Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwisenschaftliche Gesellschaft

Band: 57 (1920-1921)

Heft: 2

Artikel: Vegetationsstudien aus dem Weisstannental

Autor: Bolleter, Reinhold

Kapitel: Oekologische Klassifikation : Oekologische Vereine

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834844

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: 25.11.2025

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

Moose bilden in Nischen und Spalten schwellende Lager; es dominieren Dicranum Starkei, Dicranum scoparium, Polytrichum formosum und Hylocomium splendens. Auch die Phanerogamen sind gut vertreten. In Ritzen gedeiht Lloydia serotina. In Nischen und zwischen Trümmern treffen wir ausgedehnte Polster von Silene acaulis, Minuartia sedoides und Saxifraga aspera var. bryoides. Das rauhe Klima veranlasst äusserst dichten Wuchs der Polsterpflanze, und die Gesteinstrümmer erscheinen infolgedessen wie eingemauert im Pflanzenkleid; dieses trägt wesentlich bei zur Stabilisierung des Bodens. Ueber die Polsterdecke hinaus ragen die Halme von Poa laxa und Luzula spicata; vereinzelt findet sich Polygonum viviparum. In geschützter Lage gedeiht massenhaft Cerastium uniflorum, begleitet von Arenaria ciliata, und über dem groben Schutt wiegen sich die gelben Sterne von Ďoronicum Clusii.

Vom Gipfel "bei den drei Kreuzen" zieht sich in nordwestlicher Richtung abwärts ein flechtenreiches Curvuletum. Dessen phanerogame Elemente sind Agrostis rupestris 1, Festuca rupicaprina 1, Poa alpina 1, Carex curvula 2—7, Luzula spadicea 1, Luzula spicata 2, Salix herbacea 2, Polygonum viviparum 4, Minuartia verna 1, Potentilla frigida 1, Saxifraga aspera var. bryoides 2, Ligusticum Mutellina 1, Primula integrifolia 4, Myosotis pyrenaica 1, Veronica bellidioides 1, Euphrasia minima 1, Phyteuma hemisphaericum 1, Chrysanthemum alpinum 2, Doronicum Clusii und Leontodon pyrenaicus. Die Strauchflechten sind vertreten durch Stereocaulon coralloides, Cladonia rangiferina, Cetraria cucullata, Cetraria nivalis, Cetraria islandica, Thamnolia vermicularis und Alectoria ochroleuca. An einigen Stellen gedeiht Hypnum Schreberi.

Die Uebereinstimmung der Florenlisten auf Pizol und "bei den drei Kreuzen" ist gross. Ebenso gross ist aber auch die Aehnlichkeit mit jener Vegetation der Nivalstufe der rätisch-lepontischen Alpen, die Braun unter dem Begriffe der "Moos- und Flechtenpolster" und der "Dikotylenteppiche" zusammenfasst. Ueberraschend sind die Verhältnisse bei den Flechten; da zeigt sich oft beinahe Identität.

Es lässt sich hier wiederum die Gültigkeit des von Thienemann (1918) formulierten Gesetzes erkennen, dass bei zunehmender Einseitigkeit der Lebensbedingungen die Artenarmut der Biocoenose einerseits, die Zahl der gemeinsamen Charakterzüge bei den sie zusammensetzenden Formen andrerseits zunehme.

Oekologische Klassifikation: Oekologische Vereine.

I. Die Baumschicht.

- 1. Verband der Laubbaumvereine (V. mit vorw. Laubholz).
 - a) Das Fagetum silvaticae.

Die Buche ist prächtig entwickelt. Die Bestände unseres Gebietes gehören zu den schönsten im Kanton St. Gallen. Die Bedingungen zu deren Entwicklung sind günstig: der Boden ist tiefgründig und kalkreich; die Feuchtigkeit ist ausgeglichen und die Temperaturen sind relativ mild.

Nach Wartmann und Schlatter (1881, pag. 372) soll die Buche in den Bergen allgemein die sogen. frühen Lagen vorziehen und die schattigen Halden der Fichte überlassen. Immerhin treffen wir auch prächtige Bestände an ausgesprochen nördlich exponierten Standorten (so beim Dorfe Weisstannen). Zu ihrem optimalen Gedeihen verlangt sie ein gewisses, aber nicht allzu hohes Mass an Luftfeuchtigkeit (Vorkommen in der lokalen Tiefnebelzone im Bündner Rheintal zwischen Ilanz und Surrhein, nach Hager 1916) und einen ziemlich trockenen, warmen Boden. Wo diese Bedingungen erfüllt sind, bildet sie oft reine Bestände. Oefters finden Wir jedoch andere Baumarten beigesellt, so Picea excelsa, Abies alba, Populus tremula (unterhalb 1000 m häufig als Baum), Alnus incana, Betula pendula, Ulmus scabra, Sorbus Aria, Sorbus aucuparia, Acer Pseudoplatanus und Fraxinus excelsior. Unterhalb 1000 m gedeihen im Bestande zudem häufig Prunus avium, Tilia cordata und Tilia platyphyllos. Man gebe sich betreffend die Natürlichkeit der gemischten Bestände keinen Illusionen hin. Sie sind zum grössten Teile durch Mensch und Tier bedingt. Es ist anzunehmen, dass früher die untern Berghänge mit Buchen in fast reinen Beständen besetzt waren. Das Bergwerk am Gonzen und die "Isenschmitten" (Flums, Plons, Mädriserberg) verschlangen ungeheure Holzmassen; viel Buchenwald wurde gefällt, und auf der Stelle des Plänterhiebes entstand Viehweide. Auf dieser ist aber die Buche stark im Nachteil gegenüber andern Bäumen; denn ihre Ausschlagskraft ist gering, ihre Empfindlichkeit gegenüber Verbiss dagegen gross. Es konnte sich also hier trotz dem frühern Vorherrschen der Buche kein Reinbestand mehr bilden, sondern es entstand ein gemischter Laubwald (nach Th. Schlatter 1912, pag. 80—84). Daneben besteht heute die forstwirtschaftliche Tendenz zur Erzeugung gemischter Bestände.

Bei erhöhter Feuchtigkeit—in Bachdepressionen z.B. — lässt sich starke Abnahme der Konkurrenzkraft der Buche erkennen, und Picea excelsa, Acer Pseudoplatanus, Alnus incana und Fraxinus excelsior gewinnen die Oberhand.

Die obere Grenze des Buchenwaldes im Weisstannental ist fast überall orographisch bedingt. In der Höhe von 1400—1500 m liegen Talterrassen, die durch Felsabstürze von den tiefer gelegenen Teilen getrennt sind. Während die letzteren zum grossen Teile von Buchenwald bestanden sind, gedeiht auf den Terrassen der Fichtenwald und die Wände bilden die Scheide. An Stellen jedoch, wo die Hänge kontinuierlich ansteigen, lässt sich eine Höhengrenze des Buchenwaldes bei ca. 1450 m feststellen. Vereinzelte Exemplare fand ich noch bei 1600 m (Gafarra, Siez). Die in Wartmann und Schlatter (1881, pag. 373) angegebenen Zahlen von 1700 m kann ich nicht bestätigen. Auffallend ist, dass der Buchenwald im Gebiete des Seeztales zwischen Flums und Mels nur bis ca. 1200 m reicht; es ist dies wohl eine Folge des kalkarmen Untergrundes und des menschlichen Einflusses.

a1) Das Aceretum Pseudoplatani.

Der für Acer Pseudoplatanus optimale Feuchtigkeitsgehalt ist etwas höher als derjenige für Fagus silvatica; auch fordert der Baum tiefgrün-

digen Boden (Pfahlwurzel). Daher sein Vorherrschen in Bachdepressionen, sein Fehlen an felsigen, flachgründigen Standorten. Die wichtigsten Begleiter sind Alnus incana und Fraxinus excelsior, deren Höhengrenzen jedoch unter derjenigen des Bergahornes liegen. Die drei Arten sind ziemlich eng korrelativ verbunden; sie bilden oft den dominierenden Holzbestand des Schluchtwaldes.

Die höchststeigenden Laubbäume sind durchweg Bergahorne (Rappenloch 1700 m, Unter-Laui 1580 m, Tülls 1610 m, Wallenbütz und Siez 1700 m). Eine auffällige Erscheinung ist, dass Acer Pseudoplatanus sich viel häufiger aus dem geschlossenen Laubholzwalde loslöst und als dessen Pionier in der subalpinen Stufe auftritt als Fagus silvatica. Der Grund mag in der leichten Fortpflanzungsfähigkeit durch Samenanflug liegen. Auch im Tale zeigt sich diese Verbreitungsfähigkeit deutlich. Ende April finden wir auf Bachalluvionen, in Wiesen und Wiesenmooren eine Menge von Ahornkeimlingen; diese gehen später zugrunde infolge Konkurrenz, Mahd oder Austrocknung.

Prächtige Ahornbestände finden sich bei Schwendi 900 m, beim Gemsli (Weisstannen) 950 m, und auf Steinälpli 1400 m. Der Baum muss früher viel häufiger aufgetreten sein. Ortsnamen, wie z.B. "Ahornboden" für eine Weide auf Valtnov, lassen frühere Bestände vermuten. Der Grund für das Zurückgehen liegt in erster Linie in der Nutzung des vorzüglichen Holzes. Einen erhebenden Anblick bieten die auf subalpinen Weiden oft anzutreffenden alten Prachtsbäume (Steinälpli).

a2) Das Alnetum incanae.

Alnus incana bildet hauptsächlich die Auengehölze im Uferbereich der Seez. Sie ist zum Teil als Baum, zum Teil als Strauch entwickelt, so dass wir zwischen Auenwäldern und Auengebüschen zu unterscheiden haben. Prächtige Auenwälder finden sich im Diersch und beim Tiergarten bei Mels; ein ausgedehntes Auengebüsch breitet sich nordwestlich Plons aus. In diesem letzteren findet sich ziemlich viel Salix purpurea eingestreut. Die vereinzelten, weit über die Gebüschschicht emporragenden Oberständer von Alnus incana geben dem Bild ein charakteristisches Gepräge. Im Weisstannentale selbst bedeckt Alnus incana in schmalem Niederwaldstreifen die Ufer der Seez resp. die untersten Teile der Gehänge in den engen und schluchtartigen Talabschnitten.

An der Einmündungsstelle des Gafarrabaches in die Seez lässt sich die Genesis des Auenwaldes deutlich beobachten. Wir erkennen hier alle Uebergänge von der offenen Trümmerflur zum Walde. Diejenigen Kiespartien, die vom Hochwasser erreicht werden, entbehren der Gehölzbedeckung vollständig; sie zeigen offene Stauden-Trümmerfluren. Wo jedoch das Kieslager das Hochwasserniveau überragt und somit stabil ist, gedeiht dichtes Erlengebüsch. Das verwesende Laub erzeugt auf dem Getrümmer eine Humusdecke, welche auch anspruchsvolleren Arten das Dasein gestattet. Schliesslich entsteht der Erlenwald.

b) Das Quercetum Roboris.

Quercus Robur, meist in Begleitung von Quercus sessiliflora, bedeckt felsigen Boden der submontanen Stufe. Es charakterisiert die Verrucanoriffe, wo es sich als Relikt aus früheren Zeiten ausgezeichnet zu erhalten vermochte (Tiergarten, Kastels).

b1) Das Castaneetum vulgaris.

Castanea vulgaris findet sich gruppenweise am Berghang zwischen Flums und Mels bis gegen 900 m. Grössere Gruppen finden sich bei Gamerla am Eingang ins Weisstannental (begl. von Buche, Eiche, Ahorn und Lärche), ob St. Martin (begl. von Buchen, Lärchen, Eichen, Nussbaum, Ahorn und Birke), am Abhang von Plons (begl. von Lärche und Kirschbaum), bei Clefalau, im Rüsch und auf Maltina. Christ hält sie für einheimisch. Früher war sie häufiger; sie ist stark im Rückgange begriffen. (Ortsname "Kestenholz") (z. T. nach Schlatter 1912, pag. 58).

2. Verband der Nadelholzvereine (V. mit vorw. Nadelholz).

a) Das Piceetum excelsae.

Das Hauptgebiet der Fichte ist die subalpine Stufe; doch finden wir sie auch stark vertreten in der montanen Stufe. Während sie aber in letzterer schattige Lagen bevorzugt, bildet sie im hohen Alpenwald den allein herrschenden Bestand. Als Nebenkomponente findet sich Abies alba ein, welche nur ganz zerstreut oder horstweise auftritt (z. B. Bannwald), Vorliebe für feuchte Lagen (Nebellöcher) zeigt und etwa 200 m unter der Fichtengrenze zurückbleibt. Hie und da dringt auch Betula Pendula in den montanen Nadelwald ein.

Die heutige Verbreitung der Fichte ist primär eine Folge ihres geringen Wärmebedürfnisses, sekundär eine solche des menschlichen Einflusses. Der Mensch begünstigte die Fichte in weitgehendem Masse, als er zur Ueberzeugung gelangt war, dass der Fichtenwald die rationellste Holznutzung gestatte. An vielen Orten wurden auf den Stätten von Buchenkahlschlägen junge Fichten gepflanzt. Andrerseits jedoch wurden der Fichte viele hochgelegene Standorte zu Gunsten der Viehweide entrissen.

b) Das Laricetum deciduae.

Grössere Lärchenbestände fehlen im Gebiete. In kleineren Gruppen besiedelt sie exponierte Felsköpfe im Valtüsch; daneben bildet sie Kolonien im Buchen- und Fichtenwald unterhalb 1000 m bei Mels (über die Verbreitung siehe Kapitel über "Wind"). Christ (1895, pag. 346) glaubt, dass das Klima des Weisstannentales der Lärche zu feucht sei.

Wirtschaftliche und klimatische Waldgrenze (siehe Bild 11).

Die wirtschaftliche obere Waldgrenze, die lokal stark variiert, liegt durchschnittlich bei 1700 m (Siez, Wallenbütz). Baumgruppen steigen auf Gafarra bis 1900 m, auf Tamons bis 1900 m, auf Galans bis 1850 m. Die Baumgrenze liegt auf Tamons bei 2030 m, auf Galans bei 2050 m, am Walenkamm bei 1950 m, am Lauistock bei 1900 m, auf Tülls bei 1850 m

und auf Valtnov bei 1950 m. Im Scheibser Muttental bei ca. 2000 m, wo heute weit und breit kein lebender Baum zu sehen ist, sollen bei Bodenrutschungen oft noch Baumruinen zum Vorschein kommen. Alte Stöcke und abgestorbene Stämme trifft man auch andernorts zwischen 1900 und 2000 m, so auf Gamidauer und Mädems (Wartmann und Schlatter 1881, pag. 518 und 519). Baumgruppen, einzelne Bäume und Krüppel, alte Stöcke, abgestorbene Stämme, subfossile Hölzer und Zeugenpflanzen lassen erkennen, dass der Wald früher ca. 300 m höher reichte. Der Mensch hat die obere Waldgrenze im Mittel um 300 m herabgedrückt, um Weideboden und Holz zu erringen; auf Kosten der natürlichen klimatischen schuf er eine künstliche wirtschaftliche Waldgrenze. Wachter (1864, pag. 73) beklagt sich bitter über das rücksichtslose Vorgehen der Aelpler. Er berichtet, dass das Holz zur Feuerung, Bedachung und Zäunung einfach geschlagen werde, wo es zunächst bei der Hand sei. "Unstreitig wurde am schwersten gegen den Wald dadurch gesündigt, dass man die obersten Waldsäume abhieb, was, abgesehen von anderen Nachteilen, zur Folge hatte, dass eine Besamung der entholzten Abhänge nach oben hin nicht mehr stattfand und nun die Waldgrenze zurückgewichen ist."

Auch Th Schlatter (1912, pag. 82 und 83) berichtet über Waldvernichtung. "Später erfolgte die Verlegung (der "Isenschmitte") nach Plons, als das Flumsertal total abgeholzt war. Nun ging's dem Wald im Weisstannental an den Kragen; namentlich die Alpenwälder wurden geschlagen und deren Stammholz herausgeflösst, die Aeste zu Kohlen gebrannt." Pater Hager kam bei seinen Untersuchungen zum Schlusse, dass das Gebiet der subalpinen Zwergstrauchheide und des Grünerlenbusches identisch sei mit demjenigen des ehemaligen Koniferenwaldes. Mir scheint jedoch, dass im Weisstannentale Zwergstrauchheide und Grünerlenbusch doch höher reichen, als die Relikte des ehemaligen Waldes.

Warum hält es so schwer, die Waldgrenze wieder zu erhöhen? Da ist zu bedenken, dass in den obern subalpinen Gebieten die Bedingungen zur Entwicklung der Fichte ungünstig sind. Die hochgelegenen Standorte werden häufig von Sturm und Frost heimgesucht. Wir können wohl verstehen, dass eine einzelnstehende junge Fichte den Elementen erliegen müsste, während sie im günstigen Lokalklima eines Bestandes gedeihen könnte. So ist anzunehmen, dass bei der Einwanderung der Wald langsam und sukzessive von unten her, stets mit seiner Hauptmacht die Pioniere schützend, sich des Bodens bemächtigte. Mit der Rodung der hochgelegenen Bestände wurde das Werk von Jahrhunderten zerstört. Mit der einfachen Wiederanpflanzung ist die Wiederaufforstung nicht getan. Nur langsam, stets das Klima vor sich her verbessernd, wird der Baumbestand imstande sein, in sein einstiges Reich zurückzukehren; bis dieses Ziel erreicht sein wird, bedarf es manchen Menschenalters.

Diese rein biotische Erklärungsweise des Sinkens der Waldgrenze mag wohl einseitig erscheinen. Ich bekenne denn auch, dass ich hiebei in scharfem Gegensatz zu Samuelsson (1915) stehe, der in eingehender Weise sucht, für Skandinavien das Phänomen auf klimatische Verhältnisse zurückzuführen. Aber es ist mir einfach unmöglich, den Einfluss des Klimas hoch anzuschlagen, solange immer und immer wieder an unzugänglichen Stellen bis über 2000 m einzelne Bäume angetroffen werden, die den Härten des Standortes trefflich zu trotzen vermögen.

Abtriebs- und Verjüngungsmethoden, Holzqualität.

Die forstwirtschaftlichen Betriebsarten im Gebiete des Weisstannentales sind der allmähliche Abtrieb mit Naturverjüngung, der Plänterhieb und der Randverjüngungsschlag. Der allmähliche Abtrieb mit Naturverjüngung findet häufig im Laub- und tiefgelegenen Nadelwald Anwendung. Befindet sich der Wald im Stadium der Haubarkeit, wird mit der Fällung begonnen. In gewissen Zeitabschnitten (ca. 7 Jahre) werden einzelne Bäume oder Gruppen von solchen gefällt. So lichtet sich der Wald allmählich und die Bedingungen für die Entwicklung des Jungwuchses sind günstig. Folgt endlich der Kahlschlag, dann findet sich ein ziemlich hohes Gebüsch vor. In hochgelegenen Nadelwaldungen fast allgemein, seltener in solchen der submontanen und montanen Stufe, ist der Plänterhieb üblich. Es werden die hiebreifen Stämme im ungleichaltrigen Walde herausgehauen. Beim Randverjüngungsschlag, der hie und da im Nadelwalde Anwendung findet, wird ein Streifen von ca. 20-30 m Breite geschlagen. Auf der Schlagfläche findet sich Samenanflug aus dem benachbarten Hochwalde ein. In Zeiträumen von 10-15 Jahren werden weitere Streifen herausgehauen. Die Methode hat den Vorteil, dass trotz Kahlschlages natürliche Besamung ermöglicht und der Jungwuchs des Schutzes durch den Hochwald teilhaftig wird.

