

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1921)

Artikel: Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen : ein Beitrag zur Kenntnis der Bediedlungsweise von kalkarmen Silikatfels- und Silikatschuttböden

Autor: Frey, E.

Kapitel: 6: Statische Darstellung der verbreitetsten Pflanzengesellschaften

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319289>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 10.02.2026

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

4. Die Stufe der *Carex curvula*-Ass. (Curvuletum-stufe). Haslital: 2250 — \pm 2700 m. Aartal: \pm 2400 — \pm 2900 m (— 3050 m).

- a) Curvuleta noch zusammenhängend (= obere alpine Stufe). Haslital: 2250—2500 m. Aartal: 2400 — \pm 2700 m (— 2800 m).
- b) Curvuleta nur noch in ganz günstigen Expositionen (= Subnivalstufe oder Pionierrasengürtel, vergl. Jos. Braun, 19). Haslital: 2500 — \pm 2700 m. Aartal: \pm 2700 — \pm 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 Pionervereine auf den zweiten Hauptabschnitt zu versparen, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden¹⁾. 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 Lawinenrinnen, 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 Zergstrauch-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 = Ch₁:

1 *Streptopus amplexifolius*

Vereinsfeste Arten = Ch₂:

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

Pseudoleskeia 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 sylvaticum*

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 Nardetumstufe¹⁾.

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

Siedlungsbispiel: 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 = Ch₁:

2 *Salix glauca*

Vereinsfeste Arten = Ch₂:

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	Ranunculus geraniifolius	Veronica alpina
Myosotis pyrenaica alpestris	Alchemilla coriacea	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 oberen 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 hervor-gucken.

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:

<i>Salix hastata</i>	<i>S. purpurea</i>	<i>S. nigricans</i>
<i>S. helvetica</i>	<i>S. daphnoides</i>	<i>S. pentandra</i>
<i>S. appendiculata</i>	<i>S. phylicifolia</i>	<i>S. arbuscula</i>

Als Unterwuchs findet sich auch die *S. helvetica* \times *herbacea* = *S. ovata* Séringé.

II. Die Assoziationsgruppe der Zwerg- und Spaliersträucher.

Die Assoziationen dieser Gruppe lassen sich so aneinanderreihen, dass man diejenige mit dem grössten Bedürfnis an lange Schneedeckung und an einen möglichst feuchten Boden vorausnimmt und im Gegensatz dazu die windhärteste und an längste Schneentblössung 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 sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	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 sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	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:

Ch₂ *Hylocomium splendens*
 Ch₂ > *Schreberi*
Dicranum scoparium
 Ch₂ *Lophozia Floerkei*
 Ch₁ > *gracilis*

Ch₂ *Lobaria linita*
 Ch₂ *Peltigera aphthosa*
 > *canina*
 Cladonia rangiferina
 Ch₂ > *furcata*
 > *gracilis*
 > *crispata*

Die Besprechung dieser Zusammenstellung wäre eine unvollständige, wenn nicht an dieser Stelle auch die heutigen Vorkommenisse der Nadelbäume im Verbreitungsgebiet des Rhodoretums Berücksichtigung fänden. Ferner muss ich mir hier eine Inkonsistenz 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 Heidelbeerengebüsch. 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 oberen Haslitals 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 bestand 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 («Għälter»), 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 Gesteinstufen, letzteres dazwischen im Schutt. Trockener, windexponierter Rücken auf Gneis.
18. Sonnige Aar, 2200 m. Schutträcken 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 oberen 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 gröserer 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
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 = Ch₁, 4 = Ch₂ 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 Spittalamm, 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 gelb-grau 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 *Empetrum* bestand 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 obere 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 rauen, 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 \pm 2500 m, währenddem wir für alle andern Vereine¹⁾ 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. arbuseula* 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 schwelende 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 Schneedeckung 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 uliginosum*-Subass. floristisch nur in bezug auf Flechten und Moose vom Loiseleurietum unterscheidet. Man kann also die drei Varianten a, b, c der ersten gemeinsam als Subassoziation des Loiseleurietums betrachten. Die *Arctostaphylos alpina*-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 Zergstrauchvereine 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 Lawinenrinnen, 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 eingeraumt (K = Konstante).

Ch ₁ :	3 <i>Aconitum paniculatum</i>		Vereinsholde:	
	2 <i>Tozzia alpina</i>	K	1 <i>Poa nemoralis vulg. subv. uniflora</i>	
	2 <i>Pedicularis recutita</i>	K	1 <i>Agrostis tenella</i>	K
	4 <i>Achillea macrophylla</i>	K	3 <i>Veratrum album</i>	K
Ch ₂ :	2 <i>Athyrium alpestre</i>	K	1 <i>Ranunculus acer</i>	
	3 <i>Rumex arifolius</i>	K	2 <i>Geranium sylvaticum</i>	K
	1 <i>Stellaria nemorum</i>	K	2 <i>Peucedanum Ostruthium</i>	K
	1 <i>Melandrium dioecum</i>	K	2 <i>Rhodobryum roseum</i>	
	1 <i>Ranunculus breyninus</i>	K	4 { <i>Pseudoleskea filamentosa</i>	
	4 <i>Adenostyles Alliariae</i>	K	> <i>radicosa</i>	
	2 <i>Cicerbita alpina</i>	K		

Uebrige Arten:

