atypical, and some taxonomical problems e.g. in *Anthelia*, *Bryum Schleicheri*, *Cirsium spinosissimum*, *Cratoneuron commutatum*, *Lescurea*, *Mniobryum wahlenbergii*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Scapania irrigua*, *Solenostoma cordifolium*, *Tortula ruralis* var. *alpina*.

The variations in spring vegetation in the area of this study are caused mainly by hydrology and climate. The geographical region seemed to have little influence. In some communities, the substratum is indicated by differential species found there. Between Si- and Ca-vegetation less differences are to be noted in communities of running water than in other alpine associations.

## Literatur

- Aichinger E. 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie. Bd. 2, 329p.
- Allorge P. 1922. Les associations végétales du Vexin français. *Rév. gén. Bot.* 33, p. 481–543, 589–652, 708–751, 792–807.
- 1925. Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais. *Veröff. geobot. Inst. Rübel, Zürich*, p. 108–126.
  - 1947. Essai de bryogéographie de la péninsule ibérique. Paris, Lechevalier, 105p.
- Amann J. 1912. Flore des mousses de la Suisse. Lausanne, 215 + 414p.
- 1928. Bryogéographie de la Suisse. *Matér. Flore Crypt. Suisse* VI, 2, 437p.
- Ambühl H. 1959. Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. *Schw. Z. f. Hydrol.* 21, p. 133–264.
- Ammann K. 1976. Vegetations- und gletscherkundliche Untersuchungen im Grimselgebiet. I Beitr. geobot. Landesaufn. II Z. Gletscherkunde, im Druck.
- Arnell H.W. und C. Jensen. 1907–25. Die Moose des Sarekgebiets. I Flora, II Moosvegetation. *Naturw. Untersuch. d. Sarekgeb. in Schwedisch-Lappland*, Bd. 3, Stockholm, p. 71–268.
- Balogh J. 1958. Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin. 560p.
- Barkman J.J. 1957. Het geslacht *Plagiothecium* in Nederland. *Buxbaumia* 11, 3/4, p. 13–29.
- 1959. Phytosociology and Ecology of cryptogamic Epiphytes. Assen, Nederland, 628p.
- Bartsch J. und M. 1940. Vegetation des Schwarzwaldes. Pflanzensoziol. Bd. 4, Jena, 229p.
- Borza A. 1934. Studii fitosociologice în munții rețezatului. *Buletinul Grădinii Botanice de la Universitatea din Cluj*. XIV 1–2, p. 1–84.
- Braun-Blanquet G. 1931. Recherches phytogéographiques sur le massif du Grossglockner. *Rév. Géogr. alp.* 19, Grenoble, p. 675–735.
- Braun-Blanquet J. 1921. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. *Jb. Naturw. Ges. St. Gallen* 57, 2, p. 305–351.
- 1925. Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. *Viertelj. Naturf. Ges. Zürich* 70, p. 122–149.
  - 1926. Etudes phytosociologiques en Auvergne. *Révue d'Auvergne, Avernica* fasc. 2, p. 1–48, Clermont-Ferrand.
  - 1930. Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. *Veröff. geobot. Inst. Rübel, Zürich*, 6, p. 81–123.
  - und E. Rübel. 1932–36. Flora von Graubünden. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich* 7, 1–4, 1695p.
  - und R. Tüxen. 1943. Übersicht der höhern Vegetationseinheiten Mitteleuropas (unter Ausschluss der Hochgebirge). *SIGMA comm.* 84, 11p.
  - 1948–49. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. *Vegetatio* 1, 29–41, 129–146, 285–316; 2, 20–37, 214–237, 314–360.
  - 1954. La végétation alpine et nivale des Alpes Françaises. *SIGMA comm.* 125, 69p.
  - 1955. Zur Systematik der Pflanzengesellschaften. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F.* 5, p. 151–154.
  - 1964. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien, 865p.
  - 1966–67. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland. *Vegetatio* 13, p. 117–147; 14, 1–126.
  - 1971. Flachmoorgesellschaften (*Scheuchzeria-Caricetea fuscae*) *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich* 46, 72p.
- Braun W. 1968. Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. *Diss. Bot.* 1, Lehre 134p. + 62 Tab.
- Brockmann-Jerosch H. 1907. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig, 236p.
- Büker R. 1942. Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. *Beih. Bot. Cbl.* 61B, p. 452–558.
- Crundwell A.C. 1959. A revision of the British material of *Brachythecium glaciale* and *B. starkei*. *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 3, p. 565–567.
- 1970. Intraspecific categories in Bryophyta. *Biol. J. Linn. Soc.* 2, p. 221–224.
- Dahl E. 1956. Mountain vegetation of Rondane in South Norway and its relation to the environment. *Skrifter Norske Vid. Ak. Oslo, Mat.-nat. v. Kl.* p. 1–374.
- von der Dunk K. 1972. Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. *Ber. Naturw. Ges. Bayreuth*, XIV, p. 7–100.
- Du Rietz G.E. 1921. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. *Akad. Abh. Upsala*, 272p.
- 1924. Studien über die Vegetation der Alpen mit derjenigen Skandinaviens verglichen. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich*, 1, p. 31–138.



- Ellenberg H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Einführung in die Phytologie (H. Walter) Bd. IV, 1, 136p.
- Elssmann E. 1923. Studien über wasserbewohnende Laubmoose. *Hedwigia* 64, p. 52–145.
- Faegri K. 1933. Über Längenvariationen einiger Gletscher des Jostedalsbre und die dadurch bedingten Pflanzensukzessionen. *Bergens Mus. Årbok*, 7, p. 1–255.
- Frey E. 1922. Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. *Mitt. Naturf. Ges. Bern*, 6, 195p.
- 1924. Die Berücksichtigung der Lichenen in der soziologischen Pflanzengeographie, speziell der Alpen. *Verh. Naturf. Ges. Basel*, 35, 1, p. 303–320.
- Friedel H. 1956. Alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern) *Wiss. Alpenvereinshefte* 16, 153p.
- Fries Th.C.E. 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichen Schweden. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. *Vetensk. och prakt. undersökn. i Lappland*. Stockholm, 361p.
- Gams H. 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. *Viertelj. Naturf. Ges. Zürich*, 63, p. 293–493.
- 1927. Von den Follatères zur Dent de Morcles. *Beitr. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz*, 15, 769p.
- 1931. Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. *Z. Ges. Erdkunde, Berlin*, p. 321–346, 1932: 52–68, 178–198.
- 1931. Das ozeanische Element in der Flora der Alpen. *Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -tiere*, 3, 7–23.
- 1932. Bryo-Cenology. In: *Manual of Bryology* (Ed. F. Verdoorn) Den Haag p. 323–366.
- 1936. Die Vegetation des Grossglocknergebiets. *Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 16, 2, p. 1–79 (IV).
- 1941. Über neue Beiträge zur Vegetationssystematik unter besonderer Berücksichtigung des floristischen Systems von Braun-Blanquet. *Bot. Archiv*, 42, p. 201–238.
- 1942. Pflanzengesellschaften der Alpen. Besiedlung des Felschuttes. *Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -tiere*, 14, p. 16–44.
- 1953. Vingt ans de bryocénologie. *Rev. bryol. lich.* 22, p. 161–171.
- Geissler P. 1976. Psychrorhithral, Pagorhithral und Kryokrene – drei neue Typen alpiner Fließgewässer. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* (im Druck).
- Giacomini V. 1939. Studi Briogeografici. Associazioni di Briofite in Valcamonica e in Valfurva (Alpi Retiche di Lombardia). *Att. Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia s. 4*, 12, p. 1–139.
- und S. Pignatti. 1955. Flora e vegetazione dell'alta valle del Braulio. *Mem. soc. it. scienze nat. Milano. Fasc.* 2–3, p. 47–238.
- Gilbert W. 1945. Über das Vorkommen des *Cardaminetum amarae* in der Neumark. *Arch. Hydrobiol.* 41, 1/2, p. 196–204.
- Gilli A. 1969, 71. Afghanische Pflanzengesellschaften. *Vegetatio* 16, 307–375; 23, 199–234.
- Gjaerevoll O. 1956. The plant communities of the scandinavian alpine snow-beds. *Kgl. Norske Vidensk. selskabs Skrifter* 405p.
- Goebel K. 1930. Organographie der Pflanze. II. Teil Bryophyten-Pteridophyten. 3. Aufl., Jena. p. 643–1038.
- Golubić S. 1967. Alpengewässer der Felsen. Eine ökologische Studie im Karstgebiet. *Die Binnen-gewässer*, 23, 183p.
- Greter P.F. 1936. Die Laubmoose des obern Engelberger Tales. *Diss. Freiburg, Engelberg*, 311p.
- Guinochet M. 1938. Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alp-Mar) *Thèse Grenoble*, 451p.
- Hadač E. 1956. Rostlinná společenstva v Temnosřecinové dolině ve vysokých Tatrách. *Biolog. prace* 2, 1, p. 6–78, Bratislava.
- 1962. Übersicht der höhern Vegetationseinheiten des Tatragebirges. *Vegetatio* 11, 1–2, p. 46–54.
- Hallmann E. 1854-55. Die Temperaturverhältnisse der Quellen. *Berlin I*, 543p. *II*, 486p.
- Herzog T. 1926. Geographie der Moose. Jena, 439p.
- 1943. Moosgesellschaften des höhern Schwarzwaldes. *Flora* 136, p. 263–308.
- Heywood V.H. 1959. The taxonomic treatment of ecotypic variation. *Syst. Ass. Public.* 3, p. 87–112.
- Höfler K. und E. Fetzmann. 1959. Eine Mikroassoziation aus Moosen und Algen in der Trögner Klamm Südkärntens. *Phyton* 8, p. 225–229.
- Horvat I. 1960. La végétation alpine de la Macédoine dans l'aspect des recherches contemporaines. *Acta Musei Maced. Sci. Nat.* 6, p. 163–203.
- von Hübschmann A. 1957. Zur Systematik der Wassermoosgesellschaften. *Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem.* N.F. 6/7, p. 147–151.
- Hult R. 1887. Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands. *Medd. Soc. pro Flora et Fauna Fennica* 14, p. 153–228.

- Illies J. 1952. Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. Arch. Hydrobiol. 46, p. 424–612.
- 1961. Gebirgsbäche in Europa und Südamerika – ein limnologischer Vergleich. Verh. int. Ver. Limn. 14, p. 517–523.
- 1961. Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fliessgewässer. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 46, p. 205–213.
- Ireland R.R. 1969. A taxonomic revision of the genus *Plagiothecium* for North America, north of Mexico. Natl. Mus. Nat. Sci. Publ. Bot. 1, 115p. Canada.
- Irmscher E. 1912. Über die Resistenz der Laubmoose gegen Austrocknung und Kälte. Jb. wiss. Bot. 50, p. 387–449.
- Jäggli m. 1940. La Flora del San Bernardino. Boll. Soc. tic. sc. nat. XXXV, p. 1–203.
- Jenny-Lips H. 1930. Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Phytosoziologische Untersuchungen in den Glarner Alpen. Beih. Bot. Cbl. 46, 2, p. 119–296.
- Kästner M. 1938. Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren. In: Pflanzenges. des westsächsischen Berg- und Hügellandes. Landesver. Sächs. Heimatschutz Dresden. p. 70–90.
- 1941. Über einige Waldsumpfgesellschaften, ihre Herauslösung aus den Waldgesellschaften. Beih. Bot. Cb. 61B, p. 137–207.
- Kambach H. und O. Wilmanns. 1969. Moose als Strukturelemente von Quellfluren und Flachmooren am Feldberg im Schwarzwald. Veröff. Landesstelle Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 37, p. 62–80.
- Keilhack K. 1917. Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin. 2. Aufl., 640p.
- Kerner von Marilaun A. 1855. Über den Einfluss der Temperatur des Quellwassers auf die im Rinnsale der Quellen vorkommenden Pflanzen. Verh. zool.-bot. Ges. Wien V. p. 83–86.
- von Klebelsberg R. 1948. Handbuch der Gletscherkunde. Allgemeiner Teil. Wien, 403p.
- Klement O. 1955. Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Beih. 135, Fedde Rep. sp. nov. regni veg. p. 5–194.
- Klötzli F. 1970. Über einige Moore und Quellsümpfe der Westalpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 43, p. 169–185.
- Koch W. 1928. Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora. Z. Hydrol. 4, 3–4, p. 131–175.
- Koponen T. 1968. Generic revision of *Mniaceae* Mitt. Ann. Bot. Fenn. 5, p. 117–151.
- 1968. The moss genus *Rhizomnium* (Broth.) Kop., with description of *Rhizomnium perssoni*, species nova. Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 44, 33–50.
- Kotilainen J.M. 1930. Über das boreale Laubmooselement in Ladoga-Karelien. Ann. bot. soc. zool.-bot. fenn. Vanamo 11, 1, p. 1–142.
- Krajina V. 1933. Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké-Tatry. Beih. Bot. Cbl. 50, 3, p. 774–957.
- von Krusenstjerna E. 1945. Bladmossvegetation och Bladmossflora i Uppsala-Trakten. Acta phytogeogr. suec. XIX Uppsala, 243p.
- Kubat O. 1972. Die Niederschlagsverteilung in den Alpen mit besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Verteilung. Veröff. Univ. Innsbruck 73, Alpenkundliche Studien X, 79p. + 20 Karten.
- Kubiěna W.L. 1953. Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart, 392p.
- Lange O. 1953. Hitze- und Frostresistenz der Flechten in Beziehung zu ihrer Verbreitung. Flora 140, p. 39–97.
- Lawton E. 1957. A revision of the genus *Lescurea*. Bull. Torrey Bot. Club 84, p. 281–307, 337–355.
- Lippmaa T. 1929. Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch und Finnisch Lappland unter besonderer Berücksichtigung der Lichtfrage. Acta et comm. univ. tartuensis (dorpatensis) XV, p. 1–146.
- de Litardière R. et G. Malcuit. 1926. Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse. Le Massif du Renoso. Paris. 143p.
- Lüdi W. 1921. Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. geobot. Landesaufnahme 9, 364p.
- Luquet A. 1926. Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les Associations végétales du Massif des Monts-Dores. Diss. Paris, 266p. St. Dizier.
- Maas F.M. 1959. Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Meded. Landbouwhoges. Wageningen 59, 166p.
- Margaleff R. 1950. Datos para la hidrobiología de la cordillera cantabrica especialmente del macizo de los picos de Europa. Publ. Inst. Biol. aplicada, t. 7, p. 37–76, Barcelona.
- 1955. Comunidades bióticas de las aguas dulces del noroeste de España. Publ. Inst. Biol. Apl. 21, p. 5–85.

- Meylan C. 1924. Les Hépatiques de la Suisse. Beitr. zur Krypt.-Fl. Schweiz, VI, 1, 318p.
- Mönkemeyer W. 1927. Die Laubmoose Europas, in Rabenhorsts Kryptogamenflora. 4. Band, Ergänzungsband, 960p.
- Moravec J. 1969. Die Vorbedingungen der pflanzensoziologischen Nomenklaturregeln. Acta Bot. Croat. XXVIII p. 259–265.
- 1971. Bericht über die Tätigkeit der Nomenklaturkommission der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. Vegetatio 22, p. 251–254.
- Müller K. 1938. Über einige bemerkenswerte Moosassoziationen am Feldberg im Schwarzwald. Ann. Bryol. 11, p. 94–105.
- 1954. (1951–58). Die Lebermoose Europas. In: Rabenhorsts Kryptogamenflora VI, 1 und 2, 3. Auflage, 1365p.
- Nadig A. 1942. Hydrobiologische Untersuchungen in Quellen des schweizerischen Nationalparks im Engadin. Erg. wiss. Untersuch. Nat. park I, 9, p. 272–432.
- Nordhagen R. 1927. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. Skr. Norske vid. Akad. N.1, p. 1–612.
- 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpin-alpinen Vegetation Norwegens. Bergens Mus. Årbok 7, 88p.
- 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. Bergens Museum skrifter 22, 607p.
- Nussberger G. 1917. Beitrag zur Kenntnis der Quellenverhältnisse Graubündens und zur Beurteilung des Grundwassers. Jb. Naturf. Ges. Graubünden 57, p. 1–38.
- Oberdorfer E. 1956. Die Vergesellschaftung der Eissegge (*Carex frigida* All.) in alpinen Rieselfluren des Schwarzwaldes, der Alpen und der Pyrenäen. J. hefte Ver. vaterländ. Naturkunde in Württemberg III, 2, p. 452–465.
- 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziol. 10, 564p.
- Odum H.T. 1956. Primary production in flowing waters. Limnol. Oceanogr. 1, p. 102–117.
- Oettli M. 1904. Beiträge zur Ökologie der Felsflora. Jb. naturw. Ges. St.Gallen 1903, p. 182–352.
- Ostenfeld C.H. 1908. Botany of the Faeroers. Kopenhagen, 1026p.
- Palmgren A. 1925. Die Artenzahl als pflanzengeographischer Faktor sowie der Zufall und die säkulare Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. Fennia 46, nr. 2, 142p.
- Pawłowski B., M. Sokółowski und K. Wallich. 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Pflanzenassoziationen und Flora des Morskie-Okotales. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettr., Cl. Sci. math.-nat., sér. B, p. 205–272.
- Pfeffer W. 1869. Bryogeographische Studien aus den rhaetischen Alpen. Denkschriften schweiz. naturf. Ges. 24, 142p.
- Philippi G. 1956. Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. Beitr. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland, 15, 2, p. 91–124.
- 1965. Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. Mitt.bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz. N.F. 8, 4, p. 625–668.
- 1973. Moosflora und Moosvegetation des Freeman-Sund-Gebietes (Südost-Spitzbergen). Wiesbaden. 83p.
- 1975. Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen. Beiträge naturkundl. Forschung Südwestdeutschl. 34, p. 259–287.
- Pilous Z. 1961. Mechová vegetace Demänovské doliny v Nížkyh Tatrách. Rozpravy Českosl. akad. věd 2, 71, 99p.
- Pócs T., E. Domokos-Nagy, I. Pócs-Gelencsér und G. Vida. 1958. Vegetationsstudien im Örseg. Vegetation ungarischer Landschaften, Budapest. 2, p. 1–124.
- Poelt J. 1954. Moosgesellschaften im Alpenvorland. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-nat. w. Kl. I, 163, 3, p. 141–174; 7, 495–539.
- 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Lehre. 71 und 757p.
- Quézel P. 1953. Contributions à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. Mém. Soc. Broteriana 9 Coimbra, p. 5–77.
- Raabe W. 1950. Über die charakteristische Artenkombination in der Pflanzensoziologie. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 24, 2, p. 8–14.
- Ratcliffe D.A. 1964. Mountain mires and bogs. In: Burnett J.H. (ed.): The vegetation of Scotland (613p.) p. 536–560, London.
- Raunkiaer C. 1905. Types biologiques pour la géographie botanique. Bull. Acad. Roy. Sci. let. Danemark 5, p. 347–437.
- Richards P.W. 1932. Ecology. In: Manual of Bryology (Editor: F. Verdoorn) Den Haag, p. 367–395.
- Rivas Goday S. und J. Borja Carbonell. 1961. Estudio de vegetación y florula del macizo de Gudár y Jabalambre. Ann. Inst. Bot. A.J. Cavanilles 19, 550p.

- Robinson H. 1962. Generic revisions of North American Brachytheciaceae. *The Bryologist* 65, p. 73–146.
- Rübel E. 1912. Pflanzegeographische Monographie des Berninagebietes. *Englers Bot. Jb.* 47, p. 1–616.
- Samuelsson G. 1917. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. *Nova Acta regiae soc. scient. upsaliensis* IV, 4, 8, 252p.
- Schlüter H. 1970. Vegetationskundlich-synökologische Untersuchungen zum Wasserhaushalt eines hochmontanen Quellgebiets. *Wiss. Veröff. Geogr. Inst. Deutsche Akad. Wiss.* 27/28, p. 23–146.
- Schmitz W. 1955. Physiographische Aspekte der limnologischen Fließgewässertypen. *Arch. Hydrob. Suppl.* 22, p. 510–523.
- Schuster R.M. 1966/69/74. The hepaticae and anthocerotae of North America. I, 802p. II, 1062p. III 880p.
- Schwickerath M. 1944. Das hohe Venn und seine Randgebiete. *Pflanzensoziol.* 6, 278p.
- Sendtner O. 1854. Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München. 910p.
- Shacklette H.T. 1961. Substrate relationship of some bryophyte communities on Latouche Island, Alaska. *The Bryologist* 64, p. 1–16.
- Šmarda J. 1958. Mechová společenstva v dolině Sedmi pramenů v Belanských Tatrách. *Biologické práce Slov. Akad. ved, Bratislava* 4/7, p. 39–77.
- Staub R. 1946. Geologische Karte der Bernina-Gruppe. *Geol. Spezialkarte* No. 118, Geol. Kommission.
- Steinmann P. 1915. *Praktikum der Süßwasserbiologie*. Berlin. 184p.
- Sukatschew W.N. 1926. Über die Methoden der Phytosoziologie. *Englers. Bot. Jb.* LX, Beibl. 135, p. 1–16.
- 1958. On the principles of genetic classification in biocoenology. *Summ. in Ecol.* 39, p. 364–367. *Orig. in Zh. obšč. biol.* 5, 213–227, 1944.
- 1960. The correlation between the concepts „forest ecosystem“ and „forest biogeocoenose“ and their importance for the classification of forests. *Silva fennica* 105, p. 94–97.
- Szafer W. und M. Sokołowski. 1926. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges V. Pflanzenassoziationen der nördlich von Giewont gelegenen Täler. *Bull. int. Acad. polon. Sci. et Lettr., Cl. Sci. math.-nat. B Suppl.* II, p. 123–144.
- Takaki N. 1958. The bryophytic vegetation of Ontake mountain, Central Japan. *J. Hattori Bot. Lab.* 20, p. 245–270.
- Teal J.M. 1957. Community metabolism in a temperate cold spring. *Ecol. Monogr.* 27, 3, p. 283–302.
- Tengwall T.Å. 1920. Die Vegetation des Sarekgebietes. *Naturw. Untersuchungen d. Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland, Stockholm*, Bd. 3, p. 269–436, 703–774.
- Thienemann A. 1920. Die Grundlagen der Biocönötik und Monard's faunistische Prinzipien. *Festschrift Zschokke, Basel.* 4, p. 1–14.
- 1922. Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. *Arch. Hydrob.* 14, p. 151–190.
- 1925. Die Binnengewässer Mitteleuropas. *Die Binnengewässer* Bd. I, Stuttgart. 255p.
- Tschulok S. 1910. *Das System der Biologie in Forschung und Lehre. Eine historisch-kritische Studie.* Jena. 409p.
- Tüxen R. und H. Ellenberg. 1938. Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik in der Pflanzensoziologie. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft* 3, p. 171–184.
- Tüxen R., A. v. Hübschmann und W. Pirk. 1957. Kryptogamen- und Phanerogamengesellschaften. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem.* 6/7, p. 114–118.
- Tüxen R. (Hrsg.). 1972. *Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica*, 13: Montio-Cardaminetea, Adiantetea. *Lehre* 60p.
- Uttinger H. 1949. Die Niederschlagsmengen in der Schweiz 1901–1940. Zürich. *Führer durch die schweiz. Wasser- und Elektrizitätswirtschaft* 3, 2.
- Walther K. 1942. Die Moosflora der Cratoneuron commutatum-Gesellschaft in den Karawanken. *Hedwigia* 81, p. 127–130.
- Watson W. 1919. The bryophytes and lichens of fresh water. *J. Ecol.* 7, p. 71–83.
- 1925. The bryophytes and lichens of arctic-alpine vegetation. *J. Ecol.* 13, p. 1–26.
- Whittaker R.H. 1969. Evolution of diversity in plant communities. *Brookhaven Symposium in Biology* 22, p. 178–196.
- Wilhelm F. 1956. Physikalisch-chemische Untersuchungen an Quellen in den bayrischen Alpen und im Alpenvorland. *Münchener Geogr. Hefte* 10, p. 1–97.
- Zöttl H. 1951. Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. *Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -tiere*, 56, 10–74.
- Zoller H. 1964. Flora des schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung. *Erg. wiss. Untersuch. im schw. Nat.-park*, IX, 51, 408p.
- Zollitsch B. 1969. Vegetationsentwicklung im Pasterzenvorfeld. *Wiss. Alpenvereinshefte* 21, p. 267–280.

