

Oekologische Klassifikation : Oekologische Vereine

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **57 (1920-1921)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

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 *Doronicum 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 andererseits 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 Bestände 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-Lau 1580 m, Tüls 1610 m, Wallenbüts und Siez 1700 m). Eine auffällige Erscheinung ist, dass *Acer Pseudoplatanus* sich viel häufiger aus dem geschlossenen Laubholzwalde löst 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 Valtov, 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 vereinzelt, weit über die Gebüschschicht emporragenden Oberständer von *Alnus incana* geben dem Bild ein charakteristisches Gepräge. Im Weisstannental selbst bedeckt *Alnus incana* in schmalen 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 Gerümmer 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 Rüschi und auf Maltina. Christ hält sie für einheimisch. Früher war sie häufiger; sie ist stark im Rückgange begriffen. (Ortsname „Kestenholtz“ (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 Nebenkomponeute 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. Andererseits 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 Weisstannental 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 Pläntherieb 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 *Pläntherieb* 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 ausgesendet 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 gemeinlich 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.

Wannekopf	2100 m	Valtnov	2000 m
Tülls	2000 m	Valtüsich	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 *Prenanthesetum 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 Föoalp 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 (Basegla, 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 ökologischen 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 Michellii*, *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 Rötiddolomit 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 Rötiddolomit — 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 Alluvionalfloren 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 Alpgeländen 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), andererseits 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 Lavtinaltales bei Badöni 1500 m.
 „ 4 Prenanthes purpureae im Buchen-Bergahornwald auf Ringgenberg 1200 m.
 „ 5 Uebergang vom Aconitetum Lycoctoni zum Prenanthes purpureae in der Waldlichtung ob Weisstannen 1000 m.
 „ 6 Cicerbitum alpinae aus dem Grünerlenbusch zwischen Unter-Lavtina und Valtusch 1600 m.
 „ 7 „ „ aus dem Grünerlenbusch unterhalb Matels 1600 m.

	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		
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				1			
Agropyron caninum							
Elymus europaeus							
Carex silvatica	1	1			1		
Veratrum album	2	3				2	
Lilium Martagon	1	1	1	1	1		
Streptopus amplexifolius					1		
Polygonatum verticillatum	2	1		2	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			1
Rumex arifolius		2	1			2	2
Polygonum Bistorta							1
Silene vulgaris			1				1
Melandrium dioecum	1		2			1—2	1
Actaea spicata			1		1		
Aconitum Napellus	2	2	3		1	2	1
„ paniculatum	2						2
„ Lycoctonum	3	3	3	1	2		
Ranunculus lanuginosus	1	3		1			
„ aconitifolius	1	3		1		1	
Thalictrum aquilegiifolium			1	1			
Saxifraga rotundifolia	1		2	2		2	2
Aruncus silvester				1			
Geum rivale			1			2	
„ urbanum			1	2			
Alchemilla vulgaris		1				2	1
Vicia silvatica		2		2			
„ sepium	1			1			
Lathyrus silvester				1			
Geranium silvaticum	1	4	3			2	1
Euphorbia Cyparissias			1				
Impatiens Noli tangere				1	1		
Hypericum maculatum			1			1	
Viola biflora						1	
Epilobium angustifolium				3	0—2		4
„ montanum	2	2		1	1		
„ alpestre		2	1			2	1
Circaea alpina					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						2	1
Laserpitium latifolium		1		1			
Heracleum Sphondylium ssp. eusphondylium		1		1			

	1	2	3	4	5	6	7
Soldanella alpina						1	
Lysimachia nemorum					1	3	1
Gentiana lutea		2					
„ asclepiadea f. pectinata	1-2	2	2	2	1		
Galeopsis Tetrahit	1			1		2	
Lamium Galeobdolon			1	1	1		
Stachys silvaticus	1				2		
Salvia glutinosa				2			
Satureia vulgaris			1				
Veronica Chamaedrys			1				
„ latifolia	2		1	1-2	2		
„ officinalis					1		
Digitalis ambigua	1			2			1
Tozzia alpina			1				
Pedicularis foliosa		1					
Asperula odorata	1			1			
Valeriana officinalis			2				
„ tripteris				1		1	
Knautia silvatica		2	2	2			
Phyteuma spicatum		2		2	1		
„ Halleri				1			1
Campanula Trachelium				1	1		
Adenostyles glabra		2	2	1	3		
„ Alliariae						3	3
Solidago Virga-aurea		2		1	1		
Achillea macrophylla	1		1			2	3
Petasites niveus			2			2	
„ albus	5		2			2	
Senecio alpinus							2
„ nemorensis							1
„ Fuchsii		1	1	3	1	1	5
Cirsium oleraceum	2	3	2	2			1
„ spinosissimum							1
Centaurea montana		2	2	1			
Leontodon hispidus		1					
Cicerbita alpina	2					3	7
Lactuca muralis				2	2		
Crepis blattarioides	1	1		3	1		
Prenanthes purpurea				7	2		4
Hieracium murorum				2	2		
„ prenanthoides				1			

