Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwisenschaftliche Gesellschaft

Band: 57 (1920-1921)

Heft: 2

Artikel: Vegetationsstudien aus dem Weisstannental

Autor: Bolleter, Reinhold

Kapitel: Uebersicht über die Vegetationstypen, Formationen, häufigsten Gemeinden und deren wichtigste oekologischen Komponenten im Untersuchungsgebiete

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

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.07.2025

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

mentäre Pflanzen nach Woodhead.) Ein prächtiges Bild solcher Aspektbildung bot sich mir am Seezufer unterhalb Mels. Hier fand ich am 28. April unter noch unbelaubtem Gebüsch von Alnus incana 6, Alnus glutinosa 2, Hippophaë Rhamnoides 3 und Fraxinus excelsior 1 ein Blütenmosaik von Gagea lutea 1, Anemone nemorosa 2—3, Anemone ranunculoides 2, Viola hirta 2, Viola Riviniana 1, Primula elatior 1, Valeriana tripteris 1 und Petasites albus 1. Im Sommer erkennen wir nur noch wenige dieser Arten; ein Bestand mit euphotometrischer Blattbildung beherrscht den jetzt beschatteten Standort (siehe Bild 6). Es ist hier auch des Crocus-Aspektes unserer montanen und subalpinen Bergwiesen und Weiden zu gedenken. Unmittelbar nach Schneeschmelze treffen wir auf diesen in Menge die leuchtenden Blüten von Crocus albiflorus; im Sommer finden wir diese Art nur mit Mühe wieder. Oft bedingen verschiedene mosaikartig angeordnete Faktorenkomplexe die Heterogenität der Vegetation. Auf der Buschweide am Ringgenberg z. B. finden sich Wald-, Weide- und Trümmervegetation auf engem Raume vereinigt.

Es ist somit eine äusserst grosse Mannigfaltigkeit in der Kombinationsmöglichkeit oekologischer Vereine zu erwarten. Es kann sich daher kaum um eine erschöpfende Darstellung sämtlicher Gemeinden handeln; viel dankbarer erscheint die Beschreibung einzelner wichtiger typischer Vertreterinnen.

Methodisches: Es können bei der sozio-pflanzengeographischen Betrachtung zwei Wege eingeschlagen werden. Es können zuerst die oekologischen Einheiten eruiert werden. Hierauf folgt das Forschen nach den Gesetzen, nach denen diese zur Besiedelungseinheit zusammentreten. Beim zweiten Weg bildet das Studium der Besiedelung den Ausgangspunkt, und der oekologische Verein steht da als Resultat von Abstraktionen. Da bei dieser Art des Vorgehens ausgegangen wird von der Vegetation, wie sie sich in der Natur tatsächlich zeigt, da hier der methodische Gang vollkommen dem natürlichen Gange der Begriffsbildung entspricht, erscheint sie uns als die bessere. Sie entspricht der Forderung der modernen Schule, die von der „Sachlage zu den Gesetzen" schreitet.

Uebersicht über die Vegetationstypen, Formationen, häufigsten Gemeinden und deren wichtigste oekologischen Komponenten im Untersuchungsgebiete.

I. Vegetationstypus der sommergrünen Laub- und frostharten Nadelwälder.

1. Formation der sommergrünen Laubwälder.

a) *Fagus silvatica-Laubwald.*

Als oekologische Vereine kommen hauptsächlich in Betracht Fagetum silvaticae, Vaccinietum Myrtilli, Hederetum Helicis, Prenanthetum purpureae, Anemonetum nemorosae, Caricetum montanae, Calamagrostidetum variae.

Ausserdem beteiligen sich diverse Sträucher und Moose, von letzteren vorwiegend Hylocomium Schreberi und Eurhynchium striatum.

b) *Acer Pseudoplatanus-Laubwald.*
Aceretum Pseudoplatani, Aconitetum Lycoctoni, Prenanthetum purpureae, Anemonetum nemorosae.
Ausserdem Sträucher und Moose, von letzteren vorwiegend Eurhynchium striatum.

c) *Quercus Robur-Laubwald.*
Quercetum Roboris, Festucetum ovinae.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Rhytidium rugosum.

d) *Castanea vesca-Laubwald.*

e) *Alnus incana-Laubwald.*

2. Formation der frostharten Nadelwälder.

a) *Picea excelsa-Nadelwald.*
Piceetum excelsae, Hederetum Helicis, Alnetum viridis, Rhodoretum ferruginei, Vaccinietum Myrtilli, Anemonetum nemorosae, Oxalidetum Acetosellae.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Hylocomium Schreberi, Hylocomium splendens und Eurhynchium striatum und Flechten, von diesen vorwiegend Parmelia furfuracea.

3. Formation der Mischwälder.
Es verbinden sich die Laubbaumvereine mit Piceetum excelsae resp. Laricetum deciduae.

II. Vegetationstypus der immergrünen und periodisch belaubten Niederholzformationen aus Gebüsch und Gesträuch.

1. Formation des höheren Laubgebüsches.
Alnus viridis-Gebüsch = „Tros“.
Alnetum viridis, Cicerbitetum alpinae.
Ausserdem feuchtigkeitsliebende Moose.

2. Formation der Zwergstrauchheide.

a) *Rhododendron ferrugineum-Heide.*
Rhodoretum ferruginei, Nardetum.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Hypnum Schreberi und Hylocomium splendens,
und Flechten, von diesen vorwiegend Cetraria islandica und Cladonia rangiferina.

b) *Myrtillus-Heide.*
Vaccinietum Myrtilli an Stelle von Rhodoretum ferruginei; die übrigen Komponenten entsprechen denjenigen der Rhododendron ferrugineum-Heide.

c) *Loiseleuria-Heide.*
Loiseleurietum procumbentis, Elynetum.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Hypnum Schreberi,
und Flechten, von diesen vorwiegend Alectoria ochroleuca.

III. Vegetationstypus der Wiesen, Wiesenmoore und Hochmoore.

1. Formation der Hochstaudenfluren.

a) *Aconitum Lycoctonum-Hochstaudenflur.*
Aconitetum Lycoctoni, ausserdem diverse Moose.

b) *Cicerbita alpina-Hochstaudenflur.*
Cicerbitetum alpinae, ausserdem diverse Moose.

2. Formation der Matten.

a) *Arrhenatherum elatius-Matte*
b) *Trisetum flavescens-* „
c) *Festuca pratensis-* „
d) *Dactylis glomerata-* „
e) *Poa trivialis-* „
f) *Alchemilla vulgaris-* „

Die gleichbenannten oekologischen Vereine bilden die Hauptkomponente: der Anteil der Moose ist gering. „Wiesen sind überall kein Asyl für Moose.“ (Pfeffer.)

3. Formation der Weiden.

a) *Deschampsia caespitosa - Weide.*
Trifolium pratense — resp. Rhinanthus Alectorolophus — reiches Deschampsietum caespitosae.

b) *Nardus- Weide.*
Nardetum, Plantago alpina — reiches Nardetum.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Hypnum Schreberi und Polytrichum sexangulare
und Flechten, von diesen vorwiegend Cetraria islandica und Cladonia rangiferina.

c) *Carex curvula - Weide* (siehe Bild 9, 15, 16).
Curvuletum, Loiseleurietum procumbentis.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Hypnum Schreberi, Tortula fragilis
und Flechten, von diesen vorwiegend Alectoria ochroleuca.

4. Formation der Wildwiesen.

a) *Bromus erectus - Wildwiese.*
b) *Calamagrostis varia - Wildwiese.*
c) *Carex sempervirens - Wildwiese = „Mähder“.*

Die gleichbenannten oekolog. Vereine bilden die Hauptkomponente; der Anteil der Moose und Flechten ist spärlich.

d) *Elyna myosuroides- Wildwiese.*
Elynetum, Loiseleurietum procumbentis, Dryadetum octopetalae, Saxifragetum asperae-bryoidis.
Ausserdem Moose und Flechten, von letztern vorwiegend Alectoria ochroleuca.

5. Formation der Schneetälchen.

Salix herbacea-Schneetälchen (siehe Bild 17, 18).
Salicetum herbaceae, Luzuletum spadiceae.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Polytrichum exangulare und Webera spec.

6. Formation der Wiesenmoore.

a) *Trichoon Phragmites- Wiesenmoor.*
Trichoetum Phragmitis, Caricetum flavae.

Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Acrocladium cuspidatum und Climacium dendroides.

b) *Equisetum palustre - Wiesenmoor.*
Equisetetum palustris resp. Juncus alpinus - reiches Equisetetum palustris.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Campylium stellatum.

c) *Carex fusca- Wiesenmoor.*
Caricetum fuscae (Goodenowietum).
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Cratoneuron falcatum.

d) *Trichophorum caespitosum - Wiesenmoor.*
Caespitoso-Trichophoretum.
Ausserdem Moose und Torfmoose, von letztern vorwiegend Sphagnum medium.

e) *Eriophorum Scheuchzeri - Wiesenmoor* (siehe Bild 5).
Eriophoretum Scheuchzeri.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Philonotis fontana.

f) *Carex inflata - Wiesenmoor.*
Caricetum inflatae, ausserdem viel Moose.

g) *Carex frigida - Wiesenmoor.*
Caricetum frigidae.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Cratoneuron commutatum.

7. Formation der Hochmoore.

Trichophorum caespitosum-Hochmoor (siehe Bild 7).
Andromedetum poliifoliae, Caespitoso-Trichophoretum.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Aulacomnium palustre und Polytrichum strictum und
Torfmoose, von diesen vorwiegend Spagnum medium,
und Flechten, von diesen Cladonia rangiferina.

IV. Vegetationstypus der Gesteinsfluren.

1. Formation der Trümmerfluren.

a) *Erica carnea-Trümmerflur.*
Ericetum carneae. Der Anteil der Moose ist gering, dagegen finden sich viele Schorfflechten vor.

b) *Dryas octopetala-Trümmerflur,*
Dryadetum octopetalae.
Im Grobschutt ausserdem meistens Aconitetum Lycoctoni, Luzuletum spadiceae oder Curvuletum.

c) *Hutchinsia alpina-Trümmerflur.*
Hutchinsietum alpinae.

2. Formation der Block- und Felskopffluren.

a) *Saxifraga aspera bryoides-Block- resp. Felskopfflur.*
Saxifragetum asperae-bryoidis, Elynetum, Cerastietum uniflori.
Ausserdem reichlich Moose, von diesen vorwiegend Dicranum neglectum, Dicranum albicans und Drepanium cupressiforme,
und Strauchflechten, von diesen vorwiegend Alectoria ochroleuca,

und Schorfflechten, von diesen vorwiegend Rhizocarpon geographicum und Caloplaca elegans.

b) *Loiseleuria-Block- resp. Felskopfflur.*
Loiseleurietum procumbentis, Elynetum, Saxifragetum asperae-bryoidis.
Ausserdem Moose und Flechten wie oben.

c) *Thymus Serpyllum-Block- resp. Felskopfflur.*
Thymus Serpyllum.
Ausserdem Moose, von diesen vorwiegend Ditrichum flexicaule, Tortella tortuosa, Hedwigia ciliata und Racomitrium canescens, und Schorfflechten, von diesen vorwiegend Placodium saxicola. Physcia caesia und Lecideen.

V. Vegetationstypus der Süsswasserbestände und limnischen Uferformationen.

Es existieren im Gebiete keine ausgesprochene Siedelungen.

Topographische Klassifikation: Besiedelungstypen.

I. Sommergrüne Laub- und frostharte Nadelwälder.

Die Aufstellung einer charakteristischen floristischen Zusammensetzung der verschiedenen Waldarten ist unmöglich. Ein Parallelismus zwischen Baum-, Gebüsch- und Feldschicht fehlt.

Wohl zeigt sich, dass im Fagus silvatica-Laubwald im allgemeinen ein Prenanthetum purpureae resp. ein Anemonetum nemorosae, im Quercus Robur-Laubwald ein Festucetum ovinae, im Picea excelsa-Nadelwald ein Vaccinietum Myrtilli existiert. Doch müssen wir uns hüten, in dieser Tatsache engere floristische Korrelationen zu sehen. Wenden wir uns z. B. dem Walde auf coupiertem Terrain zu, dann zeigt sich, dass die Bodenschicht viel schärfer auf physiographische Variationen reagiert als die Baumschicht. Denn der Wurzelort erweist sich umso mehr als Funktion der physiographischen Verhältnisse, je näher er der Bodenoberfläche liegt. Während die hohen Schichten in erster Linie unter dem Einflusse von allgemein-klimatischen Faktoren stehen, werden die tiefern mehr lokal bedingt. So ist verständlich, dass unter demselben Kronendache verschiedene oekologische Vereine mosaikartig wechseln können, und dass Depressionen des Fichtenwaldes oft ein Prenanthetum purpureae, Kulminationen des Buchenwaldes dagegen oft ein Vaccinietum Myrtilli aufweisen.

Es ist allerdings zuzugeben, dass die Baumschicht in hohem Masse die oekologischen Verhältnisse für das Zustandekommen der Bodenvegetation beeinflusst (Beschattung, Streuelieferung). Dabei ist es aber weniger die Art, worauf es ankommt, als ihre Lebensform und ihr Stand. Es ist klar, dass verschiedene Arten derselben Lebensform und desselben Standes ähnliche Verhältnisse erzeugen können. „Wo also Castanea vesca in

dichtem Schlusse steht, haben wir am Boden eine wenig zahlreiche Schattenflora. Sie entspricht ganz derjenigen des Buchenwaldes" (Rot 1913, pag. 192).

1. Sommergrüne Laubwälder.

Quercus Robur-Laubwald auf Kastels bei Mels 600 m.

Auf Kastels bei Mels finden wir den Eichenwald an zwei Stellen gut entwickelt, nämlich auf dem Grate und am Südhange gegen St. Martin. In beiden Fällen treffen wir ihn auf felsigem, gut insoliertem Terrain. Diese Verhältnisse finden sich in unserem Gebiete allgemein auf dem Rücken der durch Glazialerosion geschaffenen Rundhöcker (z. B. Tiergartenkopf), welche wir als Riffe bezeichnen wollen. Als solches Riff muss auch die Erhebung des Kastels aufgefasst werden.

Das Charakteristische des Eichenwaldes ist der lichte Stand des Oberholzes, der einer reichen Untervegetation das Dasein gestattet.

Der *Südhang des Kastels* senkt sich treppenartig gegen die Wiesen von St. Martin. Er wird von äusserst lichtem Niederwald bekleidet. Neben Quercus Robur gedeihen hier viele Exemplare von Quercus sessiliflora; vereinzelt findet sich Prunus avium Das spärlich entwickelte Gebüsch besteht aus Juniperus communis var. vulgaris, Amelanchier ovalis, Prunus spinosa, Evonymus europaeus und Acer campestre. Auf den Stufen, die meistens von einer Feinerdschicht bedeckt sind, dominiert das Festucetum ovinae. Der Bestand besteht aus Festuca ovina ssp. vulgaris 5, Anthoxanthum odoratum 2, Carex montana 3, Carex verna 1, Carex digitata 1, Luzula pilosa 3, Luzula nivea 2, Luzula campestris ssp. vulgaris 1, Orchis masculus 1, Cephalanthera longifolia 1, Fragaria vesca 1, Polygala vulgaris 1, Lathyrus vernus 1, Calluna vulgaris 1, Vinca minor 0—2, Veronica officinalis 1 und Asperula odorata 1. Die Moose sind spärlich. Wo das Verrucanogestein von keiner oder nur von einer ungenügenden Feinerdschicht bedeckt ist, da beherrschen Moose und Flechten das Bild. Die Physiognomie solcher Stellen ist äusserst charakteristisch. Nackte Felsen werden besiedelt von Placodium saxicola, Parmelia conspersa, Physcia caesia, Lecidea spec., Hedwigia ciliata, Schistidium apocarpum und Orthotrichum. Auf schwach entwickelter Humusdecke treffen wir fast regelmässig Cladonia rangiferina, Cladonia digitata, Racomitrium canescens, Rhytidium rugosum, Drepanium cupressiforme und Hypnum Schreberi. Im Humus von Felsritzen oder auf dem Moosteppich wurzeln eine Reihe von Gefässpflanzen, die zum Teil warmes und trockenes Klima kennzeichnen. Es sind zu nennen:

Asplenium Trichomanes, Asplenium septentrionale, Asplenium Adiantum nigrum, Asplenium Ruta muraria, Carex verna, Allium carinatum, Silene nutans, Sedum Telephium ssp. maximum, Sedum album, Sedum mite, Saxifraga Aizoon, Potentilla sterilis, Potentilla puberula, Medicago minima, Trifolium agrarium, Geranium columbinum, Teucrium Chamaedrys, Thymus Serpyllum ssp. ovatus und ssp. alpestris, Veronica officinalis und Veronica spicata. Auf analogen Standorten ob Flums fand ich noch Scleranthus annuus, Potentilla argentea, Teucrium Scorodonia und Satureia Calamintha ssp. silvatica.

In diesem Eichenwalde fehlt das Anemonetum nemorosae vollständig. Wo jedoch andernorts tiefgründige, feuchte Standorte im Eichenwald sich finden, da finden wir Anemone Hepatica, Anemone nemorosa, Oxalis Acetosella und Viola Riviniana ziemlich stark vertreten (z. B. auf dem Tiergartenkopf).

