Statische Darstellung der verbreitetsten Pflanzengesellschaften

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): **- (1921)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

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

4. Die Stufe der Carex curvula-Ass. (Curvuletumstufe). Haslital: 2250 — ± 2700 m. Aartal: ± 2400 — ± 2900 m (— 3050 m).

a) Curvuleta noch zusammenhängend (= obere alpine Stufe). Haslital: 2250—2500 m. Aartal: 2400 — ± 2700 m (— 2800 m).

b) Curvuleta nur noch in ganz günstigen Expositionen (= Subnivalstufe oder Pionierrasengürtel, vergl. Jos. Braun, 19). Haslital: 2500 — ± 2700 m. Aartal: ± 2700 — ± 3000 m.

5. Die nivale Stufe. Von der oberen Curvuletum-Grenze bis zu den höchsten Gipfeln.

6. Kapitel. Statische Darstellung der verbreitetsten Pflanzengesellschaften.

Es soll versucht werden, die statische Darstellung der Pflanzenvereine von der genetisch-dynamischen zu trennen. Dabei wird es nötig sein, die Besprechung gewisser Mischtypen, Subassoziationen und besonders der Assoziationsvorstufen und Pioniervereine auf den zweiten Hauptabschnitt zu versparen, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden[1]). Die Zusammenfassung der Assoziationen zu Assoziationsgruppen erfolgte nach vorwiegend floristisch-physiognomischen Gesichtspunkten.

I. Assoziationsgruppe der Hochsträucher.

Die Alnus viridis-Ass. (Alnetum viridis, Grünerlengebüsch). Die Grünerle ist im Gebiet verbreitet und häufig, besonders in den Lawinenrunsen, an den durchrieselten Schutthalden, den nordöstlich exponierten Felswänden zwischen Guttannen und Aerlenalp (Name!), wo die grössten Bestände zu finden sind; solche gehen im Haslital nicht über 2000 m hinauf, im Aartal steigen kleinere Bestände bis 2150 m. Typische Siedlungen sind selten, nach Brockmann (22) und Rübel (67) und meinen eigenen Beobachtungen ist dies auch anderwärts der Fall. Dagegen findet sich die Alpenerle vereinzelt und scharenweise in Hochstauden- und Zwergstrauch-Vereinen und bildet mit ihnen Assoziationskomplexe.

---

[1]) Die meisten Artenlisten der Siedlungsbeispiele werden im genetisch-dynamischen Abschnitt (Kapitel 7—9) näher besprochen.

Siedlungsbeispiel: Sonnige Aar beim «Bärenbühl». 1900–1950 m, S-Exp., 20—30° Neigung. Schutt, von Bächlein durchrieselt.

Vereinstreue Art = Ch_1:
1 Streptopus amplexifolius

Vereinsfeste Arten = Ch_2:
5—6 Agrostis tenella
9—10 Alnus viridis
1 Ranunculus breyninus

Vereinsholde Arten:
1 Athyrium alpestre
2 Dryopteris spinulosa
1 » dilatata
1 » Oreopteris
1 Milium effusum
1 Veratrum album
2 Viola biflora
2 Oxalis Acetosella
1 Vaccinium Myrtillus
Aneura palmata
Mnium punctatum
Rhodobryum roseum
Pseudoleskea radicosa
Brachythecium reflexum
Pterygophyllum lucens

Uebrige Arten:
1 Rubus idaeus
0—2 Lonicera coerulea
1 Rhododendron ferrugineum
1 Calamagrostis villosa
2 Deschampsia caespitosa
1 Majanthemum bifolium
1 Rumex arifolius
1 Silene vulgaris
1 Caltha palustris
1 Geranium silvaticum
1 Hypericum maculatum
1 Peucedanum Ostruthium
1 Galeopsis Tetrahit
1 Phyteuma betonicifolium
1 Adenostyles Alliariae
1 Solidago Virga-aurea
2—3 Cirsium spinosissimum
Polytrichum commune
Hylocomium splendens

Pinus montana f. prostrata, die Legföhre, tritt als bodenvage Art an Felswänden, auf Rundhöckern mit Calluna, in Sümpfen, im Alpenrosengebüsch, in lichten Fichten- und Arvenbeständen auf und bildet, in Herden auftretend, lockere Verbände mit anderen Assoziationen (= Assoziationskomplexe). Im Haslital steigt sie bis 2050 m, ausnahmsweise bis 2100 m, im Aartal ist sie spärlich vorhanden (vergl. Hess, 43, p. 77).

Die Salix helvetica-Ass. (Grauweidengebüsch). Salix helvetica ist die dominierende Art des Vereins, sie ist zwischen 1800 und 2400 m verbreitet, fehlt aber in ausgesprochen sonniger Exposition; am häufigsten ist sie im Aarboden und den schattseitig angrenzenden Abhängen, sowie am Grimselpass. Wo Salix glauca, die viel seltener ist, aber ebenso hoch steigt (nur im Aartal!), hinzutritt, haben wir den typischen Verein vor uns. Dieser bewohnt eine Zone, die vom Grimselpass am Nordhang der Siedelhornkette sich hinzieht und am Nordabhang des Vorderen Zinkenstockes ausläuft (vergl. die Karte!). Zwischen Trübtenbach und Oberaarlamm ist die Assoziation am schönsten ausgebildet. Höhenausbreitung: 2000 bis 2250 m, also Rhodoretumstufe und unterer Teil der Nardetumstufe[1]).

[1]) Die Angaben von Hess (43, p. 90) sind in unserem Sinn zu ergänzen.

Siedlungsbeispiel: Oberaarlamm, grosse Schutthalde. NNW-Exp., 35—40° Neigung, 2150 m ü. M. Paragneis, Schiefer, Aplite. Höhe des Gebüsches 1—1,5 m, Länge der fast liegenden Aeste 1,5—2,5 m.

Vereinstreue Art = Ch_1:
2 Salix glauca

Vereinsfeste Arten = Ch_2:
8 S. helvetica
1 S. hastata

Vereinsholde Arten:
2 Agrostis tenella
3 Festuca nigricans
1 Alnus viridis
1 Salix arbuscula
2 Gentiana punctata

Vereinsvage Arten:
1 Calamagrostis villosa
1 Anthoxanthum odoratum
1 Phleum alpinum
1 Veratrum album
2 Viola biflora
2 Peucedanum Ostruthium
2 Ligusticum Mutellina
2 Soldanella pusilla
2 Gentiana purpurea
1 Lonicera coerulea
1 Adenostyles Alliariae
1 Solidago Virga-aurea
1 Cirsium spinosissimum
1 Achillea macrophylla

Vereinsfremde:
Arnica montana
Homogyne alpina (st.)

Anderwärts notierte ich in diesem Verein:

S. Myrsinites
Myosotis pyrenaica alpestris
Ranunculus geraniifolius
Alchemilla coriacea
Veronica alpina
u. a.

Dieser Verein ist meines Wissens in der Schweizer Literatur noch nicht ausführlich beschrieben worden. Binz (17, p. 30) erwähnt aus dem Binnental «geschlossene Bestände von Salix helvetica, denen S. glauca in einzelnen Beständen beigemischt ist» (vergleiche ferner Lüdi, 54, p. 283). Auf jeden Fall verlangt er ein feuchtes, nebliges Lokalklima, einen frischen Boden und lange Schneebedeckung. Salix helvetica ist ziemlich frostempfindlich. An der obern Grenze des Vorkommens werden die Weiden immer niedriger, so dass im Spätsommer die zierlichen violetten Rispen von Festuca nigricans und Agrostis tenella über das silbergraue Laub der Weiden hervorgucken.

Die Weiden sind auch sonst im Gebiet häufig (vergl. das Artenverzeichnis, p. 27), sie bilden besonders im Aarboden entlang dem nordexponierten Abhang grosse Bestände, dringen aber auch längs der Seitenbächlein und der Grundwasserquellzüge im Aarboden bis in das innere, junge Schotterfeld vor. Stellenweise erreichen sie bedeutend mehr als Mannshöhe. Den Rang von Assoziationen verdienen diese Bestände nicht, weil ihr Unterwuchs wechselt und nicht charakteristisch ist. Man kann sie als Synusien zweiten Grades im Sinne von Gams (38) auffassen; nennen wir sie **Saliceta mixta.**

Nach dem Grade der Häufigkeit geordnet beteiligen sich fast immer folgende Arten an diesen Beständen:

Salix hastata	S. purpurea	S. nigricans
S. helvetica	S. daphnoides	S. pentandra
S. appendiculata	S. phylicifolia	S. arbuscula

Als Unterwuchs findet sich auch die S. helvetica × herbacea = S. ovata Séringe.

II. Die Assoziationsgruppe der Zwerg- und Spaliersträucher.

Die Assoziationen dieser Gruppe lassen sich so aneinanderreihen, dass man diejenige mit dem grössten Bedürfnis an lange Schneebedeckung und an einen möglichst feuchten Boden vorausnimmt und im Gegensatz dazu die windhärteste und an längste Schneeentblössung angepasste Assoziation an das Ende stellt:

a) Die Vaccinium Myrtillus-Subass.
b) Die Rhododendron ferrugineum-Ass.
c) Die Vaccinium uliginosum-Subass.
d) Die Calluna vulgaris-Ass.
e) Die Loiseleuria procumbens-Ass.

Die Bestände, welche von **Arctostaphylos Uva ursi** und von **Vaccinium Vitis Idaea** gebildet werden, sind jeweilen in a und b eingestreut.

Die Rhododendron ferrugineum-Ass. (Rhodoretum ferruginei, Alpenrosengebüsch) findet man auf den zur Ruhe gekommenen Blockschutthalden am Fuss der Trogwände, so auf der Schattseite des Unteraartales und stellenweise in grosser Ausdehnung zwischen Spitallamm und Gerstenegg, ferner am Abhang des Schaubhorns zum Gelmersee.

In nebenstehender Tabelle sind die Ergebnisse von 15 Siedlungsaufnahmen vereinigt. Ausser 10 eigentlichen Rhodoretumsiedlungen sind der Tabelle eingeordnet: 3 Siedlungen der Heidelbeer-Subass., eine Siedlung, die einen Pinus montana-Rhododendron-Komp. darstellt, und eine Siedlung der Calamagrostis villosa-Subass. Die erste Zahl gibt das Maximum und Minimum der Abundanz (Skala 10—1) an, eingeklammerte Zahlen bedeuten ein abweichendes Verhalten in der Vaccinium-Variante (V), im Pinus-Rhododendron-Komp. (P) oder in der Calamagrostis-Subass. (C). Die zweite Zahl gibt an, in wie vielen von den 15 Siedlungen die Art vorkommt; ein (C!) hinter der Zahl bedeutet, dass die betreffende Art in der Calamagrostis-Siedlung fehlt. Sechs Beispiele stammen aus dem Unteraartal, worunter die einzige Calamagrostis-Siedlung; der Pinus montana-Rhododendron-Komplex wurde auf einem grossen Bergsturz am Gelmersee (± 1880 m) notiert, die übrigen Aufnahmen verteilen sich auf das Haslital zwischen 1600 und 1900 m Meereshöhe.

[1])	Athyrium alpestre	1	10	
	Dryopteris spinulosa	1	11	C!
	» dilatata	1	6	C!
	» Filix mas	1	5	C!
	» Phegopteris	1	2	C!
	» Linnaeana	1	2	C!
	» Lonchitis	1	2	C!
	Blechnum Spicant	2—1	6	C!
Ch_2	Lycopodium annotinum	3—1	5	C!
	» Selago	1	3	C!
	Pinus montana f. prostrata	1 (4 P)	5	C!
	Juniperus communis montana	2—1	14	
	Larix decidua	1	5	
	Agrostis tenella	2—1	10	
Ch_2	Calamagrostis villosa	4—1 (8 C)	13	
Ch_2	Deschampsia flexuosa	3—1	15	
	Anthoxanthum odoratum	2—1	12	
	Poa Chaixi	1	3	
	Festuca rubra commutata	2—1	8	
	Nardus stricta	1	6	C!
Ch_2	Carex aterrima	1	3	
	» pallescens	1	3	
	» sempervirens	1	2	
Ch_1	Luzula silvatica	2—1	6	
	Veratrum album	1	7	
	Alnus viridis	1	6	
	Silene vulgaris	2—1	8	
Ch_2	Rubus idaeus	2—1	5	
Ch_2	Sorbus aucuparia	3—1	12	C!
	Potentilla erecta	2—1	9	
	Oxalis Acetosella	2—1	4	C!
	Viola biflora	3—1	10	C!
	Empetrum nigrum	3—1	7	
	Hypericum maculatum	1	7	
Ch_2	Astrantia minor	2—1	10	C!
Ch_2	Rhododendron ferrugineum	9—5 (—4 V — 1 C)	15	
	Vaccinium Myrtillus	7—4 (9 V)	15	
	» Vitis idaea	2—1	15	
	» uliginosum	3—1	13	C!
	Calluna vulgaris	3—1	5	
Ch_2	Gentiana purpurea	2—1	14	C!
	Euphrasia versicolor	1	8	
Ch_1	Melampyrum silvaticum	1	8	C
Ch_2	» pratense	1	7	
	Campanula Scheuchzeri	2—1	13	
	Phyteuma betonicifolium	1	7	C!
	Homogyne alpina	3—1	14	
	Prenanthes purpurea	1	3	
	Solidago Virga-aurea	2—1	15	
Ch_2	Hieracium murorum	2—1	12	

[1]) Die Kennzeichnung der Charakterarten gilt nur für die Rhododendron-Ass.

Folgende Moose und Flechten treten zudem im Rhodoretum als Konstanten auf:

		Ch_2	Lobaria linita
Ch_2	Hylocomium splendens	Ch_2	Peltigera aphthosa
Ch_2	» Schreberi		» canina
	Dicranum scoparium		Cladonia rangiferina
Ch_2	Lophozia Floerkei	Ch_2	» furcata
Ch_1	» gracilis		» gracilis
			» crispata

Die Besprechung dieser Zusammenstellung wäre eine unvollständige, wenn nicht an dieser Stelle auch die heutigen Vorkommnisse der Nadelbäume im Verbreitungsgebiet des Rhodoretums Berücksichtigung fänden. Ferner muss ich mir hier eine Inkonsequenz gestatten und einige genetische Fragen streifen, indem ich zugleich die Frage der früher wahrscheinlichen Bewaldung diskutiere.

Die Arven- und Lärchenbestände im Unteraartal (vergl. Lit. 35) sind für die Kenntnis der Verteilung der Zwergstrauchvereine von besonderem Interesse.

Die Arven und Lärchen bilden heute im Unteraartal noch recht stattliche Bestände, von denen uns die Abbildung 6 (Taf. V) einen Ausschnitt zeigt. Diese Gruppe von schönen Stöcken steht nordwärts vom Bärenbühl zwischen 1880 und 2070 m ü. M. (vergl. die Karte 1 : 50,000). Einige Arven eines zweiten Bestandes oberhalb der Gletscherzunge sind auf Tafel I zu sehen, sie wachsen dort auf den südexponierten, schmalen Gesimsen der sonst glatt polierten Trogwand bis auf 2100 m Meereshöhe. Auf der Schattseite des Unteraartales stehen nur wenige Bäume (bis 2080 m ü. M.), dagegen findet man dort im Gebüsch hie und da gesägte Strünke von einem Durchmesser bis zu 90 cm. Der Aufwuchs der Arven und Lärchen ist ein erfreulicher, junge Bäume sind zahlreich vorhanden. Genaue Angaben über den Zustand dieser Arven-Lärchenbestände findet der Leser in meinem Aufsatz in der Zeitschrift für Forstwesen (35). Demselben ist eine Tabelle beigegeben, welche die Ergebnisse einer nach forstwirtschaftlichen Methoden gemachten Auszählung und Ausmessung der Bestände enthält.

Auch im Haslital stehen noch einige Arven an der Gerstenegg zwischen Handegg und Räterichsboden, ferner beim «Gelmer Kragen». Doch zeigen sie nicht den schönen Wuchs der Stämme vom Aartal und stehen bedeutend tiefer (1700 m ü. M.).

Wo die Bäume dichter stehen, wird die Alpenrose mehr durch die Heidelbeere ersetzt. Immerhin ist **die Vaccinium Myrtillus-Subass.** im Aartal nicht so verbreitet wie im oberen Haslital, wo sie stellenweise auffallend häufig ist, und wo die Heidelbeere besonders an den vielen Lawinenschlagstellen reichlich und üppig fruchtet. An sonnigeren trockeneren Stellen verdrängt **die Calamagrostis villosa-Subass.** das Heidelbeergebüsch. Das Reithgras durchsetzt besonders in der Sonnigen Aar das Alpenrosengebüsch bis zu 2100 m, also zu der Höhe, wo die obersten Arven stehen, ziemlich stark. Noch auffälliger ist allerdings das Dominieren von Calamagrostis villosa an der Maienwand, wo 5—7 m hohe Arven noch auf 2120 m Meereshöhe stehen. Hier wie in der Sonnigen Aar sind die Calamagrostis-Rasen durch das Auftreten vieler Hieracien, worunter H. flammans und H. picrioides, ferner von Hypochoeris uniflora und Crepis conycifolia charakterisiert. Die Ansprüche von Calamagrostis villosa werden auch dadurch gekennzeichnet, dass dieses Gras im nahen Lärchen-Fichtenwald, nördlich von Oberwald zwischen 1700 und 2000 m, auf weite Strecken in fast reinem Bestand den Unterwuchs bildet. Dieses Verhalten wird auch von Rübel (67) für das Berninagebiet angegeben. Ob sich nun die Calamagrostis-Rasen so lange erhalten, dass man sie als Zeiger früherer Bewaldung betrachten darf, wage ich nicht zu behaupten. Die Uebereinstimmung der an Calamagrostis villosa reichen Alpenrosengebüsche des obern Haslitales zwischen 1600 und 1800 m, die also ebenfalls die durch den Menschen und durch die Lawinen entwaldeten Gebiete bewohnen, mit den im Unteraartal zwischen 1850 und 2050 m vorkommenden, ist sehr gross.

Der Unterwuchs dieses von Betula alba L. (meistens B. pubescens ssp. tortuosa (Ledeb.) Schneider em. Morgent., ferner Mischformen mit B. verrucosa Ehrh.) reichlich durchsetzten Arven-Lärchenwaldes im Unteraartal bestund sicher aus einem an Calamagrostis villosa reichen Alpenrosen-Heidelbeer-Gebüsch, in dem Sorbus aucuparia und Salix appendiculata jedenfalls ziemlich häufig waren.

Während im Haslital und auf der Schattseite des Unteraartales die Lawinen das Aufkommen des Waldes hauptsächlich hinderten, ist die Vernichtung des Waldes in der Sonnigen Aar wohl ausschliesslich den menschlichen Eingriffen zuzuschreiben. Ueber die historischen Tatsachen, die dieses Verschwinden begreiflich machen,

wird in Lit. 13, 35 und 42 berichtet. Eine kleine Illustration dazu bietet uns die Abbildung 12 auf Tafel IX. Diese zeigt uns das Innere einer der vier Alphütten («Ghälter»), in denen ich insgesamt 270 Arvenstämme zählte, von denen 20 einen mittleren Durchmesser von 40—60 cm, die übrigen einen solchen von 15—30 cm besassen. Dazu kamen noch eine stattliche Zahl von Birkenstämmen mit einer mittleren Dicke von 15 cm. Einzig diese Stämme bilden zusammen schon einen stattlichen Bestand. Blickt man von diesen Alphütten aus auf den Hang, so fällt einem auf, wie in einem gewissen Umkreis um die Hütten jeglicher Baumwuchs fehlt, die beiden oben erwähnten «Waldreste» sind ungefähr gleich weit von den Hütten entfernt.

Wenn heute die Rhododendron-Assoziation im Unteraartal, an der Maienwand und an den Südhängen der Siedelhornkette allgemein bis zu 2150 m Meereshöhe hinaufsteigt, bis zu welcher Höhe in den drei Gebieten allgemein auch die Lärchenkrüppel sich finden, so darf man wohl die ehemalige Waldgrenze für die drei Gebiete zwischen 1950 und 2000 m annehmen. Auffallend ist das Fehlen der Fichte als Baum im Unteraartal, während im obersten Haslital Fichte, Lärche und Arve gleich hoch (1880 m ü. M.) ansteigen.