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 Prenantheum 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 *Prenantheum purpureae* und von diesem zum kümmerlichen, offenen Verbände 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 Lavtinaltales, 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. Ähnliche 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 *Prenanthesetums 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 *Prenanthes 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.
 „ 2 „ „ von einer Matte bei St. Martin ob Mels 700 m.
 „ 3 *Trisetetum flavescens* von einer Matte auf Klosteralp 1120 m.
 „ 4 „ „ von einer Matte beim Dorfe Weissstannen 1100 m.
 „ 5 „ „ von einer Matte auf Ringgenberg 1100 m.
 „ 6 „ „ von einer Matte bei Portels (Flums) 750 m.
 „ 7 *Festucetum pratensis* von einer Matte ob Flums 1115 m.
 „ 8 *Alchemilletum vulgare* von einer Matte auf Alp Foo 1880 m, in gut geschützter Lage.
 „ 9 *Trifolium praetense*-reiches *Deschampsietum caespitosae* auf der Bergweide bei Weissstannen 1000 m.
 „ 10 *Rhinanthus Alectorolophus*-reiches *Deschampsietum caespitosae* auf Weiden der Alp Valtnov 1600 m.

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Carex montana</i>	1									
„ <i>pallescens</i>										1
„ <i>silvatica</i>					2					1
<i>Luzula campestris</i>		+						1		
<i>Veratrum album</i>								1		2
<i>Colchicum autumnale</i>					2					
<i>Allium carinatum</i>									1	
<i>Urtica dioeca</i>										
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	+		1						
„ <i>Acetosa</i>	2	+	1	1	1	2	2			
„ <i>arifolius</i>								2		
<i>Polygonum Bistorta</i>		+								
<i>Silene vulgaris</i>	1		1	1				2		
„ <i>nutans</i>	1							1		
<i>Melandrium dioecum</i>	1	+			1	1				
<i>Cerastium caespitosum</i>				1						
<i>Ranunculus acer</i>	1	+	2	2		2	3	1	2	
„ <i>breyrinus</i>									2	2
<i>Cardamine pratensis</i>		+								
<i>Alchemilla vulgaris</i>	2			2	2	2	6	2—7	1	2
<i>Geum rivale</i>										1
<i>Trifolium pratense</i>	2	+	2	1	5	3	6	1—3	4	2
„ <i>Thalii</i>										1
„ <i>repens</i>								1	4	
„ <i>badium</i>								1		
<i>Lotus corniculatus</i>	2	+							2	
<i>Hippocrepis comosa</i>									1	
<i>Vicia sepium</i>				1			1			
<i>Geranium silvaticum</i>	1	+	3		5	5	7	2	1	2
<i>Linum catharticum</i>			3						1	1
<i>Hypericum maculatum</i>								2	1	2
<i>Astrantia major</i>			1				1			
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	3				2	4	3	2		
<i>Chaerifolium silvestre</i>	2	+			2	4				
<i>Carum Carvi</i>			3				1		3	
<i>Pimpinella major</i>			1				1	1		1
<i>Aegopodium Podagraria</i>		+								
<i>Heracleum Sphondylium</i> ssp. <i>eusph.</i>	1	+	2	2	2	1	1	1—3		
<i>Primula veris</i>		+			2		1			
<i>Lysimachia nemorum</i>					1					1
<i>Gentiana campestris</i>									1	
„ <i>germanica</i>									1	
<i>Myosotis silvatica</i>	1			1				2		

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

Zu Nr. 8: *Alchemilletum vulgare* auf Fooalp: es kommen noch dazu *Milium effusum*, *Valeriana officinalis*, *Phyteuma orbiculare*, *Campanula thyrsoidea* 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 flavescens* — 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 flavescens*, *Festucetum pratensis*, *Festucetum rubrae* und *Alchemilletum vulgare* — und diejenigen von gewissen Weiden — *Trifolium pratense*- resp. *Rhinanthus Alectorolophus*-reiches *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 caespitosae* — 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 Kultur- und 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 Weissstannentalles zwischen Mühleboden und Vermol. Beschattungs- und Düngungseinflüsse können lokal *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis* und *Holcus lanatus* gegenüber *Arrhenatherum elatius* begünstigen (Nebenvereine).

d1) *Das Trisetetum flavescens*. Nr. 3—6.

Grössere Meereshöhe modifiziert das *Arrhenatheretum elatioris* zum *Trisetetum flavescens*. Dieses bedeckt die untern Hänge des Weissstannentalles 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*, *Chaerophyllum silvestre*, *Heracleum Sphondylium*, *Plantago lanceolata*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Leontodon hispidus* und *Crepis biennis*.