Auf dem *Grate des Kastels* wird der Boden von einem dichten Moosrasen bedeckt. Dieser besteht aus Dicranum undulatum, Dicranum scoparium, Racomitrium canescens, Polytrichum juniperinum, Thuidium abietinum, Rhytidium rugosum, Drepanium cupressiforme, Ptilium crista-castrensis, Hypnum Schreberi, Hylocomium triquetrum und Hylocomium splendens. Die Gefässpflanzen sind hauptsächlich durch Zwergsträucher vertreten: Vaccinium Myrtillus und Calluna vulgaris beherrschen das Feld. Oft finden sich noch Majanthemum bifolium und Hieracium murorum vor. Diese Pflanzengesellschaft gedeiht auf Rohhumus; wir bezeichnen sie als Waldheide.

Wo starke Belichtung und exponierte Lage Trockenheit des Waldbodens bewirken und dadurch das bakterielle Leben hemmen, kommt die Verwesung zum Stillstand. Aushagerung und Magerkeit des Substrates sind die Folgen.

Frühjahrs- und Sommeraspekt differieren im Eichenwalde nicht so sehr wie im Buchenwalde. Denn infolge der dünnen Belaubung erscheinen die oekologischen Verhältnisse, welche die Bodenvegetation des Eichenwaldes beeinflussen, im Frühling und Sommer nicht so verschieden wie im Buchenwald.

Fagus silvatica - Acer Pseudoplatanus - Laubwald am Ringgenberg 1200 m.

Wo nicht Kultur, Lawine, Felssturz oder Wasser den natürlichen Gang der Vegetation störten, da bedeckt heute Wald die untern Hänge des Weisstannentales. Und zwar ist es in der montanen Stufe zum grossen Teil der Laubwald. Die dominierenden Arten sind Fagus silvatica und Acer Pseudoplatanus. Es diene der Laubwald am Ringgenberg als Ausgangspunkt für einige Betrachtungen, die für unsern montanen Laubwald allgemeine Gültigkeit beanspruchen dürfen.

Im Oberholze finden sich neben den Hauptarten Ulmus scabra, Sorbus Aria, Sorbus aucuparia und Fraxinus excelsior eingestreut. Das Unterholz ist spärlich; nur an Stellen erhöhten Lichtgenusses treffen wir Corylus Avellana, Lonicera Xylosteum und Lonicera alpigena in üppigster Entfaltung. An trockenen Stellen, so am Waldrand und auf Blöcken, gedeiht Vaccinium Myrtillus. Mächtig ist der Anteil der krautartigen Pflanzen. Diese sind morphologisch, ernährungsphysiologisch und phänologisch der Eigenart des Standortes angepasst. Prävernale Anpassung zeigt sich bei Anemone Hepatica, Anemone nemorosa, Paris quadrifolius, Polygonatum verticillatum, Oxalis Acetosella, Viola Riviniana, Sanicula europaea, Primula elatior und Asperula odorata. Bei diesen ist das Tempo der Lebensprozesse beschleunigt; Blühen, Blattbildung und Fruchtreife folgen sich schnell und der Cyklus der Lebenstätigkeiten ist bereits zu Ende, wenn

das sommerliche Laubblattkleid der Baum- und Gebüschschicht den Boden beschattet. Die meisten der frühblühenden Arten überwintern unterirdisch in Form von Rhizomen mit wandernder Kraftknospe, Knollen oder Zwiebeln und durch vorjährige Reservestoffbildung wird die „prävernale" Entwicklung vorbereitet.

Die morphologische Anpassung ist in der Euphotometrie (im Sinne von Wiesner) gegeben. Durch Streckung der Sprosse und durch Grösse und Lichtstellung der Blätter wird die intensive Ausnützung des spärlich einfallenden Lichtes ermöglicht; diese Anpassung ist in den Wäldern des Tales auffallend häufig. Eine Menge von Hochstauden mit Schattenblättern bedeckt den Boden. Es mag dies eine Folge der hohen Feuchtigkeit im Tale sein. Von höhern Stauden mit guter Blattbildung sind zu nennen:

Athyrium Filix femina 2
Dryopteris Filix mas 1
Lilium Martagon 1
Polygonatum verticillatum 1
Paris quadrifolius 2
Helleborine atropurpurea 1
„ latifolia 1
Listera ovata 1
Urtica diocea 1
Aconitum Lycoctonum 1
Ranunculus lanuginosus 1
„ aconitifolius 1
Thalictrum aquilegiifolium 1
Saxifraga rotundifolia 0—3
Aruncus silvester 1
Geum urbanum 1
Vicia silvatica 1
„ sepium 2
Lathyrus silvester 1
Impatiens Noli tangere 1
Epilobium montanum 1
Chaerophyllum aureum 1
„ hirsutum 1
Pimpinella major 2
Heracleum Sphondylium 1
Angelica silvestris 1
Laserpitium latifolium 1
Gentiana asclepiadea 2
Galeopsis Tetrahit 1
Stachys officinalis 1
Salvia glutinosa 2
Veronica latifolia 1—2
Digitalis ambigua 1
Knautia silvatica 2
Campanula Trachelium 1
Phyteuma spicatum 1
Adenostyles glabra 2
Solidago Virga-aurea 2
Senecio Fuchsii 1
Cirsium oleraceum 1
Centaurea montana 1
Lactuca muralis 2
Crepis blattarioides 2
Prenanthes purpurea 7
Hieracium murorum 2

Neben den typisch autotrophen finden sich vereinzelt heterotrophe Arten vor. Es lassen sich mykotrophe Arten mit assimilationskräftigen Laubblättern (Pyrola secunda) und typisch heterotrophe Arten ohne jegliches Blattgrün (Neottia Nidus avis) erkennen.

Von Schattengräsern gedeihen Deschampsia caespitosa, Melica nutans, Poa nemoralis, Bromus ramosus, Brachypodium silvaticum und Festuca gigantea.

Ziemlich charakteristisch ist die vasculäre Vegetation der feuchten Fels- und Blockwände. Mit grosser Regelmässigkeit treffen wir, zum Teil auf Moospölsterchen, zum Teil in Spalten wurzelnd, Cystopteris fragilis, Asplenium Trichomanes, Poa nemoralis, Moehringia muscosa

und Saxifraga rotundifolia. Wo dagegen Sonne und Wind trockeneren Boden schaffen, schmücken die graugrünen Rosetten von Saxifraga Aizoon den Fels.

Der Schwerpunkt der Moosvegetation liegt im Felsen- und Blockrevier, wo die orographische Natur Laubanhäufung ausschliesst. Während auf flacheren Erdstellen, oft unter Laubstreue verborgen, fast ausschliesslich Ctenidium molluscum gedeiht, zeigt sich hier ein mächtiger Artenreichtum. Nicht allzu stark beschattete Blöcke sind überzogen von einem Teppich von Entodon orthocarpus, Homalothecium Philippeanum, Ptychodium plicatum und Eurhynchium Tommasinii; an nackten, trockenen Stellen gedeiht Schistidium apocarpum, während die lichtarmen Klüfte meist von Madotheca platyphylla besiedelt werden. An stärker beschatteten Wänden tritt oft eine Vergesellschaftung von Tortella tortuosa, Leptotrichum flexicaule, Leskea catenulata und, hie und da, Leucodon sciuroides auf. Anomodon viticulosus und Metzgeria pubescens überziehen feuchte, beschattete Wände. Wo die Kulmination eines Blockes eine Humusdecke trägt, siedeln sich Heidemoose an, so Dicranum scoparium, Polytrichum juniperinum, Drepanium cupressiforme und Hylocomium triquetrum.

Auf Buchenwurzeln finden sich häufig Leskea nervosa und Brachythecium populeum; am Stamme werden sie von Leucodon sciuroides abgelöst. Reiche Rindenvegetation tragen einzelne Ahorne, die etwas isoliert und so unter höherm Lichtgenusse stehen. Sie lassen Madotheca platyphylla, Leskea nervosa, Leucodon sciuroides und Drepanium cupressiforme erkennen; vereinzelt gedeihen Rosetten von Saxifraga Aizoon. Eigentümlich erscheint, dass ein Ahornstamm auf der Südseite jeglicher Moosbekleidung entbehrt, während ein benachbarter Flyschblock dort ziemlich dicht bewachsen ist. Auf vermodernden Baumstrünken gedeiht regelmässig Dicranum scoparium.

Fagus silvatica-Laubwald ob Dörfli Weisstannen (Zipfwald), 1000 m.
(Ein Bild der Entwicklung des Buchenwaldes aus der Lichtung.)

Durch Lichtung und allmählichen Abtrieb ist die Verjüngung eines bedeutenden Teiles dieses Waldes eingeleitet worden. Wie die letzten Buchen gefallen sind, hat schon ½ m hohes Gebüsch den Boden bedeckt.

So liegt heute die Lichtung vor uns. Das Gebüsch besteht aus Fagus silvatica 0—6, Sorbus aucuparia 1, Sorbus Aria 1, Acer Pseudoplatanus 1, Lonicera Xylosteum, Lonicera nigra und Lonicera alpigena. Vereinzelt findet sich Picea excelsa. Zwischen den Sträuchern wuchert üppige Hochstaudenvegetation, der die Grossblattrosetten einiger Farne beigemengt sind. Wir finden:

Dryopteris Filix mas 1	Circaea alpina 2
„ spinulosa 1	„ intermedia 1
„ aculeata ssp. lobata 1	Gentiana asclepiadea 1
Lilium Martagon 1	Veronica latifolia 2
Streptopus amplexifolius 1	Phyteuma spicatum 1
Polygonatum verticillatum 1—2	Campanula Trachelium 1

Paris quadrifolius 1
Actaea spicata 1
Aconitum Napellus 1
„ Lycoctonum 2
Rubus saxatilis 0—3
Impatiens Noli tangere 2
Epilobium angustifolium 0—2
„ montanum 1
Adenostyles glabra 3
Solidago Virga-aurea 1
Senecio Fuchsii 1
Lactuca muralis 1
Crepis blattarioides 1
Prenanthes purpurea 2
Hieracium murorum 2

Zwischen diesen Arten finden sich niedrige Pflanzen, so Majanthemum bifolium 1—2, Ranunculus geraniifolius 1, Fragaria vesca 2, Oxalis Acetosella 0—4, Mercurialis perennis 1, Viola-Arten, Sanicula europaea 0—4, Pyrola secunda 0—2, Pyrola minor 0—1 (letztere beide besonders auf modernden Baumstrünken), Primula elatior 1—2, Lysimachia nemorum 0—4, Veronica officinalis 1, Asperula odorata 0—3. Von Gräsern und Scheingräsern fand ich Bromus ramosus 1, Carex silvatica 2 und Carex flacca 1.

Auf dem Boden liegt eine Streue von Pflanzenresten; diese wirkt hemmend auf die Moosvegetation. Diese ist daher besonders auf Baumstrünken zu finden; es beteiligen sich Leucodon sciuroides, Homalia trichomanoides, Thuidium tamariscinum und Brachythecium rutabulum.

Der Konkurrenzkampf, den die Arten im beschriebenen Lichtungsstadium führen, ist nicht scharf, daher der Artenreichtum. An einer andern Stelle dagegen, wo das Gebüsch höher entwickelt ist, bietet sich uns ein wesentlich anderes Bild. Die Hochstauden und die niedern Kräuter sind gehemmt in ihrer Entwicklung; sie fehlen oder sie vegetieren nur kümmerlich. Einzig Prenanthes purpurea und Polygonatum verticillatum vermögen dem alles beherrschenden Gebüsch zu widerstehen; sie einzig nehmen in diesem Stadium noch regen Anteil. Der verschärfte Kampf ums Dasein erzeugt somit Einheitlichkeit. „Dass die Pflanzenvereine ihre grosse Regelmässigkeit und ihre scharf markierten Grenzen dem Kampfe ums Dasein verdanken, geht auch daraus hervor, dass dort, wo jeglicher Kampf fehlt, der Vegetationsteppich sehr bunt ist, sowie aber der Kampf beginnt, wird die Pflanzendecke gleich viel regelmässiger“ (Cajander A. K. 1909: Ueber Waldtypen).

Aus dem Hochgebüsch entwickelt sich der Niederwald. Greifen hier nicht rechtzeitig Säuberung und Räumung ein, so werden durch Lichtentzug sowohl Oberbestand als Bodenflora schwer geschädigt. In solchem Walde erscheint der Boden fast nackt; die wenigen anspruchslosen Arten wachsen in grössern Zwischenräumen. Von Hochstauden gedeihen Athyrium Filix femina 1, Dryopteris Filix mas 1, Paris quadrifolius 1, Stachys silvaticus 2, Veronica latifolia 2, Adenostyles glabra 1, Prenanthes purpurea 3 und Hieracium murorum 1; von niedern Kräutern Oxalis Acetosella 0—3, Viola-Arten, Sanicula europaea 0—3 und Asperula odorata 1. Auf schwach befeuchteten Erdstellen und auf Steinen finden sich Tortella tortuosa, Mnium orthorrhynchum, Isothecium myurum und Ctenidium molluscum, während feuchtere Standorte von Neckera crispa und Homalia trichomanoides besiedelt werden. Auf Baumwurzeln zeigen sich Ueber-

züge von Brachythecium populeum; an die Stämme hinauf rücken Anomodon attenuatus, Drepanocladus uncinatus, Ctenidium molluscum und Leucodon sciuroides.

Wo jedoch Säuberung und Räumung die Herrschaft der Holzpflanzen in Schranken halten, bleibt der Lichtgenuss des Waldinnern höher, und mancherlei Hochstauden, Schattengräser und niedere Kräuter bedecken den Boden. An begünstigten Stellen gelangen vorzugsweise die Gräser und Scheingräser zu üppiger Entfaltung, so Agrostis alba, Agrostis tenuis, Melica nutans 1, Poa nemoralis 1, Bromus ramosus 1, Brachypodium silvaticum 5, Elymus europaeus 1—2, Carex silvatica und Luzula nivea 2. Sie schliessen sich oft zu kleinen Waldwiesen zusammen, in denen die Hochstauden eingestreut erscheinen.

Der Alnus incana-Laubwald (Auenwald) im Diersch, ca. 460 m.

Zwischen Plons und Flums zieht sich auf der linken Seite der Seez, dem Berghange entlang, ein schmaler Streifen Landes. Es heisst dort „im Diersch".

Es ist ein Gebiet, das durch die Amelioration nur in ganz geringem Masse beeinflusst wurde. Auf diesem Stück Erde ist noch nicht die wirtschaftliche Rendite zum vegetationsbestimmenden Hauptfaktor geworden, sondern es ist dies das immer noch uneingeschränkte Naturbestreben nach Entfaltung eines Maximums von Lebensenergie auf gegebenem Raume. Wald, Gebüsch, Wiesenmoor und Teich alternieren gegenseitig in buntem Wechsel; das Bild erinnert an die englische Parklandschaft.

Uns beschäftigen in erster Linie der Wald und das Gebüsch. Der erstere erhebt sich in kleineren Parzellen auf feuchtem bis nassem Boden; der Oberbestand ist hauptsächlich aus Alnus incana, Acer Pseudoplatanus und Fraxinus excelsior zusammengesetzt. An den Rändern der Bäche und Teiche, oft überragt von einzelnen Oberständern, gedeiht dichtes Gebüsch aus Salix alba, Salix incana, Salix purpurea, Salix caprea, Salix nigricans, Alnus incana und Alnus glutinosa; an etwas trockeneren Stellen gesellen sich Berberis vulgaris, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare und Lonicera Xylosteum hinzu.

Charakteristisch ist die Feldschicht im Innern der Teiche und Gräben, sowie an deren Rändern (siehe Bild 19). Innerhalb des offenen Wassers erheben sich die mächtigen Horste von Carex elata. Gegen das Ufer gesellen sich Typha latifolia, Carex paniculata, Carex acutiformis und Caltha palustris hinzu. Im fliessenden Wasser finden sich regelmässig Cardamine amara und Veronica Beccabunga vor. Am nassen Uferrand herrscht ein äusserst reichhaltiges und üppiges Hochgestäude; häufig auftretende Arten sind: Equisetum arvense, Orchis militaris, Orchis masculus, Orchis maculatus, Platanthera bifolia, Listera ovata, Caltha palustris, Ranunculus acer, Ranunculus aconitifolius, Aruncus silvester, Filipendula Ulmaria, Trifolium montanum, Lythrum Salicaria, Angelica silvestris, Lysimachia vulgaris, Lamium Galeobdolon, Stachys silvaticus, Lycopus europaeus, Mentha longifolia, Pedicularis palustris, Galium vernum, Valeriana officinalis,

Campanula patula, Eupatorium cannabinum, Petasites albus, Cirsium oleraceum und Crepis paludosa. Dem offenen Wasser und dem nassen Ufer gemein ist meistens ein lichter Bestand von Trichoon Phragmites. Sowohl die Hochstauden als die Sträucher werden durchschlungen von Humulus Lupulus, Clematis Vitalba und Convolvulus sepium. Die Eigenart der Landschaft wird dadurch hervorgerufen, dass bald das Alnetum incanae, bald das Trichoetum Phragmitis, bald Vereinigungen von niedereren Feldschichtpflanzen als Hauptbestände in Erscheinung treten.

Mit der Entfernung vom Uferrand nimmt die Tockenheit zu; die Moorpflanzen treten zurück. An manchen Stellen bedeckt Asperula taurina in dichtem Schlusse den Boden; andernorts wiederum beherrschen Aconitum Napellus, Aconitum Lycoctonum, Saxifraga rotundifolia, Rubus caesius, Euphorbia amygdaloides, Chaerophyllum hirsutum, Lamium Galeobdolon, Lithospermum officinale, Cirsium oleraceum etc. das Feld. Stets bemerken wir einen dichten Schluss der Feldschicht, und es kostet meist Mühe, die Komponenten des hier zur Frühlingszeit vorwaltenden Anemonetums nemorosae wieder zu erkennen (siehe Bild 6).