Tabelle 1

**Dermatocarpetum rivulorum** Hygrohypnum-Variante

- 1 Val de Mary, Basses-Alpes, 2520 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Andesit.  
Bryum blindii —, Tortula ruralis var. alpina —.
- 2 Tiefenbach, Realp UR, 2300 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
Bryum schleicheri —, Riccardia pinguis —, Agrostis alba —, Alchemilla vulgaris s.l. +.
- 3 Saas, Realp UR, 2370 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Brachythecium rivulare —, Lophozia incisa +, Mniobryum ludwigii —, Cephalozia media —, Barbilophozia lycopodioides —, Agrostis alba —, Doronicum clusii —.
- 4 Alpe di Fortünei, Gotthard, 2390 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium glareosum l, Lophozia incisa —, Mniobryum ludwigii —, Riccardia pinguis +, Cephalozia bicuspidata —.
- 5 Alp Ramosa, Vrin GR, 2280 m ü.M., trocken, über Ca/Si-Schutt.  
Bryum schleicheri —, Agrostis alba +, Arabis alpina +, Trifolium badium —, Ranunculus montanus —.
- 6 Fopela, San Bernardino GR, 1870 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Campylium protensum —, Hypnum fastigiatum l, Madotheca cordaeana +, Mnium punctatum l, Riccardia pinguis —, Solenostoma sp. l, Homogyne alpina —, Peucedanum ostruthium —, Polygonum viviparum —, Viola biflora —.
- 7 Alpe di Confin, San Bernardino, 2450 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Amphidium mougeotii —.
- 8 Alp de Mucia, San Bernardino, 2440 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Drepanocladus revolvens r, Chrysanthemum alpinum +, Primula integrifolia —, Ranunculus glacialis —.
- 9 Alpetlistock, Splügen GR, 2150 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Arabis jacquini l, Cardamine resedifolia —, Polygonum viviparum —, Ranunculus montanus l, Silene acaulis —.
- 10 Alpetlistock, 2160 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Rhacomitrium protensum +, Arabis jacquini —, Ranunculus montanus —, Saxifraga aizoides —.
- 11 Flüelapass, 2335 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Bryum schleicheri +, Saccobasis polita —, Scapania gymnostomophila —, Cardamine resedifolia —.
- 12 Flüelapass, 2370 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.
- 13 Radönt, Flüela, 2440 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Bryum blindii —, Solenostoma cordifolium l.
- 14 Scalettapass, Davos, 2540 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.
- 15 Dürrboden, Davos, 2585 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Hydrogrimmia mollis —.
- 16 Dürrboden, Davos, 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Bryum elegans +, Plagiochila asplenioides +.
- 17 Dürrboden, Davos, 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.
- 18 Dürrboden, 2610 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.
- 19 Val Funtagna, S-chanf GR, 2480 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Bryum badium —, Rhacomitrium canescens —, Trichostomum crispulum —, Cardamine amara —, Saxifraga aizoides —.
- 20 Val Saluver, Celerina GR, 2580 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Couches rouges.
- 21 Val Suvretta, St. Moritz GR, 2400 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluverbreccie.
- 22 Suvretta da Samedan GR, 2595 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 23 Suvretta da San Murezzan GR, 2740 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Albulagranit.
- 24 Val Mera, Poschiavo GR, 2430 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Brachythecium plumosum —, Brachythecium turgidum +, Cephalozia grimsulana —, Mnium punctatum +, Polytrichum alpinum —.
- 25 Val Mera, 2545 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Campokristallin.  
Rhacomitrium aciculare l, Carex fusca +, Chrysanthemum alpinum —, Eriophorum vaginatum —, Oxyria digyna +, Ranunculus glacialis l, Salix herbacea —, Sieversia reptans —.
- 26 Tegnus, Bernina Gr, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Amphidium lapponicum —, Cephalozia media —, Desmatodon latifolius var. muticus —.
- 27 Val Viola, Poschiavo, 2320 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.  
Dicranum bonjeanii —, Tortella tortuosa l, Tortula ruralis var. alpina l.
- 28 Val Viola, Poschiavo, 2385 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paraschiefer.  
Tortula ruralis var. alpina —.
- 29 Berninapass GR, 2485 m ü.M., Wassér rasch fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Brachythecium turgidum —, Campylium protensum —, Dicranum bonjeanii —, Polytrichum alpinum —.
- 30 Val da Fain, Pontresina GR, 2335 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Dicranum mühlenbeckii —, Drepanocladus uncinatus —, Ligusticum mutellina —, Polygonum viviparum —, Salix herbacea —, Saxifraga seguieri l.
- 31 Val Languard, Pontresina GR, 2640 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Amphidium lapponicum l, Campylium protensum —, Meesea uliginosa —, Saxifraga oppositifolia —.
- 32 Val Languard, 2720 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paraschiefer.  
Bryum weigelii —, Polytrichum alpinum r.
- 33 Val Muragl, Pontresina, 2220 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Mnium punctatum +, Alchemilla vulgaris s.l. l, Cardamine amara —.
- 34 Mot Mezdi, S-charl GR, 2295 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Brachythecium plumosum +, Cladonia-Primärthalli 2, Madotheca cordaeana l, Riccardia pinguis —.

	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	27	28	29	30	31	32	33	34	
<u>Dermatocarpetum rivulorum</u>																																			
Hygrohypnum - Variante																																			
Char. Artenkombination der Variante :																																			
Dermatocarpon rivulorum	.	1	1	1	1	-	.	.	1	1	3	-	1	.	1	3	.	-	-	.	1	1	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	1	+
Hygrohypnum dilatatum s.l.	-	3	3	1	.	1	3	2	-	-	+	1	-	1	2	3	+	-	-	+	-	+	2	3	-	1	1	+	.	.	3	3	1	+	
Arten der Hygrohypnetalia :																																			
Schistidium alpicola	.	.	.	.	+	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	1	.	-	.	.	+	.	.	.	.	1	.	-	2	-	+	.	+	.	.
Brachythecium glaciale	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	-	.	1	.	-	.	.	.	.	+	1	.	.
Arten der Cratoneuro-Philonotidetalia :																																			
Philonotis fontana var. pumila	-	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	-	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	-	+	1	+	+	-	-	.	.	.	.	.	-
Philonotis seriata	.	2	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga stellaris	.	-	-	-	+	1	-	r	.	.	-	-	.	.	.	.	-	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	+	+	.	.	.	2	1	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	-	+	-	-	-	.	.	1	.
Mniobryum wahlenbergii	.	.	+	.	+	+	-	+	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blindia acuta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cratoneuron commutatum	-	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	+	.	.	-	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oncophorus virens	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	-	.	-	1	.	.
Plectocolea obovata	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania undulata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Arten der Salicetalia herbaceae :																																			
Cerastium cerastoides	.	.	.	.	.	.	.	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.
Soldanella sp.	.	.	-	+	.	.	.	.	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kiaeria falcata	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica alpina	.	.	.	.	-	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Androsacetalia alpinae :																																			
Luzula alpino-pilosa	.	.	+	-	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.
Arten der Caricetalia fuscae :																																			
Drepanocladus exannulatus	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	-
Begleiter :																																			
Rhacomitrium sudeticum	.	.	-	1	.	.	1	2	+	-	+	.	-	+	.	.	+	+</																	



Tabelle 2

**Dermatocarpetum rivulorum** Hydrogrimmia-Variante

- 1 Furkapass, 2600 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Kiaeria blyttii –, Pohlia longicollis r., Cerastium alpinum –, Veronica alpina –.
- 2 Alpe di Fortünei, Gotthard, 2500 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.
- 3 Alpe di Fortünei, 2430 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.
- 4 Flüelapass, 2285 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Viola biflora –.
- 5 Radönt, Flüela, 2535 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Cratoneuron commutatum r.
- 6 Val Grialetsch, Sus GR, 2580 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Polytrichum norvegicum –.
- 7 Val Grialetsch, 2560 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.
- 8 Dürrboden, Davos, 2580 m ü.M., trocken, über Mischgneis.  
Cirsium spinosissimum –, Deschampsia caespitosa –.
- 9 Dürrboden, 2600 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.
- 10 Dürrboden, 2620 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Philonotis seriata –, Brachythecium rivulare l.
- 11 Val Pülschezza, Zernez GR, 2490 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paragneis.  
Pohlia obtusifolia +.
- 12 Val Pülschezza 2490 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paragneis.
- 13 Val Pülschezza, 2505 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.
- 14 Val Pülschezza, 2540 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.
- 15 Val Pülschezza, 2600 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Saxifraga aspera ssp. bryoides –, S. seguieri –, Veronica alpina –.
- 16 Valletta, Samedan GR, 2700 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Albulagranit.  
Bryum weigelii –, Cynodontium polycarpum –, Drepanocladus uncinatus –, Arabis alpina –,  
A.coerulea –, Cerastium uniflorum –, Cirsium spinosissimum –, Gentiana bavarica –,  
Saxifraga androsacea –.
- 17 Valletta Schlattain, Celerina, 2650 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Couches rouges.  
Bryum kunzei –, Doronicum clusii –, Saxifraga seguieri –.
- 18 Val Saluver, Celerina GR, 2650 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 19 Val Saluver, 2650 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 20 Val Saluver, 2670 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 21 Suvretta da San Murezzan GR, 2805 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 22 Suvretta da San Murezzan, 2810 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Albulagranit.
- 23 Suvretta da San Murezzan, 2830 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Albulagranit.
- 24 Val Mera, Poschiavo GR, 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Anisothecium palustre –, Aulacomnium palustre –, Blindia acuta –, Blepharostoma trichophyllum –,  
Campyllum protensum –, Cynodontium polycarpum –, Dicranum scoparium –, Drepanocladus  
exannulatus –, Fissidens osmundoides –, Isopterygium pulchellum –, Lophozia ventricosa –,  
Marsupella emarginata –, Riccardia pinguis –, Saccobasis polita –, Solenostoma sphaerocarpaceum –,  
Sphagnum plumulosum –.
- 25 Berninapass GR, 2430 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Drepanocladus revolvens –, Plagiothecium denticulatum –, Plectocolea obovata –.
- 26 Val da Fain, Pontresina GR, 2500 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Stretta-Kristallin.
- 27 Val da Fain, 2680 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.  
Oncophorus wahlenbergii –.
- 28 Val Languard, Pontresina GR, 2755 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.
- 29 Val Languard, 2760 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.
- 30 Val Champagna, Samedan GR, 2670 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Campo-Kristallin.
- 31 Val Zeznina, Lavin GR, 2020 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Anisothecium palustre 2, Blindia acuta –, Dichodontium pellucidum –, Drepanocladus revolvens +,  
Ceratodon purpureus +, Timmia norvegica –.
- 32 Macun, Lavin GR, 2625 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Dichodontium pellucidum r., Chrysanthemum alpinum –, Veronica bellidioides –.
- 33 Macun, 2630 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Drepanocladus exannulatus –.
- 34 Macun, 2660 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Taraxacum alpinum –, Veronica alpina –, Oncophorus virens –.
- 35 Festkogel, Obergurgl 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.  
Polytrichum norvegicum –.
- 36 Festkogel, 2625 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paragneis.  
Anthelia iuratzkana –, Drepanocladus uncinatus –, Lophozia wenzelii –, L.opacifolia –,  
Deschampsia caespitosa +, Soldanella pusilla –.
- 37 Festkogel, 2655 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.  
Andreaea nivalis l., Oligotrichum hercynicum +, Polytrichum norvegicum –, Cardamine alpina –,  
Chrysanthemum alpinum –, Soldanella pusilla –.
- 38 Festkogel, 2660 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.  
Andreaea nivalis 2, Oligotrichum hercynicum +, Polytrichum norvegicum l., Cardamine alpina –,  
Soldanella alpina –.
- 39 Timmelsjoch, Obergurgl, 2560 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Andreaea frigida +, Anthelia iuratzkana –, Drepanocladus exannulatus +, Polytrichum norvegicum –.

Tabelle 2

[illegible]

Tabelle 3

**Dermatocarpetum rivulorum** Lescuraea-Brachythecium glaciale-Variante

- 1 Saas, Realp UR, 2395 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Aaregranit.  
Lophozia alpestris –, Scapania undulata –.
- 2 Passo del Sole, Ambri TI, 2370 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Paragneis.
- 3 Greinapass, 2355 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Paragneis.  
Pohlia longicollis –.
- 4 Alp Ramosa, Vrin GR, 2495 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.
- 5 Alp de Confin, San Bernardino GR, 2325 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.
- 6 Alp de Mucia, San Bernardino, 2470 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.  
Cerastium cerastoides –.
- 7 Alp de Mucia, 2490 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Gneis.
- 8 Alp de Mucia, 2510 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.  
Scapania irrigua –.
- 9 Dürrboden, Davos, 2305 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Mischgneis.
- 10 Flüelapass, 2285 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Orthogneis.  
Rhacomitrium canescens +, Epilobium alpinum –, Ligusticum mutellina –.
- 11 Flüelapass, 2335 m ü.M., trocken, über Orthogneis.  
Brachythecium glareosum 1, Campylium protensum –, Tortella fragilis –.
- 12 Flüelapass, 2360 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Orthogneis.  
Brachythecium rivulare r.
- 13 Radönt, Flüela, 2475 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Mischgneis.  
Lophozia alpestris –, Scapania irrigua –.
- 14 Radönt, 2490 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Mischgneis.  
Pohlia obtusifolia –, Scapania undulata –.
- 15 Radönt, 2510 m ü.M., Wasser nicht fließend, über Mischgneis.  
Amblyodon dealbatus r, Ditrichum vaginans –, Marsupella emarginata –, Polytrichum alpinum +,  
P.norwegicum +, Plagiothecium denticulatum 1, Scapania undulata –, Solenostoma cordifolium –,  
Hygrohypnum smithii –, Lophozia ventricosa –, Chrysanthemum alpinum –, Deschampsia  
caespitosa 2.
- 16 Dürrboden, Davos, 2555 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Mischgneis.  
Bryum elegans –, Drepanocladus exannulatus –, Oncophorus virens –, Scapania irrigua –,  
Epilobium alsinifolium –.
- 17 Dürrboden, 2610 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Mischgneis.  
Drepanocladus exannulatus –, Lophozia alpestris –, Pohlia cruda r, Polytrichum alpinum –,  
Epilobium alsinifolium r.
- 18 Scalettapass, Davos, 2605 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Mischgneis.
- 19 Val Pülschezza, Zernez GR, 2455 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.  
Scapania irrigua –.
- 20 Valletta, Samedan GR, 2630 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Si/Ca-Schutt.  
Saxifraga androsacea –, S. oppositifolia –, Arabis alpina –, Cardamine resedifolia –.
- 21 Valletta Schlattain, Celerina GR, 2565 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Couches rouges.  
Distichium inclinatum +, Polytrichum norwegicum –, P.piliferum +, Agrostis rupestris –,  
Alchemilla pentaphyllea –, Cerastium cerastoides –, Gentiana bavarica –, Leontodon sp. –,  
Sagina saginoides –.
- 22 Val Saluver, Celerina, 2540 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Couches rouges.  
Cratoneuron filicinum +, Alchemilla fissa –, Arabis alpina –, A.jacquini –, Chrysanthemum alpinum –,  
Polygonum viviparum –, Ranunculus montanus –.
- 23 Valletta Schlattain, 2570 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Couches rouges.  
Blepharostoma trichophyllum –, Cratoneuron filicinum –, Lophozia wenzelii –, Mnium punctatum –,  
Pohlia nutans –, Hutchinsia alpina –, Polygonum viviparum –.
- 24 Valletta Schlattain, 2590 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Couches rouges.  
Cratoneuron filicinum r, Alchemilla fissa +, Doronicum grandiflorum +, Leontodon hispidus –,  
Ranunculus montanus –, Saxifraga aizoides r, Taraxacum sp. –.
- 25 Valletta Schlattain, 2630 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Couches rouges.  
Sieversia reptans –.
- 26 Val Saluver, 2640 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.  
Polytrichum alpinum –, P.norwegicum –.
- 27 Valletta Schlattain, 2640 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Couches rouges.  
Alchemilla fissa +, Arabis alpina –, Cardamine resedifolia –, Cerastium cerastoides –, Chrysanthemum  
alpinum +, Doronicum clusii +, Ranunculus montanus +, Saxifraga androsacea –, Sesleria coerulea –,  
Taraxacum sp. –.
- 28 Suvretta da Samedan GR, 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.  
Saxifraga androsacea –, S. oppositifolia –.
- 29 Suvretta da Samedan, 2625 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Ca/Si-Schutt.  
Saxifraga androsacea r, S. oppositifolia r, Taraxacum alpinum –.
- 30 Suvretta da San Murezzan, 2660 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.  
Brachythecium glareosum –, Diplophyllum taxifolium –, Lophozia ventricosa –, Pohlia obrusifolia –.
- 31 Suvretta da San Murezzan, 2670 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.
- 32 Suvretta da San Murezzan, 2770 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.
- 33 Suvretta da San Murezzan, 2800 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.
- 34 Suvretta da San Murezzan, 2810 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Albulagranit.
- 35 Val Viola, Poschiavo GR, 2330 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Paraschiefer.  
Anisothecium palustre –, Cephalozia bicuspidata +, Oncophorus virens –, Saccobasis polita +,  
Solenostoma aff. schiffneri –, Tortella fragilis –, Pinguicula vulgaris –, Primula farinosa –,  
Salix foetida 1, Saxifraga aizoides 1, Trichophorum caespitosum –, Veronica alpina –, Viola  
biflora –.
- 36 Unter Sassal Masone, Poschiavo, 2270 m ü.M., Wasser nicht fließend, über Granit.  
Polytrichum alpinum –, Tortella fragilis –, Alchemilla pentaphyllea +, Carex sp. (jung) 2.
- 37 Tegnus, Bernina, 2250 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Stretta-Kristallin.  
Gymnomitrium concinnatum –, Lophozia incisa –, Philonotis seriata –, Scapania undulata –,  
Solenostoma levieri +, Alchemilla fissa –, Juncus filiformis –, Ligusticum mutellina –,  
Salix herbacea –, Veronica alpina –.
- 38 Val Minor, Pontresina, 2350 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Stretta-Kristallin.  
Blepharostoma trichophyllum –, Lophozia wenzelii –, Oncophorus virens +, Polytrichum  
norwegicum –, Primula hirsuta –, P.latifolia –, Salix herbacea –.
- 39 Val da Fain, Pontresina, 2350 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Quarzporphyr.  
Amphidium mougeotii 1, Campylium protensum –, Oncophorus virens –.
- 40 Val da Fain, 2455 m ü.M., trocken, über Stretta-Kristallin.  
Drepanocladus aduncus r, Cerastium cerastoides –, Veronica alpina –.
- 41 Val da Fain, 2480 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.  
Cerastium uniflorum –, Myosotis alpestris –.
- 42 Val da Fain, 2480 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.
- 43 Val da Fain, 2480 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.  
Arabis coerulea –, Ceratium uniflorum –.
- 44 Val da Fain, 2485 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.  
Arabis coerulea +, Cerastium uniflorum +, Myosotis alpestris –, Polygonum viviparum +,  
Salix herbacea 1, Sedum alpestre –, Silene acaulis +.
- 45 Val da Fain, 2490 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.
- 46 Val da Fain, 2490 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Stretta-Kristallin.
- 47 Val da Fain, 2500 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Stretta-Kristallin.  
Campylium protensum –, Oncophorus virens –, Veronica alpina –.
- 48 Val Languard, Pontresina, 2720 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Paraschiefer.  
Bryum schleicheri –, Taraxacum alpinum –.
- 49 Val Languard, 2725 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Orthogneis.  
Bryum schleicheri –, Oncophorus virens –.
- 50 Val Champagna, Samedan, 2640 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Campo-Kristallin.  
Bryum schleicheri +.
- 51 Val Champagna, 2700 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paraschiefer.  
Amphidium mougeotii –, Gymnostomum rupestre –, Rhacomitrium canescens –, Schistidium  
atrofuscum –, Salix herbacea –, Sieversia reptans –.
- 52 Val Laschadura, Zernez GR, 2450 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Hauptdolomit.  
Erythrophyllum rubellum –, Achillea atrata –, Arabis jacquini –, Hutchinsia alpina, Ranunculus  
alpester –, Saxifraga androsacea –.
- 53 Mot Mezdi, S-charl GR, 2310 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Orthogneis.  
Blepharostoma trichophyllum –, Drepanocladus exannulatus –, Harpanthus flotowianus –,  
Plagiothecium denticulatum +, P. roeseanum +, Deschampsia caespitosa –, Polytrichum alpinum –,  
Scapania subalpina –.

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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

[illegible]

Tabelle 4

<u>Dermatocarpetum rivulorum</u>	1	2	3	4	5
Rhacomitrium sudeticum - Variante					
Char. Artenkombination der Variante:					
Dermatocarpon rivulorum	.	.	-	.	+
Rhacomitrium sudeticum	1	-	+	1	-
Arten der Cratoneuro-Philonotidetalia :					
Saxifraga stellaris	-	.	-	-	-
Philonotis seriata	.	.	+	-	.
Philonotis fontana var. pumila	-	+	.	.	-
Bryum pseudotriquetrum	-	.	.	.	-
Cratoneuron commutatum	.	+	.	+	.
Blindia acuta	+	-	.	-	.
Plectocolea obovata	-	.	-	.	-
Arten der Salicetalia herbaceae :					
Soldanella sp.	.	-	-	-	-
Veronica alpina	.	-	-	.	-
Arten der Androsacetalia alpinae :					
Ranunculus glacialis	.	.	-	.	-
Luzula alpino-pilosa	-	-	.	.	-
Begleiter :					
Poa alpina	.	.	-	-	.
Cephalozia bicuspidata	-	-	.	.	.
Riccardia pinguis	.	-	.	.	-
Flächengrösse (m2)	1	3	8	20	0.5
Gesamtdeckung (%)	10	5	5	10	5
Moose und Flechten : Deckung (%)	10	5	5	10	5
Artenzahl	14	13	4	4	10
Phanerogamen : Deckung (%)					
Artenzahl	2	4	7	3	6
Neigung (°)	40	10	5	20	20
Exposition	E	S	W	S	SE
Quellwasser : pH	5.0	5.3	5.3	5.5	5.0
Temperatur (°C)	12	3	10	11	6
Härtegrad (dH)					

Tabelle 4

**Dermatocarpetum rivulorum Rhacomitrium sudeticum-Variante**

- 1 Tiefenbach, Realp UR, 2340 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Polytrichum norwegicum —, Drepanocladus revolvens —, Kiaeria falcata —, Lophozia incisa +, <sup>\*</sup>  
Scapania irrigua —, S. undulata +, Solenostoma sphaerocarpum —, Solorina crocea —.
- 2 Alpe di Confin, San Bernardino GR, 2450 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Dicranella subulata —, Lophozia alpestris —, Plagiothecium denticulatum —, Pohlia longicollis +,  
Polytrichum alpinum —, Solenostoma levieri —, Carex foetida —.
- 3 Dürrboden, Davos, 2510 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
Cerastium cerastoides —, Taraxacum alpinum —.
- 4 Dürrboden, 2540 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.
- 5 Tegnus, Berninapass, 2360 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Brachythecium plumosum —, Drepanocladus exannulatus —, Oncophorus virens —, Cirsium  
spinosissimum —.





## Schistidio-Hygrohypnetum dilatati, Cratoneuron-Variante

- 1 Furkapass UR, 2590 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
Bryum mühlenbeckii +, Campyllum protensum –, Drepanocladus revolvens –, Oncophorus virens –,
- 2 Greinapass TI, 2120 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
Mnium punctatum +.
- 3 Alp Ramosa, Vrin GR, 2315 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
Bryum schleicheri –.
- 4 Alp Ramosa, 2315 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
Bryum schleicheri +.
- 5 N San Bernardino GR, 1680 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Amphibolit.  
Chiloscyphus polyanthus –, Anisothecium palustre –, Mnium punctatum +, Riccardia pinguis r,  
Agrostis alba +, Cardamine amara 2, Saxifraga rotundifolia –,
- 6 Fopela, San Bernardino, 1860 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.
- 7 Fopela, 1860 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.  
Amphidium mougeotii +, Mnium punctatum –, Plagiochila asplenoides –, Scapania gymnostomophila r.
- 8 Val Grialetsch, Sus GR, 2270 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Mischgneis.  
Anisothecium palustre +, Hygrohypnum smithii 3, Alchemilla vulgaris s.l. –, Cardamine amara –,  
Carex frigida –, Deschampsia caespitosa –, Saxifraga aizoides +, Soldanella pusilla –,
- 9 Val Grialetsch, 2290 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Mischgneis.  
Cardamine amara –.
- 10 Val Grialetsch, 2370 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Mischgneis.  
Plectocolea obovata –, Cardamine amara –, Deschampsia caespitosa –,
- 11 Dürrboden, Davos, 2510 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Amphibolit.  
Chiloscyphus polyanthus +.
- 12 Val Forno, Maloja, 1890 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.  
Amphidium lapponicum 3, Blepharostoma trichophyllum –, Brachythecium plumosum –,  
B. populum +, Campyllum protensum 1, Mnium punctatum –, Peltigera canina –, Plagiochila  
asplenoides –, Rhacomitrium sudeticum –, Saccobasis polita –, Solenostoma levieri –,  
Tortella fragilis 1, Cratoneuron filicinum 2, Peucedanum ostruthium +.
- 13 Val Suvretta, St. Moritz, 2230 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Orthogneis.  
Cratoneuron filicinum –.
- 14 Val Suvretta, 2595 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Saluverbreccie.
- 15 Lagh da Palü, Poschiavo GR, 1925 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Granitmylonit.
- 16 Val Languard, Pontresina GR, 2435 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
Pohlia obtusifolia –.
- 17 Val Languard, 2630 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Orthogneis.