<i>Dryopteris spinulosa</i>	K	<i>Gentiana punctata</i>
> <i>dilatata</i>		> <i>purpurea</i>
<i>Potentilla aurea</i>		<i>Myosotis pyrenaica</i>
<i>Alchemilla coriacea</i>	K	<i>Veronica alpina</i>
<i>Viola biflora</i>	K	<i>Campanula Scheuchzeri</i>
<i>Ligusticum Mutellina</i>	K	<i>Brachythecium reflexum</i>
		<i>Hylocomium Schreberi</i>

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 Lagerstellen der Unter-aaralp 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° Neigung¹⁾, Erde mässig humös, 15–5 cm tief.
2. Ewigschneehornkette, 2900 m, S-Exp., Pionierrasen in grosser Schutt- halde, Glimmer- und Sericitschiefer. Eingestreut: *Juncus Jacquinii*, *Potentilla grandiflora*, *P. frigida*, *Festuca violacea*, *Androsace obtusifolia*, *Antennaria carpathica*, *Elyna myosuroides*, *Pedicularis Kernerii*, *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 Schuthang. Eingestreut: *Luzula spicata*, *Juncus Jacquinii*, *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 bestand 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
<i>Carex curvula</i> ³⁾ . . .	+	4	8	5	+	5	9	6	7	10	8	9	6	7	8	7	9	5	9	9
<i>Chrysanthemum alpin.</i>	-	2	5	1	+	2	5	1	5	4	2	2	2	1	2	1	1	--	--	--
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	+	2	5	-	2	2	4	2	4	-	1	5	-	4	4	1	2	2	2	1
<i>Avena versicolor</i> . .	+	3	-	2	+	1	-	1	2	2	2	2	2	1	1	3	3	2	4	-
<i>Hieracium alpinum</i> . .	-	4	--	+	2	1	1	-	2	1	1	2	2	1	1	-	--	2	1	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	2	--	-	2	--	1	-	2	1	-	2	2	1	1	2	3	7		
<i>Veronica bellidioides</i>	-	5	1	1	+	-	-	2	1	1	-	2	4	3	--	2	3	1	-	
<i>Sempervivum mont.</i> . .	0	2	2	1	--	1	3	1	1	1	1	4	1	-	3	-	1	--	--	
<i>Phyteuma hemisph.</i> . .	+	3	--	+	2	--	-	2	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	-	
<i>Homogyne alpina</i> . .	+	2	2	1	-	3	2	--	-	-	2	--	-	-	1	1	-	2	-	
<i>Anthoxanthum od.</i> . .	0	2	--	-	-	-	2	2	-	1	1	2	-	-	3	1	--	--	--	
<i>Agrostis rupestris</i> . .	-	2	--	-	1	-	1	1	2	1	-	-	-	-	1	-	2	1		
<i>Poa alpina</i>	-	2	1	--	-	-	-	-	1	1	-	3	-	-	1	2	1	-	-	
<i>Luzula lutea</i>	-	4	-	1	--	3	--	-	-	2	2	2	-	-	2	--	--	--	--	
<i>Juncus trifidus</i> . . .	-	3	1	1	--	-	-	2	--	-	2	2	-	4	2	-	2	-	-	
<i>Silene accaulis</i> + exc.	0	2	-	1	+	-	-	1	1	2	-	1	2	-	1	-	1	--	--	
<i>Salix herbacea</i> . . .	+	2	--	1	3	--	-	-	3	3	-	2	3	-	-	1	-	--	--	
<i>Loiseleuria proc.</i> . .	+	3	--	-	+	-	-	-	1	3	-	5	5	1	-	-	5	5		
<i>Vaccinium Myrtillus</i> .	+	2	--	-	1	--	-	-	-	1	-	2	2	1	-	-	2	1		
<i>Polygonum viviparum</i>	-	3	--	+	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	
<i>Minuartia sedoides</i> . .	0	2	--	+	1	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Euphrasia minima</i> . .	0	2	-	4	2	1	2	2	--	-	2	-	1	-	5	-	1	-	-	
<i>Hieracium glaciale</i> . .	0	3	--	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	2	-	-	
<i>Primula hirsuta</i> . . .	-	2	--	+	1	-	2	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	--	--	
<i>Ligusticum simplex</i> . .	0	3	-	2	+	1	-	2	-	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-	
<i>Trifolium alpinum</i> . .	0	2	--	-	-	-	-	2	-	-	2	4	-	-	1	-	-	3	-	
<i>Agrostis alpina</i> . . .	0	4	1	1	+	1	-	-	2	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	
<i>Festuca Halleri</i> ⁴⁾ . .	0	3	1	1	+	1	-	-	1	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Antennaria dioeca</i> . .	0	4	--	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Senecio incanus</i> . . .	0	3	1	--	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Erigeron uniflorus</i> . .	0	4	-	4	+	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Potentilla aurea</i> . . .	0	2	1	2	--	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sieversia montana</i> . .	0	2	6	-	3	-	2	3	2	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	
<i>Gentiana punctata</i> . .	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, Schutträcken, 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 Dryasteppe ange deutet 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. Nägelisgräti, 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 Loiseleurietum-tabelle).

