

Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 57 (1920-1921)
Heft: 2

Artikel: Pflanzengeographische Studien im Obertoggenburg
Autor: Vogt, Margrit
Kapitel: II.: Die Vegetation des Obertoggenburgs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-834846>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.11.2024

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

Alliariae h, z; Solidago Virga-aurea h, z; Achillea macrophylla m, sp-z; Petasites albus h, v; Homogyne alpina h, z; Senecio alpinus h, z; Senecio Fuchsii h, z; Cicerbita muralis h, sp-z; Prenanthes purpurea h, z; Hieracium murorum ssp. div. h, z.

An nassen Stellen: Carex remota s, sp; Carex pendula s, sp; Caltha palustris h, z.

Hochstaudenfluren innerhalb des Fichtenwaldes: Festuca gigantea m, sp; Brachypodium silvaticum m, z; Carex muricata ssp. Pairaei s; Stellaria nemorum h, z; Aruncus silvester m, sp-z; Geum rivale m, sp-z; Circaea alpina s, sp-z; × Circaea intermedia s, sp-z; Circaea lutetiana s, sp-z; Aстранtia major h, z; Chaerophyllum silvestre ssp. nitidum s, sp-z; Gentiana asclepiadea h, v; Stachys silvaticus m, z; Mentha longifolia h, v; Tozzia alpina m, sp-z; Pedicularis recutita m, sp-z; Valeriana officinalis h, sp-z; Campanula latifolia s, sp-z; Cirsium oleraceum h, v; Centaurea montana h, z; Cicerbita alpina m, sp-z; Crepis paludosa h, sp-z; Hieracium juranum ssp. juranum.

Einige Waldschlagpflanzen: Carex pilulifera s; Rubus idaeus h, v; Rubus tereticaulis P. J. M. h; R. fragariifolius P. J. M., R. finitimus Sudre, R. curtiglandulosus Sudre; Rubus hirtus W. u. K.: R. anoplocladus Sudre, ♂ leptocladus (P. J. M.) Sudre; Rubus hirtus W. u. K. h, v; Viola hirta m, sp-z; Viola Riviniana m, sp-z; Epilobium angustifolium m, z; Galeopsis Tetrahit m, z; Atropa Belladonna s; Hieracium vulgatum ssp. div. h, z.

Feuchte Waldplätze und feuchte Ruderalstandorte: Juncus bufonius s, sp; Juncus compressus s; Juncus alpinus h, z; Juncus articulatus m, z u. var. nigritellus; Stellaria aquatica s; Stellaria uliginosa s; Cardamine impatiens s, sp; Cardamine flexuosa m, sp; Chrysosplenium alternifolium h, z; Hypericum humifusum s, sp; Lysimachia Nummularia s; Mentha longifolia m; Veronica Anagallis aquatica s, sp; Veronica Beccabunga m.

II. Die Vegetation des Obertoggenburgs.

A. Die Vegetation des offenen Bodens.

1. Fels und Felsschutt.

a) Der Standort.

Beim Felsstandort findet sich die wurzelbare Erde entweder geborgen in den Spalten des Gesteins, in Karrenfurchen oder offen auf ebenen Absätzen und Absätzchen an den Felswänden, auf Stufen an den Schichtabsonderungen, wo oft untergreifende Verwitterung einsetzt und Baumwurzeln eindringen können.

Die Felsenpflanzen beschränkt Oettli auf Besiedler von Felswänden und Felsblöcken. Darin spricht sich schon aus, dass auch im Schutt bei steigender Trümmergrösse bis zu Blöcken Annäherung an oder Ueber-

einstimmung mit den Bedingungen auf Fels erreicht wird. Es kommt aber auch auf die Grösse der Pflanze an, ob eine Unterlage von Trümmern für sie Fels oder Schutt bedeutet. So kann z. B. Thymus auf mittleren Blöcken Felsenpflanze sein, während der gleiche Ort für einen Baum mit „Schutt“ bezeichnet werden müsste.

Der Hauptunterschied zwischen Fels und Schutt liegt in der Beweglichkeit des letztern. Der Schutt hat als Gesamtheit die Eigenschaften des Flüssigen. Wie man für jedes fliessende Gewässer ein Sammelgebiet, einen Mittellauf und ein Aufschüttungsgebiet unterscheidet, so kann man es auch für den Schutt und sich dadurch vergegenwärtigen, wo man die besonderen Standorte, die der Schutt liefert, hauptsächlich antreffen wird.

Die Entstehung des Schuttes, Liegenbleiben am Ort oder sehr langsames Fliessen ist im allgemeinen für die oberen Partien der Berge charakteristisch. Hieher gehören die Abwitterungshalden, „solche Halden, wo sich Felsen mit frischen Verwitterungsprodukten in begrenztem Masse umhüllen“. Es geschieht dies bei ungefähr gleich grossem Neigungswinkel des Anstehenden und Reibungswinkel des Gesteins (E. Hess, S. 21). Wir treffen sie im Gebiet an weniger steilen Böschungen dort, wo z. B. durch starke Windexposition in der alpinen Stufe oder starke Erosion fliessenden Wassers die Eindeckung durch Pflanzenwuchs nicht soweit gelingt, um den Fels der Verwitterung in Trümmer zu entziehen.

Das grösste Gefälle, der Mittellauf des Schuttes, liegt an den Talflanken von Haupt- und Nebentälern. Die mechanische Verwitterung arbeitet stark an konvexen Stellen der steilen Hänge, wo Felswände zu Tage treten. Hier führt kein Bach den Schutt fort, sodass sich unterhalb der Felswände die Trümmer sammeln.

Direkt an die Felswand grenzt der Schuttstandort mit grösster Beweglichkeit der Teile: das Geröll (Stoffname für das Substrat oder Medium), das Gerölle (Gattungsname für den Standort). (Vergl. Gremlich 1876.) Die Verschiebung der Trümmer kann beständig oder mit kurzen bis langen Unterbrechungen stattfinden, die auf einmal erfolgende Lageveränderung eines Teiles gross oder geringfügig sein. Im allgemeinen wird ein Standort als Gerölle aufgefasst, wenn die Verschiebung der Trümmer bei Begehung durch den Beobachter erfolgt. (E. Hess, S. 8.)

Unten an die Gerölle, den Umkreis des stärksten Fliessens bezeichnend, schliesst sich das Aufschüttungsgebiet, der Ruhschutt. Je grösser die Trümmer, desto weiter gelangen sie hangabwärts, widerstehen aber auch, einmal in Ruhelage, weiterer Verschiebung.

In der Mächtigkeit der Geröllschicht wächst die Beweglichkeit mit Annäherung an die Oberfläche. Van Ufford (S. 3) trennt von der „mobilité des pierriers“ die „activité“; Braun (1913, S. 218) spricht von „tätigen Geröllhalden“. Der Vorgang der Ueberschüttung kann Fels, Geröll oder Vegetation betreffen.

In den Schuttgebieten spielt sich der Kampf der Pflanzen um ihren Zusammenschluss zu Beständen, der Bestände um ihre Existenz als solche ab. An der Grenze, wo das Gerölle in Ruhschutt übergeht, schwankt die Kraft der Vegetation, die Erde einzuhüllen, mit der Macht der anorganischen

Natur um ein Gleichgewicht. Geringe Störungen verleihen im Laufe der Zeit der einen Partei Fortschritt oder Unterliegen. (Bargmann, S. 77.)

Aus dem Gesagten geht hervor, dass ein Schuttstandort in seinen Teilen sehr verschieden beschaffen sein kann. In der unten folgenden Darstellung der Schuttvegetation konnten nicht alle Verhältnisse gleichmässig beobachtet werden, sondern es heben sich die leicht kenntlichen Züge hervor, so das Feingeröll, die tätige Geröllhalde, der Grobschutt, der in Verschüttung stehende Wald.

Die eben besprochenen, im Gebiet am häufigsten zur Beobachtung gelangenden und typischsten Schuttstandorte (Geröll und grober Ruhschutt) können ihrer Lage nach als der Schuttfuss der Gebirge bezeichnet werden. Von Bergstürzen herrührende Blockmeere stellen als Ganzes eine in die Ebene gelegte Felswand mit vielfältigen Winkeln und Simsen dar. Von den seit Alters in Wiese oder Wald eingebetteten Blöcken unterscheiden sich jene Blöcke durch die noch unverwitterte Oberfläche.

Vom Ort der Entstehung entfernt, durch Wassertransport gerundet, in flacher Böschung oder eben abgelagert, finden wir Schutt auf dem Talboden: das Geschiebe, von grossen gerundeten Steinen herab bis zum Kies. Dieser Standort erleidet Verschiebung seiner Teile, Ueberschüttung und Ueberschwemmung. Bachschuttkegel, Kiessäume der Serpentinien der Flüsse, Kiesinseln und -becken gehören dazu. Die ebene Lage dieses Schuttes im entwaldeten und daher windoffenen, bewohnten Tal bedingt, dass die Flora des Geschiebes sich schon der der Kulturschutt- und Ruderalstandorte angleicht.

b) Die Vegetation von Fels und Felsschutt.

α) Die Felsarten des SGT und ihr Pflanzenwuchs.

Fels und Abwitterungshalden. Während in den Zentralalpenketten mit herrschenden Silikatgesteinen das Auftreten von kalkhaltigem Gestein eine auffallende Aenderung in der Flora hervorruft, ist in den Kalkalpen die Beschränkung einzelner Arten auf bestimmte geologische Horizonte weniger deutlich. Es ist etwas anderes, ob kalkfreie Gesteine in einem Gebiete weithin herrschen und zuweilen von kalkhaltigen Gesteinen abgelöst werden (Eindeckung des Kalkes durch Vegetation und Ueberrieselung der Silikate mit kalkhaltigem Wasser können die Wiedergabe der Gesteinsgrenzen durch die Vegetation in geringem Grade verwischen), oder ob in einem Gebiet, wie an den Hängen der Säntis- und der Curfirstenkette, eine ganze Reihe verschieden kalkhaltiger Schichten bis zu kalkarmen oder fast ganz kalkfreien vertreten sind, wobei die geologische Karte das Alter der Schicht, aber nicht zugleich den Kalkgehalt jeder Stelle angibt. Die Kalkflora herrscht hier, wird aber auf derselben kalkreichen Unterlage durch Vertreter der Kieselflora ersetzt, wo diese Pflanzen durch eine Humusschicht von der Unterlage getrennt werden.

Ist eine geologische Schicht durch ihre Dicke hin verschieden kalkhaltig, so auch in ihrer Flächenausdehnung. Ausserdem neigen die im Gebiet vertretenen kalkarmen Schichten zu mechanischer oberflächlicher Verwitterung und Bodenbildung, sodass sie als Felsstandorte im Vergleich

zu ihrer Ausdehnung nur in geringem Masse in Betracht kommen. So konnte Oettli (1903, S. 229), dessen Aufmerksamkeit den Arten der Felswände galt, „für die geologisch und chemisch verschiedenen Horizonte des Gebietes nicht mit Sicherheit spezifische Besiedler und damit einen floristisch tiefgreifenden modifizierenden Einfluss nachweisen, wohl aber Häufigkeitsunterschiede in ihrer Besiedelung.“ Das Wort „Häufigkeit“ deutet schon an, dass eine grössere Uebereinstimmung der geologischen Horizonte mit den Pflanzengesellschaften zu erwarten ist.

An Felsmoosen habe ich von Gesteinen der Kreide nur wenige gesammelt:

Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hampe auf Kieselkalk in der Thurschlucht bei Stein, 880 m.

Rhacomitrium canescens (Weis) Brid. im Bergsturzgebiet an der S-Seite des Goggeien auf einem, wahrscheinlich der untern Kreide angehörenden Block, bei ca. 1100 m.

do. auf Seewerkalk des Selun bei ca. 2000 m.

Leskea catenulata (Brid.) Mitt. auf Selun bei 2200 m, Seewerkalk.

Dichodontium pellucidum (L.) Schimper auf dem ziemlich quarzreichen Gestein des Brisigipfels, 2280 m.

Distichium inclinatum (Ehrh.) B. S. wie vorige Art.

Tortula ruralis (L.) Ehrh. über Seewerkalk auf dem Hinterrugg-Gipfel bei 2300 m im Alpenrasen.

Aulacomnium palustre (L.) Schwägr. var. *imbricatum* Bryol. eur. wie vorige Art.

Funaria hygrometrica (L.) Sibth. auf Kalkfels zwischen Schönenboden und Wildhaus, 1080 m.

Von den meisten dieser Arten, die z. T. gemein sind, gilt Verbreitung auf kalkhaltigem Gestein, auch die Proben von Kieselkalk und Echinodermenbreccie des Brisigipfels sind keine kieselsteten Moose, doch zeichnen sich diese Felsoberflächen als etwas nassere Standorte aus.

Einen kieselsteten Farn dagegen, *Asplenium septentrionale*, konnte ich an einem Fundort auf Kreidestein entdecken. An der Ostseite einer Mauer ob dem Schwendisee (bei ca. 1180 m), in der Fuge zwischen zwei Quadern, wächst eine grosse Pflanze dieser Art. Das Gestein enthält nur Spuren von Kalk.¹⁾ Es ist dunkel, sepiafarben, mit rostigen Flecken angewittert, an der frischen Bruchfläche bläulichschwarz, feinkörnig kieselig, im Volksmund „Schwarzstein“ genannt.²⁾ Anpflanzung des Farns scheint nicht vorzuliegen. Dieser neue ist der einzige bekannte Fundort im Gebiet. Früher ist die Art benachbart auf Camperney (zwischen 1400 und 1600 m) in den Grabser Alpen gesammelt worden (Wartmann u. Schlatter). Die Entfernung in Horizontaldistanz beträgt angenähert 7,5 km in südöstlicher Richtung. 10,8 km nach ESE entfernt liegt der nächste, in neuerer Zeit bekannt gewordene Fundort, der „Schnecken“ bei Buchs, 517 m hoch. Das Gestein enthielt dort 88,05% Silikate und nur Spuren von Kalk. Weiter ein Fundort im jenseitigen Rheintal, „hart über dem Dorfe Triesen-

¹⁾ Nach Analyse auf Kalk von Kurt Vogt, Chemiker.

²⁾ Das Probestück stimmt am besten mit der Beschreibung der Gamserschichten in Arn. Heim, 1913, S. 339 überein, die sich an der SE-Ecke meines Gebietes auskeilen.

berg in Liechtenstein, wo das Urgebirge beginnt“ (Schnyder 1913, S. 171 ff.) (17—18 km SE vom Schwendisee).

Diese Vorkommnisse des nördlichen Streifenfarns interessieren doppelt: in Bezug auf das Substrat und die Einwanderung.

Der Schneckenberg besteht aus Gault, die Mauersteine am Schwendisee werden von den umliegenden erratischen Blöcken der Kreide genommen sein.

Der Fund ist der pflanzliche Ausdruck dafür, dass in den nördlichen Kalkalpen kalkarme oder praktisch kalkfreie Schichten vorkommen; ein Beispiel dafür, dass Pflanzen ihnen zusagende Standorte auch auf weitere Entfernung hin besiedeln. Zwischenstationen, die noch nicht aufgefunden wurden, mögen die genannten Punkte verbinden; wir können die angeführten Distanzen, wenn auch nicht als sichere Belege für die Strecken, die bei sprunghafter Einwanderung zurückgelegt werden, so doch für die Undichte der Fundorte an den Arealgrenzen benutzen.

Dass der Farn gerade auf der dem Rheintal zugekehrten Seite der Mauer wächst, deutet darauf hin, dass dieses Tal für das Toggenburg als Pflanzenzufuhrquelle in Betracht kommt, und die Lage des Schwendisees in der Passeinsattelung bei Wildhaus lässt als Einwanderungsweg diesen Pass erkennen, wie wegen dessen Niedrigkeit und Windoffenheit auch zu erwarten ist.

Eine 1914 erschienene Arbeit von Murr „Urgebirgsflora auf der mittleren Kreide“ misst dem Auftreten von „urgebirgsliebenden Typen“ auf Kreidestein eine besondere Bedeutung bei. Es wird die Liste einer Urgebirgsflora auf dem Gault der Alp Arin bei Buchs, 1400—1600 m, gegeben, die der Verfasser isoliert nennt und die ihm, da durchaus häufige Arten z. T. nur in sehr spärlichen Exemplaren auftreten, „den Eindruck einer sehr alten Verschleppung (etwa durch Vögel)“ hervorruft.

Von den 36 darin genannten Arten kommen ausser *Carex magellanica*, dem kieselsteten *Sedum annuum* und 2 Hieracien (*fusum* und *picroides*) alle im Obertoggenburg mehr oder weniger reichlich vor. Die Ausdehnung dieser Arten — meist auch auf Gault — über weite Strecken nimmt den Vorkommnissen den Charakter zufälliger Verschleppung und macht aus ihnen ein verbreitetes, als gesetzmässig anzusehendes Geschehen: dass kalkarme bis kalkfreie Substrate innerhalb der Besiedlungssphäre der Arten mit den ihnen entsprechenden Pflanzen besiedelt werden. Wenn ich von den kalkmeidenden *Astrantia minor* und *Phyteuma hemisphaericum* auch nur ganz wenige Exemplare finden konnte, so schreibe ich diese Spärlichkeit dem späten Exkursionstermin zu (11. VIII. und 3. IX.), wenn die Flora der Alpen in ihren Mengenverhältnissen schon stark durch den Weidgang verändert worden ist, und der Konkurrenz der Arten, die zu Ungunsten von kalk- und düngermeidenden, krautartigen Pflanzen ausfällt. Durch solch vereinzelt Auftreten von Arten inmitten der Herrschaftsgebiete von andern wird der Reichtum der Biosphäre an verschiedenartigen Keimen deutlich.