## Schistido-Hygrohypnetum dilatati, Schistidium-Variante

- 1 Oberaar, Grimsel, 2320 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Aaregranit.  
Cerastium ceratoides –, Epilobium alsinifolium –.
- 2 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Aaregranit.
- 3 Oberaar, 2330 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Aaregranit.  
Brachythecium plumosum –, Bryum mühlenbeckii +, Desmatodon latifolius var. muticus –,  
Madotheca cordaeana –, Plagiothecium denticulatum –, Bryum kunzei –.
- 4 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Aaregranit.
- 5 Oberaar, 2360 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Aaregranit.  
Brachythecium glareosum r, Bryum kunzei –, Desmatodon latifolius var. muticus –,  
Dicranoweisia crispula –, Plagiothecium denticulatum –, Lescurea incurvata –.
- 6 Oberaar, 2380 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Aaregranit.  
Bryum mühlenbeckii –, Chiloscyphus polyanthus –, Dicranoweisia crispula –, Lophozia wenzelii –,  
Madotheca cordaeana 1, Plagiothecium denticulatum –, Polytrichum piliferum –, Rhacomitrium  
sudeticum –, Cladonia chlorophaea –.
- 7 Oberaar, 2395 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Aaregranit.  
Plagiothecium denticulatum –, Pohlia nutans –, Madotheca cordaeana 1.
- 8 Furkapass, 2560 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.
- 9 Tiefenbach, Realp UR, 2195 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Amphibolit.  
Drepanocladus exannulatus +, Mniobryum ludwigii 1.
- 10 Saas, Realp, 2310 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Aaregranit.  
Cephalozia media +, Plectocolea obovata –, Mniobryum ludwigii –, Rhacomitrium sudeticum +,  
Poa alpina –.
- 11 Alpe di Fortúnei, Gotthard, 2400 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
Riccardia pinguis –, Anisothecium palustre –, Mnium punctatum –, Plectocolea obovata +,  
Rhacomitrium sudeticum –.
- 12 Passo del Sole, Ambri TI, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.
- 13 Greinapass, 2125 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.
- 14 Alpe di Confin, San Bernardino GR, 2405 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.  
Drepanocladus exannulatus –.
- 15 Alpe die Confin, 2500 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
Brachythecium glaciale 1.
- 16 Flüelapass, 2305 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
Rhacomitrium fasciculare –.
- 17 Radónt, Flüela, 2450 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Mischgneis.
- 18 Val Pülschezza, Zernez GR, 2220 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Mischgneis.
- 19 Val Pülschezza, 2450 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Mischgneis.  
Brachythecium glaciale 2, Polytrichum alpinum –, Bryum mühlenbeckii –.
- 20 Val Viola, Poschiavo GR, 2025 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.  
Amphidium mougeotii 1, Brachythecium plumosum +, Diplophyllum taxifolium r,  
Distichium inclinatum –, Drepanocladus revolvens 1, Fissidens adiantoides –, Kiaeria falcata +,  
Leiocolea badensis –, Orthothecium intricatum –, Plagiochila asplenoides +, Saccobasis polita –.
- 21 Val Viola, 2365 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paraschiefer.  
Campyllum protensum –, Fissidens adiantoides –.
- 22 Berninapass, 2485 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Stretta-Kristallin.  
Brachythecium turgidum –, Dicranum bonjeanii –, Drepanocladus revolvens –, Polytrichum  
norvegicum –, Riccardia pinguis –, Solenostoma sphaerocarpum –.
- 23 Val da Fain, Pontresina, 2430 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Quarzporphyr.
- 24 Val da Fain, 2430 m ü.M., fast ausgetrocknet, über Quarzporphyr.
- 25 Val da Fain, 2655 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paraschiefer.  
Bryum blindii r, Desmatodon latifolius var. muticus –, Drepanocladus revolvens r.
- 26 Val da Fain, 2680 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paraschiefer.  
Cerastium uniflorum –, Luzula alpino-pilosa –, Ranunculus glacialis +, Saxifraga seguieri –,  
Taraxacum alpinum –.
- 27 Val Languard, Pontresina, 2490 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.

- 28 Val Languard, 2560 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.
- 29 Val Languard, 2590 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
Oncophorus virens –.
- 30 Val Languard, 2765 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paraschiefer.  
Bryum blindii –, Dicranoweisia crispula –, Desmatodon latifolius var. muticus –,  
Grimmia sessitana –.
- 31 Val Champagna, Samedan, 2610 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Campo-Kristallin.  
Brachythecium glaciale –, B. plumosum +, Drepanocladus exannulatus –.
- 32 Val de la Clarée, Hautes-Alpes, 2470 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Karbon.  
Dermatocarpon fluviatile +, Lescurea incurvata +, Tortella fragilis +.

Tabelle 6

<u>Cratoneuro-Hygrophypnetum luridi</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Char. Artenkombination :																		
Hygrophypnum luridum	.	.	.	1	-	-	-	2	-	-	.	.	.	.	1	.	+	.
Cratoneuron commutatum	+	.	1	-	3	3	.	3	2	-	r	3	-	3	-	1	.	1
Schistidium alpicola	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	-	.	+	.
Arten der Cratoneuro-Philonotidetalia :																		
Philonotis calcarea	3	-	.	.	1	1	.	.	-	r	.	-	.	-	.	.	.	.
Brachythecium rivulare	-	-	-	-	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	3
Bryum pseudotriquetrum	-	.	.	.	.	.	-	1	.	-	.	.	-	-	.	.	-	1
Mniobryum wahlenbergii	-	.	+	.	.	.	-	+	-	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Saxifraga stellaris	.	.	+	.	.	+	.	.	.	-	+	.	+	.	.	.	-	.
Saxifraga aizoides	.	-	.	-	.	2	.	.	.	-	-	.	.	2	.	.	.	.
Bryum schleicheri	.	.	1	.	2	2	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.
Cratoneuron filicinum	.	.	.	-	.	.	.	.	.	-	1	.	.	.	-	+	.	1
Arten der Thlaspeetea rotundifolii :																		
Arabis alpina	.	.	-	-	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	-	-	.	.
Begleiter :																		
Poa alpina	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	+	.	-	-	-
Dichodontium pellucidum	.	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	-
Flächengrösse (m2)	1	2	2	6	1	3	2	2	2	1	1	10	1	6	4	4	2	1.5
Gesamtdeckung (%)	70	5	20	5		80					10	40		60	10	20	30	60
Moose und Flechten : Deckung (%)	60	5	20	5	60	50	5	60	30	5	10	40	5	40	10	20	30	60
Artenzahl	9	8	5	8	4	9	3	4	7	10	4	6	3	3	9	8	5	6
Phanerogamen : Deckung (%)	30		5			40						10		40	5	5		5
Artenzahl	14	4	6	3		9					3	10		20	8	5	2	3
Neigung (°)	80	5	40	20	30	5	10	20	10	50	80	60	10	30	70	40	5	90
	SE	WSW	NW	ESE	SSE	SW	E	S	S	S	SSW	ESE	W	S	NNE	ENE	NE	NE
Wasser : pH	6.5	6.2	7.0	7.4	6.5	5.9	4.8	6.5	5.6	5.8	7.0	7.0	7.2	7.2	7.6	7.2	6.2	6.8
Temperatur (°C)	11	8	11	10	2	3	9	10	8	3	15	7	6	7	7	6	4	11
Härtegrad (dH)				6	28	6									8	7	7	6

Tabelle 6

**Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi**

- 1 Col de Vars, Hautes-Alpes, 1895 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Flysch.  
Acrocladium cuspidatum +, Lophozia wenzelii 1, Mnium rostratum 1, Pedinophyllum interruptum –, Alchemilla vulgaris s.l. 1, Allium schoenoprasum –, Caltha palustris +, Carex fusca 1, Carex davalliana 1, Chaerophyllum cicutaria –, Crepis paludosa –, Equisetum variegatum –, Peucedanum ostruthium +, Potentilla erecta –, Salix arbuscula s.l. +, Polygonum bistorta –, Orchis maculata –, Blysmus compressus –.
- 2 Montagnes du Viso, H.-A., 2150 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Bündnerschiefer.  
Bryum pallens –, Distichium inclinatum –, Madotheca cordaeana –, Marchantia polymorpha –, Alchemilla coriacea –, Oxyria digyna –, Peucedanum ostruthium –.
- 3 Diesrutpass, Vrin GR, 2415 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Lias.  
Cratoneuron decipiens –, Chrysanthemum atratum –, Oxyria digyna +, Veronica alpina –.
- 4 Alp Ramosa, Vrin, 1780 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Lias.  
Bryum kunzei –, Barbula unguiculata –, Pohlia longicollis –, Tortula obtusifolia –, Petasites paradoxus –.
- 5 Ri de Fontanalba, San Bernardino, 1790 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Bündnerschiefer.
- 6 Val Vignone, San Bernardino, 2050 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Hauptdolomit.  
Amphidium lapponicum –, Campylium protensum –, Timmia bavarica –, Arabis jacquini –, Bartsia alpina +, Bellidiastrum michelii 1, Cardamine amara –, Carex frigida 1, Deschampsia caespitosa 2, Chrysanthemum atratum +.
- 7 Val Suvretta, St. Moritz, 2080 m ü.M., Wasser sehr rasch fliessend, über Ca/Si-Schutt.
- 8 Val Suvretta, 2390 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluverbrecie.
- 9 Val Suvretta, 2420 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Saluverbrecie.  
Kiaeria falcata –, Riccardia pinguis r.
- 10 Unter Sassal Masone, Poschiavo GR, 2400 m ü.M., Wasser sehr rasch fliessend, über Granit-mylonit/Orthogneis.  
Blindia acuta –, Distichium inclinatum –, Philonotis fontana var. pumila –, Tortella tortuosa –, Trichostomum crispulum –.
- 11 Val da Fain, Pontresina, 2485 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Quarzporphyr.  
Tortella inclinata –, Cirsium spinosissimum –.
- 12 Val Roseg, Samedan, 2110 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Alkaligranit.  
Amphidium mougeotii +, Blindia acuta –, Oncophorus virens –, Scapania undulata –, Cardamine resedifolia –, Chaerophyllum hirsutum ssp. cicutaria –, Luzula alpino-pilosa 1, Peucedanum ostruthium +, Rumex scutatus –, Viola biflora –.
- 13 Val Laschadura, Zernez GR, 1910 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Hauptdolomit.
- 14 Val Laschadura, 2195 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Hauptdolomit.  
Carex frigida +, C. panicea –, Cardamine resedifolia –, Chaerophyllum cicutaria –, Deschampsia caespitosa 1, Aconitum napellus –, Bartsia alpina –, Cirsium spinosissimum +, Equisetum variegatum –, Juncus triglumis –, Parnassia palustris –, Polygonum viviparum –, Potentilla erecta –, Primula farinosa –, Tofieldia calyculata –, Triglochin palustre –, Veratrum album –.
- 15 Seealp, Alpstein, AI, 1190 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Kreide.  
Bryum elegans +, Dicranella varia –, Plagiochila asplenoides r, Dermatocarpon rivulorum –, Carex ferruginea –, Aconitum napellus –, Adenostyles glabra –, Dactylis glomerata –, Galium pumilum –, Poa nemoralis –, Sesleria coerulea –.
- 16 Messmer, Alpstein, 1370 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Kreide.  
Eurhynchium speciosum –, Marchantia polymorpha +, Pellia fabbronia –, Tortula ruralis var. alpina +, Epilobium alsinifolium –, Ranunculus aconitifolius –, Urtica dioeca –.
- 17 Meglisalp, Alpstein, 1500 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Kreide.
- 18 Meglisalp, 1540 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Kreide.  
Ctenidium molluscum –, Ranunculus aconitifolius –, Saxifraga rotundifolia –.

Tabelle 7

## Solenostomo-Hygrophypnetum

- 1 Alpe di Fortunei, Gotthard, 2325 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
*Cephaloziella hampeana* —, *Plagiothecium denticulatum* —.
- 2 Alpe di Confin, San Bernardino, 1650 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.  
*Marsupella emarginata* +.
- 3 Alp d'Occola, San Bernardino, 1690 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 4 Alp d'Occola, 1835 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 5 San Bernardino-Pass, 1840 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
*Cratoneuron decipiens* —.
- 6 Fopela, San Bernardino, 1870 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 7 Alp d'Occola, 1920 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.  
*Calypogeia trichomanis* r.
- 8 Alp de Mucia, San Bernardino, 1920 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Paragneis.  
*Amphidium mougeotii* 2, *Marsupella emarginata* —.
- 9 Alp de Mucia, 1930 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 10 Alp de Mucia, 2030 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.  
*Brachythecium glaciale* —, *Kiaeria falcata* +, *Nardia compressa* —, *Oligotrichum hercynicum* —, *Brachythecium plumosum* —.
- 11 Alp de Mucia, 2070 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.  
*Brachythecium glaciale* 1, *Nardia compressa* 2, *Calliergon trifarium* —, *Scapania paludosa* —, *Sphagnum quinquefarium* —, *Agrostis rupestris* —.
- 12 Alp de Mucia, 2085 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.  
*Scapania uliginosa* +.
- 13 Alp de Mucia, 2090 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Gneis.  
*Campylium protensum* —, *Cephalozia bicuspidata* —, *Hypnum hamulosum* —, *Rhacomitrium canescens* —, *Bellidiastrum michellii* —, *Soldanella* sp. —.
- 14 Alp de Confin, 2100 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 15 Alp de Mucia, 2145 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Gneis.  
*Bryum weigelii* +, *Marchantia polymorpha* —, *Epilobium nutans* —, *Peucedanum ostruthium* —, *Potentilla erecta* —, *Stellaria nemorum* —, *Viola palustris* +.
- 16 Alp de Mucia, 2150 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Gneis.  
*Plagiothecium denticulatum* —, *Athyrium distentifolium* —, *Parnassia palustris* —, *Veronica alpina* —.
- 17 Alp de Confin, 2300 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Gneis.  
*Madotheca cordaeana* —, *Pohlia longicollis* +, *Lescurea incurvata* —, *Oncophorus virens* 1, *Saccobasis polita* —, *Epilobium nutans* —, *Oxyria digyna* —, *Salix herbacea* —, *Soldanella pusilla* —, *Veronica alpina* —, *Viola biflora* —.
- 18 Alp de Confin, 2340 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 19 Alpetlistock, Splügen, 2160 m ü.M., Wasser nicht fließend, über Paragneis.  
*Bryum mühlenbeckii* +, *Brachythecium plumosum* 3, *Polytrichum alpinum* —, *Soldanella pusilla* —, *Oxyria digyna* —.
- 20 Flüelapass, 2120 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Orthogneis.
- 21 Furggabach, Davos, 2275 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.
- 22 Dürrboden, Davos, 2280 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Mischgneis.  
*Barbula reflexa* 1, *Madotheca cordaeana* —, *Lescurea patens* +, *Poa alpina* —, *Soldanella* sp. —, *Viola biflora* —, *Dicranoweisia crispula* —.
- 23 Val Grialetsch, Sus GR, 2370 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Mischgneis.  
*Cratoneuron filicinum* —.
- 24 Berninapass, 2310 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Stretta-Kristallin.  
*Amphidium lapponicum* —, *Oncophorus virens* 1, *Chrysanthemum alpinum* +, *Alchemilla fissa* —, *Gentiana bavarica* —, *Primula latifolia* —, *Saxifraga seguieri* —, *Selaginella selaginoides* —, *Silene acaulis* —.
- 25 Berninapass, 2360 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Stretta-Kristallin.  
*Amphidium lapponicum* —, *Bryum badium* +, *Calliergon stramineum* —, *Alchemilla fissa* —, *Primula integrifolia* —, *Silene acaulis* —, *Soldanella pusilla* —, *Taraxacum alpinum* —, *Nardus stricta* —, *Viola biflora* —.
- 26 Firnalpeli, Engelberg, OW, 1350 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Orthogneis.  
*Brachythecium plumosum* 3.
- 27 Firnalpeli, 1650 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Orthogneis.  
*Cratoneuron filicinum* —, *Campylium protensum* r, *Fissidens osmundoides* —, *Arabis jacquini* —, *Parnassia palustris* +, *Crepis paludosa* —, *Chaerophyllum cicutaria* —, *Peucedanum ostruthium* —, *Allium schoenoprasum* —, *Saxifraga rotundifolia* —, *Soldanella alpina* —, *Viola biflora* —.
- 28 Firnalpeli, 1700 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.
- 29 Firnalpeli, 1700 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Orthogneis.  
*Scapania irrigua* +, *Campylium protensum* r, *Pellia* sp. —, *Oxyria digyna* —, *Viola biflora* —.
- 30 Rofenhöfe, Vent, 2130 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.  
*Marsupella emarginata* 1.
- 31 Rofenhöfe, 2130 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Paragneis.  
*Marsupella emarginata* 1.
- 32 Feldberg, Schwarzwald, 1320 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Gneis.
- 33 Val de la Clarée, Hautes-Alpes, 2165 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Verrucano.  
*Brachythecium plumosum* —.
- 34 Val de la Clarée, 2310 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Karbon.  
*Brachythecium plumosum* —, *Philonotis fontana* var. *pumila* 1.
- 35 Val de la Clarée, 2410 m ü.M., Wasser sehr rasch fließend, über Karbon.  
*Brachythecium plumosum* 1.
- 36 Val de la Clarée, 2290 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Karbon.  
*Dermatocarpón fluviatile* —.

Solenostomo-Hygrophynetum

[illegible]



Tabelle 8

<u>Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Charakteristische Artenkombination :																				
Mniobryum wahlenbergii	1	4	2	1	2	1	+	2	+	1	.	3	1	1	.	2	5	2	1	1
Mniobryum ludwigii	-	.	-	2	.	.	.	.	+	.	-	.	.	.	3	.	.	.	.	.
Saxifraga stellaris	+	-	+	-	.	-	.	-	+	r	.	-	+	r	+	+	-	.	-	.
Cratoneuron commutatum	.	1	.	-	-	.	1	.	.	-	+	2	-	.	.	.	.	1	.	.
Philonotis fontana var. pumila	+	.	-	.	+	1	.	-	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	.	.	-	.	.	-	.	.	.	+	.	.	-	.	-	1	.
Arten der Hygrohypnetales :																				
Brachythecium glaciale	-	-	r	.	1	+	+	+	-	+	-	-	-	+	3	.	.	+	1	.
Schistidium alpicola	.	-	.	.	+	.	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Hygrohypnum dilatatum s.l.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.
Arten der Salicetalia herbaceae :																				
Kiaeria falcata	.	.	+	.	.	.	.	-	1	.	.	.	+	1	-	.	.	.	.	.
Cerastium cerastoides	.	.	.	-	.	.	.	.	r	.	.	.	.	-	1	-	.	.	+	.
Soldanella sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.
Polytrichum norwegicum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.
Arten der Androsacetalia alpinae :																				
Ranunculus glacialis	-	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	-	2
Oxyria digyna	.	.	.	.	.	.	+	.	-	r	.	-	.	.	.	.	.	.	-	.
Luzula alpino-pilosa	.	.	-	.	.	.	-	.	-	r	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.
Begleiter :																				
Poa alpina	-	.	-	.	-	.	-	1	-	r	.	-	.	r	-	1	.	.	.	-
Rhacomitrium sudeticum	.	+	+	.	1	+	+	.	-	2	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.
Dicranoweisia crispula	-	.	.	.	-	.	.	r	.	.	.	-	.	.	.	.	.	-	.	.
Scapania irrigua	.	.	+	.	.	.	.	.	-	.	.	-	.	.	.	+	.	.	.	.
Cirsium spinosissimum	.	.	-	.	.	.	.	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophozia wenzelii	.	.	-	.	.	.	.	-	.	.	.	-	.	.	.	-	.	.	.	.
Bryum muehlenbeckii	.	.	.	.	.	-	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flächengrösse (m2)	2	10	2	2	5	2	5	10	20	2	2	5	3	4	0.5	2	2	3	0.5	50
Gesamtdeckung (%)	5	60	80	30	30	10	10	30	5	30		40	20	10	70	40	95		20	20
Moose : Deckung (%)	5	60	80	30	30	10	10	30	5	30	5	35	20	10	70	30	95	20	20	10
Artenzahl	6	6	14	3	9	8	6	7	9	7	3	5	9	8	6	9	1	8	9	2
Phanerogamen : Deckung (%)			5			10	10	5				5							10	20
Artenzahl	4	1	9	2	1	1	5	4	5	6		5	5	2	5	4	2		5	3
Neigung (°)	5	30	5	5	20	10	10	20	10	30	20	10	10	5	5			20	10	
Exposition	NE	NNW	ESE	NNW	N	NE	WNW	N	ESE	NE	SE	NW	SSE	NW	N			SE	N	
Quellwasser : pH	5.5	5.4	4.7	5.0	5.2	5.0	4.7	6.9	5.3	5.0	4.7	5.4	5.1	5.0	4.7	4.7	4.7	5.1	5.3	5.0
Temperatur	4	9	4	9	8	4	4	3	2	2	4	1	3	2	4	5	9	3	10	4
Härtegrad (dH)	3							5	0											

Tabelle 8

**Mniobryetum wahlenbergii-ludwigii**

- 1 Furkapass, 2550 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
*Anthelia iulacea* —, *Cardamine alpina* —.
- 2 Furkapass, 2640 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.
- 3 Saas, Realp UR, 2345 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
*Cephalozia media* —, *Philonotis seriata* 3, *Riccardia pinguis* 1, *Scapania undulata* +,  
*Solenostoma sphaerocarpum* —, *Alchemilla pentaphyllea* +, *Epilobium alsinifolium* +, *Salix retusa* +,  
*Veronica alpina* —.
- 4 Alpe di Fortünei, Gotthard, 2505 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.
- 5 Passo del Sole, Ambri TI, 2320 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.  
*Blindia acuta* —, *Drepanocladus revolvens* —, *Solenostoma cordifolium* —.
- 6 Passo del Sole, 2320 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.
- 7 Passo del Sole, 2325 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
*Saxifraga androsacea* —.
- 8 Greinapass, 2335 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Lias.  
*Dichodontium pellucidum* 1.
- 9 Alp Ramosa, Vrin GR, 2455 m ü.M., Wasser mässig fliessend.  
*Blindia acuta* —, *Plagiothecium denticulatum* —.
- 10 Alp de Mucia, San Bernardino, 2470 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.
- 11 Alp de Confin, San Bernardino, 2510 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.
- 12 Dürrboden, Davos, 2290 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
*Rhacomitrium canescens* —, *Arabis alpina* —, *Saxifraga aspera* ssp. *bryoides* —.
- 13 Alp Funtauna, S-chanfs, 2480 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
*Anisothecium palustre* —, *Marchantia polymorpha* —, *Philonotis seriata* +, *Polytrichum alpinum* —,  
*Deschampsia caespitosa* —, *Epilobium alsinifolium* —, *Viola biflora* —.
- 14 Radönt, Flüela, 2480 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.
- 15 Radönt, 2490 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
*Lophozia opacifolia* +, *Anisothecium palustre* —.
- 16 Radönt, 2490 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
*Solorina crocea* r, *Pohlia obtusifolia* —.
- 17 Radönt, 2490 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.
- 18 Scalettapass, S-chanfs GR, 2640 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
*Lescurea incurvata* +, *Polytrichum alpinum* r, *Desmatodon latifolius* var. *muticus* —.
- 19 Val da Fain, Pontresina, 2520 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
*Blepharostoma trichophyllum* —, *Drepanocladus uncinatus* +, *Distichium capillaceum* —,  
*Solenostoma schiffneri* +, *Saxifraga seguieri* —.
- 20 Val da Fain, 2685 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
*Bryum blindii* —.