Man muss sich fragen, ob die obere Grenze des Arven-Lärchenwaldes im Unteraartal der Fichtenwaldgrenze im Haslital gegenübergestellt werden darf. Der Arven-Lärchengürtel befindet sich in den durch einen kontinentaleren Klimacharakter ausgezeichneten Tälern der Zentralalpen über dem Fichtengürtel. Unser rekonstruierter Arven-Lärchenwald ist eine Ausstrahlung dieses Areals der Zentralalpen. Nach Kasthofer (47) ist er auch von Fichten durchsetzt gewesen, und da umgekehrt die Arven im Haslital mit den Fichten gleich hoch steigen, so darf man vielleicht doch sagen, dass in denjenigen Gebieten, die auf der Grenze zwischen ozeanischen und kontinentalen Klimaprovinzen sich befinden, die Waldgrenze als eine einheitliche Erscheinung gewertet werden darf.

* * *

Während ich mit Lüdi (54) die Heidelbeergebüsche und die Calamagrostis-Rasen als Subassoziationen zum Rhodoretum stelle und ferner die spärlich auftretenden Spaliere von Vacc. Vitis idaea und Arctostaphylos Uva ursi nur als eingestreute Bestände betrachte, ist nach meiner Ansicht die Assoziation von Calluna vulgaris ein selbständiger Verein.

Die Calluna vulgaris-Ass. (Callunetum) zeigt eine gewisse oekologische und floristische Verwandtschaft mit dem Nardetum, weshalb die Siedlungsbeispiele in der Tabelle der Nardus-Ass. eingeordnet werden (p. 53).

Siedlungsbeispiele:

16. Am Oberaarweg, 2200 m, 30° nach S geneigte Schutthalde. Calluna-Ass. wechselt mit Nardus-Ass., welche den tiefgründigeren Boden bedeckt.
17. Bächlitalriegel, 2180 m, S-Exp. Durchdringung von Callunetum und Semperviretum, ersteres auf den vorstehenden Gesteinsstufen, letzteres dazwischen im Schutt. Trockener, windexponierter Rücken auf Gneis.
18. Sonnige Aar, 2200 m. Schuttrücken in S-Exp., sehr trocken, daneben in den Gräben Nardetum.
19. Vordergrimsel, 2450—80 m, WSW-Exp., gestufte Schutthalde auf Fels, sehr trocken.

Zu den in der Tabelle aufgeführten Konstituenten kommen hinzu:
4 mal: Sempervivum montanum, Vacc. Myrtillus, Potentilla erecta.
3 mal: Poa violacea, Vacc. Vitis idaea, Leontodon hispidus.
2 mal: Juniperus comm. montana, Empetrum, Gentiana solstitialis, Campanula Scheuchzeri.

In der Rhodoretumstufe ist ein ausgesprochenes Callunetum nur auf anstehendem Fels und Sandboden zu finden, es besteht dann aber zur Hauptsache aus Reinbeständen von Calluna mit Cladonien. Freilich kommt es auch häufig vor, dass Calluna dem Alpenrosengebüsch stark beigemischt ist, doch sind solche Vorkommnisse als Varianten des Rhodoretums zu betrachten. An der obern Grenze des Rhodoretums tritt das Heidekraut mit Empetrum oder im Spalier von Loiseleuria mit Vaccinium uliginosum auf. Es sind Mischbestände, die am besten den Namen Empetreto-Calluneta verdienen, die aber nichts Charakteristisches sind. Wo sich die Calluneta in der Rhodoretumstufe weiter ausbreiten, findet man an denselben oder den benachbarten Einzelstandorten meist auch das Nardetum in grösserer Ausdehnung. In der Nardetumstufe (vergl. Nr. 16—19, Tab. III u. p. 53) fällt das Callunetum deshalb auf, weil Calluna in sonnigen, trockenen Halden das einzige vereinsbildende Gesträuch ist. Die seltenen Spaliere von Arctostaphylos Uva ursi treten gegenüber diesen zurück. Wenn die in der Nardetumstufe vorkommenden Callunagebüsche durch Poa Chaixi charakterisiert sind, so gibt sich die Assoziation von Calluna in der Rhodoretumstufe durch das reichliche Auftreten der Flechten, besonders der Cladonien zu erkennen. Ausser Cladonia silvatica sind es: C. Floerkeana, C. bellidiflora, C. pyxidata u. a., die im Rhodoretum selten sind.

Tabelle I.

Die Loiseleuria procumbens-Ass. (Nr. 1—8) und die Varianten der Vaccinium uliginosum-Subass. (9—14)[1].

	[2])	1	2	3	4	5	6	7	8	[3])	9	10	11	12	13	14
Loiseleuria procumbens	4	6	6	5	8	5	8	7	7	3	3	—	2	—	2	2
Vacc. uliginosum . . . +	3	3	2	3	5	4	5	6	3	3	9	8	8	8	5	3
» Myrtillus	2	2	1	2	1	3	2	4	2	2	—	3	1	3	3	1
Carex curvula . . . . +	3	6	3	3	6	3	1	2	—	2	1	—	—	2	1	1
Leontodon pyrenaicus . +	2	3	2	—	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
Avena versicolor . . . +	3	1	2	–	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2
Cetraria islandica[4]) . . +	3		5	3		+	+	+	2	2	+				1	3
» cucullata . . .	4		4	5		+	+	—	2	2	—				1	—
» nivalis . . .	4		3	—			+	+	1	3	—				1	2
Cladonia silvatica[4]) . . +	3	9	2	7		+	+	+	3	2	+	5	5	3	1	3
» alpestris . . .	4		1	1	7	+	—	—	—	5	—				1	1
» rangiferina .	1		2	1		+	—	1	1	2	+				2	1
» uncialis . . .	5		1	1		1	—	1	1	1	—				—	—
Alectoria ochroleuca[4]) .	4		2	2		2	1	2	2	2	1	—	—	—	1	—
» nigricans . .	5		+	+		+	+	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Moose total		2	3	4	4	2	7	4	4		10	8	8	9	9	7
Homogyne alpina . . . +	2	—	—	—	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
Salix herbacea . . . . +	2	2	1	1	—	—	2	—	—	1	—	—	1	3	—	1
Vacc. Vitis idaea . . .	2	—	1	1	—	1	2	1	1	1	—	2	—	—	2	1
Empetrum nigrum . .	3	—	—	3	5	2	—	—	2	4	1	6	2	2	4	3
Arctostaphylos alpina .	3	—	1	3	—	—	3	—	—	5	3	—	—	—	3	7
Polygonum viviparum . +	2	—	2	—	—	—	1	—	—	2	1	—	2	3	1	2
Primula hirsuta . . .	2	—	2	1	—	—	—	3	—	1	—	1	—	1	—	1
Phyteuma hemisphaer. . +	2	—	1	—	1	1	1	3	—	—	1	—	—	1	—	1
Hieracium alpinum . . +	3	2	1	—	—	1	—	—	1	3	1	1	—	1	1	1
Lycopodium Selago . . +	2	—	—	1	1	1	1	1	—	3	1	1	1	1	1	1
Deschampsia flexuosa .	2	—	—	—	1	3	—	2	1	—	—	1	—	—	1	2
Luzula lutea . . . . . +	3	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Juncus trifidus . . . . +	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astrantia minor . . .	2	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1
Ligusticum simplex . . +	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—
Carex brunnescens . .	2	—	—	—	—	1	1	2	1	3	—	—	—	—	1	—
Hieracium glaudulifer. . +	3	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—

+ bedeutet: auch im Curvuletum als Konstante (1. Kolonne).

[1]) Die Arten sind nach dem Grad der Konstanz im Loiseleurietum eingereiht. Die Konstanz wurde mit Hilfe sämtlicher Siedlungsaufnahmen bestimmt, die Anordnung nimmt auch Rücksicht auf weitere Aufnahmen und sonstige Beobachtungen. Dies gilt auch für die folgenden Tabellen.

[2]) In dieser Kolonne ist der Grad der Vereinstreue im Loiseleurietum angegeben. 5 = Ch_1, 4 = Ch_2 usw.

[3]) Grad der Vereinstreue in der Vaccinium ulig.-Subass.

[4]) Die Flechten wurden anfänglich nur summarisch notiert.

Die Loiseleuria procumbens-Ass. (Loiseleurietum) ist ein im ganzen Gebiet weit verbreiteter Verein.

Siedlungsbeispiele:

1. Südhang des Kl. Siedelhorns bei 2450 m, SO-Exp. Anstehender Fels mit Grus und Feinerde.
2. Grimsel, Hausegg, 2250 m, Rundhöcker mit Schuttmulde.
3. Grimsel, beim Kessiturm, 2170 m, flach nach N geneigte grosse Fläche, am Rand von dichter Moos- und Flechtenborde umsäumt, zu innerst Hylocomium Schreberi!, Dicranum albicans!, nach aussen Rhacomitrium lanuginosum!, Conostomum boreale, Pleuroschisma tricrenatum, Lophozia quinquedentata, Sphenolobus minutus!, Ptilidium ciliare!.
4. Grimsel, P. 2094, westl. von Spitallamm, nach N geneigte Fläche, auf der südexp. Gegenfläche Curvuletum, am Rande Juniperusbestände.
5. Grimselalp, 2200 m, SO-Exp.
6. Grimsel, 2020 m, NW-Exp., mit Hylocom. splendens durchwirkte, an sphagnöse Vacc. uliginosum-Ass. angrenzende Siedlung. Sphagnum acutifolium, Hylocom. Schreberi, Dicranum scop., Carex magellanica.
7. Grimsel, Nollen, 1940 m, NW-Exp., von Cladonien und Cetrarien gelbgrau gefärbte Teppiche, mit Eriophorum vaginatum, Polytrichum juniperinum.
8. Grimsel, ob. Rätrichsboden, 1760 m, WNW-Exp., 20—25° Neigung, 20 cm Rohhumus auf Schutt und Fels, mit Eriophorum vaginatum, sehr reduzierten Rhododendron- und Calluna-Sträuchlein, von Empetrumbestand umsäumt, dem die Cladonien fehlen. Polytrichum juniperinum!, Hylocomium splendens u. H. Schreberi!, Rhytidium rugosum!

Die bei Siedlung 3 und 8 mit (!) hervorgehobenen Moose treten am Rand der Siedlungen des Vereins ziemlich konstant auf.

Die tiefsten typischen Vorkommnisse treten im obersten Haslital schon bei 1750 m auf, im Aartal reicht die Assoziation bis zu 2500 m Meereshöhe, und zwar sind die obern Grenzen in den beiden extremen Expositionen nicht sehr verschieden. Die Rundhöcker um die Grimselpasshöhe, auf der Terrasse des Trübtensees, die vorspringenden Schulterrücken tragen an den windexponierten Stellen überall ausgedehnte Azaleenteppiche. Es sind die Oertlichkeiten, wo die rauhen, oft nebelführenden Passwinde am häufigsten vorbeistreichen. Trockene, sonnige Abhänge wie die Sonnige Aar, die Miseleneggen und die Oberaar-Sonnseite tragen den Verein erst bei 2300—2500 m Höhe auf vorspringenden Rippen und nur spärlich. Die Azalee selber erreicht an den Miseleneggen bei 2820 m in Südwestexposition den höchsten Standort. Rübel gibt an, dass im Berninagebiet die Arven- und Lärchenkrüppel gleich hoch steigen wie das Loiseleurietum. In unserem Gebiet trifft das nicht zu; das Loiseleurietum steigt um

300—350 m höher. Es scheint also, als ob dieser Verein in unserem Gebiet relativ höher steige als im Berninagebiet. Für unser Gebiet ist wohl die Annahme richtig, dass in einem extrem feuchten, windigen Klima die obere Grenze des Loiseleurietumgürtels nicht in dem Masse herabgedrückt wird wie die andern Vegetationsgrenzen. Oder anders ausgedrückt: Das Loiseleurietum ist ein an das Klima des Gebietes bestangepasster Verein, deshalb sehr konkurrenzkräftig und so hoch ansteigend. Vom Nägelisgrätli über den Grimselpass zum Siedelhorn und hinüber zur Zinkenstockkette und zur Ewigschneehornkette liegt die Höhengrenze bei ± 2500 m, währenddem wir für alle andern Vereine[1]) von der Passlücke weg nach Osten und Westen ein mächtiges Ansteigen konstatieren können. Um solche Tatsachen richtig zu beurteilen, sind monographische Bearbeitungen ein- und derselben Assoziation über grosse Gebiete auszudehnen, in einem so engen Gebiet wie dem unsrigen, wo die Gegensätze so nahe zusammenstossen, können sie nicht ganz erklärt werden. Nach Fries (36, p. 68) gehört die «Azalea procumbens-Lichen.-Ass.», wie er einen in Lappland ähnlich ausgebildeten Verein nennt, in die «Regio alpina», geht also auch dort bedeutend über die Baumgrenze hinaus.

Die Vaccinium uliginosum-Subass. tritt uns in drei Varianten entgegen:

a) Die Hylocomium-reiche Vacc. ulig.-Subass. auf nordexponierten, mässig feuchten Schutthalden und Felsköpfen. Die Reiser sind meist von Hylocomium splendens und H. Schreberi ganz durchdrungen.

Siedlungsbeispiele (Tab. I, p. 44):

9. Grünbergli am Unteraargletscher, 2400 m, gestauter Schutt, feucht. Eingestreut: Salix helvetica, S. retusa, Festuca viol. nigricans.
10. Haslital, am Weg nach Bächlisboden, auf Rundhöckerfläche, 2000 m, NO-Exp. Eingestreut: Pinus montana, Rhododendron und Calluna, aber kümmerlich, Melampyrum pratense.
11. Grimselpass, N-Hang, 2160 m, Schutt zwischen Rundhöckern, mit Salix helvetica, S. glauca und S. arbuscula durchsetzt. Eingestreut: Salix retusa und S. reticulata, Gentiana purpurea, Carex nigra.

b) Die Sphagnum-reiche Vacc. ulig.-Subass. auf nord- und ostexponierten Rundhöckern in der Zone der grössten Nebelhäufigkeit. Carex magellanica und Sphagnum acutifolium sind Charakterarten.

---

[1]) Für das Rhodoretum ist dieses Ansteigen aus orographischen Gründen ausgeschlossen.

Siedlungsbeispiele (Tab. I, p. 44):

12. Grimselpass, N-Hang, 2000 m, NW-Exp. Die Stellen mit ausgereiftem Sphagnetum sind ausgenommen. Auf Felsen mit wenig Schutt. Sphagnum gehört zu S. acutifolium.
13. Grimsel, unterhalb Kessiturm, ± 2000 m, N-Exp., 40° geneigter Felsvorsprung, auf dem Schutt gestaut ist. Im Schutt wurzeln noch: Gentiana purpurea, Rhododendron, Arctostaphylos alpina. Solidago. Der schwellende Moosteppich besteht aus: Hylocom. splendens und H. Schreberi, Dicranum scoparium mit allerlei Jungermanniaceen. Nach aussen dominieren die Flechten; die Borde ist eine Loiseleuria-reiche Variante mit viel Alectoria ochroleuca, Cetraria cucullata, Cladonia uncialis, Rhacomitrium lanuginosum var. robustum. Das Sphagnum ist wieder acutifolium, das nebst S. compactum für solche Standorte einzig in Betracht kommt.

Diese zwei Varianten des Moorbeerengebüsches charakterisieren durch ihr häufiges Vorkommen im Haslital zwischen Kurzentännlen und der Passhöhe das besondere Klima dieser unwirtlichen Gegend. Sie vertreten das Rhodoretum im untern, das Loiseleurietum im obern Teil ihres Vorkommens.

c) Die Arctostaphylos alpina-Subass. Vergleichen wir die Siedlung Nr. 14 in der Tabelle I mit den Siedlungen des Loiseleurietums, so zeigt sich deutlich, dass die floristische Verwandtschaft zum letzteren Verein eine sehr nahe ist. Immerhin ist nach meinen Befunden im Gebiet der Verein der Alpenbärentraube doch der Vaccinium uliginosum-Subass. näher verwandt und teilt auch mit derselben den Standort. Im ausgeprägten Loiseleurietum fehlt die Alpenbärentraube. Sie zieht etwas feuchteren Boden in Nordlage mit längerer Schneebedeckung vor.

Siedlungsbeispiel (Tab. I, p. 44):

14. Nordhang des Vord. Zinkenstockes, 35–40° nach NO geneigte Schutthalde, 2150–2200 m. Eingestreut: Salix helvetica, S. glauca, S. retusa, Rhododendron, Gent. purpurea, Carex aterrima. Das Gesträuch ist durchwirkt von Hylocomium Schreberi und H. splendens, häufig sind Peltigera aphthosa, Cladonia gracilis und Cl. crispata. Die Siedlung schliesst sich direkt oberhalb an ein schönes Rhodoretum.

Ueberblickt man Tabelle I und die ergänzenden Angaben zu den Siedlungsbeispielen, so zeigt sich, dass sich die Vaccinium ulig.-Subass. floristisch nur in bezug auf Flechten und Moose vom Loiseleurietum unterscheidet. Man kann also die drei Varianten a, b, c der erstern gemeinsam als Subassoziation des Loiseleurietums betrachten. Die Arctostaphylos alp.-Subass. kann man auch als selbständige Subassoziation zum Loiseleurietum stellen.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass es sich mit Juniperus comm. montana verhält wie mit Pinus montana. Der anspruchslose Bergwacholder grenzt vor allem die Zwergstrauchvereine gegen die Felsen ab, denen er sich spalierförmig anschmiegt, oder er überbrückt ähnlich wie Pinus montana die trocken stehenden grössern Blöcke im Rhodoretum.

III. Die Assoziationsgruppe der Hochstauden.

Die vielen grossen Blockschutthalden, die noch nicht von der Alpenrose erobert sind, die still gewordenen Lawinenrunsen, die Schuttkegel am Fuss von hohen Felswänden sind Wohnorte der **Adenostyles Alliariae-Assoziation.** Ein Siedlungsbeispiel aus dem Aarboden möge den Verein illustrieren:

Aarboden, Schattseite, NW-Exp., 1900—1950 m, Blockschutthalde, beidseitig durch grosse Alnusgebüsche eingerahmt (K = Konstante).

Ch_1:	3 Aconitum paniculatum		Vereinsholde:		
	2 Tozzia alpina	K	1 Poa nemoralis vulg. subv. uniflora		
	2 Pedicularis recutita	K	1 Agrostis tenella		K
	4 Achillea macrophylla	K	3 Veratrum album		K
Ch_2:	2 Athyrium alpestre	K	1 Ranunculus acer		
	3 Rumex arifolius	K	2 Geranium silvaticum		K
	1 Stellaria nemorum	K	2 Peucedanum Ostruthium		K
	1 Melandrium dioecum	K	2 Rhodobryum roseum		
	1 Ranunculus breyninus	K	4 { Pseudoleskea filamentosa		
	4 Adenostyles Alliariae	K	4 { » radicosa		
	2 Cicerbita alpina	K			
Uebrige Arten:					
	Dryopteris spinulosa	K	Gentiana punctata		
	» dilatata		» purpurea		
	Potentilla aurea		Myosotis pyrenaica		
	Alchemilla coriacea	K	Veronica alpina		K
	Viola biflora	K	Campanula Scheuchzeri		
	Ligusticum Mutellina	K	Brachythecium reflexum		
			Hylocomium Schreberi		

Aus zehn Aufnahmen des ganzen Gebietes ergeben sich als weitere Konstanten: Poa alpina, Phleum alpinum, Luzula spadicea, Soldanella pusilla, Leontodon pyrenaicus.

Die Rumex alpinus-Ass. kennzeichnet die Lagerplätze der Alpen im Haslital und ist auf den einstigen Lägerstellen der Unteraaralp in der Sonnigen Aar, die schon mehr als 10 Jahre lang nicht mehr benutzt werden, noch durch folgende Arten angedeutet:

Stellaria nemorum	Galeopsis Tetrahit
Urtica dioeca	Chenopodium Bonus Henricus.

IV. Assoziationsgruppe der Rasenbildner.

Die Assoziationen der Rasenpflanzen sind im Grimselgebiet ungleich stark vertreten. Wir haben schon betont, dass das Curvuletum infolge der vorherrschenden Talformen die beste Gelegenheit zur Ausbildung hat. Sehr verbreitet und gut charakterisiert sind die Rasen von Carex sempervirens. Das Nardetum ist im Haslital nur selten gut ausgebildet. Im Gegensatz zu diesen Trockenwiesentypen sind die Frischwiesen, die im Haslital ungemein häufig auftreten, schlecht abgrenzbare Vereine. Mischtypen sind viel häufiger als ausgesprochene Siedlungen einer Assoziation. Um die Grimselseelein herum nehmen die feuchtigkeitsliebenden Rasen schon bei 1900 m Meereshöhe ausgesprochenen Schneetälchencharakter an.