Einen guten Schritt vorwärts im Gebiete der Forstwirtschaft bedeutet die starke Betonung der Wald-Weidausscheidung. Die Umtriebszeit des Waldes der submontanen und montanen Stufe beträgt 70—100 Jahre; an der Waldgrenze dagegen ist sie auf 150—200 Jahre anzusetzen (Mittl. des Försters Tschirky). Das Holz jedoch aus hochgelegenen Gebieten ist wertvoller. Es zeigt sich, dass steiniger Grund und Höhenklima das Holz dauerhafter gestalten. Für die Schindeldächer wird mit Vorliebe solches aus der subalpinen Stufe verwendet. Dächer aus Hochalpenholz zeigten eine Lebensdauer von 50 Jahren, während solche aus Talholz schon nach 20—25 Jahren schadhaft waren. Recht interessant erscheint ein diesbezüglicher Erklärungsversuch von Scheuchzer (1746, pag. 94 und 95):

"Ich bleibe aber dabey nicht, sondern bemercke, dass zu oberzehlten Würckungen nicht wenig die rauhe, kalte Lüfte, und beständig durch die Höhen blasende Winde beytragen können, von welchen die Röhr- und Löchlein der Kräutern, Stauden und Bäumen eingezogen, die Zäserlein enger zusammen getrieben, des NährSafts Aufsteigen verhindert, und nur die flüchtigen, geistreichen Theile in die Stämme, Stengel, Aeste, Blätter, Blumen und Früchte ausgespendet werden, ja wegen dieser umstehenden Kälte nicht so leicht, wie in niedrigen Orten, ausfliegen können. In Betrachtung dessen ist sich nicht zu verwundern, dass die Berg-Bäume gemeiniglich ein weit dauerhafter und milter Holz haben, als andere, so in den Thälern, oder sonst niedrigen Landen, wachsen."

II. Die Gebüschschicht.

1. Verband der Laubstrauchvereine (Vereine mit vorw. Laubsträuchern).

a) Das Alnetum viridis (siehe Bild 13 und 14).

Es bildet den herrschenden Strauchverein der subalpinen Stufe. Es findet sich sowohl als Unterholz an lichten Stellen des Nadelwaldes, als auch als Hauptbestand in der darüber liegenden Baum- und Krüppelzone und bildet besonders an steilen, schattigen Hängen (Ost- und Nordlagen) auf Schiefer und Verrucano ausgedehnte, dichte Gehölze. Neben Alnus viridis, die stark dominiert, finden sich in geringer Abundanz, jedoch in grosser Konstanz, Salix caprea, Salix appendiculata, Sorbus aucuparia und Rubus idaeus ein. Etwas seltener treffen wir Salix nigricans. Im Schutze der Sträucher gedeihen meistens die Hochstauden des Cicerbitetums alpinae, Laubmoose (z. B. Polytrichum alpinum) und Lebermoose (z. B. Pellia Fabroniana, Plagiochila asplenioides). Prächtige Grünerlenbestände bedecken Hänge auf Gafarra, Valtüsch, Ober-Siez, Laui, Galans und Matels. Alnus viridis beginnt bei ca. 1400 m häufig zu werden; sie reicht im Mittel bis 2050 m.

Wannekop	f		2100 m	Valtnov		2000 m
Tülls .			2000 m	Valtüsch	4.	2000 m
Foo			2050 m	Gafarra.		2050 m

Die andern Komponenten reichen aus den untern Stufen in die subalpine Stufe hinein; ihre Höhengrenzen liegen durchwegs tiefer.

Die heutigen Bestände sind Relikte. Der moderne Wirtschaftsbetrieb macht sich im Sinne einer Dezimierung geltend. Unberührte Bestände finden sich an den steilen, unzugänglichen Schluchthängen, wo Lawinen und Murgänge ein Aufkommen des Waldes verhindern; an solchen Stätten reichen sie oft weit in die montane Stufe hinab.

Heute reicht das Grünerlengebüsch weit über den subalpinen Nadelwald hinaus. Auch hier eine Folge der Kultur! Ursprünglich differierten die Höhengrenzen von Fichtenwald und Grünerlenbusch nicht stark. Während jedoch der letztere nach der Rodung seine hochgelegenen Standorte wieder zurückzuerobern vermochte, gelang dies dem ersteren nicht mehr. Daher die grosse Differenz von heute.

Nach Pater Hager (1916) sollen die hochstrauchigen Laubhölzer, wie auch die Zwergsträucher des Vaccinio-Rhodoretums, vor der Konifere in die Alpentäler eingedrungen sein.

Alnus viridis besitzt grosse wirtschaftliche Bedeutung. Im Schutze seines Bestandes gedeiht die junge Fichte; ihr Astwerk hindert den Schnee am Niedergleiten (Verhütung der Grundlawine) und ihr Holz bietet dem Aelpler willkommenes Brennmaterial. Im Volksmund wird der Grünerlenbusch als "Tros" bezeichnet. Die Herleitung des Namens aus dem althochdeutschen "druos, druosi", mittelhochdeutschen "drues, drüese", neuhochdeutschen "Drüse" ist nach Brandstetter zweifellos richtig. (C. Schröter 1908, pag. 95).

b) Arten mit zu wenig erkannten Korrelationen.

In den Wäldern der submontanen und montanen Stufe finden sich viele Sträucher, deren Korrelationen, soweit sie mir bekannt sind, keine sichere Vereinsbildung gestatten. Zum Teil sind es die Nachkommen der Arten des Oberbestandes, so z. B. das häufige Buchen- und Ahorngesträuch. Daneben existieren zahlreiche Arten, welche seltener oder nie baumartig werden können und somit selbständiger dastehen. Häufig sind Bestände, in welchen Corylus Avellana dominiert. Bald Reinbestände bildend, bald in verschiedenen Abundanzverhältnissen unter sich gemischt, bald als Einzelstrauch gedeihen in der montanen Stufe neben Corylus Avellana Salix appendiculata, Salix caprea, Populus tremula (hier meist strauchförmig, tiefer oft als Baum), Berberis vulgaris, Crataegus Oxyacantha, Crataegus monogyna, Rubus idaeus, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Lonicera nigra, Lonicera alpigena, Viburnum Lantana, Viburnum Opulus und Sambucus racemosa. In der submontanen Stufe gesellen sich dazu noch Alnus glutinosa, Prunus spinosa, Evonymus europaeus, Frangula Alnus und Acer campestre. Die Feldschicht ist meistens durch das Prenanthetum purpureae und das Anemonetum nemorosae vertreten.

Die Strauchbestände entwickeln sich üppig an Waldstellen mit erhöhtem Lichtgenuss; Lichtungen und Waldränder bilden optimale Standorte; hier finden wir oft Dickichte.

Die Sträucher sind jedoch nicht auf den Wald angewiesen. Unterhalb dem Ringgenkopf ob Weisstannen findet sich eine Weide, die stark mit Corylus Avellana, Berberis vulgaris, Crataegus Oxyacantha und diversen Rosen bestanden ist (Buschweide). An warmen Hängen vermag der Haselstrauch bis 1500 m zu steigen.

Von dikotylen Holzlianen mag noch Clematis Vitalba angeführt werden, welche häufig die Gesträuche der submontanen Stufe durchschlingt und nach Wartmann und Schlatter (1881, pag. 14) bis 1000 m steigen soll.

III. Die Feldschicht.

1. Verband der Zwergstrauchvereine auf Feinerde.

a) Das Rhodoretum ferruginei.

Sein Hauptgebiet ist die Stufe zwischen 1600 und 2000 m. Es bedeckt als Hauptbestand der malerischen Zwergstrauchheide weite Flächen der subalpinen Stufe (Ober-Sulz, Valtüsch, Scheibs, Matels, Tamons); daneben bildet es den Unterbestand im lichten subalpinen Nadelwald und im Grünerlenbusch. Bevorzugt werden feuchte, tiefgründige und humusreiche Lokalitäten. Als konstante Begleiter von Rhododendron ferrugineum sind zu bezeichnen Juniperus communis var. montana, Vaccinium Vitis idaea, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium uliginosum, Calluna vulgaris und Calamagrostis varia. Daneben nehmen stets einzelne Komponenten des Nardetums an der Bildung der Bestände teil, so Deschampsia flexuosa, Nardus stricta, Homogyne alpina, Arnica montana und Hieracium Auricula.

Das Rhodoretum ferruginei wird fast immer von Heidemoosen (Hypnum Schreberi, Hylocomium triquetrum, Hylocomium splendens, Polytrichum alpinum) und Heideflechten (Cladonia rangiferina, Cladonia verticillata, Cetraria islandica) durchdrungen. Uebergänge zu Nebenvereinen sind häufig.

Rhododendron ferrugineum steigt bis 2150 m; die Vaccinien und Juniperus communis var. montana erreichen ihre Höhengrenze zwischen 2200 und 2500 m. Die Alpenrose stellt somit höhere Ansprüche an das Klima. Das grössere Wärmebedürfnis ist auch daraus ersichtlich, dass sie in hochgelegenen Gebieten stets geschützte Standorte aufsucht, während die Vaccinien viel indifferenter erscheinen. Auf dem Heidel auf Fooalp 2150 m beobachteten wir sie nur noch im Windschatten von Blöcken resp. Erhebungen. Die tiefstgelegenen Standorte im Gebiete befinden sich im Schilstobel bei Flums 550 m. Alle tiefgelegenen Lokalitäten garantieren ein spätes Einsetzen des Frühjahrswachstums; sie sind spätfrostfrei. Es liegt die Vermutung nahe, dass die Alpenrose gerade wegen der Spätfrostempfindlichkeit optimale Bedingungen erst in höheren Lagen findet.

Auch die weite Verbreitung der subalpinen Zwergstrauchheide erscheint als eine Folge der Kultur (siehe Abschnitt über "Rhododendron ferrugineum-Vaccinium Myrtillus-Zwergstrauchheide" auf Valtnov).

a1) Das Vaccinietum Myrtilli.

Sein Hauptgebiet ist der lichte Wald von der submontanen bis zur alpinen Stufe; in diesem beherrscht es trockene, magere, kalkfreie Standorte (Cajanders "Myrtillustypus" der Wälder). Am besten gedeiht es auf Verrucano. Die Zusammensetzung der Bestände schwankt stark mit der Beschattung und der Beweidung. Wir treffen geschlossene Bestände, in denen Vaccinium Myrtillus fast rein auftritt. Dann fallen uns wieder solche auf, welche durchaus an ein Nardetum erinnern. An stärker beschatteten Standorten dagegen öffnen sich die Bestände und es erscheint Vaccinium Myrtillus meist in Gesellschaft von Athyrium Filix femina, Dryopteris Oreopteris, Blechnum Spicant, Polypodium vulgare, Luzula silvatica, Potentilla aurea, Oxalis Acetosella, Vaccinium Vitis idaea, Veronica Chamaedrys, Veronica latifolia, Homogyne alpina und Hieracium murorum.

Je mehr die hemikryptophilen Gefässpflanzen zurücktreten, desto mehr durchdringen Laubmoose (Hylocomium-, Dicranum- und Polytrichum-Arten) das Vaccinietum Myrtilli. Auf den waldbedeckten Felsenriffen, welche im Gebiete von Flums und Mels die Isoklinaltälchen voneinander trennen, erscheint Vaccinium Myrtillus meist zusammen mit Calluna.

b) Das Vaccinietum uliginosi.

Es herrscht an humusreichen Windecken und Nordhängen der subalpinen und eualpinen Stufe. Vaccinium uliginosum ist der wind- und trockenhärteste Vertreter der Vaccinien; es steigt von diesen am höchsten (Schottensee 2350 m, Haibützli 2350 m, Heidelspitz 2432 m). Am häufigsten wird es von Vaccinium Vitis idaea und Loiseleuria procumbens begleitet. Auf Guscha z B. finden sich ausgedehnte, nördlich exponierte Hänge, welche von phanerogamen Besiedlern vorwiegend Loiseleuria procumbens und Vaccinium uliginosum aufweisen. Andere häufig auftretende Komponenten sind: Juniperus communis var. montana, Avena versicolor, Deschampsia flexuosa, Polygonum viviparum, Potentilla aurea, Calluna vulgaris, Campanula barbata, Homogyne alpina und Arnica montana.

Meistens bedecken die Hemikryptophyten den Boden nicht geschlossen, sondern sie lassen den Moosen und insbesondere den Flechten breiten Raum. Cetraria islandica bedingt das eigentümliche Rascheln beim Begehen der subalpinen Zwergstrauchheide.

Ein gutentwickeltes Vaccinietum uliginosi findet sich beim Aufstieg von Ober-Vermi gegen Gamidauerspitze bei 1900 m.

c) Das Loiseleurietum procumbentis.

Loiseleuria procumbens ist der windhärteste wintergrüne Zwergstrauch. Es besiedelt die exponiertesten Standorte der subalpinen Stufe; in der alpinen Stufe hingegen vertritt es zusammen mit seinem Hauptbegleiter — Vaccinium uliginosum — die Zwergsträucher fast allgemein. Es mengt sich von 1700 m an dem Vaccinio-Rhodoretum bei; mit steigender Höhenquote gewinnt es ständig an Abundanz und Häufigkeit. Von 2000 m an überziehen Loiseleuria procumbens und Vaccinium uliginosum zusammen sanfte Nordhänge und Rücken auf weite Strecken (Baseggla, Heidel auf Fooalp, Scheibs, Rundhöcker am Schottensee) und bilden so die Loiseleuria-Heide. Der Verein steigt bis 2500 m (Rundhöcker am Wildsee). Von kryptophilen Komponenten sind zahlreiche Elemente des Elynetums, so z. B. Juncus trifidus, zu nennen. Die Bestände werden meist durch ein starkes Kontingent Strauchflechten eskortiert. Die Loiseleuria-Heide erinnert physiognomisch an die nordische Tundra.

Auf Rundhöckern am Schottensee lässt sich das Verhältnis der oekologischen Ansprüche von Loiseleurietum procumbentis und Curvuletum scharf erkennen. An geschützten Stätten findet sich das Curvuletum, das von wenig Strauchflechten durchdrungen ist. Mit der Zunahme der Windexposition des Standortes mengen sich Loiseleuria procumbens und Vaccinium uliginosum bei und an den Windecken gedeiht eine reine Verbindung von Loiseleuria procumbens, Vaccinium uliginosum. Strauchflechten (Cetraria islandica, Cetraria nivalis, Cetraria cucullata, Cladonia rangiferina und Alectoria ochroleuca) und Moosen (Tortella fragilis und Racomitrium lanuginosum). ("Zwergstrauchreiche Flechtenheide" nach Samuelsson 1916, pag 16.)

d) Das Hederetum Helicis.

Hedera Helix ist einzige Komponente. Diese Art ist in den tiefgelegenen Wäldern verbreitet. Sie überzieht den Boden auf weite Strecken; sie klettert an Bäumen und Felsen empor. Im Winter bildet sie das dominierende grüne Kleid.

2. Verband der Zwergstrauchvereine auf Getrümmer und Fels.

a) Das Dryadetum octopetalae.

Der Anteil von Hemikryptophyten ist in den diesen Verein repräsentierenden Beständen so gross, dass man sich fragen muss, ob man ihn dem Stauden- oder dem Zwergstrauchvereinsverband zuweisen solle. Doch lässt die in vielen Beständen zutage tretende hohe physiognomische Bedeutung von Dryas octopetala und Salix retusa das letztere als berechtigter erscheinen.

Die Zwergsträucher sind vertreten durch Dryas octopetala, Salix retusa, Helianthemum alpestre und Loiseleuria procumbens (die beiden letzteren nicht konstant). Von anderen Komponenten sind zu nennen: Sesleria coerulea, Festuca rupicaprina, Festuca pumila, Carex firma, Carex sempervirens, Silene acaulis, Cerastium latifolium, Cerastium arvense ssp. strictum, Minuartia verna, Arenaria ciliata, Ranunculus alpestris, Saxifraga Aizoon, Saxifraga caesia, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga aizoides, Anthyllis Vulneraria, Primula Auricula, Myosotis pyrenaica, Thymus Serpyllum, Pedicularis verticillata, Galium pumilum, Bellidiastrum Michelii, Aster alpinus, Erigeron uniflorus, Chrysanthemum atratum, Leontodon montanus, Crepis tergloviensis, Hieracium villosiceps und Hieracium villosum. Die Zusammensetzung der einzelnen Bestände ist schwankend. Der Verein besiedelt exponierte, nicht allzu grobschuttige Trümmerstätten auf Rötidolomit und kalkreichem Flysch in der alpinen Stufe (Mahdkopf 2240 m, Lauifurkel 2322 m, Alp Foo 2000 m, Gafarra 2000 m, Ritschli 2405 m), geht jedoch in der subalpinen Stufe oft auf feuchte Kalktrümmerstätten über (Badöni 1400 m). Er bildet oft die erste phanerogame Entwicklungsphase in der Bildung des Semperviretums; denn gerade Dryas octopetala und Salix retusa sind vorzüglich geeignet, das bewegliche Getrümmer zu stabilisieren und so zur Aufnahme anspruchsvollerer Arten vorzubereiten.

Seltener — im Gebiete nur auf Rötidolomit — bildet das Dryadetum octopetalae auf Getrümmer und auf Fels die Vorstufe zum Firmetum. Dies lässt sich gut am Mahdkopf (2240 m) beobachten. Wo die Vegetation noch offen war, fand ich Dryas octopetala 8 (herdenweise), Carex firma 3, Salix retusa 2, Polygonum viviparum 1, Silene acaulis 1 und Saxifraga aizoides 2. Stellenweise fand ich geschlossenen Rasen, bestehend aus Carex firma 7, Selaginella selaginoides 1, Sesleria coerulea 2, Carex sempervirens 3, Salix retusa 2, Salix reticulata 1, Polygonum viviparum 2, Silene acaulis 2, Saxifraga aizoides 2, Saxifraga caesia 2, Dryas octopetala 6, Arctostaphylos alpina 1, Vaccinium uliginosum 1, Gentiana bavarica 1, Myosotis pyrenaica 1, Pedicularis verticillata 1 und Homogyne alpina 1.