Tabelle 9

[illegible]

Tabelle 9

Cratoneuro-Philonotidetum *seriatæ*, Campyllum protensum-Variante

- 1 Oberaar, Grimsel, 2355 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Aaregranit.  
Marchantia polymorpha –, Plagiochila asplenoides –, Plagiothecium denticulatum 1,  
Pohlia nutans r., Polytrichum commune –, Peltigera polydactyla –, Nardus stricta –,  
2 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
Campanula scheuchzeri r., Carex echinata 2, Leontodon helveticus –, L. hispidus –, Nardus stricta 1,  
Parnassia palustris –, Selaginella selaginoides r.  
3 Alpe di Fortunei, Gotthard, 2360 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Barbilophozia barbata –, Bryum weigeltii –, Chiloscyphus polyanthus –, Peucedanum ostruthium r.,  
Ranunculus acrisifolius –,  
4 Alpe di Fortunei, 2400 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium glaciale r., Calypogeia nesiana –, Marchantia polymorpha –, Lophozia alpestris –,  
L. wenzelii –,  
5 Alpe di Fortunei, 2430 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Bryum alpinum –, Blepharostoma trichophyllum –, Dichodontium pellucidum 1, Kieria falcata r.,  
Hygrohypnum dilatatum –, Mniohypnum ludwigii –, Dicranoweisia crispula +,  
6 Grönpass, 2320 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Plagiothecium denticulatum r., Epilobium alpinum –,  
7 Popela, San Bernardino GR, 1865 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Dicranoweisia crispula –, Hygrohypnum dilatatum –, Hylocomium pyrenaicum 1, Dichodontium  
pellucidum –, Dicranum bonjeanii –, Plagiochila asplenoides –, Rhacomitrium aciculare 1,  
Campanula scheuchzeri –, Cerastium arvense ssp. strictum +, Saxifraga rotundifolia +,  
Silene vulgaris –,  
8 Popela, 1865 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Gneis.  
Barbilophozia lycopodioides –, Calypogeia trichomanis –, Scapania gymnostomophila r.,  
Cerastium arvense ssp. strictum 1.  
9 Alpe de Mucia, San Bernardino, 1950 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Calypogeia trichomanis –, Dicranum scoparium r., Fissidens adnatisoides –, Plagiochila asplenoides +,  
Trisetaria acicula r., Potentilla erecta +, Chærophylum hirsutum ssp. cicutaaria –, Peucedanum  
ostruthium –, Lophozia ventricosa –,  
10 Alpe de Mucia, 2050 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Toritella tortuosa –,  
11 Alpetstöck, Splügen, 2150 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
Anethella juratzkana –, Kieria falcata r., Carex echinata –, Gentiana bavarica r., Juncus castaneus –,  
Leontodon hispidus –, Nardus stricta –, Ranunculus montanus –,  
12 Alpetstöck, 2150 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Tayloria tenuis –, Carex flava (demissa) –, Eriophorum angustifolium –, Ranunculus montanus –,  
Salix reticulata –, Trichophorum caespitosum +,  
13 Alpetstöck, 2135 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Carex flava (demissa) –, Eriophorum angustifolium –, Juncus castaneus –, Trichophorum  
caespitosum –, Tofieldia calyculata –,  
14 Flielapass, 2370 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Pohlia cruda +, Salix hastata –, Selaginella selaginoides –,  
15 Radötn, Fjåla, 2520 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Amphidium laponicum –, Pohlia nutans –, Rhacomitrium canescens –, Nardus stricta –,  
16 Radötn, 2530 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Amblyodon dealbatus –, Leiocolea heterocolpos –, Lophozia wenzelii –, Mnium orthorhynchum  
brid. –, Pohlia cruda –, Alchemilla aff. splendens –, Campanula scheuchzeri –, Saxifraga  
oppositifolia –, Galium pumilum (mniophyllum) –,  
17 Radötn, 2555 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Blepharostoma trichophyllum r., Brachythecium glaciale –, Cephalozia ambigua –, Diplophyllum  
taxifolium –, Kieria falcata +, Lescurea incurvata –, Lophozia ventricosa –, Plagiothecium  
denticulatum –, Polytrichum juniperinum –, Anthoxanthum odoratum –,  
18 Val Pütschezza, Zerneer GR, 2070 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Cardamine amara –, Campanula scheuchzeri –, Nardus stricta –,  
19 Val Pütschezza, 2375 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
Aulacomnium palustre –, Calypogeia trichomanis –, Dicranum bonjeanii –, Leontodon helveticus –,  
Juniperus communis –, Lotus corniculatus (alpinus) –, Ranunculus montanus –, Vaccinium  
uliginosum –,  
20 Val Pütschezza, 2495 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Cardamine alpina –, Scapania umbrosa –,  
21 Val Pütschezza, 2505 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
Hylocomium pyrenaicum –, Paralucobryum nervei 1, Rhacomitrium canescens 1, Blepharostoma  
trichophyllum –, Cardamine resedifolia +, Chrysanthemum alpinum +, Gentiana verna –,  
22 Val Pütschezza, 2540 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
Cephalozia connivens –, Gentiana verna –,  
23 Val Pütschezza, 2540 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Mischgneis.  
Anthoxanthum odoratum (alpinum) –, Gentiana bavarica –,  
24 Alpe Funtana, S. Chans GR, 2195 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Hygrohypnum smithii +, Carex echinata +, Caltha palustris 1.  
25 Alpe Funtana, 2200 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Barbilophozia lycopodioides –, Calypogeia trichomanis –, Cratoneuron decipiens +, Dicranum  
bonjeanii +, Plagiochila asplenoides –, Campanula scheuchzeri –, Silene acaulis –, Veratrum album –,  
26 Alpe Funtana, 2350 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Blepharostoma trichophyllum –, Brachythecium latifolium 1, Campyllum chrysophyllum r.,  
Dichodontium pellucidum +, Dicranum fuscescens –, Diplophyllum taxifolium +, Isopterygium  
pulchellum +, Lescurea incurvata –, Oxystegus cylindricus –, Silene acaulis –, Cephalozia media –,  
Lophozia ventricosa –,  
27 Albana, Champfèr GR, 2155 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Anthoxanthum odoratum –, Carex panicea 1, Salix foetida +,  
28 Albana, 2180 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Cratoneuron filicinum 1, Plantago alpina –, Salix foetida –,  
29 Alpe Suveretta, St. Moritz, 2180 m ü.M., Wasser mässig fliessend, Schutt von Mischgesteinen.  
Chiloscyphus polyanthus –, Cladonia dendroides +, Allium schoenoprasum –, Alchemilla fissa –,  
Calluna vulgaris –, Carex echinata +, C. davalliana 1, C. flava sat. 1, C. panicea 1, Equisetum palustre –,  
Eriophorum angustifolium –, Parnassia palustris –, Potentilla erecta –, Primula farinosa –,  
Ranunculus montanus r., Rhinanthus sp. –, Juniperus communis ssp. nana –, Selaginella selaginoides –,  
Triglochin palustris –,  
30 Alpe Suveretta, St. Moritz, 2355 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Mnionbryum ludwigii –, Carex echinata –, Eriophorum angustifolium +, Gentiana bavarica –,  
Homogyne alpina –, Leontodon hispidus –, Nardus stricta –, Ranunculus montanus –,  
Sedum villosum –,  
31 Val Sovretta, 2430 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Cratoneuron filicinum –,  
32 Val Suveretta, 2430 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Orthogneis.  
Allium schoenoprasum –, Nardus stricta –, Primula farinosa –, Trichophorum caespitosum +,  
Triglochin palustris –,  
33 Val Suveretta, 2440 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Saluberbreccie.  
Cratoneuron filicinum –, Dicranoweisia crispula –, Schistidium alpicola –, Euphrasia minima –,  
Phileum alpinum –,  
34 Val Suveretta, 2440 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis mit Malschutt.  
Drepanocladus uncinatus r., Lescurea incurvata –,  
35 Val Suveretta, 2445 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Anthoxanthum odoratum –, Carex echinata –,  
36 Val Suveretta, 2525 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluberbreccie.  
Amphidium mougeotii –, Gentiana bavarica –, Plantago alpina –, Sieversia montana –,  
37 Val Suveretta, 2530 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluberbreccie.  
Dicranoweisia crispula r., Drepanocladus revolvens –,  
38 Valletta Schlättan, Celerina, 2545 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Kreide.  
Kieria falcata –, Lescurea radicata –, Alchemilla fissa 1, Gagea fistulosa –, Leontodon hispidus –,  
Saxifraga androsacei –, S. segueri –,  
39 Val Mera, Poschiavo GR, 2110 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.  
Calypogeia trichomanis r., Dicranum scoparium r., Rhacomitrium fasciculare –, Barbilophozia  
lycopodioides –, Aulacomnium palustre –, Rhytidadelphus triquetrus r., Carex echinata –,  
Euphrasia alpina –, Plantago alpina –, Trifolium pallescens –, Lophozia ventricosa –,  
Cardamine amara –,  
40 Val Viola, Poschiavo, 2385 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paraschiefer.  
Aulacomnium palustre +, Desmatodon latifolius var. muticus –, Drepanocladus revolvens +,  
Lescurea incurvata –, Saxifraga segueri –,  
41 Val Viola, 2385 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paraschiefer.  
Lescurea incurvata –, Scapania uliginosa –, Soldado virgurea (alpestris) –,  
42 Val Viola, 2390 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Blepharostoma trichophyllum –, Cephalozia ambigua –, Kieria falcata –, Heterocladium  
heterotermum –, Epilobium alpinum –, Gentiana bavarica –, Primula farinosa –, Salix foetida 1.  
43 Cavaglia, Poschiavo, 1695 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Granitschutt.  
Cardamine amara –, Equisetum palustre –, Rumex arifolius –,  
44 Cavaglia, 1695 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Granitschutt.  
Ditrichum flexicaule –, Parnassia palustris –, Juncus effusus –, Minuartia verna –, Plantago  
alpina –, Primula latifolia –, Solenostoma cordifolium –,  
45 Cavaglia, 1695 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, Granitschutt.  
Drepanocladus revolvens –, Plagiochila asplenoides –, Polytrichum juniperinum –, Minuartia verna +,  
Tussilago farfara –,  
46 Berninapass, 2020 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Cladonia dendroides –, Alnus viridis –, Cirsium acutatum –, Crepis patulosa –, Geranium  
silvaticum –, Plantago alpina –, Selaginella selaginoides r., Tofieldia calyculata –, Trichophorum  
caespitosum –,  
47 Berninapass, 2200 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Granit.  
Dicranum undulatum –, Ditrichum flexicaule –, Isopterygium müllerianum –, Cardamine  
resedifolia –,  
48 Berninapass, 2210 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Granit.  
Dicranoweisia crispula –, Hydrohypnum smithii –, Alchemilla pentaphylla –,  
49 Unter Sassa Masone, Poschiavo, 2335 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Granit.  
Cratoneuron filicinum –, Leontodon helveticus –, Primula farinosa –, Euphrasia sp. –,  
Pedicularis sp. –, Veratrum album –,  
50 Unter Sassa Masone, 2345 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Granit.  
Amphidium laponicum –, Isopterygium pulchellum –, Aconitum napellus –, Anthoxanthum  
odoratum –, Chærophylum cicutaaria –, Nardus stricta –, Ranunculus montanus –,  
Peucedanum ostruthium 1.  
51 Tegnus, Berninapass, 2300 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Ditrichum capillaceum –, Isopterygium pulchellum –, Lophozia ventricosa –, Lescurea incurvata +,  
Toritella fragilis –, Schistidium alpicola –, Carex atrata (nigra) –, Saxifraga segueri –,  
52 Tegnus, 2300 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Lophozia ventricosa –, Gymnomitrium concinatum –, Cerastium uniflorum 1, Myosotis alpestris –,  
Schistidium alpicola –, Chrysanthemum alpinum –, Saxifraga segueri +,  
53 Tegnus, 2305 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Solenostoma cordifolium –,  
54 Tegnus, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Drepanocladus revolvens –,  
55 Cambrena, Berninapass, 2280 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Rhinanthus glacialis –, Rumex arifolius –, Trifolium pallescens –,  
56 Cambrena, 2280 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Carex atrata (nigra) –, Cerastium uniflorum –, Salix hastata –, Trifolium pallescens –,  
57 Cambrena, 2300 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Polytrichum norvegicum –, Arabis alpina –, Adenostyles leucophylla –, Cerastium uniflorum –,  
Myosotis alpestris –, Oxysia digyna +, Papaver rhæticum –, Saxifraga oppositifolia –, Sieversia  
reptans –, Silene acaulis –,  
58 Cambrena, 2320 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Arabis alpina –, Adenostyles leucophylla –, Cerastium uniflorum –, Minuartia verna –,  
Rhinanthus subalpinus –, Oxysia digyna –, Sieversia reptans –, Trifolium badium –, T. pallescens –,  
Papaver rhæticum –,  
59 Berninapass, 2250 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Brachythecium glaciale –, Alchemilla fissa –, Carex atrata (nigra) –, Cardamine sp. –, Leontodon  
hispidus –, Plantago alpina –, Ranunculus montanus –, Selaginella selaginoides –, Veronica  
belitoides –,  
60 Berninapass, 2280 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Amphidium laponicum 1, Campanula scheuchzeri –, Leontodon hispidus +, Silene acaulis –,  
61 Berninapass, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Amphidium laponicum +, Distichum capillaceum +, Fissidens bryoides r., Isopterygium pulchellum –,  
Mnionbryum ludwigii –, Toritella fragilis –, Alchemilla fissa –, Campanula scheuchzeri –,  
Leontodon hispidus –, Silene acaulis –, S. vulgaris –, Cystopteris fragilis –,  
62 Alpe da Buond, Pontresina, 2130 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Gneis.  
Schistidium alpicola –, Campanula scheuchzeri r., Primula farinosa –, Tussilago farfara –,  
Lotus corniculatus (alpinus) –,  
63 Alpe da Buond, 2160 m ü.M., Wasser mässig fliessend, Übergangszone Raibler Bauhwacke/Paraschiefer.  
Epilobium alpinum –, Carex davallianae –, Equisetum variegatum –, Triglochin palustris –,  
64 Alpe da Buond, 2165 m ü.M., Wasser kaum fliessend, Übergangszone.  
Cratoneuron decipiens –, Dicranoweisia crispula –, Alchemilla fissa –, Anthoxanthum  
odoratum (alpinum) –,  
65 Alpe da Buond, 2170 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Anethella julacea –, Barbilophozia lycopodioides –, Calypogeia trichomanis –, Drepanocladus  
revolvens –, Isopterygium müllerianum –, Rhacomitrium canescens +, Pohlia longicollis –,  
66 Alpe da Buond, 2170 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Alchemilla fissa –, Campanula scheuchzeri –, Juncus filiformis –, Sagina saginoides –,  
Aconitum napellus –,  
67 Alpe da Buond, 2180 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, Übergangszone.  
Hydrohypnum dilatatum s.l. –,  
68 Val Minor, Pontresina, 2200 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Ca/Si-Schutt.  
Lophozia ventricosa r., Salix arbuscula –,  
69 Lagalb, Pontresina, 2350 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Amphidium laponicum –, Soldado virgurea (alpestris) –,  
70 Val Minor, 2380 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Drepanocladus uncinatus –, Arabis alpina –, Primula hirsuta –, Salix reticulata –, Saxifraga  
oppositifolia –, Silene acaulis –,  
71 Berninapass, 2380 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Lescurea incurvata –, Alchemilla fissa –,  
72 Lagalb, 2420 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Blepharostoma trichophyllum –, Diplophyllum taxifolium –,  
73 Lagalb, 2440 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Campanula scheuchzeri –, Homogyne alpina –, Trichophorum caespitosum –,  
74 Berninapass, 2460 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
Alchemilla aff. splendens –, A. pentaphylla –, Carex curvula –, Primula hirsuta –,  
75 Lagalb, 2500 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Amphidium mougeotii 1, Plagiochila asplenoides –, Carex sp. –, Parnassia palustris –,  
Lotus corniculatus –, Ranunculus montanus –,  
76 Val da Fain, Pontresina, 2180 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Carex panicea –, Potentilla erecta –, Peucedanum ostruthium –,  
Salix foetida 1, Veratrum album –,  
77 Val da Fain, 2560 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Brachythecium glaciale –, Drepanocladus uncinatus 2, Pohlia nutans +, Saxifraga oppositifolia –,  
S. segueri –, Oxysia digyna –,  
78 Val Langard, Pontresina, 2280 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Alkaligranit.  
Lescurea incurvata –, Aconitum napellus –,  
79 Val Langard, 2400 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Brachythecium glaciale –, Grimmia apiculata –, Parnassia palustris –, Galium pumilum  
(mniophyllum) –, Peucedanum ostruthium –,  
80 Val Langard, 2580 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Amphidium mougeotii 1, Cephalozia media –, Plagiochila asplenoides –, Oxystegus cylindricus –,  
81 Val Langard, 2580 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Campanula scheuchzeri –, Peucedanum ostruthium –,  
82 Val Langard, 2655 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
83 Val Langard, 2730 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Polytrichum juniperinum –, Agrostis rupestris 1, Salix retusa 1, Sibbaldia procumbens +,  
84 Val Langard, 2750 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Dicranoweisia crispula –, Polytrichum juniperinum –, Salix reticulata –, Ranunculus glacialis –,  
Stellaria nemorum –,  
85 Val Champagna, Samedan, 2430 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Granit.  
Amphidium laponicum +,  
86 Val Champagna, 2475 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Granit.  
87 Val Champagna, 2570 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Granit.  
Gentiana bavarica –, Parnassia palustris –,  
88 Val Champagna, 2700 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Campyllum halleri –, Dicranum mühlenbeckii –, Aulacomnium palustre –, Barbilophozia  
lycopodioides –, Fissidens osmundoides –,  
89 Val Läschadura, Zerneer GR, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Amphiboit.  
Desmatodon latifolius var. muticus –, Cratoneuron decipiens –, Kieria byttii –, Aconitum napellus +,  
90 Tsa du Tounot, St. Luc VS, 2510 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Quartzit.  
Lophozia wenzelii –, Nardia scalaris –, Arabis alpina –, Carex lachenalii –, Poa supina +,

Tabelle 10

<u>Cratoneuro-Philonotidetum seriatae</u> Bryum schleicheri-Variante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Char. Artenkombination der Variante :												
Bryum schleicheri	3	3	1	1	2	2	2	-	-	-	2	3
Mniobryum wahlenbergii	.	.	.	-	1	2	-	.	-	r	.	.
Saxifraga stellaris	+	+	.	+	+	1	-	.	.	.	+	1
Philonotis seriata	1	1	3	.	.	.	1	.	.	.	2	.
Epilobium alsinifolium	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	1	1
Arten der Cratoneuro-Philonotidetalia :												
Cratoneuron commutatum	.	.	1	+	1	2	2	.	.	-	2	2
Blindia acuta	.	.	.	.	+	1	-	.	.	.	.	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	.	-	.	-	.	.	r	.	1
Deschampsia caespitosa	+	-	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Thlaspeetea rotundifolii :												
Arabis alpina	-	.	.	.	.	-	.	.	-	.	.	.
Begleiter :												
Rhacomitrium sudeticum	.	.	.	-	+	-	+	.	.	.	.	.
Dichodontium pellucidum	.	.	.	-	-	+	+	.	.	.	.	.
Agrostis rupestris	-	-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa alpina	.	.	.	-	-	-	.	.	.	.	.	.
Cirsium spinosissimum	.	-	.	+	+	-	.	.	.	.	.	.
Riccardia pinguis	-	.	.	-	.	-	.	.	.	.	.	.
Flächengrösse (m2)	6	4	0,02	4	5	3	6	0,5	3	2	1	1
Gesamtdeckung (%)	70	40	60	10	25	40	30		10		80	50
Moose : Deckung (%)	60	40	55	10	25	35	30	5	5	5	80	50
Artenzahl	9	2	3	15	8	12	12	1	4	7	4	5
Phanerogamen : Deckung (%)	20	10	10	10	5	10	5		5		10	10
Artenzahl	21	9	2	16	4	8	2		4		3	2
Neigung	5	50	5	5	15	40	5	30	10	30	10	10
Exposition	NNE	ESE	ESE	E	NW	NE	NE	NE	E	SW	N	N
Quellwasser : pH	5.3	5.3	5.2	4.7	5.3	5.9	5.3	6.5	5.4	5.9	5.5	5.5
Temperatur (°C)	4	3	2	5	7	3	2	9	2	7	4	3
Härtegrad (dH)		1		0.5		3					3.5	3

**Cratoneuro-Philonotidetum seriatae, Bryum schleicheri-Variante**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2325 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
*Drepanocladus uncinatus* +, *Lophozia wenzelii* –, *Marchantia polymorpha* 2, *Pohlia nutans* –, *Polytrichum alpinum* –, *Rhacomitrium canescens* +, *Agrostis schraderiana* 1, *Athyrium distentifolium* –, *Campanula barbata* –, *Dryopteris filix-mas* –, *Festuca rubra* –, *Galium pumilum* (*anisophyllum*) –, *Gentiana germanica* –, *Nardus stricta* –, *Parnassia palustris* –, *Sagina saginoides* –, *Salix hastata* 2, *S. helvetica* –, *Saxifraga aizoides* –, *Senecio incanus* s.str. –, *Veratrum album* –, *Veronica alpina* –.
- 2 Oberaar, 2330 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
*Carex frigida* +, *Festuca rubra* –, *Nardus stricta* –, *Salix helvetica* 1.
- 3 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Aaregranit.
- 4 Furkapass, 2430 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über permischen Gesteinen.  
*Anthelia iulacea* –, *Brachythecium glareosum* –, *Campylium protensum* –, *Drepanocladus exannulatus* –, *Nardia geoscypha* –, *Philonotis fontana* var. *pumila* +, *Oncophorus virens* –, *Saccobasis polita* +, *Scapania irrigua* –, *Alchemilla vulgaris* s.l. –, *A. pentaphyllea* –, *Carex foetida* –, *Arabis jacquini* –, *Chrysanthemum alpinum* –, *Bartsia alpina* –, *Gentiana bavarica* –, *Leontodon helveticum* –, *Luzula alpino-pilosa* –, *Sagina saginoides* –, *Soldanella pusilla* +, *Ranunculus glacialis* +.
- 5 Furkapass, 2535 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
*Dicranoweisia crispula* +, *Luzula alpino-pilosa* –, *Ranunculus glacialis* –.
- 6 Furkapass, 2595 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
*Cephalozia bicuspidata* –, *Kiaeria falcata* –, *Lophozia incisa* –, *Mniobryum ludwigii* –, *Nardia geoscypha* –, *Alchemilla pentaphyllea* –, *Cerastium cerastoides* –, *Salix herbacea* –.
- 7 Alpe di Confin, San Bernardino GR, 2315 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
*Brachythecium rivulare* 1, *Dicranoweisia crispula* r, *Plectocolea obovata* –, *Scapania undulata* –, *Soldanella pusilla* –.
- 8 Val Suvretta, St. Moritz, 2670 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluverbrecchie.
- 9 Valletta, Samedan, 2630 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Kreide.  
*Lescurea incurvata* –, *Tortula ruralis* var. *alpina* –, *Cardamine resedifolia* –, *Saxifraga androsacea* –, *S. oppositifolia* –.
- 10 Val da Fain, Pontresina, 2540 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Quarzporphyr.  
*Cratoneuron filicinum* r, *Cynodontium gracilescens* –, *Distichium inclinatum* –.
- 11 Tsa du Tounot, St. Luc VS, 2350 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Quarzlit.  
*Brachythecium rivulare* 1, *Agrostis alba* –.
- 12 Tsa du Tounot, 2350 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Quarzlit.  
*Brachythecium rivulare* +, *Philonotis fontana* var. *pumila* 1.



[illegible]

**Cratoneuro-Philonotidetum seriatae, Bryum schleicheri-Cirsium spinosissimum-Variante**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Barbula icmadophila –, Drepanocladus exannulatus 1, Lophozia wenzelii –, Pohlia nutans –, Scapania undulata +, Solenostoma sphaerocarpum –, Sphagnum subsecundum –, Agrostis rupestris –, A. schraderiana –, Anthoxanthum odoratum –, Carex echinata 1, C. fusca r, Epilobium alpinum –, Festuca rubra –, Phleum alpinum –, Viola palustris +.
- 2 Oberaar, 2350 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Cratoneuron decipiens +, Riccardia pinguis –, Festuca rubra 1, Salix helvetica –.
- 3 Passo del Sole, Olivone TI, 2280 m ü.M., Wasser nicht fliessend, Deckengrenze, Paragneis/Quartenschiefer.  
Dichodontium pellucidum –, Solenostoma sphaerocarpum –, Campanula scheuchzeri –, Crepis aurea –, Polygonum viviparum –.
- 4 Alp Ramosa, Vrin GR, 2380 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Plectocolea obovata r, Alchemilla vulgaris s.l. –, Cerastium cerastoides +.
- 5 Alp de Confin, San Bernardino, 2175 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Cephalozia bicuspidata –, Drepanocladus exannulatus +, Marsupella sphacelata –, Nardia scalaris –, Rhacomitrium sudeticum –, Sphagnum plumulosum –, Carex fusca –, Epilobium nutans –, Juncus triglumis –, Taraxacum sp. –.
- 6 Radönt, Flüela, 2520 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Brachythecium plumosum –, Plectocolea obovata –, Arabis jacquini +, Campanula scheuchzeri –, Juncus jacquini –.
- 7 Alp Funtauna, S-chanfs GR, 2225 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Parnassia palustris –, Solidago virgaurea (alpestris) –.
- 8 Val Pülschezza, Zernez GR, 2100 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Dermatocarpon rivulorum –, Brachythecium rivulare 1, Climacium dendroides –, Mnium punctatum –, Plagiothecium roeseanum +, Polytrichum alpinum –, Rhacomitrium canescens –, Sphagnum compactum +, Carex echinata –.
- 9 Albana, Champfèr GR, 2280 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Campylium protensum +, Dicranoweisia crispula –, Leiocolea bantriensis –, Riccardia pinguis –, Saccobasis polita –, Tortella fragilis –, Juncus jacquini –, Leontodon hispidus –, Primula integrifolia +, Selaginella selaginoides –, Trichophorum caespitosum –.
- 10 Val da Fain, Pontresina, 2450 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Quarzporphyr.  
Desmatodon latifolius var. muticus –, Lescurea radicata –, Schistidium alpicola –, Cardamine resedifolia –, Lotus corniculatus (alpinus) –, Myosotis alpestris –, Saxifraga exarata –, S. oppositifolia –, S. seguieri +, Sieversia montana –, Veronica alpina –.
- 11 Val da Fain, 2470 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Quarzporphyr.  
Desmatodon latifolius var. muticus –, Drepanocladus revolvens –, Coeloglossum viride –, Leontodon helveticus –, Myosotis alpestris –, Polygonum viviparum –, Sagina saginoides –, Sieversia montana +, Veronica alpina –.
- 12 Val Champagna, Samedan, 2410 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Bryum weigelii –, Aconitum napellus –, Alchemilla coriacea –.
- 13 Val Champagna, 2440 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Cratoneuron decipiens –.
- 14 Geissbachtal, Obergurgl, 2350 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium latifolium –, Solenostoma levieri –, Alchemilla coriacea –, Cerastium cerastoides –.