Die Carex curvula-Ass. (Curvuletum) ist schon so oft erwähnt worden, dass die 23 Siedlungsaufnahmen für sich selber sprechen können:

1. Hinterster Zinkenstock, unter Pkt. 3107, 3050 m, S-Exp., ca. 100 m² geschlossener Rasen. 45° Neigung[1]), Erde mässig humös, 15–5 cm tief.
2. Ewigschneehornkette, 2900 m, S-Exp., Pionierrasen in grosser Schutthalde, Glimmer- und Sericitschiefer. Eingestreut: Juncus Jacquini, Potentilla grandiflora, P. frigida, Festuca violacea, Androsace obtusifolia, Antennaria carpathica, Elyna myosuroides, Pedicularis Kerneri, Rhacomitrium lanuginosum, Aulacomnium palustre var. imbricata, Desmatodon latifolius.
3. Ibid., Rundhöcker von Gneis, 2880 m. Eingestreut: Artemisia Genipi, Antennaria carpathica.
4. Miseleneggen, Granitrundhöcker, 2750 m, S-Exp., windexponiert. Eingestreut: Vacc. Vitis idaea, Lycopodium Selago.
5. Siedelhornkette, Pkt. 2750, S-Exp., gestauter Schutt; Augengneis.
6. Tierberg, S-Hang, 2700 m, steiler Schutthang. Eingestreut: Luzula spicata, Juncus Jacquini, Veronica fruticans, Hieracium Pilosella, Sibbaldia procumbens.
7. Oberaaralp, 2700 m, S-Exp., Gneisrundhöcker, in unmittelbarer Nähe noch Nardusrasen. Höchster Einzelstandort von Sphagnum compactum.
8. Kühtriften oberhalb Pavillon Dollfuss, 2700 m, Windecke. Eingestreut: Potentilla frigida, Luzula spicata, Saxifraga bryoides. Am Rand Cetraria nivalis und C. cucullata, Cladonia silvatica.
9. Grünbergli am Unt. Aargletscher, 2680 m, N-Exp., Gneisrundhöcker. Eingestreut: Festuca violacea, Saxifraga Seguieri, Gentiana bavarica subacaulis, Lycopodium Selago.

---

[1]) Die Neigungswinkel wurden mit Hilfe einer einfachen Einrichtung gemessen. Diese bestund aus einem beweglichen Winkel aus Messing (der eine Schenkel mit Libelle), einem im Notizbuch aufgeklebten Transporteur und dem Stock des Gletscherpickels.

Tabelle II. Curvuletum.

	1)	2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Carex curvula[3]. . .	+	4	8	5	+	5	9	6	7	10	8	9	6	7	8	7	9	5	9	9
Chrysanthemum alpin.	—	2	5	1	+	2	5	1	5	4	2	2	2	1	2	1	1	—	—	—
Leontodon pyrenaicus	+	2	5	—	2	2	4	2	4	—	1	5	—	4	4	1	2	2	2	1
Avena versicolor . .	+	3	—	2	+	1	—	1	2	2	2	2	2	1	1	3	3	2	4	—
Hieracium alpinum .	—	4	—	—	+	2	1	1	—	2	1	1	2	2	1	1	—	—	2	1
Vaccinium uliginosum	+	2	—	—	—	2	—	—	1	—	2	1	—	2	2	1	1	2	3	7
Veronica bellidioides	—	5	1	1	+	—	—	2	1	1	—	2	4	3	—	—	2	3	1	—
Sempervivum mont. .	0	2	2	1	—	—	1	3	1	1	1	1	4	1	—	3	—	1	—	—
Phyteuma hemisph. .	+	3	—	—	+	2	—	—	—	2	1	1	1	—	—	1	1	1	—	1
Homogyne alpina . .	+	2	2	1	—	3	2	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	2	—
Anthoxanthum od. .	0	2	—	—	—	—	—	2	2	—	1	1	2	—	—	3	1	—	—	—
Agrostis rupestris . .	—	2	—	—	—	1	—	1	1	2	1	—	—	—	—	—	1	—	2	1
Poa alpina	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3	—	—	—	1	2	1	—
Luzula lutea	—	4	—	1	—	—	3	—	—	—	—	2	2	2	—	—	2	—	—	—
Juncus trifidus . . .	—	3	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2	—	4	2	—	2	—
Silene accaulis + exc.	0	2	—	1	+	—	—	—	1	1	2	—	1	2	—	1	—	1	—	—
Salix herbacea . . .	+	2	—	—	1	3	—	—	—	—	3	3	—	2	3	—	—	1	—	—
Loiseleuria proc. . .	+	3	—	—	—	+	—	—	—	—	1	3	—	5	5	1	—	—	5	5
Vaccinium Myrtillus .	+	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2	2	1	—	—	2	1
Polygonum viviparum	—	3	—	—	+	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	2	—	—
Minuartia sedoides .	0	2	—	—	+	1	1	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Euphrasia minima. .	0	2	—	4	2	1	2	2	—	—	—	2	—	1	—	5	—	1	—	—
Hieracium glaciale .	0	3	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	2	—
Primula hirsuta . . .	—	2	—	—	+	1	—	2	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—
Ligusticum simplex .	0	3	—	2	+	1	—	2	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	—	—
Trifolium alpinum . .	0	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	4	—	—	1	—	—	3	—
Agrostis alpina . . .	0	4	1	1	+	1	—	—	—	2	—	—	3	—	—	1	—	—	1	—
Festuca Halleri[4] . .	0	3	1	1	+	1	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Antennaria dioeca .	0	4	—	—	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Senecio incanus . .	0	3	1	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Erigeron uniflorus . .	0	4	—	4	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Potentilla aurea . .	0	2	1	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sieversia montana .	0	2	6	—	3	—	2	3	2	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—
Gentiana punctata . .	0	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—

1) + heisst: auch im Loiseleurietum Konstante, 0: fehlt im Loiseleurietum. 2) Grad der Vereinstreue.

3) Die Arten sind nach dem Grad der Konstanz geordnet; vergl. Anmerkung 1 zu Tabelle I, p. 44.

4) Zum Teil auch F. intercedens. Diese zwei Arten scheinen im Gebiet ungefähr gleich häufig zu sein und gleiche Standortsansprüche zu machen.

10. Grimselalp, 2480 m, Schuttrücken, flach nach S geneigt.
11. Längisgrat, Furka, 2500 m, ausserhalb des Gebiets, Liasschiefer, kalkhaltig, 20–25° nach S geneigt. Die Siedlung zeigt trotz der andern Gesteinsunterlage, die durch benachbarte dichte Dryasteppiche angedeutet ist, Uebereinstimmung mit den übrigen.
12. Kl. Siedelhorn, S-Hang, 2450 m, Rundhöcker mit Grus bedeckt, Windecke, Mischtypus mit Loiseleurietum; Cetraria islandica, C. cucullata und C. nivalis reichlich.
13. Nägelisgrätli, 2400 m, Windecke, Rundhöcker, W-Exp., an Loiseleurietum angrenzend.
14. Pavillon Dollfuss, 2400 m, Windecke, Rundhöcker in S-Exp. Eine ausnahmsweise artenreiche Siedlung mit Konstituenten des Semperviretums, z. B. Carex sempervirens, Gentiana Kochiana, G. nivalis, Erigeron alpinus, Leontodon hispidus, Coelogossum viride. Ferner: Gent. bav. subacaulis, Vacc. Vitis idaea.
15. Am Trübtensee, ausgedehntes, flaches Curvuletum auf Schutt und Fels, ± 2370 m, in der Schieferzone.
16. Oberaarlamm, 2200 m, windexponierter Rundhöcker, kalkhaltige Sericit- und Phyllitschiefer. Randfazies ein Elynetum, das Curvuletum umsäumt mit Moosen und Flechten: Cladonia silvatica, Cetraria cucullata und C. nivalis, Alectoria ochroleuca, Sphaerophorus coralloides, Ptilidium ciliare, Sphenolobus minutus, Lophozia alpestris, Pterygynandrum filiforme.
17. Grimselpass, 2200 m, Rundhöcker, S-Exp. Eingestreut: Juniperus comm. montana, Calluna, Deschampsia flexuosa.
18. Grimsel, 2090 m, Pkt. 2014 westlich Spitallamm, S-Exp. Eingestreut: Calluna und Empetrum (vergl. ferner Nr. 4 in der Loiseleurietumtabelle).

Veronica bellidioides ist die einzige bestandestreue Art; Phyteuma pedemontanum und Sesleria disticha, die in den Rhätischen Alpen das Curvuletum so gut charakterisieren, fehlen. Senecio incanus kann ich nicht als bestandestreu betrachten: er fehlt dem ausgereiften Verein, der immer eine geschlossene Humusdecke hat. Das Curvuletum ist nicht so reich an Flechten und Moosen wie das Loiseleurietum; Clad. silvatica, Cetraria nivalis und C. islandica var. crispa können als Konstante gelten. An Moosen findet man meistens Rhytidium rugosum, Dicranum congestum, D. Starkei und D. albicans. Zwischen 2100 und 2400 m können Curvuletum und Loiseleurietum einander vertreten. Das folgende Siedlungsbeispiel soll das Verhältnis zwischen den zwei Vereinen illustrieren:

Grimsel, 12. VIII. 1920. Zwischen zwei Rundhöckern (a), die stark windexponiert sind, liegt eine flache, trockene Schuttmulde (b), in der das Loiseleurietum vorherrscht, während die Rundhöcker mehr vom Curvuletum (a) besiedelt sind.

a = aussen, b = innen	a	b	a = aussen, b = innen	a	b
Loiseleuria	2	8	Sphaerophorus corall. . .	2	—
Arctostaphylos alpina . .	—	1-2	Cladonia silvatica	2	8
Vacc. uliginosum	2	1	» rangiferina . . .	1	5
» Myrtillus	1	—	» alpestris	1	—
» Vitis idaea	1	—	» uncialis	2	—
+ Carex curvula	5	1-2	Cetraria islandica platina .	—	4
Avena versicolor	2	—	» » crispa .	4	1
+ Juncus trifidus	1	—	+ » cucullata	4	—
Leontodon pyrenaicus . .	2	1	» nivalis	1	1
Hieracium alpinum . . .	1	—	+ » aculeata	2	—
Polygonum viviparum . .	2	—	Polytrichum juniperinum .	3	3
Phyteuma hemisphaericum	2	—	+ Rhacomitrium lanuginosum	3	—
Primula hirsuta	2	—	Dicranum congestum . .	1	2
+ Alectoria ochroleuca . . .	3	—	» albicans . . .	2	—

Vergleicht man den Deckungsgrad der Arten unter a und b, so erkennt man, dass das Curvuletum doch noch bedeutend windhärter ist; als besonders windhart sind die Arten mit + zu betrachten.

Die Nardus stricta-Ass. (Nardetum, Burstgraswiese). Es folgen zunächst zehn Siedlungsaufnahmen, die als Nr. 6—15 in der folgenden Tabelle eingereiht sind:

6. Unteraartal, Juchli, SO-Exp., 2180 m, schwach geneigte Wiese.
7. Sonnige Aar, 2150 m, S-Exp., Rundhöcker mit wenig Schutt; sehr saurem, rotem Humus, mit Cladonia rangiferina, Cetraria islandica, Polytrichum juniperinum.
8. Sonnige Aar, 2250 m, S-Exp., 40° geneigte Schutthalde am Fuss hoher Felsen, 5—20 cm Feinerde mit rotem, stark saurem Humus, Euphrasia versicolor und Rhinanthus glacialis reichlich.
9. Oberaaralp, 2300 m, S-Exp., 35° geneigt, tiefgründiger, erdiger Boden, zwischen den Nardushorsten etwas Moos- und Flechtenvegetation: Cladonia rangiferina, Cetraria islandica, Pohlia nutans, Polytrichum juniperinum, P. piliferum.
10. Siedelhornkette, Grimselalp, 2340 m, am Fuss des grossen Siedelhorns, 38° Neigung nach SW, junger Verein mit relativ viel Festuca violacea und Carex sempervirens, ferner mit Hierac. intybaceum, H. glaciale, Hypochoeris uniflora, Anemone alpina, A. vernalis, Pedicularis tuberosa.
11. Oberaaralp, 2400 m, S-Exp., 38—40° geneigte Schutthalde, 10—20 cm Feinerde mit rotem, saurem Humus.
12. Unteraartal, Juchli, 2440 m, SO-Exp., 40° geneigte Schutthalde.
13. Oberaaralp, 2550—2650 m, S-Exp., grosse, 35—50° geneigte Schutthalde mit einheitlicher Zusammensetzung auf ca. 1 ha. Gneisschutt mit tiefer Feinerde. Gesamtliste 40 Arten. Die Siedlung setzt sich stellenweise fort bis zu 2700 m Höhe; wo irgendwo im Hang Vorsprünge sind, hat das Curvuletum Platz gegriffen.

Tabelle III.

Nardus stricta-Ass. (Nr. 6—15), Trifolium alp.-Subass. (Nr. 1—2), Festuca rubra comm.-Ass. (Nr. 3—5) und Calluna vulgaris-Ass. (Nr. 16—19, vergl. p. 43).

	1	2	3	4	5	1)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nardus stricta 2)	3	3	2	3-5	4	3	8	5	6	7	4	8	6	7-9	7	8	1	2	1-2	—
Festuca rubra commutata	1	—	6	6-8	3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	—	1	1
Anthoxanthum odor.	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1-2
Avena versicolor	1	1	—	—	—	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
Carex sempervirens	2	1	—	—	1	2	1	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2
Leontodon pyrenaicus	3	3	2	3	3	2	2	4	1	3	1	3	3	1	3	1	—	2	1	—
Homogyne alpina	1	1	—	—	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1
Sieversia montana	1	1	1	1	1	4	3	1	4	2	1	2	2	2	1	3	1	—	—	2
Potentilla aurea	2	3	2	2	3	3	4	1	2	1	2	—	1	1	2	3	—	—	—	—
Phyteuma hemisphaer.	1	1	—	1	—	2	1	1	1	—	—	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Poa alpina	1	1	2	—	1	2	2	—	1	—	1	—	1	1	1	1	—	—	1	1
Campanula barbata	—	2	—	1	2	3	—	2	1	1	2	—	1	1	1	—	1	2	1	2
Euphrasia vers. + min.	—	—	2	3	2	3	4	4	4	—	3	2	1	1	—	2	1	3	—	1
Trifolium alpinum	7	8	1	—	—	4	—	—	—	1	1	—	2	1	3-4	1	—	2	—	—
Ranunculus geraniifolius	2	—	—	—	1	2	—	—	—	1	3	3	1	1	1	1	—	—	—	1
Arnica montana	1	—	—	—	1	4	—	2	2	—	3	—	1	1	1	—	1	1	2	1
Vaccinium uliginosum	—	1	—	—	—	2	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	2	2	1	1
Lotus corniculatus	—	2	—	1	1	2	—	—	1	—	2	1	2	1	1	1	—	—	—	1
Deschampsia flexuosa	1	1	—	—	—	2	1	2	1	—	—	—	1	1	—	—	1	2	2	2
Festuca violacea	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	2	—	—	1	—	1	—	—	—	1
Calluna vulgaris	—	—	—	—	—	3	—	1	2	—	1	—	1	—	—	—	5-8	3-6	5	6
Agrostis alpina	—	1	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	1	2	1	—	2	—	—
Phyteuma betonicifolium	—	—	1	—	—	3	1	—	1	—	2	—	—	1	—	—	1	—	1	—
Androsace obtusifolia	—	—	—	—	—	4	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Poa Chaixi	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—	3	—	1	3

14. Sonnige Aar, ob. Pav. Dollfuss, 2680 m, 45° nach S geneigte Abwitterungshalde, am Fuss der Schulterfelsen; tiefe, schwarz humöse Erde.
15. Vord. Zinkenstock, 2700 m, SW-Exp., 50° Neigung. Abwitterungshalde, am Fuss der Gratfelsen mit viel Feinerde, spät schneefrei, vor den Frösten des Bergfrühlings geschützt, später aber sehr günstig exponiert.

Folgende Arten treten zudem 5 mal auf: Sempervivum montanum, Silene rupestris, Solidago Virga-aurea, Rhinanthus subalpinus.

4 mal: Gentiana Kochiana, Gent. solstitialis, Galium pumilum, Agrostis rupestris, Luzula lutea, L. spicata, Vacc. Myrtillus, Antennaria dioeca, Coeloglossum viride, Gymnadenia albida tricuspis.

3 mal: Chrysanthemum alp., Chr. Leucanthemum, Gymnadenia conopsea, Nigritella nigra, Campanula Scheuchzeri, Veronica fruticans.

1) Grad der Vereinstreue im Nardetum.

2) Die Arten sind nach der Konstanz im Nardetum angeordnet.

Es gibt im Nardetum keine Charakterpflanzen erster Ordnung, trotzdem ist der Verein durch das gleichzeitige Auftreten der vereinsholden Arten gut gekennzeichnet. Auffallend sind die hohen Einzelstandorte im Aartal.

Die Trifolium alpinum-Subass. (Nr. 1 u. 2, Tab. III, p. 53) ist in unserem Gebiet nicht häufig, in der Zone des Protogins fehlt sie fast ganz. Gut ausgebildet ist sie auf Grimselalp, ferner findet sich Trifol. alp. häufig in den Nardeta von Steinhausalp, überall dort, wo auch Plantago alpina häufiger auftritt, der den Nardeten in der Protoginzone vollkommen fehlt. Die Siedlungen 1 und 2 sind der Walliserseite entnommen:

1. Grimselalp, Brunni, 2210 m, S-Exp., tiefgründiger Weideboden.
2. Grimsel, b. d. Twäregg, 2200 m, wie oben.

Nach der floristischen Zusammensetzung ist es eine Subassoziation des Nardetums.

Die Festuca rubra commutata-Ass. (Nr. 3—5, Tab. III, p. 53) tritt, abgesehen vom Aarboden, wo sie sich in den Alluvionen findet, nicht häufig auf. Wenn im Frühsommer die Grashalden, auf die sich die Assoziationen von Nardus und von Festuca rubra verteilen, noch nicht beweidet sind, fallen die Halme und Rispen des Rotschwingels stark auf. Man glaubt fast überall die Festuca-Ass. vor sich zu haben. Nach der Beweidung erkennt man aber rascher, dass die Rasen sich zum grössten Teil aus den Konstituenten des Nardetums zusammensetzen.

3. Aarboden, bei den Ghälterhütten, 1875 m, zwischen Rundhöckern eingebettete Schuttmulden. Starke Beeinflussung durch benachbarte Lägerflora. Es treten auf: 3 Phleum alpinum!, 2 Agrostistenuis!, Luzula sudetica, Campanula Scheuchzeri!, Hieracium auricula, Rumex Acetosella u. a. zufällige Arten, vor allem aber Trifolium repens! und T. pratense nivale!.
4. Aarboden, Alluvion im vordern Teil, 1840 m, Trifolium repens und prat. nivale zusammen 4—5, Poa annua varia, Crepis aurea!.
5. Grimsel, Südhang westl. Maienbach, 1860 m, 30° geneigte Schutthalde, etwas feucht. Die Arten von 3 und 4 mit (!) finden sich vor, zudem: Deschampsia caespitosa, Polygonum viviparum, Gentiana Kochiana, Veronica alpina, Ajuga pyramidalis, Hypochoeris uniflora, Cirsium spinosissimum, C. heterophyllum.

Die Siedlungen 3 und 4 sind stark durch Beweidung beeinflusst.

Die Carex sempervirens-Ass. (Semperviretum). An meist steilen, sonnig exponierten Schutthalden der Nardetum- und der untern Curvuletumstufe wächst dieser Verein in grosser Ausdehnung. Der Boden ist meistens etwas gestuft, die Anreicherung an Humus

viel geringer als in Böden, die Nardetum tragen. Die Zahl der Konstanten ist eine viel grössere als in allen andern Trockenrasen, ausgenommen im Festuca violacea-Treppenrasen, der meistens noch steilere, deutlicher gestufte Abhänge bekleidet. Solche Standorte sind aber im Gebiet selten und fehlen in der Protoginzone infolge der klotzigen Absonderung des Granits, die eine scharfe Abgrenzung zwischen dem kompakten Fels und dem Schutt bedingt.