Ueber das Verhältnis von Kalk- und Kieselpflanzen. Was Wartmann und Schlatter über die Wurzelorte von *Rhododendron hirsutum* und *ferru-*

gineum sagen, bestätigt sich im Curfirstengebiet. Für Rhod. hirs. gilt: felsig, trockener, kalkreich; für Rhod. ferr.: erdig, humos, torfig, feucht, von Kalk mehr oder weniger isoliert. Die Scheidung nach der geologischen Unterlage trifft für Rhod. ferr. nicht zu. Ich beobachtete sie über Schrattenskalk hingebreitet, mit ihren Aesten das eigene Laub zu Humus sammelnd, auch im Bereich des Nadelbelags einer Legföhre auf Schrattenskalk (hinterster Teil der Seluneralp). Rhod. hirs. habe ich auf kalkärmerem Gestein nicht gefunden, doch kann sie dicht neben ferrugineum auf dem Schrattenskalk stehen.

Die Eindeckung der ebenen oder schwach ansteigenden Schrattenskalkflächen im Norden der Curfirstenrücken ist in verschiedenen Stadien zu sehen. Je tiefer gelegen diese Flächen sind, desto weiter vorgeschritten ist die zusammenhängende Bewachsung mit Alpenheide, im Gebiet also N des Nägeliberges zwischen 1800 und 1900 m im Anfangsstadium: Dominieren des weissen Gesteins; einzelne junge Legföhrenmatten; weiter nach E nimmt die Ueppigkeit des Alpenheidegebüsches zu. In den breiteren Kammern zwischen Hinterrugg und Käserrugg bei 1661 m und zwischen diesem und dem Gamserrugg bei 1655 m zeigen Alphütten, dass der Schrattenskalk schon Weideflächen trägt, er ist von einer Isolierschicht bedeckt, die Arve stockt auf ihm. Noch weiter westlich am Gamserrugg finden sich nach Oettli (S. 204) „Karren, deren Furchen, ohne ausgefüllt zu sein, oben direkt von einem Felsenheideteppich überdeckt werden.“

Das meiste Material zur Einhüllung liefern die Bäume und Zwergsträucher mit winterhartem, schwer verweslichem Laub: die Nadelhölzer, Rhod. ferr. und wahrscheinlich auch Dryas, Loiseleuria, Empetrum. Die dunkelgrüne Laubfarbe dieser Vegetation sticht scharf ab gegenüber dem Sommerlaub von Stauden auf Schutt und in feuchten Felswinkeln, z. B. von Valeriana montana, Doronicum scorpioides. Deren grosse Blätter leuchten in der Sonne hell smaragdgrün auf.

Der Grad der Eindeckung eines Gesteins kann abhängen: vom Neigungsgrad der Oberfläche (stützende Unterlage für geschlossene Bewachsung gebend oder nicht); vom Wechsel des Neigungsgrades auf ein und derselben Fläche (Hohl- oder Konvexform) und dadurch der Möglichkeit verschiedener Wurzelorte; von der Aussetzung gegenüber dem Wind; vom Pflanzenwuchs, der sich darauf anzusiedeln vermag (viel Material zur Eindeckung liefernd oder nicht).

Das Verhältnis der kalkreichen zu den kalkärmeren Schichten des Gebiets stellt sich mir in folgendem Gegensatz dar:

Die *kalkreichen Schichten* (Schratten- und Seewerkalk) *können* hie und da *soweit zugedeckt* sein, dass kalkfliehende Pflanzen darauf vorkommen, z. B. Empetrum nigrum auf Hinterriesi und an der Scheere.

Die *kalkärmeren Schichten* (Gault s. l., vom Kieselkalk habe ich in der subalpinen Stufe keine Beispiele) *sind* in grösserer Ausdehnung *tatsächlich soweit* von einem Alpenheidefilz *zugedeckt*, dass Pflanzen, die besonders nah über kalkreichem Boden wachsen müssen, grösstenteils auf ihnen fehlen.

Die Uebereinstimmung der Vegetation mit geologischen Schichten trifft besser für die typisch ausgebildete Pflanzengesellschaft als für häufige Arten zu.

Beispiele der Felsenvegetation.

Ein Beispiel über die Wirkung der Exposition auf die Ausbildung der Pflanzengesellschaft im Kleinen gibt eine fast senkrecht aus abgewitterten Schichten emporragende Schrattenkalkbank am Goggeien oberhalb Alphütten (1553 m). Sie streicht SW-NE an der NW-exponierten Abdachung des Goggeien und wird von S her nicht aus der Nähe beschattet.

Die NW-exponierte Seite trägt Legföhrengbüsch mit Zwergsträuchern in einer Rohhumusschicht, die SE-exponierte Seite nur vereinzelte Legföhren mit Felsenpflanzen.

NW *Pinus montana* zahlreich, *Anthoxanthum odoratum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Rhododendron ferrugineum*, *Erica carnea*, *Knautia silvatica*, *Campanula Scheuchzeri*, *Solidago Virga aurea*, *Carduus defloratus*.

SE *Pinus montana* vereinzelt, *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Thesium alpinum*, *Kerneria saxatilis*, *Alchemilla Hoppeana*, *Polygala Chamaebuxus*, *Daphne Mezereum*, *Erica carnea*, *Primula Auricula*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Scabiosa lucida*, *Campanula cochleariifolia*, *Carlina acaulis*, *Carduus defloratus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Hieracium amplexicaule*.

Vegetation auf dem östlichsten Goggeiengipfel. 1632 m. Schrattenkalk. Im August 1904 durch Waldbrand verheert. Aufgenommen 24. VIII. 1915. Die *kursiv* gedruckten Arten sollen die Trivialisierung der Flora durch den Brand anzeigen: *Pinus montana*, *Sambucus racemosa*, *Asplenium Ruta muraria*, *Asplenium Trichomanes*, *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *Sesleria coerulea*, *Poa nemoralis*, *Carex sempervirens*, *Urtica dioeca*, *Thesium alpinum*, *Silene vulgaris*, *Moehringia muscosa*, *Cerastium caespitosum*, *Aconitum Napellus*, *Kerneria saxatilis*, *Sedum album*, *Sedum dasyphyllum*, *Alchemilla Hoppeana*, *Potentilla caulescens*, *Lotus corniculatus*, *Geranium Robertianum*, *Polygala Chamaebuxus*, *Rhamnus pumila*, *Viola biflora*, *Epilobium angustifolium*, *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum*, *Primula Auricula*, *Thymus Serpyllum*, *Lamium maculatum*, *Erinus alpinus*, *Euphrasia salisburgensis*, *Galium pumilum*, *Valeriana tripteris*, *Campanula Scheuchzeri*, *Carduus defloratus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Felsenvegetation an W-exponierter Seewerkalkwand im „Wänneli“ am Schindelberg, an einem Weglein, das über den Grat zu den Alphütten Gemeinewies führt. Schichten aufgerichtet und mannigfaltig gestuft. Bei 1640 m. 19. VIII. 1915: Vegetation noch im vorgeschrittenen Blühen: *Asplenium Trichomanes*, *Dryopteris Lonchitis*, *Cystopteris fragilis*, *Sesleria coerulea* 1, *Festuca rubra* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Agrostis tenella* 2—3, *Agrostis alba* 1, *Deschampsia caespitosa* 1, *Poa nemoralis* 2, *Phleum Michellii* 2—3, *Carex sempervirens* 2, *Carex ferruginea* 2, *Polygonatum verticillatum* 1, *Paris quadrifolius* 1, *Thesium alpinum* 1, *Silene vulgaris* 2, *Dianthus superbus* 1, *Aconitum Napellus*, ssp. *pyramidale* 2, *Aconitum*

Lycotium 1, Aconitum paniculatum 1, Anemone alpina 2, Anemone narcissiflora 1, Trollius europaeus 1, Thalictrum aquilegifolium 1, Kerneria saxatilis 1, Sedum album 3, Saxifraga aizoon 2, Saxifraga rotundifolia 1, Parnassia palustris 1, Alchemilla Hoppeana 2, Alchemilla vulgaris 1, Lotus corniculatus 2, Hippocrepis comosa 1, Lathyrus luteus 1, Vicia silvatica 1, Geranium Robertianum 1, Geranium silvaticum 2, Linum catharticum 1, Polygala Chamaebuxus 2, Hypericum maculatum 1, Helianthemum nummularium 3, Viola biflora 1, Epilobium alpestre 1, Laserpitium latifolium 3, Pimpinella magna 2, Chaerophyllum hirsutum ssp. Villarsii 2, Peucedanum Ostruthium 2, Astrantia major 3, Heracleum Sphondylium 1, Primula Auricula 2, Gentiana lutea 1, Satureia alpina 2, Satureia vulgaris 2, Thymus Serpyllum 2, Stachys alpinus 1, Veronica latifolia 2, Veronica fruticans 1, Rhinanthus Alectorolophus 2, Pedicularis foliosa 1, Globularia nudicaulis 2, Galium pumilum ssp. alpestre var. Gaudini 1, Valeriana tripteris 2, Valeriana officinalis 2, Knautia silvatica 2, Scabiosa lucida 2, Campanula cochlearifolia 2, Campanula Scheuchzeri 2, Phyteuma orbiculare 1, Phyteuma spicatum 2, Carduus defloratus 3, Chrysanthemum Leucanthemum 3, Carlina acaulis 1, Centaurea montana 2-3, Crepis blattarioides 2-3, Crepis pontana 1, Petasites albus 2, Senecio Fuchsii 2, Solidago Virga-aurea 2, Carduus Personata 1, Cirsium oleraceum 1, Hieracium valdepilosum Vill. ssp. valdepilosum Zahn 0-1, Hieracium juranum (Gaudin), ssp. pseudojuranum (A.-T.) Fries 0-1.

Junge Bäume und Sträucher: Juniperus communis var. montana oder var. intermedia 1, Sorbus aucuparia 1, Rosa spec., wahrscheinlich pendulina 1, Acer Pseudoplatanus 1, Daphne Mezereum 1, Lonicera alpigena 1.

Die Liste ist reich, doch dominiert keine Art, wohl aber Gräser und Hochstauden der Karflur über die Felsenpflanzen und die aufkommenden Sträucher und Bäume. Der Bestand ist noch offen, geht aber geschlossener Berasung entgegen. Wird die Uebergrünung durch Beweidung nicht gestört, die Wiese aber von Holz freigehalten, wird sich ein Wildheurasen daraus entwickeln.¹⁾ Das wenige junge Holz spricht für die Gesellschaft der Bergföhre, die dem heutigen Stadium vorangegangen sein oder ihm nachfolgen kann. Bewaldung und Berasung bahnen sich gleichzeitig an.

Beispiele von Abwitterungshalden.

Abwitterungshalde des Seewerkalks am Käserrugg. N-Exposition 2120 bis 2130 m. 25. VIII. 1915: *Carex firma* 5, *Sesleria coerulea* 2, *Festuca pumila* 2, *Trisetum spicatum* 1, *Salix reticulata* 2, *Salix retusa* 1, *Polygonum viviparum* 1, *Silene acaulis* 3, *Minuartia verna* 1, *Saxifraga aizoides* 2, *Saxifraga oppositifolia* 1, *Saxifraga aphylla* 1, *Dryas octopetala* 5, *Phaca frigida* 1, *Hedysarum obscurum* 1, *Helianthemum alpestre* 1, *Androsace Chamaejasme* 1, *Gentiana verna* 1, *Myosotis pyrenaica* 1, *Pedicularis Oederi* 1, *Crepis tergloviensis* 1.

Dieses Beispiel erkannte ich durch den Vergleich mit Hess' Angaben der Hauptvertreter der Dolomit-Abwitterungshalden der alpinen Stufe (1909, S. 24). Die 10 hervorgehobenen Arten sind für den Standort be-

¹⁾ Siehe unten: B, 4, h.

zeichnend. Auch die nähere Beschreibung des Standortes passt für die Abwitterungshalde. Nach Schröter (1908, S. 545) sind die Schuttdecker (*Dryas*, *Salix retusa* usw.) oft Treppenbildner. Auch ich glaubte zuerst, Treppenbildung im *Dryas*rasen vor mir zu haben: *Dryas* durch das sich verschiebende Geröll unter Zwang, in horizontalen Streifen zu wachsen, ähnlich den von Furrer beschriebenen, hauptsächlich von *Carex firma* gebildeten Grastreppen (l. c. 1914, S. 53 f.). Die Regelmässigkeit der Treppe erinnert aber zu sehr an die Kühweglein, sodass mir ein durch Weidgang gestufter *Dryas*rasen vorzuliegen scheint.

Mergel. (Die senonen Leistmergel sind von mir nicht rechtzeitig unterschieden und mitinbegriffen.)

Dem Fliegenspitz der vorderen Amdenerhöhe ist nördlich ein niedrigerer Flyschkegel vorgelagert. Auf diesen beiden fand ich offenen abschüssigen Mergelboden, mit zerstreut liegenden, kleinen Plättchen bedeckt. Wo die Bewachsung am geringsten ist, wuchsen *Gypsophila repens* und *Linaria alpina*. *Gypsophila* ist im Gebiet sehr zerstreut, hat mehrmals mit einander verknüpfte Fundorte. *Linaria* ist mir einzig von jenem Flysch bekannt geworden (ausser einem vorübergehenden Vorkommnis auf Thur sand bei Stein).

Steile Mergelhänge sind der Erosion stark ausgesetzt. Kommt an unbeschatteten Orten die Wärmewirkung noch dazu, so scheint die vollständige Berasung sehr erschwert. Grosse Erdblössen kommen im Einzugsgebiet des Leistbachs S Tschelliswald in S- und SE-Exposition vor. Die Nähe einer Alp könnte vermuten lassen, dass Entwaldung der Hänge daran schuld sei. *Calamagrostis varia* siedelt sich darauf an, doch habe ich Bestandesbildung wie an Molassemergelhängen hier nicht beobachtet. Wo sich in der Umgebung schon Gebüsch und Waldpartien finden, war der Boden geschlossen bewachsen, die Vermittlung geschah aber nicht durch *Calamagrostis*.

Geschlossene Berasung eines steilen Flyschabhanges (E-Exp.) östlich unter der vordern Amdener Höhe b. 1410 m. 9. VIII. 1915: *Sesleria coerulea* 2-3, *Festuca rubra* 1, *Briza media* 1, *Carex sempervirens* 4, *Carex flacca* 2, *Gymnadenia conopsea* 2, *Listera ovata* 1, *Orchis spec.* Fruchtstand 1, *Salix retusa* 1, *Polygonum viviparum* 2, *Parnassia palustris* 2, *Dryas octopetala* 1, *Potentilla erecta* 1, *Oxytropis montana* 3, *Anthyllis Vulneraria* 3, *Lotus corniculatus* 1, *Trifolium pratense* 1, *Linum catharticum* 1, *Polygala Chamaebuxus* 2, *Erica carnea* 3, *Soldanella alpina* 2, *Gentiana campestris* 2, *Prunella grandiflora* 4-5, *Euphrasia Rostkoviana* 2-3, *Rhinanthus angustif.* 2, *Euphrasia salisburg.* 1, *Globularia nudicaulis* 1, *Plantago montana* 1, *Scabiosa lucida* 2, *Campanula cochlear.* 1, *Bupthalmum salicif.* 2, *Centaurea Jacea* 2, *Leontodon hispidus* 2, *Carlina acaulis* 1, *Hieracium species* 1.

Den Mergel feucht und weich erhaltende Schluchten ermöglichen Besiedelung der Hänge mit durch Ausläuferbildung gesellig werdenden Arten, erleichtern die Berasung und Ansiedlung von Sträuchern und Bäumen. Dafür der folgende Beleg:

Bewachung mergeliger Schichten. A Molassemergel Ebnater Steintal, 900 m, 40—45° Neigung. 4. IX. 1916. B Flysch Langenegg, 1200 m. 9. VIII. 1915: *Equisetum silvaticum* B, *Equisetum palustre* A, *Picea excelsa* B, *Agrostis alba* B, *Deschampsia caespit.* A B, *Elymus europaeus* B, *Calamagrostis varia* A, *Carex ferruginea* B, *Carex flacca* A B, *Carex flava* A, *Carex silvatica* A, *Juncus articulatus* A, *Salix appendiculata* A B, *Salix purpurea* A, *Parnassia palustris* B, *Saxifraga aizoides* B, *Lotus corniculatus* B, *Aruncus silvester* A, *Linum catharticum* B, *Acer Pseudoplatanus* B, *Gentiana asclepiadea* B, *Veronica latifolia* A, *Valeriana montana* B, *Knautia silvatica* A, *Scabiosa lucida* B, *Phyteuma spicatum* A, *Campanula cochleariif.* A B, *Tussilago Farfara* A B, *Bellidiastrum Michellii* A B, *Centaurea montana* A, *Petasites albus* A, *Adenostyles glabra* B, *Adenostyles Alliariae* A, *Cirsium oleraceum* A B, *Prenanthes purpurea* A, *Leontodon hispidus* B, *Chrysanthemum Leucanthemum* B. *Agrostis alba* und *Carex ferruginea* vertreten sich an verschiedenen Stellen als Bestandbildner. Die hervorgehobenen Arten sind gemeinsam.