Tabelle 12

<u>Cratoneuro-Philonotidetum seriatae</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<u>Mniobryum wahlenbergii</u> -Variante																				
Char. Artenkombination der Variante :																				
Mniobryum wahlenbergii	3	2	+	2	3	3	4	2	1	3	1	2	5	2	2	2	1	2	1	3
Philonotis seriata	.	3	3	1	+	+	2	3	3	-	3	2	-	-	+	1	3	1	2	+
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Saxifraga stellaris	.	2	3	.	+	.	2	1	+	+	2	1	-	+	1	+	+	+	+	1
Deschampsia caespitosa	.	1	2	.	1	.	+	2	2	2	1	.	-	+	3	2	+	2	2	1
Cirsium spinosissimum	.	-	2	1	2	.	+	1	1	1	+	.	-	.	.	.	-	1	-	1
Epilobium alsinifolium	.	-	1	-	-	.	+	+	.	.	.	-	.	.	.	.	-	1	-	1
Bryum pseudotriquetrum	-	.	.	.	1	1	.	+	+	1	+	.	.	+	1	2	-	.	.	+
Cratoneuron commutatum	3	.	.	-	+	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	+	1	1	2	.
Anisothecium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	-	1	1	.	1	.	.
Alchemilla coriacea	.	.	1	.	.	.	.	.	-	1	2	-	.	+	.	-	.	-	.	.
Arten des Cratoneurion :																				
Carex frigida	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	-	-	.	.	.	.	.	.	-	-
Blindia acuta	.	.	.	.	.	.	.	.	r	-	1	-	.	.	-	-	.	.	.	.
Brachythecium rivulare	.	.	+	1	1	2	.	-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine amara	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	-	.	.	.
Saxifraga aizoides	-	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Arten des Marsupello-Scapanion :																				
Scapania undulata	.	.	-	.	.	.	.	.	-	.	1	.	.	1	-	+	-	.	.	.
Plectocolea obovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	-	-	.	.	.	.	.
Arten der Salicetalia herbaceae :																				
Cerastium cerastoides	.	2	.	.	-	.	.	-	+	-	.	.	+	r	-	.	.	.	.	.
Soldanella sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	-	.	.	.	.	-
Arten der Androsacetalia alpinae :																				
Luzula alpino-pilosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3	.	-	-	+	.	.	-	.	.	-
Arten der Caricetalia fuscae :																				
Drepanocladus exannulatus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	-	2	1	-	.	.	.	.
Viola palustris	.	-	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	-
Begleiter :																				
Agrostis alba	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	2	.	.	+	-	1	r	-	.	.
Marchantia polymorpha	.	-	.	+	-	-	.	-	1	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	r	-	.	.	.	.	-	.
Agrostis rupestris	+	-	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccardia pinguis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.
Rhacomitrium sudeticum	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.
Phleum alpinum	.	+	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flächengröße (m2)	1	8	6	2	5	0.1	10	5	5	40	4	2	6	6	6	3	6	2	2	2
Gesamtdeckung (%)	60	95	100	30	40		80	90	70	80	80	90	90	80	60	40	70	50	70	90
Moose und Flechten : Deckung (%)	50	70	50	30	40	50	60	40	70	60	70	70	80	75	40	30	60	30	50	50
Artenzahl	7	5	4	10	7	7	2	7	9	14	14	5	3	13	23	8	8	4	4	4
Phanerogamen : Deckung (%)	10	60	90	5	20		20	50	30	40	40	50	20	10	40	20	10	20	20	40
Artenzahl	8	15	6	3	5		7	8	8	30	11	4	8	9	18	8	10	6	8	9
Neigung (°)	30	15	20	10	10	10	5	5	30	30	40	5	50	5	5	40	10	10	10	15
Exposition	8	8	E	ESE	SE	SE	SE	ESE	SE	NE	SSW	NE	NNE	E	WNW	SW	SW	SW	SW	W
Quellwasser : pH	5.6	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.4	5.6	5.0	5.2	5.0	4.9	5.1
Temperatur (°C)	7	2	5	4	3	3	3	3.5	3	4	8	3	2	5	3	8	8	13	5	
Härtegrad (dH)	2	0.5			0.5					0.5				2						

Tabelle 12

Cratoneuro-Philonotidetum *seriatae*, Mniobryum wahlenbergii-Variante

- 1 Oberaar, Grimsel, 2320 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
Bryum kunzei –, Rhacomitrium canescens –, Campanula barbata –, Epilobium fleischeri –,  
Juncus jacquini –, Lotus corniculatus 1, Salix herbacea –.
- 2 Oberaar, 2335 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Calliergon stramineum +, Carex foetida –, C.fusca –, Eriophorum angustifolium –, E.scheuchzeri –,  
Poa supina –.
- 3 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.
- 4 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Calliergon trifarium –, Cratoneuron filicinum +, Dicranoweisia crispula –, Lescurea incurvata –,  
L.radicosa –, Agrostis schraderiana +.
- 5 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Aaregranit.  
Hygrohypnum dilatatum 1.
- 6 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Cratoneuron decipiens +, Rhacomitrium canescens +.
- 7 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Alchemilla alpina +.
- 8 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Rhacomitrium canescens –, Schistidium alpicola –.
- 9 Oberaar, 2360 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Blepharostoma trichophyllum –, Plagiothecium denticulatum –, Festuca rubra –, Petasites albus –.
- 10 Galenloch, Furkapass, 2340 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Amphibolit.  
Brachythecium glaciale –, Campylium protensum –, Oncophorus virens –, Saccobasis polita 1,  
Tayloria lingulata –, Allium schoenoprasum –, Arabis jacquini –, Bartsia alpina –, Bellidiastrum  
michelii –, Caltha palustris –, Campanula scheuchzeri –, Crepis aurea –, Eriophorum latifolium +,  
Gentiana bavarica –, Juncus jacquini –, J.triglumis –, Leontodon helveticus –, Pedicularis recutita –,  
Peucedanum ostruthium –, Polygonum viviparum –, Ranunculus aconitifolius +, R.glacialis +,  
Taraxacum alpinum –.
- 11 Alpe di Fortunei, Gotthard, 2385 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Dermatocarpon rivulorum –, Bryum mühlenbeckii r, Calypogeia trichomanis –, Cephalozia media –,  
Nardia compressa +, Bellidiastrum michelii –, Ranunculus aconitifolius –.
- 12 Alp de Confin, San Bernardino GR, 1970 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.
- 13 Alpetlistock, Splügen, 2140 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Plagiothecium denticulatum –, Poa supina 1.
- 14 Flüelapass, 2120 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Mischgneis.  
Dermatocarpon miniatum –, Hygrohypnum dilatatum 1, Kiaeria falcata –, Pellia neesiana –,  
Schistidium alpicola +, Carex echinata –, Carex fusca –.
- 15 Dürrboden, Davos, 2230 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Aulacomnium palustre –, Brachythecium glareosum –, Campylium protensum –, Hylocomium  
pyrenaicum –, Kiaeria falcata r, Lophozia alpestris –, Mnium punctatum +, Polytrichum alpinum r,  
Saccobasis polita –, Scapania irrigua –, Sphagnum acutifolium +, Splachnum ovatum –,  
Homogyne alpina –, Juncus jacquinii –, J.triglumis +, Nardus stricta –, Polygonum viviparum –,  
Polystichum lonchitis –, Taraxacum sp. –, Vaccinium uliginosum –.
- 16 Dürrboden, 2410 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Campanula scheuchzeri –, Galium pumilum (anisophyllum) –, Ranunculus montanus –,  
Tussilago farfara +.
- 17 Val da Fain, Pontresina, 2425 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Quarzporphyr..  
Bryum weigelii +, Epilobium alpinum –, Eriophorum angustifolium –, Poa alpina –,  
Sagina saginoides –.
- 18 Val Champagna, Samedan, 2360 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.
- 19 Val Champagna, 2405 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Triglochin palustris –.
- 20 Val Champagna, 2495 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Anthoxanthum odoratum –.

Tabelle 13

Cratoneuro-Philonotidetum seriatæ  
Bryum weigelii - Variante

Char. Artenkombination der Variante

	1	2	3	4	5	6	7
Bryum weigelii	2	2	3	2	1	2	1
Philonotis seriatæ	.	4	2	-	r	3	.
Philonotis fontana var. pumila	+	.	.	2	1	.	3
Saxifraga stellaris	.	-	+	+	+	4	1
Deschampsia caespitosa	.	2	2	3	1	2	.
Carex frigida	.	-	-	+	-	.	.
Epilobium alsinifolium	.	+	2	-	-	-	2
Cirsium spinosissimum	.	1	1	.	+	.	+
Bryum pseudotriquetrum	.	.	+	-	-	.	4
Alchemilla coriacea	.	1	.	-	1	-	.
Brachythecium rivulare	.	.	1	-	r	.	+
Anisothecium palustre	-	-	.	.	+	1	.
Cratoneuron commutatum	.	.	.	+	+	.	1
Begleiter :							
Scapania irrigua	.	.	-	-	.	-	-
Marchantia polymorpha	.	.	1	.	r	.	.
Poa alpina	.	.	.	-	1	.	.
Taraxacum palustre s.l.	.	.	.	-	-	.	.
Flächengröße (m <sup>2</sup> )	5	1	1	3	4	2	1
Gesamtdeckung (%)	100	90	80	70	50	75	100
Moose und Flechten : Deckung (%)	95	70	60	50	30	60	100
Artenzahl	19	5	7	8	9	8	14
Phanerogamen : Deckung (%)	10	40	40	40	40	60	30
Artenzahl	8	7	9	9	12	9	5
Neigung (°)		25	20	20	10	20	10
Exposition		S	SE	S	SE	S	N
Quellwasser : pH	5.6	4.7	5.0	4.9	5.9	4.6	5.5
Temperatur (°C)	1	5	3	12	7	10	3
Härtegrad (dH)			0.5				3

Tabelle 13

**Cratoneuro-Philonotidetum seriatae, Bryum weigelii-Variante**

- 1 Col du Lautaret, Hautes-Alpes, 2020 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Lias.  
*Dermatocarpon rivulorum* –, *Aulacomnium palustre* 1, *Barbula fallax* –, *Blindia acuta* –,  
*Campylium protensum* –, *Climacium dendroides* –, *Dicranum bonjeanii* +, *Kiaeria blyttii* 2,  
*Lescurea saxatilis* –, *Oncophorus virens* 1, *Riccardia pinguis* –, *Saccobasis polita* 1,  
*Schistidium alpicola* –, *Sphagnum quinquefarium* 2, *Tomenthypnum nitens* –, *Tortella*  
*fragilis* +, *Agrostis alba* –, *Empetrum nigrum* –, *Homogyne alpina* –, *Polygonum viviparum* –,  
*Salix foetida* +, *Saxifraga aizoides* –, *Soldanella alpina* –, *Trichophorum caespitosum* 1.
- 2 Oberaar, Grimsel, 2395 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
*Calypogeia trichomanis* –, *Pellia neesiana* 1, *Cardamine amara* –.
- 3 Tiefenbach, Realp UR, 2305 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
*Mnium punctatum* 1, *Caltha palustris* –, *Luzula alpino-pilosa* –, *Peucedanum ostruthium* –,  
*Sagina saginoides* –.
- 4 Val da Fain, Pontresina, 2420 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Quarzporphyr.  
*Drepanocladus exannulatus* 1, *Juncus triglumis* –, *Ligusticum mutellina* –.
- 5 Val da Fain, 2425 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Quarzporphyr.  
*Mniobryum wahlenbergii* 1, *Carex fusca* 1, *Cerastium cerastoides* +, *Tussilago farfara* –,  
*Veronica serpyllifolia* +.
- 6 Schönwieshütte, Obergurgl, 2250 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
*Bryum mühlenbeckii* –, *Drepanocladus exannulatus* +, *Riccardia pinguis* –, *Sphagnum plumulosum* 1.
- 7 Tsa du Tounot, St. Luc VS, 2360 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Quarzlit.  
*Barbilophozia floerkei* –, *Conocephalum conicum* +, *Lophozia wenzelii* –, *Mniobryum wahlen-*  
*bergii* –, *Mnium pseudopunctatum* –, *Oncophorus virens* +, *Plagiothecium denticulatum* –,  
*Riccardia pinguis* +, *Agrostis alba* –, *Arabis alpina* +.



Tabelle 14

Cratoneuro-Philonotidetum seriatae 1 2 3 4 5 6 7 8  
Drepanocladus exannulatus-Variante

Char. Artenkombination der Variante:

Deschampsia caespitosa	+	1	1	3	2	2	1	.
Saxifraga stellaris	4	+	1	1	1	1	-	-
Philonotis seriata	1	2	1	-	2	.	.	3
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	2	.	+	+	.
Anisothecium palustre	1	+	1	+	1	2	.	1
Carex frigida	-	.	1	2	1	1	.	+
Bryum pseudotriquetrum	+	.	-	+	1	-	.	+
Alchemilla coriacea	-	.	+	-	-	+	.	.
Mniobryum wahlenbergii	.	.	.	-	-	-	-	.
Blindia acuta	+	.	.	.	-	+	.	-
Epilobium alsinifolium	.	.	-	.	-	-	.	.

Arten der Salicetalia herbaceae :

Soldanella pusilla	.	-	-	.	.	.	.	.
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Arten der Androsacetalia alpinae :

Luzula alpino-pilosa	1	1	.	+	.	1	.	.
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Arten der Caricetalia fuscae :

Drepanocladus exannulatus	3	1	1	2	1	-	4	2
Carex fusca	-	1	.	.	+	.	.	.
Eriophorum angustifolium	2	.	.	-	.	.	.	.
Calliergon sarmentosum	-	.	r	.	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	.	.	-	-	.	.
Juncus triglumis	.	.	.	.	-	-	.	.

Begleiter :

Ligusticum mutellina	.	-	-	.	-	.	-	.
Poa alpina	.	-	.	-	-	.	-	.
Agrostis alba	+	+	.	.	.	+	.	-
Cirsium spinosissimum	-	-	-	.	.	.	.	.
Scapania irrigua	.	.	.	-	-	.	.	r
Taraxacum alpinum	.	.	-	-	-	.	.	.
Brachythecium glareosum	.	.	r	-	.	.	.	.
Nardus stricta	.	.	-	.	-	.	.	.
Campylium protensum	.	.	.	-	.	-	.	.
Selaginella selaginoides	.	.	.	-	.	-	.	.

Flächengrösse (m <sup>2</sup> )	8	5	4	6	8	1.5	3	2
Gesamtdeckung (%)	90	60	40	70	40	50	85	60
Moose : Deckung (%)	60	50	30	50	40	15	80	60
Artenzahl	8	6	6	9	8	13	7	10
Phanerogamen : Deckung (%)	70	40	40	60	30	35	20	10
Artenzahl	11	11	12	9	16	15	6	11
Neigung (°)	5	5	40	20	50	20	5	50
Exposition	E	SE	S	WNW	W	S	E	SE
Quellwasser : pH	5.3	4.6	4.7	5.3	5.3	5.1	5.3	5.5
Temperatur (°C)	4	9	12	6	6	9	20	12
Härtegrad (dH)								1

Tabelle 14

**Cratoneuro-Philonotidetum seriatae, Drepanocladus exannulatus-Variante**

- 1 Alp de Confin, San Bernardino GR, 2235 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Cratoneuron commutatum 3, Solenostoma cordifolium +, Juncus jacquini +, Saxifraga aizoides +.
- 2 Alpetlistock, Splügen, 2155 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Rhacomitrium sudeticum +, Scapania paludosa –, S. undulata 1, Carex curvula –, Ranunculus aconitifolius 1.
- 3 Val da Fain, Pontresina, 2420 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Quarzporphyr.  
Carex echinata 1, Ranunculus montanus –.
- 4 Val Languard, Pontresina, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.
- 5 Val Languard, 2330 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Gneis.  
Oncophorus virens +, Calluna vulgaris –, Cerastium sp. –, Juncus triglumis –, Phleum alpinum –, Trifolium badium –, Viola palustris –.
- 6 Val Languard, 2410 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Brachythecium plumosum –, Calypogeia trichomanis –, Campylium protensum –, Isopterygium müllerianum –, Mnium rostratum –, Riccardia pinguis –, Anthoxanthum odoratum –, Arabis jacquini –, Carex panicea –, Parnassia palustris –.
- 7 Macun, Lavin GR, 2620 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Orthogneis.  
Andreaea frigida +, Aulacomnium palustre +, Calliergon trifarium – Scapania subalpina +, Carex curvula –, Cerastium cerastoides 1.
- 8 Rofenhöfe, Vent, 2115 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium latifolium –, Mnium punctatum r, Polytrichum alpinum –, Riccardia pinguis –, Bartsia alpina +, Juncus jacquini 1, Parnassia palustris –, Pinguicula leptoceras +, Polygonum viviparum +, Potentilla erecta –, Salix hastata +, Trifolium badium +.

	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	27	28	29	30	
<b>Cratoneuro-Philonotidetum seriatae</b>																															
<b>Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante</b>																															
<b>Char. Artenkombination der Variante :</b>																															
Brachythecium rivulare	1	1	1	.	-	+	.	+	.	.	.	1	-	-	.	-	-	-	+	.	1	.	1	-	.	2	-	3	+	+	
Cardamine amara	-	.	.	+	1	2	1	4	2	1	.	3	2	2	+	2	+	1	1	-	-	+	1	2	2	.	-	1	+	+	
Deschampsia caespitosa	4	1	-	+	1	2	1	1	3	2	2	-	2	1	1	1	1	1	2	-	2	1	+	1	1	.	.	1	1	1	
Philonotis seriata	3	2	1	4	1	1	1	2	3	3	+	4	2	4	1	.	1	1	+	.	-	2	+	.	.	.	.	-	.	.	
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	2	+	.	.	.	-	1	
Bryum pseudotriquetrum	-	1	-	-	+	1	+	.	.	.	+	1	+	-	+	.	.	.	2	+	2	1	-	.	1	1	.	+	+	+	
Saxifraga stellaris	1	+	-	+	2	2	1	1	1	1	.	.	+	+	+	1	1	1	-	-	1	2	.	.	1	.	1	1	+	1	
Cratoneuron commutatum	.	-	.	.	3	1	2	1	1	.	.	.	1	1	3	1	1	1	.	-	+	2	.	.	.	.	.	1	1	+	
Epilobium alsinifolium	1	-	-	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	-	+	1	+	.	.	.	-	.	.	.	.	+	1	1	1	+	
Mniobryum wahlenbergii	1	.	.	r	.	3	3	2	-	-	-	.	.	.	1	2	-	4	1	1	.	1	-	-	-	.	.	.	.	.	
<b>Arten des Cratoneurion :</b>																															
Mnium punctatum	-	.	.	.	+	1	.	-	.	.	.	-	.	+	-	-	.	.	-	.	.	-	.	-	-	-	-	.	.	+	
Anisothecium palustre	-	.	.	.	-	.	.	-	r	+	.	-	-	.	-	.	+	1	.	1	1	-	.	.	.	.	.	.	.	+	
Blindia acuta	.	-	-	.	.	.	.	.	l	.	.	-	-	-	-	-	-	.	1	1	-	.	-	.	.	.	.	.	.	.	
Carex frigida	+	.	.	+	+	.	.	-	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	-	+	.	.	+	.	.	.	.	1	
Saxifraga aizoides	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	-	.	.	.	.	.	+	
Bryum schleicheri	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	
Alchemilla filiceae	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	-	.	.	.	.	.	.	-	
Cratoneuron filicinum	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	+	.	
Chiloscyphus polyanthus	.	+	.	.	.	-	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	-	-	.	.	.	.	.	
<b>Arten des Marsupello-Scapanion :</b>																															
Scapania undulata	.	+	1	-	.	-	.	.	1	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plectocolea obovata	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Arten der Hygrohypnetalia :</b>																															
Hygrohypnum dilatatum s.l.	.	.	.	-	.	-	.	.	.	1	3	1	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Arten der Salicetalia herbaceae :</b>																															
Cerastium cerastoides	r	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	-	
<b>Arten der Androsacetalia alpinae :</b>																															
Luzula alpine-pilosa	.																														

## Cratoneuro-Philonotidetum seriatæ, Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante

- 1 Oberaar, Grimsel, 2325 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Marchantia polymorpha +, Agrostis schraderiana –, Carex echinata –, Festuca rubra –, Salix helvetica –.
- 2 Oberaar, 2355 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Dermatocarpon rivulorum –, Cephalozia bicuspidata –, Dicranoweisia crispula –, Kiaeria falcata –, Madotheca cordaeana –, Marchantia polymorpha –, Pohlia nutans –, Rhacomitrium canescens –, Solenostoma sphaerocarpaceum –, Epilobium alpinum –, Salix helvetica –.
- 3 Oberaar, 2345 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Cephalozia media –, Oncophorus virens –.
- 4 Oberaar, 2395 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Marsipella emarginata –, Agrostis rupestris +.
- 5 Dürrboden, Davos, 2065 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Dermatocarpon rivulorum r, Bryum elegans –, Calypogeia trichomanis –, Cephalozia bicuspidata –, Polytrichum alpinum –, Rhacomitrium canescens –, Soldanella sp. –, Taraxacum alpinum –, Viola palustris –.
- 6 Dürrboden, 2080 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Brachythecium glareosum –, Bryum weigelii –, Plagiothecium roeseanum –, Plectocolea hyalina –, Saccobasis polita –, Juncus filiformis +, Soldanella sp. –, Viola biflora –, V. palustris –.
- 7 Dürrboden, 2110 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Viola biflora –.
- 8 Val Grialetsch, Sus GR, 2170 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Calliergon trifarium –, Marchantia polymorpha –, Scapania gymnostomophila –, Phleum alpinum –.
- 9 Val Grialetsch, 2330 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Bryum weigelii +, Lescurea incurvata –, Scapania paludosa –, Eriophorum angustifolium –.
- 10 Flüelapass, 2345 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Brachythecium glareosum –, Scapania uliginosa –.
- 11 Flüelapass, 2350 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.
- 12 Val Grialetsch, 2380 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Schistidium alpicola –.
- 13 Val Susauna, S-chanfs GR, 1920 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Gneis.  
Brachythecium glareosum –, Alchemilla aff. splendens –, Anthoxanthum odoratum –, Chaerophyllum hirsutum ssp. cicutaria –, Ranunculus montanus –, Stellaria nemorosa –.
- 14 Val Susauna, 2000 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Andreaea frigida –, Dicranoweisia crispula –, Scapania subalpina –.
- 15 Alp Funtauna, S-chanfs, 2195 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Brachythecium latifolium 1, Isopterygium müllerianum –, Oncophorus virens –, Plagiochila asplenoides –, Aconitum napellus –, Carex fusca –, Phleum alpinum –, Veratrum album –.
- 16 Alp Funtauna, 2240 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Calypogeia trichomanis –, Cephalozia bicuspidata –, Soldanella sp. –.
- 17 Alp Funtauna, 2250 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Aulacomnium palustre –, Barbilophozia lycopodioides –, Hypnum arcuatum –, Rhacomitrium canescens –, Solenostoma sphaerocarpaceum –, Sphagnum fuscum –, S. quinquefarium r, Adenostyles alliariae –.
- 18 Alp Funtauna, 2380 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Gneis.  
Amphidium lapponicum +, Bellidiastrum michelii +, Campanula scheuchzeri –, Juncus jacquini –.
- 19 Alp Funtauna, 2460 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Eriophorum scheuchzeri –, Phleum alpinum –.
- 20 Alp Funtauna, 2480 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Blepharostoma trichophyllum –, Brachythecium latifolium –, Conocephalum conicum –, Dicranoweisia crispula –, Drepanocladus uncinatus –, Lescurea incurvata –, Schistidium alpicola –, Soldanella alpina –, Veronica alpina –.
- 21 Alp Funtauna, 2480 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Amphidium lapponicum –, Solenostoma sphaerocarpaceum –, Soldanella sp. –.
- 22 Val Pülschezza, Zernez GR, 2160 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Mischgneis.  
Hylocomium pyrenaicum –, Carex echinata –, C. fusca –, Juncus triglumis +, Viola palustris –.
- 23 Cavlocchiosee, Maloja, 1910 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Amphibolit.  
Juncus alpinus –.
- 24 Berninapass, 1965 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Bryum weigelii r, Climacium dendroides 1, Mnium rostratum –, Anthoxanthum odoratum r, Carex echinata +, Crepis paludosa –, Rumex arifolius +, Sagina procumbens –.
- 25 Berninapass, 2030 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Brachythecium plumosum –, Leiocolea mülleri –, Mnium orthorhynchum Brid. –, Achillea millefolium –, Aconitum napellus –, Alchemilla fissa –, Alnus viridis 1, Geranium silvaticum +, Juncus alpinus +, Parnassia palustris +, Pedicularis sp. –, Potentilla erecta –, Soldanella sp. –.
- 26 Berninapass, 2365 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Calypogeia trichomanis –, Isopterygium müllerianum.
- 27 Val Roseg, Samedan, 1905 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Ca/Si-Schutt.  
Amphidium mougeotii 2, Barbilophozia lycopodioides –, Climacium dendroides –, Erythrophyllum rubellum –, Metzgeria pubescens –, Mnium rostratum –, Plagiochila asplenoides –, Pohlia drummondii –.
- 28 Val Roseg, 1905 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, Ca/Si-Schutt.  
Adenostyles alliariae –, Stellaria nemorum –.
- 29 Pra da Laschadura, Zernez GR, 1850 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, Mischgesteine der Silvrettedecke.  
Schistidium apocarpum –, Aconitum napellus –, Anthoxanthum odoratum –, Campanula scheuchzeri –, Carex panicea –, Chaerophyllum hirsutum ssp. cicutaria 1, Festuca rubra –, Primula farinosa –, Rumex arifolius –.
- 30 Val Laschadura, 2270 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Ötztalkristallin.  
Mnium rostratum –, Bartsia alpina –, Bellidiastrum michelii –, Campanula scheuchzeri –, Galium pumilum (anisophyllum) –, Leontodon hispidus –, Veratrum album –.