Siedlungsaufnahmen:

1. Grimsel, 2010 m, S-Exp., westl. Pkt. 2094, 40–45° N. (N.-Neigung).
2. Bächlital, 2180 m, S-Exp., im Einschnitt des Querriegels.
3. Vordergrimsel, 2300 m, S-Exp., geschlossener Rasen, 40° N.
4. Oberaaralp, 2480 m, S-Exp., 40° N.
5. Sonnige Aar, ob. Pav. Dollfuss, 2500 m, SSO-Exp., steil.
6. Hintergrimsel, 2500 m, S-Exp., 35 40° N., Rasenschluss 3/4.
7. Miseleneggen, 2550 m, sehr steil, S-Exp.
8. Sonnige Aar, 2700 m, unterhalb Triftgletscher, 50–55° geneigte Treppenrasen auf Gneisgranit, W-Exp., mit Primula hirsuta, Pedicularis Kerneri, Carex curvula, Juniperus; eine Siedlung, die dem Curvuletum nahe steht.
9. Ewigschneehornkette, SW-Exp., sehr steil, 2650–2700 m, stark gestuft, auf Sericitgneis, der Kalk enthält (Sedimentzone). Mit Festuca pumila, Minuartia verna, Saxifraga Aizoon var. brevifolia, Sieversia reptans, Phaca alpina, Hedysarum obscurum, Androsace chamaejasme, Pedicularis verticillata, Achillea moschata, Antennaria dioeca und A. carpathica, Leontopodium alpinum.

Häufig treten noch auf: Silene vulgaris, S. nutans, Arctostaphylos Uva ursi, Chrysanthemum Leucanthemum, Leontodon hispidus und eine stattliche Zahl zufälliger Arten.

Die Festuca violacea-Subass. ist oben erwähnt worden; es folgen fünf Beispiele:

10. Vordergrimsel, 2240 m, Treppenrasen auf Schutt, der dem stark verwitterten Gneis dünn aufliegt. Mit Poa Chaixi, P. violacea, Saxifraga aspera elongata, ziemlich viel Arctostaphylos Uva ursi, Rumex Acetosella.
11. Sonnige Aar, ± 2180 m, wenig gestufte Schutthalde, 38° nach S geneigt, eingestreut: Poa violacea.
12. Grimsel, «Plänggerli», 2175–2200 m, S-Exp., 40° nach SW geneigte Schutthalde, Rasenschluss 3/4–1.
13. Ibid., Hausegg, 2300 m, S-Exp., Boden frischer und weniger trocken als bei 10–12, sehr steil. Eingestreut: Ranunculus acer, R. breyninus, Gentiana punctata. Die Siedlung steht nahe der Fest. nigricans-Subass.
14. Sonnige Aar, 2300 m, S-Exp., sehr fette Rasen, vor vielen Jahren als Wildheumahd verwendet (siehe p. 26), schwach gestuft. Festuca violacea ± 60 cm. Eingestreut: Poa violacea, Paradisia Liliastrum, Silene nutans und S. vulgaris, Thalictrum aquilegifolium, Potentilla erecta, Thymus serpyllum, Ajuga pyramidalis.

Tabelle IV.

Carex sempervirens-Ass. (1—9), Festuca violacea-Subass. (10—14), Festuca nigricans-Subass. (15—18).

	(2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3)	10	11	12	13	14	(4)	15	16	17	18
Carex sempervirens[1])	4	8	8	8	8	8	4	6	5	6	3	2	2	3	1	1	1	2	1	—	—
Festuca violacea[5])	3	—	—	—	1	6	—	1	1	1	4	4	5	5	5	5	4*	**6***	**5***	**6***	**5***
Anthoxanthum odoratum	2	2	1	2	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	2
Leontodon pyrenaicus	2	4	3	4	3	3	4	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	4
Sieversia montana	3	1	2	3	3	3	2	4	—	1	3	1	2	2	4	3	2	3	2	1	1
Phyteuma hemisphaericum	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	—	2	1	1	1	2
Euphrasia versicolor + min.	2	1	1	3	2	4	1	4	1	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	1	2
Nardus stricta	2	1	2	2	2	2	2	2	—	1	2	—	1	1	—	1	2	1	—	—	—
Avena versicolor	2	—	2	2	—	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	—	1	—	1	1	2
Vaccinium Myrtillus	2	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	—	—	1	—	2	—	—
» uliginosum	2	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—
Potentilla aurea	2	1	3	2	2	3	1	—	—	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1
Gentiana Kochiana	3	—	2	1	—	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	—
Homogyne alpina	2	2	1	2	—	1	—	2	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	1	1
Trifolium alpinum	3	2	—	3	—	2	3	2	—	2	2	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Poa alpina	2	1	—	1	1	2	—	—	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	3
Luzula lutea	3	1	—	1	1	2	1	—	1	1	2	1	1	2	—	1	—	—	—	—	—
Sempervivum montan.	3	—	1	1	2	2	2	2	1	—	2	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Lotus corniculatus	2	—	1	—	2	2	—	—	1	1	2	2	1	3	4	3	2	3	3	1	—
Campanula barbata	3	—	1	2	1	1	1	2	1	—	2	1	—	2	2	1	1	—	2	—	—
» Scheuchzeri	2	—	1	—	1	1	—	2	—	2	2	1	1	1	1	1	2	—	1	1	1
Agrostis rupestris	2	—	—	2	1	1	—	2	1	2	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Festuca rubra commutata	1	1	2	1	1	—	—	1	—	—	1	1	1	2	—	2	3	—	—	1	—
Silene rupestris	3	1	—	—	1	1	—	1	1	—	2	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Ranunculus geraniifolius	3	—	1	1	—	2	—	1	—	—	2	3	1	2	2	2	2	3	2	2	1
Gentiana solstitialis	4	—	—	1	1	1	—	2	—	2	2	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—
Galium pumilum	3	—	—	1	1	1	—	1	1	2	3	1	2	—	1	1	1	1	1	1	—
Luzula spicata	2	—	—	1	1	—	1	—	1	1	2	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—
Carex curvula	2	1	—	1	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1

Ligusticum Mutellina	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	2	1	—	1	2	1	3	—	2	1	1
Senecio Doronicum	4	—	—	—	1	1	—	1	—	1	4	1	2	1	1	2	—	—	—	—	—
Veronica fruticans	4	—	1	—	1	1	—	1	—	—	3	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—
Sedum alpestre	2	—	—	1	—	—	1	1	1	1	2	1	—	—	1	—	1	1	—	1	1
Cardamine resedifolia	2	—	—	1	1	—	1	—	1	1	2	1	1	—	1	—	3	1	1	1	1
Agrostis alpina	2	—	1	—	—	1	2	—	1	—	2	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Potentilla grandiflora	5	—	—	—	1	1	—	1	—	1	4	1	3	—	—	2	—	—	—	—	—
Laserpitium Panax	3	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—
Bupleurum stellatum	3	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Hieracium intybaceum	3	—	—	—	1	—	1	1	—	—	3	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Pedicularis tuberosa	3	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—
Phyteuma betonicifolium	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	1	1	—	1	1	2	—	1	—	—
Thesium alpinum	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Myosotis alpestris	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	1	1	1	2	1	3	—	1	1	1
Nigritella nigra	3	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Androsace obtusifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	1	1	1
Calluna vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Thymus serpyllum	3	—	—	—	1	—	—	—	1	1	3	1	1	—	—	1	—	—	1	1	1
Gnaphalium norvegicum	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	1	1	2	—	—	1	—
Solidago Virga-aurea	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—
Salix retusa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	2	2	4
Luzula spadicea	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	3	—	1	1	1
Polygonum viviparum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	2	3	2
Agrostis tenella	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	2	2	—	1	—	—
Chrysanthemum alpinum	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	2	1	1	2	2
Juncus Jacquini	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	1	2	1	2	2	—	2	—
Anemone sulphurea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	3	—	5	1	2	1	—
Soldanella alpina + pusilla	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	2	1	1	2	3
Bartsia alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	1	1	1	2

[1]) Die Arten sind geordnet nach dem Grad der Konstanz in der Carex semperv.-Ass., einzig Festuca violacea wurde absichtlich an die Spitze gestellt.

[2]) Grad der Vereinstreue in der Carex sempervirens-Ass.

[3]) » » » » » Festuca violacea-Subass.

[4]) » » » » » Festuca nigricans-Subass.

[5]) Die Ziffern mit * gelten für Festuca violacea var. nigricans.

Die Elyna myosuroides-Ass. (Elynetum). Im petrographischen Abschnitt wurde erwähnt, dass dieser Verein nur in den Schieferzonen auftritt.

Siedlungsbeispiel: Oberaaralp, 2300—2350 m, W-Exp., mit Schutt bedeckte Rippe von kalkhaltigen Sericitschiefern.

Ch_1: 4 Elyna
Ch_2: 1 Carex capillaris
1 » atrata
1 » nigra
2 Festuca pumila
1 Cetraria juniperina
1 Alectoria ochroleuca

Vereinsholde:
1 Avena versicolor
2 Salix reticulata
1 Biscutella laevigata
1 Saxifraga Aizoon
1 Ligusticum simplex
1 Vacc. uliginosum
1 Hieracium alpinum
1 » piliferum
4 Cladonia silvatica
2 Cetraria cucullata
1 » nivalis
4 » islandica crispa
2 Thamnolia vermicularis
1 Dicranum albicans

Uebrige Arten:
1 Agrostis alpina
1 » rupestris
1 Silene acaulis
2 Polygonum viviparum
1 Saxifraga bryoides
1 Primula hirsuta
1 Campanula barbata
1 Phyteuma hem. longibracteatum
1 Leontodon pyrenaicus
1 Homogyne alpina
Aulacomnium palustre imbricata

Die in Viehlägern häufig in Beständen auftretende **Poa annua var. varia** kann man wohl kaum als eine Pflanze betrachten, die selbständige, gesellschaftsbildende Kraft hat. Oft sind es geradezu Reinbestände dieses auffälligen Grases. Man kann diese Bestände als sekundär bedingte Modifikation der Festuca rubra commutata-Ass. einreihen.

Die Festuca nigricans-Subass. (Nr. 15—18, Tab. IV) findet man auf steilen, N- und O-exponierten Schutthalden von 2100—2400 m (Aartal — 2500 m) und auf solchen in S- und SW-Exp. von 2200—2600 m (Aartal 2300—2700 m), sofern die letztern stets feucht bleibenden Schutt tragen. Die var. nigricans (Schleicher) Hackel ist vom Typus nicht sehr deutlich abgegrenzt, ähnlich ist es mit der Subassoziation. Der Schwingel von Siedlung 13 und 14 ist schon keine typische violacea-Pflanze mehr, auch das Bild des Vereins hat sich etwas verändert. Carex sempervirens, Avena versicolor, Silene rupestris, Laserpitium Panax, Pedicularis tuberosa u. a. A. treten zurück. Die folgenden nigricans-Siedlungen zeigen noch ausgeprägter das Auftreten von Arten, die Feuchtigkeit und frischen Boden lieben.

Siedlungsbeispiele:

15. Vord. Zinkenstock, 2780 m, SO-Exp., ca. 46° geneigte, gestufte Schutthalde, von den Gratfelsen her wohl meistens durchrieselt oder mindestens durchfeuchtet. Minuartia verna, Leontodon hispidus, Carex semp. (2–3) deuten noch auf die kräftige Besonnung, in der nahen Felswand bei 2800 m Lycopodium alpinum und Polypodium vulgare als Zeugen der günstigen Exposition.
16. Diechtertal (Haslital), 2160 m, SW-Exp., 46° N., Abwitterungshalde am Fuss hoher Felswände. Eingestreut: Rhododendron, Coeloglossum viride, Parnassia pal., Alchemilla alp., Soldanella alp. u. a.
17. Am Oberaarweg, Schattseite, ± 2225 m, WNW-Exp., 38° N., Schutt mit Feinerde und schwarzem Humus. Mit Oxyria, Silene acaulis, Salix reticulata, Bellidiastrum, Trifolium badium und T. pallescens, Ligusticum simplex, Gentiana purpurea, G. punctata und G. brachyphylla, Alchemilla coriacea und A. alpina, Pedicularis Kerneri, Erigeron uniflorus und einigen zufälligen Arten.
18. Oberaaralp, 2350 m, N-Exp., 40° N., Blöcke und Feinschutt. Mit Doronicum Clusii, Gent. brachyphylla, Solorina crocea, Psoroma hypnorum, Clad. rangiferina, C. silvatica, C. macroceras, Cetraria islandica, Dicranum Starkei, Polytrichum alpinum und P. juniperinum.

Die Siedlungen der Festuca nigricans-Subass. hätten ebenso gut mit denjenigen der Fest. rubra-Ass. in der Tab. III vereinigt werden können. Vergleicht man die Tabellen III und IV, so zeigt sich, dass zwischen dem Semperviretum und den drei Festucavereinen nirgends ganz scharfe Grenzen sind. Der Verein von Festuca nigricans ist als Subassoziation zur F. rubra-Ass. zu stellen.

Alle übrigen Frischwiesentypen des Gebiets besiedeln die schwachgeneigten, meist muldenförmigen Schuttflächen, die beständig feucht bleiben. Es sind die Pflanzengesellschaften, die man nach ihrer topographischen Begrenzung **Schneetälchenvereine** nennen kann.

Ordnet man die in Schneetälchen vorkommenden Assoziationen nach der Anpassung an die Dauer der Schneebedeckung, so ergibt sich folgende Reihenfolge:

Leontodon pyrenaicus-Subass. (verlangt längste Aperzeit, sonnige Exposition.

Carex foetida-Ass.

Carex Lachenalii-Ass. (auf zugleich versumpftem Boden) und
Carex (fusca) alpina-Subass. als Subassoziation der vorhergehenden.
} Beide kann man auch als Höhenfacies der Carex fusca-Ass. auffassen.

Plantago alpina-Subass.

Kräuterreiche Salix herbacea-Ass. Dicranum-reiche Salix herbacea-Ass. Lebermoos-reiche Salix herbacea-Ass.	Als drei Subtypen der Salix herbacea-Ass. aufzufassen.
Polytrichum sexangulare-Ass. Anthelia-Ass.	An extrem lange Schneebedeckung angepasst. Der Boden apert nicht jeden Sommer aus.

Die Siedlungen 2—15 (Tabelle p. 62) veranschaulichen uns die grosse Verbreitung der **Carex foetida-Ass.**, die im ganzen Gebiet der häufigste Frischwiesentypus ist. Die Rasen sind ungemein dicht und eine sehr beliebte Weide für Schafe und Jungvieh. Obschon Luzula spadicea oft dominiert, möchte ich doch dieser Variante nicht den Rang einer Subassoziation erteilen.

2. Grimsel, beim See, N-Exp., 1900 m, Schutt auf Gneisschliffen.
3. Grimsel, 2100 m, NO-Exp., durchrieselt, geneigt.
4. Grimsel, 2150 m, flach N-Exp., reich an schwarzem Humus, am Rand weniger humöser Schutt mit kräuterreicher Salix herbacea-Ass.
5. Grimsel, b. Totensee, 2160 m, flach, von grosser Ausdehnung.
6. Grimselalp, 2220 m, SO-Exp., flache Mulde, mehrere 100 m².
7. Nägelisgrätli, 2280 m, W-Exp., 20° geneigt.
8. Nägelisgrätli, 2220 m, NW-Exp., 20° N., am Rand Curvuletum.
9. Grimsel, b. Kessiturm, 2220 m, N-Exp., flach, mit viel Juncus Jacquini.
10. Vordergrimsel, 2330 m, SO-Exp., 26. VIII. 14 noch mit Schneerest! Mi-Poa annua varia, Nardus, Anthoxanthum, Ranunculus acer, Alchemilla glaberrima.
11. Vordergrimsel, 2450 m, SW-Exp., 40° Neigung. Eingestreut: Ranunculus acer, Potentilla aurea, Anthoxanthum, Festuca nigricans, Juncus Jacquini.
12. Ibid., 2480 m, SW-Exp., flach, tiefgründiger feiner Schutt.
13. Ibid., beim Brunnisee, 2550 m, S-Exp.
14. Sonnige Aar, beim Pav. Dollfuss, 2600 m, flach, mit Senecio incanus und Ademostyles Alliariae.
15. Nägelisgrätli, 2680 m, S-Exp., 30° Neigung, Feinschutt, Grus und humöse Erde.

Die Leontodon pyrenaicus-Subass. gehört zu der vorhergehenden Assoziation. Im Unteraargebiet und Haslital fand ich sie nur fragmentarisch ausgebildet, weshalb ein Siedlungsbeispiel von der Walliserseite angeführt wird.

1. Vordergrimsel, 2500 m, nach S geneigte Mulde. Tiefgründiger Feinschutt mit Feinerde. Eingestreut: Anthelia julacea, Pohlia commutata, Polytrichum juniperinum alpinum, Gymnomitrium varians.

Die Plantago alpina-Ass. fand ich nur auf der Grimselpasshöhe, Grimselalp und Oberaaralp. Ein gewisser, wenn auch geringer Kalkgehalt des Bodens scheint Bedingung zu sein. Man könnte den Verein vielleicht zur Carex foetida-Ass. stellen. Wir geben nur ein Beispiel:

16. Grimselpass, NNW-Exp., schwach geneigt, Grus mit Feinerde. Mit dichtem Moosteppich: Dicranum falcatum und D. Starkei, Pohlia commutata, Polytrichum sexangulare c. fr., Anthelia julacea, Pleuroclada albescens, Gymnocolea inflata.

Die Salix herbacea-Ass.

17. Grünbergli am Unt. Aargl. Steile Feinschutthalde in NO-Exp.
18. Beim Trübtensee, N-Exp., keine Mulde, flach, mit viel Saxifraga Seguieri, ferner Doronicum Clusii, Gentiana bavarica elongata und bav. subacaulis.
19. Kl. Siedelhorn, 2460 m, O-Exp., Mulde.
20. Nägelisgrätli, 2480 m, SO-Exp., grosse Ausdehnung, Grus und Feinerde.
21. Sonnige Aar, 2650 m, am Vord. Triftgletscher, Grus und Feinerde.
22. Oberaaralp, 2750 m, Südwand des Hint. Zinkenstockes, 30° N., viel Grus.

Am meisten fällt das Zurücktreten von Carex foetida auf. Die Ursache liegt wohl zum Teil in der Höhenlage und der längeren Schneebedeckungsdauer. Hervorzuheben ist auch, dass die Böden der Salix herbacea-Ass. ärmer an Humus und Feinerde sind. Carex foetida ist eine anspruchsvollere Pflanze, sie liebt fetten Boden.

Die vier Siedlungen 18—21 vertreten die **kräuterreiche Subass.**, Nr. 17 und 22 die **Dicranum-reiche Subass.** mit Dicranum falcatum und D. Starkei als Konstanten. **Die Lebermoos-reiche Subass.** ist am häufigsten in den Alluvionen (Bächlisboden, Diechterboden ± 2170 m), sowie am Rand der kleinen Seelein der Curvuletum-Stufe (am Nägelisgrätli, Siedelhorn etc.). Dicranum falcatum, Pohlia commutata treten gelegentlich noch auf, während in der

Anthelia-Ass. nur noch nivale Lebermoose zu finden sind; es ist die anspruchsloseste Gesellschaft, die jedenfalls mehrere Jahre unter dem Schnee ausharren kann, wenn sich niederschlagsreiche, kühle Sommer folgen. Anthelia julacea, A. juratzkana, Pleuroclada albescens und Nardia Breidleri sind Konstanten, die letzteren zwei Arten sind vereinstreu. Diesem Verein macht einzig das

Polytrichetum Konkurrenz, das im extremsten Fall einen absolut reinen Rasen von Pol. sexangulare darstellt. Ist die Lage etwas günstiger, dann überspinnt Arenaria biflora den dunkeln Moosteppich, sie ist Charakterpflanze.

Tabelle V.

Assoziationen der Schneetälchen (die Siedlungen sind nach der Höhenlage unter Berücksichtigung der Exposition angeordnet). Nr. 1: Leontodon pyr.-Subass. Nr. 2—15: Carex foet.-Ass. Nr. 16: Plantago alp.-Ass. Nr. 17—22: Salix herb.-Ass. Nr. 23—27: Polytrichum sex.-Ass.