2. Frostharte Nadelwälder.

Picea excelsa-Nadelwald am Wannekopf, 1500—1700 m.

Ueber den obersten Ställen und Städeln von Ringgenberg beginnt der subalpine Fichtenwald. In dessen unterm Teile ist die Bodenvegetation stellenweise stark beeinträchtigt wegen Viehtritt, da das im Sommer auf Unter-Galans weidende Vieh hier Zuflucht vor den Insekten sucht. Etwas höher dagegen sind die Verhältnisse günstiger.

Wir befinden uns im charakteristischen Alpenwalde. Usnea barbata und Parmelia furfuracea bekleiden in Menge die Aeste der Fichten; an einigen Stellen findet sich Cetraria glauca. Die Bodenvegetation ist im allgemeinen niedrig; sie bildet einen Teppich, aus dem sich nur die Grossblattrosetten von Athyrium Filix femina, Dryopteris Oreopteris, Dryopteris spinulosa, Blechnum Spicant und Polypodium vulgare und die Zwergstrauchgestalten von Vaccinium Myrtillus erheben.*) Der Teppich besteht aus Moosen und Phanerogamen. Von erstern sind zu nennen: Dicranum scoparium 2, Webera elongata 1, Mnium spinosum 2 (an dunkeln, feuchten Stellen), Pogonatum aloides 1, Polytrichum juniperinum 6, Eurhynchium striatum 1, Plagiothecium Ruthei var. pseudosilvaticum 1, Plagiothecium Roeseanum 1, Ptilium crista-castrensis 1, Hypnum Schreberi 1—2, Hylocomium triquetrum 4—7 und Hylocomium splendens 3. Von Phanerogamen finden sich Ranunculus breyninus 2, Potentilla aurea 1, Oxalis Acetosella 2—7, Viola-Arten, Vaccinium Vitis idaea 1, Veronica Chamaedrys 1, Veronica latifolia 1, Campanula rotundifolia 1, Phyteuma betonicifolium 1, Homogyne alpina 2 und Hieracium murorum. Das Unterholz ist spärlich; wir erkennen einige Exemplare von Salix appendiculata und Sorbus aucuparia. Charakteristisch ist die Vegetation der modernden

*) In Vorsiez findet sich ein Fichtenwald, in welchem Lycopodium annotinum die Bodenvegatation beherrscht.

Baumstrünke; da finden sich in feuchter Lage fast regelmässig Blepharostoma trichophyllum, Lepidozia reptans, Lophocolea heterophylla, Georgia pellucida und Plagiothecien (z. B. Plagiothecium silesiacum); an trockeneren Stellen gesellen sich meist Dicranum scoparium, Dicranum montanum und Vaccinium Myrtillus hinzu.

Nach oben wird der Wald lichter. An einigen Stellen lässt sich in deutlicher Weise der Einfluss des von den Bäumen niederrinnenden Wassers erkennen. Ein dichtes Hochstaudengemisch aus Urtica dioeca, Rumex arifolius, Stellaria nemorum und Chaerophyllum hirsutum zeichnet die Tropfregion aus. Aehnliche Verhältnisse treffen wir in den Depressionen, wo Boden und Klima feuchter sind; neben den schon erwähnten Arten finden sich hier Athyrium Filix femina, Dryopteris Oreopteris, Saxifraga rotundifolia, Geranium silvaticum, Epilobium montanum, Peucedanum Ostruthium, Myosotis silvatica, Solidago Virga-aurea und, am Boden kriechend, massenhaft Lysimachia nemorum und Veronica officinalis.

Je lichter der Wald, desto mehr Zusammenschluss der phanerogamen Bodenvegetation zu Nardetum oder Vaccinietum Myrtilli! Häufig ist die gegenseitige Durchdringung der beiden Vereine. An Stellen, welche oft von Vieh begangen werden, herrscht das Nardetum vor; an wirtschaftlich wenig berührten Orten dagegen dominiert das Vaccinietum. Trotz ausgesprochener Südlage mengen sich der Myrtillusheide stellenweise in Menge Alnus viridis und zahlreiche Hochstauden bei. Die Existenz dieser ausgesprochen feuchtigkeitsliebenden Arten an solchem Standort ist wahrscheinlich in Zusammenhang zu bringen mit dem häufig hier auftretenden Nebelkleid. Wir befinden uns hier im Gebiete der subalpinen Zwergstrauchheide und des Grünerlenbusches.

Vereinzelt ragen Fichten empor. Eine 1—2 m hohe, ungeschlossene Schicht, das Alnetum viridis, breitet sich aus. Dieses enthält neben der Hauptart Salix appendiculata, Rubus idaeus und Sorbus aucuparia. Es folgt eine niedrige, geschlossene Decke von Vaccinium Myrtillus, dem vereinzelt Rhododendron ferrugineum beigemengt ist. Im Schatten der Alpenerlen ist das Vaccinietum stark von Agrostis tenella, Adenostyles Alliariae, Adenostyles glabra und Achillea macrophylla durchsetzt. Wo aber im Alnetum viridis und Vaccinietum Myrtilli eine Lücke klafft, da häufen sich die Komponenten des Nardetums: Anthoxanthum odoratum 2, Calamagrostis villosa 1—2, Deschampsia flexuosa 1, Festuca rubra 1, Silene vulgaris 1, Potentilla aurea 2, Potentilla erecta 3, Galeopsis Tetrahit 1, Veronica officinalis 1, Phyteuma Halleri 1, Gnaphalium norvegicum 1, Chrysanthemum Leucanthemum 1 und Hieracium Pilosella 1. An Individuenzahl gering, jedoch infolge ihrer Grösse auffallend, sind Athyrium Filix femina, Dryopteris Oreopteris und Veratrum album. Die Moosvegetation ist spärlich.

Picea excelsa-Nadelwald zwischen Ober- und Unter-Precht, 1400 bis 1650 m.

Gewaltig sind die Gegensätze in der Bodenvegetation dieses Waldes. In feuchten, nebelreichen Depressionen gedeiht üppiges Hochgestäude,

während trockenere Stellen mehr durch Heidewaldvegetation ausgezeichnet sind. Der Oberbestand ist fast einheitlich; er besteht aus Picea excelsa, deren Stämme und Aeste durch Usnea barbata, Parmelia furfuracea und Cetraria glauca besetzt sind. Vereinzelt findet sich Sorbus aucuparia beigemengt.

Die vasculäre Bodenvegetation einer breiten Depression besteht aus:

Athyrium Filix femina 1—3	Epilobium montanum 1
Veratrum album 0—3	Chaerophyllum hirsutum 3
Rumex arifolius 1	Peucedanum Ostruthium 1
Melandrium dioecum 1	Myosotis silvatica 1
Stellaria nemorum 2	Lamium Galeobdolon 1
Aconitum Napellus 2	Stachys alpinus 1
„ Lycoctonum 2	Salvia glutinosa 1
Ranunculus lanuginosus 2	Veronica latifolia 1
Thalictrum aquilegiifolium 1	Digitalis ambigua 1
Saxifraga rotundifolia 3	Tozzia alpina 0—1
Chrysosplenium alternifolium 1	Knautia silvatica 1
Geum urbanum 1	Phyteuma Halleri 1—2
Geranium silvaticum 1—2	Bellidiastrum Michelii 1
Hypericum montanum 1	Achillea macrophylla 1
Viola-Arten	Petasites niveus 4

Das Unterholz ist spärlich; es besteht aus Salix appendiculata, Alnus viridis und Sorbus aucuparia. Die Moosdecke ist lückenhaft, häufig ist Hylocomium squarrosum.

Wo das Kronendach dichter wird, öffnet sich der Staudenbestand. Der Anteil der genannten Arten wird schwächer. Hieracium murorum und Oxalis Acetosella dominieren. Die Bedingungen zur Entwicklung des Moosteppichs sind gut; er wird von Dicranum scoparium, Polytrichum juniperinum und Hylocomium triquetrum gebildet. Deutlich erkennen wir hier den Uebergang vom Oxalis- zum Myrtillustypus (Cajander 1909).

In etwas höherer Lage ist die Vegetation monotoner; der Anteil der phanerogamen Hochstauden ist gering; die Heidevegetation herrscht vor. Aus dem moos- und nadelbedeckten Boden erheben sich die Grossblattrosetten von Athyrium Filix femina 2 und Blechnum Spicant 1. Herdenweise findet sich Vaccinium Myrtillus vor. Stellenweise bedeckt ein niedriger Teppich aus Luzula pilosa, Luzula silvatica 1, Potentilla aurea 2, Oxalis Acetosella 1—2, Veronica serpyllifolia 2, Homogyne alpina 4, Leontodon hispidus 1—2 und Hieracium murorum 2—3 den Boden. Hie und da findet sich Pyrola uniflora, eine mykotrophe Art mit assimilationskräftigen Laubblättern. An einer Stelle fand ich eine Schar von Corallorrhiza trifida. Der Moosteppich, der etwas lückenhaft ist, besteht aus Polytrichum juniperinum 3, Hypnum Schreberi 2, Hylocomium triquetrum 3 und Hylocomium splendens 3. Die Vegetation der Baumstrünke entspricht derjenigen im Nadelwald am Wannekopf.

Nach oben lichtet sich der Wald; die subalpine Zwergstrauchheide setzt ein. Rhodoretum ferruginei, Vaccinietum Myrtilli, Hypnetum Schreberi und, an beweideten Stellen, Nardetum bedecken den Boden.

Einzelne wetterzerzauste Fichten ragen empor. Dazwischen finden sich zahlreiche Strünke und Blöcke, letztere erdbedeckt oder nackt. Auf den Erhöhungen gedeiht Calluna vulgaris, daneben Vaccinium Myrtillus, Rhododendron ferrugineum und vereinzelt Arctostaphylos alpina und Lonicera coerulea. Die Zwergsträucher bedecken den Boden in dichtem Schlusse. Wo Lücken klaffen, macht sich das Nardetum breit. Auf Erdblössen finden sich Cladonia rangiferina und Cetraria islandica. Der goldgelbe Schimmer, der fast überall aus dem Zwerggesträuche herausleuchtet, rührt her von Hypnum Schreberi, das wohl den Niederholzbestand, nicht aber das Nardetum zu durchdringen vermag. Polytrichum alpinum und Polytrichum juniperinum bringen stellenweise eine dunklere Nuance in den Bodenteppich. Auf humusbedeckten Blöcken finden sich Dicranoweisia crispula, Dicranum neglectum, Dryptodon Hartmani und Drepanocladus uncinatus.

3. Mischwälder.

Der Mischwald ob Mels 500—700 m.

Dichter Mischwald bedeckt den nordöstlichen Berghang zwischen Mels und Kestenholz. Buchen, Lärchen und Fichten bilden horstweise kleine Reinbestände; Weisserlen, Birken, Eichen, Bergahorn, Linden und Eschen sind eingestreut. „Kaum irgendwo finden sich so viele Bäume sonst ganz verschiedener Gebiete zusammen“ (Christ 1895, pag. 345). In Lichtungen und am Waldrand gedeiht stellenweise dichtes Gebüsch. An dessen Bildung nehmen teil Salix alba, Salix purpurea, Salix cinerea, Salix caprea, Populus tremula, Corylus Avellana, Alnus incana, Quercus sessiliflora, Quercus Robur, Berberis vulgaris, Sorbus Aria, Sorbus aucuparia, Crataegus Oxyacantha, Frangula Alnus, Tilia cordata, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Viburnum Lantana, Viburnum Opulus, Lonicera Xylosteum und Lonicera nigra.

Im Innern der dichten Laubwaldforste finden sich die Gefässpflanzen der Feldschicht auf Erdboden meist nur in lichtem Stande. Am Rande dagegen und in lichtern Beständen schliessen sie sich zur Decke zusammen, die in erster Linie durch Carex montana, Carex digitata, Luzula pilosa, Luzula campestris und Luzula nivea gebildet wird. Von andern Gefässpflanzen von solchen Standorten sind zu nennen: Athyrium Filix femina, Dryopteris Filix mas, Dryopteris spinulosa, Polypodium vulgare, Melica nutans, Carex silvatica, Polygonatum multiflorum, Majanthemum bifolium, Orchis masculus, Anemone Hepatica, Anemone nemorosa, Aruncus silvester, Lathyrus vernus, Oxalis Acetosella, Mercurialis perennis, Impatiens Noli tangere, Viola silvestris, Viola Riviniana, Hedera Helix, Sanicula europaea, Veronica Chamaedrys, Veronica latifolia, Asperula odorata, Valeriana tripteris, Phyteuma spicatum, Prenanthes purpurea und Hieracium murorum. Die Moosvegetation ist nicht überall reichlich entwickelt; denn die Laubstreue, die stellenweise den Boden bedeckt, stellt sich ihrer Entwicklung feindlich entgegen. Im Kampf gegen diese sind Eurhynchium striatum und Polytrichum juniperinum bevorzugt, ersteres wegen Aus-

läufer-, letzteres wegen Polsterbildung. Diese beiden Moose finden sich denn auch überall, während andere sich dem Kampfe dadurch entziehen, dass sie Erdhügel, Blöcke und Wurzeln besiedeln. Neben den beiden genannten Arten finden wir häufig Plagiochila asplenioides, Thuidium delicatulum, Isothecium myurum, Ctenidium molluscum und Hylocomium splendens. Der prävernale Aspekt des Bodens wird bestimmt durch Moose, Carex montana, Luzula nivea und Anemone nemorosa.

Wo der Waldboden gut belichtet und trocken ist, zeigt die Bodenvegetation eine veränderte Zusammensetzung. Hier findet sich die Waldheide (siehe Abschnitt über Quercus Robur-Laubwald auf Kastels). Auch Nadelstreue scheint die Ausbildung der Waldheide zu begünstigen.

Und nun die Verrucano-Blöcke im stark beschatteten Waldraum! Wo sie von einer dicken Humusschicht überzogen sind, da entspricht die Vegetation derjenigen der beschatteten Erdstellen. Sie ist eigentlich üppiger, da die Laubdecke fehlt. Auf Kulminationen zeigen sich oft Heideanflüge; wir treffen z. B. Vaccinium Myrtillus im Hylocomium splendens-Hylocomium triquetrum-Polster. Wo jedoch das felsige Substrat zu Tage tritt, da häufen sich Tortella tortuosa, Schistidium apocarpum, Bartramia pomiformis und Drepanium cupressiforme; in Spalten sitzen Asplenium Trichomanes, Melica nutans, Saxifraga rotundifolia, Geranium Robertianum und Valeriana tripteris. Feuchte Wände bilden oft die reinsten Moos-Eldorados! Selten fehlt an solchen Stellen Metzgeria furcata. Häufig finden sich hier bis fussdicke Lager- und Hängepolster, worin gewöhnlich Plagiochila asplenioides, Neckera crispa, Neckera complanata, Homalia trichomanoides und Anomodon viticulosus dominieren. Daneben finden sich oft Homalothecium Philippeanum und Brachythecium populeum vor. Von Gefässpflanzen treffen wir meistens Asplenium Trichomanes, Polypodium vulgare und Saxifraga rotundifolia.

Auf Baumrinde gedeihen einige Moosarten der Frullaniaform, so Frullania dilatata, Radula complanata und Madotheca laevigata, letztere auch oft auf Felsen. Auch einige Laubmoose finden sich oft auf Rinde ein, so in erster Linie Leucodon sciuroides. Auf Eichenrinde sammelte ich Orthotrichum affine und Orthotrichum leiocarpum.

Noch ist hier einer eigenartigen Pflanzengesellschaft zu gedenken! Diese setzt sich aus Diphyscium sessile, Blepharostoma trichophyllum, Metzgeria furcata und Lepidozia reptans zusammen. Sie findet sich auf sandig-tonigen, festen Humusstellen an Waldwegrändern.

II. Immergrüne und periodisch belaubte Niederholzformationen aus Gebüsch und Gesträuch.

1. Höheres Laubgebüsch.

Siehe unter dem Abschnitt „Oekologische Klassifikation“: „Die Gebüschschicht“.

2. Die Zwergstrauchheide.

Rhododendron ferrugineum-Vaccinium Myrtillus-Zwergstrauchheide auf Alp Valtnov 1799—1900 m.

Das Gebiet des Marchsteins (P. 1836 m) und der gegen Scheibs gerichtete Hang von Valtnov sind von Zwergstrauchheide bedeckt. Krüppelformen und Baumstrünke von Picea excelsa, Zeugenpflanzen (Luzula silvatica) und subfossile Hölzer im Flachmoor zeugen von früherer Waldbekleidung; diese scheint bis 1950 m gereicht zu haben. In den letzten Jahrhunderten jedoch wurden zum Zwecke der Weidegewinnung die obersten Teile des Forstes gerodet; es wurde an Stelle der klimatischen eine tiefere wirtschaftliche Waldgrenze geschaffen. Dass das Weidebedürfnis die Hauptursache der Waldvernichtung war, geht zum Teil aus der damals üblichen Rodungsmethode hervor. Man entrindete den Baum auf kurze Strecke; dadurch ward die Stoffleitung unterbunden und er starb ab. In einem Alpbuche von Valtnov aus dem Jahre 1568 findet sich eine Bestimmung, wonach die Älpler verpflichtet waren, jedes Jahr zu schwemmen, d. h. Wald zu vernichten. „Zum fünften soll man schwemen, Je von X stössen einen Tag, allwegen vor sannt verena Tag. Und so man schwemen wil, soll man das allen Stoffelgnossen kundt thun, unnd welicher oder weliche dan Iren tagwan nit thätten, den, oder dieselben sollen die Alppmeister straffen, für Jeden tag vür i i i j ß ℔“ (4 Schillg. Pfenn.) (nach Manz 1913, pag. 119). Es ist möglich, dass ein Teil des Holzes als Kohle in die Eisenwerke des Seeztales wanderte.