Leichte Expositions-differenzen 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 *Chaerophyllum 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. *Chaerophyllum 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, eingehetzte, 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-Lau-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 Föoalp (siehe Bestandesaufnahme Nr. 8).

d⁴) *Das Deschampsietum caespitosae*. Nr. 9–10.

Die Unterscheidung zwischen einem *Trifolium pratense*- und einem *Rhinanthus Alektorolophus*-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.

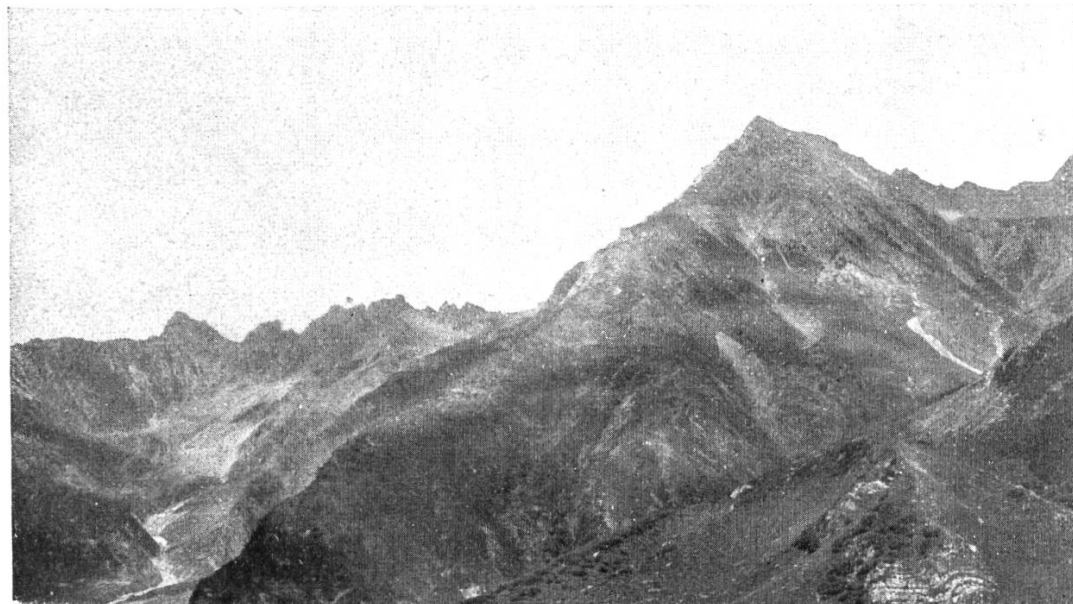


Bild 13. Relikte von Grünerlenbeständen bei Krautplangg zwischen den Alpen Oberlavtina
u. Valtüsch. Der heute als Weidefläche dienende Boden war früher von «Tros» überdeckt.
Zu Seite 80.

Phot. Goshawk.

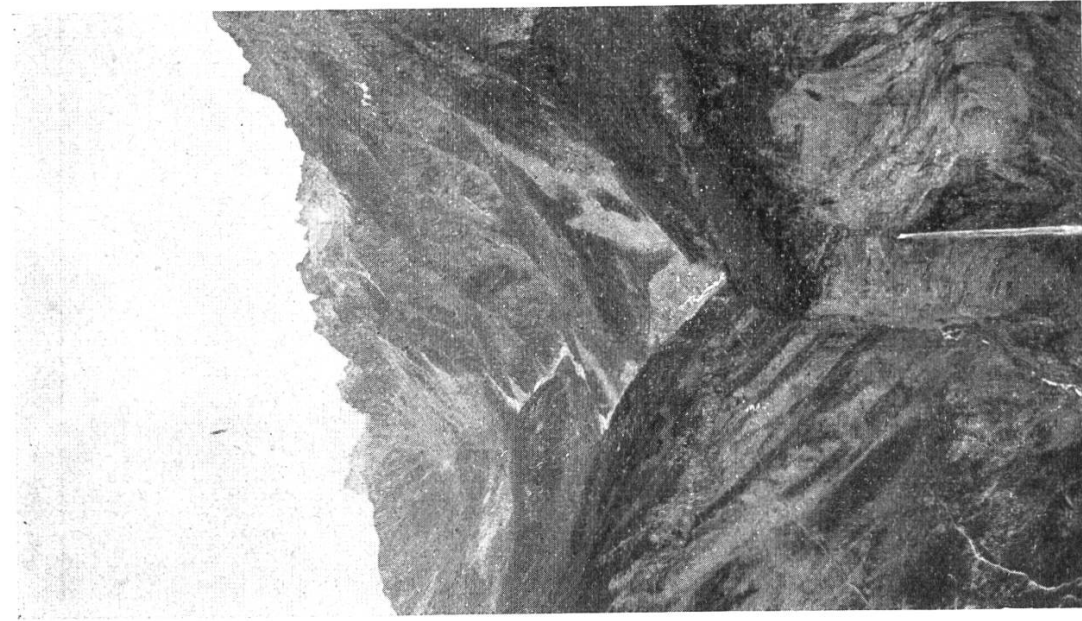


Bild 14. Relikte von Grünerlenbeständen bei Krautplangg zwischen den Alpen Oberlavtina und Valtüsch. Zwecks Weidegewinnung wurden die Bestände gerodet; nur die unzugänglichen Stellen blieben unberührt.