Tabelle 16

Cratoneuro-Philonotidetum calcareae :  
Saxifraga aizoides - Variante

Char. Artenkombination der Variante :

	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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Cratoneuron commutatum	3	+	2	3	1	3	4	3	4																												
Bryum pseudotriquetrum	3	-	+	2	3	-	1	1	+																												
Philonotis calcarea			1	-	1	+																															
Philonotis fontana var. pumila		+				r																															
Deschampsia caespitosa																																					
Saxifraga aizoides	1			+	2	1	1	+	+																												
Arabis jacquinii	-			-		1																															
Saxifraga stellaris						+	2	1	1																												
Mniobryum wahlenbergii	-	-	r		+	+	+	+																													
Carex frigida						+																															
Tussilago farfara	+						+																														

Arten des Cratoneurion :

Epilobium alsinifolium							+	+	+																												
Alchemilla coriacea								+	+																												
Cratoneuron filicinum																																					
Oncophorus virens		1						+																													
Mnium punctatum	-	1					1																														
Blindia acuta																																					

Arten der Salicetea herbaceae :

Soldanella alpina			-	-		-	-	-	-	r	-	-																									
-------------------	--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Arten der Caricetea fuscae :

Equisetum variegatum	.	.	-	-	-	-	-	-	-	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Begleiter :

Bellidiastrum michelii	.	.	-	-	+	.	-	.	.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Flächengröße (m2)	2.5	0.5	2	10	3	8	8	0.5	6	4	6	2	2	3	2	2	2	2	10	5	8	6	0.5	4	0.5	5	3	10	4	15	6	3	50	10	4	4	10	
Gesamtdeckung (%)	65	20	25	75	70	70	80	50	60	70	80	95	30	50	50	70	30	70	40	50	35	20	40	90	5	40	60	90	40	30	40	30	1	10	100	80	80	
Moose : Deckung (%)	60	20	25	50	50	30	60	50	60	40	50	40	20	40	30	50	10	60	30	40	25	10	30	70	5	40	40	80	20	20	40	30	5	100	80	80		
Artenzahl	11	11	7	8	7	4	6	8	7	10	9	6	12	4	7	11	8	4	7	5	6	5	7	9	4	4	9	11	5	7	4	3	4	7	11	9	16	
Phanerogamen : Deckung (%)	10	5	10	40	40	20	40	10	15	50	60	60	25	20	30	20	25	40	20	20	20	10	30	30		10	30	20	40	10	10	10		5	40	20	10	
Artenzahl	14	5	22	22	14	11	15	11	17	14	21	23	18	6	19	8	19	11	17	15	13	11	8	20	4	13	13	11	15	8	14	16	17	15	15	11	11	
Neigung (°)	15	5	5	10	40	30	20		30	20	50	50	20	20	10	50	50	30	10	25	15	10	20	25		20	40	20	40	15	10	5	40	10	5	15	15	
Exposition	NW	N	ENE	ENE	S	N	NW		NE	SSE	SE	W	SW	S	S	E	SE	S	W	SSW	SSW	S	SW	ESE		W	S	N	S	N	E	SSW	S	SE	S	S	S	
Quellwasser : pH	7.0	5.6	5.9	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.8	5.9	5.9	5.8	5.8	5.5	5.3	6.1	6.8	6.2	6.5	6.2	5.5	6.2	5.9	5.9	6.8	7.5	6.8	7.0	7.0	6.5	6.8	7.4	6.0	7.0	7.2	
Temperatur (°C)	4	1	7	7	7	3	3	3	3	3	8	9	5	3	3	5	6	9	10	13	6	5	6	13	8	6	6	7	6	7	8	6	13	4	9	4	4	3
Härtegrad (dH)						5	5	6	6	11	12									4	6			2					15	8	9	8		2	4	4		

Tabelle 16

**Cratoneuro-Philonotidetum calcareae, Saxifraga aizoides-Variante**

- 1 Vallon du Lauzanier, Basses-Alpes, 1960 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Flysch.  
Amblyodon dealbatus –, Bryum funckii –, Ditrichum pusillum –, Marchantia polymorpha –, Mnium rostratum 1, Cardamine asarifolia –, Carex flacca –, Chrysanthemum atratum –, Crepis paludosa –, Larix decidua –, Pyrola rotundifolia –.
- 2 Col du Lautaret, Hautes-Alpes, 2020 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Lias.  
Calypogeia trichomanis r, Dichodontium pellucidum +, Tortella fragilis –.
- 3 Col du Lautaret, 2020 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Lamprophyt.  
Brachythecium rivulare –, Oxystegus cylindricus –, Caltha palustris –, Carex dioeca –, C. ferruginea –, C. fusca –, Crepis paludosa –, Elyna myosuroides –, Eriophorum angustifolium +, Gentiana asclepiadea –, Potentilla erecta –, Valeriana dioeca –, Veratrum album –.
- 4 Col du Lautaret, 2080 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Lamprophyt.  
Amblyodon dealbatus –, Bryum intermedium –, Ditrichum flexicaule –, Allium schoenoprasum +, Carex flacca 2, C. flava –, Elyna myosuroides +, Eriophorum latifolium –, Potentilla erecta –, Taraxacum alpinum –.
- 5 Montagnes du Viso, Hautes-Alpes, 2140 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Bündnerschiefer.  
Plagiochila asplenioides –, Carex flacca 1, Chrysanthemum atratum –.
- 6 Stabbio nuovo, S Lukmanierpass, 1845 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Rauhwacke.  
Achillea atrata –, Crepis aurea –.
- 7 Stabbio nuovo, 1850 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Rauhwacke.  
Achillea atrata –, Ranunculus montanus –, Salix retusa –.
- 8 Stabbio nuovo, 1865 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Rauhwacke.  
Ctenidium molluscum r, Dichodontium pellucidum 1, Crepis aurea –, Ranunculus montanus +, Veronica alpina –.
- 9 Stabbio nuovo, 1865 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Rauhwacke.  
Leiocolea bantriensis r, Achillea atrata +, Alchemilla fissa –, Campanula scheuchzeri –, Crepis aurea –, Festuca rubra –.
- 10 Alp Ramosa, Vrin GR, 2000 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Trias.  
Amblyodon dealbatus r, Fissidens adiantoides –, Leiocolea mülleri – Mnium rostratum –, Schistidium alpicola +, Caltha palustris +.
- 11 Alp Ramosa, 2225 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Trias.  
Bryum schleicheri –, Leiocolea mülleri –, Preissia quadrata –, Solenostoma atrovirens –, Caltha palustris +, Campanula cochlearifolia –, Chrysanthemum atratum –, Ranunculus aconitifolius –, R. alpestris –, Salix herbacea 1.
- 12 Albulapass, 2100 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Hauptdolomit.  
Leiocolea bantriensis –, Campanula cochlearifolia –, Daphne striata –, Erica carnea –, Hedysarum hedysarides –, Helianthemum nummularium –, Salix hastata –, S. reticulata –, Tofieldia pusilla –.
- 13 Albulapass, 2100 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Hauptdolomit.  
Brachythecium plumosum r, Ctenidium molluscum –, Distichium inclinatum –, Leiocolea bantriensis 1, Lescurea saxicola r, Myurella iulacea r, Orthothecium intricatum –, Polytrichum norvegicum r, Tortella inclinata r, Avena versicolor –, Campanula cochlearifolia +, Erica carnea –, Euphrasia minima –, Helianthemum nummularium –.
- 14 Crap Sassella, Samedan, 2000 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Hauptdolomit.  
Anthoxanthum odoratum –.
- 15 Alp Muntatsch, Samedan, 2280 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Hauptdolomit.  
Bryum elegans –, Climacium dendroides –, Tortella fragilis –, Ajuga pyramidalis –, Campanula scheuchzeri –, Elyna myosuroides –, Galium pumilum (anisophyllum) –, Gentiana nivalis –, Leontodon hispidus –, Trifolium badium –.
- 16 Albana, Champfêr GR, 2190 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Paragneis.  
Cephalozia connivens –, Distichium inclinatum –, Orthothecium intricatum –, Timmia bavarica –.
- 17 Val Suvretta, St. Moritz, 2250 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Orthogneis mit Malmschutt.  
Anisothecium palustre –, Fissidens adiantoides r, Leiocolea mülleri –, Allium schoenoprasum +, Carex flava (flavella) –, Gentiana bavarica –, Plantago serpentina –, Primula integrifolia –, Trifolium badium –.
- 18 Val Suvretta, 2360 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Saluverbrecce.  
Aconitum napellus –.
- 19 Val Suvretta, 2380 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Saluverbrecce.  
Allium schoenoprasum 1, Campanula scheuchzeri r, Carex fusca –, Poa supina –, Salix herbacea –.
- 20 Alps da Buond, Pontresina, 2160 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Hauptdolomit.  
Alchemilla fissa –, Carex capillaris –, Carex flava ssp. lepidocarpa –, Cerastium arvense ssp. strictum –, Salix retusa –.
- 21 Alps da Buond, 2160 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Hauptdolomit.
- 22 Val da Fain, Pontresina, 2215 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Hauptdolomit.  
Brachythecium glareosum r, Carex fusca +, Phyteuma orbiculare r, Ranunculus montanus –, Veratrum album r.
- 23 Val da Fain, 2500 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Quarzporphyr.  
Distichium inclinatum –, Pohlia nutans r, Tortella tortuosa –, Minuartia verna +.
- 24 Val Roseg, Samedan, 2100 m ü.M., Wasser nicht fließend, über Alkaligranit.  
Anisothecium palustre –, Aulacomnium palustre 1, Climacium dendroides +, Briza media –, Chaerophyllum hirsutum ssp. cicutaria –, Erigeron alpinus –, Euphrasia minima –, Gentiana tenella –, G. utriculosa –, Geranium silvaticum 1, Linum catharticum –, Ranunculus nemorosus –, Scabiosa lucida –, Veratrum album –.
- 25 Val Chamuera, La Punt GR, 1900 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Hauptdolomit.  
Barbula fallax –, Cerastium caespitosum –.
- 26 Val Chamuera, 1900 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Hauptdolomit.  
Brachythecium glareosum –, Schistidium alpicola –, Achillea millefolium s. str. –, Equisetum silvaticum –, Leontodon hispidus (hyoseroides) –, Plantago alpina –, Silene cucubalus –, Trifolium thalii –.
- 27 Pra da Laschadura, Zernez GR, 1830 m ü.M., Wasser wenig fließend, Mischgesteine der Silvrettedecke.  
Aulacomnium palustre –, Climacium dendroides –, Mnium seligeri 1, Tomenthypnum nitens 2, Linum catharticum –, Orchis maculata +, Picea abies –, Potentilla erecta 1.
- 28 Val Laschadura, 1830 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Hauptdolomit.  
Blepharostoma trichophyllum –, Cephalozia connivens –, Dicranum bonjeanii –, Fissidens taxifolius –, Marchantia polymorpha –, Mnium orthorrhynchum Brid. –, Rhytidiadelphus squarrosus –, Adenostyles alliariae +, Equisetum silvaticum +, Salix hastata –.
- 29 Val Laschadura, 2190 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Hauptdolomit.  
Distichium inclinatum –, Aconitum napellus –, Cardamine resedifolia –.
- 30 Il Fuorn, Zernez, 1970 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Verrucano.  
Blepharostoma trichophyllum –, Rhytidiadelphus triquetrus +, Vaccinium vitis-idaea –.
- 31 Alp la Schera, Zernez, 2110 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Buntsandstein.  
Blysmus compressus –, Carex ferruginea –.
- 32 Alp la Schera, 2110 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Buntsandstein.  
Kobresia simpliciuscula –, Ranunculus montanus –, Rhinanthus minor –.
- 33 Munt la Schera, 2325 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Buntsandstein.  
Pohlia cruda –, Arabis coerulea –, Campanula cochlearifolia –, Carex capillaris –, Cerastium alpinum –, Dryas octopetala –, Leontodon montanus –, Minuartia verna –, Petasites paradoxus –, Silene cucubalus +.
- 34 Jufpau, Ofenpass, 2250 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Verrucano.  
Brachythecium glareosum –, Ctenidium molluscum –, Tortella tortuosa –, Carex firma +, C. flacca –, Dryas octopetala +, Kobresia simpliciuscula r, Salix breviserrata r, Saxifraga caesia –.
- 35 L'Armina, St. Luc, 2460 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Bündnerschiefer.  
Drapanocladus uncinatus –, Plectocolea obovata –, Rhacomitrium canescens –, Scapania irrigua +, S. paludosa –, Alchemilla fissa +, Campanula scheuchzeri 1, Cerastium cerastioides +, Gentiana bavarica +.
- 36 Montagne de Nava, Ayer VS, 2570 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.  
Barbilophozia floerkei –, Fissidens osmundoides –, Meesea uliginosa –, Campanula scheuchzeri –, Taraxacum alpinum –.
- 37 Montagne de Nava, Ayer VS, 2570 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.  
Aulacomnium palustre –, Barbula crocea –, Cephalozia bicuspidata –, Distichium inclinatum –, Ditrichum flexicaule –, Fissidens osmundoides –, Meesea uliginosa –, Rhacomitrium sudeticum –, Saccobasis polita –, Campanula scheuchzeri –.



Tabelle 17

<u>Cratoneuro-Philonotidetum calcareae</u>	1	2	3	4	5	6	7
Bryum schleicheri - Variante							
Char. Artenkombination der Variante :							
Bryum schleicheri	1	1	1	1	2	1	1
Cratoneuron commutatum	+	+	+	+	+	.	-
Saxifraga stellaris	-	+	+	-	.	+	+
Saxifraga aizoides	.	-	-	+	r	-	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	-	-	-	.	-
Arabis jacquinii	.	.	-	-	r	.	.
Cratoneuron filicinum	-	-	.	.	.	+	.
Arten der Salicetea herbaceae :							
Veronica alpina	.	-	.	-	.	.	.
Arten der Thlaspeetea rotundifolii :							
Achillea atrata	.	-	.	-	r	.	.
Hutchinsia alpina	.	.	.	-	r	.	.
Begleiter :							
Poa alpina	.	-	-	-	r	-	.
Dichodontium pellucidum	-	.	-	.	.	-	.
Cirsium spinosissimum	.	-	-	.	.	-	.
Tortula ruralis var. alpina	-	.	.	.	.	+	.
Flächengrösse (m <sup>2</sup> )	6	2	8	10	0.5	3	10
Gesamtdeckung (%)	10	10	5	5	20	30	10
Moose : Deckung (%)	10	10	5	5	20	30	10
Artenzahl	6	5	6	4	4	7	5
Phanerogamen : Deckung (%)		5	5	5		5	5
Artenzahl	2	8	7	8	5	7	2
Neigung (°)	10	15	10	10	5	15	5
Exposition	W	SE	SSW	SE	NO	E	WNW
Quellwasser : pH	6.4	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.2
Temperatur (°C)	1	10	4	2	4	2	3
Härtegrad (dH)	5	5	4	4	2	5	4

Tabelle 17

**Cratoneuro-Philonotidetum calcareae, Bryum schleicheri-Variante**

- 1 Greinapass, 2235 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Lias.  
*Lescuraea radicata* +, *Oxyria digyna* –.
- 2 Val Vignone, San Bernardino, 2320 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Barbula crocea* –, *Pedinophyllum interruptum* –, *Doronicum grandiflorum* +, *Rumex scutatus* –.
- 3 Val Vignone, 2380 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Lophozia wenzelii* –, *Oncophorus virens* –, *Minuartia verna* +, *Saxifraga oppositifolia* –.
- 4 Val Vigone, 2420 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Campylium protensum* –, *Taraxacum* sp. –.
- 5 Val Vignone, 2425 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Bryum mühlenbeckii* –.
- 6 Meglisalp, Appenzell, 1610 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Kreide.  
*Brachythecium rivulare* –, *Cratoneuron decipiens* 1, *Mniobryum wahlenbergii* –, *Ligusticum mutellina* –, *Polygonum viviparum* –, *Ranunculus aconitifolius* –.
- 7 Montagne de Nava, Ayer VS, 2600 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Dicranoweisia crispula* r, *Philonotis fontana* var. *pumila* –, *Salix herbacea* –.

Tabelle 18

<u>Cratoneuro-Philonotidetum calcareae</u>	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	27
<u>Bryum schleicheri-Philonotis calcarea-Variante</u>																											
Char. Artenkombination der Variante :																											
Bryum schleicheri	3	+	1	3	3	1	1	2	+	1	2	2	-	4	2	1	1	1	1	.	1	-	+	1	+	1	1
Cratoneuron commutatum	+	2	2	3	1	1	1	3	1	3	3	3	2	1	4	-	3	4	3	5	3	4	2	2	-	2	.
Philonotis calcarea	.	.	-	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	1	1	+	+	-	.	+	+	1	.	.
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	-	.
Deschampsia caespitosa	.	.	2	1	1	+	.	.	.	.	1	2	-	1	+	1	.	1	1	1	1	1	-	.	1	+	+
Arabis jacquinii	.	.	.	.	-	.	-	.	.	-	.	.	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1	-	.	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	-	.	-	r	.	.	+	.	.	.	+	2	+	+	+	+	+	.	-	.	-	.	-	+	+
Epilobium alsinifolium	.	+	.	2	1	+	.	.	.	.	1	1	-	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Saxifraga stellaris	.	.	.	1	-	-	+	1	.	.	.	+	.	1	.	1	1	1	+	1	.	+	+	.	.	-	.
Saxifraga aizoides	.	+	+	.	.	.	+	.	2	1	2	.	1	2	.	3	1	2	+	.	.	.	.	r	1	.	2
Cratoneuron filicinum	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.
Tussilago farfara	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	+	-	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Arten des Cratoneurion :																											
Alchemilla coriacea	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	-	+	1	-	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	1
Carex frigida	.	.	.	-	.	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	.	.	.	-	-	.	+	.	.	.	+	.
Mniobryum wahlenbergii	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	r	.	.	.	.
Cardamine amara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Oncophorus virens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	-	.	.	-	.	.	.
Arten der Hygrohypnetalia :																											
Schistidium alpicola	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	+	.	-	.
Arten der Salicetea herbaceae :																											
Soldanella alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	-	-	-	.	.	.	.	.	.	-	+	-	+	.	.	-	.
Arten der Thlaspeetea rotundifolii :																											
Achillea atrata	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	.	+	.	.	.
Arten der Caricetea fuscae :																											
Juncus alpinus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	-	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	+
Juncus triglumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum variegatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex fusca	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Farnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triglochin palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinguicula vulgaris s.l.	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	-	.
Carex davalliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter :																											
Agrostis alba	2	.	+	+	+	.	.	.	.	-	-	1	.	-	.	.	1	1	2	1	1	1	1	.	.	.	1
Cirsium spinosissimum	.	.	.	+	+	-	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	-	.	-
Bellidiastrum michelii	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Riccardia pinguis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa alpina	+	-	.	.	-	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Polygonum viviparum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	-	+	.	-	.	.	+	.	.
Salix arbuscula s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-	.	.	-	-	.	.	.	.	.
Dichodontium pellucidum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1
Scapania irrigua	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campylium protensum	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum ssp. cicutaria	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Bartsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella tortuosa	.	.	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.	.	.
Flächengröße (m2)	2	15	8	20	1	1	10	20	2	2	2	1	2	6	3	10	3	6	6	8	2	4	5	6	5	8	2
Gesamtdeckung (%)	60	20	40	80	50	20	10	60	40	50	60	80	20	80	80	70	80	60	50	90	40	70	20	50	10	60	60
Moose : Deckung (%)	40	20	20	70	40	20	10	50	15	40	50	50	20	70	70	60	80	60	50	80	35	60	20	35	10	30	35
Artenzahl	3	14	12	3	8	4	2	4	11	7	15	4	12	4	5	6	5	5	5	7	7	10	6	6	5	15	3
Phanoerogamen : Deckung (%)	30	5	30	60	25	10	5	30	30	40	50	40	15	45	30	30	20	40	20	20	15	20	5	30	10	40	45
Artenzahl	5	10	16	15	8	7	12	9	8	18	17	12	20	12	23	13	19	16	8	11	19	5	14	8	18	10	
Neigung (°)	10	30	5	5	5	5	5	5	70	5	5	30	5	45	40	25	5	5	10	10	10	10	15	20	10	25	10
Exposition	E	N	SE	ESE	SE	S	W	NW	SW	SSW	SW	W	SW	S	SE	SSE	S	SE	W	W	N	W	W	ESE	SE	SW	N
Quellwasser : pH	6.8	6.8	7.0	6.2	6.5	7.0	7.0	7.1	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	7.0	7.0	7.4	7.0	7.0	7.0	6.8	6.5	7.0	7.1	7.2	6.8	6.5	6.0
Temperatur (°C)	4	4	6	7	5	8	2	15	6	7	6	6	5	10	8	10	8	8	6	4	3	2	4	3	5	5	5
Härtegrad (dH)			11	9	7	7	6	6												8	16	6	5			7	7