Ein tätiges Gerölle.

Als bestes Beispiel eines Gerölles (beweglich und tätig) fand ich die sog. „Riese“ am E-Abhang des Käserrugg bei der Wendung zur N-Abdachung (vergl. Baumgartner 1901, S. 210 f.). Der unten folgenden Vegetationsaufnahme gehe eine Schilderung voraus.

Mit der Spitze in ein Felskamin stossend (im Gault s. l.), hat sich dem Hang ein steil geböschtes Gerölle in länglicher Halbkegelform angelagert. Die Ablagerung hat den Umriss eines Kreissektors von 50—60°. ¹⁾ Das Material besteht aus mittelgrossen bis kleinen Trümmern, hauptsächlich Platten des Seewerkalks, der den oberen Ausschnitt des Kamins umgibt. Grössere Steine sieht man der Mitte des Gerölles zunächst liegen, in gerader Fortsetzung des im Kamin eingeschlagenen Weges, durch die Reibung zeitweilig aufgehalten. Durch die Mitte zieht sich eine schwach geschlängelte Furche abwärts, die wohl durch einen starken, mit Geröll beladenen Regenbach eingerissen worden ist.

Die Uebergrünung der „Riese“, dieser Sanduhr grossen Stils, geht von den Radien des Sektors her der Ausbildung einer zu beweidenden Gras- und Staudenflur entgegen. In den oberen, der Kegelspitze genäherten Bezirken wächst üppige, geschlossene Hochstaudenflur. ²⁾ In der Mitte ist die Vegetation wie gekämmt und abwärts gestrichen, von weitem gesehen: von steinigen Streifen durchzogen, von nahem: allenthalben lückenhaft und jede Pflanze durch das bewegliche Substrat in Mitleidenschaft gezogen. Von weitem glaubt man das fleckenweise Vorherrschen einzelner Arten, z. B. von *Epilobium angustifolium*, wahrzunehmen, aus der Nähe erweist sich die Mischung der Arten als eine sehr bunte. Aus der Artenliste hebe ich hier nur die schneeweisse Pestwurz hervor, weil sie die am meisten gefährdete Mittellinie des Kegelmantels vor andern bewohnt und mit zahl-

¹⁾ Nach Schätzung von Auge. Nach der Eintragung auf der geol. Karte trifft der niedrigere Wert besser zu.

²⁾ Vergl. unten: B, 4, e.

reichen kräftigen Laubtrieben das Geröll durchbricht. Wie diese Art, so zeigt auch *Petasites albus* im Fichtenwald die Bevorzugung von Rhizompflanzen¹⁾ auf rutschigem Substrat. Ihr gutes Gedeihen scheint durch die Leichtigkeit, die Laubtriebe ans Licht zu bringen, mitbedingt, denn da die Laubtriebe (Drude 1913, S. 110, Fig. 49) in Niederblattachsen oberhalb der dicken Blütentriebe angelegt werden, kommen sie, wenn die Differenzen nicht zu minime sind, eher über die sich durch Stauung verflachende Böschung zu liegen, also in geringere Bodentiefe. Ihre eigene Stauwirkung durch die Blattstiele ist dem Geröll gegenüber verschwindend und wird beim Absterben der Blätter aufgehoben.

Bewachung des Geröllkegels „Riese“ an der Ostflanke des Käseruggs. Aufnahme am Weg in der Mitte, bei ca. 1530 m. 16. VIII. 1915: *Phleum Michelii*, *Dactylis glomerata*, *Carex ferruginea* reichlich, *Lilium Martagon*, *Gymnadenia conopsea*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Silene vulgaris*, *Anemone alpina*, *Aconitum Napellus*, *Aconitum Lycoctonum*, *Parnassia palustris*, *Alchemilla Hoppeana*, *Alchemilla vulgaris*, *Anthyllis Vulneraria*, *Hedysarum obscurum*, *Trifolium pratense*, *Phaca frigida*, *Trifolium badium*, *Geranium silvaticum*, *Linum catharticum*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium alpestre*, *Laserpitium latifolium*, *Peucedanum Ostruthium*, *Pimpinella major*, *Heracleum Sphondylium*, *Astrantia major*, *Rhinanthus angustifolius*, *Pedicularis foliosa*, *Valeriana montana*, *Knautia silvatica*, *Phyteuma orbiculare*, *Phyteuma spicatum*, *Campanula cochleariifolia*, *Carduus defloratus*, *Adenostyles Alliariae*, *Tussilago Farfara*, *Centaurea montana*, *Chrysanthemum Leucanthemum* var. *atratum*, *Petasites niveus* reichlich, *Solidago Virga-aurea*, *Senecio Fuchsii*, *Leontodon hispidus*.

Die hervorgehobenen Arten sind charakteristisch für die Hochstaudenflur auf Geröll.

Das Bogenstück des Sektors ist von einem durch scharfe Begrenzung auffallenden bandförmigen Gürtel von Gesträuch, in dessen Schutz Baumwuchs aufkommt, gekennzeichnet.

Strauchgürtel mit aufkommendem Baumwuchs an der Peripherie des Geröllkegels der „Riese“ am Käserugg, 1500 m. 16. VIII. 1915: *Salix arbuscula* var. *Waldsteiniana* 7, *Salix hastata* 1, *Alnus viridis* 3, *Picea excelsa* 4, *Sorbus aucuparia* 1, *Vaccinium uliginosum* 4, *Rhododendron hirsutum* 2-3, *Lonicera coerulea* 1, *Lonicera alpigena* 1.

Spaliersträucher: *Salix retusa* 3, *Salix reticulata* 1, *Dryas octopetala* 3, *Arctostaphylos alpina* 2.

Begleiter der Sträucher: *Sesleria coerulea*, *Phleum Michelii*, *Festuca rubra*, *Silene vulgaris*, *Dianthus superbus*, *Hedysarum obscurum*, *Vicia silvatica*, *Anthyllis Vulneraria*, *Phaca frigida*, *Peucedanum Ostruthium*, *Pedicularis verticillata*, *Valeriana montana*, *Campanula Scheuchzeri*, *Hieracium*.

Es ist ein ausgesprochenes Weidengebüsch, in dem die Grünerle nur eine geringe Rolle spielt. Strauchige Weiden sind auch besonders geeignet, den Anforderungen des Standortes zu genügen. Die Zweige sind biegsam,

¹⁾ „Geophile Stauden mit wandernder Kraftknospe“ nach Drude 1913 S. 73.

sie können durch Lawinenschnee niedergedrückt, weniger durch Druck beschädigt werden. Die inneren Büsche, von Grund auf vielästig und stark verzweigt, mildern den Anprall von herabrollenden Steinen oder Lawinen. Im Innern des Gürtels wachsen Fichten auf. Die Weiden verleihen dem Standort aber auch von sich aus ein neues Merkmal: die ausgiebige vegetative Vermehrung durch Wurzelschösslinge durchzieht den Schutt mit einem festigenden Tauwerk, und die am Saum ausgeübte stauende Wirkung muss sich auf die untern Schichten des darüber gelegenen Gerölles übertragen.

Alnus viridis-Gebüsch wird, nach vielen Schilderungen in der Literatur, vorzugsweise von Hochstauden der Karflur begleitet. Im Strauchgürtel der „Riese“ treten sie, obgleich in nächster Umgebung zu Hochstaudenfluren zusammenschliessend, fast ganz zurück gegenüber dem Unterwuchs von Spaliersträuchern und Ericaceen. Ich denke, die Alpenheide dürfte aus einem mit *Salix arbuscula* zusammenhängenden Grunde bevorzugt sein: diese Weide hat härteres, schwerer verwesliches Laub als die Erle, was den gleichen Unterschied in der Bodenbildung wie bei Nadelbelag und Buchenlaubdecke hervorruft.¹⁾

Verfestigtes Geröll und Ruhschutt.

Im SGT gibt es, besonders an Schratte- und Seewerkalkhalden und in deren Umgebung, Schuttgebiete, die sowohl ihrer Lagerung als ihrer Bewachsung nach Uebergänge von beweglichem zu ruhendem Schutt und von offenem zu geschlossenem Pflanzenbestand darstellen.

Kleinere Trümmer werden von Pflanzen leicht oberflächlich durchspinnen und ermöglichen geschlossene Bewachsung bei Fortbestehen des Geröllcharakters des Standortes; bei grobblockigen Schutthalden ist die Verschiebung katastrophal, im beständigen Wirken auf die Pflanzen aber geringfügig. Vollständige Uebergrünung ist erschwert, gelingt aber schneller durch Baumwuchs als durch zusammenhängende Bodenbedeckung.

Den erstgenannten Fall gibt das folgende Beispiel eines ziemlich dichten Rasens wieder:

Grasig bewachsene Kalk-, Block- und Schutthalde, vorherrschend kleinere Trümmer. Westlich von P. 1793 b. Gemeinewies am Schindelberg. SE-Exposition. 19. VIII. 1915: *Sesleria coerulea* 2, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Phleum Michellii* 2, *Carex sempervirens* 5, *Polygonatum officinale* 2, *Helleborine atropurpurea* 1, *Orchis globosus* 1, *Thesium alpinum* 1, *Silene vulgaris* 2, *Silene nutans* 1, *Anemone alpina* 2, *Ranunculus breyninus* 1, *Sempervivum tectorum* 3, *Saxifraga aizoon* 1, *Alchemilla Hoppeana* 3, *Helianthemum nummularium* 6, *Bupleurum ranunculoides* 1, *Astrantia major* 1, *Satureia alpina* 1, *Thymus Serpyllum* 1, *Globularia nudicaulis* 4, *Globularia cordifolia* 3, *Galium pumilum* ssp. *alpestre* 2, *Valeriana montana* 3, *Scabiosa lucida* 2, *Phyteuma orbiculare* 1, *Campanula Scheuchzeri* 1, *Campanula thyrsoides* 1, *Carduus defloratus* 2, *Chrysanthemum Leucanthemum* 2, *Crepis alpestris* 1.

¹⁾ Vergl. unten: C, 3, d.

Für den zweiten Fall gebe ich die folgende Florenliste, die zugleich den tiefstgelegenen, wärmsten und auf Fels auch trockensten Standort des SGT kennzeichnet.

Sträucher und junge Bäume vermitteln den Uebergang zum Wald.

Pflanzen von Felsen und grobem Schutt des Schrattenkalks, in S- und SW-Exposition am Brocknenberg bei Starkenbach 900—1000 m, Juni bis August 1915: *Asplenium Ruta muraria*, *Asplenium Trichomanes*, *Dryopteris Robertiana*, *Sesleria coerulea*, *Stipa Calamagrostis*, *Calamagrostis varia*, *Melica nutans*, *Brachypodium silv.*, *Poa alpina*, *Elymus europaeus*, *Poa nemoralis* var. *vulgaris*, *Agropyron repens*, *Carex muricata*, *Anthericum ramosum*, *Polygonatum officinale*, *Helleborine atropurpurea*, *Gymnadenia conopsea*, *Thesium alpinum*, *Thesium pratense*, *Silene vulgaris*, *Silene nutans*, *Moehringia muscosa*, *Stellaria graminea*, *Aconitum Napellus*, *Arabis Turrata*, *Arabis hirsuta*, *Kerneria saxatilis*, *Sedum album*, *Saxifraga Aizoon*, *Fragaria vesca*, *Hippocrepis comosa*, *Vicia Cracca* ssp. *vulgaris*, *Geranium Robertianum*, *Polygala Chamaebuxus*, *Mercurialis perennis*, *Hypericum perforatum*, *Impatiens Noli tangere*, *Helianthemum numm.*, *Viola tricolor* ssp. *arvensis*, *Viola hirta* mit Sommerblättern, *Epilobium collinum*, *Laserpitium latifolium*, *Laserpitium Siler*, *Chaerophyllum aureum*, *Primula Auricula*, *Gentiana asclepiadea*, *Vincetoxicum officinale*, *Cuscuta europaea*, *Teucrium montanum*, *Satureia vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Salvia glutinosa*, *Lamium maculatum*, *Digitalis ambigua*, *Veronica fruticans*, *Veronica fruticulosa*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Galium Mollugo* ssp. *elatum*, *Valeriana tripteris*, *Campanula rotundif.*, *Campanula Trachelium*, *Phyteuma orbiculare*, *Carduus defloratus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Chrysanthemum Leuc.* ssp. *montanum*, *Adenostyles glabra*, *Eupatorium cannab.*, *Achillea Millefolium*.

Sträucher und junge Bäume: *Corylus Avellana*, *Ulmus scabra*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus Aria*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, *Rosa rubrifolia* var. *typica*, *Rubus saxatilis*, *Evonymus latifolius*, *Acer platanoides*, *Rhamnus cathartica*, *Rhamnus pumila*, *Frangula Alnus*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera Xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Sambucus racemosa*.

An zwei Stellen des Gebietes habe ich am Fusse von Schuttkegeln erwachsene Fichten, von quadergrossen Kalkblöcken umtürmt, gefunden. Es handelt sich bei einem unten folgenden Beleg um das Bergsturzgebiet am SE-Abhang des Goggeien bei 1250—1300 m. Hier umgibt ein Fichtenkranz den unteren Umkreis der Ablagerung. Die inneren Bäume schienen mir jünger zu sein, doch ist der Schluss: direktes Vordringen des Fichtenwaldes auf grobem Ruhschutt zurückzuweisen, bis nähere Untersuchung erfolgt, denn es kann sich wahrscheinlicher um in Schotter stehenden Wald handeln. Fichtenwaldbestandene Trümmerhalden schliessen sich allerdings an den genannten Standort an. Für Neusiedlung von Fichte auf Fels muss eine tragende Fläche und Verwitterung und Ueberzug mit niederer Vegetation vorhanden sein. Bei Blockgebieten mit mindestens auf viele Jahre unterbrochener Häufung wird aber der untere äussere Saum undicht bestreut sein, sodass, ob Bäume erhalten blieben oder sich

in der Zwischenzeit ansammeln, nur für die Beurteilung der Schnelligkeit der Wiedereroberung durch Wald von Wert ist.

An der Ostseite des „Stein“ N Wildhaus, zwischen 1300 und 1400 m, ist eine Blockhalde von Schrattenkalk durch eine grössere Gruppe Fichten in ihrer Ausbreitung aufgehalten. Die Stämme stauen hier die Steine sichtlich. Sie steigen, an ihrer Basis hangabwärts gekrümmt, auf, ein Zeichen, dass an der Grenze von Stamm und Wurzel abwärts gerichtete Zugkräfte wirken, die, solange die Wurzeln noch nicht widerstandsfähig genug und nicht fest genug verankert waren, dem Stammgrund die Krümmung verliehen, die durch das sekundäre Dickenwachstum mehr und mehr verwischt wird.

Buchen an Hängen, auf denen Schutt abrutscht, zeigen diese Erscheinung ebenfalls (Nagelfluhgeröll Bernhalden und Schuttrunse an der N-Seite des „Stein“).

Als Beispiel von der räumlichen Verbindung verschiedener Wurzelorte an einem Standort vervollständige ich die Aufnahme vom Goggeienfuss:

Die Bewachsung durch Gräser und Stauden geschieht hauptsächlich von oben her, wo feinerer Schutt, der dem Bergsturz jetzt noch nachrieselt, ein Gerölle bildet. In der Mitte sind Blöcke mittlerer Grösse in flacher Böschung, die ein Schösslingsstrauch überzieht und ein Rosettenfarn, die Hirschzunge, auszeichnet.

Bergsturztrümmerhalde am SE-Fuss des Goggeien. 1250—1300 m. Kalk. 24. VIII. 1915:

Auf Feingeröll: reichlich Tussilago Farfara; mittel Gentiana ciliata, Galium Mollugo, Campanula cochleariifolia; wenig Arabis alpina und Carduus defloratus.

Im Ablagerungsfeld mittelgrosser Trümmer: reichlich Dryopteris Robertiana, Silene vulgaris, Rubus saxatilis, Epilobium angustifolium; mittel: Phyllitis Scolopendrium, Rubus idaeus, Geranium Robertianum, Satureia vulgaris, Digitalis ambigua, Sambucus racemosa, Valeriana montana, Knautia silvatica, Adenostyles glabra, Chrysanthemum Leucanthemum; wenig: Asplenium Ruta muraria, Dryopteris aculeata, Dryopteris Filix mas, Poa nemoralis, Calamagrostis varia, Agropyron caninum, Carex flacca, Salix spec. caprea od. appendiculata, Ranunculus breyninus, Vicia silvatica, Vicia sepium, Anthyllis Vulneraria, Origanum vulgare, Lamium maculatum, Scrophularia nodosa, Lonicera alpigena, Valeriana officinalis, Centaurea montana.

Von einer **Schutthalde des Gault** steht mir nur ein Beispiel, aufgenommen am 11. VIII. 1915, aus der alpinen Stufe von der W-Lehne des Frümser bei 1900 m zur Verfügung. Nach der ausgezeichneten, parallelepipedischen Form der Steinstücke (Arn. Heim 1913. S. 332) ist es Glaukonitsandstein. Die Gesteinsoberfläche ist feucht, von Kryptogamen überzogen. Zwischen den gröbern Steinen ist fast nur Moos- und Flechtenwuchs. Wo kleinere Steine steil hingelagert sind, wachsen: Luzula spadiacea 3, Oxyria digyna 3, Ranunculus alpestris 4, Hutchinsia alpina 4, Saxifraga stellaris 4.