Zu Seite 80.

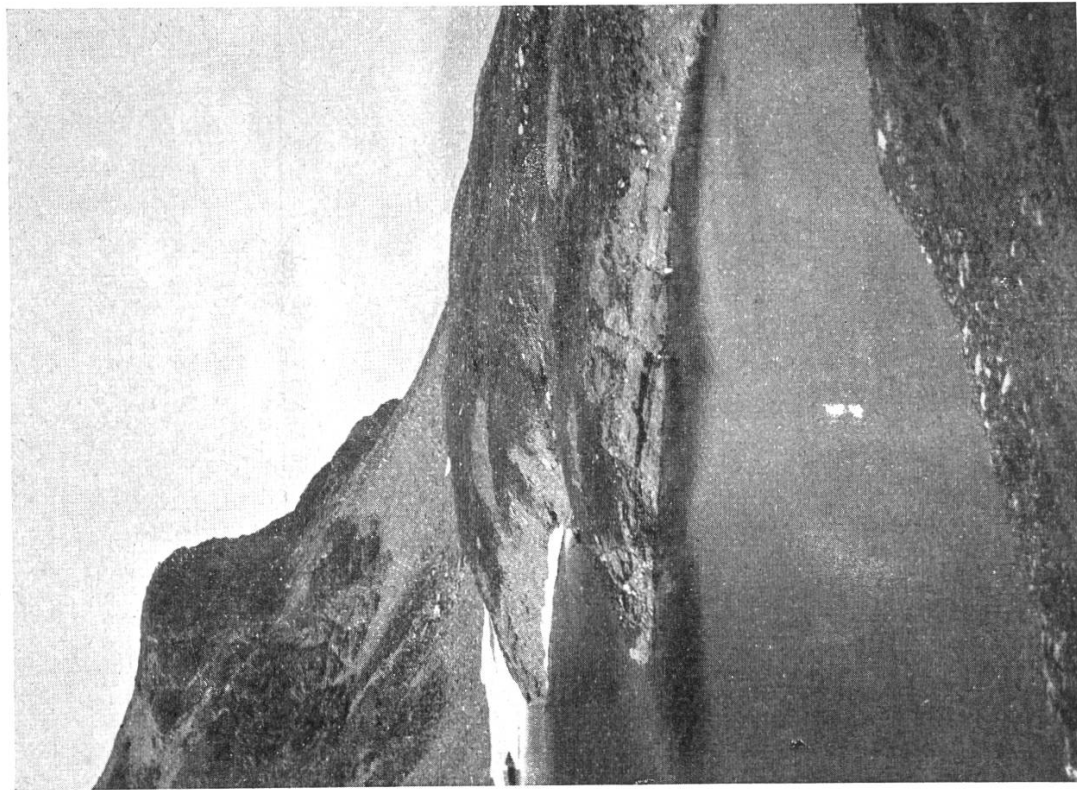


Bild 15. Carex curvula-Weide auf Rundhöcker beim Schwarzsee. 2400 m. In den Depressionen zwischen den Höckern finden sich Schneetälchen.

Phot. Goshawik.

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. Phot. Goshawk.



Bild 17. Schneetälchen auf Schöneegg, Alp Maad. 2100 m. Das Bild zeigt im Vorder-
 grunde ein dichtes *Salicetum herbaceae*, während die kleinen, deltaartig gruppierten
 Hügelchen vorwiegend vom *Polytrichetum sexangularis* besiedelt sind. Phot. Knecht.
 Zu Seiten 113 und 115.

Salix herbacea



Cardamine alpina

Card. alpina

Cerastium cerastioides

Poa alpina

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 den Uebergang von Zone 1 in Zone 2. Zu Seite 113. Phot. Knecht.