Wir sind wohl zur Annahme berechtigt, dass mit dem Walde damals auch die erikoide Bodenvegetation vernichtet wurde. Aber während mit der rücksichtslosen Entwaldung das Aufkommen von Bäumen an jenen Standorten für lange Zeit ausgeschlossen wurde, galt dies nicht für die Zwergsträucher. Diese machten den Versuch, das verlorene Gebiet zurückzuerobern und bei der zeitweise herrschenden Nachlässigkeit betreffend Säuberung der Alpweiden gelang ihnen dies nur allzu gut.

Wie schon angedeutet wurde, treffen wir die Zwergstrauchschicht sowohl über der Waldgrenze, als auch im Walde. Tatsächlich besitzen Waldraum und offenes Gebiet stark differente Lokalklimata — man erinnere sich der Insolations- und Evaporationsverhältnisse —; dass beide trotzdem eine identische Vegetationsschicht in gleicher floristischer Zusammensetzung aufweisen, beweist zum Teil, dass diese in erster Linie edaphisch bedingt ist. Wir haben es mit einem äusserst nährstoffarmen Boden zu tun. Nach Ebermayer soll der Alpenhumus vollständig frei sein von allen fremden, mineralischen Beimengungen und nur aus den verwesten Pflanzenresten bestehen (Ramann 1911). Die oberste Schicht ist Trockentorf, der vor allem den Luftzutritt zu den untern Bodenpartien erschwert. Infolge des Luftmangels, der niedern Temperatur und des starken Wechsels im Feuchtigkeitsgehalte der Luft wird die Verwesung verzögert und Humussäuren bilden sich. Deren Hydrosole halten als Schutzkolloide vorhandene Nährsalze in Lösung, was bei der hohen Nieder-

schlagsmenge Auswaschung zur Folge hat. Die magersten Böden finden sich auf Verrucano (z. B. auf Gamidauer-Alp).

Der besprochene Boden weicht somit ab von normalen Böden, d. h. von solchen, die für die Grosszahl von Arten als gut bezeichnet werden können. Diese Abweichung bedingt Artenarmut, Gleichförmigkeit und Ausgesprochenheit des Charakters der Biocönose. Nur wenig Formationen — dahin gehören die Hochmoore — sind so charakteristisch zusammengesetzt wie die subalpine Zwergstrauchheide. Es vereinigen sich Zwerg- und Kriechsträucher, hemikryptophile und geophile Stauden, Deckenmoose und Strauchflechten. Auf kahlen Flyschblöcken finden wir hie und da petrophile Rasen- und Polstermoose und Schorfflechten. Die Arten stehen meistens im Verhältnis von gleich-ungleichartigen Kommensalen zueinander. Daneben zeigen sich auch parasitische (Exobasidium Rhododendri auf Rhododendron ferrugineum) und mutualistische Verhältnisse (endotrophe Mykorrhiza bei allen Ericaceen).

Die Zwergstrauchbestände: Der Umstand, dass häufig alle Vaccinien und Calluna zusammen mit Rhododendron ferrugineum angetroffen werden und dass Rhododendron ferrugineum weitaus am häufigsten dominiert, zwingt, sie alle einem einzigen Hauptverein, dem Rhodoretum ferruginei, einzuordnen. Vaccinietum Myrtilli, Vaccinietum uliginosi und Callunetum sind dessen Nebenvereine. Das Rhodoretum ferruginei zeigt Vorliebe für feuchte, windgeschützte Standorte; an trockenen Windecken dagegen findet sich meistens das Vaccinietum uliginosi.

Rhodoretum ferruginei: Bestand am Marchstein, 1850 m, N.-Exposition. Juniperus communis var. montana 1—2, Calluna vulgaris 2, Rhododendron ferrugineum 4, Vaccinium Myrtillus 2, Vaccinium uliginosum 2, Vaccinium Vitis idaea 1, Loiseleuria procumbens 1, dazu diverse Stauden aus dem Nardetum, aber nur eingestreut.

Vaccinietum Myrtilli: Bestand am Marchstein 1800 m, W.-Exposition. Rhododendron ferrugineum 4, Vaccinium Vitis idaea 2, Vaccinium Myrtillus 5, Vaccinium uliginosum 3, dazu diverse Stauden aus dem Nardetum.

Vaccinietum uliginosi: Bestand am Marchstein 2000 m, Windecke, Nord-Exposition. Loiseleuria procumbens 1, Vaccinium Vitis idaea 2, Vaccinium uliginosum 3, Calluna vulgaris 2, dazu diverse Stauden aus dem Nardetum.

Callunetum: Bestand am Westhang gegen Englen 1800 m, stark insoliert. Juniperus communis var. montana 3, Vaccinium Vitis idaea 1, Vaccinium uliginosum 3, Calluna vulgaris 3, dazu diverse Stauden aus dem Nardetum.

Das in den untern Alpgebieten vorherrschende Rhodoretum wird bei zunehmender Meereshöhe spärlicher; Rhododendron ferrugineum zieht sich mehr und mehr in windgeschützte Depressionen und in den Windschatten von Felsblöcken zurück. Dafür gewinnt das Vaccinietum uliginosi die Oberhand. Noch höher klingt das Zwerggesträuch in einen Teppich von Loiseleuria procumbens aus; es ist ja diese Art infolge ihres

Spalierwuchses vorzüglich geeignet, den Stürmen des Hochgebirges zu trotzen und das Erdreich zu verankern.

Wertvoll für die Feststellung der Standortsansprüche der einzelnen Zwergsträucher ist das Studium der Höckerlandschaft auf Valtnov. Beim Begehen des Kammes zwischen P. 1836 m und P. 1992 m haben wir dazu reichlich Gelegenheit. Die Bodenoberfläche weist zahlreiche Erhebungen — sie mögen als Heidbülten bezeichnet werden — auf. Deren Oberfläche ist trockener als diejenige der Tälchen; diese Differenz veranlasst Mosaikbildung. Die Höcker werden meistens von Loiseleuria procumbens, Vaccinium Vitis idaea und Vaccinium uliginosum, die Tälchen dagegen von Rhododendron ferrugineum und Vaccinium Myrtillus besiedelt. Die Bildung dieser Heidbülten ist zum grossen Teile auf die hohe Luftfeuchtigkeit zurückzuführen; im Schutze von Juniperus communis var. montana bilden sich mächtige Sphagnumkissen — häufig ist Sphagnum Girgensohnii —, die nach und nach vertorfen, austrocknen und so zum Standort von Heidepflanzen werden. Es lassen sich verschiedene Stadien der Entwicklung beobachten. Steine und Viehtritte können Veranlassung zu analogen Bildungen geben; Regelation und Schmelzwasserabfluss erhöhen die Gegensätze. Über analoge Bildungen im Küstengebiet Westgrönlands schreibt Rikli (1909, pag. 204 und 205): „Die Miniaturhügelchen auf der Südseite des Nordfjordes sind das ausschliessliche Ergebnis vegetativer Tätigkeit. Das ist weitaus der interessanteste und häufigste Fall der Höckerbildung. Die meisten vollständig getrennten Hügelchen lassen zwischen sich die nackte grobkiesige oder selbst geröllartige Unterlage frei. Ihre Besiedelung ist an keine bestimmte Bodenart gebunden; man trifft sie sowohl auf Sumpfboden in der Nähe von Seen und Flussufern, als auch auf trockenen Geröllfluren an; an der Aussenküste habe ich sie sogar wiederholt auf dem anstehenden Gneiss der Roches moutonnées gesehen. Diese Höcker haben keinen Steinkern; sie bestehen grösstenteils aus einer Mullerde, aufgebaut aus feinen Erdpartikelchen und vermoderten Pflanzenresten. Die Oberfläche dagegen wird von einer geschlossenen, lebenden Vegetationsdecke gebildet. Erreichen die Höcker grössere Dimensionen, so gewähren sie aus einiger Entfernung ganz den Eindruck einer lagernden Schafherde."

Die Stauden-Kraut-Bestände: Wo in der Zwergstrauchschicht Lücken klaffen, behauptet die Wiese das Feld. Es herrscht das Nardetum vor.

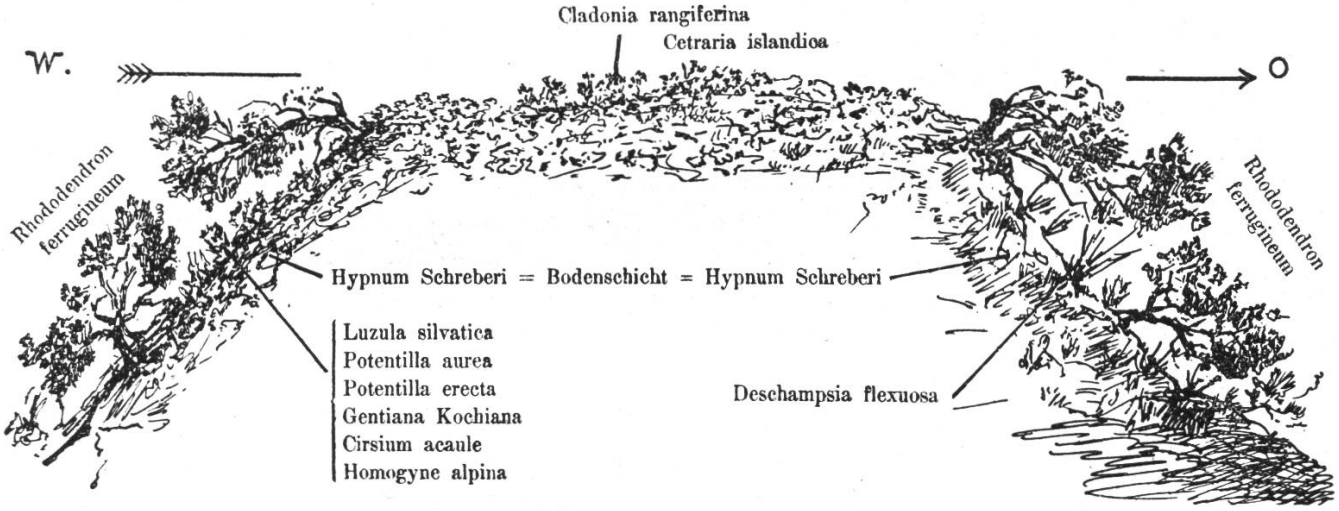
Nardetum: Bestand am Marchstein 1800 m, N.-Exposition.

Lycopodium Selago 1	Soldanella alpina 1
Lycopodium alpinum 1	Gentiana Kochiana 2
Selaginella selaginoides 1	Euphrasia minima 1
Anthoxanthum odoratum 2	Plantago alpina 1
Agrostis rupestris 1	Phyteuma betonicifolium 1
Calamagrostis varia 0—1	Campanula barbata 2
Deschampsia flexuosa 2	Campanula Scheuchzeri 1
Poa alpina 1	Antennaria dioeca 1—2
Festuca rubra 1	Chrysanthemum alpinum 1
Nardus stricta 2—4	Homogyne alpina 1
Carex pallescens 0—1	Arnica montana 3

Luzula silvatica 1	Leontodon hispidus 1
Luzula sudetica 1	Leontodon pyrenaicus 1
Polygonum viviparum 1	Crepis aurea 1
Potentilla aurea 1	Hieracium Pilosella 1
Potentilla erecta 1	Hieracium Auricula 1
Trifolium pratense 1	Hieracium villosum 1
Trifolium repens var. alpinum 1	Dazu wenig Zwergsträucher, insbesondere Calluna vulgaris.

Das Nardetum erfährt mannigfache Modifikationen. An Stellen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit kommt meistens Plantago alpina zur Dominanz. Solche Plantago alpina-reiche Nardeta treffen wir hauptsächlich in den Tälchen zwischen den Heidbülten und in Schneelagerdepressionen. In einer flachen, nördlich exponierten Mulde fand ich einen Teppich von Polytrichum sexangulare; dieser war in Menge mit Plantago alpina bestanden; vereinzelt gediehen Luzula spadicea, Viola palustris und Soldanella pusilla. In Viehtritten, welche als Wasserreservoirs fungieren, sind Deschampsia caespitosa, Carex leporina und Carex pallescens zu Hause. An Steilhängen zeigen sich Anklänge an das Semperviretum; an Windecken dagegen werden die empfindlichen Glieder des Nardetums durch Elemente des Elynetums abgelöst. Mit zunehmender Meereshöhe verliert das Nardetum an Boden und das Elynetum tritt an seine Stelle.

Die Moos- und Strauchflechtenbestände: Wo die Zwergstrauchschicht den Boden in dichtem Schlusse bedeckt, da bleibt für die hemikryptophilen und geophilen Phanerogamen wenig Raum. Dafür kann sich hier eine Bodenschicht von Laubmoosen behaupten. Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens und Hylocomium triquetrum bilden einen hellgrünen, schwach



Ansicht einer angeschliffenen Heidbülte.

glänzenden Bodenüberzug, der stellenweise durch Polytrichum alpinum, Polytrichum formosum und Polytrichum juniperinum eine dunkle Nüanzierung erhält. Wo jedoch das Nardetum den Boden bedeckt, da bleibt für diese Moose nur wenig Raum. Eine andere Gruppe von Moosen besiedelt die Flyschblöcke, die da und dort zu treffen sind; es sind hier hauptsächlich Raco-

mitrium sudeticum, Dicranoweisia crispula, Lescuraea saxicola und Ptychodium plicatum zu nennen. Die Flechten sind in erster Linie durch Cladonia rangiferina, Cladonia verticillata var. cervicornis, Cetraria islandica und Thamnolia vermicularis vertreten. Sie besiedeln mit Vorliebe nackte Erdstellen. Solche sind häufig auf der Ober- und Westseite der Bülten. Die Erdblössen sind zurückzuführen auf winterliches Schneegebläse. Der Weststurm treibt Eiskristalle über die Heide; diese wirken abschleifend auf die Erhöhungen und die Phanerogamen fallen ihnen zum Opfer. Die kompakteren Flechten dagegen können ihnen widerstehen.

Beim Vergleich der beschriebenen Heide mit solchen in Skandinavien ergibt sich z. T. enge Übereinstimmung. Diese wächst mit der Abnahme der Höhe der phylogenetischen Stellung der betreffenden Arten. Für Flechten und Moose ergibt sich oft beinahe Identität.

III. Wiesen, Wiesenmoore und Hochmoore.

1. bis 5.:

In den Formationen 1—5 (Hochstaudenfluren, Matten, Weiden, Wildwiesen und Schneetälchen) spielt der betreffende Hauptverein jeweils eine so dominierende Rolle, dass ich auf die Besprechung der Siedlungen als solcher verzichte, dagegen im Abschnitt über „Oekologische Klassifikation" bei Besprechung der Vereine einige Siedlungseigenschaften (begleitende Moose und Flechten, jahreszeitlich komplementäre Vereine etc.) erwähne.

6. Wiesenmoore.

Bei einem Gang auf der Strasse Mels-Weisstannen muss die grosse Häufigkeit der Hängemoore auffallen. Diese stehen unter dem Einflusse von Quellen. Vom Flachmoor, das wir hauptsächlich in der subalpinen und alpinen Stufe antreffen, unterscheiden sie sich durch bewegtes und nährstoffreicheres Wasser. Pflanzenphysiognomisch zeigt sich grosse Übereinstimmung, weshalb die beiden in die Formation der Wiesenmoore vereint und als solche den Hochmooren gegenübergestellt werden. Die phanerogame Vegetation ist meistens ein geschlossenes Caricetum und steht somit in scharfem Gegensatz zu derjenigen der Hochmoore, welche meist von einem ziemlich lockeren Callunetum, Vaginetum oder Caespitoso-Trichophoretum gebildet wird. Die Moosvegetation der Wiesenmoore ist meist ein Hypnetum (Hypnum im weitern Sinne), diejenige der Hochmoore dagegen ein Sphagnetum, das, der lockern Feldschicht wegen, stark physiognomischen Anteil nimmt.

Carex inflata-Equisetum palustre-Wiesenmoor bei Weisstannen 1000 m.

Die untersten Teile der Talhänge sind stellenweise von Mooren bedeckt. Oft zeigen diese Wellenform. Es ist dies eine Folge der Wassererosion. Da die Depressionen mehr Feuchtigkeit enthalten, als die trennenden Rücken, alternieren Bestände mit verschiedenen Ansprüchen miteinander. Auf den erhöhten Stellen gedeiht ein Parvocaricetum, während die Tälchen mehr von einem Magnocaricetum besiedelt werden. Letzteres erreicht optimale Entwicklung in den Gräben, in welchen das Moorwasser sich sammelt und abfliesst; hier treffen wir oft eine fast undurchdringliche, 50—80 cm hohe Feldschicht, in welcher Carex paniculata, Carex elata,

Carex flacca und Carex inflata dominieren, während Glyceria plicata, Juncus inflexus und Scirpus silvaticus herdenweise beigemengt erscheinen. Das Parvocaricetum, das oft rein, oft auch zwischen den mächtigen Horsten des Magnocaricetums herrscht, enthält Equisetum maximum 2, Equisetum palustre 4, Agrostis alba 2, Deschampsia caespitosa 1, Molinia coerulea 3, Briza media 1, Eriophorum latifolium 2, Blysmus compressus 3, Carex Davalliana 2, Carex fusca 2, Carex panicea 1—2, Carex flava 2, Carex flacca 2, Juncus alpinus 3, Tofieldia calyculata 1, Orchis maculatus 1, Gymnadenia conopsea 1, Helleborine palustris 1—2, Caltha palustris 2, Ranunculus acer 1, Parnassia palustris 1—2, Potentilla erecta 2, Trifolium pratense 1, Lotus corniculatus 1, Vicia Cracca 1, Lythrum Salicaria 1, Primula farinosa 2, Gentiana asclepiadea 1, Rhinanthus Alectorolophus ssp. medius 1, Euphrasia montana 1, Pinguicula vulgaris 2, Succisa pratensis 1, Bellidiastrum Michelii 1, Cirsium oleraceum 1 und Crepis paludosa 1. An etwas erhöhten Stellen ist Eriophorum latifolium reichlicher; dies zeigt sich besonders deutlich im Juli, wenn die schimmernden Fruchtperrücken das Bild beleben. Auch Carex fusca scheint an solchen Standorten besser gedeihen zu können. (Scheut es wohl das kalkreiche, bewegte Wasser?) Am Rande der Bächlein findet sich stets Saxifraga aizoides. Der Boden wird von einer geschlossenen Moosschicht bedeckt; es sind häufig Bryum pseudotriquetrum, Catharinea undulata, Campylium protensum, Drepanocladus intermedius, Ctenidium molluscum, Acrocladium cuspidatum und Hylocomium squarrosum. Am Rande der Gräben finden sich die hellgrünen Polster von Philonotis calcarea und die goldgelben Kissen von Cratoneuron commutatum.

