Autökologische und systematische Beobachtungen an einigen charakteristischen Arten der Fliesswassergesellschaften

Objekttyp: **Chapter**

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

Band (Jahr): **14 (1976)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

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-Arabidetum 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 Bitterschaumkrautbestände, 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 5^0 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 Torfauflage 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 zuwenig 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 Genoekotyp 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.) Schwaegr.

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 Schwaegr.

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: $1^0 - 16^0$. 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, steinigen 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 0.5^0 dH. Es scheint, dass schon ein so geringer Karbonatgehalt, der das pH des Quellwassers kaum beeinflusst, das Gedeihen dieses Mooses 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, degradierter 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 1^0 – 20^0 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 dürftig.

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 1^0 bis auch einmal 20^0. 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 Blattohren 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. radicosa (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 humoseren 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 Torfauflage 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 Schmelzwassern, 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 Quellöchern 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 beigemengt, 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 Standortsmodifikationen 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 abstehende, manchmal sichelige und etwas einseitswendige, 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 7^0-12^0, im Mittel 5^0.

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.