Das Optimalgebiet der Hauptart ist die Stufe von 1700—2300 m; hier gedeiht sie vorwiegend auf Kalk, ist aber auch oft auf Verrucano anzutreffen (Wannekopf). Vereinzelt oder kolonieweise steigt sie höher oder tiefer. Sie bildet z. B. einen wichtigen Bestandteil der Alluvionalfluren des Gufelbaches ob Weisstannen. Auch die kalkholde Salix retusa gedeiht oft auf Verrucano; so finden wir sie zusammen mit den windharten Vaccinien und Empetrum nigrum auf dem Stafinellegrat 2238 m und vereinzelt auf dem Rotrüfikopf 2458 m. Die schönsten Bestände jedoch finden wir auf Kalk resp. kalkreichem Flysch, wo sie, meist zusammen mit Dryas octopetala, hohe physiognomische Bedeutung erlangt. In hochgelegenen Alpgebieten wird sie oft durch die ssp. "serpyllifolia" ersetzt.

Als schärfste Kalkzeiger erkannte ich Carex firma, Saxifraga caesia, Leontodon montanus und Crepis tergloviensis; andere Arten dagegen, wie Festuca rupicaprina, Minuartia verna, Arenaria ciliata und Saxifraga oppositifolia, fand ich oft auf Verrucano.

b) Das Ericetum carneae.

Neben Erica carnea sind Rhododendron hirsutum und Dryas octopetala stark vertreten. Dazu gesellt sich wiederum eine grosse Zahl von Stauden, so Trisetum distichophyllum, Sesleria coerulea, Rumex scutatus, Silene vulgaris, Gypsophila repens, Minuartia verna. Saxifraga Aizoon, Saxifraga aizoides, Oxytropis montana, Anthyllis Vulneraria, Athamanta cretensis, Vincetoxicum officinale, Thymus Serpyllum, Linaria alpina, Valeriana montana, Galium pumilum, Galium helveticum, Campanula cochleariifolia, Buphthalmum salicifolium, Carduus defloratus und Leontodon hispidus. Die Zusammensetzung der einzelnen Bestände unterliegt grossen Schwankungen. Das Ericetum carneae besiedelt trockene, grob- bis feinschuttige, kalkreiche Trümmerstätten der subalpinen und montanen Stufe. Es ersetzt das Dryadetum octopetalae auf orographisch und edaphisch identischen Stätten geringerer Meereshöhe (z. B. schön bei Weisstannen entwickelt).

Das Hauptgebiet von Erica carnea liegt zwischen 1000 und 2000 m. Die Art gedeiht fast immer auf kalkreichem Gestein (Rappenloch, Tamons), kann aber im Gebiete von Mels auch auf Verrucano vorkommen. Rhododendron hirsutum treffen wir hauptsächlich von 1400-2000 m; vereinzelt steigt es bis 2313 m (Gamidauerspitze), andrerseits oft weit in die montane Stufe hinunter. In der subalpinen Stufe gedeiht es immer auf kalkreichen Felsen und Trümmerstätten. Es findet sich häufig auf den mineralreichen Flyschschieferhängen der südlichen Seitentäler des Weisstannentales und im Dolomitgebiet der Alp Tamons. Oft findet es sich mit Rhododendron ferrugineum zusammen auf derselben Weide, aber immer so, dass letztere die humosen, tiefgründigen, erstere dagegen die felsigen Standorte besiedelt (auf Gafarra Bastardbildung). In tiefgelegenen Gebieten beschränkt sich die Art nicht auf kalkreiche Standorte. Man trifft sie oft von Untersiez an auswärts auf Verrucanoblöcken in der Seez bis zwischen Schwendi und Mühleboden 900 m an (nach Wartmann und Schlatter 1881, pag. 277 nach Angaben Brüggers).

3. Verband der Staudenvereine auf frischer bis trockener Feinerde (= Hauptbestände der Wiesen).

a) Das Aconitetum Lycoctoni.

Dieser Hochstaudenverein gedeiht im wasserreichen Weisstannentale in überraschender Ueppigkeit. Er bevorzugt Standorte mit hoher Luftfeuchtigkeit. Wir treffen die Bestände meistens in montanen bis subalpinen Bachdepressionen, in lichten Wäldern, an Felstropfstellen und zwischen Blöcken. Viele Komponenten ertragen eine Reduktion des relativen Lichtgenusses sehr gut; denn Lichtlage und Bau der Blätter gestatten den Genuss des Maximums des ihnen zufallenden Lichtareals.

"Die bodenbedeckenden Gräser treten zurück; blattreiche Stengel mit reichen, quer ausgebreiteten, schattenden Blattflächen lassen auf dem Boden nichts aufkommen. Der Schwerpunkt der Stoffproduktion ist gegenüber der Wiese in die Höhe gerückt." (Schröter 1908, pag. 503.)

Ueber die Zusammensetzung des Aconitetums Lycoctoni und seiner Nebenvereine mögen folgende Bestandesaufnahmen orientieren:

- Nr. 1 Aconitetum Lycoctoni in einer Depression bei Unter-Precht 1300 m.
 " 2 " auf einer Lichtung zwischen Weisstannen und
 Alp Valtnov 1200—1400 m.
- " 3 " im schluchtartigen Teil des Lavtinatales bei Badöni 1500 m.
- , 4 Prenanthetum purpureae im Buchen-Bergahornwald auf Ringgenberg 1200 m.
- " 5 Uebergang vom Aconitetum Lycoctoni zum Prenanthetum purpureae in der Waldlichtung ob Weisstannen 1000 m.
- " 6 Cicerbitetum alpinae aus dem Grünerlenbusch zwischen Unter-Lavtina und Valtüsch 1600 m.

, 7	77	"	aus dem Grünerlenbusch unterhalb Matels 1600 m.
-----	----	---	-------------------------------------------------

" " " " " " " " " " " " " " " " " " " "	*					7625	
	1	2	3	4	5	6	7
Athyrium Filix femina				2		2	3
Dryopteris Oreopteris	1						
" Filix mas				1	1	2	
" spinulosa					1		1
" Lonchitis			1				
" aculeata ssp. lobata	1				1		
Equisetum silvaticum		1					
" arvense	1	2					
Agrostis tenella						1	1
Calamagrostis varia		-1					
Deschampsia caespitosa	1			1		1	1
Melica nutans				1			
Briza media		1					
Dactylis glomerata		1					
Poa nemoralis		`		1			
Festuca gigantea.	-			1			
Bromus ramosus				1	1		
Brachypodium silvaticum			J	1			
Agropyron caninum				. 1	15		
Elymus europaeus	1	1			1		
	2	3		-	1	2	
Veratrum album			1	1	1	. 2	
Lilium Martagon	.1	1	1	1	1	J. 1	
Streptopus amplexifolius					1		
Polygonatum verticillatum	2	1		2	1		

					1	
	1	3	4	5	6	7
Paris quadrifolius		1	1	1	1	
Orchis maculatus	1 1					
Helleborine atropurpurea		-	1			
" latifolia			1			
Listera ovata	1		1			
Urtica dioeca		1	1		0	1
Rumex arifolius		1			2	2
Polygonum Bistorta		1				1
Silene vulgaris		1 2			1-2	1
10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-1	1	1		1	12	1
Actaea spicata	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$			1	2	1
naniculatum	$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$	3		1		2
" Lycoctonum	$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ 3	3	1	2		
Ranunculus lanuginosus	$\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$		1	-		0
aconitifolius	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		1		1	
Thalictrum aquilegiifolium		1	1			
Saxifraga rotundifolia	1	2	2		2	e 2
Aruncus silvester			1			200
Geum rivale		1			2	
" urbanum		1	2			
Alchemilla vulgaris	1				2	1
Vicia silvatica	2	e = =	2			
" sepium	1	= ==	1			
Lathyrus silvester			1			
Geranium silvaticum	$\begin{array}{ c c c c } 1 & 4 \end{array}$				2	1
Euphorbia Cyparissias		1				
Impatiens Noli tangere		1	1	1	4	
Hypericum maculatum		1			1	
Viola biflora			3	0-2	1	4
mantanum	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \end{bmatrix}$		1	1		*
" alpestre			1	1	2	-1
Circaea alpina				1		1
" intermedia				1		
Chaerophyllum hirsutum	1-2 4	3	1		2	
" aureum			1		-	
Pimpinella major	1	3	2			
Aegopodium Podagraria	1					
Angelica silvestris			2			
Peucedanum Ostruthium		17			2	1
Laserpitium latifolium	1		1			
Heracleum Sphondylium ssp. eusphondylium	1		1			

Soldanella alpina					1	2	3	4	5	6	
Lysimachia nemorum Gentiana lutea 2	ildanalla alni	na	9			>				1	
Gentiana lutea 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 3 2 2 3 2 2 3 2 1 1 1 2 2 3 3 2 3 1 1 2 3 3 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 1 1 1)	4		
" asclepiadea f. pectinata 1-2 2 2 1 Galeopsis Tetrahit 1 1 1 1 2 Lamium Galeobdolon 1 1 1 1 1 2 Salvia glutinosa 2 2 2 3 2 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4						0			1	9	
Galeopsis Tetrahit 1 1 1 2 Lamium Galeobdolon 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 3 2 3 3 2 3 3 2 3 3 1 1 2 4 1 1 2 4 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					4 0		0	0			
Lamium Galeobdolon 1 1 1 1 2 Stachys silvaticus 1 2 2 3 Salvia glutinosa 2 1 1 2 3 Satureia vulgaris 1 1 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4						2	2		1	2	
Stachys silvaticus 1 2 2 Salvia glutinosa 2 2 Satureia vulgaris 1 1 2 Veronica Chamaedrys 1 1 1 " latifolia 2 1 1—2 2 " officinalis 1 2 1 1—2 2 " officinalis 1 2 1 1—2 2 Pedicularis foliosa 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					1					2	
Salvia glutinosa 2 Satureia vulgaris 1 Veronica Chamaedrys 1 " latifolia 2 1 " officinalis 1 Digitalis ambigua 1 2 Tozzia alpina 1 1 Pedicularis foliosa 1 1 Asperula odorata 1 1 Valeriana officinalis 2 2 " tripteris 1 1 Knautia silvatica 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 2 " Halleri 1 1 1 Campanula Trachelium 1 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 1 " Alliariae 2 2 1 1 Solidago Virga-aurea 2 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 Senecio alpinus 1 1 1 1 " spinosissimum							1	1	_		
Satureia vulgaris 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	•				1				2		
Veronica Chamaedrys 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								2			
" latifolia 2 1 1—2 2 " officinalis 1 2 1 Digitalis ambigua 1 2 1 Tozzia alpina 1 1 1 Pedicularis foliosa 1 1 1 Asperula odorata 1 1 1 Valeriana officinalis 2 2 2 " tripteris 2 1 1 Knautia silvatica 2 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 2 1 1 " Halleri 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td></td>									-		
" officinalis 1 2 Digitalis ambigua 1 2 1 1	eronica Chan	naedrys .	 				1		- 1		
Digitalis ambigua 1 2 1 Tozzia alpina 1 1 1 Pedicularis foliosa 1 1 1 Asperula odorata 1 1 1 Valeriana officinalis 2 2 2 * "tripteris 2 2 2 Knautia silvatica 2 2 2 1 Knautia silvatica 2 2 2 1 Halleri 2 2 2 1 Campanula Trachelium 1 1 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 3 * Alliariae 3 3 3 Solidago Virga-aurea 2 1 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 * Senecio alpinus 1 1 3 1 1 * Cirsium oleraceum 2 3	//			٠.,	2		1	1-2	2		
Digitalis ambigua 1 2 1 Tozzia alpina 1 1 1 Pedicularis foliosa 1 1 1 Asperula odorata 1 1 1 Valeriana officinalis 2 2 2 * " tripteris 2 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 2 1 1 1 Knautia silvatica 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <t< td=""><td>" offici</td><td>inalis .</td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></t<>	" offici	inalis .	 						1		
Tozzia alpina 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 <					1			2			
Pedicularis foliosa 1 1 1 Asperula odorata 1 1 1 Valeriana officinalis 2 2 * "tripteris 1 1 1 Knautia silvatica 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 2 1 "Halleri 1 1 1 Campanula Trachelium 1 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 3 Solidago Virga-aurea 2 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 * albus 5 2 2 2 Senecio alpinus 1 1 3 1 1 "Fuchsii 2 3 2 2 2 "spinosissimum 2 2 2 1 Certaurea montana 2 2 1 1 Leontodon hispidus 1 1 3 1							1				
Asperula odorata 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	edicularis fol	iosa	 			1					
Valeriana officinalis 2 1 1 * """, tripteris 2 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 2 1 """, Halleri 1 1 1 1 Campanula Trachelium 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td>					1			1			
* " tripteris							2				
Knautia silvatica 2 2 2 Phyteuma spicatum 2 2 1 " Halleri 1 1 1 Campanula Trachelium 1 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 3 Solidago Virga-aurea 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 " albus 5 2 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 2 Senecio alpinus 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 2 " spinosissimum 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2								1		1	
Phyteuma spicatum 2 2 1 " Halleri 1 1 1 Campanula Trachelium 1 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 3 " Alliariae 2 1 1 " Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 " albus 5 2 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 2 " remorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 1 " spinosissimum 2 2 1 1 1 1 1 Cicerbita alpina 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2						2	2	1		_	
"Halleri" 1 Campanula Trachelium 1 Adenostyles glabra 2 2 "Alliariae 3 Solidago Virga-aurea 2 1 Achillea macrophylla 1 1 Petasites niveus 2 2 "albus 5 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 "nemorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 "spinosissimum 2 2 1 1 1 Centaurea montana 2 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2							_		1		
Campanula Trachelium 1 1 Adenostyles glabra 2 2 1 3 " Alliariae 2 1 1 Solidago Virga-aurea 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 Petasites niveus 2 2 2 " albus 5 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 " nemorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 2 " spinosissimum 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 <td< td=""><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>_</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></td<>	-					_			1		
Adenostyles glabra 2 2 1 3 Solidago Virga-aurea 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 " albus 5 2 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 2 " nemorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 2 " spinosissimum 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 2 2 2 2 3 3 4 2 2 2 2 2 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 <t< td=""><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></t<>	"								1		
" Alliariae 2 1 1 Solidago Virga-aurea 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 1 2 Petasites niveus 2 2 2 2 " albus 5 2 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 2 " nemorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 " spinosissimum 2 2 1 1 Centaurea montana 2 2 1 1 Leontodon hispidus 1 2 3 Lactuca muralis 2 2 2 Crepis blattarioides 1 1 3 1	_					9	9				
Solidago Virga-aurea 2 1 1 Achillea macrophylla 1 1 2 Petasites niveus 2 2 , albus 5 2 2 Senecio alpinus 5 2 2 , nemorensis 1 1 3 1 1 Cirsium oleraceum 2 3 2 2 2 , spinosissimum 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 2 2 2 3 2 2 2 2 3 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4						4	4	1	3	9	
Achillea macrophylla 1 1 2 Petasites niveus 2 2 " albus 5 2 2 Senecio alpinus 3 3 2 2 Senecio alpinus 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4						0		4		9	
Petasites niveus . 2 2 " albus . 5 2 2 Senecio alpinus <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>١.</td><td>2</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></t<>					١.	2		1	1	0	
" albus 5 2 2 Senecio alpinus					1		2000			19000	
Senecio alpinus			 						-		-
" nemorensis	"/		 		5		2		1.0	2	
" Fuchsii	-		 								
Cirsium oleraceum 2 3 2 2 " spinosissimum 2 2 1 Centaurea montana 2 2 1 Leontodon hispidus 1 1 Cicerbita alpina 2 2 3 Lactuca muralis 2 2 2 Crepis blattarioides 1 1 3 1	"		 								
" spinosissimum 2 2 1 Centaurea montana	" Fuchs	ii					1	8000	1	1	
Centaurea montana	irsium olerac	eum	 		2	3	2	2			
Leontodon hispidus 1 Cicerbita alpina 2 Lactuca muralis 2 Crepis blattarioides 1 1 3 1 1 3 1	" spinos	sissimum	 								
Cicerbita alpina			 			2	2	1			
Cicerbita alpina	eontodon his	pidus	 			1					
Lactuca muralis					2					3	
Crepis blattarioides			 			1		2	2		
Cropis statistics in the cropis of the cropis statistics and cropi				7	1	1			1		
	-				-	-			11.77		
Hieracium murorum					1						
prenanthoides	nro		 • •	•					-		

Die meisten Arten sind Geophyten und Hemikryptophyten; Therophyten sind spärlich (Angelica silvestris, zuweilen Heracleum Sphondylium).

Die Bestandesaufnahmen lassen ein Vorherrschen von Veratrum album, Aconitum Napellus, Aconitum Lycoctonum, Ranunculus lanuginosus, Ranunculus aconitifolius, Geranium silvaticum, Chaerophyllum hirsutum, Gentiana asclepiadea, Petasites albus und Cirsium oleraceum erkennen. Hochsteigende Komponenten sind: Aconitum Napellus, Ranunculus aconitifolius, Saxifraga rotundifolia, Chaerophyllum hirsutum und Cirsium spinosissimum. Ranunculus aconitifolius besiedelt häufig feuchte Weiden und Bachränder bis 2200 m; die andern, insbesondere Aconitum Napellus und Cirsium spinosissimum, finden sich oft in toten Räumen auf Trümmerstätten bis 2300 m. Auf Weiden erkennen wir die mächtigen Gestalten von Cirsium spinosissimum; sie erscheinen hier als Relikte einer früheren Hochstaudenvegetation.

a1) Das Prenanthetum purpureae. Nr. 4.

Stärkere Einschränkung der Belichtung — zu gedenken ist hier in erster Linie des Kronendaches eines Waldes — modifiziert das Aconitetum Lycoctoni. Mehrere Komponenten werden in ihrer Konkurrenzkraft geschwächt; dadurch wird die Existenz von einigen neuen Arten ermöglicht. Zwar finden sich zahlreiche Arten des Hauptvereins wieder; beherrscht jedoch wird das Bild durch Prenanthes purpurea, die bis 1600 m ansteigt. Als andere bezeichnende Arten sind zu nennen: Streptopus amplexifolius, Salvia glutinosa, Lactuca muralis und Hieracium murorum. Häufig sind Schattengräser, so Melica nutans, Poa nemoralis, Festuca gigantea, Bromus ramosus, Brachypodium silvaticum, Agropyron caninum und Elymus europaeus. Es ist klar, dass wir im Walde auf engem Raume mannigfaltige Abstufungen der Intensität des Lichtgenusses und infolgedessen eine bedeutende Labilität des biologischen Gleichgewichtes der Feldschicht treffen. Es existieren mancherlei Uebergänge vom ausgesprochenen Aconitetum Lycoctoni zum Prenanthetum purpureae und von diesem zum kümmerlichen, offenen Verbande einiger weniger Individuen von Prenanthes purpurea.

Am häufigsten treffen wir den Verein in den Buchenwäldern des Weisstannentales. Hieracium murorum verbindet ihn mit dem in höheren Lagen oft vorkommenden Vaccinietum Myrtilli.

a²) Das Cicerbitetum alpinae. Nr. 6-7.