Carex inflata-Carex fusca-Wiesenmoor auf Valtnov 1800 m.

Es liegt zwischen dem Hauptsäss Valtnov und dem Gamsli. An ziemlich stark berieselten Stellen herrscht ein Juncus alpinus-reiches Equisetetum palustris; dieses besteht aus Selaginella selaginoides 1, Equisetum palustre 3, Eriophorum angustifolium 2, Blysmus compressus 2, Eleocharis pauciflora 3, Carex fusca 1, Carex flava 2, Carex inflata 1, Juncus triglumis 1, Juncus alpinus 4, Tofieldia calyculata 1, Allium Schoenoprasum 2, Orchis latifolius 2, Salix arbuscula var. Waldsteiniana 1, Caltha palustris 2, Potentilla erecta 4, Lotus corniculatus 1, Epilobium alsinifolium 1, Primula farinosa 1, Gentiana bavarica 1, Bartsia alpina 1 und Bellidiastrum Michelii 1. An stark benetzten Stellen erreicht Carex inflata die Häufigkeitszahl 4. Wo dagegen der Standort der Wasserströmung wenig ausgesetzt ist, breitet sich Carex fusca aus. Im ganzen haben wir hier ähnliche Zusammensetzung wie in der montanen Stufe; nur Juncus triglumis, Salix arbuscula var. Waldsteiniana und Epilobium alsinifolium erinnern an hohe Lage. Der Moosteppich besteht vorwiegend aus Cratoneuron falcatum.

Eine fast analoge Zusammensetzung zeigt ein Hängemoor auf Fooalp 1950 m; nur fehlt auf dieser Höhe Equisetum palustre.

Carex frigida-Wiesenmoor an Bachböschungen auf Valtnov 1600 m.

Diese Böschungen sind meistens sehr nass und die Vegetation ist daher hydrophil. Der Boden ist steinig oder lehmig; Rutschungen sind häufig und eine geschlossene Moosdecke fehlt. Bezeichnend für solche

Standorte sind Carex leporina, Carex frigida und Carex ferruginea. Besonders die beiden letzteren bedecken feuchte Runsenhänge oft auf weite Strecken. Häufig finden sich hier Weidenarten ein, so in erster Linie Salix arbuscula var. Waldsteiniana und, etwas seltener, Salix hastata. Von anderen Arten sind zu nennen: Deschampsia caespitosa 2, Carex Davalliana 1, Carex paniculata 1, Carex flacca 2, Juncus alpinus 1, Tofieldia calyculata 1, Orchis maculatus 1, Gymnadenia conopsea 1, Caltha palustris 2, Parnassia palustris 1, Potentilla erecta 1, Gentiana asclepiadea 1, Pinguicula vulgaris 1, Bellidiastrum Michelii 1, Tussilago Farfara 1 und Crepis paludosa 1. An Stellen, wo die phanerogame Vegetation licht ist, erkennen wir die gelbgrünen Polster von Ctenidium molluscum und Cratoneuron commutatum.

Etwas tiefer fand ich an ähnlichen Standorten Festuca pulchella 3, Carex ferruginea 7, Salix arbuscula var. Waldsteiniana 1, Thesium alpinum 2, Lotus corniculatus 1, Phaca frigida 1, Hedysarum Hedysaroides 1, Potentilla erecta 1, Pedicularis foliosa 1, Rhinanthus Alectorolophus 1, Phyteuma orbiculare 1 und Bellidiastrum Michelii 2, zusammen mit Philonotis calcarea und Cratoneuron commutatum.

Equisetum palustre-Wiesenmoor bei Gamelga 750 m.

Es bedeckt den Boden eines Isoklinaltälchens ob Flums. Es werden auch hier die nassesten Partien vorwiegend von einem Magnocaricetum, die trockenern dagegen mehr von einem Parvocaricetum beherrscht. An nassen Stellen finden sich in dichtem Schlusse Equisetum palustre 4, Carex elata 8, Eriophorum latifolium 1, Orchis masculus 1, Lychnis Flos cuculi 1, Caltha palustris 1, Filipendula Ulmaria 1, Lysimachia vulgaris 1 und Menyanthes trifoliata 2. An trockeneren Stellen lichtet sich der Bestand der hohen Arten. Menyanthes trifoliata verschwindet, Carex elata wird spärlicher; Eriophorum latifolium und Filipendula Ulmaria werden relativ häufig. Als weitere Komponenten treten hier auf Carex Davalliana 2, Carex echinata 1, Carex panicea 2, Carex flava 2, Veratrum album 1, Potentilla erecta 2, Lotus corniculatus 2, Primula farinosa 1, Pedicularis palustris 1, Galium palustre 1, Valeriana dioeca 1 und Succisa pratensis 1. Aus dem Moosteppich sammelte ich Mnium Seligeri, Philonotis fontana, Campylium stellatum, Drepanocladus intermedius, Acrocladium cuspidatum und Climacium dendroides.

Carex fusca-Trichophorum caespitosum-Wiesenmoor auf Lauialp 1900 m.

Wir finden auf Lauialp zwei ausgesprochene Moortypen, ein Carex fusca-Wiesenmoor an den feuchtesten und ein Trichophorum caespitosum-Wiesenmoor an etwas trockeneren Stellen. Die Feldschicht des erstern besteht aus Equisetum palustre 1, Trichophorum caespitosum 1, Eriophorum angustifolium 1, Carex fusca 8, Allium Schoenoprasum 1, Caltha palustris 1, Potentilla erecta 1 und Menyanthes trifoliata 3. An der Bildung der geschlossenen Bodenschicht beteiligen sich hauptsächlich Drepanocladus intermedius und Calliergon stramineum. In der nassesten Zone, welche durch die Ablaufdepression bestimmt wird, findet sich ein dichter Bestand

von Deschampsia caespitosa, Carex frigida, Juncus filiformis, Allium Schoenoprasum, Caltha palustris und Ranunculus aconitifolius. Das Trichophorum caespitosum-Wiesenmoor findet sich an etwas erhöhten Stellen. Von phanerogamen Besiedlern sind zu nennen: Anthoxanthum odoratum 1, Molinia coerulea 1, Eriophorum Scheuchzeri 1, Eriophorum angustifolium 2, Trichophorum caespitosum 7, Carex echinata 2, Carex fusca 2, Carex frigida 1, Carex magellanica 2, Carex flava 2, Allium Schoenoprasum 1—2, Orchis latifolius 1, Potentilla erecta 2, Epilobium alpinum 1, Bartsia alpina 1 und Willemetia stipitata 2. Die Bodenschicht wird wiederum vorwiegend von Laubmoosen gebildet; vereinzelt finden sich Sphagnum-Kissen vor.

Es hat den Anschein, als ob das Trichophorum caespitosum-Wiesenmoor sich durch Progression aus dem Carex fusca-Wiesenmoor heraus entwickelt hätte und durch Transgression in Zukunft an Umfang gewinnen würde. Denn es ist leicht denkbar, dass durch sukzessive Erhöhung gewisse Teile der Bodenoberfläche der leichten Grundwasserströmung entzogen werden; die Folge ist Nährstoffarmut, und die Bedingungen zur Ansiedlung von Trichophorum caespitosum sind gegeben.

Eriophorum Scheuchzeri-Wiesenmoor auf Alp Vans 2100 m (siehe Bild 5).

In einem flachen Tälchen sammelt sich Schnee- und Quellwasser. In dem seichten Gewässer bildet sich eine Bülte, welche durch Verlandung nach und nach an Umfang gewinnt. In der eigentlichen Verlandungszone, zum Teil von Wasser überdeckt, finden wir einen Moosteppich, bestehend aus Philonotis fontana und Drepanocladus exannulatus var. orthophyllum und darin viel Eriophorum Scheuchzeri und Trichophorum caespitosum. Gegen das Innere der Bülte mengt sich Carex fusca bei. Daneben erkennen wir hier zahlreiche Arten aus dem Salicetum herbaceae resp. Polytrichetum sexangularis.

Die Korrelationen zwischen Eriophorum Scheuchzeri und Philonotis fontana scheinen ziemlich enge zu sein. Auf versumpftem Terrain auf Haibützli (2344 m) und Laui (2100 m) fand ich stellenweise fast ausschliesslich die beiden Arten (auf Haibützli Philonotis fontana var. adpressa).

7. Hochmoore.

Das Trichophorum caespitosum-Hochmoor am Kapfeberg 1050 m (siehe Bild 7).

Am Südwesthange des Seeztales, zwischen Weisstannen- und Schilsbachtal, finden sich zahlreiche zum Haupttal parallel streichende Isoklinaltälchen. Diese Hohlformen beherbergen in der montanen Stufe mehrfach Flach- und Hochmoore.

Die Terrainsenke des Kapfeberges findet sich an der Stelle eines diluvialen Tallaufes, dessen westwärts gelegener Ausgang durch Moränen verstopft wurde. Postglazial wurde der Flusslauf abgelenkt und das Tal ausser Funktion gesetzt. In der Depression bildete sich, begünstigt durch die vom Rheingletscher stammende lehmige Grundmoräne, das Moor. Dass an dieser Stelle sich ein Hochmoor bilden konnte, ist eine Folge der physio-

graphischen und klimatischen Verhältnisse. Denn einerseits war der Zutritt von mineralreichem Wasser stellenweise ausgeschlossen, anderseits stand stets genügend atmosphärische Feuchtigkeit zur Verfügung; so konnten sich Hochmoorsphagneen wohl ansiedeln.

Es möge die Darstellung einer Beobachtung folgen, welche etwas Licht in die Korrelationen zwischen Standort und Vegetation zu werfen vermag. Im obersten Hochmoor-Abschnitt bei Herrenschwinne finden wir die Decke der lebenden Sphagneen vielfach unterbrochen durch Partien, wo der nackte Torfboden zutage tritt. Auf der Sphagnumdecke erkennen wir charakteristische Hochmoorbesiedelung: Trichophorum caespitosum 7, Drosera rotundifolia 1, Drosera anglica 2—3, Drosera obovata 1, Potentilla erecta 1, Vaccinium Myrtillus 1, Oxycoccus quadripetalus 1 und Calluna vulgaris 1. Die nackten Torfstellen sind ausgezeichnet durch Lycopodium inundatum 5, Scheuchzeria palustris 3, Trichophorum caespitosum 1 und Carex limosa 0—3; es lässt sich also Zwischenmoorcharakter feststellen. Wieder andere Partien weisen Flachmoorvegetation auf; über einer Moosdecke von Hypnum stellatum gedeihen Trichophorum alpinum, Eleocharis pauciflora und Carex spec. Woher diese Separation? Es zeigt sich, dass die Standorte der Flach- und Zwischenmoorrasen an die Rinnen des vom Berghang herunterrieselnden Wassers gebunden sind. Es ist anzunehmen, dass die im Frühjahr äusserst lang andauernde Schneedecke starke Auslaugung des Bodens, das Rieselwasser während der Aperzeit jedoch wieder eine mit der Entfernung von der Rinne abnehmende Nährstoffbereicherung bedinge.

Die Lebensgemeinschaft der Hochmoorvegetation wird in erster Linie von Zwergsträuchern, Hemikryptophyten, Laubmoosen und Torfmoosen gebildet; geringer ist der Anteil an Flechten und Sträuchern (von letztern Salix aurita, Betula tomentosa, Frangula Alnus und Pinus montana var. uncinata).

Im Hochmoor lassen sich fünf Standortstufen unterscheiden: die Trockenbülte, die Feuchtbülte, die Moorfläche, die Feuchtdepression und die Wasserschlenke. Die Übergänge von Kulminationen in Depressionen sind nicht scharf, so dass das Terrain leicht gewellt erscheint.

Die Trockenbülten sind ausgezeichnet durch eine Decke von Hypnum Schreberi; beigemengt sind meistens Polytrichum juniperinum, Hylocomium splendens und Sphagnum medium. Oft findet sich Cladonia rangiferina vor. Von Gefässpflanzen der Feldschicht sind zu nennen: Molinia coerulea, Potentilla erecta, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis idaea und Calluna vulgaris. Betula tomentosa, Salix aurita, Frangula Alnus oder Pinus montana var. uncinata krönen den Bültengipfel.

Die Feuchtbülten werden beherrscht von Polytrichum strictum; eingestreut finden sich Aulacomnium palustre und Sphagnum medium vor. Die Polster von Polytrichum strictum verleihen der Landschaft einen eigenartig intermittierenden, bräunlichen Schimmer. Die vasculäre Vegetation ist untypisch; wir treffen in der Regel Elemente aus dem Caespitoso-Trichophoretum (siehe nächsten Abschnitt).

Der weitaus grösste Abschnitt wird von der Moorfläche eingenommen. Die Moosschicht besteht in der Regel aus einem Gemenge von Sphagnum medium 10, Sphagnum recurvum 2—3 und Sphagnum cymbifolium 1. Diese Decke trägt einen Rasen von Gefässpflanzen, welche zusammen das Caespitoso-Trichophoretum resp. das Vagineto-Eriophoretum bilden. Das erstere setzt sich zusammen aus Molinia coerulea 1, Eriophorum vaginatum 2, Eriophorum angustifolium 1, Trichophorum caespitosum 6, Trichophorum alpinum 2, Potentilla erecta 2, Drosera rotundifolia 2, Andromeda poliifolia 1, Vaccinium Myrtillus 1, Vaccinium Vitis idaea 1, Vaccinium uliginosum 1, Oxycoccus quadripetalus 1 und Calluna vulgaris 1.

Vorherrschen von Eriophorum vaginatum gab Veranlassung zur Aufstellung des obgenannten Nebenvereins.

Die Feuchtdepression zeigt eine Moosschicht von Sphagnum recurvum, Sphagnum subsecundum und Calliergon stramineum. Darauf gedeihen zahlreiche Carex-Arten, so Carex canescens, Carex limosa, Carex echinata, Carex lasiocarpa und Carex inflata. Stellenweise fand ich Agrostis canina und Scheuchzeria palustris.

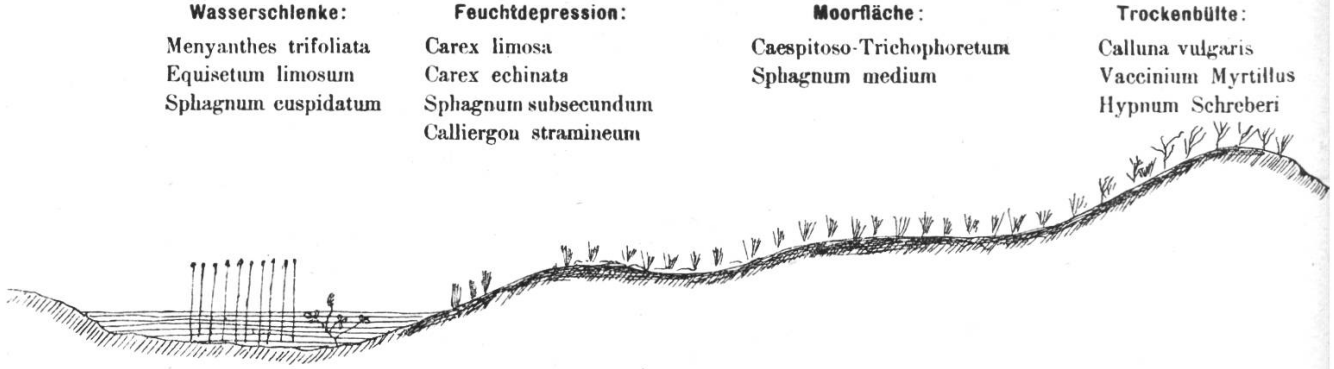
Die Wasserschlenke ist reich an Sphagnum cuspidatum. Daneben sind häufig Lycopodium inundatum, Equisetum limosum, Carex canescens, Carex inflata und Menyanthes trifoliata. Früh stellte in einem Torfgraben Rhynchospora alba fest.

Ich betrachte es als durch die vorstehenden Skizzen erwiesen, dass die Fünfgliederung des Hochmoores nicht auf rein äusserlichen, topographischen Momenten beruht, sondern durch eine scharfe floristische Separation gerechtfertigt ist. Die Korrelationen zwischen Topographie und Vegetation mögen in folgender Tabelle nochmals kurz zusammengefasst werden.