Veronica bellidiooides ist die einzige bestandestreu 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 ausge reiften 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 Ver hältnis zwischen den zwei Vereinen illustrieren:

Grimsel, 12. VIII. 1920. Zwischen zwei Rundhöckern (a), die stark wind exponiert 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
<i>Loiseleuria</i>	2	8	<i>Sphaerophorus corall.</i> . . .	2	—
<i>Arctostaphylos alpina</i> . . .	—	1-2	<i>Cladonia silvatica</i>	2	8
<i>Vacc. uliginosum</i>	2	1	› <i>rangiferina</i>	1	5
› <i>Myrtillus</i>	1	—	› <i>alpestris</i>	1	—
› <i>Vitis idaea</i>	1	—	› <i>uncialis</i>	2	—
+ <i>Carex curvula</i>	5	1-2	<i>Cetraria islandica platina</i> .	—	4
<i>Avena versicolor</i>	2	—	› › <i>crispa</i> .	4	1
+ <i>Juncus trifidus</i>	1	—	+	4	—
<i>Leontodon pyrenaicus</i> . . .	2	1	› <i>cucullata</i>	1	1
<i>Hieracium alpinum</i>	1	—	› <i>nivalis</i>	2	—
<i>Polygonum viviparum</i> . . .	2	—	+	3	3
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	2	—	› <i>aculeata</i>	3	—
<i>Primula hirsuta</i>	2	—	<i>Polytrichum juniperinum</i> .	—	—
+ <i>Alectoria ochroleuca</i> . . .	3	—	+	—	—
			<i>Rhaacomitrium lanuginosum</i>	—	—
			<i>Dicranum congestum</i> . . .	1	2
			› <i>albicans</i>	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
<i>Nardus stricta</i> ²⁾	3	3	2	3-5	4	3	8	5	6	7	4	8	6	7-9	7	8	1	2	1-2	—
<i>Festuca rubra commutata</i> .	1	—	6	6-8	3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	—	1	1
<i>Anthoxanthum odor.</i> . . .	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1-2
<i>Avena versicolor</i>	1	1	—	—	—	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
<i>Carex sempervirens</i>	2	1	—	—	1	2	1	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2
<i>Leontodon pyrenaicus</i> . . .	3	3	2	3	3	2	2	4	1	3	1	3	3	1	3	1	—	2	1	—
<i>Homogyne alpina</i>	1	1	—	—	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1
<i>Sieversia montana</i>	1	1	1	1	1	4	3	1	4	2	1	2	2	2	1	3	1	—	—	2
<i>Potentilla aurea</i>	2	3	2	2	3	3	4	1	2	1	2	—	1	1	2	3	—	—	—	—
<i>Phyteuma hemisphaer.</i> . .	1	1	—	1	—	2	1	1	1	—	—	2	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Poa alpina</i>	1	1	2	—	1	2	2	—	1	—	1	—	1	1	1	1	—	—	1	1
<i>Campanula barbata</i>	—	2	—	1	2	3	—	2	1	1	2	—	1	1	1	—	1	2	1	2
<i>Euphrasia vers. + min.</i> . .	—	—	2	3	2	3	4	4	4	—	3	2	1	1	—	2	1	3	—	1
<i>Trifolium alpinum</i>	7	8	1	—	—	4	—	—	—	1	1	—	2	1	3-4	1	—	2	—	—
<i>Ranunculus geraniifolius</i> .	2	—	—	—	1	2	—	—	—	1	3	3	1	1	1	1	—	—	—	1
<i>Arnica montana</i>	1	—	—	—	1	4	—	2	2	—	3	—	1	1	1	—	1	1	2	1
<i>Vaccinium uliginosum</i> . .	—	1	—	—	—	2	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	2	2	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	—	2	—	1	1	2	—	—	1	—	2	1	2	1	1	1	—	—	—	1
<i>Deschampsia flexuosa</i> . . .	1	1	—	—	—	2	1	2	1	—	—	—	1	1	—	—	1	2	2	2
<i>Festuca violacea</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	2	—	—	1	—	1	—	—	—	1
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	—	—	—	3	—	1	2	—	1	—	1	—	—	—	5-8	3-6	5	6
<i>Agrostis alpina</i>	—	1	—	—	—	2	—	—	2	—	—	1	2	1	—	2	—	—	—	—
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	—	—	1	—	—	3	1	—	1	—	2	—	1	—	—	—	1	—	1	—
<i>Androsace obtusifolia</i> . .	—	—	—	—	—	4	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Poa Chaixi</i>	—	—	—	—	—	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 vereins-holden Arten gut gekennzeichnet. Auffallend sind die hohen Einzel-standorte 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 Agrostis tenuis!, 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 Schutthalde 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 $\frac{3}{4}$.
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 Kerner, 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, Hedsarum 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 $\frac{3}{4}$ –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).

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

²²) Grad der Vereinstreue in der Carex semperflorens-Ass.

3) *Citrus aurantium* L. var. *limonifera* M. C. Voss. Benth. 1193. *Festuca violacea* - Subspass.

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 <i>Elyna</i>	2 <i>Cetraria cucullata</i>
Ch ₂ : 1 <i>Carex capillaris</i>	1 > <i>nivalis</i>
1 > <i>atrata</i>	4 > <i>islandica crispa</i>
1 > <i>nigra</i>	2 <i>Thamnolia vermicularis</i>
2 <i>Festuca pumila</i>	1 <i>Dicranum albicans</i>
1 <i>Cetraria juniperina</i>	Uebrige Arten:
1 <i>Alectoria ochroleuca</i>	1 <i>Agrostis alpina</i>
Vereinsholde:	1 > <i>rupestris</i>
1 <i>Avena versicolor</i>	1 <i>Silene acaulis</i>
2 <i>Salix reticulata</i>	2 <i>Polygonum viviparum</i>
1 <i>Biscutella laevigata</i>	1 <i>Saxifraga bryoides</i>
1 <i>Saxifraga Aizoon</i>	1 <i>Primula hirsuta</i>
1 <i>Ligusticum simplex</i>	1 <i>Campanula barbata</i>
1 <i>Vacc. uliginosum</i>	1 <i>Phyteuma hem. longibracteatum</i>
1 <i>Hieracium alpinum</i>	1 <i>Leontodon pyrenaicus</i>
1 > <i>piliferum</i>	1 <i>Homogyne alpina</i>
4 <i>Cladonia silvatica</i>	<i>Aulacomnium palustre imbricata</i>