Wir haben es hier mit einer durch hohe Lage bedingten Modifikation des Aconitetums Lycoctoni zu tun. Es bevorzugt ähnliche Standorte wie das Alnetum viridis, also geschützte, schattige Stätten der subalpinen Stufe Es bildet häufig mit jenem zusammen den Grünerlenbusch, ist aber durchaus nicht an Alnus viridis gebunden. Charakteristische Arten — Charakterarten — sind Agrostis tenella, Peucedanum Ostruthium, Adenostyles Alliariae, Achillea macrophylla und Cicerbita alpina. Daneben finden sich auch hier wieder eine grosse Zahl von Komponenten des Hauptvereins. Die üppigsten Bestände fand ich im feuchten Hintergrunde des Lavtinatales, auf Unter-Foo, Scheibs, Valtnov und Matels.

Es mag an dieser Stelle noch der prachtvollen Centaurea Rhaponticum-Bestände gedacht werden, die an einigen Stellen die Gehänge schmücken (siehe Bild 12). Centaurea Rhaponticum siedelt sich gerne auf Stätten an, wo der Grünerlenstrauch gerodet wurde. Das Bild zeigt einen solchen Bestand am Wege von Badöni nach Valtüsch. Aehnliche finden sich zwischen Wallenbütz und Foo.

Eine ziemlich selten auftretende Komponente des Cicerbitetums alpinae ist Aquilegia alpina. Sie ist gebunden an steinige Stellen im Schatten von Alnus viridis (Gafarra, Valtüsch, Fooalp, Scheibs).

a³) Das Senecietum alpini.

Dies ist ein rein edaphisch bedingter Hochstaudenverein. Er gedeiht auf überdüngtem Boden und bildet hier die Lägerflur. Die Umgebung der Sennhütten und die Lagerplätze des Viehs, welche oft in dichtem Schlusse von diesem Vereine bestanden sind, erhalten ein charakteristisches Gepräge. Durch grosse Abundanz, Konstanz und physiognomische Bedeutung ausgezeichnet erscheint Rumex alpinus, der bei den Sennhütten in oft fast reinen Beständen anzutreffen ist. Diese "Blacken" werden von den Sennen eingekocht und als ausgezeichnetes Schweinefutter verwendet. Früher wurden sie oft in gekochtem Zustande in etwa mannstiefen Gruben bei den Sennhütten eingebettet, mit Steinen beschwert und im Winter auf Schlitten zu Tale geführt.

Von andern wichtigen Komponenten des Vereins sind zu nennen: Phleum alpinum, Poa alpina, Poa annua var. varia, Deschampsia caespitosa, Urtica dioeca, Chenopodium Bonus Henricus, Stellaria media, Stellaria nemorum, Aconitum Napellus, Ranunculus acer, Galeopsis Tetrahit, Lamium maculatum und Senecio alpinus. Bei der Sennhütte auf Fooalp 1882 m fand ich am 18. Juli 1916 folgenden dichtgeschlossenen Bestand: Milium effusum 1, Phleum alpinum 1, Deschampsia caespitosa 2, Dactylis glomerata 1, Poa annua var. varia 3, Poa alpina 1, Festuca rubra 1, Urtica dioeca 1, Rumex alpinus 4, Rumex arifolius 2, Silene vulgaris 1, Melandrium dioecum 1, Aconitum Napellus 1, Ranunculus acer 1, Alchemilla vulgaris 2, Trifolium badium 1, Geranium silvaticum 2, Epilobium alpestre 2, Lamium maculatum 1, Veronica serpyllifolia 2, Achillea Millefolium 1, Senecio alpinus 1 und Carduus Personata 5. Auf Weissenberg, 2367 m, findet sich eine ausgedehnte Schaflägerstätte. Hier treffen wir dichte Bestände von Aconitum Napellus, Achillea macrophylla und Cirsium spinosissimum. Die Lücken im Hochgestäude sind bestanden von Agrostis tenella, Poa alpina, Phleum alpinum, Alchemilla vulgaris und Ligusticum Mutellina.

b) Das Anemonetum nemorosae.

Die Hochstauden des Prenanthetums purpureae, welche selten ganz dichte Bestände bilden, werden meistens von den Komponenten des Anemonetums nemorosae durchdrungen. Als solche sind zu nennen: Allium ursinum (—1000 m), Majanthemum bifolium (—1800 m), Anemone Hepatica (—1200 m), Anemone nemorosa (—1350 m), Oxalis Acetosella (—1800 m), Mercurialis perennis (—1300 m), Viola Riviniana (—1500 m), Viola silvestris

(—1500 m), Sanicula europaea (—1200 m), Primula elatior (—2200 m) und Asperula odorata (—1200 m). Alle Arten sind Frühblüher; die meisten sind geophile Stauden mit wandernder Kraftknospe, so Anemone nemorosa, Oxalis Acetosella, Mercurialis perennis und Asperula odorata. Sie benützen die Zeit vor der Laubdachbeschattung zur Abwicklung eines bedeutenden Teiles der Lebensprozesse. Während sie im April und Mai — oft neben Hedera Helix — die Physiognomie des Waldbodens bedingen, treten sie im Sommer hinter den Hochstauden zurück. Da allerdings, wo allzustarke Verdunkelung das Hochgestäude nicht zur Entwicklung gelangen lässt, bildet das Anemonetum nemorosae während der ganzen Zeit den herrschenden Vertreter der Feldschicht.

Der Verein gedeiht hauptsächlich in Laub- und Nadelwäldern der submontanen und montanen Stufe, dringt aber auch oft in feuchte Wiesen ein.

b1) Das Oxalidetum Acetosellae.

Nur Majanthemum bifolium, Oxalis Acetosella und Primula elatior vermögen in die Nadelwälder der subalpinen Stufe einzudringen. Oxalis Acetosella wird dort stellenweise herrschend und bedingt so die Aufstellung des nach ihm benannten Nebenvereines. Wie in tiefgelegenen Wäldern das Anemonetum nemorosae das Prenanthetum purpureae durchdringt, so durchsetzt in hochgelegenen Wäldern das Oxalidetum Acetosellae oft das Vaccinietum Myrtilli.

c) Das Brometum erecti.

Es besiedelt fast regelmässig trockene Wiesenraine im Seeztale. Eine Bestandesaufnahme ergab: Bromus erectus 5—7, Anthoxanthum odoratum 2, Carex montana 2, Luzula campestris var. vulgaris 2, Fragaria vesca 1, Potentilla puberula 1, Trifolium pratense 2—3, Lotus corniculatus 1, Anthyllis Vulneraria 2, Medicago lupulina 2, Polygala Chamaebuxus 2, Viola hirta 2, Primula elatior 1, Plantago lanceolata 2, Knautia arvensis 1, Bellis perennis 1, Taraxacum officinale 1 und Hieracium Pilosella 2.

Das Brometum erecti wird meist von einigen Moosen durchsetzt; es sind z.B. zu nennen: Thuidium abietinum, Rhytidium rugosum, Hypnum Schreberi, Hylocomium triquetrum und Hylocomium splendens.

c1) Das Festucetum ovinae.

Im lichten Walde und am Waldrand, insbesondere auf felsigem Boden bis 800 m, wird anstelle von Bromus erectus oft Festuca ovina dominierend. Der Anteil der Leguminosen wird gering; Carex digitata, Luzula pilosa und Luzula nivea treten in Menge hinzu. Oft mengt sich eine Schar frühblühender Waldarten bei, wie Anemone Hepatica, Lathyrus vernus und Viola Riviniana.

c2) Das Caricetum montanae.

An lichten, humosen Waldstellen, insbesondere an Waldrändern, gelangt Carex montana zur Dominanz. Die Begleiter entsprechen im allgemeinen denjenigen von Festuca ovina; regelmässig findet sich noch Viola hirta ein. Der Aprilaspekt der Waldränder bei Mels wird physiognomisch

scharf charakterisiert durch die violett-schwarzen Aehrchen (Kaminfegerli) von Carex montana und das Blau von Viola hirta.

d) Das Arrhenatheretum elatioris. Nr. 1-2.

Bestandesaufnahmen:

- Nr. 1 Arrhenatheretum elatioris von einer Matte am Südosthange des Tales zwischen Mühleboden und Vermol ca. 1000 m.
 - " von einer Matte bei St. Martin ob Mels 700 m.
 - , 3 Trisetetum flavescentis von einer Matte auf Klosteralp 1120 m. von einer Matte beim Dorfe Weisstannen 1100 m.
- von einer Matte auf Ringgenberg 1100 m.
 von einer Matte bei Portels (Flums) 750 m.
 von einer Matte ob Flums 1115 m.
- " 8 Alchemilletum vulgaris von einer Matte auf Alp Foo 1880 m, in gut geschützter Lage.
- " 9 Trifolium praetense-reiches Deschampsietum caespitosae auf der Bergweide bei Weisstannen 1000 m.
- " 10 Rhinanthus Alectorolophus reiches Deschampsietum caespitosae auf Weiden der Alp Valtnov 1600 m.

						1				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Equisetum silvaticum		+								
" arvense			1						1	
Anthoxanthum odoratum .	2	+++	1		5	4	2			1
Phleum alpinum								2		
,, pratense			2						2	
Agrostis tenuis			1	4						
Holcus lanatus	1					1				
Deschampsia caespitosa .	-							2	3	2
Trisetum flavescens			4	4	3	3				
Arrhenatherum elatius	5	+++	.							
Briza media			1						1	
Dactylis glomerata	2	+	2-3	1	2	4	3	2	1	1
Cynosurus cristatus			2	2	1				4	
Poa alpina								1		
,, trivialis	1									
" pratensis	12							2		
Festuca rubra	-							3		1
" pratensis			1	1	2		6	2	1	1
Bromus hordeaceus	1					1				
Lolium perenne	2	+		1	1	3				
Blysmus compressus									1	

										- 1/4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carex montana										-
,, pallescens	1									1
,, silvatica					2					1
Luzula campestris		+						1		
Veratrum album				9				1		2
Colchicum autumnale					2	+0				
Allium carinatum						100			1	
Urtica dioeca				-						
Rumex obtusifolius	1	+		1						
" Acetosa	2	+	1	1	1	2	2			
", arifolius		١.,						2		
Polygonum Bistorta		+			-					
Silene vulgaris	1	-	1	1				2 1		
" nutans	1 1				1	1		1		
Cerastium caespitosum	1	+		1	1	1				
Ranunculus acer	1	+	2	2		2	3	1	2	
, breyninus	1		_	2		_	0	1	2	2
Cardamine pratensis		+							_	-
Alchemilla vulgaris	2			2	2	2	6	2—7	1	2
Geum rivale				_						1
Trifolium pratense	2	+	2	1	5	3	6	1-3	4	2
" Thalii										1
" repens								1	4	
" badium								1		
Lotus corniculatus	2	+							2	
Hippocrepis comosa									1	
Vicia sepium				1		_	1			0
Geranium silvaticum	1	+	3		5	5	7	2	1	2
Linum catharticum			3					2	1 1	$\begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix}$
Hypericum maculatum			1				1	4	1	4
Astrantia major Chaerophyllum hirsutum .	3		1		2	4	3	2		
Chaerefolium silvestre	2	+			2	4	0	4		
Carum Carvi	1 "	'	3		"	-	1		3	
Pimpinella major			1				1	1		1
Aegopodium Podagraria.		+	-					1		
Heracleum Sphondylium ssp. eusph.	1	+	2	2	2	1	1	1-3		
Primula veris	1	+			2		1			
Lysimachia nemorum					1					1
Gentiana campestris									1	
" germanica									1	
Myosotis silvatica	1			1	-	1 .		2		

			,					145-15		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prunella vulgaris			1	1					2	
Ajuga reptans	1	+			1			.7		
Salvia pratensis									1	
Veronica Chamaedrys					1			1		
" serpyllifolia										
Euphrasia montana			4						2	
Rhinanthus Alectorolophus ssp. med			1		2		1	1	3	4
Pedicularis foliosa										1
Plantago media						~			2	
" major			1					84	2	
" lanceolata	1	+	3		2	2	2			
Galium Mollugo	1	+		1						
Knautia arvensis	1									
" silvatica				-	1					
Phyteuma Halleri	1				1					1
Campanula rotundifolia			1				1	Ш		
Bellis perennis	1	+			2					1
Achillea Millefolium	1		2					1		
Chrysanthemum Leucanth	2	+	2	2	1	2	1	1	2	1
Senecio alpinus				1						1
Carlina acaulis									2	
Cirsium acaule					5				1	
Carduus Personata				1 .				. 1		
" defloratus								1		
Cirsium oleraceum			1	1						
Centaurea Jacea			1						2	
" Scabiosa									1	
Leontodon hispidus	1		3		4	3	3.	1	2	4
Tragopogon pratensis	2				1		1			
Taraxacum officinale	1	+				4			2	
Crepis blattarioides										1
,. biennis	2	+.	2	3	2		1		1	
Leontodon autumnale			1		- 2					

Zu Nr. 8: Alchemilletum vulgaris auf Fooalp: es kommen noch dazu Milium effusum, Valeriana officinalis, Phyteuma orbiculare, Campanula thyrsoides und Epilobium montanum.

Für das gegenseitige Verhältnis der durch vorstehende Bestandesaufnahmen repräsentierten Vereine sind folgende Momente bezeichnend:

1. Wir erkennen nur wenig für eine bestimmte Höhenlage charakteristische Arten. Als mehr oder weniger höhenstet sind zu nennen: Arrhenatherum elatius für submontane und untere montane, Trisetum flavescens und Agrostis tenuis für montane und untere subalpine, Poa alpina und Phleum alpinum für subalpine und eualpine Stufe;

- im übrigen findet sich von unten bis oben ein starker Grundstock gemeinsamer Arten.
- 2. Verschiedene Vereine auf gleicher Höhenstufe z. B. Festucetum pratensis und Trisetetum flavescentis weisen zahlreiche gemeinsame Arten auf.
- 3. Bei der Vergleichung der Bestände von Matte und Weide zeigt sich, dass sich solche weniger durch das Auftreten spezifischer Arten, als durch verschiedene Häufigkeitszahlen von gemeinsam auftretenden Arten unterscheiden.

Diese Argumente zwingen, die Bestände der gedüngten Matten-Arrhenatheretum elatioris, Trisetetum flavescentis, Festucetum pratensis, Festucetum rubrae und Alchemilletum vulgaris — und diejenigen von gewissen Weiden — Trifolium pratense- resp. Rhinanthus Alectorolophusreiches Deschampsietum caespitosae — als nahe verwandt zu betrachten. Wir bezeichnen das Arrhenatheretum elatioris seiner gewaltigen Verbreitung wegen als Hauptverein: die andern fassen wir als dessen Nebenvereine auf. In der eualpinen Stufe lässt sich noch ein Poetum alpinae aufstellen, das ebenfalls als Nebenverein zum Arrhenatheretum elatioris zu betrachten ist.

Sämtliche Vereine besetzen gut gedüngten Boden; sie werden von Schröter (1893) — mit Ausnahme des Deschampsietums caepitosae — den Fettrasen zugezählt. Die nahe Verwandtschaft derselben bringt in deutlichster Weise die ausgleichende Wirkung des Düngers zum Ausdruck. Diese beeinflusst "durch Veränderung in der Nährstoffmischung und in den physikalischen Eigenschaften des Bodens" (Schröter 1893, pag. 101) die Vegetation derart, dass wir an Stelle von einzelnen stufentreuen verschiedenen Fettrasen einen einzigen schwach gestuften Fettrasen vorfinden.

Noch einige Bemerkungen zum Hauptverein (N. 1—2): "Die Fromentalwiese ist der Typus der gras- und kleereichen Futterwiese der Kulturund untern Bergregion bis 900 m" (Schröter 1893, pag. 184). Das Arrhenatheretum elatioris bildet den Hauptbestand auf den zweischürigen, gutgedüngten Matten des Seeztales und der südöstlich exponierten Hänge des vordersten Weisstannentales zwischen Mühleboden und Vermol. Beschattungs- und Düngungseinflüsse können lokal Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Poa trivialis und Holcus lanatus gegenüber Arrhenatherum elatius begünstigen (Nebenvereine).

d_1) Das Trisetetum flavescentis. Nr. 3 – 6.

Grössere Meereshöhe modifiziert das Arrhenatheretum elatioris zum Trisetetum flavescentis. Dieses bedeckt die untern Hänge des Weisstannentales in einer Höhenstufe von 900—1400 m. Es bildet den dominierenden Verein der als Bergwiesen bekannten montanen Matten. Neben Trisetum flavescens beteiligen sich stark Dactylis glomerata, Agrostis tenuis, Festuca pratensis, Rumex Acetosa, Ranunculus acer, Alchemilla vulgaris, Trifolium pratense, Geranium silvaticum, Chaerophyllum hirsutum, Chaerefolium silvestre, Heracleum Sphondylium, Plantago lanceolata, Chrysanthemum Leucanthemum, Leontodon hispidus und Crepis biennis.

Leichte Expositionsdifferenzen vermögen das biologische Gleichgewicht soweit zu verschieben, dass bald die eine, bald die andere Art mehr zur Geltung kommt. So zeigt sich z. B. auf Matten ob Weisstannen, dass etwas stärkere Besonnung Chaerefolium silvestre, etwas schwächere dagegen Geranium silvaticum begünstigt; dies gibt den betreffenden Wiesen, die im Grunde eine fast gleiche floristische Zusammensetzung haben, zur Blütezeit (Juni) ein durchaus verschiedenes Aussehen. Oft treten die Gräser zurück und Chaerophyllum hirsutum resp. Chaerefolium silvestre gelangen zur Dominanz.

d2) Das Festucetum pratensis. Nr. 7.

Ueber Festuca pratensis äussert sich Schröter (1893, pag. 199): "Dieses hohe, feuchtigkeitsliebende Gras... bildet in der Bergregion auf fetten Wiesen oft den Hauptbestandteil." Eine kleine, eingehegte, regelmässig gedüngte Matte auf Untersiez 1334 m trägt einen solchen Bestand, bestehend aus Festuca pratensis 5, Phleum alpinum 1, Dactylis glomerata 1, Urtica dioeca 1, Rumex obtusifolius 2, Stellaria media 1, Ranunculus acer 1, Alchemilla vulgaris 2, Bellis perennis 1 und Senecio alpinus 3.

d³) Das Alchemilletum vulgaris. Nr. 8.

Es ist hauptsächlich auf feuchtem, fettem Boden der obern montanen und der subalpinen Stufe zu finden. Im Rappenloch treffen wir bei 1700 m eine gedüngte Alchemilla-Matte (vorwiegend Alchemilla vulgaris und Festuca rubra). Auf Unter-Laui-Säss 1400 m gibt es Alchemilla-Weiden (neben der Hauptart vorwiegend Festuca rubra, Festuca pratensis, Veratrum album, Urtica dioeca, Rumex obtusifolius, Rumex arifolius und Senecio alpinus). Das üppigste und reichhaltigste Alchemilletum vulgaris jedoch fand ich auf einer Matte in der Schlucht unterhalb Fooalp (siehe Bestandesaufnahme Nr. 8).

d4) Das Deschampsietum caespitosae. Nr. 9-10.