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

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. |
| „ 3 | „ | von einer Wildwiese auf dem Westhang des Foo-grates gegen Alp Ramin 2400 m. |
| „ 4 | „ | von 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 Süd-
hange des Heidelgrates auf Alp Foo
2000 m.
- „ 7 „ „ „ von einer Wildwiese auf dem Süd-
hange des Muttentales auf Alp
Scheibs 2200 m.
- „ 8 „ „ „ von einer Wildwiese auf dem Süd-
westhange des Wannekopfes 2000 m.
- „ 9 Festucetum violaceae von einer Wildwiese auf dem Südhange des
Foostockes auf Alp Foo 2200 m.
- „ 10 Calamagrostidetum variae von einer Wildwiese am Südhange ob
Unter-Lau 1500 m.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Botrychium Lunaria		1						1		
Anthoxanthum odoratum		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		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							
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					
„ 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								
" erecta				2		1				2
Sieversia montana		1		1						
Alchemilla alpina			1							
" Hoppeana					2	1	1		1	1
" glaberrima						1				
" 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									
Hedysarum Hedysaroides	1	1			2	1				
Geranium silvaticum				1		1		1		1
Hypericum maculatum						1				
Helianthemum nummularium:										
ssp. ovatum	1	1		1		1		3	1	
" grandiflorum	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					
Vaccinium Vitis idaea				1	1			1	1	
" Myrtillus				1						1
" uliginosum					2			1		
Calluna vulgaris				1				1		
Primula Auricula		1							1	
" farinosa				1					1	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Androsace Chamaejasme	1		1				1		1	
Soldanella alpina		2		1						
Gentiana nivalis		1								
" Clusii					1					
" Kochiana		1		1		1				
" campestris		2						2		
Myosotis pyrenaica			1		1					
Satureia alpina										1
Thymus Serpyllum	1	1		1			1	1	1	1
Veronica fruticans				1					1	
Bartsia alpina						1			1	
Euphrasia montana				1						
" minima					1					
Rhinanthus Alectorolophus } ssp. medius }				1		1				1
" glacialis								1		
Pedicularis verticillata	1	1	1		1	1	1	1	1	
Galium pumilum	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Valeriana montana	1							1		
Knautia silvatica								2		
Scabiosa lucida						1		2		1
Phyteuma hemisphaericum				1						
" orbiculare	1			1	1	1	1	1		1
" Halleri				1						
Campanula barbata				1				1		
" Scheuchzeri								2		
Solidago Virga-aurea	1				1	1				
Bellidiastrum Michellii					1	1				
Aster alpinus		2							1	
Erigeron uniflorus		1	1						1	
" alpinus } ssp. polymorphus }		1								
Achillea Millefolium										1
Chrysanthemum Leucanthemum } " var. montanum }	1	1		2	1	1		1	1	1
" atratum									1	
Homogyne alpina				1	2				1	
Arnica montana				2		1				
Senecio Doronicum	1	2				1				
Carlina acaulis		1								
Carduus defloratus				1		1		1		1
Cirsium acaule				1		1				1
Centaurea montana						1				1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Hypochoeris uniflora</i>				1		1		1		
<i>Leontodon hispidus</i>								1	1	
<i>Crepis aurea</i>				1		1				
<i>Hieracium villosum</i>						1				
„ <i>villosiceps</i>	1					1				
„ <i>murorum</i>					1					1
„ <i>Hoppeanum</i>								1		1
<i>Leontodon pyrenaicus</i>		1		1					1	

Als Charakterpflanzen des Semperviretums resp. seiner Nebenvereine sind zu nennen: *Anemone narcissiflora*, *Bupleurum ranunculoides*, *Dracopcephalum 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* beigemischt.

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 beigemischt. 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, dürrer 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 Rotschwengel 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* beigemischt. Wo *Calamagrostis varia* dagegen im Walde auftritt, findet es sich meistens in Gesellschaft von Komponenten des *Aconitetums Lycoctoni* resp. des *Prenanthesetums 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 *Prenanthesetum 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 Val-tüsch 2000 m.
 „ 8 „ „ „ „ von einer Weide auf dem Heidel auf Foo 2100 m.
 „ 9 „ „ „ „ von einer Weide im Muttental bei Foo 2200 m.