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 Schutthalde 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 Schutt-halde, 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. Diechertal (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. brachiphylla*, *Alchemilla coriacea* und *A. alpina*, *Pedicularis Kerner*, *Erigeron uniflorus* und einigen zufälligen Arten.
18. Oberaaralp, 2350 m, N-Exp., 40° N., Blöcke und Feinschutt. Mit *Doronicum Clusii*, *Gent. brachiphylla*, *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.

Plantago alpina-Subass.

Beide kann man auch als Höhenfacies der *Carex fusca*-Ass. auffassen.

Kräuterreiche <i>Salix herbacea</i> -Ass.	} Als drei Subtypen der <i>Salix herbacea</i> -Ass. auf- zufassen.
Dicranum-reiche <i>Salix herbacea</i> -Ass.	
Lebermoos-reiche <i>Salix herbacea</i> -Ass.	
Polytrichum sexangulare - Ass.	An extrem lange Schneebedeckung angepasst. Der Boden apert nicht jeden Sommer aus. Anthelia-Ass.

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 Jacquinii*.
10. Vordergrimsel, 2330 m, SO-Exp., 26. VIII. 14 noch mit Schneerest! Mit *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 Jacquinii*.
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 dunklen 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	16)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<i>Moose resp. Pol. sex.¹⁾?</i>	—	1	1	1	3	1	4	4	4	1	—	3	2-5	2	3	—	7	3	5	5	3-5	3-5	8	10	10	10	10		
<i>Soldanella alp. + pusil.</i>	3	2	5	3	6	7	5	5	6	5	4	5	3	2	2	1	3	3	4	4	2	5	4	3	1	1	3	1	
<i>Gnaphalium supinum.</i>	2	2-5	1	1	2	1	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	
<i>Alchemilla pentaphyl.</i>	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	
<i>Carex foetida</i> . . .	4	1	7	1	7	8	8	7	7	4	6	8	8	8	7	7	—	3	—	—	1	—	—	0-1	1	—	—	—	
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	2	8	1	3	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	—	1	—	—	—	
<i>Poa alpina</i> . . .	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	—	1	1	1	1	—	1	1	2	1	
<i>Luzula spadicea</i> . .	2	1	2	5	1	2	—	2	2	7	2	3	6	1	2	3	—	3	2	5	3	—	2	2	1	1	—	—	
<i>Sibbaldia procumbens</i>	2	2	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	—	—	—	1	2	3	1	1	—	—	—	2	
<i>Ligusticum Mutellina</i> .	2	2	2	7	5	—	5	2	2	4	5	3	5	3	3	1	1	3	1	1	—	2	—	1	1	—	—	—	
<i>Veronica alpina</i> . . .	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	1	
<i>Chrysanthemum alpin.</i>	2	4	—	1	1	3	2	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	1	1	1	3	3	1	2	1	1	2	—	
<i>Salix herbacea</i> . . .	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	
<i>Cardamine resedifolia</i>	2	—	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	2	1	—	3	2	1	1	1	—	2	—	1	—	—	—	
, <i>alpina</i> . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
<i>Taraxacum officinale⁴⁾</i>	3	2	1	2	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	1	—	—	2	—	
<i>Carex curvula</i> . . .	2	2	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	2	1	1	—	2	1	1	1	1	1	1-0	1	—	1	1	

<i>Cerastium cerastoides</i>	3	-	1	-	3	1	1	1	1	-	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-					
<i>Saxifraga stellaris</i>	2	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	2	-	1	1	-	1	1	-	1	-				
<i>Phleum alpinum</i>	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Sedum alpestre</i>	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Athyrium alpestre</i>	2	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Homogyne alpina</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	-	-	1	1	-	1	-			
<i>Cirsium spinosissimum</i>	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-			
<i>Sieversia montana</i>	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-			
<i>Ranunculus aconitifol.</i>	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Gentiana bavarica</i>	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-			
<i>Bartsia alpina</i>	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-			
<i>Epilobium alpinum</i>	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Ligusticum simplex</i>	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Plantago alpina</i>	3	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Arenaria biflora</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Polygonum viviparum</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	-	-	1	-	-			
<i>Ranunculus glacialis</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-			
<i>Saxifraga Seguieri</i>	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	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 oberen 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 Boden¹⁾.