Standort:	*Charakterisierende Arten:*	
	Gefässpflanzen:	Laub- resp. Torfmoose:
Trockenbülte . .	Calluna vulgaris Vaccinium Myrtillus	Hypnum Schreberi
Feuchtbülte . . .		Polytrichum strictum Aulacomnium palustre
Moorfläche . . .	Andromeda poliifolia Oxycoccus quadripetalus Trichophorum caespitosum	Sphagnum medium Sphagnum cymbifolium
Feuchtdepression .	Carex limosa Carex echinata	Sphagnum subsecundum Calliergon stramineum
Wasserschlenke .	Menyanthes trifoliata Equisetum limosum	Sphagnum cuspidatum

Es wäre nun zu erwarten, dass beim Übergang von extrem nassen zu extrem trockenen Stellen die aufgestellte Reihe von Standorten und Besiedelungsgruppen sich stets lückenlos vorfinden sollte. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Sehr oft erscheint z. B. die Phase der Feuchtbülte verwischt, und Polytrichum strictum fehlt in der Reihe.

Schematisches Besiedelungsprofil.



Das, was wir bisher als Stufe aufführten, könnte dennoch mit gleichem Rechte als Phase bezeichnet werden. Damit ist ausgesprochen, dass die Reihe Trockenbülte, Feuchtbülte, Moorfläche, Feuchtdepression und Wasserschlenke nicht nur ein Bild der Koexistenz von verschiedenen Faktorenkomplexen, sondern den Abriss der Entwicklung des Moores in einer bestimmten Zeit darstellt. Aus feuchten Stadien gehen nach und nach trockenere hervor.

Es ist jedoch auch der inverse Vorgang nachgewiesen, so bei der Schlenkenbildung. Es können Algen durch Luftabschluss lokal die Sphagneen abtöten und so den weitern Aufbau der Moosdecke hemmen, während in der Umgebung deren Wachstum ungestört sich fortsetzt. So entsteht eine Depression.

Die Torfschicht im Hochmoor Kapfeberg weist eine Dicke von 0—10 m auf (lt. geologischem Bericht über die projektierte Stauanlage bei Kapfeberg ob Mels von C. Schmidt, H. Preiswerk und Chr. Tarnuzzer, 1918). Früh, der gelegentlich einer Exkursion das Gebiet durchstreifte und den Torf einer näheren Untersuchung unterzog, schreibt 1904: „Dieser ist Hochmoortorf, 0,3—1,5 m mächtig und nach seinen wesentlichen Komponenten ein Sphagneto-Eriophoreto-Scheuchzerietum, an einer Stelle in dieser Form direkt über Verrucano beobachtet. Eine Probe zeigte unter dem Mikroskop einen Fasertorf aus Scheuchzeria palustris, Eriophorum vaginatum mit halb humifizierten Stengelchen und Blättchen von Sphagnum cuspidatum und Sphagnum cymbifolium Ehrh., sowie wenig Vaccinien und in deren Begleitung Mykorrhizafäden. Eingestreut ziemlich viel Sporen von Sphagneen, Pollen von Alnus, Betula, Pinus, Picea, Tilia, Mückenskelette und ziemlich viel Mineralsplitter, unter welchen die mit Rutilnädelchen erfüllten und Mikrokristalle des Rheinerratikums nicht selten waren."

Vor zirka 50 Jahren wurde das Kapferied, das Eigentum der Ortsgemeinde Mels war, ausgebeutet. Noch heute sind die Stiche deutlich erkennbar. Über den Nutzungsmodus schreibt M. Wachter (1864): „Die Benützung dieses Torflagers findet in der Art statt, dass jedem Bürger, der sich dafür anmeldet, alljährlich ein Stück desselben von 1—2 Ruthen Oberfläche zur Ausbeute abgegeben wird. worin auf gewöhnliche, freilich nicht immer ganz regelrechte Weise verfahren wird. Die getrockneten

Turben werden in sogenannten Torfhütten untergebracht; die Abfuhr findet zur Winterszeit auf Schlitten statt."

Es mag hier noch mit einigen Worten des Waldmoores südlich von Turbenried gedacht werden (siehe Bild 8). Es bietet sich uns hier das Bild der Vermoorung eines Mischwaldes von Fichten, Föhren und Buchen.

Im Schatten von Sträuchern und Bäumen finden Sphagneen günstige Existenzbedingungen; es bilden sich einige Sphagnumbülten, die sich allmählich vergrössern und so einer gegenseitigen Verschmelzung entgegengehen. Auf den Bülten gedeihen Majanthemum bifolium, Andromeda polifolia, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis idaea, Calluna vulgaris und Valeriana dioeca. Die Torfmoospolster wirken auf ihre Umgebung versumpfend ein. Wo kein Sphagnumrasen den Boden bedeckt, treffen wir Flachmoorarten: Hypnum stellatum bildet den Grundteppich; darauf gedeihen Trichophorum caespitosum 6, Trichophorum alpinum 5, Carex fusca 1, Drosera rotundifolia 1, Potentilla erecta 1—2, Primula farinosa 1 und Pinguicula vulgaris 1. Von Sträuchern sind Salix caprea, Salix aurita, Sorbus Aria und Frangula Alnus zu nennen.

IV. Gesteinsfluren.

In allen Höhenlagen gibt es Gebiete, wo ein Lager von mehr oder weniger groben Gesteinstrümmern eine geschlossene Gefässpflanzendecke nicht aufkommen lässt. Es kann die Eigenart des Standortes bedingt sein durch einmalige katastrophale Beeinflussung des Bodens; in relativ kurzer Zeit werden hier andere Verhältnisse anzutreffen sein; wir haben es mit der Entwicklungsphase einer kurzfristigen biotischen Sukzession, einer offenen Wanderformation, zu tun. Häufiger jedoch sind die dauernd offenen Bestände; unter dem Einflusse von stets wiederkehrenden störenden Faktoren, wie Block-, Schutt-, Wasser- und Luftbewegung und langer Schneebedeckung, wird der Vegetationsschluss verhindert. Die Ursachen, welche das Stadium der Trümmerflur stabilisieren, werden allerdings geringfügiger Momente wegen oft aufgehoben; infolgedessen gelangt eine Sukzession in Fluss, und so treffen wir auf eng begrenztem Lokal häufig ein Mosaik von Entwicklungsphasen von der offenen bis zur geschlossenen Formation. „Gemeinsam mit den andern Schuttböden sind die Geröllhalden durch die Diskontinuität der wurzelbaren Erde gekennzeichnet" (Hess 1909, pag. 9). Sand und Erde liegen in den gröbern Trümmerstätten nicht an der Oberfläche, sondern, in kleine Häufchen verteilt, erst in einer gewissen Tiefe; die Steinluftschicht trennt sie von der freien Luft. Der Gehalt an Feinerde ist abhängig vom Stande der Verwitterung und vom Gestein. Er ist im allgemeinen gering und es ist somit der Konkurrenzkampf im Wurzelreiche massgebend für die Dichte der Vegetation (Gesetz des Minimums).

Eine weitere Eigentümlichkeit der Trümmerstätten ist die Beweglichkeit des Substrates und der stützenden Blockschicht. Reine Substratverschiebungen sind auf Wasserströmung zurückzuführen; es fallen ihnen häufig Keimpflänzchen zum Opfer (Hess 1907). Eine grössere Gefahr bildet

die Labilität der Blockschicht; die stürzenden resp. gleitenden Trümmer verschütten oder verletzen die Pflanze. Nach der Art, wie die Schuttpflanzen in ihrem Wachstum dynamischen Gefahren zu begegnen suchen, unterscheidet Schröter Schuttwanderer, Schuttstrecker, Schuttüberkriecher, Schuttdecker und Schuttstauer.

Grosse Mannigfaltigkeit auf engbegrenztem Gebiete herrscht in den Feuchtigkeitsverhältnissen. Am schärfsten tritt diese Tatsache auf südlich exponierten, grobschuttigen Trümmerhalden hervor. Direkte und indirekte Insolation, starker Wind und in hohen Lagen geringe Luftdichte bewirken starke Evaporation auf der Oberfläche der Trümmerstätten, und exponierte Exochomophyten und Lithophyten sind somit starker Austrocknung ausgesetzt. Anders jedoch liegen die Verhältnisse zwischen und unter den Trümmern. Die dort lagernde Wurzelerde ist vor Wasserverlust geschützt; die Luft in den toten Kammern ist relativ feucht. Kein Wunder daher, dass an solchen Standorten eine Reihe von feuchtigkeitsliebenden Arten gedeihen. So findet sich auf engem Raume ein Mosaik von verschiedenen Standorten, und die Mannigfaltigkeit in der floristischen Besiedelung einer Trümmerstätte erscheint somit nicht nur als Folge ähnlicher Standortsansprüche mehrerer Arten, sondern als solche der Koexistenz verschiedenartiger Komplexe oekologischer Faktoren.

In die Besiedelung der Trümmerstätten teilen sich Zellenpflanzen und Gefässpflanzen und zwar so, dass erstere als Litho- und Chomophyten, letztere ausschliesslich als Chomophyten erscheinen.

Auch auf dem anstehenden Fels herrscht oft grosse Mannigfaltigkeit. Wir treffen hier häufig Arten aus Wald, Heide, Wiese und Trümmerflur. Bei genauerem Zusehen lässt sich auf Vorsprüngen und in Ecken meist ein bedeutendes Quantum von Feinerde feststellen. Kein Wunder daher, dass an solchem Standort z. B. Rhododendron ferrugineum gut gedeihen kann; findet es doch neben genügend Erde die erforderliche Feuchtigkeit und oft Windschutz! Der Felsenstandort bietet somit in vielen Fällen ein Plus an günstigen Faktoren. Aus diesem Grunde gehen viele Elemente geschlossener Formationen nach oben in die Felsflur über; es lässt sich eine Flucht auf den anstehenden Fels erkennen (J. Braun 1913, pag. 136).

Neben den anspruchsvollen Arten gedeihen hier solche, die mit einem Minimum von Feinerde vorlieb nehmen. Dies sind die Felsenpflanzen i. e. S. Es sind diejenigen Arten, die „ausschliesslich oder beinahe ausschliesslich an Felswänden oder grösseren Blöcken wachsen und die als erste unter ihresgleichen den Fels dauernd zu besiedeln imstande sind". (J. Braun 1913, pag. 137.) Diese Arten können als Exochomophyten, Chasmophyten oder Lithophyten der Unbill des Standortes angepasst sein. Als häufig auftretende Chasmophyten mit tief in Spalten oder Schichtfugen eindringender Wurzel erkannte ich Salix reticulata, Silene acaulis, Polygonum viviparum, Saxifraga oppositifolia und Saxifraga aspera var. bryoides. Häufig wiederkehrende Lithophyten sind: Lecidea spec., Rhizocarpon geographicum, Gyrophora cylindrica, Haematomma ventosum, Parmelia encausta var. intestiniformis, Cetraria tristis und Caloplaca elegans.

Bild 7. Turbenried am Kapfeberg ob Mels. 1000 m. Der weitaus größte Teil des Moors ist von Trichophorum caespitosum bedeckt.

Zu Seite 59.

Phot. W. Knecht.

Bild 8. Waldmoor auf Kapfeberg ob Mels. 1000 m. Der Boden ist grossenteils von Trichophorum caespitosum bedeckt.

Zu Seite 63.

Phot. W. Knecht.

Bild 9. Carex curvula-Weide gegen P. 2400 m „Bei den drei Kreuzen". Phot. Goshawk.
Zu Seite 110.

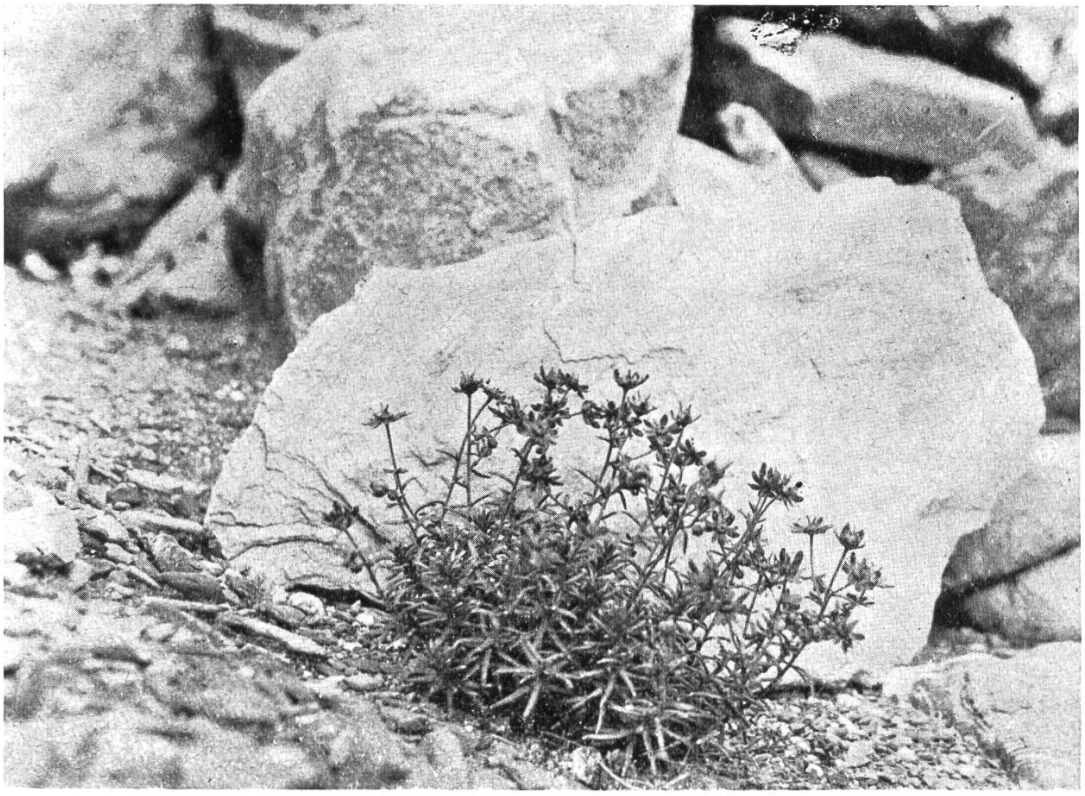
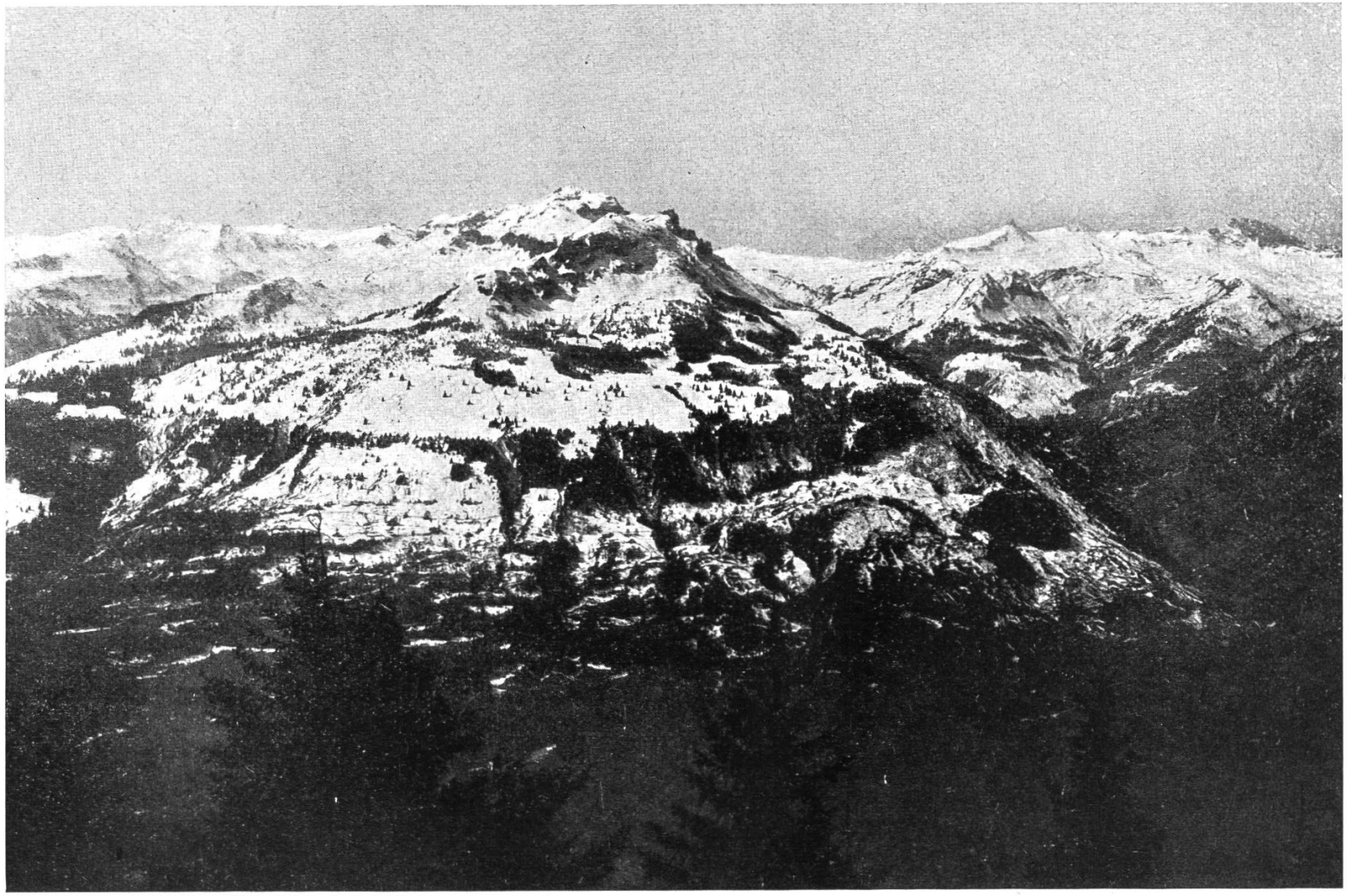


Bild 10. Saxifraga aizoides auf Feinschutt, der sich zwischen Grobschutt angesammelt hat. Die Aufnahme stammt aus dem Bachgetrümmer am Eingang des Lavtinatales.
Zu Seite 65. Phot. Goshawk.