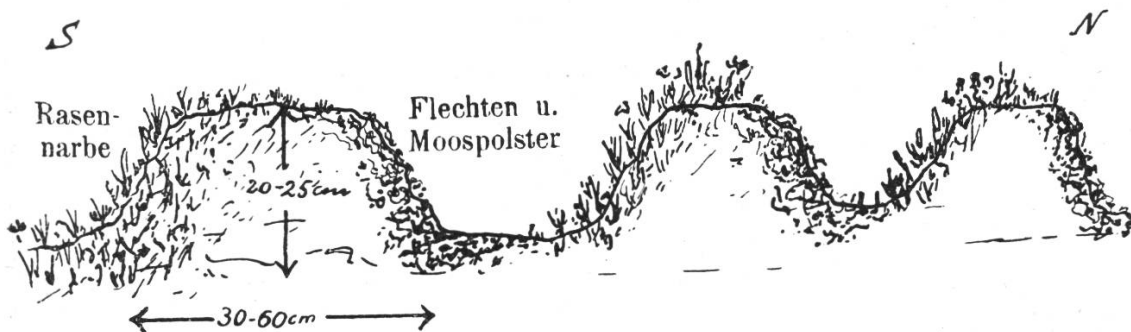
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lycopodium Selago</i>	1	1	1		1		1		1
„ <i>alpinum</i>	1				1				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1	1	2	1	+	1		1
<i>Phleum alpinum</i>		1	1		1				
<i>Agrostis alpina</i>				1					
„ <i>rupestris</i>		1	1	1	1				
<i>Calamagrostis varia</i>									
<i>Deschampsia flexuosa</i>			2		1	+			
<i>Avena versicolor</i>					1	+			
<i>Poa alpina</i>		1	1		1			1	
<i>Festuca rubra</i>	1	1	1	1	1				
<i>Nardus stricta</i>	4	4	4	7	7		3	4	4
<i>Carex pallescens</i>	1	2	2		1				
„ <i>sempervirens</i>				2	1	+	1	1	
<i>Luzula sudetica</i>		1		1	1	+			
„ <i>campestris</i>	1				1				
<i>Coeloglossum viride</i>		1			1				
<i>Nigritella nigra</i>		1		1	1				
<i>Polygonum viviparum</i>				2	1	+	2	1	2
<i>Cerastium caespitosum</i>	1				1				
<i>Salix herbacea</i>				1			1	2	1
<i>Ranunculus geraniifolius</i>		2	1		1		3	2	2
„ <i>alpestris</i>									
<i>Potentilla aurea</i>		2	1	2	2	+		2	1
„ <i>erecta</i>	2	1	2			+			
<i>Sieversia montana</i>					1				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trifolium Thalii		3		1	1				
„ pratense		1	1		1				
Alchemilla vulgaris					1			1	
Polygala alpestris	1								
Daphne striata					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		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			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-, Busch- und 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.*

Bestandesaufnahmen:

- Nr. 1 Elynetum von einer Wildwiese auf Stafinellegrat 2200 m, Verrucano.
 „ 2 „ „ „ „ „ dem Heidelspitz 2432 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.

	1	2	3	4	5	6
<i>Botrychium Lunaria</i>				1		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1		1		1
<i>Agrostis alpina</i>	1	1		2		
„ <i>rupestris</i>	2					
<i>Avena versicolor</i>	3	1		1—5		5
<i>Sesleria coerulea</i>		1	1	1		
<i>Poa alpina</i>				1		1
„ <i>laxa</i>	1			1		
<i>Festuca rupicaprina</i>			1			
„ <i>rubra</i>	1					
„ <i>pumila</i>		1	1	2	5	
<i>Nardus stricta</i>						1
<i>Elyna myosuroides</i>	2	4	2	2—7		
<i>Carex atrata</i> ssp. <i>nigra</i>				1	1	
„ <i>sempervirens</i>	2	4	2	1—5		2
„ <i>capillaris</i>			1			
<i>Juncus Jacquini</i>						
„ <i>trifidus</i>	3			2	1	
<i>Luzula spadicea</i>						1
„ <i>spicata</i>					1	
„ <i>sudetica</i>			1			
<i>Lloydia serotina</i>	2	2		1	3	1
<i>Coeloglossum viride</i>				1		
<i>Salix herbacea</i>	2	1			3	3
„ <i>retusa</i>	1	3		2		2
„ <i>retusa</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>			2			
<i>Polygonum viviparum</i>		1	2	2	2	1
<i>Silene acaulis</i>		1		1	1	1
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>strictum</i>		1				
<i>Minuartia sedoides</i>		1		1	1	1
„ <i>verna</i>				1	1	
<i>Ranunculus geraniifolius</i>		1		1		1

	1	2	3	4	5	6
Ranunculus alpestris		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		
Alchemilla hybrida ¹⁾				1		
Trifolium Thalii		1	2	1		
Anthyllis Vulneraria			1	1		
Astragalus alpinus		1	1			
Oxytropis campestris				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			2	
Thymus Serpyllum		1	1	1		
Veronica aphylla		1		1		
" bellidioides	2	1				1
" fruticans		1		1		
Euphrasia minima	1	2		1		
Galium pumilum				1		
Phyteuma hemisphaericum	1	1		1	1	

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

	1	2	3	4	5	6
<i>Aster alpinus</i>			1	1		
<i>Erigeron uniflorus</i>	1		1	1		
„ <i>alpinus</i>				1		
<i>Antennaria carpathica</i>		1				1
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	2				1	
<i>Homogyne alpina</i>		1				1
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	2	1				1
<i>Hieracium villosum</i>	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:

<i>Antennaria alpina</i> 1	<i>Juncus trifidus</i> 1
<i>Antennaria dioeca</i> 3	<i>Polygonum viviparum</i> 1
<i>Carex rupestris</i> 3	<i>Potentilla verna</i> 1
<i>Elyna Bellardi</i> 4	<i>Silene acaulis</i> 1
<i>Euphrasia minima</i> 1	Flechten, hauptsächlich
<i>Festuca ovina</i> 2	Krustenflechten 4
<i>Gentiana nivalis</i> 1	<i>Cetraria nivalis</i> 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 trocken-harte 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 *Semprevivum 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).