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 «Għältern», 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 Aärelauf 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
<i>Sparganium affine</i>	—	—	—	1	2	—	—	—
<i>Carex inflata</i>	7-9	9	8-5	8	2	7-5	10	6
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	4-0	1	—	2	—	—	—
<i>Agrostis alba fluitans</i>	2	1	1	—	1	—	—	1
<i>Drepanocladus exannulatus</i> ¹⁾	4	5-1	2	1	2	—	4+	4
» <i>aduncus</i>	2	2	—	1	2	—	—	—
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	2	—	—	2	1	—	—	—
<i>Scapania undulata</i>	2	—	—	—	—	—	—	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	3-0	4-0	1-0	4	2-1	4	3
<i>Equisetum limosum</i>	1	3	2-0	1	1	—	—	—
<i>Comarum palustre</i>	1	3	3	2	—	—	—	1
<i>Calliergon stramineum</i>	—	3	3	2	2	2	2	3
<i>Sphagnum</i> sp. div. ²⁾	3	3-5	3	4	3	3	2	4
<i>Eriophorum Scheuchzeri</i>	—	1	—	1	2	—	2	1
<i>Juncus filiformis</i>	—	2	2	2	2	2	2	—
» <i>alpinus</i>	—	1	—	—	1	—	1	—
<i>Carex canescens</i>	1	0-2	0-1	0-2	1	0-2	—	1
» <i>fusca</i>	—	0-1	0-1	0-2	3	0-3	0-2	2
» <i>echinata</i>	1	0-3	0-2	0-2	2	0-3	0-2	2
» <i>magellanica</i>	1	0-2	0-2	0-3	1	0-2	0-2	1
<i>Saxifraga stellaris</i>	1	0-1	1	0-2	1	—	—	2
<i>Viola palustris</i>	1	0-3	2	0-2	3	2	—	2
<i>Epilobium nutans</i>	—	1	1-4	—	—	—	0-2	1
» <i>palustre</i>	—	1	1	1	—	—	—	1
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	1	0-2	1	1	—	1
<i>Trichophorum caespitosum</i> . .	—	0-2	1	0-1	1	1	0-2	1
<i>Luzula multiflora</i>	—	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):	Carex magellanica
K Carex fusca	Orchis maculata
K > echinata v. grypos	> latifolia
> Davalliana (nur Walliser- seite)	K Parnassia palustris
K Juncus alpinus	Viola palustris
> filiformis	Pinguicula leptoceras
Tofieldia calyculata	> alpina
Uebrige Arten:	Bellidiastrum Michelii
Deschampsia caespitosa	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 Rundhöcker-tümpel, bedeckt auch vertorften Boden, den sie meistens selber

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

<i>Trichophorum caespitosum</i>	<i>Carex magellanica</i>
<i>Carex echinata</i>	> <i>pauciflora</i>

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

<i>Ch₂ Pinguicula leptoceras</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>
> <i>anglica</i>

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:

<i>Anthelia julacea</i>	<i>Cephaloziella grimsulana</i>
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	<i>Marsupella sphacelata</i> u. a.

Der ganze Teppich ist verfilzt durch *Scytonema-* und *Stigonomema*-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.

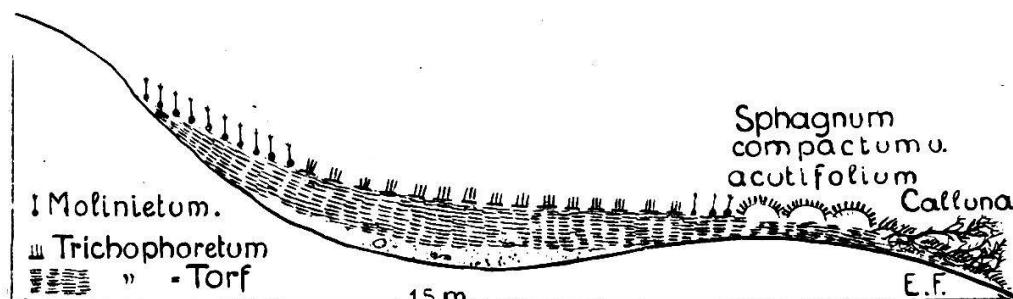


Fig. 4.

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*

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 *Adpressa*-formen 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 (*Ch₁* + *Ch₂*):

- 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 Jacquinii
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 sylvaticum**Rumex arifolius**Myosotis pyrenaica alpestris*

Weitere Laub- und Lebermoosarten.

In der Nardetumstufe treten die hochwüchsigen Arten zurück, die Quellflurvegetation besteht aus dichten, schwelenden 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., $\pm 20^\circ$ 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 Hochmoorflanzen.

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 Zinkenstocks 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: *Vaccinium 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 Jahreszuwachszenen 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 offenen¹⁾ 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 weg²⁾. Trotzdem sind noch Beziehungen vorhanden: es sind diejenigen, die alle Arten eines Vereins zum Vereinsstandort haben.

In der Nadelwald- und der Rhodoretumstufe sind die Blockschutthalde (andere Schutthalde 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. Linnaea* als Charakterart für trockenen Grobschutt in Südexp., *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 Schutthalde 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 oberen 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	13 ³⁾	14	15	16	17
Ch ₂ <i>Luzula spadicea</i> ²⁾	10	10	10	10	+	+	10	8	10	5	10	10	–	4	–	1	–
Ch ₂ <i>Chrysanthemum alpinum</i>	9	9	9	9	9	+	10	5	9	6	9	8	–	10	2	10	–
Ch ₂ <i>Poa laxa</i>	–	–	–	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 <i>Cardamine resedifolia</i>	–	–	–	4	+	+	1	1	1	3	7	Ch ₂	2	10	3	–	–
<i>Sedum alpestre</i>	–	4	–	1	+	–	8	3	–	1	1	6	Ch ₂	2	5	3	–
<i>Silene acaulis</i>	–	–	–	8	2	+	2	1	–	1	–	1	Ch ₂	2	1	2	–
‘ <i>excapa</i>	–	–	–	1	1	+	2	1	–	1	–	–	Ch ₂	2	1	1	–
<i>Minuartia sedoides</i>	–	–	–	8	4	+	–	2	1	–	1	–	Ch ₂	2	2	1	–
Ch ₂ <i>Saxifraga bryoides</i>	–	–	–	3	1	–	–	1	–	4	–	–	Ch ₂	2	1	2	–
<i>Senecio incanus</i>	–	–	–	2	–	–	–	1	–	5	2	–	Ch ₁	8	5	5	–
<i>Carex curvula</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	4	10	6	–	–	7	1	4	–
Ch ₂ <i>Sibbaldia procumbens</i>	–	–	–	–	–	–	–	3	2	2	–	–	–	4	–	–	–
<i>Sempervivum montanum</i>	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2	–	–	1	1	–	–
<i>Gnaphalium supinum</i>	–	–	–	–	–	–	–	4	2	2	–	4	–	4	2	–	–
<i>Salix herbacea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Ch ₂ ‘ <i>retusa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch ₂ ! <i>Cerastium uniflorum</i> ⁴⁾	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	1	Ch ₂	2	1	1	–
<i>Gentiana bav. subacaulis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Euphrasia minima</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	2	1	–	–
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	2	1	2	–
! <i>Luzula spicata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ch ₂	–	1	1	–