Die Seiten der Schutthalde, die stärker übergrünt sind, — Echinodermenbreccie kommt hinzu — tragen: Heliosperma quadrifidum, Arabis

alpina, *Saxifraga stellaris*, *Gentiana bavarica*, *Myosotis pyrenaica* var. *alpestris*, *Veronica alpina*, *Doronicum scorpioides*, *Cirsium spinosissimum*.

Geschiebe.

Offene junge Kiesbänke finden wir im Gebiet in den hinteren Teilen von Haupt- und Nebentälern, die erhöhte Talstufen darstellen, die die rückschreitende Erosion anzufressen im Begriff ist. Auf den unteren Talstufen wird das aus den Schluchten ausgeräumte Material durch künstliche Erhöhung des Gefälles in den Lauf des Flusses in gefasstem Flussbett gezwungen (Thurkorrekturen bei Ebnat und Wattwil). Bei der Vereinigung zweier Wasserläufe werden Kiesbänke entstehen, besonders, wenn einer von ihnen stark erodiert: so mündet oberhalb Stein der Dürrenbach unter Bildung von grössern Kies- und Sandbänken in die Thur. Sein eigener Geschiebekegel ist durch Laubholz bewaldet. Die Lutern bildet bei Rietbad von offenen Geschiebeflächen begleitete Serpentin, da die Abflussverhältnisse der dortigen Talstufe durch Bergstürze Stauung erlitten haben. Der dritte Fall, den ich angetroffen, ist ein natürlicher Kiesfang. Im hintern Neckertal sind bei Ampferenboden (1040 m) zwei nah aufeinanderfolgende, kreisrunde Kiesflächen. Es sind Kiesbecken, gebildet durch zwei, die Schlucht quer durchziehende, wahrscheinlich in geringer Mächtigkeit sehr harte Nagelfluhbänke. Da sie alpenwärts fallen, stellen sie dem Flusse Wehren entgegen, die bei Hochwasser erodiert werden, hinter denen sich bei Niederwasser Kies sammelt und trocken daliegt.

Die Aufnahmen der Floren vom Kies bei Stein und bei Ampferenboden sind zur folgenden Liste verwandt.

Besiedelung von Geschiebe. (A = Neckertal, Ampferenboden. 1040 m. 27. IX. 1916. B = Thurtal ob Stein, 875 m. 20. VIII. 1915): *Equisetum arvense* B, *Agrostis alba* A B, *Deschampsia caespitosa* A B, *Briza media* A, *Poa alpina* A, *Dactylis glomerata* A, *Festuca rubra* A, *Juncus alpinus* A, *Salix purpurea* A, *Salix* cf. *aurita* A, *Salix incana* B, *Salix nigricans* B, *Alnus incana* B, *Thesium alpinum* B, *Gypsophila repens* A B, *Melandrium dioecum* A, *Cerastium caespitosum* A, *Silene nutans* B, *Silene vulgaris* B, *Ranunculus alpestris* A (noch sicherzustellen), *Arabis alpina* A B, *Kernera saxatilis* A, *Barbarea vulgaris* B, *Sedum album* A B, *Saxifraga aizoides* A, *Saxifraga mutata* A, *Saxifraga oppositifolia* A, *Saxifraga rotundifolia* B, *Rosa pendulina* A, *Rubus caesius* B, *Rubus spec.* A, *Fragaria vesca* A, *Potentilla erecta* A, *Lotus corniculatus* A, *Anthyllis Vulneraria* A, *Trifolium repens* A, *Trifolium medium* B, *Vicia Cracca* B, *Medicago lupulina* B, *Geranium Robertianum* A B, *Polygala amarellum* A, *Hypericum perforatum* B, *Viola biflora* A, *Epilobium angustifolium* B, *Epilobium roseum* B, *Epilobium alpestre* B, *Primula elatior* A, *Gentiana ciliata* A, *Gentiana germanica* A, *Myosotis scorpioides* B, *Thymus Serpyllum* A B, *Mentha longifolia* A, *Satureia vulgaris* A, *Prunella vulgaris* A, *Origanum vulgare* B, *Stachys silvatica* B, *Galeopsis Tetrahit* B, *Euphrasia Rostkoviana* A, *Euphrasia salisburgensis* A, *Linaria Cymbalaria* B, *Scrophularia nodosa* B, *Veronica latifolia* B, *Plantago media* A, *Galium pumilum* A, *Galium*

Mollugo B, Lonicera Xylosteum B, *Campanula cochleariifolia* A B, Campanula Trachelium B, *Achillea Millefolium* A B, *Leontodon hispidus* A B, *Centaurea Jacea* A B, Centaurea Scabiosa A, Tussilago Farfara A, Carduus defloratus A, Leontodon autumnalis A, Cirsium palustre A, Bellis perennis A, *Bellidiastrum Michellii* A, *Carlina acaulis* A, *Cirsium acaule* A, *Adenostyles glabra* A, Hieracium Pilosella A, Hieracium murorum s. l. A, Cicerbita muralis B, Chrysanthemum Leucanthemum B, *Picris hieracioides* B, *Petasites hybridus* B.

Nur wenige Arten und zwar die gewöhnlichsten Anflugpflanzen auf offenem Boden, teils feuchter, teils trockener Wurzelorte, sind gemeinsam. Es tritt hervor, dass die Arten aus der Umgebung stammen. Das weite, verkehrsreiche Thurtal besitzt *Epilobium roseum*, *Linaria Cymbalaria*, *Picris hieracioides*, von denen das Cymbelkraut sicher, die anderen wahrscheinlich im Gefolge des Menschen in die Gegend gelangt sind. Bei Ampfererboden ist das Tal nur erweitert schluchtartig, auf der Schattenseite ragen feuchte Nagelfluhwände empor, auf denen, wie auf dem Kies, *Ranunculus alpestris*,¹⁾ die drei Saxifragen und *Viola biflora* wachsen. Die Geschiebeflora erscheint mit der der Nachbarschaft verknüpft. Der Austausch kann wechselseitig sein. Bei berieseltem Felsen wird man eher den absteigenden Pflanzentransport durch Schwemmung vermuten dürfen, während Höhn (S. 41) für *Arabis alpina* den umgekehrten Besiedlungsgang vom Sihlsprung beschreibt.

Linaria alpina, einmal auf dem Thursand bei Stein gefunden, hat sich nicht gehalten. Für *Gypsophila* ist an dem Neckertal zugewandten Felsen des Hinterfallenkopfs bei 1430 m ein Fundort hoch über dem Ampfererboden entdeckt worden.

β) Die Nagelfluh als Pflanzenstandort.

Ein wesentliches Merkmal ist, dass die Nagelfluh aus Rollsteinen verschiedener Grösse und Härte besteht, die durch ein Bindemittel aus „feineren Trümmern des Geschiebetransportes“ (Früh 1891) zum Gestein verfestigt sind. Für die Art der Verwitterung und damit für die Gelegenheit der Pflanzenbesiedelung ist die „Verbandfestigkeit“ wichtig. Sie wird nach Früh (S. 162) sowohl durch die Qualität der Gerölle als des Bindemittels bedingt. Ich folge in diesen Ausführungen dem genannten Autor. Das kalkige Bindemittel festigt durch im Laufe der Zeit abgeschiedenen Calcit die Kalknagelfluh zu kompaktem Felsen. Das Bindemittel der bunten Nagelfluh enthält besonders viel Quarzkörner, Glimmer und feldspatige Gemengteile, wovon die letzteren durch Kohlensäure zersetzt werden und den Zerfall dieser Nagelfluhart in die Rollsteine herbeiführen. Wir haben hier also ein Gestein, das bei der Verwitterung nicht eckige Trümmer sondern schon Kies liefert.

Bei der Nagelfluh des Gebiets habe ich drei Fälle beobachtet: Auswitterung von Geröllen an geneigter Schichtfläche, Bildung kleiner, durch Pflanzen gestauter Terrässchen durch das Abrollen und Anhäufen der Rollsteine an ebeneren Plätzen; Abwitterung von den steilen Wänden

¹⁾ Den ich mit Vorbehalt gebe.

der Nagelfluhschichtköpfe und Anhäufung am Fuss der Bänke zu Geröllhalden (Beispiel: Bernhalden); Auswitterung der Gerölle an schwächer geneigten Stellen von Schichtköpfen und Liegenbleiben und Gehaltenwerden am Ort durch Vegetation.

Bäche kommen über das Gesimse der Nagelfluh in Wasserfällen herab. Wo der Wasserstrahl aufschlägt, entstehen Löcher, die sich zu kleinen natürlichen Stauweihern erweitern, die mit Kies gefüllt sind. Man nennt sie hier wie im Gebiet der Töss „Gumpen“. Ich habe keine Gefässpflanzen darin gefunden. Die beständige Wasserbewegung, der Kiesgrund und die relative Tiefe gestatten die Ansiedlung nicht. Die Gumpen gefrieren im Winter. Sie werden nicht mehr gespiesen. Die über Nagelfluhbänken angehäuften Schneemassen schmelzen tagsüber wohl ab, das Schmelzwasser sammelt sich aber nicht zu Bächen, sondern tropft über die Felswände ab und überzieht sie bis in alle einspringend gelegenen Stellen mit einer Decke von Eis und Eiszapfen. Dadurch wird die langsame Berieselung der Nagelfluhwände, die feinbuckelige, wie bosselierte Oberfläche deutlich. Wenn ein Geröll auswittert und abfällt, ist gleich eine Vertiefung mit kleiner Stufe gebildet, auf der sich Erde halten kann. Bei starken Regengüssen sieht man schrägstehende Nagelfluhfelspartien flächenweise von Wasser überströmt, die in den Vertiefungen ruhende Feinerde wird verschwemmt. *Saxifraga aizoides*-Pflanzen müssen schon fest verankert sein, um Stand zu halten; die Basis des Sprosssystems wird blossgelegt.

Gegenüber kompaktem, dichtem Kalkgestein der Kreide sind bei der Nagelfluh, besonders bei der bunten, keine das Gestein auf grössere Strecke durchsetzenden Spalten vorhanden, in denen sich sonst die Pflanzen anzusiedeln pflegen, wie z. B. *Rhamnus pumila* auf dem Schratenkalk. Die Besiedelung der Nagelfluh erfolgt absatzweise.

Ragt eine Vegetationsdecke über den Felsabsturz vor, so sind die oberen Felsabsätze begünstigt, abfallende Erdteilchen aufzufangen. Am Fuss der Wände wird aber durch Anhäufung des ausgewitterten Gerölls die Böschung sanfter und geschlossener Uebergrünung zugänglich. So können sich auf dem Gesimse am Fusse einer Bank kontinuierliche Grasbänder oder nur Teile von solchen ausbilden.

Auf der nackten Schichtfläche einer Nagelfluhplatte am Wintersberg in S-Exposition zeigt sich der Beginn karriger Durchfurchung der Nagelfluh.

Humusbedeckung scheint Lockerung des Zementes herbeizuführen. So war Nagelfluh, wo ein Felsabsturz stattgefunden hatte, der Bäume entwurzelt und so humusbedeckte Nagelfluh freigemacht hatte, viel lockerer zusammengesetzt, gleichsam fein unterminiert, was durch Einsickern kohlenensäurehaltigen Wassers erklärt werden kann.

Im „Appenzellergranit“, einer feinkörnigen, harten Nagelfluh, in der 4. Zone von Gutzwiller, kommen echte Karrenbildungen vor. Früh erwähnt aus dem Grenzgebiet meines Gebiets den Ort Schaufelberg W Wattwil. Die nordwärtsfallende Nagelfluhplatte ist dort bei ca. 1000 m von einem Weisstannenwald mit Buche und Fichte bestanden. Sie ist von tiefen und etwa fussbreiten Spalten zerklüftet, die sie in Blöcke zerlegt haben. Die Blöcke werden von den Baumwurzeln umfasst, die sich in den in

den Klüften angesammelten Humus senken. Da die Furchen nicht nur im Fallen verlaufen, sondern auch senkrecht dazu, so möchte man annehmen, dass auch eine quadrige Klüftung der Appenzellergranitplatte vorgelegen habe.

Besiedlung eines Bergsturzblockes von Nagelfluh durch Fichte sah ich auf der vordern Klosteralp am Sonnenhang des Luterntales. Der Block liegt in Wiese, ist trocken. Eine junge Fichte steht in der Mitte auf seiner oberen Fläche und umspannt ihn mit den Wurzeln. An einer Felswand ist die Verankerung von *Picea* durch nach allen Seiten gleichmässig hinstrebende Wurzeln nicht möglich, wenn keine genügend grosse horizontale Fläche da ist. Die hier geringere Windbeanspruchung macht sie auch nicht so nötig.

Besiedlung einer S-exponierten Nagelfluhplatte am Wintersberg ob Krummenau. 950—1000 m. Neigung 25—30°. Grösse der Konglomeratbestandteile ca. 2 mm bis 10 cm. Anwitterungsfarbe heller und dunkler aschgrau. Die Farbe ist am dunkelsten und gleichmässigsten auf den Flächen, wo das Regenwasser abläuft (dies dürfte, nach Oettli [S. 211], der Warming zitiert, ein Algenüberzug von *Stigonema*-Arten sein). Die Gerölle sind grösstenteils helle und graue Kalke, daneben kommen rote und Muscovit-haltige grüne Steine vor. Die geologische Karte gibt die Lage des Standorts in Kalknagelfluh an der Grenze der bunten Nagelfluh an. Die Verwitterungsweise bestätigt die Mittelstellung der Wintersbergnagelfluh zwischen den beiden extremen Typen; Ansätze zu Karren — die Platte hat Rippen und Furchen längs ihrem Fallen — sind vorhanden, zu gleicher Zeit aber wittern Gerölle einzeln aus. Die Verwitterung ist schalig, wo sehr kleine Gerölle in das Bindemittel fest verzahnt sind. Wo Rippen und Furchen in glatte schiefe Ebenen auslaufen, zeigt die schwarze Kruste den Wasserweg in Fortsetzung der Furchen an.

Als Besiedler der trockenen **Karren-Rippen** treten zuerst dunkelgrüne Moose auf. *Schistidium apocarpum*, *Tortula montana* und *Tortella tortuosa*, dieses in ausgezeichnetem Polsterwuchs, *Barbula unguiculata* und *fallax* kommen daneben vor. Auch ein hellfarbiges, pleurocarpes Moos überzieht trockenen, aber doch etwas erdigen Fels, nicht mehr auf den Rippen: *Hypnum chrysophyllum*. Mit ihm vereint wurde *Barbula reflexa* gesammelt. *Bryum argenteum* stellt sich als Epiphyt auf Polstermoosen ein.

Bryum Mildeanum, *Hylocomium rugosum*, *Otenidium molluscum*, *Gymnostomum calcareum* var. *gracillimum* bezeichnen felsige Stellen des Standortes, die weniger austrocknen und besser mit Wasser versorgt werden.

Von **trockener Nagelfluh** wurden andernorts (unterer Wintersberg, Steintal bei Ebnat, Neckerschluht) noch gesammelt: *Didymodon rigidulus*, *Schistidium gracile*, *Orthotrichum rupestre*, *Cylindrothecium Schleicheri*, *Camptothecium lutescens*, *Hypnum protensum*.

An **schattigen Nagelfluhstandorten** im Wald: *Encalypta contorta*, *Mnium serratum*, *Isothecium myurum*.

In einer **Quellgrotte** in Nagelfluh am untern Wintersberg: *Rhynchostegium rusciforme*. Moose von feuchtem Nagelfluhfels werden unten bei der Berasung der feuchten Nagelfluh (s. S. 217) in der Neckerschluht erwähnt.

Auf kleinen Absätzen tritt *Sedum album* im Verein mit Moosen auf. Man kann nun Schritt für Schritt verfolgen, wie diese Art aus den Rollsteinen kleine Terrässchen aufbauen hilft. Dabei wird die stauende Kraft der zähen *Sedum*-Stämmchen und der Vorteil kriechender Pflanzen auf der Ueberschüttung mit Steinen ausgesetzten Plätzen deutlich.

Auf grösseren, flach muscheligen Absätzen können wir ein solches Terrässchen wohl ausgebildet finden (siehe Fig. 1). Auf der Talseite ist es halbkreisförmig begrenzt und wird durch die den ganzen Rollsteinhaufen durchziehenden *Sedum*-Sprosse zusammengehalten, die im Haufeninnern blattlos sind, an seiner mauerartig aufgebauten Aussenseite aber, wahrscheinlich jederzeit, von dicht gestellten, steifen Blättchen umgebene sproßspitzen besitzen. Durch jede Lücke drängen sie sich ans Licht. Die Aussenseite wird vom Rot der *Sedum*-Blätter beherrscht. Sie bewahren die Steine hinter ihnen vor weiterem Abrollen.

Am nächsten folgt dem Wuchskreis von *Sedum Poa compressa*, den Standort (im engern Sinne) wohl teilend, aber zu seiner Erhaltung wenig beitragend. Ihre Triebe sind zum Aufhalten der Steine zu schlaff, und ihre Wirksamkeit würde im Winter aussetzen, während *Sedum* das ganze Jahr resistent bleibt. So sind im März die toten Reste von Scheiden und Halm durch den Schnee abwärts niedergelegt.