	5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	6)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Moose resp. Pol. sex.[1] [2]	—	1	1	1	1	3	1	4	4	4	1	—	3	2-5	2	3	3	—	7	3	5	5	3-5	3-5	8	10	10	10	10
Soldanella alp. + pusil.	3	2	5	3	6	7	5	5	6	5	4	4	5	3	2	2	1	3	3	4	4	2	5	4	3	1	1	3	1
Gnaphalium supinum .	2	2-5	1	1	2	1	2	2	2	2	4	2	4	2	3	2	0-2	4	3	1	2	3-6	3	3	0-4	3	2	1	1
Alchemilla pentaphyl.	3	1	7	1	7	4	7	7	4	3	7	2	5	3	5	5	0-2	4	—	3	3	4-6	6	3	0-2	1	—	—	3
Carex foetida	4	1	7	1	7	8	8	7	7	4	6	8	8	8	7	7	—	3	—	—	—	1	—	—	0-1	1	—	—	—
Leontodon pyrenaicus	2	8	1	3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	—	1	—	—	—
Poa alpina	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	—	1	1	—	1	1	2	1
Luzula spadicea . . .	2	1	2	5	1	2	—	2	2	7	2	3	6	1	2	3	—	3	2	5	3	—	2	2	1	1	1	—	—
Sibbaldia procumbens	2	2	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	—	—	—	1	2	3	1	1	—	—	2
Ligusticum Mutellina .	2	2	2	7	5	—	5	2	2	4	5	3	5	3	3	1	1	3	1	1	—	2	—	1	—	—	—	—	—
Veronica alpina . . .	2	—	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1	—	3	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1
Chrysanthemum alpin.	2	4	—	1	1	3	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	1	1	3	3	1	2	1	1	2	—
Salix herbacea . . .	2	—	—	1	1	1	1	1	1	3	2	—	1	3	—	5	0-4	4	8	8	8	5-7	8	7	1	1	1	1	1
Cardamine resedifolia	2	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	2	1	—	3	2	1	1	1	—	2	—	1	—	—	—
» alpina . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Taraxacum officinale[4]	3	2	1	2	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	2
Carex curvula. . . .	2	2	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	2	1	1	—	2	1	1	1	1	1	1	1-0	1	—	1	1

Cerastium cerastioides	3	—	1	—	3	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	—	—	3	—	1	1	1	—	—	1	1	—	—	1
Saxifraga stellaris . .	2	—	1	1	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	2	—	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—
Phleum alpinum. . .	1	—	1	1	1	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sedum alpestre . . .	1	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Athyrium alpestre . .	2	—	1	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	1	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Homogyne alpina . .	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	—	1	—
Cirsium spinosissimum	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	2	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—
Sieversia montana . .	2	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	2	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—
Ranunculus aconitifol.	2	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gentiana bavarica . .	2	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Bartsia alpina. . . .	2	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	1	1	—	—	—
Epilobium alpinum. .	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ligusticum simplex .	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	—	1	4	1	1	1	1	—	—	—	—
Plantago alpina . . .	3	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arenaria biflora . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	3	—	1	1	2	—	1	2	3	3	3	2
Polygonum viviparum	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Ranunculus glacialis .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Saxifraga Seguieri . .	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
[3])	—	1	2	4	1	0	0	1	0	2	5	8	0	1	2	1	2	—	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0

[1]) Die Arten sind im allgemeinen nach dem Grad der Konstanz in der Carex foetida-Ass. angeordnet. Card. alp. wurde unter C. resedifolia gestellt, um zu zeigen, dass in unserm Gebiet letztere häufiger ist.

[2]) Polytrichum sexangulare gilt für 23—27, für die übrigen Assoziationen sind alle Moose mitinbegriffen.

[3]) In der untersten wagrechten Kolonne ist die Zahl der Arten angegeben, die ausserdem in der Siedlung vorkommen.

[4]) Meistens ssp. Schroeterianum oder alpinum.

[5]) Grad der Vereinstreue in der Carex foetida-Ass. und ihren Subassoziationen.

[6]) » » » » » Salix herbacea-Ass.

Siedlungsbeispiele:

23. Sonnige Aar, Juchli, 2450 m, O-Exp., Mulde, reich an Moosen, an kleinem Bächlein: Plagiothecium Roeseanum, Pohlia commutata, Grimmia mollis. Im Polytrichumrasen eingestreut: Dicranum falcatum, D. Starkei, Gymnocolea inflata, Nardia scalaris, Nardia Breidleri, Gymnomitrium varians, Moerckia Blyttii.
24. Am obern Siedelhornseeli, 2520 m, mehrere 100 m², flach.
25. Kl. Siedelhorn, 2600 m, flache Mulde.
26. Kl. Juchlistock, 2580 m, O-Exp., flach.
27. Nägelisgrätli, 2500 m, O-Exp., flach.

Die fünf Siedlungen 23—27 zeigen, dass sich auch im Polytrichetum einige Blütenpflanzen als Konstante einstellen, die aber alle nur in ganz günstigen Sommern zum Blühen kommen und immer nur spärlich eingestreut sind.

V. Assoziationsgruppe der Wasser- und Sumpfpflanzen.

Die grossen Niederschlagsmengen des Gebiets, das wasserundurchlässige Gestein, die vielen Lehm- und Tonablagerungen in den Alluvionen, die glazialen Formen, besonders die vielen Rundhöckerwannen und Becken bedingen eine reiche Ausbildung und grosse Verbreitung der Wasser- und Sumpfpflanzenvereine.

Die Carex inflata-Ass. Die folgenden acht Siedlungsbeispiele sind nach der Höhenlage geordnet. Die Arten sind nach einem durchschnittlichen Idealprofil eingereiht, zu oberst die Pflanzen, die ins offene Wasser hinausgehen, zu unterst die Arten, welche die geschlossene Vegetation des verlandeten Ufers bilden. Die Assoziation ist also weit gefasst. C. inflata geht bis in den verfestigten Boden [1]).

Siedlungsbeispiele:

1. Hinterstockseeli (Haslital), 1650 m, Ufervegetation.
2. Aarboden, Bärenbühlsumpf, 1860 m, durch Kiesbänke und Sandbänke vom Aarebett abgedämmter Tümpel, verfestigt durch Carex fusca-Ass., C. inflata bis in die Mitte.
3. Aarboden, Sumpf bei den «Ghältern», 1875 m, durch langen Rundhöcker geschützter Tümpel, 350 m lang, 30 m breit, an den Enden durch Bachschuttkegel abgeschlossen.
4. Spitalboden, 1820 m, durch breite Kiesbank vom Aarelauf abgedämmtes Seelein, wohl der Rest des ursprünglichen Sees. Ufervegetation, am Rand in Sphagnetum übergehend, wie auch die obigen Siedlungen.
5. Am Gelmersee, 1829 m, alte, verlassene Läufe des Gelmerbaches in dem mit Carex fusca-Ass. und Nardetum bewachsenen Feinsandboden.

---

[1]) Vergl. Rübel (67, p. 189).

6. Kessibidmer, 1900 m, einer der hier häufigen Rundhöckertümpel.
7. Oberaaralp, 2260 m, 120 m langer, 30 m breiter Tümpel hinter grossem Rundhöcker.
8. Sonnige Aar, 2000 m, schwach geneigter, südexponierter, grosser Gehängesumpf. Die vielen Moose und besonders die Sphagnumdecke behalten das Wasser so gut, dass C. inflata sich hier ebenso wohl fühlt wie in einem Tümpel.

Ausserdem findet sich C. inflata in Gräben, kleinen Kolken und, wie das letzte Beispiel zeigt, in schwach geneigten Gehängesümpfen, hier immer in einem dichten Filz von Sphagnum- und Drepanocladusarten steckend.

Tabelle VI. **Carex inflata-Ass.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sparganium affine	—	—	—	1	2	—	—	—	
Carex inflata	7–9	9	8–5	8	2	7–5	10	6	
Menyanthes trifoliata	2	4–0	1	—	2	—	—	—	
Agrostis alba fluitans	2	1	1	—	1	—	—	1	
Drepanocladus exannulatus[1])	4	5–1	2	1	2	—	4+	4	
» aduncus	2	2	—	1	2	—	—	—	
Sphagnum cuspidatum	2	—	—	2	1	—	—	—	
Scapania undulata	2	—	—	—	—	—	—	2	
Eriophorum angustifolium	1	3–0	4–0	1–0	4	2–1	4	3	
Equisetum limosum	1	3	2–0	1	1	—	—	—	
Comarum palustre	1	3	3	2	—	—	—	1	Comarumzone.
Calliergon stramineum	—	3	3	2	2	2	2	3	
Sphagnum sp. div.[2])	3	3–5	3	4	3	3	2	4	
Eriophorum Scheuchzeri	—	1	—	1	2	—	2	1	
Juncus filiformis	—	2	2	2	2	2	2	—	
» alpinus	—	1	—	—	1	—	1	—	
Carex canescens	1	0–2	0–1	0–2	1	0–2	—	1	
» fusca	—	0–1	0–1	0–2	3	0–3	0–2	2	
» echinata	1	0–3	0–2	0–2	2	0–3	0–2	2	
» magellanica	1	0–2	0–2	0–3	1	0–2	0–2	1	
Saxifraga stellaris	1	0–1	1	0–2	1	—	—	2	
Viola palustris	1	0–3	2	0–2	3	2	—	2	
Epilobium nutans	—	1	1–4	—	—	—	0–2	1	
» palustre	—	1	1	1	—	—	—	1	
Potentilla erecta	1	1	1	0–2	1	1	—	1	
Trichophorum caespitosum	—	0–2	1	0–1	1	1	0–2	1	
Luzula multiflora	—	0–1	1	0–1	1	1	1	—	

[1]) + bedeutet Drepanocladus purpurascens.

[2]) Die Sphagnum sp. der Comarumzone sind: S. cymbifolium, S. medium, S. recurvum, S. Russowii, S. teres.

Die Eriophorum Scheuchzeri-Ass. tritt stets nur in sehr kleinen Siedlungen auf, so im Oberaarboden, Gelmerboden und vereinzelt im Aarboden. Sie bevorzugt sandigen Boden und ist durch das Auftreten von Juncus alpinus, Equisetum palustre und Drepanocladus purpurascens charakterisiert. Meist findet man sie an etwas wasserzügigen, feinsandigen Stellen; absoluten Sauerstoffmangel ertragen ihre Rhizome jedenfalls nicht (vergl. Fries, 36, p. 136).

Die Carex fusca-Ass. bildet auf sandigem, versumpftem Boden in den Alluvionen und an den Talabhängen in mässiger Neigung bis zu 2300 m Meereshöhe oft grosse Siedlungen. Diese sind meist artenarm und so einheitlich, dass eine Aufzählung der Konstituenten genügen mag:

Charakterarten ($Ch_1 + Ch_2$):
- K Carex fusca
- K » echinata v. grypos
- » Davalliana (nur Walliserseite)
- K Juncus alpinus
- » filiformis
- Tofieldia calyculata

Uebrige Arten:
- Deschampsia caespitosa
- Carex magellanica
- Orchis maculata
- » latifolia
- K Parnassia palustris
- Viola palustris
- Pinguicula leptoceras
- » alpina
- Bellidiastrum Michelii
- Taraxacum Schroeterianum

(K = Konstante)

Die Carex Lachenalii-Ass. und ihre **Subass. von Carex fusca var. alpina** (vergl. p. 59) lassen sich hier anschliessen. Es sind äusserst verarmte Vereine, die besonders in den hochgelegenen Alluvionen am Totensee auf der Passhöhe, im Oberaarboden, Bächlisboden und Diechterboden Mulden besiedeln, in denen das Wasser nur sehr langsam durchsickert oder ganz stagniert. Oft sind es nur Reinbestände der beiden Seggen, durchwirkt von nivalen Moosrasen, aber meistens finden sich die Konstituenten der Schneetälchenvereine ein.

Man darf diese zwei Vereine vielleicht als Höhenfazies der Carex fusca-Ass. betrachten. Im Bächlisboden findet man auf grössere Strecken Carex fusca v. alpina nur mit Salix herbacea und einer kompakten Form von Drepanocladus purpurascens vereint.

Die Trichophorum caespitosum-Ass. (Trichophoretum caespitosi) ist noch ärmer an phanerogamen Konstituenten. Sie sitzt den berieselten Felsschliffen auf, umsäumt die unzähligen Rundhöckertümpel, bedeckt auch vertorften Boden, den sie meistens selber

gebildet hat. Die Rasenbinse bildet oft Reinbestände; die einzigen konstanten und zugleich charakteristischen Arten sind:

Trichophorum caespitosum	Carex magellanica
Carex echinata	» pauciflora

Den Siedlungen im Aarboden und am Gelmersee sind ferner fast immer folgende Arten beigesellt:

Ch_2 Pinguicula leptoceras
Drosera rotundifolia
» anglica

Zudem ist die Assoziation in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet (bis 2400 m) ausgezeichnet durch eine nie fehlende Lebermoosdecke, in der Gymnocolea inflata dominiert und konstant ist; ferner sind häufig:

Anthelia julacea	Cephaloziella grimsulana
Cephalozia bicuspidata	Marsupella sphacelata u. a.

Der ganze Teppich ist verfilzt durch Scytonema- und Stigonema-Fäden.

Die Molinia coerulea-Ass. (Molinietum) ist in unserem Gebiet nur noch als ganz verarmtes Fragment vertreten. Sie bildet kleine Randzonen um die Rundhöckertümpel der subalpinen Stufe und umsäumt oft die Sumpfwiesen, Quellfluren und Flachmoorsiedlungen.

Ausser Molinia, Carex flava und C. pallescens fehlen die Charakterarten.

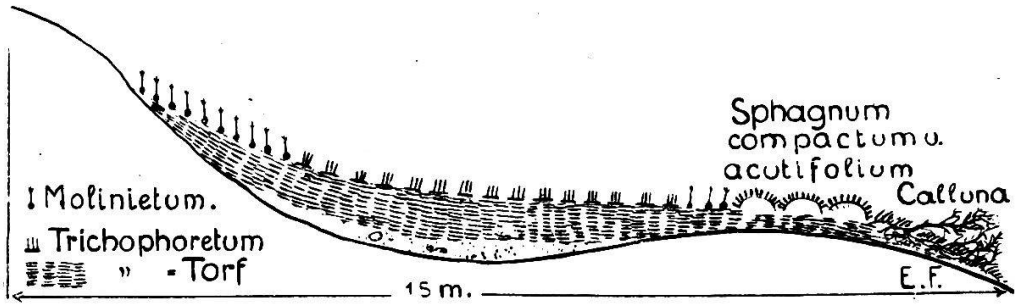

Fig. 4.

Das folgende Siedlungsbeispiel soll ein häufiges Vorkommen von Molinietum mit Trichophoretum illustrieren (vergl. Fig. 4):

Aarboden, Sonnseite, 1880 m, Rundhöckerterrasse mit Mulde, gefüllt mit etwas Schutt, darauf Torf.

Trichophoretum.
8 Trichophorum caesp.
1 Carex echinata
1 » magellanica
1 Sphagnum compactum
8 Gymnocolea inflata
2 Anthelia julacea
1 Marsupella sphacelata
Scytonema sp.

Molinietum.

K 8 Molinia coerulea
2 Nardus stricta
2 Trichophorum caesp.
1 Festuca rubra comm.
1 Deschampsia caesp.
K 1 Carex fusca
2 Gymnadenia albida tricuspis
K 1 Potentilla aurea
1 Euphrasia versicolor
K 1 Rhinanthus subalpinus
K 1 Vacc. uliginosum
1 Arnica montana

Carex flava und C. pallescens sind weitere Konstanten (K) des Molinietums.

Molinia bildet ferner oft am Fusse der Felswände, an denen Wasser heruntersickert, kleine Bestände in Südexp., so in der Sonnigen Aar stellenweise bis 2500 m Meereshöhe.

Die Ufer der zahlreichen Bäche und Bächlein, die quelligen, noch nicht versumpften Stellen sind bekleidet mit einer meist moos- und kräuterreichen Vegetation, die oft ein buntes und zufälliges Durcheinander von feuchtigkeitsliebenden Arten darstellt. Im Wasser selbst flutende phanerogame Pflanzen gibt es im Gebiet nicht. Fontinalis antipyretica, Brachythecium rivulare, Fluitans- und Adpressaformen von Philonotis seriata und Ph. fontana findet man im Aarboden und Gelmerboden in den langsam fliessenden Bächlein am Rand der Alluvion.

Die Carex frigida-Ass. ist der Haupttypus der Vegetation des sauerstoffreichen Wassers in der Rhodoretumstufe. Aus einigen Aufnahmen, die zumeist aus dem Aarboden stammen, ist folgende Liste zusammengestellt worden:

Charakterarten ($Ch_1 + Ch_2$):

Agrostis alba prorepens
K Deschampsia caespitosa
K Carex frigida
K Caltha palustris
K Ranunculus aconitifolius
» breyninus
K Saxifraga stellaris
K Epilobium alsinifolium
K Bellidiastrum Michelii
Philonotis fontana
K Plagiothecium Roeseanum
Sphagnum innundatum
» Girgensohnii
K Scapania subalpina
» dentata

K = Konstante.

Uebrige Arten:

Carex foetida
Juncus Jacquini
Luzula spadicea
K Parnassia palustris
K Alchemilla coriacea
K Viola biflora
» palustris
Peucedanum Ostruthium
K Bartsia alpina
Philonotis seriata
Shagnum squarrosum
Bryum sp. div.
Scapania paludosa
» undulata
Marsupella sphacelata
Calypogeia Trichomanis
Cephalozia bicuspidata

Zufällige Arten:
Agrostis tenella
» tenuis
Phleum alp.
Carex echinata
» fusca
Angelica silvestris
Geranium silvaticum
Rumex arifolius
Myosotis pyrenaica alpestris
Weitere Laub- und Lebermoosarten.

In der Nardetumstufe treten die hochwüchsigen Arten zurück, die Quellflurvegetation besteht aus dichten, schwellenden Moospolstern, in denen die Phanerogamen eingebettet sind und oft ganz zurücktreten, in der Curvuletumstufe besteht sie nur noch aus Moosen.

Die moosreiche Epilobium alsinifolium-Ass. So können wir die Quellflur-Ass. der Nardetumstufe bezeichnen.

Siedlungsbeispiel: Oberaaralp, 2360 m, S-Exp., ± 20° geneigt, von kleinem Bächlein durchflossen.

Ch: 1 Deschampsia caespitosa
1 Carex frigida
Saxifraga stellaris
1 Alchemilla glaberrima
1 » coriacea
6 Epilobium alsinifolium
2 » nutans
Diobelon squarrosum
Bryum Duvalii
» ventricosum
Drepanocladus uncinnatus
Cratoneuron falcatum
1 Scapania undulata
1 Moerkia Blyttii

Uebrige Arten:
1 Nardus stricta
1 Luzula spadicea
1 Carex echinata
1 Veronica alpina
1 Myosotis pyrenaica alpestris
1 Campanula Scheuchzeri
1 Crepis aurea
1 Rhacomitrium sudeticum

An die Quellflur schliesst sich eine Sumpfwiese mit Beständen von Eriophorum angustifolium, E. Scheuchzeri und Carex fusca an.

In andern Siedlungen dieses Vereins konnten folgende Arten festgestellt werden: Bryum Schleicheri, Philonotis seriata und Ph. fontana, Dicranum Starkei.

Die Quellfluren der Curvuletumstufe (vergl. auch p. 66: Carex Lachenalii-Ass.) liegen ausnahmslos in Schneetälchen. Ausser den in Nr. 23 (p. 64) der Schneetälchen-Siedlungen enthaltenen Arten sind noch folgende zu nennen: Drepanocladus exannulatus, Pohlia cucullata und Scapania paludosa.

VI. Assoziationsgruppe der Hochmoorpflanzen.

Wennschon grössere Hochmoorbildungen nirgends zu finden sind, lassen sich doch die eigenartigen Vereine der Torfmoose und ökologisch verwandter Moose in keiner der andern Assoziationsgruppen unterbringen.