1) Die Zahlen 10–11 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.

Die Reihenfolge der Arten nach der Konstanz und die Wertung als Ch. gilt nur für das Spädeoceano-Oxviertel.

³ Werbung der Vereinstreue in der *Seneo incanus-As.*

4) Weitung der Osmose 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 Schutthalde 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 charakterisiert, 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, Südhäng, 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 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 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 Schutträcken, 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. Vegetationschluss $\frac{1}{2}$.
15. Siedelhorn, S-Exp., \pm 2750 m, gefestigter Schutt des Gipfels, schwach geneigt.

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

16. Ewigschneehorn, SW-Hang, \pm 2900 m. Sericit- und Glimmerschiefer, plattiger Gneis. Ganze Halde in Bewegung, wenig Feinerde, Moose und Flechten fehlen ganz.
17. Zinkenstöcke, S-Hang, \pm 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* Lüdi¹⁾ gestellt werden und ist im Gebiet folgendermassen charakterisiert:

Ch₁: *Sieversia reptans*

Androsace alpina

Ch₂: 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 spielt 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:

Ch1: <i>Asplenium septentrionale</i>	<i>Sempervivum arachnoideum</i>
» <i>Trichomanes</i>	<i>Saxifraga Cotyledon</i>
<i>Polypodium vulgare</i>	» <i>aspera elongata</i>
<i>Festuca varia</i>	<i>Bupleurum stellatum</i>
<i>Sempervivum tectorum</i>	<i>Androsace multiflora</i>

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 Nar-detumstufe.

Die *Androsace multiflora*-Subass. in der Curvuletum- und Nival-stufe.

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, «Għälterhubel», 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 Neigungsfläche¹⁾ nach der Zenitfläche¹⁾ 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 Schatten²⁾, 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*, *Racomitrium sudeticum*, *Dicranum scoparium*.
3. Aarboden, 1860 m, N-Exp., senkrechte Wand, stellenweise überhängend, Gneis: Mit *Dryptodon patens*, *Racomitrium 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	<i>Rhizocarpon geminatum</i>	1	—	—	—	3
	» <i>Lecidea cinereoatra</i>	1	—	—	1	4
	» <i>Lecanora cenisia</i>	1	—	1	1	5
	» <i>Psoroma lanuginosum</i>	—	2	1	1	—
	» <i>Acarospora chlorophana</i>	1	—	—	1	—
Ch ₂	<i>Diploschistes scruposus</i>	2	1	3	—	5
	» <i>Pertusaria corallina</i>	3	3	4	3	4
	» <i>Lecanora sordida</i>	1	1	1	—	4
	» <i>Aspicilia cinereorufescens</i>	—	1	1	—	3
	» <i>Lecidea pantherina</i>	—	—	1	2	4
	» <i>Andreaea petrophila</i>	2	2	2	1	—
Uebrige Arten:						
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1	2	4	3	5
	» <i>alpicola</i>	1	—	2	1	3
	» <i>badioatrum</i>	1	1	1	—	2
	<i>Lecanora badia</i>	—	1	1	1	1
	» <i>polytropa</i>	—	2	2	2	4
	<i>Aspicilia alpina</i>	—	—	1	1	—
	<i>Drepanium cupressiformis</i>	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 *Hypnea* 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⁾	<i>Biatorella testudinea</i>	5	—	—
	» <i>cinerea</i>	—	3	—
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	2	2	1
	» <i>alpicola</i>	1	2	—
	<i>Lecidea armeniaca</i>	1	3	1
	» <i>elata</i>	—	1	—
	» <i>Dicksonii</i>	—	1	—
	» <i>pantherina</i>	—	2	—
Ch ₂	» <i>tenebrosa</i>	1	—	—
	» <i>promiscens</i>	1	1	1
	<i>Lecidea</i> sp. div.	1	1	1
	<i>Psora conglomerata</i>	—	2	1
	<i>Biatora Kochiana</i>	—	1	—
	<i>Lecanora polytropa</i>	1	2	1
	» <i>badia</i>	—	1	—
	<i>Haematomma ventosum</i>	—	1	—
	<i>Caloplaca elegans</i>	—	2	—
Ch ₂	<i>Parmelia stygia</i>	1	—	2
	» <i>encausta</i>	—	1	1
	» <i>vittata</i>	—	1	—

¹⁾ Die Wertung: Ch₁, Ch₂ bezieht sich auf die Testudinea-Assoziation.