**Cratoneuro-Philonotidetum calcareae**, *Bryum schleicheri*-Philonotis calcarea-Variante

- 1 Col de la Cayolle, Alpes-Maritimes, 1900 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Kreide.  
*Chrysanthemum leucanthemum* —, *Epilobium duriae* 1, *Mentha longifolia* +.
- 2 Vallée de Molines en Champsaur, Basses-Alpes, 1760 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Lias.  
*Barbilophozia quadriloba* —, *Distichium capillare* —, *Ditrichum flexicaule* r, *Lophozia ventricosa* s.l. —, *Rhytidadelphus triquetrus* —, *Plagiochila asplenioides* —, *Oxystegus cylindricus* —, *Solenostoma* aff. *schiffneri* —, *Tritomaria quinqueidentata* —, *Adenostyles alliariae* +, *Peucedanum ostruthium* +, *Ranunculus aconitifolius* —, *Saxifraga rotundifolia* +, *Sisymbrium tanacetifolium* —.
- 3 Puzatsch, Vrin GR, 1630 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Trias.  
*Brachythecium rivulare* —, *Bryum alpinum* —, *Conocephalum conicum* —, *Desmatodon latifolius* var. *muticus* —, *Carex paniculata* +, *Cerastium caespitosum* —, *Chrysanthemum atratum* —, *Euphrasia rostkoviana* —, *Leontodon montanus* —, *Selaginella selaginoides* —, *Trifolium badium* —.
- 4 Diesrutpass, Vrin, 2185 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Lias.  
*Philonotis seriata* +, *Aconitum napellus* —, *Allium schoenoprasum* —, *Caltha palustris* —, *Equisetum fluviatile* 2, *Eriophorum angustifolium* 1, *Ranunculus aconitifolius* 1, *Trifolium badium* —.
- 5 Diesrutpass, 2340 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Lias.  
*Bryum weigelii* —.
- 6 Diesrutpass, 2390 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Lias.  
*Oxyria digyna* —, *Veronica alpina* —.
- 7 Diesrutpass, 2420 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Lias.  
*Cerastium alpinum* —, *Hutchinsia alpina* —, *Minuartia verna* —, *Ranunculus alpester* —, *Oxyria digyna* —, *Saxifraga oppositifolia* —.
- 8 Diesrutpass, 2430 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Lias.  
*Hutchinsia alpina* —, *Oxyria digyna* 1, *Ranunculus alpester* —, *Saxifraga oppositifolia* —.
- 9 Val Vignone, San Bernardino, 1780 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Bündnerschiefer.  
*Chiloscyphus polyanthus* —, *Mnium rostratum* —, *Preissia quadrata* +, *Solenostoma sphaerocarpum* —, *Alchemilla coniuncta* 1, *Leontodon hispidus* +.
- 10 Val Vignone, 1800 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Bündnerschiefer.  
*Leiocolea bantriensis* —, *Aconitum napellus* —, *Gentiana asclepiadea* —, *Leontodon hispidus* —, *Nardus stricta* —, *Potentilla erecta* —, *Selaginella selaginoides* —, *Sesleria coerulea* +, *Trichophorum caespitosum* —.
- 11 Val Vignone, 1860 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.
- 12 Val Vignone, 1870 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.  
*Preissia quadrata* +, *Cerastium arvense* ssp. *strictum* —, *Leontodon hispidus* —, *Thymus serpyllum* —, *Veronica beccabunga* +.
- 13 San Bernardinopass, 1880 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.  
*Anisothecium palustre* —, *Brachythecium rivulare* —, *Leiocolea bantriensis* —, *Solenostoma sphaerocarpum* —, *Tortella inclinata* —, *Chrysanthemum atratum* —, *Salix hastata* —.
- 14 Val Vignone, 1880 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Bündnerschiefer.  
*Alchemilla coniuncta* —, *Cerastium caespitosum* +, *Chrysanthemum leucanthemum* +, *Nardus stricta* —, *Polygala alpestris* r, *Selaginella selaginoides* r.
- 15 Val Vignone, 2140 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Bündnerschiefer.  
*Brachythecium glareosum* +, *Campanula scheuchzeri* —, *Pedicularis tuberosa* r, *Sesleria coerulea* —.
- 16 Buffalora, Ofenpass, 2170 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Verrucano.  
*Anthoxanthum odoratum* —, *Campanula scheuchzeri* —, *Carex flacca* +, *C. flava* —, *Festuca rubra* —, *Kobresia simpliciuscula* —, *Ranunculus montanus* r.
- 17 Buffalora, 2170 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Verrucano.  
*Aconitum napellus* —, *Carex flava* (flavella) +, *Eriophorum angustifolium* —.
- 18 Buffalora, 2175 m ü.M., Wasser kaum fließend, über Verrucano.  
*Eriophorum angustifolium* r, *Taraxacum* sp. r.
- 19 Buffalora, 2345 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Verrucano.  
*Selaginella selaginoides* —, *Thalictrum alpinum* —.
- 20 Buffalora, 2345 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Verrucano.  
*Rhacomitrium heterostichum* —.
- 21 Buffalora 2200 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Verrucano.  
*Leiocolea mülleri* +, *Salix breviserrata* r, *Thalictrum alpinum* +.
- 22 Buffalora, 2350 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Verrucano.  
*Ctenidium molluscum* —, *Leiocolea mülleri* —, *Cardamine resedifolia* —, *Ranunculus glacialis* —, *Salix breviserrata* —, *Selaginella selaginoides* —, *Silene exscapa* —, *Thalictrum alpinum* +.
- 23 Buffalora, 2385 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Verrucano.  
*Cardamine resedifolia* r, *Chrysanthemum atratum* r,
- 24 Val Laschadura, Zernez GR, 2225 m ü.M., Wasser rasch fließend, über Hauptdolomit.  
*Pohlia nutans* —, *Arabis alpina* —, *Hutchinsia alpina* +, *Ranunculus alpester* —, *Salix hastata* 1, *S. reticulata* 1, *Sesleria coerulea* —.
- 25 Val Laschadura, 2340 m ü.M., Wasser wenig fließend, über Hauptdolomit.  
*Tortella inclinata* —.
- 26 Trübsee, Engelberg OW, 1670 m ü.M., Wasser ziemlich fließend, über Lias.  
*Blepharostoma trichophyllum* —, *Ctenidium molluscum* —, *Solenostoma sphaerocarpum* +, *Adenostyles alliariae* 2, *Allium schoenoprasum* —, *Caltha palustris* 1, *Carex echinata* —, *Crepis paludosa* —, *Poa supina* —, *Peucedanum ostruthium* —.
- 27 Meglisalp, Appenzell, 1495 m ü.M., Wasser mässig fließend, über Kreide.  
*Caltha palustris* 2, *Phleum alpinum* —, *Ranunculus aconitifolius* +, *Senecio alpinus* 1.

Tabelle 19

<u>Cratoneuro-Philonotidetum calcareae</u>	1	2	3	4	5	6	7
Mniobryum wahlenbergii-Variante							
Char. Artenkombination der Variante :							
Mniobryum wahlenbergii	3	1	4	2	3	2	3
Cratoneuron commutatum	1	2	1	+	1	+	1
Epilobium alsinifolium	1	.	1	1	2	-	+
Saxifraga stellaris	.	-	+	1	+	2	+
Bryum pseudotriquetrum	.	.	-	+	+	-	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	-	+	1	-
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	-	.	+	-
Arabis jacquinii	.	.	r	r	1	.	.
Alchemilla coriacea	-	.	-	.	.	.	-
Cratoneuron filicinum	.	.	.	1	.	.	+
Oncophorus virens	.	.	.	.	-	-	.
Bryum schleicheri	-	-	.	.	.	.	.
Begleiter :							
Cirsium spinosissimum	.	.	-	-	-	-	.
Dichodontium pellucidum	-	+	.	.	.	-	1
Poa alpina	.	-	-	+	+	.	.
Bryum weigellii	.	.	-	-	-	.	.
Cratoneuron decipiens	-	-	.	.	.	.	.
Lophozia wenzelii	.	.	.	.	.	-	-
Brachythecium turgidum	.	.	-	-	.	.	.
Flächengröße (m2)	0.5	2	3	6	6	1	1
Gesamtdeckung (%)	80	30	70	30	80	70	85
Moose : Deckung (%)	60	30	70	25	50	40	70
Artenzahl	10	7	7	8	6	14	8
Phanerogamen : Deckung (%)	30		10	15	40	50	20
Artenzahl	9	2	7	7	10	17	6
Neigung (°)	5	25	15	15	5	15	10
Exposition	NW	W	W	W	W	NW	WNW
Quellwasser : pH	6.8	6.3	6.8	6.8	6.9	5.9	5.9
Temperatur (°C)	7	7	3	3	4	4	4
Härtegrad (dH)		4	4	4	4		

**Cratoneuro-Philonotidetum calcareae, Mniobryum wahlenbergii-Variante**

- 1 Vallée de Molines en Champsaur, Basses-Alpes, 1710 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Lias.  
*Barbula fallax* —, *Brachythecium glareosum* —, *Bryum elegans* —, *Kiaeria falcata* —, *Plagiochila asplenioides* —, *Alnus viridis* —, *Cardamine resedifolia* —, *Geranium silvaticum* +, *Peucedanum ostruthium* —, *Saxifraga rotundifolia* 1, *Veratrum album* —, *Viola biflora* 1.
- 2 Greinapass, 2340 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Lias.  
*Dicranoweisia crispula* —, *Plectocolea obovata* —.
- 3 Val Suvretta, St. Moritz, 2390 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluverbreccie.  
*Brachythecium rivulare* —, *Tortella tortuosa* —, *Luzula alpino-pilosa* —.
- 4 Val Suvretta, 2390 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Saluverbreccie.  
*Kiaeria falcata* +, *Taraxacum* sp. —.
- 5 Val Suvretta, 2390 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Saluverbreccie.  
*Philonotis seriata* 1, *Aconitum napellus* —, *Carex echinata* —, *Juncus triglumis* +, *Soldanella alpina* +.
- 6 Val Minor, Pontresina, 2180 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Hauptdolomit.  
*Blepharostoma trichophyllum* —, *Campylium protensum* —, *Ditrichum flexicaule* —, *Lescurea radicata* —, *Myurella iulacea* —, *Solenostoma sphaerocarpum* —, *Tortella inclinata* —, *Arabis alpina* —, *Bartsia alpina* —, *Campanula scheuchzeri* —, *Equisetum variegatum* —, *Gentiana tenella* —, *Minuartia verna* —, *Parnassia palustris* —, *Phleum alpinum* —, *Phyteuma hemisphaericum* —, *Saussurea discolor* —, *Saxifraga aizoides* 1, *Tussilago farfara* —.
- 7 Val Minor, 2180 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Hauptdolomit.  
*Drepanocladus exannulatus* r, *Marchantia polymorpha* —, *Cardamine amara* 1, *Carex frigida* —.



Tabelle 20

<u>Cratoneuro-Philonotidetum calcareae</u> <u>Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Char. Artenkombination der Variante											
Brachythecium rivulare	-	.	1	-	.	.	.	-	2	4	3
Cardamine amara	+	1	2	+	.	-	+	-	.	.	3
Cratoneuron commutatum	2	+	3	3	4	3	4	2	4	3	2
Deschampsia caespitosa	.	.	1	1	-	-	1	-	1	-	1
Bryum pseudotriquetrum	.	2	.	+	.	+	1	+	.	+	2
Philonotis calcarea	3	2	.	+	.	.	+	1	.	.	.
Philonotis fontana var. pumila	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Cratoneuron filicinum	.	.	4	1	1	.	+	-	-	1	.
Saxifraga stellaris	.	.	.	3	1	+	1	.	+	+	2
Epilobium alsinifolium	1	.	+	1	1	.	+	-	+	1	.
Alchemilla coriacea	1	1	+	.	-	-	.	.	.	.	2
Saxifraga aizoides	.	.	.	-	.	+	1	-	.	.	.
Carex frigida	-	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Mniobryum wahlenbergii	.	.	.	r	+	-	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	.	.	.	.	.	-	.	.	2	1	.
Bryum schleicheri	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Arabis jacquinii	.	.	.	.	-	+	-	.	.	.	.
Arten der Hygrohypnetalia :											
Schistidium alpicola	.	.	.	.	-	-	-	.	.	.	.
Arten der Caricetea fuscae :											
Carex fusca	1	2	+	.	.	-	.	.	.	.	.
Begleiter :											
Agrostis alba	.	.	+	1	+	-	.	+	+	+	+
Polygonum viviparum	-	-	.	.	.	-	-	.	.	-	.
Poa alpina	.	.	-	-	-	-	-	.	.	.	.
Bellidiastrum michelii	.	.	.	.	.	-	-	-	.	.	.
Caltha palustris	.	.	3	.	.	.	.	.	-	.	-
Dichodontium pellucidum	.	.	.	.	+	-	.	.	+	.	.
Cirsium spinosissimum	.	.	.	-	+	-	.	.	.	.	.
Aconitum napellus	.	.	+	.	.	.	.	-	.	-	.
Flächengröße (m2)	2	10	5	6	4	4	10	5	4	8	4
Gesamtdeckung (%)	60	60	100	70	90	70	75	80	80	80	80
Moose : Deckung (%)	50	40	90	40	80	50	70	40	80	80	60
Artenzahl	9	4	3	7	10	11	7	7	9	16	8
Phanerogamen : Deckung (%)	30	40	60	40	20	15	40	60	10	10	70
Artenzahl	17	8	10	11	11	16	22	23	8	11	12
Neigung (°)	10	5	5	5	5	10	30	40	15	30	5
Exposition	N	W	SSW	S	W	E	SE	S	NNW	NW	NE
Quellwasser : pH	6.5	6.5	6.2	6.6	5.9	5.9	7.2	7.0	6.8	6.9	6.8
Temperatur (°C)	10	10	5	6	4	5	3	7	5	3	6
Härtegrad (dH)			11	6		2	5		7	9	6

**Cratoneuro-Philonotidetum calcareae, Brachythecium rivulare-Cardamine amara-Variante**

- 1 Val de Mary, Basses-Alpes, 2080 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Trias.  
*Bryum kunzei* 1, *B. weigelii* –, *Cratoneuron decipiens* –, *Lescurea saxicola* –, *Tortula ruralis* var. *alpina* –, *Bartsia alpina* –, *Carex davalliana* +, *C. panicea* –, *Juncus alpinus* –, *Luzula alpino-pilosa* –, *Pinguicula vulgaris* –, *Potentilla erecta* –, *Primula farinosa* +, *Rhinanthus minor* –, *Sagina saginoides* –, *Tofieldia calyculata* –.
- 2 Val de Mary, 2370 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Ca/Si-Schutt.  
*Lophozia wenzelii* –, *Cerastium cerastoides* –, *Gagea fistulosa* –, *Luzula alpino-pilosa* –, *Selaginella selaginoides* –.
- 3 Alp Diesrut, Vrin GR, 2150 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Lias.  
*Ranunculus aconitifolius* 2.
- 4 E San Bernardino GR, 1780 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Bündnerschiefer.  
*Bartsia alpina* –, *Cerastium caespitosum* –, *Equisetum arvense* –.
- 5 Val Vignone, San Bernardino, 2080 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Hauptdolomit.  
*Brachythecium plumosum* +, *Lophozia wenzelii* –, *Solenostoma sphaerocarpum* –, *Achillea atrata* –, *Arabis alpina* –, *Soldanella alpina* –.
- 6 Alps da Buond, Pontresina, 2160 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Hauptdolomit.  
*Climacium dendroides* –, *Leiocolea bantriensis* +, *Rhacomitrium sudeticum* –, *Solenostoma levieri* –, *Crepis aurea* –, *Juncus triglumis* –, *Soldanella alpina* –.
- 7 Val Laschadura, Zernez, 2000 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Hauptdolomit.  
*Schistidium apocarpum* –, *Tortella tortuosa* –, *Achillea atrata* –, *Arabis alpina* –, *Campanula cochlearifolia* –, *Cerastium cerastoides* –, *Gentiana utriculosa* –, *Ligusticum mutellina* –, *Minuartia verna* –, *Parnassia palustris* –, *Salix hastata* –, *S. waldsteiniana* –, *Silene cucubalus* –, *Tussilago farfara* –.
- 8 Pra da Laschadura, Zernez, 1810 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, Mischgesteine der Silvrettadecke.  
*Campylium protensum* –, *Mnium rostratum* +, *Blysmus compressus* 2, *Carex davalliana* +, *C. panicea* –, *C. paniculata* 1, *Cirsium helenioides* –, *Crepis paludosa* –, *Equisetum silvaticum* –, *Eriophorum angustifolium* –, *Juncus alpinus* 1, *Orchis maculata* –, *Parnassia palustris* +, *Pinguicula vulgaris* –, *Poa trivialis* 2, *Potentilla erecta* +, *Tofieldia calyculata* –, *Veratrum album* –.
- 9 Il Fuorn, Zernez, 1900 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Verrucano.  
*Blepharostoma trichophyllum* –, *Leiocolea bantriensis* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +, *Riccardia pinguis* –, *Galium pumilum* (*anisophyllum*) –, *Stellaria nemorum* –, *Viola palustris* –.
- 10 God da Fuorn, 1920 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Verrucano.  
*Blepharostoma trichophyllum* –, *Calypogeia neesiana* –, *Campylium protensum* –, *Cephalozia media* –, *Dicranum scoparium* –, *Hylocomium splendens* –, *Lophozia opacifolia* +, *Mnium cuspidatum* –, *Oncophorus virens* –, *Plagiochila asplenioides* –, *Polytrichum commune* –, *Cerastium caespitosum* –, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Oxalis acetosella* –, *Stellaria nemorum* +, *Viola palustris* –.
- 11 Giebelhaus, Ostrachtal, Allgäu, 1265 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aptychenkalk.  
*Dicranum scoparium* r, *Marchantia polymorpha* 1, *Mnium undulatum* +, *Solenostoma* sp. –, *Thuidium delicatulum* –, *Adenostyles alliariae* 1, *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *cicutaria* +, *Epilobium obscurum* 1, *Heliosperma quadridentatum* +, *Saxifraga rotundifolia* 1, *Senecio alpinus* –.

Tabelle 21

<u>Marsupelletum emarginatae</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Assoziations- und Verbandschar.arten :										
Marsupella emarginata	2	-	2	1	1	+	-	2	3	2
Scapania undulata	2	.	.	+	.	.	.	-	.	.
Scapania uliginosa	.	.	.	.	1	.	.	.	2	1
Philonotis seriata	+	.	.	+	1	-	.	.	.	+
Ordnungs- und Klassenchar.arten :										
Saxifraga stellaris	-	.	.	-	1	-	.	-	-	+
Blindia acuta	1	.	.	2	-	1	-	2	+	2
Anisothecium palustre	1	.	.	-	-	.	.	-	-	-
Carex frigida	-	.	.	-	-	.	.	.	.	-
Alchemilla	.	.	.	-	.	+	.	.	-	+
Deschampsia caespitosa	1	.	1	+	+	.	.	+	.	1
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	-	+	.	-	-	.	.
Arten der Salicetalia herbaceae :										
Soldanella sp.	-	.	.	-	-	-	-	.	-	.
Anthelia juratzkana	.	-	.	.	.	.	.	1	.	+
Arten der Androsacetalia alpinae :										
Luzula alpino-pilosa	-	.	.	+	.	.	-	+	-	.
Arten der Caricetalia fuscae :										
Drepanocladus exannulatus	-	.	.	-	1	-	.	.	.	.
Calliergon sarmentosum	.	.	.	-	-	-	.	.	-	.
Trichophorum caespitosum	+	.	.	2	1	1	.	.	.	.
Pinguicula vulgaris s.l.	.	.	.	-	-	-	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	.	-	-	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Juncus alpinus	.	.	.	.	-	.	.	.	.	-
Begleiter :										
Rhacomitrium sudeticum	+	.	2	-	.	4	-	.	.	.
Cirsium spinosissimum	.	.	.	.	-	.	-	.	.	-
Scapania irrigua	-	.	r	r	.	.	-	.	.	-
Primula integrifolia	.	.	.	1	.	-	-	.	.	-
Lophozia wenzelii	-	.	.	.	-	-	.	.	.	.
Solenostoma sphaerocarpum	.	.	-	-	.	r	.	.	.	.
Nardus stricta	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Agrostis alba	-	.	.	.	.	.	.	.	-	-
Ligusticum mutellina	.	.	-	.	-	.	.	.	.	.
Bellidiastrum michelii	-	.	.	.	-	.	.	.	.	.
Campylium protensum	.	.	.	-	+	.	.	.	.	.
Juncus jacquinii	.	.	.	.	.	.	.	-	.	-
Flächengröße (m2)	5	1	5	10	20	3	0.5	8	4	8
Gesamtdeckung (%)	50		80	40	40	95	5	60	70	50
Moose : Deckung (%)	50	5	50	25	35	90	5	60	65	40
Artenzahl	13	6	5	13	13	8	13	6	6	6
Phanerogamen : Deckung (%)	15		50	40	20	10		5	5	10
Artenzahl	11		3	16	12	8	5	5	6	13
Neigung (°)	10		90	10	5	30	10	10	30	15
Exposition	S		S	E	SW	S	N	N	N	E
Quellwasser : pH	5.9	5.4	5.3	5.3	4.4	5.1	5.0	4.7	4.7	4.7
Temperatur (°C)	9	7	17	17	7	23	3	6	5	5

Tabelle 21

**Marsupelletum emarginatae**

- 1 Alpe di Fortünei, Gotthard, 2325 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Aulacomnium palustre r, Calypogeia trichomanis +, Moerckia blyttii –, Nardia scalaris –, Ranunculus aconitifolius –.
- 2 Val Mera, Poschiavo GR, 2370 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Orthogneis.  
Cephalozia bicuspidata –, Mniobryum wahlenbergii –, Polytrichum nörwegicum –, Rhacomitrium canescens –.
- 3 Val Viola, Poschiavo, 2250 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Fissidens adiantoides r, Viola biflora 3.
- 4 Val Viola, 2430 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Dicranum bonjeani –, Carex fusca +, Eriophorum vaginatum –, Juncus triglumis +, Lycopodium selago –, Saxifraga aizoides +.
- 5 Val Viola, 2430 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Calliergon trifarium 1, Drepanocladus revolvens –, Fissidens adiantoides –.
- 6 Unter Sassal Mason, Poschiavo, 2360 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Stretta-Kristallin.  
Sphagnum subsecundum 1.
- 7 Berninapass, 2490 m ü.M., Wasser sehr rasch fliessend, über Gneis.  
Barbilophozia lycopodioides –, Blepharostoma trichophyllum –, Drepanocladus revolvens –, Isopterygium müllerianum –, Kiaeria falcata –, Pohlia obtusifolia –, Riccardia pinguis –, Carex curvula –.
- 8 Alps da Buond, Pontresina, 2190 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Quarzporphyr.  
Festuca rubra –.
- 9 Alps da Buond, 2190 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Quarzporphyr.  
Alchemilla fissa –.
- 10 Alps da Buond, 2190 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Quarzporphyr.  
Cardamine resedifolia –, Carex echinata –, Epilobium alpinum –.

Tabelle 22

<u>Marsupelletum sphacelatae</u>	1	2	3	4	5	6	7
Assoziations- und Verbandscharakterarten :							
Marsupella sphacelata	2	3	4	-	1	2	1
Scapania undulata	2	.	1	.	1	+	.
Philonotis seriata	-	2	.	.	+	.	2
Plectocolea obovata	.	.	.	-	.	.	-
Ordnungs- und Klassencharakterarten :							
Saxifraga stellaris	.	1	.	.	-	+	-
Blindia acuta	.	.	.	.	.	+	+
Carex frigida	.	.	.	-	-	.	.
Deschampsia caespitosa	+	.	.	.	2	1	-
Arten der Salicetalia herbaceae :							
Soldanella sp.	.	.	.	.	.	-	-
Arten der Caricetalia fuscae :							
Drepanocladus exannulatus	.	.	.	-	r	1	-
Trichophorum caespitosum	.	.	.	1	-	+	.
Carex echinata	.	.	.	1	-	.	.
Juncus filiformis	.	.	.	-	-	.	.
Begleiter :							
Rhacomitrium sudeticum	.	1	1	+	.	.	3
Nardus stricta	+	.	.	-	-	.	.
Lophozia wenzelii	3	.	.	.	.	+	+
Flächengrösse (m <sup>2</sup> )	3	5	2	6	4	1	0.75
Gesamtdeckung (%)	60	60		10	40	40	60
Moose : Deckung (%)	60	60	80	5	25	35	60
Artenzahl	4	3	4	4	10	6	17
Phanerogamen : Deckung (%)	10	5		10	25	10	5
Artenzahl	6	3		7	12	8	4
Neigung (°)	10	5	40	5	5	10	10
Exposition	E	S	E	SE	S	N	SW
Quellwasser : pH	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	5.1	5.5
Temperatur (°C)	12	7	7	20	10	6	3
Härtegrad (dH)		0.5					2

**Marsupelletum sphacelatae**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2365 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
*Agrostis rupestris* +, *Anthoxanthum odoratum* (alpinum) –, *Veronica alpina* –, *Viola biflora* –.
- 2 Greinapass, 2320 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Orthogneis.  
*Cerastium cerastoides* –, *Poa alpina* –.
- 3 Greinapass, 2330 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
*Hygrohypnum dilatatum* +.
- 4 Alpe di Confin, San Bernardino, 2080 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Orthogneis.  
*Carex paupercula* –, *Eriophorum angustifolium* +.
- 5 Alpe di Confin, 2080 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Orthogneis.  
*Nardia scalaris* 1, *Oligotrichum hercynicum* +, *Pohlia nutans* r, *Polytrichum juniperinum* –,  
*Sphagnum acutifolium* 1, *S. palustre* +, *Cirsium spinosissimum* –, *Parnassia palustris* +,  
*Potentilla erecta* –, *Vaccinium uliginosum* –, *Veratrum album* –.
- 6 San Bernardinopass, 2090 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
*Anisothecium palustre* –, *Nardia compressa* +, *Solenostoma sphaerocarpum* 1, *Alchemilla*  
*pentaphyllea* –, *Ligusticum mutellina* +.
- 7 Dürrboden, Davos, 2508 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Amphibolit.  
*Brachythecium latifolium* 1, *Cephalozia media* –, *Cratoneuron decipiens* –, *Dichodontium*  
*pellucidum* +, *Dicranoweisia crispula* –, *Kiaeria falcata* +, *Mnium punctatum* –,  
*Plagiothecium denticulatum* – *Riccardia pinguis* +, *Scapania irrigua* 2, *Luzula alpino-pilosa* –.