Die Sphagnum-Ass. (Sphagnetum) tritt im Gebiet in kleinen Siedlungen häufig auf. Ihre Verbreitung ist klimatisch und edaphisch bedingt. Die klimatisch bedingten Siedlungen sind diejenigen der Nebelzonen. Im Haslital fanden wir die Sphagnum-reiche Vacc. uliginosum-Subass. reichlich ausgebildet. Ebenda gedeihen die Sphagneta nicht selten bis zu 2000 (höchstens 2100) m ü. M. Im Aartal sind sie nur noch lokal verteilt, nämlich auf die Zone der Salix helvetica-Ass. und in Südexp. um den Juchlistock herum bis etwa zu Pkt. 2410, sowie um den rundgehobelten Vorgipfel des Zinkenstockes Pkt. 2658, soweit dessen Nebelkappe auch an Schönwetterabenden reicht. Die edaphisch bedingten Hochmooranflüge befinden sich um die früher erwähnten Sumpfwiesen-Siedlungen herum; besonders schön sind sie auf den vielen kleinen Terrassen der südlich exponierten Talabhänge nördlich vom Aarboden ausgebildet. Es sind immer Sphagnum compactum und S. acutifolium, seltener S. subsecundum, die diese Polster bilden, alle andern Sphagna nehmen nie an typischen, aufgewölbten Siedlungen teil. Ich fand S. acutifolium in der Sonnigen Aar noch bei 2400 m ü. M. 1 m breite Bülten bildend, S. compactum steigt noch höher. Beim Zinkenstock findet es sich noch bei 2680 m, allerdings nur noch kleine Kissen bildend, eingebettet in Aulacomnium palustre. Als Charakterpflanzen dieser kleinen Sphagneta des Gebiets kommen vor:

Carex pauciflora bis 2200 m, Eriophorum vaginatum bis 2400 m, am Rande Carex brunnescens.

Konstante sind: Vaccinum uliginosum, Empetrum, Carex echinata Carex magellanica, Aulacomnium palustre.

Ch. Meylan konstatierte in den Siedlungen des Aarbodens: Calypogeia sphagnicola, Cephalozia pleniceps, C. connivens, C. media, Leptoscyphus anomalus, Lophozia Kunzeana, Ptilidium ciliare var. ericetorum f. innundatum (19. VII. 1920).

Nicht selten übernehmen auch Aulacomnium palustre oder Leucobryum glaucum die Rolle der Torfmoose; die Polster der letztern Art kommen bis 2100 m allgemein vor, auf der Oberaaralp fand ich sie bei 2440 m mit Sphagnum compactum u. S. acutifolium einen Nebelzonenbestand bilden, eingewoben Odontoschisma Sphagmi, am Rand Carex brunnescens.

Die Var. inbricata von Aulacomnium palustre bildet in der subnivalen Stufe (am Ewigschneehorn bei 2950 m) Polster, die sehr deutliche Jahreszuwachszonen zeigen und sich uhrglasförmig aufwölben. In der Nivalstufe beobachtete ich die gleiche Erscheinung bei Didymodon rigidulus, Ditrichum flexicaule densum und Distichium inclinatum. Schliesslich zeigen diese Moose, wenn auch in stark ver-

kleinertem Masstab, analoges ökologisches Verhalten wie die Torfmoose. Die dichten Polster von Polytrichum sexangulare in den alten Schneetälchen möchte ich als nivale Hochmoorbildungen ansprechen.

VII. Assoziationsgruppe der Schuttpflanzen.

Wir haben bis jetzt nur mehr oder weniger geschlossene Pflanzenvereine beschrieben und gehen nun dazu über, auch die offenen[1]) Vereine nach floristisch-physiognomischem Gesichtspunkt zu ordnen. Nur in der geschlossenen Gesellschaft können unter den Konstituenten feste Korrelationen bestehen; sobald der Pflanzenverein locker oder gar ganz offen ist, so dass ein Individuum das andere nicht zu beeinflussen vermag, werden auch die Beziehungen unter den Konstituenten lockerer oder fallen ganz weg[2]). Trotzdem sind noch Beziehungen vorhanden: es sind diejenigen, die alle Arten eines Vereins zum Vereinsstandort haben.

In der Nadelwald- und der Rhodoretumstufe sind die Blockschutthalden (andere Schutthalden gibt es im Gebiet nicht) von einer gemischten, durch viele Zufälligkeiten bedingten Vegetation bewohnt. **Allosorus crispus** ist die Charakterpflanze. Als Konstante gesellen sich andere Farne hinzu: Dryopteris spinulosa, D. dilatata, D. Filix mas, D. Oreopteris, Dr. Linnaena als Charakterart für trockenen Grobschutt in Südexposition, D. Lonchitis, Athyrium Filix femina.

Die Vertreter der Hochstaudenvereine, die Zwergsträucher und Kräuter des Nadelwaldes ergänzen die heterogene Gesellschaft.

In der alpinen und der subnivalen Stufe gibt es ziemlich gut ausgeprägte Pioniervereine. Aus der Einordnung einer Anzahl von Siedlungen nach Höhenlage und Exposition in der folgenden Tabelle ergibt sich die Existenz folgender Gesellschaften:

Die Luzula spadicea-reiche Oxyria digyna-Ass. = Spadiceeto-Oxyrietum (Tab. VII), besiedelt steile, feuchte Schutthalden in N-Exp. zwischen 2000 und 2700 m, in Südexp. zwischen 2500 m und der orographischen Schneegrenze, hat also ihre Hauptausbreitung im Pionierrasengürtel (obere Curvuletumstufe).

---

[1]) «Offen» in bezug auf die Phanerogamen.

[2]) Hess (41) hat zwar gezeigt, dass «offene» Vereine auf Schutt den Wurzelraum im Boden ganz einnehmen.

Tabelle VII.[1])

Schutt-Siedlungen der obern alpinen und der subnivalen Stufe: Nr. 1—12: Luzula spad.-reiche Oxyria-Ass., Nr. 13—15: Senecio incanus-Ass., Nr. 16—17: Androsace alpina-Subass.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	[3])	13	14	15	16	17
Ch_2	Luzula spadicea[2])	10	10	10	10	+	+	10	8	10	5	10	10	—	4	—	1	—	+
	Chrysanthemum alpinum	9	9	9	9	+	+	10	5	9	6	9	8	—	10	2	10	+	+
Ch_2	Poa laxa	—	—	1	—	+	+	1	1	2	8	1	7	Ch_2	1	—	3	+	+
	Veronica alpina	—	6	1	5	+	+	8	6	8	1	9	9	—	1	—	2	+	+
Ch_2	Cardamine resedifolia	—	—	—	4	+	+	1	1	1	1	3	7	Ch_2	2	10	3	+	+
	Sedum alpestre	—	4	—	1	+	—	8	3	—	1	1	6	Ch_2	2	5	3	+	+
	Silene acaulis	—	—	8	2	+	+	2	1	—	1	—	1	Ch_2	2	1	2	+	+
	» excapa	—	—	1	1	+	+	2	1	—	1	—	—	Ch_2	2	1	1	—	+
	Minuartia sedoides	—	—	8	4	+	—	2	1	—	1	—	—	Ch_2	2	2	1	—	—
Ch_2	Saxifraga bryoides	—	3	1	—	+	—	1	—	—	4	—	—	Ch_2	2	1	2	+	+
	Senecio incanus	—	2	—	—	+	—	1	5	2	—	—	1	Ch_1	8	5	5	—	—
	Carex curvula	—	—	—	—	+	—	4	10	6	—	—	—	—	3	1	9	—	+
Ch_2	Sibbaldia procumbens	—	—	—	—	+	+	3	2	2	—	2	2	—	7	1	4	—	—
	Sempervivum montanum	—	—	—	—	+	+	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	+
	Gnaphalium supinum	—	—	—	—	+	+	4	2	2	—	4	5	—	4	2	—	—	—
	Salix herbacea	—	—	2	2	+	—	—	—	—	—	1	—	—	4	—	—	—	—
Ch_2	» retusa	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Ch_2	! Cerastium uniflorum[4])	—	—	—	—	+	+	—	—	—	1	1	2	Ch_2	—	—	—	+	+
	Gentiana bav. subacaulis	—	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	2	Ch_2	2	1	1	—	+
	Euphrasia minima	—	—	—	—	—	+	3	—	2	—	—	—	—	—	2	1	—	+
	Leontodon pyrenaicus	—	—	—	—	+	—	1	2	1	—	1	1	—	2	1	2	—	—
	! Luzula spicata	—	—	—	—	+	+	—	2	—	6	2	1	Ch_2	—	1	1	+	+

	Poa alpina	—	—	—	—	+	+	—	2	1	1	2	1	—	—	—	2	+	+
	Festuca violacea	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	+	+
	Arenaria biflora	—	—	—	—	+	+	—	—	1	—	2	2	—	2	—	1	—	—
	Saxifraga Seguieri	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	+
Ch_2	!Ranunculus glacialis	—	8	1	2	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	+	+
Ch_2	!Doronicum Clusii	—	—	—	7	—	—	—	1	3	—	—	1	—	—	2	2	+	—
	Ligusticum simplex	—	—	—	—	+	+	3	1	1	—	—	—	Ch_2	3	4	1	—	—
	Gentiana punctata	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	1	1	—	—	9	2	—	—
	Pedicularis Kerneri	—	—	—	1	+	—	—	—	—	—	—	2	Ch_2	2	1	1	—	—
	Veronica bellidioides	—	—	—	1	+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—
	Erigeron uniflorus	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Ch_2	Juncus trifidus	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	Ch_2	—	1	1	—	—
	Agrostis rupestris	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—	—
	Potentilla frigida	—	—	—	—	+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Homogyne alpina	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—
Ch_2	Sieversia reptans	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+	+
Ch_2	Androsace alpina	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Ch_2	!Linaria alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+	+
Ch_2	!Saxifraga oppositifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Ch_2	! » exarata	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Ch_2	» androsacea	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Ch_1	Cerastium pedunculatum	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	+	+
	!Oxyria digyna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+	+
	Epilobium alpinum	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	+	+
	!Festuca intercedens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+	+

[1]) Die Zahlen 10—1 bedeuten in dieser Tabelle nicht den Deckungsgrad, sondern es sind relative Häufigkeitszahlen: 10 = häufigste. In den Siedlungen 5, 6, 16, 17 ist die Anwesenheit der Art durch + angedeutet.

[2]) Die Reihen folge der Arten nach der Konstanz und die Wertung als Ch. gilt nur für das Spadieceeto-Oxyrietum.

[3]) Wertung der Vereinstreue in der Senecio incanus-Ass.

[4]) ! = Ch_2 in der Androsace alpina-Subass.

Eigentlich möchte ich diese Assoziation gemäss der Ausbildung im Gebiet am liebsten kurzweg als Luzula spadicea-Ass. bezeichnen. Luzula spadicea ist auf den feuchten Schutthalden unseres Gebiets eine ausserordentlich charakteristische und häufige Art, sie zeigt sehr viel aufbauende und erhaltende Kraft in diesem Pionierverein. Da aber der Name «Luzuletum spadiceae» von Brockmann (22, p. 320), Rübel (67, p. 158), Braun (19) und Lüdi (54) in anderem Sinne angewendet wird, und da Lüdi (54, p. 211 u. 250) unter dem Namen «Oxyrietum digynae» einen Verein beschreibt, dessen floristischer Inhalt sich in weitgehendem Masse mit demjenigen unseres Vereins deckt, so lehne ich mich in der Benennung an Lüdi an. Weil jedoch Oxyria digyna in unserem Verein meistens fehlt und eher für die Androsace alpina-Subass. charakteristisch ist, widerstrebt es mir, den nackten Namen Oxyria digyna-Ass. anzuwenden. Mit Gams (38, p. 361) scheint es mir im Grunde doch etwas irreführend zu sein, wenn man einen Verein nach der Art benennt, die ihn in seinem Gesamtareal ckarakterisiert, die aber im Gebiet, das man beschreibt, selten vorkommt. Am besten würde man unsern Verein wohl als regionale (Luzula spadicea-reiche) Fazies in das «Oxyrietum digynae» einordnen.

12 Siedlungen sollen ein Bild dieser Ass. geben (Tab. VII):

1. Grünbergli am Unt. Aargletscher, 2750 m, N-Exp., feuchter, beweglicher Schutt, 50—100 m unter der Firngrenze.
2. Ibid., 100 m tiefer, Schutt auch noch beweglich, weil sehr feucht vom Schmelzwasser, wie oben grosse Blöcke, Grob- und Feinschutt, wenig Feinerde.
3. Nordabhang des Gr. Siedelhorns, zwischen 2800 und 2700 m, ruhender Schutt, durch Blöcke gefestigt, unten an grossem perennierendem Schneefleck.
4. Juchlistock, NO-Abhang, ± 2500 m, 35° N., dünnlamellierter Gneis, deshalb schwach verfestigt.
5. Hint. Zinkenstock bezw. Pkt. 3107, ± 3100 m, Blockschuttgipfel in SW-Exp.
6. Ewigschneehorn, 2930 m, SW-Exp., feuchte, steile Feinschutthalde am Fuss der Gratfelsen.
7. Gr. Siedelhorn, Südhang, 2850—2700 m, sehr steil, nur teilweise durch grosse Blöcke verfestigt, sonst in Bewegung, Grob-Feinschutt, Grus und etwas Feinerde (vergl. mit Nr. 3).
8. Siedelhornkette, Pkt. 2755, S-Exp., oberhalb der perennierenden Schneeflecken, 48° N., nur um die Blöcke verfestigt, und wo Luzulahorste sich scharen.
9. Kl. Siedelhorn, 2740 m, S-Exp., 50° N.; weil Luzula zu $^1/_4$—$^1/_2$ schliesst, dennoch verfestigt.

10. Sonnige Aar, Moräne des Triftgletschers, 2750 m, S-Exp., Blöcke, Feinschutt, Grus.
11. Juchlistock, Südhang, 2700–2650 m, SO-Exp., Blockschutthalde, dazu Feinschutt, Grus und Erde, mässig feucht.
12. Am Lauteraargletscher, Lawinenschuttkegel, SW-Exp., 2500 m, Blöcke bis Feinerde.

Die Senecio incanus-Ass. (Nr. 13—15, Tab. VII) besiedelt trockene, weniger geneigte Schutthalden, vorzugsweise Schuttrücken, die früher ausapern; der Schutt muss verfestigt sein.

Siedlungsbeispiele:

13. Am Hint. Gerstenhorn, 2730—2800 m, grosse Blöcke haben den Schutt gefestigt, S-Exp. Gymnomitrium varians, Polytrichum juniperinum var. alpinum, Polytrichum sexangulare, Cladonia pyxidata, C. macroceras, Solorina crocea.
14. Siedelhornkette, Pkt. 2755, S-Exp., gefestigter Schutt. Vegetationsschluss $^1/_2$.
15. Siedelhorn, S-Exp., ± 2750 m, gefestigter Schutt des Gipfels, schwach geneigt.

Die Androsace alpina-Subass. (Nr. 16—17, Tab. VII).

16. Ewigschneehorn, SW-Hang, ± 2900 m. Sericit- und Glimmerschiefer, plattiger Gneis. Ganze Halde in Bewegung, wenig Feinerde, Moose und Flechten fehlen ganz.
17. Zinkenstöcke, S-Hang, ± 2800 m, schiefriger Gneis, ziemlich viel Feinerde, mässig feucht, am Fuss der Gratfelsen, beweglicher Schutt.

Dieser Verein hat eine sehr geringe Ausbreitung, er ist an die Vorkommnisse von basischeren, schiefrigen Partien des Massives gebunden und besiedelt auch die beweglichen Moränen (Mittelmoräne des Unteraargletschers siehe 8. Kapitel, I. Abschnitt). Er kann als Subass. zum Oxyrietum digynae Lüdi[1]) gestellt werden und ist im Gebiet folgendermassen charakterisiert:

Ch_1: Sieversia reptans
Androsace alpina
Ch_2: Die Arten mit ! in Tab. VII, p. 72.

Folgende Assoziationen mit Nebentypen werden noch im IV. Abschnitt des 8. Kapitels beschrieben:

Die Trifolium pallescens-Ass. und ihre Subass. von Pohlia gracilis.
Die Epilobium Fleischeri-Ass.
Die Rhacomitrium canescens-Ass. und ihre Vorstufe von Gymnomitrium varians.

---

[1]) Da man über die Abgrenzung der Assoziationen wie über die der Arten in guten Treuen verschiedener Meinung sein kann, wäre es vielleicht nicht unangebracht, in Zweifelsfällen dem Namen der Ass. den Namen des Autors beizusetzen.

VIII. Assoziationsgruppe der Felspflanzen.

Berücksichtigt man die schweizerische Literatur, so könnte es als ein Wagnis erscheinen, die Felsvegetation nach Gesellschaften zu gliedern. Oettli (60) glaubt, «dass Vergesellschaftung bei der Felsflora überhaupt nicht die Rolle spiele wie anderwärts, was aus der Isolierung der einzelnen Spezies leicht zu verstehen wäre». Gewiss ist es zum Teil so, doch was wir einleitend von den Assoziationen der Schuttpflanzen sagen konnten, gilt auch hier. In der Soziologie der Felsflora sind uns nordische Forscher, so Hult, Sernander, Häyrén u. a. vorangegangen.

Beobachtet man die Verteilung von Moosen und Flechten, so ergibt es sich, dass sogar auf dem absolut kompakten Fels nicht selten geschlossene Vereine auftreten. Besonders die Flechten überziehen die Felsen in einem oft bunten, geschlossenen Mosaik, und im Walde und an nordexponierten, feuchten Felswänden findet man dichte Moosdecken. Wer wollte da bestreiten, dass auch hier Korrelationen unter den Konstituenten bestehen, nicht nur solche zum Substrat.

Die **Vergesellschaftung der Gefässpflanzen** ist nur schwer zu erfassen. Lüdi sammelt die ganze Felsflora des kalkarmen Gesteins unter dem Begriff «Primuletum hirsutae» und gliedert diesen Verein in zwei Höhenglieder: Das subalpine «Asplenietum septentrionalis» und das alpine «Androsacetum multiflorae» (47, p. 177). Die eigentlichen Felspflanzen treten im Gebiet so sehr nur sporadisch auf, dass nur die Gesamtliste der Arten des weiteren Untersuchungsgebietes die Assoziation repräsentieren kann. Die Einzelsiedlungen im engeren Untersuchungsgebiet sind stets nur sehr dürftige Fragmente der Assoziation. Fassen wir also die Felsflora unter dem Namen **Primula hirsuta-Ass.** zusammen, dann müssen für unser Gebiet folgende Arten als vereinstreu betrachtet werden:

Ch_1: Asplenium septentrionale	Sempervivum arachnoideum
» Trichomanes	Saxifraga Cotyledon
Polypodium vulgare	» aspera elongata
Festuca varia	Bupleurum stellatum
Sempervivum tectorum	Androsace multiflora

Nun ist aber zu betonen, dass z. B. im ganzen Teilstück des Haslitales zwischen Kurzentännlen und Grimselpass von den oben erwähnten Arten einzig Bupleurum vorkommt. Saxifraga Cotyledon und Festuca varia haben nur eine beschränkte Ausbreitung (vergl.

p. 23 u. 27). Asplenium septentrionale bildet an den sonnigen Doggerfelswänden der Hochstollen-Erzegg-Kette (Hasliberg) viel reichlichere Bestände als im Haslital, wo es südlich von Guttannen kaum mehr vorkommt.

Wollte ich für das Grimselgebiet eine Gliederung der Primula hirsuta-Ass. vorschlagen, so müsste dieselbe eine Dreigliederung sein:

Die Asplenium septentrionale-Subass. in der montan-subalp. Stufe.
Die Bupleurum stellatum-Subass. in der Rhodoretum- und Nardetumstufe.
Die Androsace multiflora-Subass. in der Curvuletum- und Nivalstufe.

Um Raum zu sparen, sei auf die Liste der Felspflanzen auf p. 125 und die dortige Diskussion verwiesen.

Die Aspicilia cinerea-Ass. findet man in der montanen und subalpinen Stufe auf allen freiliegenden, sonnig exponierten, kompakten Felsflächen, auf die nur die direkten Niederschläge fallen.

Es folgen zunächst acht Siedlungen, sechs aus dem Haslital, zwei aus dem Aartal (siehe Tab. VIII folgende Seite).