Die Unterscheidung zwischen einem Trifolium pratense- und einem Rhinanthus Alectorolophus-reichen Deschampsietum caespitosae soll das Auftreten von verschiedenen Erscheinungsformen dieses Vereins zum Ausdruck bringen.

Der Verein ist hauptsächlich auf dem von Vieh häufig begangenen Weideboden der montanen und subalpinen Stufe vertreten. Die Bergallmenden von Weisstannen und Schwendi und die Klosteralp sind grösstenteils von ihm bedeckt. Es mag auffallen, dass Weidebestände so nahe Beziehungen zu Mattenbeständen aufweisen. Dies ist auf die bei beiden Standorten stattfindende animalische Düngung zurückzuführen.

Das Charakteristische in diesem Vereine ist das Zurücktreten von hohen Stauden Von häufig auftretenden Gräsern sind zu nennen: Deschampsia caespitosa und Cynosurus cristatus. Letzteres wird gegen den Herbst hin auffällig, da das Vieh seine Halme verschmäht. Oft treffen wir noch Anthoxanthum odoratum, Festuca rubra, Festuca pratensis und Dactylis glomerata. Die Sauergräser sind vertreten durch Carex leporina und Carex pallescens. Gross ist der Anteil an Dicotylen; häufig sind



Bild 12. Centaurea Rhaponticum-Bestand am Wege nach der Alp Valtüsch. 1600 m. Zu Seite 90. Phot. Goshawk.

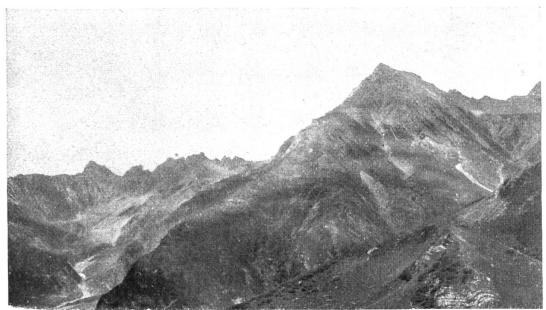


Bild 13. Relikte von Grünerlenbeständen bei Krautplangg zwischen den Alpen Oberlavtina u. Valtüsch. Der heute als Weidefläche dienende Boden war früher von «Tros» überdeckt. Zu Seite 80.



Bild 14. Relikte von Grünerlenbeständen bei Krautplangg zwischen den Alpen Oberlavtina und Valtüsch. Zwecks Weidegewinnung wurden die Bestände gerodet; nur die unzugänglichen Stellen blieben unberührt. Zu Seite 80.

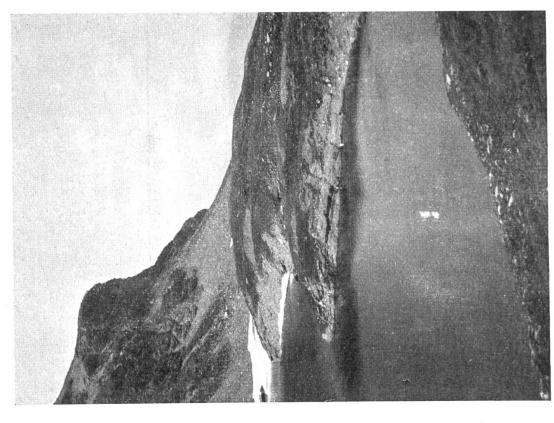


Bild 15. Carex curvula-Weide auf Rundhöcker beim Schwarzsee. 2400 m. In den Depressionen zwischen den Höckern finden sich Schneetälchen.

Zu_Seiten 110 und 112.



Bild 16. Carex curvula-Weide beim Schwarzsee. 2400 m. Die Orographie bedingt Zu Seiten 110 und 112. äusserst lange Schneebedeckung.



Bild 17. Schneetälchen auf Schönegg, Alp Maad. 2100 m. Das Bild zeigt im Vordergrunde ein dichtes Salicetum herbaceae, während die kleinen, deltaartig gruppierten Hügelchen vorwiegend vom Polytrichetum sexangularis besiedelt sind.

Phot. Knecht. Zu Seiten 113 und 115.

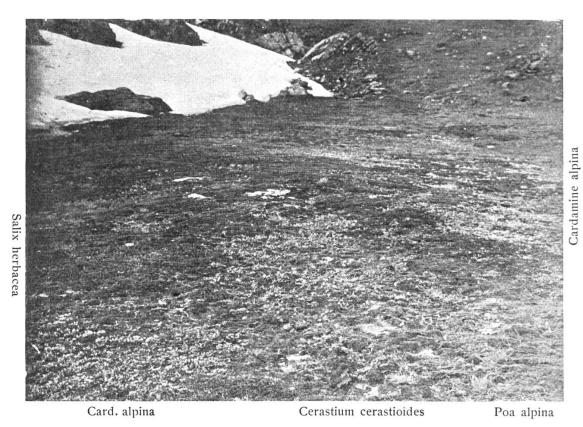


Bild 18. Schneetälchen auf Alp Vans. 2100 m. Das Bild zeigt den Ort der Aufnahme der auf Seite 116 dargestellten Schneedistanzen. Die Färbung zeigt in deutlicher Weise Zu Seite 113. den Uebergang von Zone 1 in Zone 2.



Bild 19. Verlandungstümpel im Diersch bei Flums. Die dichten Horste werden Zu Seiten 46 und 120. gebildet von Carex elata.

Ranunculus acer, Alchemilla vulgaris, Trifolium pratense, Trifolium repens, Lotus corniculatus, Carum Carvi, Pimpinella major, Lysimachia nemorum, Prunella vulgaris, Euphrasia montana, Rhinanthus Alectorolophus, Veronica officinalis, Plantago media, Plantago major, Chrysanthemum Leucanthemum, Carlina acaulis und Leontodon hispidus. Die Vegetation dieser Weiden erscheint gedrückt; es ist dies eine Folge der selektiven, destruktiven und hindernden Einflüsse der Beweidung. Nur lokal, etwa in der engeren Umgebung einer Distel, ragen einige Hochstauden (z. B. Veratrum album, Geranium silvaticum, Crepis blattarioides, Senecio alpinus) oder Gräser über den niedrigen Teppich empor.

Die Deschampsia caespitosa-Weide ist nahe verwandt mit der von Schröter beschriebenen Cynosurus cristatus-Weide. Ueber deren Verbreitung sagt Schröter (1893, pag. 150): sie "ist in der Buchenregion, im untern Teil der Tannenregion etwa bis 1600 m und namentlich auf dem Jura der Repräsentant der Weidebestände auf frischerem Boden."

d⁵) Das Poetum alpinae.

Wir finden es oft auf gutgedüngten Stätten der subalpinen und alpinen Stufe. Bevorzugt werden Lägerstellen oder Depressionen, wo der vom Vieh abgegebene Dünger zusammengeschwemmt wird. An solchen Stellen wechselt es oft mit Beständen des Senecietums alpini in der Weise, dass bald der eine, bald der andere Verein herrschend wird (Mosaikbildung). Häufige Begleiter von Poa alpina sind Phleum alpinum, Alchemilla vulgaris und Ligusticum Mutellina.

Ein Gang über die subalpinen und alpinen Weiden zeigt, dass neben den bezeichnenden Fettpflanzen meistens auch noch charakteristische Komponenten von magere Böden besiedelnden Vereinen auftreten (Nardetum, Curvuletum). Wir dürfen nicht ausser Acht lassen, dass vor der Begehung durch das Vieh andere Bestände vorherrschten. Die Beweidung kam als bodenveränderndes Moment dazu. Dadurch wurde auch die Vegetation modifiziert. Der Grad der Vegetationsänderung ist eine Funktion der Intensität des Viehganges. Nur an wenig Stellen, so auf Lägern, vermochte dieser eine restlose Umgestaltung herbeizuführen.

e) Das Semperviretum. Nr. 1-5.

Bestandesaufnahmen:

- Nr. 1 Semperviretum von einer Wildwiese auf dem Osthang des Heidels auf Alp Foo 1950 m.
 - " 2 " von einer Wildwiese auf dem südlich exponierten Hang des Gutentales auf Valtüsch 2300 m.
 - won einer Wildwiese auf dem Westhang des Foogrates gegen Alp Ramin 2400 m.
 - yon einer Wildwiese auf dem Westhang von Gafarra 2000 m.
 - " 5 " von einer Wildwiese auf dem westlich exponierten Hang ob Gamsli auf Valtnov 2000 m.

- Nr. 6 Festucetum rubrae commutatae von einer Wildwiese auf dem Südhange des Heidelgrates auf Alp Foo 2000 m.
- " 7 " " von einer Wildwiese auf dem Südhange des Muttentales auf Alp Scheibs 2200 m.
- " 8 " " von einer Wildwiese auf dem Südwesthange des Wannekopfes 2000 m.
- " 9 Festucetum violaceae von einer Wildwiese auf dem Südhang des Foostockes auf Alp Foo 2200 m.
- " 10 Calamagrostidetum variae von einer Wildwiese am Südhange ob Unter-Laui 1500 m.

	4							AUGUS SEE		20.00 mm.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Botrychium Lunaria		1						1		
Anthoxanthum odoratum .		1	1	1	2	1	2	1	1	1
Phleum Michelii		1					1	1		1
" alpinum				1		1				
Agrostis alpina	-			1	-		1		1	
" rupestris		1						1		
Calamagrostis varia										4 - 6
Deschampsia flexuosa				1				1		
Avena versicolor		1	1	1			1	2	2	
Sesleria coerulea	1	2	5		3	1	-	-	3	2
Poa alpina		1		1			1		1	
" nemoralis								2		
Festuca violacea					2-5				3-5	
" rubra var. commutata		3		3	4	5	3	6	2	1
" pumila	- 42	2	4				2		2	
Nardus stricta				2						
Elyna myosuroides		1	1						1	
Carex sempervirens	9	5	5	4	6	2		3	0-2	4
Luzula silvatica					3	. 1		1		
" sudetica		1	1	2				1	1	
Tofieldia calyculata	1								1	
Lloydia serotina			1							12
Orchis maculatus										1
Nigritella nigra		1		1					1	1
Thesium alpinum		-		1	1			1		
Polygonum viviparum			2		2	1	2	1	3	
Silena acaulis			1 =		1					
" vulgaris	1					1		1		
Trollius europaeus						1		-		
Aconitum Napellus								2		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anemone narcissiflora	1				1	1				
Ranunculus geraniifolius .				1		1	-			
Biscutella laevigata						1				
Saxifraga Aizoon			1						1	
, moschata			1							
Potentilla aurea	1		1		1	1		1		
" Crantzii		1.		0		1				0
" erecta		1		$\frac{2}{1}$		1				2
Sieversia montana		1	1	1						
Alchemilla alpina			1		2	1	1		1	1
alah amulasa					_	1			1	1
" glaberrima " vulgaris		2		1		2		1	1	
Rosa pendulina		-						1		
Trifolium pratense		2		1		1	1	2		1
" badium								1		
Anthyllis Vulneraria	1		2	1	2	1	2	1	2	
Lotus corniculatus				1		1	1			1
Astragalus alpinus										1
Phaca frigida	1	1	1		1	1				
Oxytropis montana		1			1					
Hippocrepis comosa	1	4			2	,				
Hedysarum Hedysaroides . Geranium silvaticum	1	1		1	4	1 1		1		1
	1.00			1		1		1		1
Hypericum maculatum Helianthemum nummularium:						1				
ssp. ovatum	1	1		1		1		3	1	
" grandiflorum	1	_		_		1	1			1
Chaerophyllum hirsutum:										
ssp. Cicutaria				1		2		2	,	1
Pimpinella major				1		1				1
Bupleurum ranunculoides .								1	1	
Ligusticum Mutellina		1	1		1		-		1	
Peucedanum Ostruthium .								1		
Rhododendron ferrugineum					1					
Arctostaphylos Uva ursi .	3							1		
" alpina					2				4	
Vaccinium Vitis idaea				1	1			1	1	1
" Myrtillus				1	2			1		1
" uliginosum Calluna vulgaris				1	4			1		
Primula Auricula		1	Α.	1				1	1	
" farinosa		1		1			-		1	

1 2 3 4 5 6 7 8 9	10
Soldanella alpina 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Soldanella alpina 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Gentiana nivalis 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
" Kochiana 1 1 1 1 2 Myosotis pyrenaica 2 1 1 2 Satureia alpina 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <td></td>	
"Kochiana" 1 1 1 1 2 Myosotis pyrenaica 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Myosotis pyrenaica	
Satureia alpina 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Thymus Serpyllum	
Veronica fruticans 1 1 1 Bartsia alpina 1 1 1 Euphrasia montana 1 1 1 " minima 1 1 1 Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius 1 1 1 " glacialis 1 1 1 1 1 Pedicularis verticillata	1
Bartsia alpina	1
Euphrasia montana	
" minima 1 Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius glacialis 1 " glacialis 1 Pedicularis verticillata 1 1 1 Galium pumilum 1 1 1 Valeriana montana 1 Knautia silvatica 2 Scabiosa lucida 2 Phyteuma hemisphaericum 1 " orbiculare	
Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
ssp. medius <td< td=""><td></td></td<>	
ssp. medius 1 glacialis 1 Pedicularis verticillata 1 1 1 Galium pumilum 1 1 1 Valeriana montana 1 1 1 Knautia silvatica 2 Scabiosa lucida 1 phyteuma hemisphaericum 1 morbiculare 1 morbiculare 1 multipum 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1
Pedicularis verticillata	
Galium pumilum. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Valeriana montana. 1 Knautia silvatica 2 Scabiosa lucida 1 Phyteuma hemisphaericum 1 " orbiculare 1 " Halleri 1 Campanula barbata 1	
Knautia silvatica Scabiosa lucida Phyteuma hemisphaericum 1 , orbiculare 1 , Halleri 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1.
Scabiosa lucida 1 2 Phyteuma hemisphaericum . 1 1 1 " orbiculare 1 1 1 1 1 " Halleri 1 1 1 1 1 1 Campanula barbata 1 1 1 1 1 1 1	
Phyteuma hemisphaericum . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1<	
" orbiculare 1 1 1 1 1 1 " Halleri 1 1 1 1 1 1 Campanula barbata 1 1 1 1 1	1.
"Halleri	4
Campanula barbata 1	1
Scheuchzeri I	
Bellidiastrum Michelii	
Erigeron uniflorus 1 1 1 1 1 1 1 1	
ssp. polymorphus	
Achillea Millefolium	1
Chrysanthemum Langarthamum	1
var. montanum \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	1
" atratum 1	
Homogyne alpina 1 2 1	
Arnica montana	
Senecio Doronicum 1 2 1	
Carlina acaulis	
Carduus defloratus	1
Cirsium acaule	1
Centaurea montana	1

9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hypochoeris uniflora Leontodon hispidus Crepis aurea Hieracium villosum " villosiceps " murorum " Hoppeanum	1			1	1	1 1 1 1		1 1	1	1 1

Als Charakterpflanzen des Semperviretums resp. seiner Nebenvereine sind zu nennen: Anemone narcissiflora, Bupleurum ranunculoides, Dracocephalum Ruyschiana, Senecio Doronicum und Hypochoeris uniflora. Relative Charakterpflanzen sind Phaca frigida, Hippocrepis comosa, Hedysarum Hedysaroides, Geranium silvaticum, Helianthemum nummularium ssp. ovatum und grandiflorum.

Häufig sind den Beständen Hylocomium triquetrum, Hypnum Schreberi, Cetraria islandica und Cladonia rangiferina beigemengt.

Das Semperviretum gedeiht in der obern montanen, subalpinen und alpinen Stufe an steilen Süd- und Westhalden auf kalkarmem und kalkreichem Gestein. Es bildet, zusammen mit dem Festucetum rubrae, den verbreitetsten Wildheubestand. Die Entwicklung auf kalkreichem Boden geschieht in der Regel auf dem Wege der Treppenrasenbildung. Sesleria coerulea, Carex sempervirens, Salix retusa und Dryas octopetala stauen das Getrümmer. Salix reticulata und Rhododendron hirsutum sind beigemengt. Je mehr auf dem sich festigenden Untergrunde die Schliessung des Rasens fortschreitet, desto mehr weichen die Schuttstauer und Carex sempervirens tritt an erste Stelle. Das Seslerietum, das in unserm Gebiete meist nur als kurzfristiges Wanderstadium in der Entwicklung des Semperviretums auftritt, ist dem letztern gewichen.

Auffallend ist, im Gegensatz zur Vegetation der flachen Weidegründe, die Ueppigkeit und die Reichhaltigkeit der Steilrasenbestände. Dies ist die Folge von klimatischen und edaphischen Vorteilen des Standortes. Die starke Neigung des Bodens gegen Süden und Westen bedingt frühzeitiges Ausapern, intensive Insolation und Reflexion. Da das Vieh hier nur selten oder gar nie weidet, bleiben die Schädigungen, welche die Beweidung im Gefolge hat, aus. Ein bedeutender Teil der Sprosse unterliegt an Ort und Stelle der Verwesung, und deren Produkte bilden willkommene Nährstoffe. Und endlich ist des Schutzes zu gedenken, welchen die infolge Schneedruckes flach auf den Boden gepressten vorjährigen Triebe den jungen Keimlingen im Frühjahr gewähren. W. Knecht teilte mir anlässlich einer Skitour, die ihn am 3. Februar 1918 nach Ober-Guscha brachte, mit: "An steilen Hängen, welche mit langem, dürrem Wildheu

besetzt waren, war der Schnee meist abgerutscht. Die Halden waren des liegenden Grases wegen so glatt, dass man kaum stehen konnte. Hob man die Triebe auf, so sah man schon die jungen Pflanzen spriessen." Es muss somit nicht wundernehmen, dass solche Hänge oft wie Gärten aussehen und dass hier viele Arten ihre durchschnittlichen Höhengrenzen überschreiten.

e¹) Das Festucetum rubrae commutatae. Nr. 6-8.

An etwas feuchteren Steilhängen der subalpinen und alpinen Stufe tritt oft Festuca rubra var. commutata an Stelle von Carex sempervirens. Die Charakterpflanzen bleiben dieselben. Dagegen ist der Anteil an feuchtigkeitsliebenden Stauden bedeutender. So treffen wir häufig Trollius europaeus, Hypericum maculatum und Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius.

Festuca rubra var. commutata ist keineswegs auf genannten Standort beschränkt. "Der dichtrasige Rotschwingel gehört zu den allgemein
verbreiteten, selten fehlenden Bestandteilen der Wiesen der Schweiz überhaupt und insbesondere unserer Alpwiesen; er findet sich auf Matten und
Wiesen, an Felsbändern und Wildheuplanken, auf magerem und fettem
Boden, besonders auch an Geilstellen." (Stebler und Schröter 1889, pag.
105.) Nach meinen Beobachtungen im Gebiete scheinen schwer zugängliche Steilhänge mit schwacher Befeuchtung optimale Standorte zu sein

e²) Das Festucetum violaceae. Nr. 9.