Blindio-Scapanietum undulatae

	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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
Blindio-Scapanietum undulatae																																														
Assoziations- und Verbandscharakterarten :																																														
Scapania undulata	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	3	3	4	2	2	3	2	3	1	1	1	+	1	2	-	1	3	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	-	3	3			
Scapania uliginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Philonotis seriata	-	+	+	1	-	2	-	+	-	1	+	+	2	2	-	3	+	+	-	1	1	3	1	1	+	1	+	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Plectocolea obovata	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	2	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nardia compressa	-	-	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Marsupella emarginata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ordnungs- und Klassencharakterarten :																																														
Saxifraga stellaris	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	1	1	+	+	2	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Blindia acuta	-	2	1	1	1	1	+	1	3	-	2	+	2	-	-	-	-	-	1	1	+	+	-	1	3	-	1	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anisothecium palustre	1	-	+	+	1	+	3	-	-	+	-	1	2	1	-	-	-	2	2	1	1	1	1	-	-	1	-	2	1	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Carex frigida	1	2	2	-	1	1	+	-	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	+	-	+	1	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Alchemilla coriacea	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Deschampsia caespitosa	+	-	1	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	1	2	+	+	3	1	1	-	+	2	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arten des Cratoneurion :																																														
Saxifraga aizoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	+	-	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cratoneuron commutatum	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arten der Salicetalia herbaceae :																																														
Soldanella sp.	-	-	-	-	-	r	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Arten der Androsacetalia alpinae :																																														
Luzula alpino-pilosa	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	+	1	1	1	1	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Epilobium alpinum	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arten der Caricetalia fuscae :																																														
Drepanocladus exannulatus	-	1	-	-	-	1	-	-	2	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Carex echinata	+	-	-	1	-	-	-	-	-	3	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinguicula vulgaris s.l.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calliergon sarmentosum	-	1	-	-	-	-	-	-	+	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Parnassia palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trichophorum caespitosum	-	1	-	-	-	-	-	-	3	+	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Viola palustris	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Juncus alpinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Begleiter :																																														
Rhacomitrium sudeticum	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	1	1	1	+	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campylopus protensum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ligusticum mutellina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nardus stricta	+	-	-	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cirsium spinosissimum	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Agrostis alba	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Riccardia pinquus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bellidiastrum michelii	-	1	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Agrostis rupestris	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

**Blindio-Scapanietum undulatae**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2320 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Aulacomnium palustre –, Bryum mühlenbeckii r, Athyrium distentifolium –, Juncus filiformis –.
- 2 Oberaar, 2325 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
Cephalozia ambigua –, Allium schoenoprasum +, Selaginella selaginoides r.
- 3 Oberaar, 2335 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Festuca rubra +.
- 4 Oberaar, 2340 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
Bryum mühlenbeckii 1, Juncus jacquinii 1, Leontodon helveticus –, Phleum alpinum –, Salix herbacea +.
- 5 Oberaar, 2345 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Dicranum bonjeanii –, Heterocladium heteropterum –, Rhacomitrium canescens –, Allium schoenoprasum +, Juncus jacquinii –.
- 6 Oberaar, 2345 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Mniobryum wahlenbergii +, Carex fusca +, Epilobium alsinifolium +, Veratrum album –.
- 7 Oberaar, 2355 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Aaregranit.  
Campanula scheuchzeri –, Salix helvetica 1, S. herbacea –.
- 8 Oberaar, 2360 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
Chiloscyphus polyanthus 1, Cratoneuron filicinum –, Drepanocladus uncinatus –, Madotheca cordaeana –, Mniobryum wahlenbergii r, Oncophorus virens –, Plagiothecium denticulatum +, P. roeseanum 1, Plagiochila asplenoides –, Saccobasis polita –, Tortella inclinata –, Epilobium alsinifolium –, Poa laxa –, Brachythecium rivulare –, Dermatocarpon fluviatile +.
- 9 Tiefenbach, Realp UR, 2240 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
Bryum mühlenbeckii –, Gymnocolea inflata r, Polytrichum formosum –, P. piliferum r, Caltha palustris –, Carex flava (demissa) –, Crepis aurea 1, Eriophorum latifolium –, Viola biflora –.
- 10 Alpe di Fortünei, Gotthard, 2290 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Lophozia incisa –, Kiaeria falcata +, Moerckia blyttii –, Nardia scalaris 1, Mniobryum ludwigii –, Pleuroclada albescent –, Polytrichum norvegicum –, Alchemilla pentaphylla –, Carex foetida 1, Eriophorum vaginatum 1, Leontodon helveticus –, Ranunculus aconitifolius +.
- 11 Alpe di Fortünei, 2320 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
Juncus filiformis –, Leontodon helveticus +, Ranunculus aconitifolius +.
- 12 Alpe di Fortünei, 2325 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Juncus jacquini 1, Leontodon helveticus +, Ranunculus aconitifolius –.
- 13 Alpe di Fortünei, 2380 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium rivulare –, Hygrohypnum smithii 1, Alchemilla fissa –, Carex foetida –, Gnephalius supinum –, Sieversia montana –.
- 14 Passo del Sole, Ambri TI, 2315 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Paragneis.  
Nardia scalaris –, Cerastium cerastoides –, Poa alpina –.
- 15 Passo del Sole, 2370 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium glaciale –, Hygrohypnum dilatatum +, Lophozia incisa –, Pohlia cruda 1, Poa alpina –, Ranunculus glacialis –.
- 16 Greinapass, 2325 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Dicranoweisia crispula r, Oligotrichum hercynicum –, Plagiothecium denticulatum –, Pohlia longicollis –.
- 17 Alp d'Occola, San Bernardino, 1810 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.
- 18 Alp d'Occola, 1810 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Carex panicea 1, Festuca rubra +, Lycopodium selago –, Tofieldia calyculata –.
- 19 Alp d'Occola, 1810 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Brachythecium latifolium –, Drepanocladus revolvens –, Campanula scheuchzeri –, Carex flava ssp. lepidocarpa –, Festuca rubra –, Potentilla erecta –.
- 20 Alp d'Occola, 1970 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Sphagnum quinquefarium –, Cardamine resedifolia r, Phleum alpinum r, Selaginella selaginoides –, Viola biflora –.
- 21 Alp de Mucia, San Bernardino, 2110 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Gneis.  
Lycopodium selago –, Selaginella selaginoides –.
- 22 Alp de Mucia, 2120 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Gneis.  
Dermatocarpon rivulorum –, Polytrichum norvegicum –.
- 23 Alp de Mucia, 2220 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
Selaginella selaginoides –, Veronica alpina –.
- 24 Alp de Mucia, 2270 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Gneis.  
Alchemilla fissa r, Epilobium nutans –.
- 25 Alp de Mucia, 2290 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Gneis.  
Hygrohypnum smithii –, Viola biflora +.
- 26 Alp Grialetsch, Sus GR, 2150 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Aulacomnium palustre –, Bryum mühlenbeckii –, Pohlia cruda –, Cardamine resedifolia r, Carex fusca 1, Cerastium cerastoides +, Phleum alpinum –.
- 27 Alp Grialetsch, 2155 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Cladonia rangiformis r, Barbilophozia lycopodioides –, Hylocomium pyrenaicum –, Peltia neesiana –, Festuca rubra –, Veratrum album r.
- 28 Dürrboden, Davos, 2250 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Anthelia julacea 2, Juncus triglumis –, Taraxacum sp. –.
- 29 Scalettapass, Davos, 2310 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Mischgneis.  
Solenostoma cordifolium –.
- 30 Alp Funtauna, S-chanfs, 2180 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Amphibolit.
- 31 Cavlocchiosee, Maloja, 1910 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Calliergon stramineum –, Climacium dendroides –, Dicranum bonjeanii –, Drepanocladus revolvens 1, Hypnum arcuatum –, Rhacomitrium canescens +, Sphagnum plumulosum +, S. quinquefarium 1, Cardamine amara +, Carex flava s. str. +, C. microglochis –, Cerastium uniflorum r, Epilobium alsinifolium +, Juncus triglumis –, Juniperus communis –, Leontodon hispidus –, Saxifraga rotundifolia –, Sanguisorba officinalis –.
- 32 Cavlocchiosee, 1920 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Amphidium mougeotii +, Blepharostoma trichophyllum –, Bryum elegans –, Diplophyllum taxifolium –, Isopterygium müllerianum –, Polytrichum alpinum –, Saccobasis polita –, Schistidium alpicola –, Homogyne alpina –, Leontodon hispidus +, Peucedanum ostruthium –, Polygonum viviparum –, Primula hirsuta –, Selaginella selaginoides –, Solidago virgaurea (alpestris) –, Vaccinium myrtillus –, Viola biflora 1.
- 33 Cavlocchiosee, 1930 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Calliergon stramineum –, Calypogeia neesiana –, Diplophyllum taxifolium –, Hylocomium splendens –, Kiaeria falcata –, Mniobryum wahlenbergii –, Polytrichum alpinum –, Rhacomitrium lanuginosum –, Sphagnum compactum 1, S. quinquefarium –, S. subsecundum 1, S. teres +, Alnus viridis –, Carex canescens +, Potentilla erecta 1.
- 34 Val Viola, Poschiavo, 2240 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Ctenidium molluscum –, Drepanocladus revolvens –, Fissidens adiantoides –, Kiaeria falcata –, Schistidium alpicola –, Carex fusca –, Potentilla erecta –,
- 35 Val Viola, 2395 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Aulacomnium palustre –, Cephalozia ambigua –, Drepanocladus revolvens –, Juncus triglumis –.
- 36 Alps da Buond, Pontresina, 2190 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Quarzporphyr.  
Tetraplodon mnioides –, Galium pumilum –, Taraxacum sp. –.
- 37 Bernina suot, Pontresina, 2260 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Paraschiefer.  
Kiaeria falcata –, Saccobasis polita 1.
- 38 Bernina suot, 2290 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.
- 39 Firnalpeli, Engelberg OW, 1720 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Peltia neesiana –, Solenostoma cordifolium +, Epilobium alsinifolium r, Viola biflora r.
- 40 Firnalpeli, 1760 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Saccobasis polita –, Campanula scheuchzeri –, Veratrum album –.
- 41 Feldberg, Schwarzwald, 1350 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
Acrocladium cuspidatum –, Atrichum undulatum –, Climacium dendroides –, Peltia neesiana –, Riccardia multifida –, Sphagnum subsecundum –, Anthoxanthum odoratum +, Briza media r, Calluna vulgaris –, Caltha palustris –, Chrysanthemum leucanthemum –, Cirsium sp. r, Juncus squarrosus +, Lotus corniculatus r, Potentilla erecta –.
- 42 Seebuck, Feldberg, 1450 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
Polytrichum formosum –, Rhacomitrium protensum –, Sphagnum palustre 1, Carex flava (demissa) –, C. panicea r, Festuca ovina –, Meum athamanticum r, Selaginella selaginoides r, Swertia perennis –.
- 43 Hohe Mut, Obergurgl, 2220 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
Saccobasis polita 1, Selaginella selaginoides –.

Tabelle 24

<u>Blindio-Scapanietum uliginosae</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Assoziations- und Verbandscharakterarten :																					
Scapania uliginosa	1	4	3	3	2	1	5	2	4	4	3	4	3	1	3	4	3	3	3	4	4
Scapania undulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	r	-	-	3	-	-	-
Philonotis seriat	-	-	2	-	-	+	1	1	+	-	-	+	-	-	+	-	1	1	1	2	1
Plectocole obovata	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordnungs- und Alassencharakterarten :																					
Saxifraga stellaris	r	-	2	+	-	+	-	1	+	-	1	+	+	1	-	1	+	1	-	+	-
Anisothecium palustre	r	-	2	1	-	+	1	+	1	-	2	-	-	2	-	+	r	1	-	2	-
Blindia acuta	2	-	-	+	2	1	+	+	-	-	1	-	-	-	+	+	+	+	1	-	-
Carex frigida	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alchemilla coriacea	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Deschampsia caespitosa	-	-	1	1	+	2	1	1	+	-	1	1	1	1	-	+	1	1	+	1	1
Bryum pseudotriquetrum	-	-	+	-	-	-	r	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten des Cratoneurion :																					
Cratoneuron commutatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten der Salicetalia herbaceae :																					
Soldanella sp.	-	-	-	r	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1	-	-	+
Anethlia juratzkana	r	-	-	-	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten der Androsacetalia alpinae :																					
Luzula alpino-pilosa	+	1	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	+	-	+	+	1	-	+	+
Arten der Caricetalia fuscae :																					
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	1	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	r	-	r	1	3	1	+
Pinguicula vulgaris s.l.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Carex echinata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Trichophorum caespitosum	-	-	-	1	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juncus triglumis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Begleiter :																					
Ligusticum mutellina	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Rhacomitrium sudeticum	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania irrigua	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrostis alba	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
Campyllum protensum	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrostis rupestris	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirsium spinosissimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lophozia wenzelii	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nardus stricta	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Primula integrifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Solenostoma sphaerocarpum	2	+	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia ambigua	+	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riccardia pinguis	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flächengrösse (m2)	5	2	8	10	3	5	6	10	2	2	1	2	4	8	8	2	8	8	1	3	8
Gesamtdeckung (%)	60	80	80	70	50	40	80	40	80	70	70	70	60	30	30	80	50	80	80	90	60
Moose : Deckung (%)	60	75	70	50	50	20	70	20	70	70	50	60	40	20	30	80	40	70	70	80	50
Artenzahl	18	11	8	10	6	12	12	16	13	4	5	6	12	9	8	3	11	14	9	11	5
Phanerogamen : Deckung (%)	10	10	30	40	5	25	10	20	30	30	20	20	10	-	-	10	10	20	20	10	10
Artenzahl	10	9	6	23	9	20	5	14	12	2	10	8	11	13	1	4	7	12	9	13	10
Neigung (°)	5	10	30	10	15	25	5	10	10	-	20	5	20	15	5	5	5	20	5	20	10
Exposition	E	SE	SE	NE	SE	E	E	NE	NNE	-	E	SSE	S	S	S	SSE	NE	NE	NE	NW	NE
Quellwasser : pH	5,3	4,7	4,7	4,7	5,0	4,9	4,7	5,0	4,7	4,6	4,9	5,0	5,0	4,7	4,7	4,7	4,7	5,0	5,3	5,4	5,4
Temperatur (°C)	9	7	4	8	7	4	5	5	9	5	13	12	10	7	8	5	9	6	10	5	3
Härtegrad (dH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

0.5

**Blindio-Scapanietum uliginosae**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2340 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
Aulacomnium palustre –, Brachythecium turgidum –, Bryum mühlenbeckii +, Leontodon helveticus –, Salix helvetica –, S. herbacea +, Trifolium pallescens +.
- 2 Oberaar, 2355 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Aaregranit.  
Aulacomnium palustre –, Brachythecium turgidum –, Drepanocladus revolvens –, Kiaeria falcata +, Polytrichum commune r, Epilobium alpinum –, Anthoxanthum odoratum (alpinum) –, Veronica alpina –.
- 3 San Bernardino, 1670 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Orthogneis.  
Polytrichum formosum –, Rhacomitrium fasciculare +, Sphagnum quinquefarium –, Homogyne alpina –, Bellidiastrum michelii –, Parnassia palustris –.
- 4 Alp de Confin, San Bernardino, 1970 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Orthogneis.  
Solenostoma cordifolium +, Sphagnum subsecundum –, Eriophorum angustifolium +, Juncus alpinus –, Leontodon helveticus –, Parnassia palustris –, Primula integrifolia –, Taraxacum sp. –, Vaccinium uliginosum –, Veratrum album –.
- 5 Alp de Mucia, San Bernardino, 2225 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
Nardia compressa r, Oligotrichum hercynicum +, Bellidiastrum michelii +, Lycopodium selago r, Primula integrifolia –, Saxifraga aizoides +.
- 6 Alp Grialetsch, Sus GR, 2155 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Orthogneis.  
Hylocomium pyrenaicum –, Polytrichum alpinum –, Rhacomitrium canescens –, Campanula scheuchzeri –, Cardamine resedifolia, Carex fusca –, Epilobium alpinum –, Festuca rubra –, Gentiana bavarica –, Leontodon helveticus –, Ranunculus montanus –, Sagina saginoides r, Selaginella selaginoides –, Veratrum album –.
- 7 Alp Grialetsch, 2175 m ü.M., Wasser ziemlich fliessend, über Orthogneis.  
Brachythecium rivulare r, Dicranum mühlenbeckii –, Mnium serratum r.
- 8 Alp Grialetsch, 2205 m ü.M., Wasser rasch fliessend, über Mischgneis.  
Brachythecium rivulare +, B. glareosum –, Bryum schleicheri –, Dicranum bonjeanii –, Paraleucobryum longifolium –, Adenostyles glabra –, Bartsia alpina r, Cardamine amara –, Gentiana punctata –, Taraxacum sp. –, Vaccinium myrtillus r.
- 9 Dürrboden, Davos, 2260 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Paragneis.  
Barbilophozia floerkei +, Harpanthus flotowianus –, Hylocomium pyrenaicum –, Lophozia incisa –, Caltha palustris –, Ranunculus montanus –.
- 10 Radönt, Susch, 2470 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Mischgneis.
- 11 Val Grialetsch, Susch, 2480 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Mischgneis.  
Juncus jacquini –, Poa alpina –, Taraxacum alpinum –.
- 12 Dürrboden, Davos, 2580 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Mischgneis.  
Nardia compressa –, Epilobium alsinifolium –.
- 13 Val Viola, Poschiavo GR, 2265 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Aulacomnium palustre –, Hypnum arcuatum –, Scapania irrigua –, Sphagnum plumulosum 2, S. quinquefarium 1, Leontodon hispidus –.
- 14 Val Viola, 2275 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paraschiefer.  
Drepanocladus revolvens –, Cardamine resedifolia –, Carex fusca –, Vaccinium uliginosum –.
- 15 Alps da Buond, Pontresina, 2190 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Quarzporphyr.  
Marsupella emarginata –, M. sphacelata –.
- 16 Alps da Buond, 2190 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Quarzporphyr.
- 17 Bernina suot, Pontresina, 2240 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paraschiefer.  
Calypogeia trichomanis –, Sphagnum dusenii +, S. quinquefarium 1, Epilobium alsinifolium r.
- 18 Schönwies, Obergurgl, 2235 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Calypogeia trichomanis –, Oncophorus virens r, Pohlia drummondii –, Polytrichum alpinum –, Carex fusca 1, Equisetum arvense –, E. variegatum –, Polygonum viviparum –, Selaginella selaginoides –.
- 19 Schönwies, 2235 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Harpanthus flotowianus 1, Oncophorus virens r, Saccobasis polita 1, Carex fusca 1.
- 20 Schönwies, 2235 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Paragneis.  
Brachythecium glareosum –, Harpanthus flotowianus 1, Saccobasis polita 1, Epilobium alsinifolium –, Homogyne alpina –, Polygonum viviparum –, Selaginella selaginoides –.
- 21 Hohe Mut, Obergurgl, 2260 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Paragneis.  
Lophozia opacifolia +, Cerastium cerastoides –, Homogyne alpina –, Taraxacum sp. –.

Tabelle 25

<u>Nardietum compressae</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ass.- und Verbandsch.arten :												
Nardia compressa	4	2	3	1	2	3	3	3	4	2	3	3
Scapania undulata	1	1	.	1	2	-	2	.	.	3	.	.
Philonotis seriata	+	.	-	1	.	.	+	+	2	.	+	.
Marsupella sphacelata	.	r	.	-	.	1	-	-	.	.	.	.
Ordnungs- und Klassench.arten :												
Saxifraga stellaris	r	+	-	-	.	-	1	+	+	.	+	-
Blindia acuta	1	1	.	.	1	1	.	.	.	2	3	1
Carex frigida	r	.	.	r	+	1	.	.	.	-	.	-
Anisothecium palustre	-	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	+
Deschampsia caespitosa	.	+	.	1	.	+	.	r	+	-	-	1
Arten der Salicetalia herbaceae :												
Oligotrichum hercynicum	-	-	.	.	.	+	.	+	.	.	+	r
Anthelia juratzkana	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.
Arten der Androsacetalia alp. :												
Luzula alpino-pilosa	.	.	.	.	.	-	2	.	1	.	1	.
Arten der Caricetalia fuscae :												
Drepanocladus exannulatus	-	1	2	3	r	1	1	r	+	.	.	.
Carex echinata	.	1	2	2	+	1	-	-	.	.	.	-
Trichophorum caespitosum	+	-	1	.	-	2	.	2	.	.	-	3
Viola palustris	.	-	1	1	.	-	+	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	.	-	2	r	-	+	.	.	.	.	.	.
Juncus filiformis	.	.	r	.	+	1	.	-	.	.	.	.
Begleiter :												
Nardus stricta	+	1	.	+	-	+	1	-	.	-	.	.
Rhacomitrium sudeticum	1	.	.	.	-	+	-	1	1	.	.	.
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	1	.	-	-	-	+
Primula integrifolia	.	.	.	.	.	.	.	-	.	1	+	-
Scapania irrigua	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	r
Lophozia wenzelii	.	-	.	-	-	.	-	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	.	-	+	1	.	-	.	.	.	.	.	.
Bryum mühlenbeckii	.	-	.	-	.	.	.	.	+	.	.	.
Agrostis rupestris	.	-	.	-	.	-	.	.	.	.	.	.
Flächengrösse (m2)	2	10	4	2	5	12	2	10	10	1	4	4
Gesamtdeckung (%)	95	50	100	70	70	75	80	60	90	80	80	70
Moose : Deckung (%)	50	35	70	60	45	50	60	50	90	80	75	40
Artenzahl	13	10	7	9	9	8	11	9	7	7	10	7
Phanerogamen : Deckung (%)	10	20	50	35	30	40	30	20	10	5	10	45
Artenzahl	9	12	7	12	8	13	6	11	9	6	7	14
Neigung (°)	30	20	25	5	10	30	30	10	15	35	10	50
Exposition	SSE	S	S	S	SSE	S	NE	SE	E	E	SE	SSW
Quellwasser : pH	5.0	5.0	4.7	4.6	5.0	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	4.7	5.1
Temperatur (°C)	11	17	17	9	18	8	13	12	5	12	12	16
Härtegrad (dH)				1	1			1				

Tabelle 25

**Nardietum compressae**

- 1 Oberaar, Grimsel, 2325 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
*Bryum pseudotriquetrum* –, *Oncophorus virens* –, *Plectocolea obovata* –, *Polytrichum alpinum* –,  
*Galium pumilum* (anisophyllum) r, *Lotus corniculatus* (alpinus) –, *Pinguicula vulgaris* +,  
*Salix helvetica* r, *Selaginella selaginoides* r.
- 2 Oberaar, 2325 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
*Sphagnum subsecundum* +, *Alchemilla pentaphyllea* +, *Epilobium alpinum* –, *Festuca rubra* r,  
*Homogyne alpina* –.
- 3 Oberaar, 2330 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
*Gymnocolea inflata* +, *Sphagnum subsecundum* 1, *Epilobium alpinum* +.
- 4 Oberaar, 2335 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Aaregranit.  
*Solenostoma sphaerocarpum* 1, *Agrostis alba* +, *Cirsium spinosissimum* r, *Homogyne alpina* r,  
*Veronica alpina* –.
- 5 Oberaar, 2335 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Aaregranit.  
*Calliergon sarmentosum* 1, *Lescurea radicata* r, *Carex fusca* 2, *C. paupercula* 1.
- 6 Oberaar, 2345 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Aaregranit.  
*Alchemilla coriacea* +, *Selaginella selaginoides* –.
- 7 Saas, Realp UR, 2290 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Aaregranit.  
*Lophozia incisa* –, *Polytrichum norvegicum* +, *Alchemilla pentaphyllea* +.
- 8 Alp de Mucia, San Bernardino, 2080 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
*Polytrichum alpinum* –, *Scapania paludosa* 2, *Sphagnum compactum* –, *Carex fusca* –,  
*Potentilla erecta* +, *Soldanella pusilla* –.
- 9 San Bernardinopass, 2145 m ü.M., Wasser mässig fliessend, über Paragneis.  
*Agrostis alba* –, *Cirsium spinosissimum* –, *Ranunculus aconitifolius* –, *Soldanella pusilla* –,  
*Viola biflora* –.
- 10 Alp de Mucia, San Bernardino, 2180 m ü.M., Wasser nicht fliessend, über Gneis.  
*Drepanocladus revolvens* +, *Rhacomitrium canescens* r, *Riccardia pinguis* –, *Campanula scheuchzeri* –.
- 11 Alp de Mucia, 2255 m ü.M., Wasser kaum fliessend, über Gneis.  
*Dicranum bonjeanii* –, *Marsipella emarginata* –, *Riccardia pinguis* –, *Scapania uliginosa* –,  
*Alchemilla fissa* –.
- 12 Alp Funtauna, S-chanfs GR, 2250 m ü.M., Wasser wenig fliessend, über Amphibolit.  
*Campylium protensum* –, *Plectocolea obovata* –, *Bartsia alpina* –, *Bellidiastrum michelii* 1,  
*Chrysanthemum alpinum* –, *Juncus jacquini* –, *Lotus corniculatus* (alpinus) –, *Parnassia*  
*palustris* –, *Selaginella selaginoides* –.