1. Bännenberg bei Meiringen, Moränenblöcke. 720 m ü. M., Muscovit-Biotitgneis, Zenit- und Neigungsflächen, O-, S- und W-Exp.
2. Guttannen, Bergsturzblöcke; vor dem Dorf, 1060 m, Feldspatschiefer, Steilfläche, W-Exp.
3. Ibid., Steilfläche in SW-Exp. Der Block ist von Laubbäumen gegen SO schwach beschattet, sonst wie 2 (vergl. Abb. 9, Taf. VII).
4. Ibid., nur Zenitflächen eines sehr grossen Blockes, sonst wie 3, Gneis.
5. Hohfluh bei Guttannen, 1300 m, Gneisrundhöcker, Neigungsfläche in S-Exp.
6. Ob. Wisstannenalp, 1750 m, grosse Bergsturzblöcke in Fichtenwald-Lichtung; volles Licht. SW-Exp. vorherrschend. Ein Festuca varia-Asp. cinerea-Komplex. Festuca wächst in Rasen von Hedwigia ciliata, Rhacomitrium canescens, Dryptodon patens. Im Moosrasen: Cetraria islandica, Cladonia crispata, C. gracilis, Alectoria jubata, an den Kanten der Blöcke Cetraria tristis, C. aculeata, Parmelia stygia, Alectoria lanata.
7. Aarboden, «Ghälterhubel», 1880 m, Moränenblöcke, Neigungsflächen in SO- und W-Exp., die Zenitflächen von Gyrophora cylindrica-Ass. besiedelt.
8. Ibid., «Bärenbühl», 1860 m, grosser Bergsturzblock, Neigungsfläche in W-Exp.

Die Artenliste ist klein, es kommen noch hinzu: Lecidea latypea u. a. Lecidea sp., in der subalpinen Stufe Lecidea confluens; auf den Grimmiapolstern gelegentlich Tonninia squarrosa u. a. epiphytische

Tabelle VIII. Aspicilia cinerea-Ass.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ch_1: Aspicilia cinerea	8	8	3	5	5	3	5	4
Ch_2: Aspicilia caesiocinerea .	—	—	—	1	1	1	1	2
» gibbosa	—	—	1	1	1	—	1	—
Lecanora atra	1	1	1	—	—	—	—	—
Placodium saxicola . . .	1	—	—	1	1	—	—	1
Lecidea lapicida	—	1	—	1	—	2	2	1
» neglecta	—	—	—	1	1	1	1	1
Parmelia encausta . . .	—	—	—	1	1	1	2	2
» conspersa . . .	2 Z	2 Z	1	2	2	—	2	—
Candelariella vitellina . .	1—2	2 Z	1	3	3 Z	1	1	1
Physcia caesia	1	1	—	—	1	—	—	1
Hedwigia ciliata	1	1	1	1	—	1	—	—
Uebrige Arten:								
Lecidea fumosa	1	—	—	—	1	—	—	1
» tenebrosa . . .	—	—	—	—	—	1	1	—
» tessellata . . .	—	—	—	—	—	—	2	1
» pantherina . . .	—	—	—	1	—	1	—	1
Rhizocarpon geographicum	1	2	4	1	2	2	1	4
» badioatrum .	1	1	2	1	1	2	1	2
» alpicola . .	—	1	1	—	—	5	1	2
Aspicilia alpina	—	—	—	—	1	1	—	1
Lecanora polytropa . . .	—	—	1	—	1	1	1	—
» sordida	1	1	—	—	—	—	1	—
Placodium chrysoleucum .	—	—	1	—	—	—	2	—
Parmelia saxatilis . . .	1 F	—	—	1	1	1 F	2	—
» prolixa	1 Z	0-3 Z	—	2	1	—	—	—
Cetraria Fahlunensis . .	—	—	—	1	—	1	1	1
Gyrophora polyphylla . .	—	—	1	—	—	1	1	1
» cirrhosa . . .	—	2	1	2	—	1	—	—
» cylindrica . .	—	—	—	—	—	1	1	1
» hyperborea .	—	—	—	—	—	—	1	1
Umbilicaria pustulata . .	—	3 Z	1 Z	2	—	—	—	—
Acarospora fuscata . . .	0—3	1	1	1	1	1	3 Z	1
Physcia stellaris	1	—	1	2	—	—	—	—
Grimmia sp. div.[1]) . . .	1	1	2	1	2	—	1	1
Dryptodon patens . . .	—	—	—	—	1	1	—	—
Rhacomitrium sp.[2]) . . .	—	1	2	—	1	1	—	—

Z = vorzugsweise auf der Zenitfläche. } Erklärung dieser Begriffe
F = vorzugsweise auf der Fussfläche. } siehe p. 94.

[1]) Meistens G. ovata oder G. leucophaea in der montanen, G. alpestris oder G. sessitana in der subalpinen Stufe.

[2]) Meistens Rh. sudeticum, in Siedlung 2, 3 und 4 noch Rh. heterostichum und Rh. microcarpum.

Flechten; aber alle diese Arten treten so zurück, dass sie zur Charakterisierung des Vereins nicht berücksichtigt werden müssen. Die Tabelle zeigt deutlich, wie gewisse Arten der Montanstufe nach oben durch subalpin-alpine ersetzt werden.

Der Verein zeigt natürlich auch Variationen, so ist oft die Neigungsfläche[1]) nach der Zenitfläche[1]) hin ganz mit Parmelia conspersa in der montanen, mit P. encausta in der subalpinen Stufe überzogen. Obschon die typische Assoziation lichtliebend ist, so erträgt sie doch etwas Schatten[2]), ist dann aber durch das Auftreten von Umbilicaria pustulata in der montanen, von Parmelia saxatilis (reichlich) in der subalpinen Stufe modifiziert. Stirnflächen, die absolut senkrecht sind, tragen den Verein selten, da die Lichtmenge schon zu gering ist; auf überhängenden Wänden findet man Asp. cinerea überhaupt nicht. In der alpinen Stufe findet man den Verein nur in ganz günstigen Expositionen, aber Rhizocarpon-, Lecidea- und Lecanora-Arten sowie Biatorella testudinea treten reichlich auf.

Die Pertusaria corallina-Ass. hat die gleiche Höhenverbreitung wie die Asp. cinerea-Ass. Pert. corallina ist eine häufige, gut kenntliche Flechte. Auf ihren gut sichtbaren Isidien sitzen fast immer die schwarzen Früchte des Parasiten Sclerococcum sphaereale Fr. Sie meidet im allgemeinen das volle Licht. Die Assoziation bekleidet entweder südlich gelegene überhängende Flächen oder nordexponierte Stirnflächen.

Siedlungsbeispiele:

1. Guttannen, gleicher Block wie Nr. 3 der Asp. cinerea-Siedlungen N-Exp., Stirnfläche.
2. Ibid., gleicher Block wie Nr. 4 der vorigen Ass., W-Exp., etwas überhängend.
   Zu 1 und 2: Weitere Flechten: Rhizocarpon lavatum, Physcia tenella, Gyrophora hirsuta. Moose: Hylocomium splendens, Polytrichum alpinum, Rhacomitrium sudeticum, Dicranum scoparium.
3. Aarboden, 1860 m, N-Exp., senkrechte Wand, stellenweise überhängend, Gneis: Mit Dryptodon patens, Rhacomitrium sudeticum, Bartramia ithyphylla u. a. Moosen.
4. Haslital ob. Weisstannenalp, 1800 m, N-Exp., senkrechte bis überhängende Gneiswand. Einige alpine Arten sind da: Biatora Kochiana, Biatorella cinerea, Lecidea Dicksonii, Haematomma ventosum, Lecidea promiscens.

---

[1]) Siehe hinten unter Klassifikation der Felsstandorte. p. 94.
[2]) Siehe Siedlung 3.

Tabelle IX.	1	2	3	4	
Ch_1 Rhizocarpon geminatum	1	—	—	—	3
» Lecidea cinereoatra	1	—	—	1	4
» Lecanora cenisia	1	—	1	1	5
» Psoroma lanuginosum	—	2	1	1	—
» Acarospora chlorophana	1	—	—	1	—
Ch_2 Diploschistes scruposus	2	1	3	—	5
» Pertusaria corallina	3	3	4	3	4
» Lecanora sordida	1	1	1	—	4
» Aspicilia cinereorufescens	—	1	1	—	3
» Lecidea pantherina	—	—	1	2	4
» Andreaea petrophila	2	2	2	1	—
Uebrige Arten:					
Rhizocarpon geographicum	1	2	4	3	5
» alpicola	1	—	2	1	3
» badioatrum	1	1	1	—	2
Lecanora badia	—	1	1	1	1
» polytropa	—	2	2	2	4
Aspicilia alpina	—	—	1	1	—
Drepanium cupressiformis	4	1	—	—	4
Weitere Moose	3	1	1	—	—

Moose treten oft reichlich auf. Wird die Exposition noch ungünstiger, oder sind Felsen durch Bäume oder andere nahe Blöcke stark beschattet, dann wird die Gesellschaft immer artenärmer. In dem Masse wie die Belichtung abnimmt, bleiben die Arten ungefähr in der Reihenfolge aus, wie sie in der hintersten Kolonne der Tabelle durch Ziffern angedeutet ist. In ganz schattigen Grotten, im dunklen Wald sind nur noch Psoroma lanuginosum und sorediöse, sterile Flechtenthalli zu finden.

Neben diesen zwei Hauptvereinen treten in der montanen und subalpinen Stufe auf Fels noch andere, zum Teil nur sehr lokal verbreitete Assoziationen auf. Doch sind dies meistens solche, bei denen ausser dem Licht auch der Grad der Feuchtigkeit ein wesentlicher Standortsfaktor ist. So findet man z. B. in den lichten Wäldern interessante kleine Vereine, bei denen hauptsächlich Parmelia saxatilis, Umbilicaria pustulata, Caloplaca sp. div., ferner Moose aus den Gattungen Orthotrichum, Plagiothecium, vor allem aber Hypneen sich zusammengesellen.

* * *

Die hohen steilen Felswände des Haslitales, in deren Spalten Saxifraga Cotyledon wächst, sind arm an Flechten und Moosen. Eine ununterbrochene braungrüne Schicht von Cyanophyceen aus den Gattungen Gloeocapsa, Stigonema und Scytonema überzieht die rauh

angewitterten Felsen, deren Oberfläche meist zu rauh ist, um von Krustenflechten bewohnt zu werden; Pertusaria corallina, P. lactea, sterile Krusten unbestimmbarer Flechten siedeln sich vereinzelt auf denselben an. In Nordexposition bedeckt meist auch eine lockere oder dichtere Moosdecke den feuchten Fels, wobei hauptsächlich Frullania dilatata und F. tamarisci, Madotheca laevigata und in der montanen Stufe Neckera crispa sich beteiligen.

In der alpinen Stufe prägen die grossen Extreme schärfer gekennzeichnete Vereine.

Die Asp. cinerea-Ass., wie die Pertusaria corall.-Ass. werden nach oben von entsprechenden Vereinen abgelöst.

Die Biatorella testudinea-Ass. vertritt von der Baumgrenze an aufwärts die Asp. cinerea-Ass. Dem vollen Licht ausgesetzte Neigungsflächen in Südost- bis Südwestexposition tragen diesen Verein, der durch einige Konstanten auch in der nivalen Stufe vertreten ist. Folgende Siedlung soll denselben veranschaulichen, sowie das Gegenstück, den Verein der schattigen Exposition.

Beispiel: Scheuchzerjoch, 3150 m, schmale Gratfelsen, in W—O-Richtung verlaufend; senkrechte Schichtung, so dass die beiden extremen Expositionen, S und N, scharf sich geltend machen; stark gepresster, dünnplattiger Protogin.

a = in Südexp., b = in Nordexp., c = auf der Gratkante.

		a	b	c
Ch_1 [1]	Biatorella testudinea	5	—	—
	» cinerea	—	3	—
	Rhizocarpon gegraphicum	2	2	1
	» alpicola	1	2	—
	Lecidea armeniaca	1	3	1
	» elata	—	1	—
	» Dicksonii	—	1	—
	» pantherina	—	2	—
Ch_2	» tenebrosa	1	—	—
	» promiscens	1	1	1
	Lecidea sp. div.	1	1	1
	Psora conglomerata	—	2	1
	Biatora Kochiana	—	1	—
	Lecanora polytropa	1	2	1
	» badia	—	1	—
	Haematomma ventosum	—	1	—
	Caloplaca elegans	—	2	—
Ch_2	Parmelia stygia	1	—	2
	» encausta	—	1	1
	» vittata	—	1	—

[1]) Die Wertung: Ch_1, Ch_2 bezieht sich auf die Testudinea-Assoziation.

a = in Südexp., b = in Nordexp., c = auf der Gratkante.

		a	b	c
	Physcia pulverulenta muscigena	1	—	—
	Stereocaulon alpinum	—	1	1
	Thamnolia vermicularis	—	1	—
	Cetraria fahlunensis	—	1	—
	» nivalis	—	1	—
	» cucullata	—	1	1
Ch_2 [1]	» tristis	1	—	1
	» aculeata	—	1	1
	» islandica crispa	—	1	—
	Alectoria lanata	0–1	1	2
	» ochroleuca	—	1	1
	» nigricans	—	1	—
Ch_2	Gyrophora cylindrica	0–1	—	3
	» reticulata	0–1	1	2
	» polyphylla	0–1	1	1
Ch_1	Grimmia sessitana	1	—	—
Ch_2	» alpestris	1	—	—
	» funalis	—	1	—
	Rhacomitrium lanuginosum	—	2	—
	» canescens	—	1	—
	Dicranum congestum	—	1	—

Zudem in der N-Exp. noch folgende Moose und Phanerogamen:

Dicranoweisia crispula	Lecidea muscorum
Mnium orthorhynchum	Saxifraga oppositifolia
Ctenidium procerrimum	» exarata
Auf Moosen:	» bryoides
Caloplaca nivalis	Androsace multiflora
» cerina	

Das Beispiel stammt also aus der untern Grenzzone der nivalen Stufe. Die unter a genannten Flechten gehören der Biatorella testudinea-Ass. an und steigen mit Ausnahme von Physcia muscigena, die ich am Oberaarhorn noch bei 3400 m notierte, bis ± 4000 m ü. M. In der Curvuletum-Stufe kommen noch folgende Konstanten hinzu:

Acarospora fuscata	Aspicilia mastrucata	Lecidea fumosa
Candelariella vitellina	Lecanora frustulosa	» confluens
Aspicilia alpina	» badia	» aenea
» gibbosa	Gyrophora hyperborea	» atrobrunnea[2].

Biatorella testudinea dominiert aber immer mit seinen fast schwarzen, charakteristisch effigurierten Thalli.

[1]) Die Wertung: Ch_1, Ch_2 bezieht sich auf die Testudinea-Assoziation.

[2]) Es treten noch eine Anzahl Lecidea sp. auf, aber sie sind erstens zum Teil fast ohne epilithischen Thallus und zweitens sehr kritische Formen, die noch nicht bestimmt werden konnten. Doch spielen sie als Konstituenten jedenfalls keine bedeutende Rolle.

Die Arten unter b. bilden an allen nördlich exponierten Felswänden eine konstant auftretende Gesellschaft, die einige gute Charakterarten aufweist; sie soll

Biatorella cinerea-Ass. genannt werden. Biatorella cinerea mit ihrem hellgelbgrauen Thallus ist ein gutes Gegenstück zu ihrer nächstverwandten Art, die nur selten auch in N-Exp. auftritt und dann auch ihre schwarze Farbe mit einem Gelbbraun vertauscht. Doch lässt sie sich durch ihren scharf gefelderten Thallus stets schon mit der Lupe von B. cinerea unterscheiden.

Nr. 4 der Pert. corallina-Siedlungen ist eigentlich schon ein Mischtypus mit der Biat. cinerea-Ass. Einige Beispiele sollen diesen Verein noch besser veranschaulichen:

1. Haslital, Schönenbühlgrätli, NW-Exp., etwas überhängende Felswand, Muscovit-Biotitgneis, 2100-2300 m.
2. Haslital, Scholauiberg, 2300 m, N-Exp., senkrechte Wand einer vorspringenden Rippe, Sericitgneis.
3. Grimselpass, 2200 m, N-Exp., senkrecht, wie oben, stark gepresster Protogin.

Tabelle X.

		1	2	3
Ch_1:	Lecidea Dicksonii	1	1	1
	» elata	1	1	1
	Biatora Kochiana	1	2	2
	Acarospora chorophana	1	—	1
Ch_2:	Biatorella cinerea	3	3	4
	Haematomma ventosum	2	2	1
	Lecanora cenisia	1	1	—
	» badia	1	1	1
	» sordida	1	1	—
	Lecidea pantherina	1	2	2
	» cinereoatra	1	1	1
	» platycarpa	—	1	1
	Psora conglomerata	2	2	1
Konst.:	Caloplaca elegans	2	1	1
	Cetraria fahlunensis	1	1	1
	Lecidea confluens	1	2	2
	Rhizocarpon geographicum	2	3	1
	» alpicola	1	2	4
	Lecanora polytropa	1	2	2
	Parmelia encausta	1	1	—
	» sax. panniformis	1	1	1
	» omphalodes	11	1	—
	Dicranum Starkei	—	1	1
	Rhacomitrium lanuginosum	1	1	—

Beispiel 1 zeichnet sich gegenüber den andern durch grössere Artenliste (21 weitere Arten) aus, der Schiefer ist stark verwittert, etwas Ca-haltig, braust stellenweise mit HCL auf.

In unausgesprochener N- oder S-Exposition durchdringen die beiden Biatorella-Vereine einander; besonders auf den höchsten Gipfeln findet man die Konstituenten oft miteinander, sowie mit dem folgenden Verein vermischt.

Die Gyrophora cylindrica-Ass. Rundhöcker, Felsrippen, grosse Bergsturz- oder Moränenblöcke, die merklich aus der Umgebung hervorragen, so dass sie im Winter meistens oder fast immer schneefrei sind, tragen in der alpinen und der nivalen Stufe diesen auffallenden Kryptogamenverein, in dem sich gelegentlich auch Phanerogamen, wie Carex curvula, Veronica bellidioides, Potentilla frigida und andere windharte Arten vorfinden. Die Hochgipfel unserer schönen Gneisgräte tragen oft in ihrer ganzen Ausdehnung diesen Verein in deutlicher Ausbildung.

1. Hohmad ob Guttannen, 2050 m. Die Siedlung ist ein Pinus montana-Loiseleuria-Gyrophora cyl.-Kompl., auf stark windexponierter Trogschulterrippe; Erstfeldergneis. Im Loiseleuriateppich dominieren die Flechten: Clad. silvatica, C. rangiferina, C. alpestris, C. uncialis, Cetraria islandica crispa, C. cucullata, C. nivalis.
2. Auf dem Bächlitalriegel, Moränenblöcke und Rundhöcker, 2170 m, Protogin. Eingestreut: Alectoria jubata, Physcia caesia, Aspicilia alpina, A. gibbosa, A. cinerea, Pertus. corallina und Psora cinereorufa.
3. Grimsel, Kessiturm, 2170 m, Windecke; der Rundhöcker trägt flechtenreiches Loiseleurietum, Aspicilia cinerea in kleinen Exemplaren eingestreut.
4. Grimsel, Hausegg, 2300 m, Rundhöcker, umgeben von Curvuletum und Loiseleurietum. Eingestreut: Caloplaca caesiorufa; auf Moosen C. nivalis und Lecidea muscorum, in Polstern von Dicranum albicans u. a. M.: Carex curvula, Silene acaulis, Phyteuma hemisphaericum, Agrostis rupestris
5. Nägelisgrätli, 2500 m, Windecke, W-Exp., Rundhöcker, umgeben von Curvuletum, Augengneis. Eingestreut: Aspicilia alpina, in Fugen: Carex curvula, Phyteuma hemisphaer., Saxifraga bryoides, Ligusticum simplex. Auf Moospolstern: Toninia squarrosa, Caloplaca nivalis, Lecidea muscorum, Cetraria commixta.
6. Oberaarhorn, 3400 m, grosse Blöcke in SW-Exp., Augengneis, Feldspatschiefer, Psammitgneis. Das Gestein braust zum Teil nach Betupfen mit Salzsäure stark auf. Damit steht im Einklang das Auftreten folgender Arten, die ich sonst nur im Gebiete der sedimentären Schieferzone beobachtete:

   auf Fels: Grimmia tergestina,

   auf abgestorbenen Flechten und Moosen, sowie auf Feinerdehäufchen in den Nischen und Fugen der Felsen:

Barbula icmadophila	Eurhynchium cirrhosum	Psora decipiens
Ditrichum flexicaule	Rinodina nimbosa	Solorina bispora
Heterocladium squarrosulum	» turfacea	» octospora
Ctenidium procerrimum	Buellia insignis	Aspicilia verrucosa.