Zu Seite 77. Bild 11. Waldgrenze zwischen Schils- und Weisstannental. Phot. W. Knecht.

1. Trümmerfluren.

In der submontanen Stufe, die für unser Gebiet in die Verrucanozone fällt, sind die Trümmerfluren als solche selten gut ausgebildet. Allzu gross ist die Einwanderungstendenz der Arten der benachbarten geschlossenen Formationen. Von physiognomisch bedeutenden Besiedlern solcher Trümmerstätten sind zu nennen: Vincetoxicum officinale, Teucrium Scorodonia, Teucrium Chamaedrys, Satureia Calamintha ssp. silvatica und Satureia vulgaris.

Erica carnea-Trümmerflur am Eingang ins Lavtinatal 1200 m.
Gestein: Kalkhaltiger Flyschschiefer; Exposition: W.

Die Trümmerhalde lehnt am Fusse einer stark in Verwitterung befindlichen Felswand.

A. Die höchstgelegenen Trümmer liegen auf Vorsprüngen des anstehenden Gesteins; wir haben die Abwitterungshalde im Sinne von Hess. Das Trümmermaterial besteht ausschliesslich aus Feinschutt. Grobschutt findet hier keinen Halt. Die Abwitterungshalde bietet den Pflanzen als Substrate:

1. Nacktes Gestein (Oberfläche des Anstehenden und der Trümmer);
2. Detritus: a) in Felsspalten,
   b) auf Vorsprüngen, unbedeckt,
   c) auf Vorsprüngen, schuttbedeckt.

In die Besiedelung der Lokalität teilen sich demnach, nach dem Verhältnis der Aufnahmeorgane zum Gestein gruppiert, Lithophyten, Chasmophyten, Exochomophyten und Schuttpflanzen. Die Moose sind hier schwach vertreten; es ist die exochomophile Tortella tortuosa zu nennen. Von Flechten sind Lecidea spec. und Placodium gypsaceum gut vertreten. Rhamnus pumila ist der grösste Chasmophyt. Helianthemum nummularium gedeiht sowohl als Exochomophyt als auch als Schuttpflanze. Globularia cordifolia bildet kleinere Teppiche, „eine Art Rechen, der sämtlichen vom Fels herabrieselnden Humus und Detritus unter dem Windschutze der Rosetten aufspeichert“ (Oettli 1904, pag. 74). Mit langen Ausläufern überspinnt Thymus Serpyllum ssp. Serpyllum weite Schutt- und Felspartien, in Spalten und auf Moospolstern oft Fuss fassend. Von andern Arten sind zu nennen Dryopteris Robertiana 1, Stipa Calamagrostis 2, Sesleria coerulea 1, Gypsophila repens 2, Saxifraga Aizoon 2, Saxifraga aizoides 1 (siehe Bild 10), Hippocrepis comosa 1, Athamanta cretensis 1, Galium pumilum 1, Galium helveticum 1, Campanula cochleariifolia 2, Bellidiastrum Michelii 1 und Carduus defloratus 1. Die meisten gedeihen als Chasmophyten oder als Schuttpflanzen.

Gegen den Abschluss des Lavtinatobels, gegen die Badöni-Wasserfälle, nimmt die Feuchtigkeit erheblich zu. Auf analogem Standort finden sich dort häufig Festuca pulchella, Heliosperma quadrifidum, Chrysanthemum atratum und Artemisia laxa neben den bläulichgrünen Moosrasen von Eucladium verticillatum.

B. Etwas tiefer liegt die Schuttzone, deren Feinerde nirgends zu Tage tritt. Hier lagern sich stets neue Brocken auf. „Die Steinluftschicht

ist hier am mächtigsten und sterilsten ... Die Vegetation nimmt weder merklich zu noch ab; denn sie ist das Ergebnis fast gleichbleibender dynamischer Verhältnisse" (Hess 1909, pag. 29). Von Moosen und Flechten findet sich keine Spur. Die Zwergsträucher sind vertreten durch Dryas octopetala 0—4, Erica carnea 0—4 und Globularia cordifolia 0—4. Von Gräsern finden sich Stipa Calamagrostis 0—3 und Sesleria coerulea 0—4, von andern Krautartigen Dryopteris Robertiana 2, Gypsophila repens 3, Biscutella laevigata 1, Saxifraga aizoides 2, Oxytropis montana 1, Athamanta cretensis 2, Vincetoxicum officinale 0—4, Thymus Serpyllum ssp. Serpyllum 4, Linaria alpina 1, Galium helveticum 2, Valeriana montana 3, Campanula cochleariifolia 2, Buphthalmum salicifolium 1, Carduus defloratus 3 und Leontodon hispidus var. vulgaris 3.

C. Gegen den Fuss der Trümmerhalde findet stellenweise Rasenbildung durch Stufen statt. Sie erfolgt typisch zentral. An Stellen, wo die Korngrösse des Getrümmers gering ist, siedelt sich Sesleria coerulea an; es staut den nachgleitenden Schutt und es entsteht eine Stufe. Diese erhebt sich leicht über den umliegenden Boden, und der Trümmerstrom erreicht ihre Oberfläche und ihren talwärts gelegenen Fuss nicht mehr. Dryas octopetala, Globularia cordifolia und Thymus Serpyllum leisten auf dem ruhenden Getrümmer Pionierdienste. Anspruchsvollere Arten folgen. Es entsteht ein Bestand, der starke Anklänge an ein tiefgelegenes Semperviretum zeigt. Neben einem starken Kontingent von Elementen der Schuttzone (hauptsächlich Sesleria coerulea) gedeihen hier in wechselndem Mengenverhältnis Phleum pratense, Agrostis alba, Agrostis tenuis, Holcus lanatus, Briza media, Dactylis glomerata, Festuca rubra, Festuca pratensis, Carex sempervirens, Gymnadenia conopsea, Fragaria vesca, Potentilla erecta, Potentilla reptans, Medicago lupulina, Anthyllis Vulneraria, Lotus corniculatus, Coronilla vaginalis, Hippocrepis comosa, Polygala Chamaebuxus, Prunella grandiflora, Satureia vulgaris, Carduus defloratus, Cirsium acaule und Chrysanthemum Leucanthemum. Stellenweise erheben sich Hochstauden, so Aconitum Napellus.

Der beschriebene Standort kehrt im Lavtinatal häufig wieder; dessen Florenlisten jedoch weisen Schwankungen auf. Es zeigt sich, dass die Vegetation der unwirtlichsten Schieferhalden, deren Arten- und Individuenzahl gering ist, die schärfste Konstanz aufweist. Es gedeihen hier stets und fast ausschliesslich Agrostis alba, Gypsophila repens, Saxifraga aizoides, Linaria alpina, Valeriana montana und Campanula cochleariifolia. Günstigere Standorte dagegen sind reichhaltiger; die Gleichartigkeit der Florenlisten von geographisch separierten, jedoch oekologisch äquivalenten Lokalitäten ist dagegen geringer. Mit der Gunst nimmt auch die Mannigfaltigkeit in der Besiedelung zu. Die reich zusammengesetzten Bestände „können auf kleinem Raum ihren Artenreichtum überhaupt nicht entfalten; die einzelnen Arten, jede neben der andern, sowohl die Haupt- als die Nebenarten des Bestandes, beanspruchen Raum". (Drude 1913, pag. 208.) Es fehlt den Beständen in vielen Fällen der Besiedelungsraum.

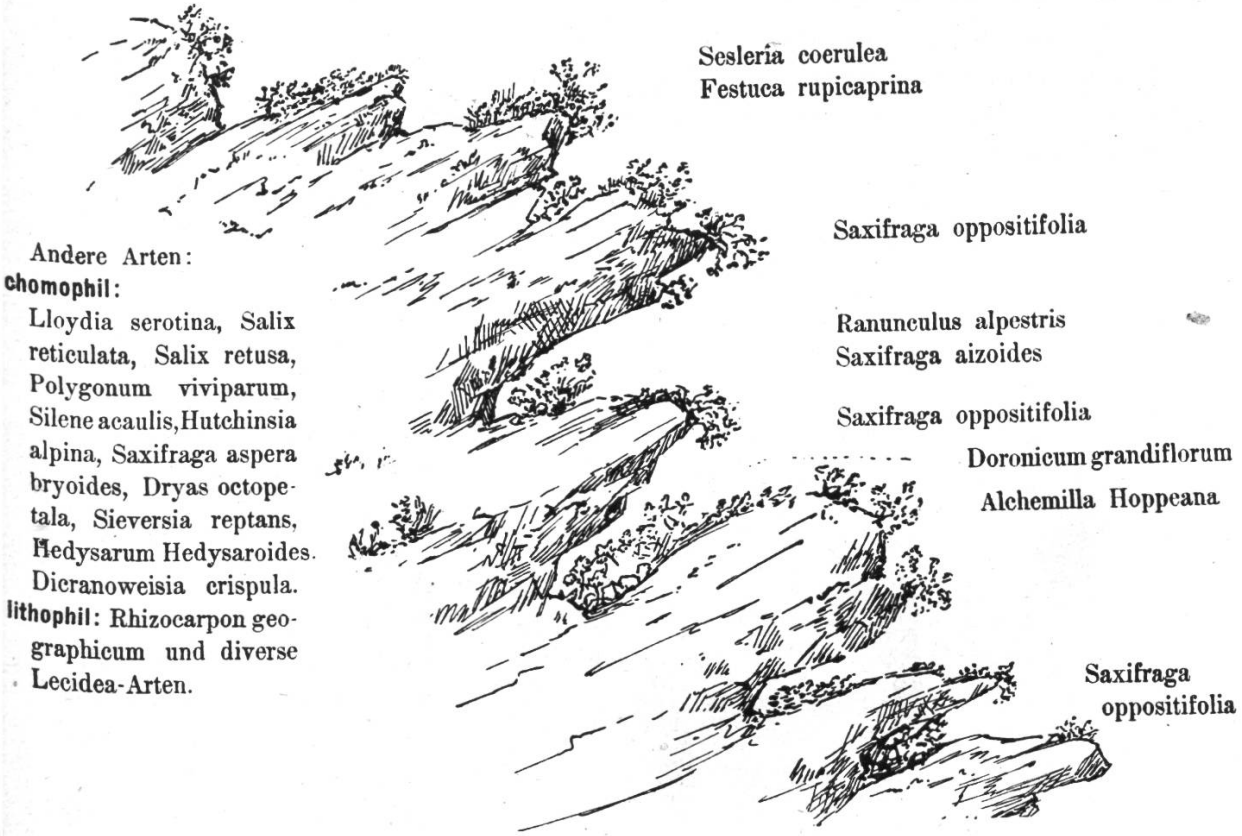
Ein Gang durch das Lavtinatobel offenbart uns ein scharfes Ringen zwischen der erodierenden Macht des Wassers und der befestigenden der

Vegetation. Der Ausdruck dieses Kampfes ist die Koexistenz aller Entwicklungsphasen von der offenen Trümmerflur zum Hochwald.

Dryas octopetala-Hutchinsia alpina-Trümmerflur auf Obergamsli auf Valtnov 2050 m.

Gestein: kalkhaltiger Flyschschiefer; Exposition: N.

A. Die Abwitterungshalde ist schieferig und feucht. Zahlreich sind die Schichtfugen. Das Gestein ist locker, die Verwitterungsgeschwindigkeit gross. Kein Wunder daher, dass auf dem zerfallenden Fels eine beträchtliche Vegetation existiert! Das Profil möge über deren Charakter Aufschluss geben.



B. Die Schuttzone ist äusserst arm an Vegetation. Die Arten stehen vereinzelt da. Vorherrschend sind die hohen Gestalten von Cirsium spinosissimum 3. Daneben finden sich Rumex nivalis 2, Thlaspi rotundifolium 2, Hutchinsia alpina 2, Arabis alpina 2, Achillea atrata 2 und Doronicum grandiflorum 2 vor.

C. Wo Feinschutt den Hang bedeckt, sind die Bedingungen für Rasenschluss gegeben. Salix retusa, Dryas octopetala und Sesleria coerulea stabilisieren das Getrümmer. Es siedeln sich Strauchflechten, Moose und vasculäre Rasenpflanzen an. Von Flechten sind zahlreich Cladonia rangiferina, Cetraria cucullata, Cetraria islandica und Thamnolia vermicularis, von Moosen Hypnum Schreberi und Hylocomium triquetrum. Von Phanerogamen fand ich neben den stabilisierenden Hauptarten Avena versicolor 1, Festuca rupicaprina 2, Carex atrata ssp. nigra 1, Carex sempervirens 2,

Luzula silvatica 1, Luzula spadicea 1, Polygonum viviparum 3, Silene acaulis 1, Alchemilla Hoppeana 1, Hedysarum Hedysaroides 3, Myosotis pyrenaica 1, Bartsia alpina 1 und Euphrasia minima 1.

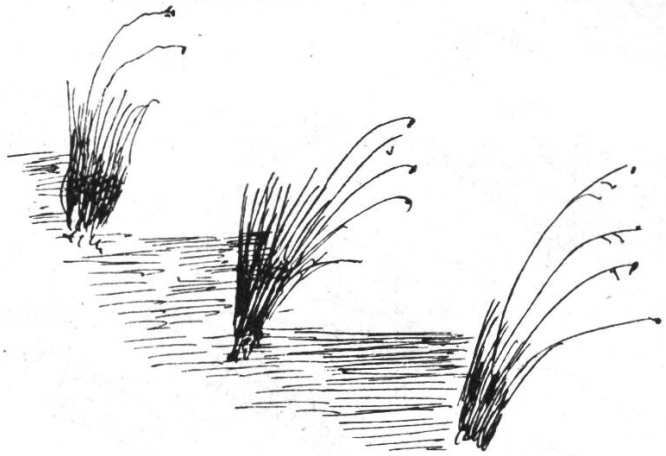
Sesleria coerulea-Trümmerflur auf Stafinellegrat 2355 m.

Gestein: Malmkalk (Lochseitenband) und etwas Verrucano; Exposition: S.

Auf der Trümmerhalde lassen sich dreierlei Standorte unterscheiden. Wo der Hang steil ist, liegt feines Trümmermaterial, das häufigen Verschiebungen ausgesetzt ist. Stellenweise bilden sich Stufen. Am Fusse häufen sich Blöcke und Grobschutt.

In der Feinschuttzone gedeihen Trisetum distichophyllum, Arenaria ciliata, Saxifraga Aizoon, Saxifraga aizoides, Oxytropis montana, Galium pumilum, Galium helveticum, Campanula cochleariifolia und Doronicum grandiflorum.

An einigen Stellen gelingt es Sesleria coerulea, Festuca rupicaprina und Carex sempervirens, Fuss zu fassen. Sie stauen das gleitende Gestein und Treppenstufen entstehen. Auf solchen siedeln sich Rasenpflanzen an; an einigen Punkten kommt es sogar zum Rasenschluss.



Auf den Stufen finden sich Elyna myosuroides, Poa alpina, Festuca pumila, Salix retusa, Polygonum viviparum, Minuartia verna, Saxifraga Aizoon, Alchemilla Hoppeana var. alpigena, Trifolium Thalii, Oxytropis montana, Hedysarum Hedysaroides, Myosotis pyrenaica, Thymus Serpyllum, Euphrasia minima, Linaria alpina, Pedicularis verticillata, Galium Mollugo und Scabiosa lucida.

In der Tiefe herrschen Blöcke und Grobschutt vor; in Zwischenräumen finden sich Feinschutt und Erde. Die Blöcke bewirken lange Schneebedeckung und gleichmässige Durchfeuchtung des Untergrundes; andrerseits ist die Temperatur infolge Rückstrahlung zeitweise eine erhöhte. Die Wachstumsbedingungen sind somit günstig. Hess (1909, pag. 16) beschreibt die Vegetation solcher Standorte: „Sie beherbergen stets eine eigenartige Flora, die sich aus mehreren oekologisch verschiedenen Bestandteilen zusammensetzt. Grössere Blöcke tragen Angehörige der Felsflora; ebenso regelmässig treiben Hochstauden aus den Vertiefungen hervor. Kleinere Fugen beherbergen Farne (Cystopteris fragilis, Asplenium viride), welche sowohl dem Geröll, als dem Fels ausweichen. Wo sich aber ein wenig Feinerde mit Humus angesammelt hat in feuchten Einsenkungen,

da gruppieren sich einige der Weide entstammende Frühlingspflanzen. Denn hier wie dort ist der Boden im Frühling gut durchfeuchtet, während gegen den Sommer hin sich die Verhältnisse verschlechtern, auf der Weide durch Konkurrenz der Sommergewächse, zwischen den Blöcken durch Austrocknung.... Die Flora der Kalkblockfelder ist also aus drei bis vier oekologischen Gruppen zusammengesetzt, die auch auf nichtwachsendem Bergsturzschutt nach vollständiger Uebergrünung noch unterschieden werden können.“ Diese Schilderung trifft auch zu für unsere Lokalität. Auf den Blöcken erkennen wir Lithophyten (Flechten), Exochomophyten (Saxifraga Aizoon) und Chasmophyten (Cystopteris fragilis, Asplenium viride); im Schatten gedeihen feuchtigkeitsliebende Schuttpflanzen (Arabis alpina, Viola biflora, Aconitum Napellus, Saxifraga rotundifolia, Cirsium spinosissimum und Dryopteris Filix mas).