Reihenfolge der Besiedelung:

I. Moospölsterchen mit *Sedum album*, *Geranium columbinum*. So auf kleineren Absätzen beobachtet.

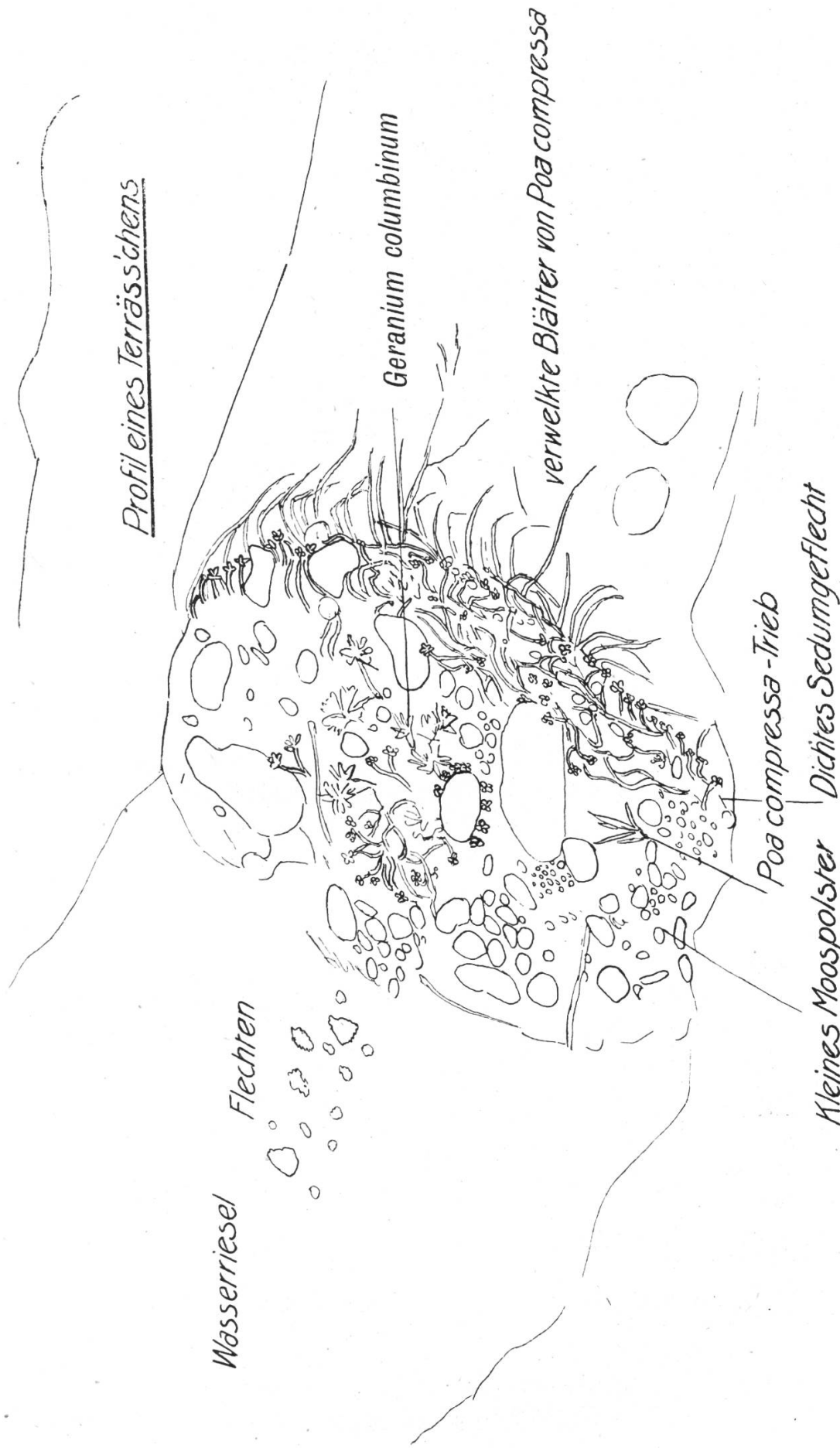
II. In einem Nischchen: *Sedum album* zu äusserst 8, *Geranium columbinum* 1, *Scabiosa Columbaria* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Anthyllis Vulneraria* 1, *Calamagrostis varia* 1.

III. Grösseres Terrässchen: *Sedum album* 9, *Poa compressa* 8, *Thymus Serpyllum* 2, *Calamagrostis varia* 2, *Geranium columbinum* 1, *Sanguisorba minor* 0-1, *Leontodon spec.* 0-1, Moospölsterchen oder *Sedum album* 8, *Poa compressa* 4, *Scabiosa Columbaria* 1, *Carduus defloratus* Keimpfl. 1, *Geranium columbinum* 2, *Sanguisorba minor* 2.

IV. Auf dem am besten ausgebildeten Terrässchen kommen schon mehrere Wiesenarten hinzu: *Sedum album* 7, *Poa compressa* 7, *Geranium columbinum* 2, *Sanguisorba minor* 2, *Thymus Serpyllum* 2, *Calamagrostis varia* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Medicago lupulina* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Daucus Carota* 1, *Leontodon spec.* 1.

V. Die Gramineen, die auf *Poa compressa* folgen, sind: *Calamagrostis varia*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, darauf *Brachypodium pinnatum*, das tiefere Nischen allein erfüllt.

Wiese, in die die Bewachsung der Nagelfluhplatte Wintersberg übergeht (× = viel, * = mittel, — = wenig): *Brachypodium pinnatum* ×, *Agrostis tenuis* ×, *Dactylis glomerata* ×, *Briza media* ×, *Festuca rubra* ×, *Festuca pratensis* —, *Anthoxantum odoratum* —, *Poa pratensis* —, *Holcus lanatus* —, *Cynosurus cristatus* —, *Carex flacca* —, *Gymnadenia conopsea* —, *Listera ovata* —, *Ranunculus bulbosus* * bis —, *Fragaria vesca* *, *Sanguisorba minor* —, *Potentilla erecta* —, *Vicia Cracca* *, *Lathyrus pratensis* *, *Trifolium pratense* *, *Lotus corniculatus* *, *Polygala vulgare* *, *Hypericum*



Profil eines Terrässchens

Geranium columbinum

verwelkte Blätter von *Poa compressa*

Poa compressa - Trieb

Kleines Moospolster | *Dichtes Sedumgeflecht*

Fig. 1. Ein Geröllterrasschen auf der Nagelfluhplatte am Wintersberg. 18. III. 1917.

perforatum –, Helianthemum numm. *, Daucus Carota *, Gentiana verna –, Prunella vulgaris –, Plantago lanceolata *, Scabiosa Columbaria *, Phyteuma spicatum –, Campanula Scheuchzeri –, Achillea Millefolium * bis –, Chrysanthemum Leuc. *, Centaurea Jacea *, Leontodon hisp. glabratus *, Hieracium spec. *, Taraxacum officinale –.

Strauch- und junger Baumwuchs: Pinus silvestris, Juniperus communis, Populus tremula, *Corylus Avellana*, Betula pendula, *Fagus silvatica*, *Quercus Robur*, *Ulmus scabra*, Berberis vulgaris, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, *Rubus bifrons*, *Rubus caesius*, *Rubus idaeus*, Rosa arvensis, Rosa canina, *Prunus spinosa*, *Prunus avium*, *Sorbus Aria*, *Sorbus aucuparia*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus Oxyacantha*, *Ilex Aquifolium*, *Acer Pseudoplatanus*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula Alnus*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Lonicera Xylosteum*.

Die **bezeichnenden Gras- und Kraut-Arten** (s = selten): *Poa compressa* s, *Melica nutans*, *Sieglingia decumbens*, *Molinia coerulea* var. *litoralis*, *Carex montana*, *Polygonatum offic.* s, *Cephalanthera rubra* s, *Silene nutans*, *Aquilegia vulgaris*, *Sedum Telephium* ssp. *maximum* s, *Sedum album*, *Agrimonia Eupatoria*, *Fragaria moschata* s (fraglich), *Hippocrepis comosa*, *Geranium columbinum*, *Polygala Chamaebuxus*, *Polygala vulgare*, *Hypericum hirsutum* s, *Helianthemum numm.*, *Viola hirta* Sommerblätter. *Pimpinella saxifraga*, *Gentiana verna* var. *alata*, *Centaureium umbellat.* s, *Teucrium montanum* s, *Salvia glutinosa*, *Betonica officinalis*, *Campanula rotundifolia*, *Carduus defloratus*.

Wintersberg ist zugleich der typischste und reichste Standort für Sträucher, den ich im Obertoggenburg kennen gelernt habe. An vereinzelt Bäumen, an Sträuchern und Schösslingssträuchern sind 31 Arten notiert worden (vergl. S. 191, Nr. 21).³

Die Schösslingssträucher (*Rubus*) sind die ersten, strauchartigen Ansiedler auf dieser Felsplatte. In kleinen, in Furchen des Felsens eingeklemmten Erdhaufen können sie Wurzel fassen. Die Schar der andern Sträucher wächst auf mit Erde bedeckten, aber noch von felsigen Streifen durchsetzten seitlichen Partien des Standortes. Föhre, Birke und Eiche sind einzelne, ausgesparte, nicht sehr kräftige Bäume, um die herum einige mähhare Stellen sind. Im Gebüsch aber siedelt sich schon *Fagus silvatica* mit ihren Beihölzern, Esche und Bergulme, an. Bevor sie zu Schattenwirkung und geschlechtlicher Vermehrung gelangen, sind sie den Gebüschern noch untergeordnet. Die Sträucher zeigen ein gutes Gedeihen durch dichten Wuchs und die Gunst des Standortes durch reiche Fruchtbildung an, die im Gebiet ihresgleichen sucht.

Diesen Gebüschbestand bewerte ich nach seinem Anschlussverhältnis an den Wald: er geht dem Laubwald voraus oder begleitet ihn an seinen natürlichen oder künstlichen Rändern gegen waldfreies Gebiet.

Der beschriebene Standort ist der einzige, mir bekannt gewordene Fall der Entblössung einer grösseren Nagelfluhschichtfläche inmitten von Wiesen.

Sehr häufig kommen kleine Nagelfluhentblössungen vor, die Ansätze zur oben beschriebenen Felsbesiedelung zeigen. Auf kleinen Felsrippen

oder aus Wiesen auftauchenden Buckeln fehlt aber der Raum, der zur Entwicklung einer vollständigen Pflanzengesellschaft nötig ist. Die Vegetation solcher Felsvorsprünge zeigt auch die Beeinflussung durch den Nachbarbestand.

Beides sollen die folgenden Notizen veranschaulichen.

Bei Schartegg-Fitligen, unweit E vom obigen Standort, ist an einer kleinen Felsrippe (Nagelfluh mit einigen bunten Geröllen und einem gröber sandigem Bindemittel) beginnende Terrässchenbildung zu sehen. Im Zusammenhang mit Moos siedelt sich *Sedum album* an, dazu *Agrostis tenuis*, *Silene nutans*, *Carex ornithopoda*, *Campanula cochleariifolia*. Es ist auf einer Wiese in windoffenem Gelände.

Eine kaum geneigte Nagelfluhfläche auf der linken Seite des Ebnater Steintals bei Müsli (ca. 830 m) ist klein und am Uebergang einer Farnweide in Wald gelegen. War Karrenbildung vorhanden, so ist sie verwischt, Zerfall in Geröll ist nicht zu beobachten. Die Besiedelung durch Moose ist gleich wie am Wintersberg, nur viel artenärmer. Von phanerogamen Erstbesiedlern sieht man nur *Carex flacca* und *Fragaria vesca*. Eine flache Furche im Fels ist schon von den Waldbildnern erobert: Fichte, Bergulme, Buche, Bergahorn und Esche.

Pflanzen, die sich in Moospölsterchen auf trockenem Nagelfluhblock einfinden, sind: *Asplenium viride*, *Ruta muraria* und *Trichomanes*; *Dryopteris aculeata* ssp. *lobata*; *Carex ornithopoda*; *Thymus Serpyllum*; *Valeriana tripteris*; *Campanula cochleariifolia*.

Nach Beobachtungen im Ebnater Steintal wird eine Felswand, wenn sie an ihrem oberen Rande von einer Wald tragenden Vegetationsschicht überbortet wird, dadurch stark beeinflusst. An solchen senkrechten Felspartien bildet die Ausdehnung von Moospolstern die Tropfzone ab. Abgestorbene, zerfaserte Grasblätter hängen den Felsen entlang herab. Sie wirken langsam und auf lange Dauer berieselnd, da sie auch das vom Waldboden aufgesogene Wasser z. T. ableiten. Lebende Blätter, von *Calamagrostis varia* z. B., bei Regen bogig übergeneigt, wirken wohl auch felsbenetzend, doch lassen sie die Tropfen rasch abrollen: es wird kein dauerndes Phänomen.

Am Wintersberg konnte ich das Auslaufen der Wiese gegen Fels beobachten. Durch Anlage der Strasse erhielt der Hang auf der Bergseite des Weges eine Felsstufe. Auf diese Stufe läuft die Wiese entweder flachkrumig aus, oder der Uebergang wird durch Kissen von *Sedum album* mit Moosen und *Thymus* vermittelt. Die Staukraft von *Sedum* bewährt sich auch hier, verleiht der Erdschicht am Felsrand grössere Dicke. Das Schnee- und Regenwasser des Wiesenhanges fliesst aus diesen Kissen ab; die schwarze Algen (?) -Kruste schliesst sich daran, die unter der flachkrumigen Wiespartie fehlt.

Es folge das Beispiel einer rasigen Bewachsung von beschatteter, feuchter Nagelfluh.

In der Neckerschlucht bei Ampferenboden, 1050 m, 27. IX. 1916; eine vorgewölbte Nagelfluhwand, von Fels überdacht und beschattet, sehr feucht: *Mnium affine*, *Amblyodon dealbatus*, *Hypnum commutatum*, *Haplozia riparia*,

Marchantia spec., Poa nemoralis viel, Calamagrostis varia wenig, Carex ferruginea, Carex ornithopoda, Heliosperma quadrifidum, Ranunculus alpestris?, Saxifraga rotundifolia, Saxifraga aizoides, Saxifraga oppositifolia, Saxifraga mutata, Geranium Robertianum, Impatiens Noli tangere, Viola biflora, Primula elatior, Veronica latifolia, Valeriana cf. tripteris, Campanula cochleariifolia, Bellidiastrum Michellii, Hieracium cf. murorum, Picea excelsa, Ribes alpinum, Sorbus aucuparia, Rosa pendulina.

Am Fusse von Wänden von Nagelfluh finden sich Geröllbänder (auf Sims) oder Geröllhalden (auf dem Talboden). Der obere Teil der Geröllhalde wird von der Vegetation der Bänder wenig abweichen und kann von dieser einen Begriff geben.

Rasenbestand auf Nagelfluhgeröll bei Bernhalden-Bruderschwendi im Luternthal, 1000 m. 31. VIII. 1915. *Der Teil der Geröllhalde, der unmittelbar an die Felswand grenzt, trägt:* Molinia coerulea var. litoralis 4, Carex flacca 2, Helleborine atropurpurea 1, Saxifraga mutata 1, Fragaria vesca 1, Sanicula europaea 1, Veronica latifolia 1, Knautia silvatica 1, Scabiosa Columbaria 1, Carduus defloratus 2, Centaurea montana 2, Centaurea Scabiosa 1.

Am Uebergang zum Wald: Brachypodium silvaticum 3, Melica nutans 3, Carex ferruginea 3, Saxifraga aizoides 1, Laserpitium latifolium 1, Gentiana asclepiadea 1, Adenostyles glabra 3. *Ergänzung:* Orobanche reticulata 1. *Der Fuss des Gerölles trägt kräftigen Buchenhochwald.* Am Grunde sind die Stämme hangabwärts gebogen.

Für den dritten Fall der Auswitterungsarten der Nagelfluh verweise ich auf das im dritten Teil in anderem Zusammenhang gebrachte Beispiel.

2. Anbauflächen und Kulturöndland.

a) Anbauflächen.

Die Zusammenstellung der Ackernotizen ergibt folgendes: die Bewirtschaftung ist extensiv; der Getreidebau verschwindet gegenüber dem Kartoffel- und Gemüsebau; eine Adventivflora fehlt fast völlig und desto mehr, je weiter von den Verkehrsadern entfernt ein Acker ist.

Dass in der Gegend ursprünglich wilde Pflanzen als Apophyten auf Aecker übergehen, ist nicht ohne Interesse (Thellung in Nägeli und Thellung 1905, S. 11).

Als Beispiel diene ein **Aeckerchen von Salomonstempel ob Ebnat**, 1130 m. 21. VIII. 1914: Secale cereale gebaut. Unkräuter: *Pteridium aquilinum*, *Equisetum silvaticum*, Avena sativa, *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis tenuis* und *alba*, Rumex Acetosella, *Cerastium cerastioides*, *Melandrium dioecum*, *Stellaria graminea*, *Ranunculus repens*, *Rubi*, *Potentilla erecta*, *Trifolium repens*, *Trifolium medium*, *Lysimachia nemorum*, *Galeopsis Tetrahit*, *Prunella vulgaris*, Solanum tuberosum, Veronica officinalis, *Plantago lanceolata*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Hypochoeris radicata*, *Gnaphalium silvaticum*.

Ausser dem Saathafer und der Kartoffel besitzt der Acker nur Rumex Acetosella und Cerastium cerastioides an Arten, die ich im Gebiet nicht in natürliche Pflanzengesellschaften einreihen konnte. Bei dem nachlässig

und an wechselndem Orte betriebenen Hackbau der Gegend sind die Ackerpflanzen zumeist nur ihrer Unkrautnatur nach zu bewerten: sie widerstehen der Jätung (Pteridium), erwehren sich am schnellsten des umgegrabenen Bodens und ziehen aus der Offenheit und Lockerung desselben Nutzen.