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

		a	b	c
	<i>Physcia pulvрulenta muscigena</i>	1	—	—
	<i>Stereocaulon alpinum</i>	—	1	1
	<i>Thamnolia vermicularis</i>	—	1	—
	<i>Cetraria fahlunensis</i>	—	1	—
	» <i>nivalis</i>	—	1	—
	» <i>cucullata</i>	—	1	1
Ch ₁ ¹⁾	» <i>tristis</i>	1	—	1
	» <i>aculeata</i>	—	1	1
	» <i>islandica crispa</i>	—	1	—
	<i>Alectoria lanata</i>	0-1	1	2
	» <i>ochroleuca</i>	—	1	1
	» <i>nigricans</i>	—	1	—
Ch ₂	<i>Gyrophora cylindrica</i>	0-1	—	3
	» <i>reticulata</i>	0-1	1	2
	» <i>polyphylla</i>	0-1	1	1
Ch ₁	<i>Grimmia sessitana</i>	1	—	—
Ch ₂	» <i>alpestris</i>	1	—	—
	» <i>funalis</i>	—	1	—
	<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	—	2	—
	» <i>canescens</i>	—	1	—
	<i>Dicranum congestum</i>	—	1	—

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

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

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 \pm 4000 m ü. M. In der Curvuletum-Stufe kommen noch folgende Konstanten hinzu:

<i>Acarospora fuscata</i>	<i>Aspicilia mastrucata</i>	<i>Lecidea fumosa</i>
<i>Candelariella vitellina</i>	<i>Lecanora frustulosa</i>	» <i>confluens</i>
<i>Aspicilia alpina</i>	» <i>badia</i>	» <i>aenea</i>
» <i>gibbosa</i>	<i>Gyrophora hyperborea</i>	» <i>atrobrunnea</i> ²⁾ .

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

¹⁾ Die Wertung: Ch₁, Ch₂ 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 vor-springenden Rippe, Sericitgneis.
 3. Grimselpass, 2200 m, N-Exp., senkrecht, wie oben, stark gepresster Protagon.

Tabelle X.

		Tafel IV.		
Ch1:	<i>Lecidea Dicksonii</i>	.	.	.
	» <i>elata</i>	.	.	.
	<i>Biatora Kochiana</i>	.	.	.
	<i>Acarospora chorophana</i>	.	.	.
Ch.:	<i>Biatorella cinerea</i>	.	.	.
	<i>Haematomma ventosum</i>	.	.	.
	<i>Lecanora cenisia</i>	.	.	.
	» <i>badia</i>	.	.	.
	» <i>sordida</i>	*	.	.
	<i>Lecidea pantherina</i>	.	.	.
	» <i>cinereoatra</i>	.	.	.
	» <i>platycarpa</i>	.	.	.
Konst.:	<i>Psora conglomerata</i>	.	.	.
	<i>Caloplaca elegans</i>	.	.	.
	<i>Cetraria fahlunensis</i>	.	.	.
	<i>Lecidea confluens</i>	.	.	.
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	.	.	.
	» <i>alpicola</i>	.	.	.
	<i>Lecanora polytropa</i>	.	.	.
	<i>Parmelia encausta</i>	.	.	.
	» <i>sax. panniformis</i>	.	.	.
	» <i>omphalodes</i>	.	.	.
	<i>Dicranum Starkei</i>	.	.	.
	<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	.	.	.

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:

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

Tabelle XI. Gyrophora cylindrica-Ass.

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

Als Ch₁ soll hier *Gyrophora microphylla* angeschlossen werden. Sie wurde wegen ihrer Kleinheit und ihrer Ähnlichkeit mit *G. cylindrica* *var. tornata* 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 Ch₁ und 10 Ch₂. 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:

Ch₁: *Jonaspis suaveolens*
Aspicilia aquatica

Aspicilia ceracea
Thelidium aeneovinosum

Ch₁: *Staurothele clopimoides*
 » *clopima*
 » *fissa*
Verrucaria hydrela
 » *chlorotica*
Dermatocarpon rivulorum
Scapania dentata
 » *subalpina*
 » *undulata aquatae-*
 formis

Ch₂: *Dermatocarpon decipiens*
 Rhizocarpon lavatum
 Vereinsholde:
 Gyrophora deusta
 Lecidea platycarpa
 Uebrige Arten:
 Physcia lithothea
 Rhizocarpon geographicum
 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 Ch₁ sind alle dabei. Einzig *Aspicilia ceracea* beobachtete ich noch an Felsen, die gelegentlich trocken sind. Die als Ch₂ 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 aquatica* 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 *Ephebeum 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 *Vaccinium*-Beständen. Das Wasser ist reich an Humusstoffen, es reagiert stark sauer.

10–5 { *Ephebe lanata* } dichte Rasen überziehen die mehrere 100 m²
 { *Stigonema* sp. } grosse Fläche, die Algen sind eingestreut.
 { *Scytonema* sp. }

1 *Rhizocarpon lavatum* } weniger rauhe Stellen.
 1 " *geographicum* }

1 " *badioatrum* } erhöhte Stellen.

