

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

**Band:** 14 (1976)

**Heft:** 2

**Artikel:** Zur Vegetation alpiner Fließgewässer

**Kapitel:** Geographische Übersicht

**Autor:** Geissler, Patricia

**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:** 04.10.2024

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

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 Oberaar auf autochthonem Gestein und dessen Moränenschutt, die ich im Arbeitsgebiet von K. Ammann aufnehmen konnte, veranlassten

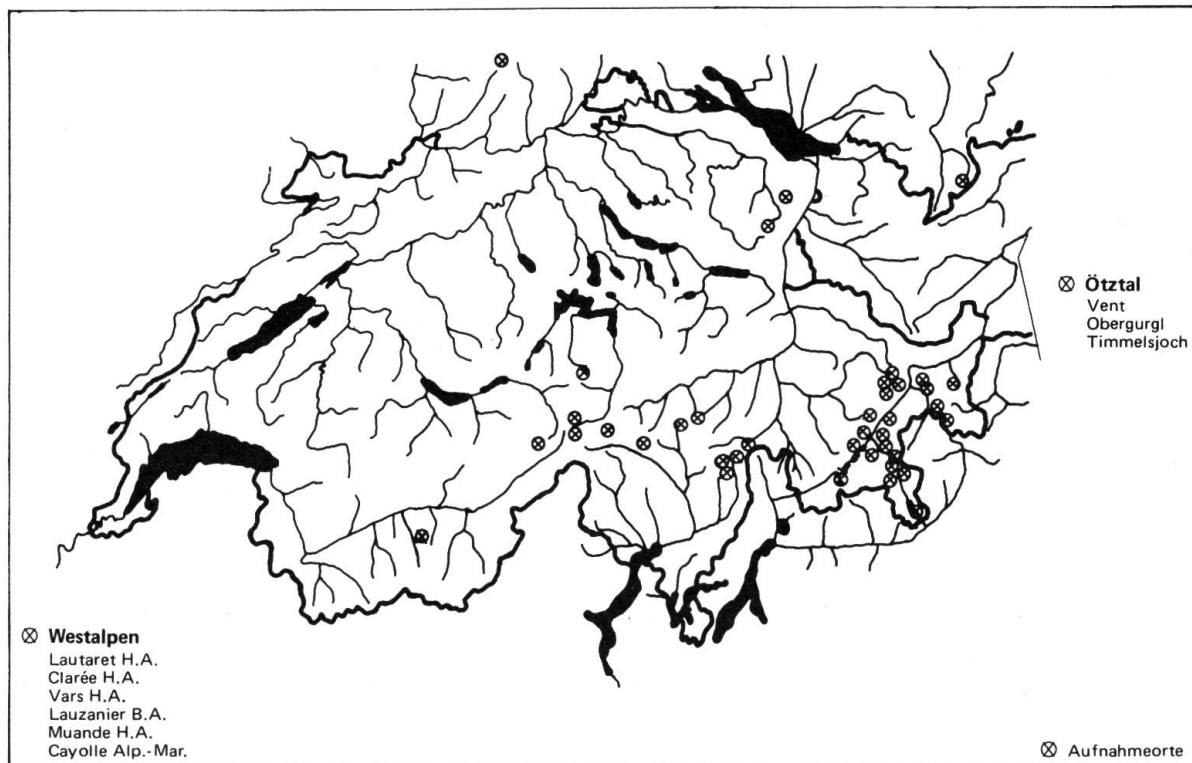


Abb. 1: Übersichtskarte des Arbeitsgebietes.

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 Standortfaktoren 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