Ackerunkräuter, die länger gedauert haben als die Kultur, die sie eingeführt hat, konnte ich auf einem Stück Wiesland nachweisen, das, an der Strasse Ebnat-Krummenau bei 680—700 m gelegen, noch Spuren der Beackerung zeigte: es trug keine dichtgeschlossene Grasnarbe, und sein Boden war gegenüber dem des umgebenden Wiesenrandes etwas erniedrigt. Es fanden sich darauf neben einigen Wiesenpflanzen: *Alopecurus myosuroides*, *Avena sativa*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale*, *Hordeum distichon*, *Polygonum Persicaria*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Capsella Bursa pastoris*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tetrasperma*, *Aethusa Cynapium*, *Borago officinalis*, *Valerianella dentata*, *Matricaria Chamomilla*, *Centaurea Cyanus*. Vier Arten (kursiv) sind bis jetzt nur von da bekannt.

Fasse ich dies als ein Beispiel des Ueberganges von Ackerboden in Wiesland auf, so ist der Rückgang des Ackerbaues noch weiter floristisch zu belegen. Eine Anzahl von Ackerunkräutern, von Nüesch und Inhelder in Ebnat-Kappel und Nesslau gesammelt, sind in neuerer Zeit im Gebiet nicht mehr gefunden worden. Es sind: *Panicum Crus galli*, *Setaria viridis*, *Melandrium noctiflorum*, *Ranunculus arvensis* (Oedland), *Papaver Rhoëas*, *Valerianella rimosa*. Die Funde gehen z. T. in die 70er Jahre zurück.

Aufgefallen ist mir das Vorkommen von *Holcus mollis* als eines an aufgebrochenen Boden, an die Lagen des Feldbaues gebundenen Grases. Es war bisher aus dem Gebiet nicht genannt. Ich fand es im August und September, im SGT ein-, im NGT viermal, als vereinzelte Pflanzen an Stellen, wo der Boden aufgerissen war, ein Brandhaufe gelegen, Reisig gelagert hatte, doch nie auf Ruderalstellen des Tales. Das legt mir die Anschauung nahe, dass *Holcus mollis* zu den länger ausharrenden Ackerunkräutern gehöre und somit als Ackerbauzeuge dienen könne. Was ich über seine Verbreitung in anderen Gegenden ermittelt (Schinz und Keller, Nägeli und Thellung, Wartmann und Schlatter, Hegi M. F.) widerspricht dieser Auffassung nicht.

b) Kulturödland.

Die ruderalen Standorte, die unter den Begriff „Kulturödland“ fallen, lassen sich, wenn man den Umfang des im Gebiet Beobachteten zugrunde legt, in 4 nach Wurzelorten und Pflanzenzufuhr verschiedene Gruppen teilen. Nach steigender Abhängigkeit von der Kultur geordnet folgen aufeinander:

- a) Gepflasterte Böschungen und Mauern.
- b) Neuland bei Felsanrissen.
- c) Strassenborde und bekieste oder gepflasterte Plätze in Ortschaften.
- d) Der Bahnkörper. (Brunnadern, nicht untersucht; Lichtensteig bis Nesslau-Neu St. Johann.)

Hier seien nur die aus tabellarischen Zusammenstellungen heraus-springenden selteneren oder oekologisch bevorzugten Pflanzen dieser Standortstypen angeführt:

a) *Phleum pratense* var. *nodosum*, *Festuca ovina*, *Cerastium glomeratum*, *Arabis corymbiflora*, *Sedum hispanicum*, *Sedum album*, *Sedum mite*, *Sedum acre*, *Potentilla reptans*, *Trifolium montanum*, *Viola tricolor* ssp. *alpestris*, *Thymus Serpyllum*, *Satureia alpina*, *Linaria Cymbalaria*, *Veronica serpyllifolia*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula rapunculoides*, *Campanula patula*, *Crepis capillaris*, *Sonchus asper*, *Leontodon autumnalis*. Von einer Mauer in Lichtensteig: *Orthotrichum anomalum* Hedw.

b) *Avena sativa*, *Lolium multiflorum* ssp. *italicum*, *Bromus secalinus*, *Juncus bufonius*, *Rumex obtusifolius*, *Polygonum Persicaria*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Chenopodium polyspermum*, *Capsella Bursa pastoris*, *Sedum spurium*, *Fragaria vesca*, *Rubus caesius*, *Trifolium dubium*, *Medicago lupulina*, *Trifolium hybridum* ssp. *fistulosum*, *Onobrychis viciifolia*, *Geranium columbinum*, *Viola tricolor* ssp. *alpestris*, *Epilobium roseum*, *Epilobium parviflorum*, *Daucus Carota*, *Convolvulus sepium*, *Echium vulgare*, *Galeopsis Tetrahit*, *Scrophularia nodosa*, *Veronica arvensis*, *Veronica Tournefortii*, *Linaria minor*, *Linaria vulgaris*, *Linaria Cymbalaria*, *Verbascum Thapsus*, *Galium Aparine*, *Sambucus nigra*, *Tussilago Farfara*, *Achillea Millefolium*, *Hypochoeris radicata*, *Crepis capillaris*, *Sonchus asper*, *Leontodon autumnalis*. Von Moosen gehört *Barbula fallax* Hedw. hierher.

c) *Poa annua*, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex obtusifolius*, *Polygonum amphibium*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum Convolvulus*, *Polygonum cuspidatum*, *Chenopodium album*, *Atriplex patulum*, *Sagina procumbens*, *Lepidium Draba*, *Potentilla anserina*, *Euphorbia stricta*, *Borago officinalis*, *Lithospermum officinale*, *Linaria minor*, *Plantago lanceolata* ssp. *altissima*, *Plantago major*, *Plantago media*, *Valerianella olitoria*, *Matricaria Chamomilla*, *Chrysanthemum Parthenium*, *Bryum argenteum* L.

Für d) verweise ich auf die Gruppe 8 in der Uebersicht nach Vorzugsstandorten, wo die bis anhin nur am Bahnkörper gefundenen Arten kursiv gedruckt sind. Dabei ist *Erigeron annuus* auf dem Neuland neben der Bahnlinie gefunden worden, das durch Aufschüttung des Materials aus dem Rickentunnel entstanden ist.

Bei a) lege ich Gewicht auf die durch die Gramineen- und Sedumarten bekundete Trockenheit der oberen Mauerfläche, bei b) auf die reiche Vertretung solcher Arten, deren Zuteilung zu einer natürlichen Pflanzengesellschaft Schwierigkeiten bereitete, bei c) spielen Pflanzen, die Tritt und Verstaubung ertragen können oder ammoniakalische Böden suchen, eine Rolle. Dazu die Gartenflüchtlinge. d) sind die sichersten Ankömmlinge mit der Bahn, obschon für einzelne Arten die Möglichkeit der Verschleppung aus Gärten zuzugeben ist.

In der „Gruppierung der Gefäßpflanzen nach Vorzugsstandorten“ (S. Abteilung) bedarf die Gruppenbildung innerhalb des „anthropophilen Elementes“ der Motivierung.

Vom Zentrum Fels und Felsschutt leitet das Geschiebe zu den offenen Standorten über, die im Gefolge des Menschen auftreten. Auf diese wende

ich den Ausdruck „ruderal“ an wegen der so fest damit verknüpften Vorstellung von eingeschleppten Pflanzen. Für die Pflanzen ruderaler Standorte ergaben sich 5 Gruppen. Die zuletzt aufgeführten „Pflanzen aus der Umgebung der Wohnstätten und Sennhütten“ gehören nur locker hieher. Ihr Vorkommen konnte nicht von der Gefolgschaft des Menschen getrennt erfasst werden. Die 4 vorhergehenden Gruppen unterscheiden sich in der Beachtung durch den Menschen. Die 3. und 4. geniessen seinen Schutz als Nutz-, Heil- oder Zierpflanzen: es sind Kulturpflanzen, die in Verwilderung angetroffen wurden, und die gepflanzten Holzarten. Von einheimischen Bäumen wurde hier nur *Tilia platyphyllos* aufgenommen, bei der der Umfang des natürlichen Vorkommens nicht leicht erschlossen werden kann. Die 1. und 2. Gruppe sollen Stadien, in denen die Ruderalflora sich gerade jetzt befindet, andeuten. Ein Teil der Arten lässt noch deutlich die Abhängigkeit von den Spuren des Menschen erkennen (1. Gruppe, Eigenausbreitung noch nicht zu beurteilen), ein anderer, an Zahl geringerer, bewegt sich freier, die Fundorte scheinen selbsterworben, beruhen scheinbar auf Eigenausbreitung. Diese letztern würden als Arten zu charakterisieren sein, denen die geringe Ausdehnung ruderaler Standorte im oberen Toggenburg und das feuchte Klima noch erlauben, sich mehr oder weniger wirksam selbst zu verbreiten. Ein Urteil, zu welchen von Nägeli und Thellung's Gruppen der Ruderal- und Adventivflora die Arten gehören sollen, wird damit nicht gefällt. Es ist erst nach Studium der Einwanderungsgeschichte jeder Art ins Gebiet möglich.

B. Die Vegetation des geschlossen bewachsenen, aber waldfreien Bodens.

1. Wiesen, deren Substrat durch hohen Wasserstand ausgezeichnet ist.

Das Toggenburg nimmt teil an der „ausgesprochenen Moorzone im Uebergangsgebiet der Alpen zum Mittelland“ (Früh 1904, S. 277).

Die Vermoorung des Gebietes ist eine beträchtliche. Die Erklärung dafür liegt im Vorhandensein mergeliger und glacialer undurchlässiger Böden (für den SGT ist der Flysch auf weiten Strecken der Bildner von Boden, der zu stagnierender Wasserführung geeignet ist), in der grossen Regenmenge des Gebiets und Luftfeuchtigkeit im Sommer, im Vorhandensein von ebenen oder schwach geneigten Flächen auf den wasserscheidenden Höhenrücken und Pässeinsattelungen. Dass die Wasserscheidenmoore sich zu Hochmooren entwickeln, liegt daran, dass flache Wasserscheiden nur Mineralabfuhr erleiden, aber keine Mineralzufuhr erhalten. Die Moorbildung begünstigen auch die flachen Abdachungen in N-Exp. Die im Urzustand reiche Bewaldung in der Umgebung des zu Moorbildung neigenden Geländes trägt durch Zurückhaltung der Feuchtigkeit im Nachbarboden, durch Verhinderung des Luftaustauschs dem Boden entlang, bei kleinen

moorigen Waldlichtungen auch durch Beschattung dazu bei, diese Flächen der Vermoorung zuzuführen.

Flachmoore kommen im Bereich des oberflächennahen Grundwassers vor: an den Seiten der nicht mehr einschneidenden Flüsse, so in deren Serpentinelauf auf den Talterrassen des Thurtales, in der Verlandungszone der Seen oder den Verlandungsbeständen abgeschnittener Flußschlingen, in der Umgebung der Hochmoore und an Hängen. „Die Gehängemoore verdanken ihre Entstehung einem schwachen Grundwasserstrom“, „in Verbindung mit einer grossen Zahl kleinerer oder grösserer Quellpunkte, wodurch quellige Böschungen erzeugt werden“ (Früh 1904, S. 271).

Die Gebiete, die Hochmoorvegetation besitzen, sind von Flachmoorbeständen umgeben und durchsetzt. Sie lassen sich von reinen Flachmoor-Streuebeständen schon von weitem durch das Vorkommen vereinzelter Bäume wie Weiden, Birken, Zitterpappeln, Föhren unterscheiden.

Ich nehme die Flachmoorbestände voraus, da sie in unserm Lande fast ausschliesslich die Unterlage der Hochmooransiedelungen bilden (Früh, S. 226).

a) Flachmoor.

Quellmoorbildungen. An natürlichen Austrittsstellen von Quellen, wo diese nicht sogleich gefasst werden, beobachtet man, wie das Gelände im kleineren Umkreis gleichsam überfließt. An mehreren Punkten rieselt Wasser; das Terrain ist rutschig, bucklig und z. T. aufgerissen. Diese quelligen Böschungen oder Quellpunkte — ein Ausdruck, der auch die Beschränkung ihrer Pflanzengesellschaft auf kleine Plätze gut andeutet — sind durch einige Cyperaceen und Juncus-Arten ausgezeichnet. Die Arten, die ihnen vorzugsweise zukommen, sind unter Nr. 13, S. 189 genannt

Der beste Beleg dazu ist *eine quellige Weid ob dem Haus zum „Strick“*, Hädernberg S-Hang ob Starkenbach. Ca. 1250 m. Leistmergel. 28. VIII. 1914: Equisetum silvaticum 1, Deschampsia caespitosa 3, Agrostis alba 3, Nardus stricta 3, Briza media 2, Holcus lanatus 1, Blysmus compressus 4, Carex flacca 4, C. Davalliana 3, C. paniculata 2, C. flava 2, Eriophorum latifolium 2, Juncus alpinus 4, J. articulatus 4, J. alpinus × articulatus, Ranunculus acer 2, Caltha palustris 2, Parnassia palustris 3, Potentilla erecta 2, Trifolium pratense 2, Prunella vulgaris 2, Pinguicula cf. vulgaris 2, Valeriana dioeca. 2, Tussilago Farfara 3, Centaurea Jacea 2, Crepis paludosa 1, Cirsium oleraceum 1, C. palustre 1.

Das Moliniaried. Die Streuematten des Gebietes gehören zum grössten Teil zum Moliniaried, voralpine Facies (Früh und Schröter, S. 66 f.). Das Areal von Molinia coerulea umfasst, besondere Standorte abgerechnet und im grossen betrachtet, alle vermoorten Flächen. Zwei andere bestandbildende Arten mischen sich ihr oft bis zur Verdrängung bei: Trichoon Phragmites und Trichophorum caespitosum, jenes besonders am Rande offener Wasserflächen, dieses in der Umgebung der Sphagnumbestände.

Da ich aus den vorhandenen Aufnahmen für die Rasenbinse keinen besonderen Begleiter finden kann, betrachte ich sie selbst nur als Begleiter von Molinia. Ihre dichte Bestockung, die gleichwohl Molinia nicht aus

dem Felde schlägt, lässt getrennte Begleiterschaft eigentlich gar nicht denken. Ich besitze wohl Aufnahmen von Rasenbinsenbeständen ohne *Molinia*; es sind aber Mai-Aspekte, sodass es wahrscheinlicher ist, dass die sich spät entwickelnde *Molinia* übersehen wurde, als dass sie fehlte.

Verbreitung: *Molinia* herrscht auf meliorierten, teilweise oder ganz abgebauten Hochmooren und in deren Flachmoorumgebung, so: Ricken 800 m, Letzi bei Ebnat 740 m, Schneit bei Nesslau 800 m, zwischen Starkenbach und dem Alt St. Johanner Armenhaus 895 m, Munzenried 1028 m, zwischen Schwantlen und Schmidberg 900 m, auf Waldlichtungen des Allmeindwaldes 1020 m, hangwärts in der Umgebung dieses vermoorten Höhenrückens, im Gebiete des Hüttenbühl N-Exp. zwischen 1100 und 1200 m, an NE-exp. Hängen am Dicken 750 und 910 m, auf dem Rietbachmoos 1116 m, am Schwendi- und Gräppelensee usw.

Molinietum „Gielen“ am Häusliberg, 1000 m. NGT. 21. VII. 1914: *Equisetum palustre*, *Molinia coerulea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Agrostis tenuis*, *Eriophorum latifolium*, *Trichophorum caespitosum* und *alpinum*, *Carex panicea*, *C. pulicaris*, *C. Davalliana*, *C. echinata*, *C. pallescens*, *C. fusca*, *C. inflata*, *C. xanthocarpa*, *J. effusus*, *J. articulatus*, *J. conglomeratus*, *Tofieldia calyculata*, *Veratrum album*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Herminium Monorchis*, *Listera ovata*, *Epipactis palustris*, *Orchis latifolius*, *Gymnadenia odoratissima*, *Lychnis Flos cuculi*, *Trollius europaeus*, *Ranunculus acer*, *R. Flammula*, *Parnassia palustris*, *Filipendula Ulmaria*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, *Linum catharticum*, *Polygala vulgare*, *Hypericum maculatum*, *Primula farinosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Gentiana asclepiadea*, *Sweetia perennis*, *Myosotis scorpioides*, *Polygala vulgaris*, *Thymus Serpyllum*, *Rhinanthus Crista galli*, *Veronica officinalis*, *Galium Mollugo*, *Knautia arvensis*, *Succisa pratensis*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea Jacea*, *Leontodon hispidus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Das Phragmitesried. Im Gebiet steht Trichoon Phragmites an den Flussufern: Thur zwischen Ebnat und Wattwil 620—30 m, Lutern oberhalb Rietbad 930—40 m, Thur bei Unterwasser 930 m, dann an den Schwendiseen 1148 m und dem Schönenbodensee 1104 m, am Rande meliorierter Hochmoore, deren innere Teile zur Hauptsache *Molinia* tragen: so Schneit bei Nesslau 800 m, in den „Föhren“ bei Starkenbach 895 m, Munzenried 1028 m. An den beiden letztgenannten Orten stehen einzelne Bäume (*Betula*) im Schilf. Als Begleitpflanzen treten hochwüchsige Stauden hervor, die sonst auf wasserzügigen Stellen im Walde stehen oder Bachränder umsäumen. So schliesse ich aus der Vergesellschaftung und geographischen Verteilung des Phragmitesriedes, dass das Schilfrohr, bei seiner im Vergleich zu *Molinia* viel tiefer gehenden Bewurzelung, bis in grössere Tiefe durch schwach strömendes Grundwasser drainierten Boden beansprucht. Nach Baumann (S. 218) verdrängt das Schilf *Molinia* „an wasserzügigen Stellen“. Stagnierendes Wasser sagt ihm jedenfalls nicht zu.