2 *Lecidea platycarpa*

1 *Gyrophora deusta*

0–2 *Andreaea petrophila* } erhöhte, etwas weniger feuchte Stellen.
 0–1 *Racomitrium sudeticum*

9–0 { *Andreaea crassinervia* } diese drei Arten sind fast immer in dichten Rasen vergesellschaftet und besiedeln die tiefsten, feuchtesten Stellen.
 { *Gymnomitrium alpinum* }
 { *Marsupella sphacelata* }

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

2–8 *Ephebe lanata*, mit Cyanophyceen:

1 <i>Dermatocarpon decipiens</i>	4 <i>Lecanora acceptanda</i>
3 <i>Rhizocarpon lavatum</i>	1 <i>Bryum Mühlenbeckii</i>
1 " <i>badioatrum</i>	2–0 <i>Grimmia unicolor</i>
1 " <i>geographicum</i>	1 <i>Racomitrium sudeticum</i>
2 <i>Lecidea platycarpa</i>	1 <i>Marsupella sphacelata</i>
1 " <i>stramineascens</i>	

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 $\frac{3}{4}$ geschlossene Moosdecke behält die Feuchtigkeit lange und zudem sickert aus der Vegetation etwas Wasser herunter, aber nur sehr wenig (Lakmus rot! Fig. 5a).

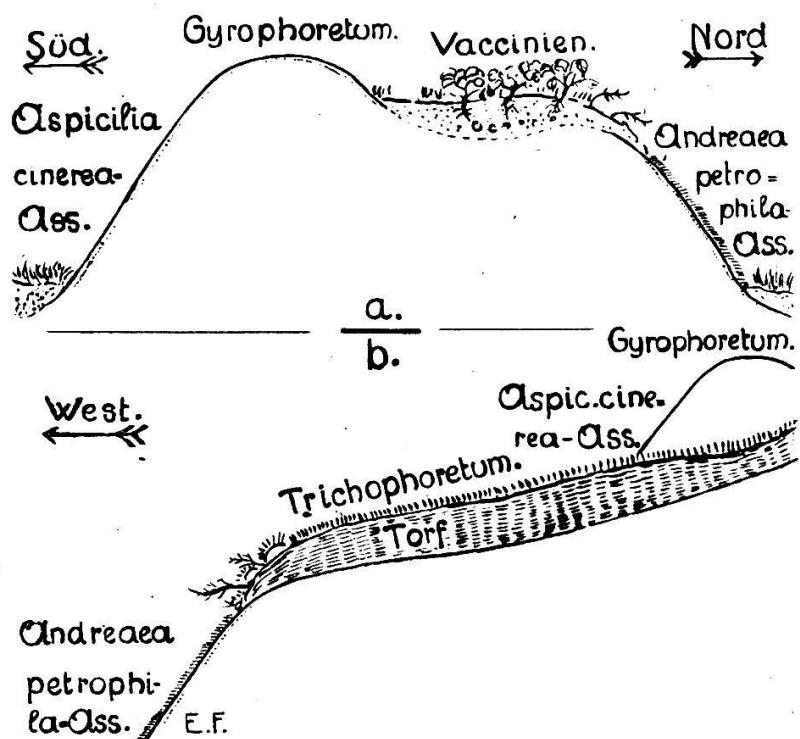


Fig. 5.

- 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 > *geographicum*
- 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 <i>Andreaea petrophila</i>	1 <i>Lecidea platycarpa</i>
2-5 <i>Rhacomitrium sudeticum</i>	2 <i>Rhizocarpon lavatum</i>
1 <i>Dicranum Starkei</i>	1 > <i>geographicum</i>
2 > <i>falcatum pumilum</i>	1 > <i>alpicola</i>
2 <i>Gymnomitrium concinnatum</i>	1 > <i>badioatrum</i>
1-2 <i>Gyrophora deusta</i>	1 <i>Lecanora polytropa</i>

Diese zwei Beispiele sind charakteristisch für den Verein. *Gyrophora deusta* ist eine gute Ch₁, 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	Andr.	In der	Ephebe	Andr.
Ian.-Ass.	lan.-Ass.	petr.-Ass.	Ian.-Ass.	lan.-Ass.	petr.-Ass.
<i>Ephebe lanata</i> . . .	Ch ₁	+	<i>Andreaea petrophila</i> —	—	Ch ₂
<i>Gyrophora deusta</i> . .	Ch ₂	Ch ₁	> <i>crassinervia</i>	Ch ₂	—
<i>Dernatocarpon dec.</i> . .	Ch ₁	—	<i>Bryum Mühlenbeckii</i>	Ch ₂	Ch ₂
<i>Lecidea platycarpa</i> .	Ch ₁	Ch ₂	<i>Grimmia unicolor.</i> .	Ch ₁	Ch ₂
» <i>straminescens</i>	Ch ₁	—	<i>Rhacomitrium sudet.</i>	—	Ch ₂
<i>Rhizocarpon lavatum</i>	Ch ₁	Ch ₂	<i>Gymnomitrium conc.</i>	—	Ch ₁
» <i>badioatrum</i>	+	Ch ₂	» <i>alpinum</i>	Ch ₂	+
<i>Lecanora acceptanda</i>	Ch ₁	+	<i>Marsupella sphacelata</i>	+	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. Ebenso sehr aber bin ich durch meine Arbeit davon überzeugt, dass das Beiseitelassen der niedern Kryptogamen für die Phytosozologie 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 Phytosozologie von zwei Gesichtspunkten aus betreiben:

a) Das Studium der Assoziationen ist **Selbstzweck**. Man sucht für ein grosses Gebiet, z. B. die ganze Alpenkette, Vereinabzugrenzen und diesen die regionalen Fazies, die Modifikationen und Subassoziationen der Teilgebiete einzuordnen. Man kann sogar Vereine, die in einem Teilgebiet selbstständig 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.