Tabelle XI. Gyrophora cylindrica-Ass.

	1	2	3	4	5	6
Ch_1: Gyrophora reticulata	—	—	—	—	1—2	2
» proboscidea	1	—	—	—	1	1
Ch_2: » cylindrica	4	2—5 Z	5—9 Z	5	5—8 Z	5
» polyphylla	1	2—1	1	2	1	—
» hyperborea	1	1	1	—	—	1
Alectoria lanata	1	2—3 Z	2	1	2—4 Z	3
» ochroleuca	1	0—1	1	1	1	—
» nigricans	—	—	1	1	1	—
Cetraria tristis	2	1	2—3	2	2	2
Parmelia stygia	2	0—1 Z	1	2	2	1
» encausta	2	3—2	1	1	1	1
Sphärophorus coralloides	—	1	1	1	1	1
Lecidea armeniaca	2	1	1	—	2	2
Rhacomitrium lanuginosum	1	1	—	2	1	1
Grimmia sessitana	1	1	1	—	1	1
» funalis	—	—	1	1	—	—
Uebrige Arten:						
Thamnolia vermicularis	—	—	—	1	—	1
Cetraria aculeata	1	1	1	1	1	1
» islandica crispa	—	—	—	—	1	—
» cuculluta	1	—	—	1	1	1
» nivalis	—	—	—	1	1	—
» fahlunensis	1	1	2	1	1	—
Parmelia saxatilis panniformis	1	1—0 Z	—	1	—	—
» omphalodes	1	1	—	—	—	—
» obscurata	—	1	—	—	1	—
Ochrolechia Upsaliensis	—	—	—	1	1	—
Lecanora rhypariza	—	—	—	1	1	—
» polytropa	1	—	1	1	1	1
» badia	1	1	1	1	1	1
Haematomma ventosum	2	3—1	2	1	1	1
Lecidea pantherina	1	—	—	1	—	1
» confluens	—	—	—	1	1	1
» tenebrosa	1	1—3	2	—	2	1
» fumosa	—	1	—	1	1	—
Rhizocarpon geographicum	2	2—1	2	1	1	1
» alpicola	2	2—1	1	—	1	1
Toninia cumulata	—	1	—	—	1	—
Acarospora fuscata	1	—	1	—	—	—
Caloplaca elegans	1	—	—	1	1	1
Biatorella testudinea	—	2	1	—	1	1
» cinerea	—	1 0	—	—	1	1
Biatora Kochiana	1	1	—	—	—	—
Rhacomitrium canescens	2	1	—	1	1	—
Grimmia alpestris	—	—	1	—	1	—

Als Ch_1 soll hier Gyrophora microphylla angeschlossen werden. Sie wurde wegen ihrer Kleinheit und ihrer Aehnlichkeit mit G. cylindrica vartornata anfänglich übersehen. Sie tritt aber jedenfalls in der Assoziation ziemlich konstant auf, zum mindesten in den Siedlungen der Curvuletumstufe.

Wir haben also in der alpinen, subnivalen und nivalen Höhenstufe drei Hauptvereine der Felsflora, von denen der letzte durch 2 vereinstreue und 14 vereinsfeste Arten gut gekennzeichnet ist. Ebenso deutlich charakterisiert ist die Biatorella cinerea-Ass. mit 4 Ch_1 und 10 Ch_2. Gewisse Gefässpflanzen verbinden sich mit allen drei Vereinen fast konstant zu Komplexen. Vor allem ist Primula hirsuta, wie schon einmal gesagt wurde, überall zu finden; ein Felsubiquist. Etwas wählerischer sind die Draba- und Androsace-Arten. Androsace multiflora und A. helvetica bevorzugen sonnig exponierten Fels, doch auch nicht ausschliesslich. Androsace helvetica, Draba fladuizensis und Draba dubia, alle am Oberaarhorn vorkommend, deuten auf einen gewissen Kalkgehalt.

Um einen Felsstandort zu charakterisieren, braucht es Felsflächenbewohner; denn die Felsspaltenbewohner besitzen bis zu einem hohen Grade die Fähigkeit, sich den Standort selbst zu schaffen.

Diese einfachen, klaren Verhältnisse der alpinen und nivalen Stufe sind dadurch bedingt, dass erstens die Niederschläge an den steilen Felswänden rasch abfliessen, so dass der Fels in allen Expositionen rasch wieder trocknet. Die weniger steilen Flächen tragen Schutt oder perennierenden Schnee. Zweitens ist die Artenzahl nach oben bedeutend kleiner geworden. Besonders findet nach oben unter den Moosen eine gründliche Auslese statt, während gerade in der subalpinen Stufe nach Pfeffer (63) die grösste «Artendichte» der Moose sich befindet. Etwas Aehnliches scheint von den Flechten gesagt werden zu können, doch fehlen uns hinreichend Angaben in der Literatur der Alpenlichenologie.

Um so schwieriger ist es, über die Flora und Vegetation der feuchten bis nassen Felsen in der subalpinen Stufe sich Klarheit zu verschaffen. Dennoch habe ich versucht, nach der floristisch-physiognomischen Methode Gesellschaften herauszuarbeiten. Nehmen wir den extremsten Fall voraus: **Die Jonaspis suaveolens-Ass.** Auf dem anstehenden, beständig von Wasser überspülten Fels, sowie auf Blöcken und Kieseln in den Bachläufen, lebt eine Anzahl von charakteristischen submersen Flechten, denen sich Moose beigesellen sowie andere Flechten, die oft oder meistens auch den trockenen Fels besiedeln.

Siedlungsbeispiele aus dem Aarboden, 1860—80 m. Steine und Blöcke in den Seitenbächlein und Grundwasserquellzügen am Rand der Alluvion:

Ch_1:	Jonaspis suaveolens	Aspicilia ceracea
	Aspicilia aquatica	Thelidium aeneovinosum

Ch_1:	Staurothele clopimoides	Ch_2:	Dermatocarpon decipiens
	» clopima		Rhizocarpon lavatum
	» fissa	Vereinsholde:	
	Verrucaria hydrela		Gyrophora deusta
	» chlorotica		Lecidea platycarpa
	Dermatocarpon rivulorum	Uebrige Arten:	
	Scapania dentata		Physcia lithothea
	» subalpina		Rhizocarpon geopraphicum
	» undulata aquataeformis		Aspicilia cinereorufescens
			Brachythecium glaciale

Anderwärts beobachte ich noch als zu diesem Verein gehörig: Placodium saxicola, Lecanora polytropa, L. subfusca campestris, L. acceptanda.

Arnold gibt in seinen wertvollen «Lichenologischen Ausflügen» (4, XIII, p. 245 u. ff., XX, p. 391, u. XXX, p. 674) 15–20 Arten auf Silikatfels an, die nur unter Wasser gedeihen. Unsere 10 Ch_1 sind alle dabei. Einzig Aspicilia ceracea beobachtete ich noch an Felsen, die gelegentlich trocken sind. Die als Ch_2 gewerteten Arten findet man auch nicht selten auf trockenem Fels, der aber häufig bespült werden muss. Rhizocarpon geographicum, Lecanora polytropa und L. subf. var. campestris sind typische Ubiquisten. Jonaspis suaveolens (= J. odora Ach. Stein), die nach Veilchen riechende Trentepohlia-Flechte, dominiert meistens.

An stark geneigten, rauh angewitterten Felsen stellen sich die Scapania-Rasen reichlich ein. So sind besonders die sonnig exponierten, von vielen Bächlein überströmten Felsen der Sonnigen Aar von folgenden Scapania-Arten dicht bewachsen: S. undulata, S. dentata, S. subalpina var. undulifolia, S. uliginosa, S. paludosa, wobei die erste Art weitaus dominiert und sich auch fadenförmige Grünalgen (Chroolepus etc.) in Menge, ferner Marsupella aquatia und andere Jungermanniaceen einfinden. Da aber die Flechten des oben erwähnten Vereins auch noch vorhanden sind, wollen wir diesen als Subassoziation betrachten.

Die Scapania-reiche Jonaspis suaveolens-Ass. ist also eine Jonaspis-Ass., in die Scapania-Bestände eingedrungen sind. Diese Scapanieta sind bedingt durch die rauhere Gesteinsoberfläche und verteilen sich auf dem flachen Fels häufig so, dass sie in längeren Trockenzeiten die Ufervegetation der Rieselbächlein bilden. Die schwarzgrünen, dicken, von Detritus vollgestopften Skapaniakissen sind aussen von Rasen weniger ausgesprochener Hydrophyten umgeben, wie z. B. von Calliergon sarmentosum, Campylopus Swartzii,

Cephaloziella grimsulana u. a., die zum Teil der folgenden, weniger ans Wasser gebundenen Assoziation zugehören.

Vom beständig überspülten bis zum stets trockenen Fels gibt es natürlich eine gleitende Reihe von Möglichkeiten. Dabei fallen noch andere Faktoren in Betracht: Exposition, Höhenlage, chemische und thermische Beschaffenheit des Wassers. Immerhin lassen sich noch zwei Vereine deutlich auseinanderhalten.

Die Ephebe lanata-Ass. habe ich nie auf ständig überflossenen Felsen getroffen. Es ist eine fädige Flechte mit Stigonemagonidien, die im einfachsten Fall allein (mit den reinen Stigonema-Rasen verflochten) den Fels überzieht. Ein solches schwarzgrünes Ephebetum stigonemosum kann oft grosse Flächen bedecken; stets sind Gloeocapsa und Diatomeen sp. vorhanden. Meistens treten aber doch noch charakteristische Moose und Flechten auf.

Zwei Siedlungsbeispiele sollen den Verein illustrieren:

1. Haslital, Stockstege, 1670 m, ca. 20° nach W geneigte Protoginschliffe, über die nach der Schneeschmelze und nach Niederschlägen tagelang Wasser aus der weiter oben befindlichen Vegetation heruntersickert. Letztere besteht aus Pinus montana-Trichoporum-Komplexen, wechselnd mit Calluna- und Vacciniumbeständen. Das Wasser ist reich an Humusstoffen, es reagiert stark sauer.

10–5	Ephebe lanata Stigonema sp. Scytonema sp.	dichte Rasen überziehen die mehrere 100 m² grosse Fläche, die Algen sind eingestreut.
1	Rhizocarpon lavatum	weniger rauhe Stellen.
1	» geographicum	weniger rauhe Stellen.
1	» badioatrum	erhöhte Stellen.
2	Lecidea platycarpa	
1	Gyrophora deusta	erhöhte, etwas weniger feuchte Stellen.
0–2	Andreaea petrophila	erhöhte, etwas weniger feuchte Stellen.
0–1	Rhacomitrium sudeticum	erhöhte, etwas weniger feuchte Stellen.
9–0	Andreaea crassinervia Gymnomitrium alpinum Marsupella sphacelata	diese drei Arten sind fast immer in dichten Rasen vergesellschaftet und besiedeln die tiefsten, feuchtesten Stellen.

2. Aarboden, Sonnseite, 35–50° geneigte S-exp., grosse Protoginschliffe, wie oben.

2–8 Ephebe lanata, mit Cyanophyceen:

1	Dermatocarpon decipiens	4	Lecanora acceptanda
3	Rhizocarpon lavatum	1	Bryum Mühlenbeckii
1	» badioatrum	2–0	Grimmia unicolor
1	» geographicum	1	Rhacomitrium sudeticum
2	Lecidea platycarpa	1	Marsupella sphacelata
1	» straminescens		

Am 24. VII. 1918 mass ich im Moosrasen bei hellem Himmel um 10 h. 36,5° C., mit dem Radiometer 48,5° C. Temperatur.

Ephebe ist die konstante Dominierende; konstant sind ferner Rhizocarpon lavatum, R. geographicum, Lecidea platycarpa. Die Moose können stark wechseln. Die Moose der Aarboden-Siedlungen sprechen für günstigere klimatische Verhältnisse; Gymnomitrium alp. und Andreaea crassinervia sind weiter oben am Abhang der Sonnigen Aar (± 2200 m) wieder häufiger, ebenfalls auf der Schattseite.

Die Andreaea petrophila-Ass.

Siedlungsbeispiele:

1. Aarboden, 1875 m, N-Exp., Wand einer Rippe, 50-60° Neigung, Protogin bedeckt mit einer Vegetationskappe (Zwerggesträuch und Rasen). Die zu 3/4 geschlossene Moosdecke behält die Feuchtigkeit lange und zudem sickert aus der Vegetation etwas Wasser herunter, aber nur sehr wenig (Lakmus rot! Fig. 5a).

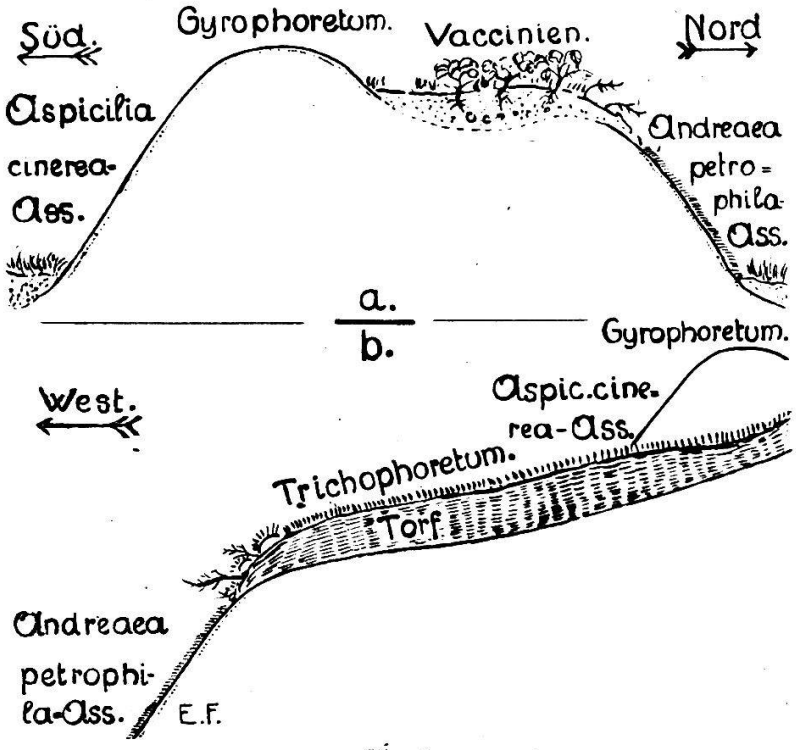

Fig. 5.

2—9 Andreaea petrophila
1 Oreoweisia serrulata
2 Dicranum Starkei
1—2 Rhacomitrium sudeticum
1—2 Dryptodon patens
1 Bryum Mühlenbeckii
3—7 Lophozia Floerkei
2—4 Marsupella sphacelata
1—2 Gymnomitrium concinnatum

1—2 Gyrophora deusta
1 Cladonia pyxidata
2 Rhizocarpon lavatum
1 » geopraphicum
1 » alpicola
1 » badioatrum
1 Lecidea platycarpa
1 Lecanora polytropa

2. «Kragen» am Gelmersee, 1840 m, W-Exp. (vergl. Fig. 5b). Von einem Trichophoretum sickert Wasser herunter, aber nur sehr wenig.

3	Andreaea petrophila	1	Lecidea platycarpa
2–5	Rhacomitrium sudeticum	2	Rhizocarpon lavatum
1	Dicranum Starkei	1	» geographicum
2	» falcatum pumilum	1	» alpicola
2	Gymnomitrium concinnatum	1	» badioatrum
1–2	Gyrophora deusta	1	Lecanora polytropa

Diese zwei Beispiele sind charakteristisch für den Verein. Gyrophora deusta ist eine gute Ch_1, auch in der Jonaspis-Assoziation sucht sie die bemoosten Stellen aus. Auch das Jonaspidetum hat seine Varianten; oft herrschen die Flechten vor, die Moose sind nur eingestreut. Andreaea petrophila ist immer vorhanden, in den höhern Lagen treten auch A. nivalis, A. frigida und A. alpestris als gute Charakterpflanzen auf, während A. petrophila nur konstante und vereinsholde Art ist und sich in unserem Gebiet in bezug auf den Standort nicht sehr wählerisch zeigt (vergl. Gams, 38, p. 345).

Obschon die zwei letztgenannten Vereine einander oft durchdringen, so sind sie doch in typischen Fällen floristisch unterscheidbar durch das Auftreten der Charakterarten.

Die folgende Zusammenstellung der Charakterarten soll das Verhältnis der beiden Assoziationen beleuchten:

In der	Ephebe lan.-Ass.	Andr. petr.-Ass.	In der	Ephebe lan.-Ass.	Andr. petr.-Ass.
Ephebe lanata . . .	Ch_1	+	Andreaea petrophila	—	Ch_2
Gyrophora deusta . .	Ch_2	Ch_1	» crassinervia	Ch_2	—
Dernatocarpon dec. .	Ch_1	—	Bryum Mühlenbeckii	Ch_2	Ch_2
Lecidea platycarpa .	Ch_1	Ch_2	Grimmia unicolor. .	Ch_1	Ch_2
» straminescens	Ch_1	—	Rhacomitrium sudet.	—	Ch_2
Rhizocarpon lavatum	Ch_1	Ch_2	Gymnomitrium conc.	—	Ch_1
» badioatrum	+	Ch_2	» alpinum	Ch_2	+
Lecanora acceptanda	Ch_1	+	Marsupella sphacelata	+	Ch_2

+ = vorhanden, — = fehlt.

Erstere Assoziation verlangt längere zeitweise Berieselung, letztere meidet dieselbe.

* * *

Am Ende des ersten Hauptteiles angelangt, seien noch zwei Bemerkungen gestattet.

1. Die Abgrenzung der durch Kryptogamen charakterisierten Gesellschaften ist ein erster Versuch. Ich bin mir wohl bewusst, dass auf Grund von späteren Untersuchungen in diesem Fachgebiet

diese oder jene Art soziologisch vielleicht anders gewertet werden muss. Ebensosehr aber bin ich durch meine Arbeit davon überzeugt, dass das Beiseitelassen der niedern Kryptogamen für die Phytosoziologie ein bedeutender Mangel ist.

2. Zum Teil aus dem eben erwähnten Grunde, zum Teil auch aus andern Gründen, bin ich in der Abgrenzung, Aufteilung und Gruppierung der Gesellschaften zu etwas andern Resultaten gekommen als einige der im Literaturverzeichnis erwähnten schweizerischen Forscher. Man kann, wie mir scheint, die Phytosoziologie von zwei Gesichtspunkten aus betreiben:

a) Das Studium der Assoziationen ist Selbstzweck. Man sucht für ein grosses Gebiet, z. B. die ganze Alpenkette, Vereine abzugrenzen und diesen die regionalen Fazies, die Modifikationen und Subassoziationen der Teilgebiete einzuordnen. Man kann sogar Vereine, die in einem Teilgebiet selbständig zu sein scheinen, zusammenfassen, um ein möglichst klares Bild vom Verein selbst und eine möglichst generelle Uebersicht über das ganze Gebiet zu bekommen. Um diesem Ziel zu folgen, braucht es weite Kenntnisse über grosse Gebiete.

b) Das Studium der Assoziationen ist Mittel zum Zweck. Der Zweck ist die möglichst getreue, anschauliche Darstellung der Vegetation eines Teilgebietes. Dies verlangt eine Abgrenzung der Vereine nach dem vorhandenen Material, es führt zur Aufspaltung. Dem Verfasser war es mehr um das letztere Ziel zu tun, und er war auch zum Teil dazu gezwungen, diesen Gesichtspunkt voranzustellen, weil es ihm leider nie vergönnt war, grössere Studienreisen zu machen.

7. Kapitel. Sukzessionen auf Fels.

I. Physikalische und chemische Auflösung.

Sie unterstützen einander und bedingen die Verwitterung des Gesteins. Wetter (77) beschreibt in seiner Arbeit, wie die physikalische Auflösung der Gneise und Granite vor sich geht. In unserm Gebiet sind die Verhältnisse gleich wie im Gotthardgebiet, so dass ich auf Wetters Darstellung verweise. Immerhin muss gesagt sein, dass es natürlich für die Felsspaltenbesiedler einerlei ist, ob eine Felsspalte durch Verwerfung, Absonderung oder Spaltenfrost entstanden ist; vielmehr kommen für die Pflanzen in Betracht: Breite, Tiefe, Verteilung, Exposition, Erd- und Humusgehalt der Spalten.