Hie und da wird Festuca violacea vorherrschend. Die hängenden, violett schimmernden Aehrchen bieten ein eigenartiges Bild dar. Schöne Bestände traf ich an den Südhängen unterhalb Willenbütz-Furkel 2300 m auf Verrucano und an den Südhängen des Foostockes 2200 m.

e³) Das Calamagrostidetum variae. Nr. 10.

Es bedeckt schattige Steilhänge, Runsen und Lawinenzüge der montanen und subalpinen Stufe bis 1700 m. Es dringt oft in Wälder ein.

Calamagrostis varia bildet oft kleine Reinbestände. Solche finden sich vorwiegend an Ruhestellen auf Schieferhalden (ob Weisstannen). Häufiger sind Dactylis glomerata, Briza media, Ranunculus acer, Pimpinella major, Prunella grandiflora, Satureia vulgaris und Leontodon hispidus beigemengt. Wo Calamagrostis varia dagegen im Walde auftritt, findet es sich meistens in Gesellschaft von Komponenten des Aconitetums Lycoctoni resp. des Prenanthetums purpureae. An solchen Stätten gedeihen neben Calamagrostis varia z. B. Milium effusum, Agrostis alba, Melica nutans, Agropyron caninum, Brachypodium silvaticum, Poa nemoralis, Festuca gigantea, Bromus ramosus, Elymus europaeus, Fragaria vesca, Lathyrus pratensis, Chaerophyllum hirsutum, Pimpinella major, Prunella grandiflora, Origanum vulgare, Galium Mollugo, Phyteuma Halleri und Crepis blattarioides. Bei zunehmender Beschattung treten die Gräser zurück; die Bestände öffnen sich und es bleibt das Prenanthetum purpureae.

An orographisch ähnlichen Standorten in bedeutenderer Höhe treffen wir oft ein Agrostidetum tenellae (Alp Laui, Valtnov).

f) Das Nardetum. Nr. 1-6.

Bestandesaufnahmen:

- Nr. 1 Nardetum von einer Weide auf Alp Mugg 1500 m.
 - " 2 " von einer Weide auf Alp Gafarra 1730 m.
 - " 3 " von Weideflecken auf der Zwergstrauchheide auf Alp Valtnov 1800 m
- " 4 " von einer Weide auf Alp Scheibs 1900 m
- , 5 , von einer Weide auf Alp Foo 2000 m
- " 6 " von Weideflecken auf der Zwergstrauchheide auf Alp Ober-Lavtina 2000 m.
- " 7 Plantago alpina-reiches Nardetum von einer Weide auf Alp Valtüsch 2000 m.
- " 8 " " won einer Weide auf dem Heidel auf Foo 2100 m.
- yon einer Weide im Muttental bei Foo 2200 m.

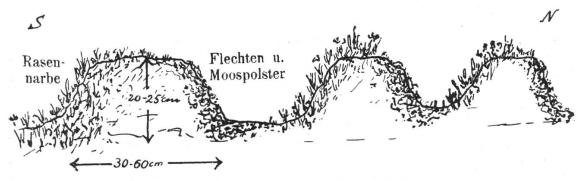
1 2 3 4 5 6 7 8 9											
" alpinum 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Anthoxanthum odoratum Phleum alpinum	Lycopodium Selago	1	1	1		1		1		1	
Phleum alpinum 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	" alpinum	1				1					
Agrostis alpina	Anthoxanthum odoratum		1	1	2	1	+	1		1	
" rupestris" 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <t< td=""><td>Phleum alpinum</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	Phleum alpinum		1	1		1					
Calamagrostis varia 2 1 + Avena versicolor 1 1 + 1 Poa alpina 1 1 1 1 1 Pestuca rubra 1 1 1 1 1 Nardus stricta 4 4 4 7 7 3 4 4 Carex pallescens 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1<	Agrostis alpina				1						
Deschampsia flexuosa 2 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 1 + 1 1 + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	" rupestris	1	1	1	1	1					
Avena versicolor 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Calamagrostis varia		1					1			
Poa alpina 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Deschampsia flexuosa			2		1	+				
Festuca rubra	Avena versicolor					1	+				
Festuca rubra	Poa alpina		1	1		- 1			1		
Carex pallescens. 1 2 2 1 4 1 1 " sempervirens. . . 2 1 + 1 1 Luzula sudetica. . . 1 1 1 + 1 1 " campestris. . . 1 1 1 + 1 1 Coeloglossum viride . . 1 1 1 1 1 1 2 1 + 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 1 3 2 2 2 1 3 2 2 1 3 2 2 1 3 2 2 1 3 2 2 1		1	1	1	1	1		61			
" sempervirens" 1 2 1 + 1 1 Luzula sudetica 1 1 1 1 + 1 1 " campestris 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 + 2 1 2 1 1 2 1 1 2 1 2 1 1 3 2 2 2 Ranunculus geraniifolius 2 1 1 1 3 2 2 2 Ranunculus geraniifolius 2 1 1 3 2 2 2	Nardus stricta	4	4	4	7	7		3	4	4	
Luzula sudetica	Carex pallescens	1	2	2		1					
Luzula sudetica	" sempervirens . ,				2	1	+	1	1		
Coeloglossum viride 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 + 2 1 + 2 1 + 2 1 2 1 1 1 2 1 1 2 1 1 3 2 2 1 3 2 2 2 Ranunculus geraniifolius 2 1 1 3 2 2 2 1 3 2 2 2			1		1	1	+				
Coeloglossum viride	" campestris	1				1					
Polygonum viviparum 1 2 1 + 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 1 2 1 2 1 2 1 3 2 2 2 Ranunculus geraniifolius 2 1 1 3 2 2 alpestris			1			1				3.1	
Polygonum viviparum 1 2 1 + 2 1 2 Cerastium caespitosum 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 3 2 2 1 2 1 1 3 2 2 2 Ranunculus geraniifolius 2 1 1 3 2 2 alpestris </td <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>			1		1	1					
Cerastium caespitosum 1					2	1	+	2	1	2	
Salix herbacea		1				1					
" alpestris					1			1	2	1	
" alpestris	Ranunculus geraniifolius		2	1		1		3	2	2	
						\					
rotentilla aurea 2 1 2 2 + 2 1	Potentilla aurea		2	1	2	2	+		2	1	
" erecta	" erecta	2	1	2		1	100		9		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trifolium Thalii		3		1	1				
" pratense		1	1	1	1				
Alchemilla vulgaris					1			1	
Polygala alpestris	1								
Daphne striata		1			1				
Ligusticum Mutellina				2	2		2	2	1
Loiseleuria procumbens				1	1				
Vaccinium Vitis idaea	1	1	1		- 1	+			
" Myrtillus	2	1	1		1	+			
" uliginosum	1	1	1		1	+			
Calluna vulgaris	1				1	+			
Primula integrifolia							1	1	1
Soldanella alpina		1	1				3	1	2
" pusilla		1	1				1	1	-
Gentiana Kochiana			1	1	1		1	1	
" campestris						+-			
Veronica bellidioides			-	1	1				1
Euphrasia salisburgensis	1		1						
" minima	-	1			1	+	1		
Plantago montana					1				
" alpina		1	3	2			4	6	3
Galium pumilum			1		1				
Phyteuma hemisphaericum				2	1				
" Halleri			1						-
Campanula barbata	1	1	1		1				
" Scheuchzeri	1	1	1	2 .	1	+	1		-
Antennaria dioeca	1			1	1	+			
Gnaphalium silvaticum	1	1			1				
Chrysanthemum alpinum		1		1	1		1	1	1
Homogyne alpina	1		2	1	2		1	1	2
Arnica montana		2		-	3	+			
Leontodon pyrenaicus		4	1	2	2	+	4	2	2
" hispidus		2	1						
Crepis aurea		2	1		1				
Hieracium Pilosella	2		2						
" Auricula	1	2	1		. 1	+			
" villosum		100	1						
									-

Das Nardetum ist der häufigste Weidenverein der subalpinen Stufe. Auf allen Alpen bedeckt es weite Flächen. Wo im Vaccinio-Rhodoretum der subalpinen Zwergstrauchheide eine Lücke klafft, findet sich ein Nardetum. Auch im lichten, beweideten Alpenwalde bildet es häufig die

Feldschicht. Zahlreiche Arten sind den Beständen des Nardetums und des Vaccinio-Rhodoretums gemeinsam.

Das Nardetum verlangt mineralarmen Boden, winterliche Schneebedeckung und ziemlich viel Wärme. Das letztere kommt in seiner Vorliebe für Süd- und Westlagen deutlich zum Ausdruck. Es zeigt sich nämlich, dass stark besonnte Stätten oft von einem Nardetum besiedelt werden, während benachbarte Stellen in Schattenlage ein Luzuletum spadiceae, Salicetum herbaceae oder Plantago alpina-reiches Nardetum aufweisen. Im kleinen lässt sich die Vorliebe für Wärme auch beim Studium der subalpinen und alpinen Höckerlandschaft erkennen. Die Höcker sind auf der Süd- und Westseite teilweise von Komponenten des Nardetums bewachsen, während auf der Nordseite Moose und Flechten dominieren.



Höcker auf der Nardusweide auf Guscha.

Als Konstanten des Nardetums sind zu nennen: Lycopodium Selago, Lycopodium alpinum, Anthoxanthum odoratum, Agrostis rupestris, Deschampsia flexuosa, Festuca rubra, Nardus stricta, Carex pallescens, Potentilla aurea, Potentilla erecta, Gentiana Kochiana, Plantago alpina, Campanula barbata, Campanula Scheuchzeri, Antennaria dioeca, Homogyne alpina, Arnica montana, Leontodon pyrenaicus und Hieracium Auricula.

Als Charakterpflanzen erkannte ich: Lycopodium Selago, Lycopodium alpinum, Deschampsia flexuosa, Campanula barbata, Campanula Scheuchzeri, Antennaria dioeca, Arnica montana und Hieracium Auricula.

An südlich und westlich exponierten steilen Halden geht das Nardetum in das Semperviretum resp. das Festucetum rubrae commutatae, an Windecken in das Elynetum über. Auf Verrucano findet sich oft ein Uebergang von Nardetum zum Curvuletum (Schwarzplangg-Grat). Wo jedoch die Orographie des Standortes dieselbe bleibt und nur die Meereshöhe zunimmt, da mengt sich mehr und mehr Plantago alpina bei; es dominiert das Plantago alpina-reiche Nardetum.

f1) Das Plantago alpina-reiche Nardetum. Nr. 7—9.

Neben Plantago alpina finden sich häufig Nardus stricta, Ranunculus geraniifolius, Viola calcarata, Ligusticum Mutellina, Soldanella alpina, Soldanella pusilla, Gentiana bavarica, Chrysanthemum alpinum, Leontodon pyrenaicus und Crepis aurea ein. Wir treffen jedoch keine Arten, die dem Nardetum völlig fremd sind (höchstens vereinzelt an feuchten Lagen

Luzula spadicea, Primula integrifolia und Salix herbacea, da die oekologischen Verhältnisse sich denjenigen des Schneetälchens nähern). Der Verein leitet das Nardetum zum Salicetum herbaceae resp. Luzuletum spadiceae über. Er ist häufig anzutreffen in den Depressionen zwischen den Höckern der Höckerlandschaft (Valtnov 1800 m, Foo 2100 m) und in befeuchteten, flachen Rinnen. Er bildet die weitaus vorherrschenden Bestände der hochgelegenen Alpweidegebiete von 2000—2300 m, so auf Alp Foo, Valtüsch, Scheibs und Ober-Tülls. Es scheint, dass in erster Linie die lange Schneebedeckung resp. die Schmelzwasserberieselung das Zustandekommen dieses Nebenvereines bedinge.

Die Vegetationsorgane der Komponenten des Plantago alpina-reichen Nardetums erheben sich wenig über den Boden; oft sind sie diesem dicht angepresst. Ueber den dunkelgrünen Teppich erheben sich auffallend rasch nach der Schneeschmelze die leuchtenden Blüten. Am auffälligsten erscheinen die gelben Köpfe von Leontodon pyrenaicus und Crepis aurea. Der Nanismus ist aufzufassen als oekologischer Effekt eines Ueberschusses der Bodenwärme über die Luftwärme, die Frühblüte als eine treffliche Anpassung an die kurze Vegetationszeit.

Eigentümlich ist, dass Beweidung das Nardetum subalpiner Wiesen oft zum Plantago alpina-reichen Nardetum führen kann. Die Beweidung schafft Depressionen, in denen das Wasser stagnieren kann; sie schafft also grössere Feuchtigkeit. Vielleicht spielt auch die Tiefwurzeligkeit von Plantago alpina eine Rolle, indem die Pflanze weniger unter der ätzenden Wirkung des Viehharnes zu leiden hat als andere, deren Nährbereich näher an der Bodenoberfläche liegt (Schröter 1908, pag. 446).

Zeugenpflanzen. Unter diesem Namen führen wir einige Wald-. Buschund Hochstaudenflurpflanzen an, die in subalpinen Wiesen, insbesondere
im Nardetum, auftreten. Es sind zu nennen Dryopteris Oreopteris, Dryopteris spinulosa, Dryopteris Lonchitis, Blechnum Spicant, Luzula silvatica,
Geranium silvaticum und Hypericum maculatum. Solche Arten sind dem
Nardetum eigentlich fremd. Es ist kaum anzunehmen, dass sie aus ihren
Normalbeständen heraus in die Weide eingewandert seien, umso weniger,
da die scharfe Konkurrenz von Nardus stricta etc. eine Einbürgerung
ausserordentlich erschweren musste. So liegt es denn auf der Hand, dass
solche Arten als Relikte einer einstmals hier existierenden andern Vegetation aufzufassen sind.

Einfluss der intensiven Beweidung. Mit der Zunahme der Beweidung weichen viele Komponenten des Nardetums, und an deren Stelle treten Phleum alpinum, Dactylis glomerata, Deschampsia caespitosa, Festuca pratensis, Festuca rubra, Poa alpina, Carex pallescens, Carex leporina. Ranunculus acer, Alchemilla vulgaris, Trifolium pratense, Trifolium Thalii, Lotus corniculatus, Leontodon hispidus und Leontodon autumnalis. Es sind dies die Arten, die wir auf den Bergallmenden und Bergmatten bei Weisstannen vertreten fanden. Beweidung macht den Boden feuchter und fetter.

g) Das Elynetum. Nr. 1-4.

- Nr. 1 Elynetum von einer Wildwiese auf Stafinellegrat 2200 m, Verrucano.
- ,, 2 ,, ,, ,, dem Heidelspitz 2432 m, Flysch. ,, 3 ,, ,, ,, ,, Alp Scheibs 2100 m, Flysch.
- ,, 3 ,, ,, ,, Alp Scheibs 2100 m, Flysch. ,, 4 ,, ,, ,, Foopasshöhe 2300 m, Flysch.
- " 5 Festucetum pumilae von einer Wildwiese auf dem Muttentalergrat 2500 m, Flysch.
- " 6 Avenetum versicoloris von einer Wildwiese auf dem Foostockgrat 2450 m, Verrucano.

	Mark 1975			. 5 . 1				E223/40/4					
		*						1	2	3	4	5	6
Botrychium Lunaria				() mix		10					1		
Anthoxanthum odoratum.								2	1		1		1
Agrostis alpina								1	1		$\frac{1}{2}$		_
" rupestris								2			-		
Avena versicolor								3	1		15		5
Sesleria coerulea									1	1	1		
Poa alpina										1	1		1
" laxa								1			1		
Festuca rupicaprina										1			
" rubra"								1					
" pumila									1	1	2	5	
Nardus stricta													1
Elyna myosuroides								2	4	2	2-7		
Carex atrata ssp. nigra .											1	1	
" sempervirens								2	4	2	1 - 5		2
" capillaris										1			
Juneus Jacquini							. •						
" trifidus								3			2	1	
Luzula spadicea			٠.										1
" spicata												1	
" sudetica										1			
Lloydia serotina	•	•						2	2		1	3	1
Coeloglossum viride											1		
Salix herbacea								2	1			3	3
, retusa $.$ $.$ $.$ $.$								1	3		2		2
" retusa ssp. serpyllifol	ia	•								2	- 1		
Polygonum viviparum			٠						1	2	2	2	1
Silene acaulis	•					• `			1		1	1	1
Cerastium arvense ssp. stri					•			12	1		. 1		
Minuartia sedoides					•	•			1		1	1	1
, verna										-22	1	1	5
Ranunculus geraniifolius.		•		•			٠.		1		1		1

	1	. 2	3	4	5	6
Ranunculus alpestris	İ	1		1	1	
Cardamine resedifolia		1				1
Hutchinsia alpina		1				
Draba fladnizensis		1			1	
Sedum alpestre				1		
Saxifraga oppositifolia				1	1	
" Aizoon				1	1	
" aspera var. bryoides	2	1		2	3	1
" aizoides		1		1		
" moschata		1		1		1
Potentilla aurea		1		1	1	2
Dryas octopetala		1	2	2		2
Alchemilla hybrida 1)		- 12		1		
Trifolium Thalii		1	2	1		
Anthyllis Vulneraria			1	1		
Astragalus alpinus		1	1			
Oxytropis campestris			1	1		
" montana			1	1		
Hedysarum Hedysaroides		1		1	1	
Empetrum nigrum	1					
Viola biflora		1				
Daphne striata		1				1
Ligusticum Mutellina	1	1		1	1	1
Loiseleuria procumbens	1	3				
Vaccinium Vitis idaea	1	1				
" uliginosum	1	1				
Primula integrifolia		1			1	1
farinosa			1			
Androsace obtusifolia	1	1			2	1
" Chamaejasme		1	-	2	1	
Gentiana nivalis	-			1		
" verna		1			1	
" Clusii			1			
" Kochiana		1				1
Myosotis pyrenaica		1	1		2	
Thymus Serpyllum	1	1	1	1		
Veronica aphylla	-	1		1		
" bellidioides	2	1				1
" fruticans		1		1	1	
Euphrasia minima	1	2	12	1		
Galium pumilum				1		
Phyteuma hemisphaericum	1 .1	1		1	1	

¹⁾ Alchemilla hybrida Miller var. flabellata (Buser) Rob. Keller.

								1	2	3	4	5	6
Astor alninus			,							1	1		
Aster alpinus	•	•	•	•	٠	٠	•		-	1	1	Y _i	
Erigeron uniflorus								1		1	1		
" alpinus											1.		
Antennaria carpathica.								1	1				1
Chrysanthemum alpinum							٠.	2				1	
Homogyne alpina									1	1			-1
Leontodon pyrenaicus.								2	1	=			1
Hieracium villosum								2	1		1		

Der Verein besteht zum grössten Teile aus Hemikryptophyten. Daneben finden sich einige Geophyten (Botrychium Lunaria, Lloydia serotina, Coeloglossum viride und Polygonum viviparum), Chamaephyten (Silene acaulis, Minuartia sedoides, Saxifraga Aizoon, Saxifraga aspera var. bryoides, Saxifraga moschata und Zwergsträucher) und Therophyten (Gentiana nivalis und Euphrasia minima) vor.

