

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

Kapitel: Gesellschaften alpiner Bäche und Blockschuttquellen

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.02.2025

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

- 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 0–3⁰C. 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 alpiner 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 20⁰ 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 *Lescurea* 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. *Lescurea-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 *Lescurea*-Arten bestimmen den Aspekt dieser Assoziation. Zwischen den Standorten von *Lescurea 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 *Lescurea*-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-Philonotidalia.

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 *Brachythecium 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 *Lescurea-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.