Durch Erschöpfung des Nährgebietes oder durch Ausebnung wird Stabilität herbeigeführt. Grobe Blöcke werden von Salix retusa und Dryas octopetala überzogen. Es bildet sich eine Humusschicht. Auf den Erhöhungen siedeln sich Elemente des Elynetums an, während in den Zwischenräumen solche des Luzuletums spadiceae Fuss fassen.

Hutchinsia alpina-Trümmerflur am Nordfuss der Scheibe oberhalb „Kratzerli“ auf Fooalp 2300 m.

Gestein: kalkhaltiger Flysch; Exposition: N.

Beschattung, Luftstagnation und aufsteigende Talnebel bedingen hier ein feuchtes und kühles Lokalklima. Erst spät im Sommer weicht der Schnee (Schneekar); während langer Zeit wird das Getrümmer von Schmelzwasser berieselt. Infolge Weichheit des Gesteins und steter Durchfeuchtung geht die Verwitterung rasch vor sich; die Oberfläche weist Grobschutt, Feinschutt, Sand und Ton auf. Wir erkennen zwei Entwicklungsphasen in der Vegetation. Auf labilem Boden finden sich ausschliesslich Schuttpflanzen; wo jedoch Salix retusa ssp. serpyllifolia und Dryas octopetala das Getrümmer zu verfestigen vermochten, gedeihen neben Schutt- auch Rasenpflanzen (Poa alpina, Festuca pumila, Carex atrata ssp. nigra, Lloydia serotina, Polygonum viviparum und Primula integrifolia). Es scheint hier, trotz der hohen Lage, eher die Labilität des Bodens als die lange Schneebedeckung für die Offenheit der Vegetation massgebend zu sein.

Im losen Schutt gedeihen Sesleria coerulea, Oxyria digyna, Silene acaulis, Minuartia sedoides, Ranunculus glacialis, Ranunculus alpestris, Thlaspi rotundifolium, Hutchinsia alpina, Arabis alpina, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga macropetala, Saxifraga Aizoon, Saxifraga aspera var. bryoides, Saxifraga androsacea, Saxifraga Seguieri, Saxifraga moschata, Sieversia reptans, Androsace alpina, Chrysanthemum alpinum und Doronicum grandiflorum in wechselndem Mengenverhältnis. Wir erkennen neben bezeichnenden Feuchtschuttpflanzen wind- und trockenharte Arten.

Die Pflanzengesellschaft zeigt starke Anklänge an die Braun'schen „Dikotylenteppiche“ der nivalen Stufe. Als solche bezeichnet Braun aus Dikotylen bestehende Artengruppen, welche geneigte, das Schmelzwasser

rasch ableitende, in günstigen Lagen oberhalb der Schneelinie gelegene Schuttrücken besiedeln.

Am Haibützligrat (2500 m) fand ich auf feuchtem Flyschschutt, wo der Schnee lange Zeit liegt, nur noch Oxyria digyna, Ranunculus glacialis. Thlaspi rotundifolium, Hutchinsia alpina, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga macropetala und Chrysanthemum alpinum.

Hutchinsia alpina-Trümmerflur am nördlichen Vaplonabache 2300 m, Gestein: Verrucano-Tonschiefer; Exposition: E.

Das in die Kategorie des feinern Grobschuttes gehörende Getrümmer bedeckt eine schwach geneigte Fläche. Wenn im Sommer die Schmelzwasser von den Grauen Hörnern niederrieseln, verteilen sie sich auf dem Plateau und mittelst ihrer lebendigen Kraft verschieben sie die Schuttteile. Die Beweglichkeit des Bodens und die lange Schneebedeckung verhindern die Entwicklung einer geschlossenen Vegetation.

Den Schmelzwässern leicht zugängliche Standorte werden ausschliesslich von Rumex nivalis besiedelt. Wo jedoch durch Blöcke das bewegende Element ferngehalten wird, zeigt sich ein grösserer Artenreichtum. Poa alpina, Luzula spadicea, Salix herbacea, Rumex nivalis, Hutchinsia alpina, Cardamine alpina, Saxifraga androsacea, Achillea atrata, Leontodon pyrenaicus, Doronicum grandiflorum und Taraxacum officinale gedeihen hier. Im Schutze grosser Blöcke findet sich Cirsium spinosissimum.

Auffällig ist die wiederholt beobachtete Existenz von zahlreichen, als „Kalkpflanzen" bekannten Arten im Verrucanoschutt. Es ist hier des Kalkgehaltes, der auch im Verrucano nachgewiesen werden kann, zu gedenken. Dann findet sich an einigen Stellen dem Verrucano Rötidolomit aufgelagert, so dass das im Verrucano abfliessende Wasser Kalk gelöst enthält. Und endlich scheinen mir zum Teil Konkurrenzverhältnisse massgebend zu sein. Die ungünstigen Standortsverhältnisse halten eine grosse Zahl von „Kieselpflanzen" fern und ermöglichen Arten, die unter normalen Bedingungen ihrer geringen Konkurrenzkraft wegen nur auf dem vielen herrschenden Pflanzen nicht zusagenden Kalkboden gedeihen, das Dasein. Nicht zutreffend dagegen erscheint mir die Hess'che Deutung, nach welcher chemische Gesteinsunterschiede an solchen Standorten nicht in Betracht fallen sollen, weil die Erde nur selten aus dem Gestein stamme und vielmehr mit dem Schnee aus der Luft komme und somit äolischer Natur sei.

Steigen wir aus dem besprochenen Trümmerfeld gegen P. 2515 (Wildseelücke), so beobachten wir Zunahme der Korngrösse des Getrümmers. Zwischen den Blöcken finden sich wiederum Feinschuttstellen. Der Standort ist feucht; aber es fehlt die langandauernde Schmelzwasserberieselung. Wir finden vereinzelt oder herdenweise Poa alpina, Oxyria digyna, Anemone vernalis, Thlaspi rotundifolium, Sedum alpestre, Sieversia reptans, Alchemilla glaberrima, Epilobium alpinum, Androsace obtusifolia, Myosotis pyrenaica, Campanula Scheuchzeri, Chrysanthemum alpinum, Cirsium spinosissimum und Doronicum Clusii. Auf Ruhschutt im Schutze

von Blöcken gedeihen die Komponenten des Luzuletums spadiceae (siehe ds. und auch Salicetum herbaceae).

Hutchinsia alpina-Trümmerflur am Nordfuss des Hochwart 2350 m.
Gestein: vorherrschend Verrucano, wenig Malmkalk; Exposition: N.

Eine endlose Trümmerwüste senkt sich vom Fusse der Felsabstürze des „Hochwarts" gegen Vermol hinab; die Vegetation ist äusserst kärglich; denn das Getrümmer ist grob und dicht. Nur an Stellen, wo zwischen Blöcken etwas Feinschutt liegt, findet sich ein Anflug von vasculärer Vegetation, deren Arten vereinzelt oder herdenweise auftreten. Ich fand Luzula spadicea 4, Oxyria digyna 2, Minuartia verna 1, Moehringia ciliata 2, Hutchinsia alpina 3, Arabis alpina 1, Saxifraga oppositifolia 1, Saxifraga aspera var. bryoides 2, Saxifraga stellaris 0—2, Saxifraga androsacea 2, Sieversia reptans 1, Viola biflora 1, Myosotis pyrenaica 4, Linaria alpina 0—3, Chrysanthemum alpinum 1, Doronicum Clusii 2 und Cirsium spinosissimum 1. An tonigen Stellen auf, zwischen und unter Blöcken gedeihen einige Moose. Ich sammelte Dicranoweisia crispula, Dicranum falcatum, Webera cruda, Webera commutata und Brachythecium glaciale.

2. Block- und Felskopffluren.

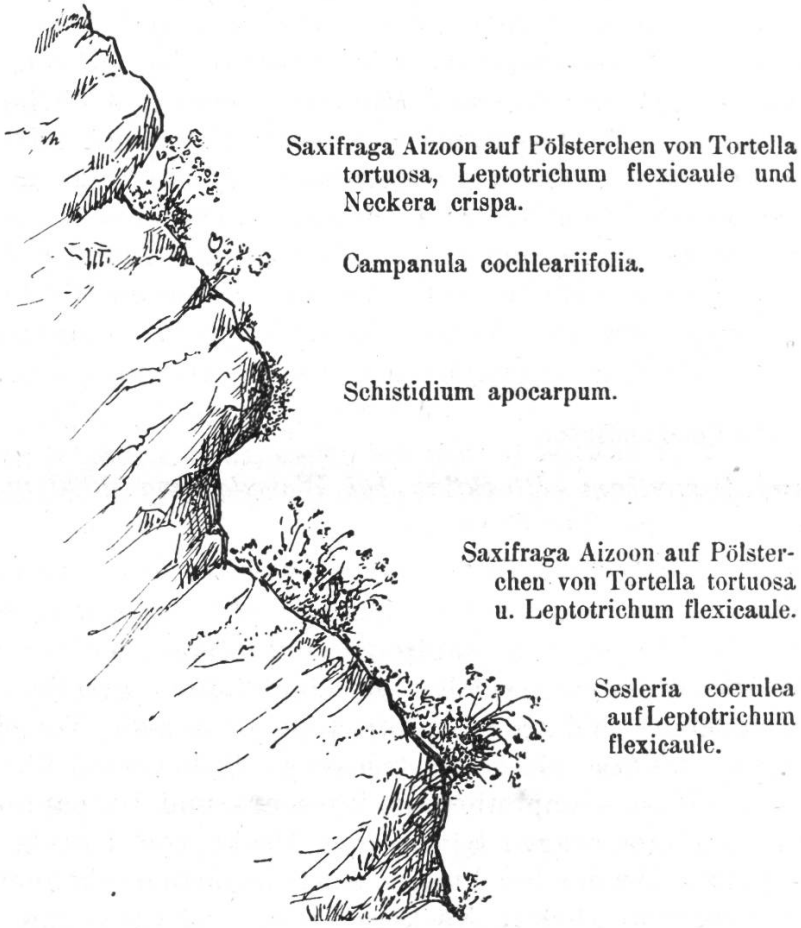
Thymus Serpyllum - Blockflur bei Weisstannen 1000 m.
Gestein: kalkreicher Flysch.

Einige Schorfflechten, insbesondere weisskrustige Lecidea - Arten, Placodium saxicola, Candelariella vitellina und Caloplaca aurantiaca, bilden die lithophile Vegetation. Zahlreich sind Pölsterchen von Schistidium apocarpum, etwas seltener solche von Schistidium gracile. In Spalten und Ecken gedeihen meistens Leptotrichum flexicaule, Tortella tortuosa und Encalypta contorta. Grössere, trockene Flächen sind überzogen von Ptychodium plicatum, Camptothecium lutescens und Drepanium cupressiforme; Kulminationen tragen häufig eine Decke von Tortula ruralis und Leskea catenulata. An den feuchtesten Gesteinspartien erkennen wir dichte Polster von Plagiopus Oederi, Neckera crispa und Ctenidium molluscum.

Die Moospölsterchen dienen Phanerogamen, besonders Thymus Serpyllum und Saxifraga Aizoon, als Keimbeete. Ersteres überspinnt die Blöcke in weitmaschigem Netze, und Pölsterchen und Felsritzen bilden die Stationen, wo es sich verankern und mit Nährstoffen versehen kann. In Spalten, die etwas Feinerde beherbergen, treffen wir fast immer Asplenium viride, Asplenium Ruta muraria, Kernera saxatilis, Geranium Robertianum und Campanula cochleariifolia. In grössern Moospolstern am Rande eines Absatzes wurzelt oft Sesleria coerulea. Globularia cordifolia und Dryas octopetala breiten sich spalierartig über grössere Felspartien aus, treffliche Pionierarbeit leistend. Herdenweise findet sich Coronilla vaginalis. An einer Stelle fand ich, wohl verwildert, Sedum spurium.

Die toten Reste von Felsenpflanzen und Staubteilen aus der Luft bilden nach und nach eine Humusdecke auf dem Gestein. Wiesenpflanzen siedeln sich hier an, so Poa alpina, Polygonum viviparum, Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa und Polygala amarellum.

An den Blockflächen, die den Boden der umgebenden Deschampsia caespitosa-Trifolium pratense-Weide in stumpfem Winkel treffen, dringt diese empor. Die Randzone des geschlossenen Rasens ist charakterisiert durch Thuidium abietinum, Hylocomium splendens, Sedum album und Thymus Serpyllum. Wir erkennen peripherische Rasenbildung. Wo jedoch die Steinwand gegen Norden und Osten steil abfällt, entsteht eine Schattenzone an deren Fusse, für welche Dryopteris Robertiana charakteristisch ist.



Von vereinzelt auf den Blöcken auftretenden Moosen sammelte ich Metzgeria pubescens, Gymnostomum rupestre, Trichostomum crispulum, Brachythecium rivulare, Amblystegium serpens, Campylium chrysophyllum und Chrysohypnum Halleri.

Saxifraga aspera bryoides-Blockflur beim Schwarzsee 2381 m.
Gestein: Verrucano.

Unmittelbar auf dem Gestein treffen wir in Menge lithophile Flechten. Die Blockflächen erscheinen oft wie bemalt. Es dominieren Rhizocarpon geographicum, Placodium saxicola, Haematomma ventosum und Caloplaca elegans. Exponierte Stellen sind meist bedeckt von einem Lager von Racomitrium lanuginosum; spärlicher sind hier Dicranoweisia crispula und Leptotrichum flexicaule. Schattigere Lagen (Nischen, Spalten, Nordseite) beherbergen Tortella tortuosa, Tortella fragilis, Antitrichia curtipendula, Neckera crispa, Rhytidium rugosum, Drepanocladus uncinatus

und Drepanium revolutum. Die Phanerogamen sind hauptsächlich vertreten durch Saxifraga aspera var. bryoides, das die Wurzeln tief in die Spalten senkt. Daneben finden sich meistens Poa laxa, Luzula spicata, Silene acaulis und Saxifraga moschata vor. Saxifraga Aizoon besiedelt trockene Standorte. Für feuchte Stellen ist Saxifraga oppositifolia charakteristisch. An einigen geschützten Blockstandorten gedeihen Elemente aus dem Curvuletum.

Saxifraga aspera bryoides-Felskopfflur auf Pizol 2847 m.
Gestein: Verrucano.

Der Gipfelturm ist von Schutt bedeckt, der durch Verwitterung an Ort und Stelle entstanden ist. An Windecken ist die Gewalt des Windes zu heftig, als dass sich dort eine Humusdecke und darauf eine chomophile Vegetation bilden könnte. Nur lithophile Schorf- und Blattflechten vermögen auf Blöcken und anstehendem Gestein zu leben. In Felsnischen und zwischen groben Trümmern dagegen, wo Ruhschutt und Feinerde liegen, kommt eine oft üppige Vegetation zustande. Es treten perennierende krautartige Phanerogamen, Strauchflechten, Moospolster und wieder lithophile Schorf- und Blattflechten zur Siedelung zusammen. Am anspruchslosesten erscheinen die Flechten; sie bereiten den sterilen Boden vor zur Aufnahme von Phanerogamen.

Von lithophilen Flechten finden sich in Menge Rhizocarpon geographicum, Haematomma ventosum, Caloplaca elegans und Lecidea-Arten in Schorf-, Gyrophora cylindrica und Parmelia encausta var. intestiniformis in Blattform. Vereinzelt treffen wir Cetraria tristis. Die meisten Strauchflechten gedeihen auf Feinschutt, auf Erde und auf Moospolstern; es sind Stereocaulon coralloides, Cladonia rangiferina, Cladonia pyxidata, Cetraria cucullata, Cetraria islandica, Thamnolia vermicularis und Alectoria ochroleuca zu nennen. Von Moosen sammelte ich Dicranum neglectum, Racomitrium lanuginosum, Polytrichum alpinum, Polytrichum piliforme und Drepanium cupressiforme; sie gedeihen meistens in Felsritzen. Mit grosser Sicherheit treffen wir in solchen Saxifraga aspera var. bryoides. Feinschuttstellen in feuchter Lage beherbergen Luzula spadicea, Poa alpina, Festuca rupricaprina, Cerastium uniflorum, Ranunculus glacialis, Arabis alpina, Sieversia reptans, Androsace alpina und Artemisia laxa. Schattenliebend sind Saxifraga oppositifolia, Saxifraga moschata und Saxifraga Seguieri.

Saxifraga aspera bryoides - Felskopfflur „bei den drei Kreuzen" 2460 m.
Gestein: Verrucano.

Die Vegetation dieses Punktes ist nahe verwandt mit derjenigen des Pizols. Die geringere Höhe bedingt allerdings eine intensivere Bewachsung; die störende Wirkung von Wind und Schneedecke ist geringer. Daher erkennen wir hier neben einem Grundstock gemeinsamer Arten einige solche, deren Existenz auf dem exponierten Pizolgipfel nicht mehr möglich ist.

Die lithophile Flechtenvegetation entspricht derjenigen des Pizols. Auch in den strauchigen Erdflechten herrscht volle Uebereinstimmung.

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 andrerseits zunehme.

Oekologische Klassifikation: Oekologische Vereine.

I. Die Baumschicht.

1. Verband der Laubbaumvereine (V. mit vorw. Laubholz).

a) *Das Fagetum silvaticae.*

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