Bestandesaufnahmen:

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

Aus den Bestandesaufnahmen geht folgendes hervor:

1. 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 Basegla. 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 Lavtina- und 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 hierfür. 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 Ermittlung 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 herbacea- und 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 weiteren Ausführungen zugrunde. Vorherrschaft von Luzula spadicea, Ligusticum Mutellina etc. gibt Veranlassung zur Bildung von Nebenvereinen.

Bestandesaufnahmen :

Nr. 1	Salicetum herbaceae	aus einem Schneetälchen	auf Alp Vans	2100 m.
„ 2	„	„	„	„ auf Alp Mad 2100 m.
„ 3	„	„	„	„ bei der Schöneegg 2100 m.
„ 4	„	„	„	„ im Schneekar auf Fooalp 2300 m.
„ 5	„	„	„	„ nordöstl. Stafinellegrat 2350 m.
„ 6	„	„	„	„ am Schwarzsee 2350 m.
„ 7	Luzuletum spadiceae	aus toten Räumen im Trümmergebiet	am Osthang der Wildseelücke	2500 m.
„ 8	„	„	aus einem Schneetälchen	auf Obergamsli 2100 m.

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

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*.

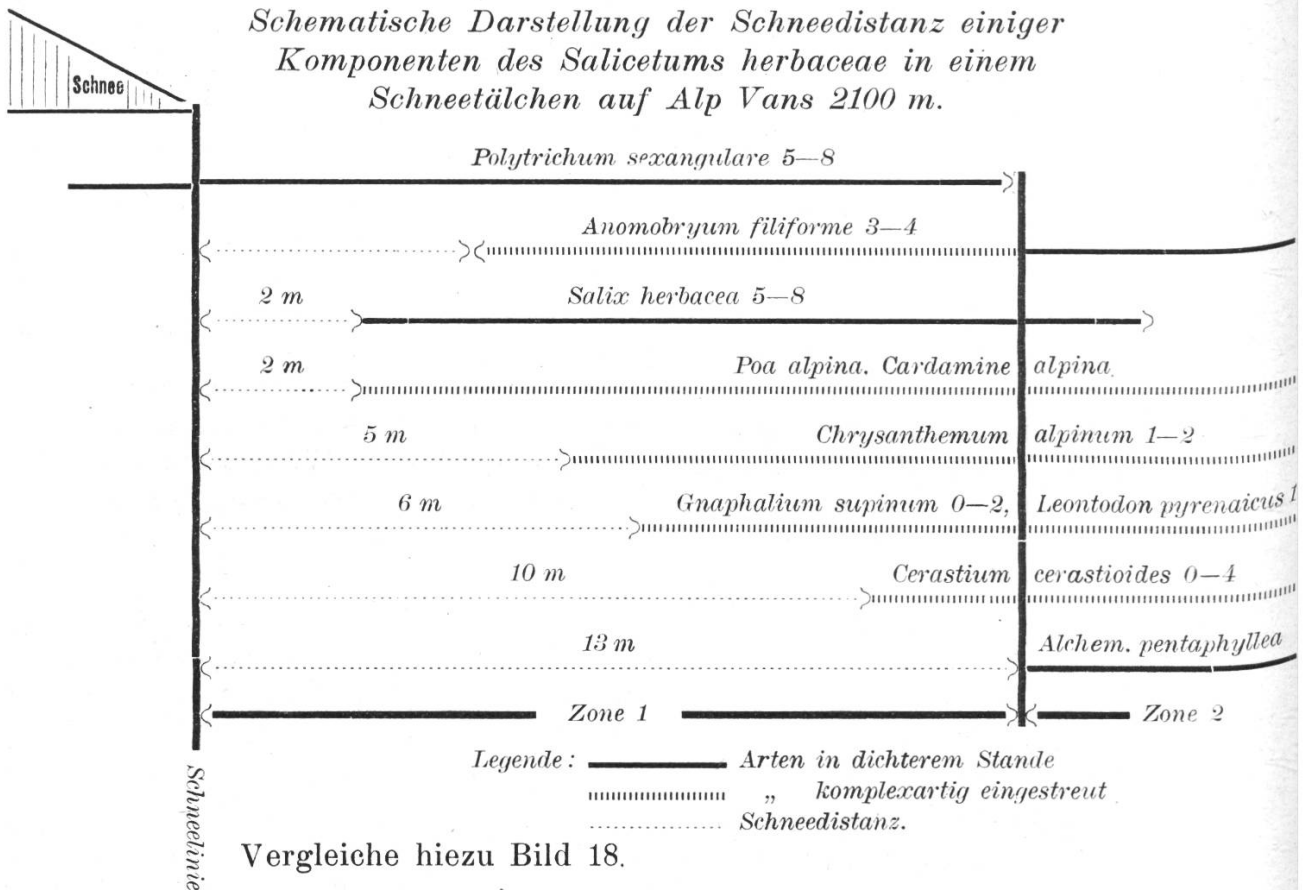
Die engen Korrelationen zwischen den Phanerogamen und Moosen im Scheetälchen zwingen mich, diesen Moosverein an dieser Stelle aufzuführen und ihn als Nebenverein des *Salicetums herbaceae* zu betrachten. Vorherrschend ist *Polytrichum sexangulare*, das oft Massenvegetation bildet; daneben treffen wir 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 Moosteppe 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 Schöneegg, 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 Weisstannentalles 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:

- | | |
|--|--|
| a ¹) Caricetum flavae | a ⁴) Caricetum fuscae |
| a ²) Equisetetum palustris | a ⁵) Caespitoso-Trichophoretum |
| a ³) Juncus alpinus-reiches
Equisetetum palustris | a ⁶) Eriophoretum Scheuchzeri. |

Bestandesaufnahmen:

- Nr. 1 Caricetum flavae aus einem Flachmoor im Dirsch bei Flums 460 m.
 „ 2 Equisetetum palustris aus einem Flachmoor bei Gamelga 750 m.
 „ 3 Juncus alpinus-reiches Equisetetum palustris aus den Hängemooren bei Weisstannen 1000 m.
 „ 4 Juncus alpinus-reiches Equisetetum palustris aus dem Hängemoor bei Nesserina 1400 m.
 „ 5 „ „ „ „ „ „ aus dem Flachmoor auf Alp Precht 1680 m.
 „ 6 „ „ „ „ „ „ aus dem Hängemoor auf Alp Valtnov 1800 m.
 „ 7 Caricetum fuscae aus einem Flachmoor auf Alp Ober-Lau 1900 m.
 „ 8 „ „ „ „ „ „ „ Scheibs 2000 m.

	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				
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					
„ echinata		1			2—5	1	1	
„ fusca			2		2—5	2	9	8
„ frigida							2	
„ panicea	2	2	2					
„ magellanica								
„ flava	5	2	2	2	2	2	1	
„ Hostiana	1							
„ flacca			2					

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Juncus filiformis</i>							1	
„ <i>triglumis</i>						2		
„ <i>subnodulosus</i>	0—3							
„ <i>alpinus</i>			3	2	2	4		
<i>Tofieldia calyculata</i>			2			1		
<i>Allium Schoenoprasum</i>						2	1	
<i>Orchis masculus</i>		1						
„ <i>incarnatus</i>	1							
„ <i>Traunsteineri</i>	1		1					
„ <i>maculatus</i>			1					
„ <i>latifolius</i>				1		2	1	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	1		1					
<i>Helleborine palustris</i>			2					
<i>Lychnis Flos cuculi</i>		1						
<i>Caltha palustris</i>		1	2	1		2	1	3
<i>Trollius europæus</i>			1					
<i>Ranunculus acer</i>			1					
<i>Parnassia palustris</i>	1		2	2				
<i>Filipendula Ulmaria</i>		1	2	2				
<i>Potentilla erecta</i>	1	2	2	2		5	1	
<i>Trifolium pratense</i>			1	2	1			
<i>Lotus corniculatus</i>		2	2	3		2		
<i>Vicia Cracca</i>			1					
<i>Hypericum acutum</i>			1					
<i>Viola palustris</i>			1					
<i>Epilobium alsinifolium</i>					2	1		
<i>Primula farinosa</i>	2	1	2	1		1		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		1						
<i>Menyanthes trifoliata</i>		2					3	
<i>Gentiana asclepiadea</i>			1	1				
<i>Mentha aquatica</i>	1							
<i>Bartsia alpina</i>				2		1	1	
<i>Euphrasia montana</i>			1	3				
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i> ssp. <i>medius</i>	1		1					
<i>Pedicularis palustris</i>	2	2						
<i>Pinguicula vulgaris</i>			2	1—3				
<i>Galium palustre</i>		1						
<i>Valeriana dioeca</i>		1	1					
<i>Succisa pratensis</i>	3	1	1					
<i>Bellidiastrum Michellii</i>			1	2		1		
<i>Cirsium oleraceum</i>			1					
<i>Centaurea Jacea</i>			1					
<i>Willemetia stipitata</i>							1	
<i>Crepis paludosa</i>			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 beigemischt. 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, Lycopodium europaeus, Galium palustre und Succisa pratensis.

Das Juncus alpinus-reiche Equisetum palustre 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 Wasser-schlenken des Turbenriedes am Kapfeberg und in den Gräben des Weiss-tannentales. 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 beigezelt. 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, Kerneria 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 Foaalp 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 Tratrechte 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 Land- und 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).