Als Charakterpflanzen des Elynetums sind zu nennen: Poa laxa, Elyna myosuroides, Carex atrata ssp. nigra, Carex capillaris, Juncus trifidus, Luzula spicata, Lloydia serotina, Androsace Chamaejasme, Erigeron uniflorus und Antennaria carpathica.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Elynetums ist die alpine Stufe. In dieser besiedelt es meistens exponierte, frühzeitig schneefrei werdende Stellen, also vor allem Bergkämme und Vorsprünge. Es bildet den Hauptbestand in den Elyna-Wildwiesen; es mengt sich aber auch den Loiseleuria procumbens-Heiden und den Trümmer- und Felskopffluren bei. Sowohl Elynetum als Loiseleurietum procumbentis sind häufig eskortiert von einer Reihe von Flechten, insbesondere von Cladonia rangiferina, Alectoria ochroleuca, Cetraria islandica, Cetraria cucullata, Cetraria nivalis und Thamnolia vermicularis ("grasreiche Flechtenheiden", z. B. "Elyna Bellardi-reiche Flechtenheide" nach Samuelsson 1916, pag. 18). "Sie — gemeint ist die Elyna Bellardi-reiche Flechtenheide — kommt aber auf noch stärker windexponierten Lokalitäten vor und verdient daher besondere Erwähnung. Sie nimmt einige der am frühesten schneefreien Standorte ein. Ein hierher gehöriger Bestand (Torbjörnstölshögen, ca. 1400 m) enthielt:

Antennaria alpina 1 Antennaria dioeca 3 Carex rupestris 3 Elyna Bellardi 4 Euphrasia minima 1 Festuca ovina 2 Gentiana nivalis 1 Juncus trifidus 1 Polygonum viviparum 1 Potentilla verna 1 Silene acaulis 1 Flechten, hauptsächlich Krustenflechten 4 Cetraria nivalis usw."

(Häufigkeitsskala 1-5.)

Diese von Samuelsson (1916, pag. 22) für eine Lokalität im innern Hardanger gegebene Bestandesaufnahme zeigt enge Beziehungen zu unsern Elyna myosuroides-Wildwiesen.

Die Bestände zeichnen sich durch ein äusserst buntes Artengemisch aus. Auffallend ist die Häufigkeit von Arten, die auch den Gesteinsfluren anzugehören pflegen. "Die Ursache davon ist der lockere Zusammenschluss des Elynarasens." (Braun 1913, pag. 102.) Aus diesem Grunde ist das Elynetum starker Labilität unterworfen; es lässt sich ein stetes Werden und Vergehen der Rasendecke erkennen.

Mit der Exposition und der Höhe spitzen sich die oekologischen Verhältnisse zu. Die Ungunst des Standortes steigert sich, die Vegetation wird artenärmer, charakteristischer. Nur ausgesprochen wind- und trockenharte Arten vermögen noch zu bestehen. Als solche habe ich befunden: Agrostis alpina, Avena versicolor, Poa laxa, Festuca pumila, Elyna myosuroides, Juncus trifidus, Luzula spicata, Lloydia serotina, Saxifraga Aizoon, Androsace Chamaejasme, Erigeron uniflorus und Antennaria carpathica. Die Ungunst des Standortes steigert sich zum Extrem in den Windanrissen.

g1) Das Saxifragetum asperae bryoidis.

Oft gelangt Saxifraga aspera var. bryoides zur Vorherrschaft; die konstantesten Begleiter sind: Silene acaulis, Minuartia sedoides, Saxifraga moschata, Poa laxa und Luzula spicata. Der Verein ist vorwiegend chamaephiler Natur. Er findet sich in der subalpinen Stufe auf Flysch und Verrucano; er fehlt jedoch dem Rötidolomit. Er gedeiht in Felsritzen und auf Felsvorsprüngen auf bescheidenem Feinerdlager und besiedelt den windbestrichenen Trümmerboden ("bei den drei Kreuzen" 2460 m, Pizol 2847 m). Saxifraga aspera var. bryoides ist sehr windhart. Die Polsterform, die die wichtigsten Komponenten dieses Vereins auszeichnet. vermag die Pflanze trefflich gegen die starke Evaporationskraft des Alpenklimas zu schützen. Es ist wohl kein Zufall, dass auf Felsen mit extrem ungünstigen Verhältnissen Saxifraga aspera var. bryoides und Sempervivum montanum zusammen vorkommen können. Denn sowohl in der Polsterbildung, als in der Sukkulenz zeigt sich die Tendenz, bei geringer Transpirationsfläche ein grosses, wasserspeicherndes Hohlraumnetz zu schaffen.

h) Das Curvuletum (siehe Bild 9, 15 und 16).

Nr. 1	Curvuletum	von	einer	Weide	\mathbf{auf}	Baseggla,	bei	den	3	Kreuzen
					2400	m.				

- " 2 " " " " auf Rundhöckern am Schottensee 2400 m.
- " 3 " " " auf Rundhöckern am Madseeli 2250 m.
- $^{"}$, 4 $^{"}$, $^{"}$, $^{"}$ am Wangsersee 2250 m.

	1	2	3	4
Lycopodium Selago				1
Agrostis alpina			2	1
Avena versicolor		2	1	1
Festuca rupicaprina	1			
" pumila				. 1
Nardus stricta				1
Carex curvula	7	6	5	6
" sempervirens			1	1
Luzula spadicea		1		
" spicata	1			
Juneus Jacquini	1.	2		
Salix herbacea	2	4	1	
" retusa ssp. serpyllifolia				1 4
Polygonum viviparum		2	1	1
Saxifraga aspera var. bryoides	2			
" Seguieri	1	1		
Silene acaulis				1
Sieversia montana			1	
Potentilla frigida	1			
Dryas octopetala				1
Ligusticum Mutellina	1		1	1
" simplex				
Loiseleuria procumbens	1	1	1	1
Vaccinium uliginosum	-	2	1	1
Soldanella pusilla		3		
" alpina				2
Primula integrifolia	4	2	1	2
Gentiana Kochiana				
Myosotis pyrenaica	1			
Veronica bellidioides	1		1	2
Euphrasia minima	1			
Phyteuma hemisphaericum	1			
Chrysanthemum alpinum	2	2	2	2
Homogyne alpina	-	4		2
Leontodon pyrenaicus	1	2	2	1
Hieracium villosiceps			1	

Aus den Bestandesaufnahmen geht folgendes hervor:

Fast alle Komponenten des Curvuletums sind Komponenten des Elynetums. Die von Braun als Charakterpflanzen erster Ordnung des nivalen Curvuletums der Rätisch-Lepontischen Alpen bezeichneten Arten — es sind ihrer sechs — finden sich, mit Ausnahme von Senecio carniolicus, auch in unserm Curvuletum vor; vier davon treten jedoch

- ebenso häufig im Elynetum auf. Einzig die im Gebiete so seltene Luzula lutea (Stafinellelücke, Schwarzsee) erkannte ich als an Carex curvula gebunden.
- 2. Das Curvuletum unterscheidet sich vom Elynetum floristisch in erster Linie durch ein Minus an Arten. Es fehlen insbesondere die windhärtesten Arten.

Diese beiden Momente könnten dazu führen, das Curvuletum als Nebenverein des Elynetums zu bezeichnen. Es zeigt sich jedoch, dass eine der wenigen neuen Arten, nämlich Carex curvula, in den Beständen so stark dominiert, dass diese ein durchaus charakteristisches Gepräge erhalten und sich somit physiognomisch scharf von denjenigen des Elynetums unterscheiden. Dazu kommt, dass das Curvuletum im Urgebirge eine mächtige, ja fundamentale Verbreitung besitzt. Die Betonung dieser geographisch-physiognomischen Gesichtspunkte rechtfertigt wohl die Einreihung des Curvuletums in die Liste der Hauptvereine.

Die Zusammensetzung des Curvuletums ist einheitlicher als diejenige des Elynetums. Es fehlt insbesondere die grosse Zahl der Schuttpflanzen. Dies ist eine Folge der Geschlossenheit der Rasendecke. Gross ist die Abundanz der hygrophilen Elemente.

Die Faktoren, welche ein Curvuletum begünstigen, lassen sich leicht erkennen. Es sind vor allem lange Schneebedeckung und Kalkarmut zu nennen. Im Flyschgebiete ist Carex curvula äusserst selten; die wenigen Standorte, die mir bekannt sind, befinden sich in Schneekaren, wo infolge langsamer Schneeschmelze der Kalkgehalt des Bodens verloren gegangen ist (Muttental, Kratzerli, Haibützli, Plattenseeli). Im Verrucanogebiete treffen wir das Curvuletum ziemlich häufig oberhalb 2300 m, aber nur an Stätten mit langer winterlicher Schneebedeckung. Die Schneeblössen werden meistens vom Elynetum oder Loiseleurietum procumbentis besiedelt. Das Curvuletum bedeckt z. B. die Rundhöcker bei Wild-, Schotten-, Schwarz- und Madsee und das ausgedehnte Gipfelplateau auf Baseggla. Die Vorliebe für Schneeschutz geht auch aus seinem Eindringen in Verrucano-Trümmerstätten hervor. Es besiedelt hier meistens die toten Räume im groben Getrümmer. Wir finden bei Lavtinaund Wildseelücke ausgedehnte Trümmergebiete, in welchen Curvuletum, Luzuletum spadiceae, Hutchinsietum alpinae, Saxifragetum asperae bryoidis und Felsenbestände miteinander alternieren resp. sich mischen. Wir haben es hier mit äusserst heterogenen Siedlungen zu tun.

Carex curvula mengt sich oft hygrophilen Beständen bei. Die Rundhöckerlandschaften (siehe Bild 15 und 16) bei Wild-, Schwarz- und Schottensee bieten deutliche Belege hiefür. Hier werden die konvexen Stellen meistens vom Curvuletum, stellenweise vom Loiseleurietum procumbentis, von Strauchflechten und Moosen, die konkaven dagegen vom Luzuletum spadiceae, Salicetum herbaceae oder Polytrichetum sexangularis besiedelt, und es ist auffallend, wie weit Carex curvula in die letztern einzudringen vermag. Brockmann (1907) nennt die eigentümliche Verbindung von Carex curvula mit hygrophilen Arten das "Curvuletum nivale".

Das Curvuletum ist als eine durch lange Schneebedeckung, höhere Feuchtigkeit und Kalkarmut bedingte Modifikation des Elynetums aufzufassen. Es leitet zum Salicetum herbaceae resp. Luzuletum spadiceae über.

i) Das Salicetum herbaceae (siehe Bild 17 und 18). Nr. 1-6.

Es besiedelt mit Vorliebe jene Standorte der alpinen Stufe, die man gewöhnlich als "Schneetälchen" zu bezeichnen pflegt.

Schneetälchen sind Stätten mit langandauernder Schneebedeckung oder Schmelzwasserberieselung oberhalb 2000 m. Solche befinden sich häufig in Mulden, in Rinnen, auf Schattenhängen, auf Lawinenlägern, auf Schneefängen und auf Trümmerstätten. Schneetälchen mit gutentwickelter Charaktervegetation fand ich in Depressionen zwischen Rundhöckern auf Ober-Galans, im Schneekar "Kratzerli" auf Fooalp und auf nördlich exponierten Hängen der Alp Vans.

Das Bestreben nach Erkenntnis von Gesetzmässigkeit in der Natur drängte mich, nach Zonenbildung in der phanerogamen Vegetation zu fahnden, um Anhaltspunkte zur Ermittelung der Ansprüche der einzelnen Arten zu gewinnen. Es war ein eitles Beginnen. Ich stiess fortwährend auf Widersprüche. Die von Roth im Murggebiete erkannte Vierzonenbildung (Polytrichum sexangulare-, Gnaphalium supinum-, Salix herbaceaund Alchemilla pentaphyllea-Zone) fand ich nur vereinzelt. Dann bekam ich Brauns Arbeit über die Vegetation der Schneestufe zu Gesicht. Er führt darin über Salix herbacea, Alchemilla pentaphyllea, Rumex nivalis, Sibbaldia procumbens, Ligusticum Mutellina und Gnaphalium supinum aus, dass tiefere oekologische Unterschiede nicht beständen und sie daher einer einzigen Assoziation, die am besten nach der zumeist vorherrschenden Art Salicetum herbaceae benannt würde, zugeordnet werden sollten. Diese Auffassung entspricht meinen Beobachtungen, und ich lege sie daher den weitern Ausführungen zugrunde. Vorherrschaft von Luzula spadicea, Ligusticum Mutellina etc. gibt Veranlassung zur Bildung von Nebenvereinen.

Nr.	1	Salicetum	herbaceae	aus	einem	Schneetälchen	auf Alp Vans 2100 m.
77	2	,,,	17	"	"	"	auf Alp Mad 2100 m.
"	3	"	"	"	11	77	bei der Schönegg
	,						2100 m.
"	4	"	77	"	"	11	im Schneekar auf Foo-
	5						alp 2300 m. nordöstl. Stafinelle-
"	J	11	77	11	"	"	grat 2350 m.
"	6						am Schwarzsee
77		77	"	יי	"	77	2350 m.
"	7	Luzuletum	spadiceae	aus	s toten	Räumen im Ti	rümmergebiet am Ost-
			,	ha	ng der	Wildseelücke	2500 m.
"	8	"	77	aus	s eine	em Schneetälel	hen auf Obergamsli
				210	$00 \mathrm{m}.$		

•	1	2	3	4	5	6	7	8
	<u> </u> 							
Poa annua var. varia	3-5	1	1					
" alpina					2		+	1
Nardus stricta			1					
Carex atrata ssp. nigra	1				1	1.00		
Luzula spadicea		1	1	2	5	2	+++	4
Salix herbacea (Zwergstrauch) .	5-8	5 - 7	8-10	7	4-6	2	+	1-3
Polygonum viviparum		1			1			
Rumex nivalis		1					+	02
Cerastium cerastioides	2		1		2			1-2
Sagina saginoides (Therophyt) .					1			
Arenaria biflora	1		3					
Ranunculus geraniifolius		1			1			1
" alpestris								1
Cardamine alpina	2				2	1	+	2
Alchemilla pentaphyllea	5	4	4	3				
" vulgaris					1			
Potentilla aurea					2			
" Crantzii							+	
Sibbaldia procumbens					2	1	+	1
Saxifraga stellaris			0 - 4		2	1		
Epilobium alpinum	3							
Ligusticum Mutellina		3-5		1	3	3	+	
Primula integrifolia				1-2			+	
Soldanella pusilla	4	5	1-7	5	3	3		
Veronica alpina					3			2
Plantago alpina		3-5	1-4					
Chrysanthemum alpinum	1	4	1	3	3	2	+	
Gnaphalium supinum	1-7		1	0-5	2	2	+	1
Achillea atrata				0-5				
Homogyne alpina	0			2	1			
Leontodon pyrenaicus		1	1	1	3	1	+	
Taraxacum officinale ssp. alpinum				-	1	-	+	1
Polytrichum sexangulare	1	+	+	+	+	+		+
	1		1	1	I T	1	1 —	1

Der Verein besteht zum grössten Teil aus Hemikryptophyten. Auffallend ist das unvermittelte, komplexartige Auftreten vieler Arten in fast reinen Beständen. Es ist dies wohl in erster Linie eine Folge der Häufigkeit der vegetativen Vermehrung. Daneben mag auch noch die Eigenart des Standortes massgebend sein. Das Schneetälchen ist der Ort der Existenzschwellen mancher Arten. Leichte Nüancierungen im oekologischen Faktorenkomplex vermögen gewisse Arten auszuschliessen, während andere in ihrer Entwicklung nicht beeinträchtigt werden. Die Konkurrenz wird so teilweise ausgeschaltet und die bleibenden Arten finden freien Entwicklungsraum. Ich fand z. B., dass Expositionsschwankungen das

Gedeihen von Luzula spadicea und Salix herbacea stark verschieden beeinflussen. Während bei 2300 m Höhe und darüber Salix herbacea an Nordlagen meist fehlt, findet sich Luzula spadicea an solchen Standorten häufig vor. So ist es verständlich, dass sich in Südlagen an das Polytrichetum sexangularis oft ein Salicetum herbaceae, in Nordlagen dagegen ein Luzuletum spadiceae anschliesst.

i¹) Das Luzuletum spadiceae. Nr. 7-8.

Dieser Verein, der von Schröter dem Rostseggen-Rasen als Nebentypus untergeordnet wird, weist, nach den Erfahrungen in unserem Gebiet, so enge floristische Beziehungen zum Salicetum auf, dass er wohl ebensogut als dessen Nebenverein betrachtet werden darf. Er bevorzugt nördlich exponierte Schneetälchenhänge und feinerdreiche tote Räume im groben Getrümmer.

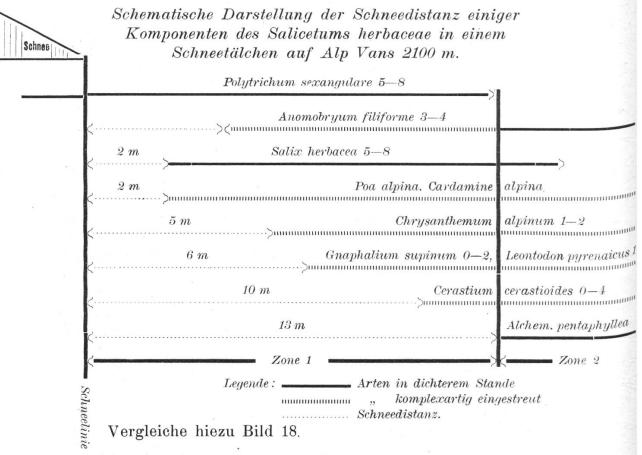
i2) Das Polytrichetum sexangularis.

Die engen Korrelationen zwischen den Phanerogamen und Moosen im Scheetälchen zwingen mich, diesen Moosverein an dieser Stelle aufzuführen und ihn als Nebenverein des Salicetums herbaceae zu betrachten. Vorherrschend ist Polytrichum sexangulare, das oft Massenvegetation bildet; daneben treffen wir häufig Polytrichum piliforme, Webera nutans, Webera cucullata und Webera commutata. Auf Obergamsli fand ich ausgedehnte Rasen von Racomitrium affine; am Schwarzsee gedieh häufig Dicranum falcatum. Von Phanerogamen, die vereinzelt im dunkelgrünen Moosteppiche erscheinen, sind zu nennen: Arenaria biflora, Cerastium cerastioides, Saxifraga stellaris und Soldanella pusilla. Das phanerogamenarme Polytrichetum sexangularis entwickelt sich hauptsächlich da, wo die allzustarke Verkürzung der Vegetationszeit die Entwicklung des Phanerogamenrasens ausschliesst.