Zwei Beispiele von Phragmites-Beständen. A „in den Föhren“ bei Starkenbach 895 m. 5. IX. 1914. B beim Hotel Säntis in Unterwasser 930 m. 15. VIII. 1915: *Betula tomentosa* A, B; *Salix spec.* A, B 1; *Equisetum*

palustre A, B 2; Trichoon Phragmites A, B 6; Molinia coerulea A, B 4; Deschampsia caespitosa A, B 1; Agrostis alba A, B 1; Briza media B 2; Arrhenaterum elatius A; Dactylis glomerata B 1; Agrostis tenuis B 1; Carex flacca B 2; C. panicea B 2; C. paniculata B 1; C. hirta B 1; C. fusca B 1; C. silvatica B 1; Eriophorum latifolium B 1; Scirpus silvaticus B 1; Colchicum autumnale A, B 3; Veratrum A, B 1; Juncus effusus A, B 2; J. alpinus B 2; J. inflexus B 1; Luzula campestris multiflora A; Gymnadenia conopsea B 2; Helleborine palustris B 2; Gymnadenia odoratissima B 1; Orchis spec. B 1; Polygonum Bistorta A; Lychnis Flos cuculi A; Stellaria graminea A; Parnassia palustris B 1; Filipendula Ulmaria A, B 3; Potentilla erecta A, B 2; Alchemilla vulgaris A; Trifolium pratense A, B 3; Vicia Cracca kleine Form A, B 2; Lathyrus pratensis A, B 1; Medicago lupulina B 2; Geranium silvaticum A, B 2; Trollius europaeus B 3; Aconitum Napellus B 1; Ranunculus breyninus B 1; Ranunculus acer A; Caltha palustris A; Thalictrum aquilegifolium A; Angelica silvestris A, B 2; Astrantia major B 2; Heracleum Sphondylium B 1; Chaerophyllum hirsutum A; Pimpinella magna B 1; P. saxifraga B 1; Gentiana asclepiadea A, B 2; Sweertia perennis B 2; Myosotis scorpioides A; Prunella vulgaris A, B 2; Satureia vulgaris B 1; Rhinanthus Alectorolophus A; Euphrasia Rostkoviana B 1; Plantago lanceolata B 1; Galium uliginosum A, B 1; Succisa pratensis A; Knautia silvatica B 1; Phyteuma spicatum B 1; Campanula Scheuchzeri B 1; Campanula Trachelium B 1; Cirsium oleraceum A, B 1; Centaurea Jacea A, B 3; Leontodon hispidus var. vulgaris A, B 1; Senecio alpinus A; Hieracium umbellatum A; Tragopogon pratensis A; Cirsium palustre B 1; am Rand: Polygonatum verticillatum B und Aruncus silvester B.

Verlandungsreihen. Es handelt sich hier um Beispiele von dreierlei Art: Beispiele kleiner Verlandungsbestände im Niveau des Thurlaufs. Verlandungspflanzen der Tümpel auf den Curfirstenalpen. Die Verlandungsbestände der 4 Seen des Gebiets.

I. Beispiele kleiner Verlandungsbestände im Niveau des Thurlaufs.

Talsole von Ebnat-Wattwil, rund 625 m.

1. *Altwasserverlandung in der Thurau Stegrüti bei Kappel. 25. VI. 1914: Typha latifolia, Alisma Plantago aquatica, Eleocharis palustris, Carex elata, C. inflata, C. panicea, Juncus inflexus, Ranunculus Flammula, R. repens. Am Ufer: Phalaris arundinacea, Euphorbia dulcis, Galium palustre, Centaurea Jacea.*

2. *Ried kurz oberhalb der Ziegelei Ulisbach, mit spiegelndem Wasser. 23. VIII. 1914: Equisetum arvense, Agrostis alba, Phleum pratense, Carex brizoides, Scirpus silvaticus, Juncus effusus, J. articulatus (?), Polygonum Bistorta, Filipendula Ulmaria, Lathyrus pratensis, Vicia Cracca kleine Form, Lythrum Salicaria, Epilobium parviflorum, Angelica silvestris, Mentha longifolia, Galium palustre, Cirsium oleraceum, Centaurea Jacea, Festuca arundinacea und Leontodon autumnalis etwas abseits.*

In 1. umsäumen die genannten Pflanzen nur eine grössere Wasserlache, die sich landwärts von dem einst auf einer Insel liegenden Auenwald als Ueberrest des Thurarms erhalten hat. Es ist der einzige mir bekannte

Typha latifolia-Standort im Gebiet. Fertil habe ich den Rohrkolben dort nicht beobachtet. In dem seichten Wasser ist *Carex elata* die bessere Verlanderin.

2. macht nicht den Eindruck eines echten Riedes, sondern ist vermutlich überschwemmter Ruderalboden. Durch Abgraben des Lehmes für die Ziegelei ist der mindestens zeitweilig hohe Grundwasserspiegel blossgelegt worden. *Equisetum arvense* besiedelt gern lehmiges Neuland. Interessant ist *Carex brizoides*, im Kanton erst selten gefunden. Da die Art als „Seegras“ für Matratzen in den Handel kommt, darf man an Einschleppung denken.

Verlandungsbestände von Altwässern und Tümpeln in der Umgebung von Starkenbach-Alt St. Johann.

1. *Kleiner verwachsener Tümpel auf der rechten Thurseite bei „Kalk“*. 882 m. 15. VI. 1915. *Equisetum palustre*, *Eleocharis palustris* Typus, *Scirpus silvaticus*, *Carex vesicaria* sehr reichlich, *C. inflata*, *C. fusca*?, *Orchis incarnatus*, *Ranunculus aconitifolius*, *R. repens*, *Galium palustre*.

2. *In einem verlassenem Thurarm* zwischen Alt St. Johann und Starkenbach, der jetzt von einem Quellbach in kleinerem Bett durchflossen wird. 3. VIII. 1915. Im Flussbett: *Equisetum palustre* 8.

Undicht in spiegelnder Wasserfläche: *Equisetum palustre* 7, *Phalaris arundinacea* 2—3, *Agrostis alba* 2, *Deschampsia caespitosa* wenig, *Scirpus silvaticus* wenig, *Caltha palustris* 1, *Lathyrus pratensis* 1, *Vicia Cracca* 1, *Galium palustre* 1.

Dicht, an diesem Tage Stengel am Grunde auch im Wasser stehend: *Equisetum palustre* 1, *Phalaris arundinacea* 8, *Agrostis alba* 2, *Caltha palustris* 3, *Ranunculus aconitifolius* 1, *Myosotis scorpioides* 2, *Galium palustre* 1, *Senecio alpinus* 2, *Petasites hybridus* 2.

3. *Auf lockerem Erdreich der Flussbettböschung*, zwischen Alt St. Johann und Starkenbach. 3. VIII. 1915: *Holcus lanatus* 4, *Phleum pratense* 2, *Aconitum Napellus* 1, *Trifolium pratense* 4, *Lathyrus pratensis* 2, *Vicia sepium* 1, *Chaerophyllum hirsutum* 3, *Ch. aureum* 3, *Galeopsis Tetrahit* 2, *Rhinanthus Alectorolophus* 5, *Achillea Millefolium* 1, *Cirsium oleraceum* 1.

Wir sehen in 1 *Carex vesicaria* in einem durch *Eleocharis palustris* eingeleiteten, seichten und schlammigen Verlandungsbestände reichlich auftreten. 2 zeigt die streifenförmige Anordnung von bestandbildenden Arten an der verlandenden Flussuferpartie. *Equisetum palustre* und *Phalaris arundinacea* lösen sich ab beim Uebergang vom seichten Wasser zum Ufer. 3 ist ein seltenerer Fall der Uferumrahmung durch einen Bestand von *Holcus lanatus*.

II. Verlandungspflanzen der Tümpel auf den Curfirstenalpen.

Curfirsten Nordhang 1400—1870 m. 9 Tümpel. VIII. und IX. 1914 und 1915 (eine Notiz vom Alpli am Schindelberg 1700 m):¹⁾ *Equisetum palustre* 1, *Potamogeton alpinus* 1, *Alopecurus aequalis* 1, *Glyceria plicata* 1, *Deschampsia caespitosa* 1, *Poa pratensis* 1, *Agrostis alba* 1, *Eriophorum Scheuchzeri* 5, *Carex inflata* 3, *C. echinata* 4, *C. fusca* 3, *C. canescens* 3, *Eleocharis palustris* Typus 2, *Juncus filiformis* 1, *Caltha palustris* 2, *Trollius*

¹⁾ Die Zahlen nach den Artnamen bedeuten hier wie vielmals gefunden.

europaeus 1, Trifolium repens var. alpinum 1, Callitriche palustris 3, C. palustris ssp. androgyna 3, C. palustris ssp. stagnalis 1, Menyanthes trifoliata 2, Veronica Beccabunga 1, Leontodon autumnalis 1.

Hier sehen wir den artenarmen Verlandungsbestand grösserer und kleinerer Tümpel, die zwischen der künstlichen und natürlichen Waldgrenze liegen. Die grösseren sind durch zu Streue gemähte Carex inflata-Wiesen eingeengt, die meisten haben spärliches Alpenwollgras, die tiefer gelegenen grösseren noch Menyanthes trifoliata. Callitriche überzieht manchmal in ganzen Rasen diese kleinen Wasserlachen. Sie sind auf dem Gault ausgebildet, liegen an verschlammten Muldenstellen, Verunreinigung durch Vieh ist häufig.

Das Vorkommen von Potamogeton-Sparganium affine-Tümpeln im geschlossenen Alpenrosengürtel wird von Hager (1916) als Waldzeuge aufgefasst. Die Artenarmut haben die Curfirstentümpel mit denen des Vorderreintales gemein. Potamogeton alpinus fand ich in den Curfirsten nur einmal, Potamogeton natans und Sparganium affine gar nicht. Auch beschreibt Hager die Tümpel als bald flach bald tief, während in den Curfirsten keine tieferen beobachtet wurden.

Die spärliche Flora dieser nur wenige Meter im Durchmesser erreichenden Seelein lässt auf geringes Alter und das Zufällige ihrer Entstehung schliessen. Im Curfirstengebiet sind sie aus orographischen und geologischen Gründen nicht ausserhalb des obern Teiles der subalpinen Stufe mit gerodetem Fichtenwald zu erwarten. Die Prüfung ihrer Beschränkung auf ehemaligen Waldboden fällt demnach dahin.

Für ihren Zusammenhang mit dem Walde, im Gegensatz zu alpinen Wasserbecken geologischer Entstehung, führe ich die Andeutung von Hager weiter aus: Die Anhäufung von Waldhumus um die Bäume als Zentren macht die Bodendecke uneben und schafft in ihr Hohlformen, die klein sind, da der Abstand von Baum zu Baum klein ist. Der Waldhumus vertorft,¹⁾ wird durch Schlagen des Waldes entblösst und getrocknet, dadurch wasserundurchlässig.²⁾ Die Füllung der Tümpel-Hohlformen geschieht durch atmosphärisches Wasser, das infolge des mangelnden grossen Wasserumsatzes durch Bäume liegen bleibt. (Der Moorwald enthält Wasserlöcher und Schlenken; Torfstiche werden von Potamogeton und Sparganium besiedelt.)

III. Die Verlandungsbestände der 4 Seen des Gebietes.

Die Tiefe der Seen beträgt nach Asper und Heuscher (1887/88, S. 246 bis 253 und Tafeln):

Schönenbodensee	(1104 m ü. M.)	Tiefe 5,76 m;
vorderer Schwendisee	(1148 m ü. M.)	Tiefe 9,1 m;
hinterer Schwendisee = Hintersee	(1148 m ü. M.)	Tiefe 5,1 m;
Gräppelensee	(1302 m ü. M.)	Tiefe 6,7 m, 1—2 m an den Ufern, 5,3 m N-Ufer.

¹⁾ Früh und Schröter erwähnen 1904, S. 664: „Moorbildungen um vermoderte Baumstämme und Wurzelstöcke der Bergwälder“.

²⁾ Nach Stebler, 1897, nimmt Torf, einmal getrocknet, sehr schwer Wasser auf.

Die Schwingrasen. Am Westufer des vordern Schwendisees und des Gräppelensees geht die Verlandung durch Schwingrasen vor sich. *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre* wachsen vom vermoorten Ufer gegen die Seemitte vor. Die jüngste Randpartie des schwingenden Bodens ragt mit kräftigen Sprossen über die Wasseroberfläche empor, während die uferwärts liegende Partie eingesunken ist. Im August habe ich diesen Streifen schwach unter Wasser gesetzt gefunden oder doch so wenig tragfähig, dass er beim Begehen überschwemmte. Hier setzt Zwischenmoorbildung mit Hochmooranflug ein. Es ist der *Carex limosa*-Bestand, dem sich *Scheuchzeria palustris*, *Carex Heleonastes*, *Epilobium nutans*, *Utricularia minor* von im Gebiet seltenen Arten anschliessen. Seewärts folgt am Schwendisee wenig ausgedehntes Sphagnetum mit *Drosera rotundifolia* und *anglica*, *Andromeda* und *Oxycoccus*, direkt am Wasser auf dem Schwingrasen *Cicuta virosa* und *Scutellaria galericulata*.

Der Grund, warum der Schwingrasen bei beiden Seen auf der Westseite ausgebildet ist, liegt darin, dass beide nur hier Anschluss an Moorvegetation haben. Die Moorböden werden durch Bächlein in den See entwässert und vermögen wahrscheinlich das Seewasser durch mitgebrachte Humin- und Ulminsäuren bis zu einem gewissen Grade zu entkalken. *Menyanthes* und *Comarum* wurzeln im Torfboden, nicht im Seegrund. Die Strömung mag mithelfen, dass diese Arten ihre Sprosse hauptsächlich nach der Seeseite richten. Am Seeboden des Gräppelensees zeichnete sich die Strömung deutlich ab: Triebe von *Ranunculus flaccidus* waren halbsterneförmig gegen die Seemitte ausgebreitet.

Am Gräppelensee ist die Bachmündung selbst von *Carex inflata* umgeben und vorgeschoben. Die Moorfläche, die sich gegen den Seespiegel etwas neigt, ist aber noch von vielen kleinen Rinnen durchzogen, in denen *Menyanthes* häufig ist, und diese werden die langsame Entwässerung der Moorfläche gegen den Schwingrasen hin vermitteln. Das Bächlein ist vermutlich zum Zweck der Drainage vertieft worden.

Aus der nachstehenden Tabelle über die Verteilung der Verlandungspflanzen an den Seen ersieht man, dass sich die Nymphaeen dem Schwing-

Verteilung der Verlandungsbestände an 2 Seen.

	Vord. Schwendisee				Gräppelensee			
	Himmelsrichtung				Himmelsrichtung			
	N	W	S	E	N	W	S	E
Nymphaeen	+		+		+		+	+
<i>Equisetum limosum</i>	+		+		+		+	+
<i>Heleophylax lacustris</i>	+							
<i>Carex inflata</i>				+		+		
<i>Carex diandra</i>				+	+			
<i>Carex lasiocarpa</i>	+			+				
Schwingrasen		+				+		
<i>Molinia-Trichophorum caespitos.</i> .		+				+		

rasen nicht vorlagern, sich aber zwischen *Equisetum limosum* und *Heleophylax lacustris* aufhalten.

Nuphar pumilum var. *Rehsteineri* fand ich im Gräppelensee im August 1915 in Blüte. Nach freundlicher Mitteilung von Walo Koch wächst im Gräppelensee *Potamogeton praelongus* bestandbildend.

b) Hochmoor.

Verbreitung der typischen Hochmoorpflanzen im Gebiet.: a = Letzi bei Ebnet 740 m; b = Ricken 800 m; c = Starkenbach 895 m; d = Grundlosen 1020 m; e = Munzenried 1028 m; f = Schlattegg 1060 m; g = Guggeien 1098 m; h = Rietbach 1116 m; i = Fotzweid 1120 m; k = Unterhüttenbühl 1120 m; l = Salomonstempel 1120–30 m; m = Schwendisee 1148 m; n = Dreihütten 1300 m; o = Gräppelen 1302 m; p = Hübschholz 1340 m; q = Hintere Amdener Höhe 1410–20 m; r = Vordere Amdener Höhe 1555 m; s = Fürschwand 1070 m; t = Kühbodenwald 1300 m.