Verhältnis von Polytrichetum sexangularis zu Salicetum herbaceae. Es wäre zu erwarten, dass das Polytrichetum sexangularis die tiefsten Stellen der Mulden und Rinnen besiedle. Dies ist sehr oft der Fall. Doch beobachtete ich auch Schmelzwasserrinnen, in denen gerade die Sohle Phanerogamen beherbergte, während solche den Erhebungen fehlten. In nordwärts exponierten Depressionen beim Wangsersee fand ich zum Teil auf Moospolstern, zum Teil auf Feinerde, zahlreiche Individuen von Cerastium cerastioides, Soldanella pusilla und Chrysanthemum alpinum, während auf den trennenden Rücken nur das monotone Dunkelgrün von Polytrichum sexangulare zu erkennen war. Diese Erscheinung erklärt sich aus der frühzeitigen Schneeauswaschung aus der Rinne durch Schmelzwasserberieselung aus höhergelegenen Gebieten. Die Depression wird vor der Kulmination schneefrei. Es scheint für die Vegetation nicht gleichgültig zu sein, ob sie durch lange Schneebedeckung oder durch Berieselung beeinflusst werde.

In ähnlicher Weise lässt sich die Wirkung des niederrieselnden Wassers auf Schönegg, Alp Mad, erkennen (siehe Bild 17).

Es möge nun eine Beobachtung dargestellt werden, wo die Berieselung ausgeschaltet ist und die Dauer der Schneedecke in erster Linie massgebend erscheint für die Eigenart der Vegetation. Es handelt sich hier um eine flache Stelle auf Alp Vans 2100 m. Auf der einen Seite liegt noch Schnee, der sich langsam über die Bodenfläche zurückzieht, diese einer niedrigen Vegetation überlassend. Die Schneedistanz — darunter soll der Abstand der Arten von der Schneelinie verstanden sein — erscheint für die verschiedenen Arten ungleich, wie aus nachfolgender Skizze hervorgeht.



Mit dem Einsetzen von Alchemilla pentaphyllea verschwindet Polytrichum sexangulare und der Bestand erhält eine mehr oder weniger konstante Zusammensetzung Die Existenzschwellen der meisten Komponenten des Salicetums herbaceae liegen im Bereiche von Polytrichum sexangulare; so steht Alchemilla pentaphyllea da mit der grössten Schneedistanz und erhält dadurch eine besondere Bedeutung.

Wir müssen uns hüten, aus einem scheinbar reinen Polytrichum sexangulare-Bestand stets auf einen wirklich reinen Moosverein zu schliessen. Wir haben es oft nur mit Aspekten zu tun. Beim Nachgraben findet man häufig Salix herbacea unentwickelt im Moosrasen eingestreut. Steht eine genügend lange Vegetationszeit zur Verfügung, so wird man an eben dieser Stelle viel Salix herbacea eingestreut finden. Die Dauer der Vegetationszeit setzt der Aspektfolge das Ziel. An vielen Stellen bleibt die Entwicklung beim Moosrasen stehen; an andern vermögen einige Phanero-

gamen mit kleiner Schneedistanz zu gedeihen; endlich kann ein geschlossenes Salicetum herbaceae bestehen, dessen Konkurrenz Polytrichum sexangulare nicht mehr zu ertragen vermag. Oft finden sich diese Fälle auf engem Raume vereint.

Um nun zu einer Schematisierung zu gelangen, welche dieser ausserordentlichen Labilität in der Besiedelung des Schneetälchens genügend Rechnung trägt und trotzdem eine gewisse Uebersicht über die Verhältnisse gestattet, möchte ich folgende Zonenbildung vorschlagen:

Die Zone 1 des Schneetälchens umfasst denjenigen Teil, wo Polytrichum sexangulare den Bodenteppich bildet, gleichviel, ob sich Komponenten des Salicetums herbaceae resp. des Luzuletums spadiceae vorfinden oder nicht. Die Zone 2 des Schneetälchens umfasst denjenigen Teil, wo das Salicetum herbaceae resp. seine Nebenvereine den geschlossenen Bodenrasen bilden.

Die sowohl in der vorliegenden, als in anderen Publikationen als Schneetälchen bezeichneten Siedlungen beschreibt Samuelsson (1916, pag. 39) als verschiedene Typen von Moosheiden. In der Beschreibung der betreffenden Moosheiden bei Finse im innern Hardanger (1916, pag. 42) verleiht er einer der unsrigen entsprechenden Auffassung Ausdruck. "Sie bilden eine Reihe, die mit einem Typus, der Gnaphalium supinum-reichen Moosheide, die sich den Flechtenheiden nähern kann, beginnt und sich über von langdauernder Schneebedeckung immer stärker beeinflusste Gesellschaften bis zu reinen Moosheiden ohne Gefässpflanzen fortsetzt. Je nach ihrer Bedeutung in verschiedenen Typen kann man sie in zwei Gruppen zusammenfassen. In der einen sind Gefässpflanzen noch tonangebend; in der andern spielen sie nur eine mehr untergeordnete Rolle. Die Farbe und das Gesamtgepräge der Vegetation werden hier von den Moosen hervorgerufen."

Im übrigen ergibt sich für die schweizerischen und skandinavischen Schneetälchen enge Uebereinstimmung. Es handelt sich hier, ebenso wie bei den Heiden, um einseitige oekologische Anpassung, und solche prägt den Charakter.

Einfluss der Unterlage auf die Vegetation. Der Einfluss des Gesteins ist gering. "Es hat den Anschein, als ob nicht die chemische Beschaffenheit des Untergrundes ausschlaggebend für die Daseinsmöglichkeit des Schneetälchens sei, sondern vielmehr, neben Wasserversorgung und Schneebedeckung, der Humusreichtum des Obergrundes." (Braun 1913, pag. 112).

4. Verband der Staudenvereine auf nasser oder wasserbedeckter Feinerde.

a) Das Molinietum.

Das im Mittellande so verbreitetete Molinietum ist im Gebiete des Weisstannentales fast nirgends anzutreffen. Molinia coerulea ist zwar in zahlreichen Wiesenmooren enthalten, gelangt jedoch selten zur Dominanz. Dagegen findet sich eine bedeutende Zahl von Vereinen, die durch so

viele gemeinsame Komponenten mit dem Molinietum verbunden sind, dass wir sie füglich als dessen Nebenvereine auffassen dürfen, vor. Als solche sind zu nennen:

- a1) Caricetum flavae
- a4) Caricetum fuscae
- a²) Equisetetum palustris
- a⁵) Caespitoso-Trichophoretum
- a³) Juncus alpinus-reiches Equisetetum palustris
- a⁶) Eriophoretum Scheuchzeri.

- Nr. 1 Caricetum flavae aus einem Flachmoor im Dirsch bei Flums 460 m.
- " 2 Equisetetum palustris aus einem Flachmoor bei Gamelga 750 m.
- " 3 Juneus alpinus-reiches Equisetetum palustris aus den Hängemooren bei Weisstannen 1000 m.
- " 4 Juneus alpinus-reiches Equisetetum palustris aus dem Hängemoor bei Nesserina 1400 m.
- " 5 " " " " aus dem Flachmoor auf Alp Precht 1680 m.
- , 6 , , aus dem Hängemoor aufAlpValtnov1800 m.
- " 7 Caricetum fuscae aus einem Flachmoor auf Alp Ober-Laui 1900 m. " 8 " " " " " " " " " " " Scheibs 2000 m.

11 11 11 11	77	10	"	"	Dono		0001					
	1	2	3	4	5	6	7	8				
Equisetum maximum			2									
" palustre	1	4	4	5	2-7	3	1					
Agrostis alba			2									
Deschampsia caespitosa			1	1	1		1					
Molinia coerulea	2		3	2			1					
Briza media			1	1	1							
Eriophorum vaginatum												
" Scheuchzeri							1	2				
" latifolium	2	1	2	3		2						
" angustifolium			1				1	3				
Trichophorum caespitosum							1					
Blysmus compressus			3	1		2						
Eleocharis pauciflora	6					3						
Carex Davalliana	2	2	2									
achinata	_	1	_		2-5	1	1					
fusca			2		2-5	2	9	8				
frigida			_		2 0	_	2	U				
nanicas	2	2	2									
magallanica	2	- 2										
" flava	5	2	2	2	2	2	1					
	1	4			4	_	1					
" Hostiana	1		2									
" flacca			4									

	1	2	3	4	5	6	7	8
Juneus filiformis							1	
" triglumis						2		
" subnodulosus	0-3							
" alpinus			3	2	2	4		
Tofieldia calyculata			2			1		
Allium Schoenoprasum						2	1	
Orchis masculus		1						
" incarnatus	1							
" Traunsteineri	1		1			1		
" maculatus			1					
" latifolius				1		2	1	
Gymnadenia conopsea	1		1					
Helleborine palustris			2					
Lychnis Flos cuculi		1						I
Caltha palustris		1	2	1		2	1	3
Trollius europaeus			1					
Ranunculus acer			1					
Parnassia palustris	1		2	2		1.5		
Filipendula Ulmaria		1	2	2				
Potentilla erecta	1	2	2	2		5	1	
Trifolium pratense			1	2	1			
Lotus corniculatus		2	2	3		2		
Vicia Cracca			1					
Hypericum acutum			1					
Viola palustris			1	-				
Epilobium alsinifolium				-	2	1		
Primula farinosa	2	1	2	1		1		
Lysimachia vulgaris		1						
Menyanthes trifoliata		2					3	
Gentiana asclepiadea			1	1				
Mentha aquatica	1							
Bartsia alpina				2		1	1	
Euphrasia montana			1	3		x =		-
Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius	1		1					
Pedicularis palustris	2	2						
Pinguicula vulgaris			2	1 - 3				
Galium palustre		1						
Valeriana dioeca		1	1					
Succisa pratensis	3	1	1					
Bellidiastrum Michelii		-	1	2		1		
Cirsium oleraceum			1					
Centaurea Jacea			1					
Willemetia stipitata							1	9
Crepis paludosa			1	2	2			

In der submontanen und z. T. auch noch in der montanen Stufe ist das Caricetum flavae verbreitet. Regelmässig sind Carex Davalliana, Carex echinata, Carex panicea, Carex Hostiana, Eriophorum latifolium, Primula farinosa und Pinguicula vulgaris beigemengt. Von Begleitern, die ausschliesslich in der submontanen und dem untern Teil der montanen Stufe vorkommen, sind zu nennen: Carex Hostiana, Juncus subnodulosus, Lythrum Salicaria, Lysimachia vulgaris, Lycopus europaeus, Galium palustre und Succisa pratensis.

Das Juncus alpinus-reiche Equisetetum palustris besitzt seine Hauptverbreitung in der montanen und untern subalpinen Stufe. Es zeigt Vorliebe für kalkhaltige Moore.

Charakteristisch ist der Spätfrühlingsaspekt vieler Carex flava- und Equisetum palustre-Wiesenmoore. Ein eigenartig farbenfrisches Bild bietet sich dar. Das Goldgelb von Trollius europaeus und Lotus corniculatus, das Rot von Primula farinosa und Orchis masculus und das Weiss der Fruchtperücken von Eriophorum latifolium wirken in wunderbarer Harmonie zusammen, das Bild des erwachenden Wiesenmoores zu einem der anziehendsten zu gestalten.

In der subalpinen und alpinen Stufe gewinnen Caricetum fuscae und Caespitoso-Trichophoretum die Oberhand. Wo die beiden Vereine nebeneinander vorkommen, zeigt sich Vorliebe des Caespitoso-Trichophoretums für nährstoffarmes Wasser. Die tiefgelegenen Standorte des letztgenannten Vereins sind in der Regel Hochmoore (Turbenried am Kapfeberg 1000 m). Häufig findet es sich auch auf den Sphagnum-Anflügen der hochgelegenen Weiden.

Der höchststeigende Moorverein ist das Eriophoretum Scheuchzeri.

b) Das Caricetum elatae und das Caricetum inflatae.

Sie repräsentieren in unserm Gebiete das Magnocaricetum. Sie bilden in erster Linie die Verlandungsbestände; daneben nimmt das Caricetum inflatae Anteil an der Besiedelung sehr nasser Wiesenmoore.

Das Caricetum elatae bildet die Verlandungsbestände im Diersch (siehe Bild 19).

Dort treffen wir Carex elata häufig im Innern von seichten Tümpeln in Form von mächtigen Horsten; am Rande dieser Gewässer folgen meist Typha latifolia, Carex paniculata, Carex acutiformis, Caltha palustris, Filipendula Ulmaria, Lysimachia vulgaris, Mentha longifolia und Eupatorium cannabinum.

An höhergelegenen Lokalitäten bildet das Caricetum inflatae den dominierenden Verlandungsverein, so in den Torflöchern und Wasserschlenken des Turbenriedes am Kapfeberg und in den Gräben des Weisstannentales. Die Bestände sind meistens klein; als relativ häufige Begleiter von Carex inflata sind zu nennen: Equisetum palustre, Carex paniculata, Carex lasiocarpa, Carex glauca, Juncus inflexus, Glyceria plicata und Menyanthes trifoliata.

Wo das Caricetum inflatae an der Besiedelung der Wiesenmoore teilnimmt, bedecken seine Arten selten in dichtem Schlusse den Boden. Sie bilden meistens einen lichten Oberbestand über den Komponenten des Equisetetums palustris resp. des Caricetums flavae. Carex lasiocarpa steigt bis 1200 m, Carex paniculata, Carex glauca und Carex inflata dagegen bis 1800 m.

c) Das Trichoëtum Phragmitis.

Trichoon Phragmites besiedelt Flachmoore unterhalb 1000 m; es bildet in solchen lichte Oberbestände über dem Caricetum flavae oder Equisetetum palustris (Diersch 460 m, Langwies 900 m). Als Verlander traf ich es nur vereinzelt im Gebiete.

5. Verband der Staudenvereine auf Getrümmer und Fels.

a) Das Hutchinsietum alpinae.

Die wichtigsten Komponenten sind Poa alpina, Rumex nivalis, Oxyria digyna, Ranunculus glacialis, Ranunculus alpestris, Thlaspi rotundifolium, Hutchinsia alpina, Arabis alpina, Cardamine resedifolia, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga macropetala, Saxifraga androsacea, Sieversia reptans, Myosotis pyrenaica, Chrysanthemum alpinum, Achillea atrata, Doronicum grandiflorum, Doronicum Clusii und Cirsium spinosissimum. Es besiedelt feuchte Trümmergebiete mit kurzer Vegetationszeit auf Flysch und Verrucano oberhalb 2000 m.

a1) Das Cerastietum uniflori.

Es ersetzt das Hutchinsietum alpinae im Verrucanogetrümmer der Grauen Hörner oberhalb 2300 m. Es enthält vorwiegend Cerastium uniflorum und Androsace alpina.

Es folgen einige Arten, die ausschliesslich oder vorzugsweise, zum Teil als Exochomophyten, zum Teil als Chasmophyten, den Felsen besiedeln. Die Beobachtungen im Gebiete gestatten jedoch nicht, Vereine abzuleiten. Auf sonnigen Mauern, Riffen und Blöcken der montanen und submontanen Stufe findet sich häufig eine Vergesellschaftung von Sedum album, Saxifraga Aizoon, Campanula cochleariifolia und Thymus Serpyllum; in der submontanen und untern montanen Stufe sind oft Sedum dasyphyllum und Sedum mite beigesellt. In der obern subalpinen und in der alpinen Stufe gedeihen auf Verrucano häufig Agrostis rupestris, Poa nemoralis var. glauca, Festuca pumila, Sempervivum montanum, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga Aizoon, Primula Auricula, Thymus Serpyllum und Campanula cochleariifolia; etwas seltener sind Sedum alpestre und Draba dubia. Auf kalkreichem Flyschfels der subalpinen Stufe begegnen wir oft einer Verbindung von Festuca rupicaprina, Heliosperma quadrifidum, Kernera saxatilis, Saxifraga Aizoon, Primula Auricula, Athamanta cretensis und Artemisia laxa.

IV. Die Hydrophytenschicht.

Die einzigen grössern stehenden Gewässer im Gebiete — Wild-, Schotten- und Schwarzsee — entbehren der vaskulären Hydrophyten vollständig, da die klimatischen Verhältnisse deren Existenz nicht gestatten. So ist der Anteil solcher Arten an der Vegetation unseres Gebietes verschwindend. Von Vereinsbildung kann überhaupt nicht gesprochen werden. Von Hydrophyten sind zu nennen: Callitriche palustris ssp. androgyna (in Wasserpfützen bis in die Alpen, Valtüsch 1900 m) und Ranunculus flaccidus (Tümpel auf Fooalp 2000 m).

Höhenstufen.

Die submontane Stufe, bis 650 m.

In uralter Zeit durchzog die Seez in unregelmässigem Laufe, häufig Wasserarme und Lachen bildend, das breite Seeztal. An ihren öfters überschwemmten Ufern gediehen in Menge Pappel, Weide und Erle; geschützte Standorte dagegen waren von Eichen- und Föhrenwäldern bedeckt. Die untern Talgehänge waren von Buchen in reinen Beständen oder von gemischtem Laubgehölze besetzt. Indessen lassen die Namen der hier gelegenen Siedelungen auf starke Rodung in romanischer Zeit schliessen. Es scheint, dass die Hänge vor dem Talboden besiedelt waren (nach Schlatter 1893, pag. 122 und 1912, pag. 80).

Der Eichenwald besass im Mittelalter hohe Bedeutung. Mit den Eicheln wurden die Schweine gemästet und deren Mastweide galt als ein Teil der Allmendberechtigung (Egerichrecht, Egerten). Der Eichenwald diente auch als Viehweide. "Die Trattrechte in unsern Wäldern sind uralten Ursprungs und den vielen Streitigkeiten um Waldbestände im Mittelalter lag nicht der Kampf um den Besitz des Holzes, sondern die Wertschätzung des Waldes als Viehtratt zu Grunde" (Schlatter 1893, pag. 103). Die Bedeutung der Eichelmast schien jedoch gegen das spätere Mittelalter zurückzugehen; es fehlt deren Erwähnung in den spätern Lehensbriefen; ebenso kam man allmählich von der Waldweide ab; man gelangte zur Trennung von Landund Forstwirtschaft.

Das steigende Bedürfnis nach Weide und Streueböden und der intensive Holzbedarf des Gonzenbergwerkes und der "Isenschmitten" scheinen den Waldbeständen verhängnisvoll geworden zu sein. Sie wurden gefällt. Zum Teil blieb der Boden entwaldet. An andern Stellen kam wiederum Wald auf; die Neuentwicklung geschah jedoch im Zeichen der Kultur. Die Folge war das Aufkommen zahlreicher gemischter Bestände. Die Seezebene blieb fast vollständig der Viehweide reserviert und erst, nachdem der Tratt gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts etwas zurückgegangen war, begann man meist Kartoffeln und, in kleinem Masse, auch Weizen, Gerste und Hafer zu pflanzen (nach Manz 1913).