Sphagna und *Hypnum giganteum* siehe Moosverzeichnis. *Lycopodium inundatum* d, e, i, n, q; *L. alpinum* p, r; *Pinus montana uncinata rotundata* i, k, n, q, r; *Agrostis canina* c, i, p; *Eriophorum vaginatum* b, in c subfossil d, e, f, g, h, k, l, m, n, o, r; *Carex pauciflora* h, i, k, l, n, r; *C. dioeca* n, o; *C. echinata* a, d, f, i, k, m, n, o, p, q, r; *C. fusca* i, k, m, n, o, p, q, r, t; *C. limosa* m, o, p, r, t; *Rhynchospora alba* e, i; *Salix myrtilloides* n; *S. repens* h, i, k, r; *Sagina nodosa* e (Wildhaus nach Baumgartner); *Drosera rotundifolia* e, l, m, n; *D. anglica* e, m, n; *D. intermedia* n, r; *Rubus nessensis* b; *Comarum palustre* b, i, m, n, o; *Frangula Alnus* a, e, i; *Viola palustris* b, e, f, i, m, q, t; *Epilobium palustre* c, e, n, o; *Oxycoccus quadripetalus* b, e, g, h, i, k, l, m, p; *Andromeda polifolia* b, d, g, h, i, k, l, m, n, p; *Vaccinium uliginosum* b, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, q, r; *Rhododendron ferrugineum* p, q, r.

Hochmooranflüge. Ansiedelung von Torfmoosen in geringem Umfang kann man im Gebiet im Zwischenmoor, im *Nardus*-Bestand und in Uebergängen von diesem zur Alpenheide beobachten.

Auf nacktem Torf des Zwischenmoors auf dem Munzenried gerade S der katholischen Kirche von Wildhaus, in niedrigem Bestand von *Molinia*, *Lycopodium inundatum* und *Rhynchospora alba* sind *Sphagnum*-Ansiedelungen in Form flacher kreisförmiger Kissen (oder grosser umgekehrter Urchalen) von ca. 3 m Durchmesser im Maximum. In kleinen solchen Bülden steckt oft ein Horst von *Eriophorum vaginatum*, das bis zur Stengelmittle von *Sphagnum* umwachsen sein kann.

Beispiel der Umwachsung eines grösseren Kissens:

Kern: ein Strauch *Frangula Alnus* — vielleicht gab seine Beschattung günstige Siedelungsgelegenheit — im Kreis darum: *Vaccinium uliginosum*; hauptsächlich an der Peripherie sehr dicht, nah dem schwarzen, wärmenden Torfboden und im Licht: *Oxycoccus* und *Drosera rotundifolia*. Auf dem Kreisrund zerstreut: *Gentiana asclepiadea* und *Molinia*.

Die Lokalität gäbe Gelegenheit zur Messung des *Sphagnum*-Zuwachses in feuchten und trockenen Jahren.

Kihlmann (S. 120 f.) beschreibt Sphagnum-Ansiedelungen neueren Datums auf dem von Reisern durchwebten Dicranum-Torf. Der Rand hat frisches, kräftiges Aussehen, die Reiser und Kräuter werden vom Rande einfach umwachsen, im Zentrum ist deutliches Absterben der Sphagna bemerkbar. Als Masse des grössten Kissens gibt Kihlmann $1 \times 1,5$ m Fläche, 10—12 cm Tiefe an.

Die Kolonien auf dem Munzenried sind den von Kihlmann geschilderten sehr ähnlich.

Treten Sphagnum-Polster mit Nardus auf den Alpweiden auf, so sind sie immer von Arten begleitet, die entweder auf Sumpf oder auf Heide deuten. Die treuesten Begleiter sind *Carex echinata* und *fusca*, die *Vaccinien* und *Rhododendron ferrugineum*.

So wurde Sphagnum *Girgensohnii* Russ. auf einer Nardusweide ob der Hütte Büchel auf Wolzenalp S ob Ebnat bei 1430 m gesammelt, Sphagnum *Russowii* Warnst. auf einem kleinen Riedbestand an der Baumgrenze am Fusse des Nägeliberges hintere Seluner Alp bei 1940 m.

Im Speergebiet haben wir in NW-Exp. an der Brämacher Höhe bei 1610 m die in Hanglage auffallende räumliche Annäherung von *Nardus-Deschampsia flexuosa*-Beständen, Sphagnum- und *Polytrichum*-Polstern, *Rhododendron ferrugineum* und niederliegender Bergföhre, in der Reihenfolge von unten nach oben am Hange genannt.

Als Beispiel eines kleinen, wenig berührten Wasserscheidenmoors, das als schwach entwickelte Hochmoorbildung auf Flachmoor aufzufassen ist, diene das *Hochmoor mit Sphagna von Grundlosen*, zwischen Krummenau und Neckertal, 1020 m. 26. IX. 1916 (Die Oberfläche ist etwas gewölbt; die Mitte ist noch nicht zu Streu gemäht worden, wird es vielleicht überhaupt nicht): *Lycopodium inundatum*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Trichophorum caespitosum*, *Carex echinata*, *Molinia coerulea*, (*Gentiana asclepiadea* weissblütig).

Moose: *Dicranum Bonjeani* De Not., *Aulacomnium palustre* (L.) Schwägr., *Thuidium delicatulum* (Dill. L.) Mitt., *Hypnum Lindbergii* Mitten = *arcuatum* Lindb., *Hylocomium Schreberi* (Willd.) Schreb., *Gymnocolea inflata* (Huds.) Dumort. Die Sphagna wurden nicht gesammelt.

Typische kleine Moorbildungen in Mulden. Das „Gesimse“ der toggenburgischen Molasselandschaft bringt im Profil der Gratlinie der Höhenrücken, zwischen den Sägezähnen der Gipfel, eine feinere Kerbung durch aufragende Rippen von Nagelfluh hervor. Die Vertiefungen neigen zur Vermoorung. Beispiele: Laad bei Stein um 1000 m und Schlattegg im südlichen Teil des Bendelrückens 1060 m. Hier ist Torf abgebaut worden.

Die mit „Hübschholz“ bezeichneten kleinen Moore haben den Charakter von Waldcisternen (Früh 1904, S. 292). Sie liegen auf der Klosteralp N ob Rietbad im Luterntal, N von der Hütte Hübschholz, 1340 m. Es sind: ein in der Streichrichtung breit spindelförmiges, ca. 40 m langes Moor, und nördlich davon und parallel dazu ein gleiches, aber schattigeres Moor, das mehr offenes Wasser (Schlenken) mit *Menyanthes trifoliata* hat als das erste. Ausserdem *Agrostis canina* in *Carex echinata*-Beständen. In der Umgebung ist Nardus-Weide mit *Vaccinium Myrtilus* und *Vitis idaea*,

Rhododendron ferrugineum am N-Hang der Bodenwelle. Das südliche Moor hat Schlenken, darin verstreut Carex inflata. In der Mitte mehrere Kreise, am Rande der Spindel etwa 1 m breit Sphagnum, worin Carex echinata, fusca und limosa mit Viola palustris wachsen. Das für die Schweiz seltene Sphagnum Dusenii C. Jens., das hier gefunden wurde, ist nach Limpricht (3. Abtlg., S. 626) eine Waldmoorart. Ausserdem sammelte ich Aulacomnium palustre und Polytrichum formosum. Nördlich schliesst sich an die kleinen Moore Wald: mehr Picea als Abies.

Die grossen Hochmoore des Gebietes.

SGT: Das Hochmoor *Dreihütten N ob Wildhaus, 1300 m*, umfasst den südlichen Teil der auf der Siegfriedkarte Bl. 240 angegebenen, versumpften, dreieckigen Fläche zwischen dem „Stein“ und dem Wildhauser Schafberg. Der nördliche Teil ist Molinia-Ried mit Eriophorum latifolium und Carex echinata.

Die Konfiguration des südlichen Teils ist folgende:

Die ebene Fläche wird von kleinen Mulden durchsetzt und von gewundenen, rinnenförmigen Vertiefungen durchzogen. In diesen verlaufen geschlängelte Wasseradern, liegen kleine Wasserlöcher. Aus dem Wasser ragen Erdstellen, die Moospolster (nicht Sphagnum) oder Horste von Gramineen oder Cyperaceen tragen, hervor. Auf den durch die Rinnen herauspräparierten Buckeln wölben sich halbkugelig Sphagnum-Bülten. Darin stecken verkrüppelte, oft gipfellose Rottännchen, die teilweise durch Verbiss von Ziegen beschädigt sein mögen; aber viele ganz junge, schwächliche Bäumchen haben sichtlich ums Aufkommen zu kämpfen. Pinus montana ist in einem kaum fuss hohen Individuum ohne Zapfen vertreten. In den Bülten sind auch Baumstümpfe zu finden.

Einzelheiten der Hochmoorvegetation Dreihütten, 1300 m. 13. VIII. 1915:

Flora der Bülten: *Cladonia* spec. 3, *Sphagna* 4, *Picea excelsa* hie und da, *Molinia coerulea* 4, *Nardus stricta* 0-4, *Anthoxanthum odoratum* 0-3, *Eriophorum vaginatum* 2, *Potentilla erecta* 3, *Andromeda polifolia* 1, *Vaccinium uliginosum* 3, *V. Vitis idaea* 2, *V. Myrtillus* 4, *Calluna vulgaris* 4, *Euphrasia Rostkoviana* 2, *Pinguicula* 1, *Succisa pratensis* 2, *Homogyne alpina* 3-4.

Flora der Mulden und Rinnen: *Molinia coerulea* var. *genuina* subvar. *minima* 3, *Trichophorum caespitosum* 6, *T. alpinum* 1, *Eriophorum vaginatum* 2, *E. angustifolium* 2, *E. latifolium* 2, *Carex echinata* 4, *C. inflata* 3, *C. pauciflora*, *C. dioeca* 2, *C. fusca* 2, *Juncus alpinus* 2, *Epilobium palustre* 1, *Menyanthes trifoliata* 3.

Schwach überschwemmte Stellen: *Equisetum limosum*, *Lycopodium inundatum* 2, *Carex flava* 3, *Sweetia perennis* 2.

Flora der Buckel, nicht die Bülten bevorzugend: *Lycopodium Selago* 1, *Selaginella selaginoides* 1, *Carex pauciflora* 1-4, *Luzula sudetica* 1, *Drosera rotundifolia* 1, *D. anglica* 1, *D. intermedia* 1.

Die Mulden und Rinnen führen rieselndes Wasser über schwarzer, weicher Erde aus verschwemmten Torfbestandteilen. Dies ist der Ort (hier wie in der Doline Gräppelen) für Zwergformen von *Molinia* (*M. coerulea*

var. genuina sub.-var. minima) und *Carex flava* (ssp. *Oederi* var. *pygmaea*, nur von Gräppelen). Für die Kargheit des Substrates spricht ausser der niedrigen Wuchsform die lückenhafte Bewachsung.¹⁾

Der Fundort von *Salix myrtilloides* umfasst ca. 1 m² Boden und liegt im südlichsten Teil des Moors an dem mit Steinplatten belegten Weg. Unweit davon findet sich *Comarum palustre*. Der Fund ist der dritte in der Schweiz. Der erste ist auf Alp Gamperfin am Fuss der Grabser Alpen, auch bei 1300 m, entdeckt von O. Buser 1893.

Im SGT kommt, ausser den schon besprochenen Seenverlandungen mit Hochmoor auf Flachmoor und dem Munzenried (abgebaut, jetzt vorherrschend *Molinia*-Streuried) und dem meliorierten Torfboden bei Starkenbach, nur noch das *Flyschgebiet der Amdener Höhe als ausgedehntes Hochmoorgebiet* in Betracht. Auf den Blättern 250^{bis} und 251 des Siegfried-Atlas sind zwei Gebiete als versumpft eingezeichnet: die Vorderhöhe bei 1555 m und die Hinterhöhe weiter W beim Uebergang vom Dürrenbachtal nach Amden zwischen westlichem Goggeingipfel und Mattstock bei 1410–20 m.

Von der eigentlichen Vorderhöhe kann das für Dreihütten Gesagte gelten. Nach S ragen festere Partien des Flysch als Rippen mit Kegeligipfeln auf, zwischen denen vermoorte Einsattelungen liegen. Undichter Fichtenwald bedeckt die Erhebungen und Einsattelungen. Auf dem moorigen Boden, auf dem *Pinus montana* als Kuschel vorkommt, ist die Fichte entschieden schlechter ausgebildet als auf den Hügeln. Es sind Spitzfichten, da der Beastungsradius im Vergleich zur Höhe der Stämme durchwegs klein ist; die innersten Seitenäste zweiter Ordnung fehlen oft. Nach Schröter (1898, S. 105) zählt die Spitzfichte zu den klimatischen Reduktionsformen, wobei geringere Wärmewirkung und die Kürze der Vegetationsdauer für die Reduktion des Längenwachstums verantwortlich gemacht werden. Die gleichen wachstumhemmenden Faktoren wirken auf moorigem Boden. Auf der Amdener Höhe sind es nicht die exponiertesten Stellen, die Schröter (l. c. S. 107) erwähnt, sondern gerade die vermoorten Mulden, die durch die Spitzfichten ausgezeichnet sind.

Auf einer kleinen Anhöhe bei einem Quellried zwischen Stofel und Ji (von Klosteralp gegen Hinterfallenkopf, ca. 1320 m) sind den Spitzfichten ähnliche Fichten auch auf versumpftem Terrain. *Nardus-Calluna*-Bestände durchziehen die Einsattelungen, an schattigen, nassen Stellen mit Hochmoorkomponenten. Jenseits der Wasserscheide auf Bülden alpine Einsprenglinge: *Lycopodium alpinum* und *Loiseleuria procumbens*.

Die Hinterhöhe, im Gegensatz zur Vorderhöhe von Weidgang und Axt unberührt, ist derart bewaldet, dass an steileren (drainierteren) Stellen die Fichte, an ebeneren die Bergföhre in niederliegenden, mehrgipfligen Exemplaren zahlreicher ist. Es besteht noch schwer passierbares Dickicht von Gesträuch und Bäumen, in dem natürliche Wasserlachen, Schlenken, das grüne, untergetauchte *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. enthaltend, ausgebildet sind.

¹⁾ Dreihütten und Doline Gräppelen wären geeignete Versuchsfelder zur Ermessung der Varietäten prägenden Natur von nacktem, nassem Torf in voralpinem Klima.

NGT. Die ausgedehnten Hochmoore dieses Gebietsteiles sind:
Rickenmoos, 800 m; in weitem Flachmoorgebiet, stark abgebaut;
Unterhüttenbühl, 1120 m; an der N-Abdachung des Regelstein-Höhenzuges, abgebaut aber nicht tief abgegraben wie Rickenmoos;
Rietbachmoos, 1116 m, Wasserscheide zwischen Ebnater Steintal und Thurtal; in Abbau;

Salomonstempel und Kelle-Fotzweid, 1120—30 m und 1120 m, Wasserscheide zwischen Thur- und Neckertal, in noch erhaltenem, ausgedehntem Waldgebiet des Plateau (Hemberger Plateau, Bendelrücken); in Abbau.

Die Einzelschilderung sei beschränkt auf den **Moorwald**.

Unterhüttenbühl. Von der Hütte (bei P. 1071 des Siegfried-Atlas Bl. 233) gegen SW gehend, trifft man ein Molinia-Ried, auf dem eine Gruppe niederliegender Bergföhren jüngst geschlagen worden ist, mit spärlichen Sphagnumkolonien und ihren Begleitern. Darauf folgt ein Streifen Moorwald, durch den ansteigend man die Höhe des Torflagers erklimmt. Der Boden ist uneben, Buckel, Kanäle, Löcher tragend, bestanden mit einem Mischwalddickicht aus gewundenen bis ganz scharfwinklig verbogenen oder an der Basis nur etwas ausladenden Birkenstämmen (sie sind von grauen Flechten überwachsen), schief überliegenden Bergkiefern, Ebereschen, Weiden und strauchartig überhängenden Espen. Nur die Fichten ragen senkrecht aus dem Gewirr empor. Im Unterwuchs herrschen Pteridium und Vaccinium Myrtillus.

Auf dem Torfboden sind, wohl als Folgeformationen des Abbaus, Molinia- und Calluna-Bestände entwickelt, in seinem nordwestlichen Teil grössere Bergföhrenbestände mit kraftvollem Jungwuchs, breitkegelförmigen Bäumen, bis zu unterst beastet und die unteren Aeste weit ausladend.

Rietbachmoos. Es ist ein Torflager mit Molinia, nur wenig von Birke und niederliegender Bergföhre bestanden. W oder SW davon steht ein Wald von aufrechter Bergföhre, in dem Sphagnum mit Vaccinium uliginosum hohe Bülden bildet, zwischen denen sich runde, mehr oder weniger halb-hohlkugelige Wasserlöcher finden. Hier hat Rhododendron ferrugineum — und ebenso in einem von Pinus montana (aufrecht) durchsetzten Fichtenwald W Fotzweid — einen tiefgelegenen Standort. Ich fand an beiden schattigen Orten ausgeschossene Sträucher ohne Blütentriebe.

Oxycoccus und Andromeda werden fast immer zusammen gefunden, doch scheint für Oxycoccus das nasseste umsichgreifende Sphagnummoor, für Andromeda das zum Stillstand gekommene Torfmoor der günstigste Standort zu sein, denn im dichtesten Sphagnum findet man Andromeda oft nur in spärlichen, kleinblättrigen sterilen Trieben, während im Heidelbeergebüsch angeschnittener Torflager mit kräftigen blühenden Sprossen, so Fotzweid. Die Moorbeere gedeiht an den Entwässerungsgräben am üppigsten.

2. Wiesen im Buchengebiet.

Aus der Fülle der verschiedenartig zusammengesetzten Bestände, in die sich das von weitem als einheitliche grüne Fläche erscheinende Grasland bei genauerem Studium zerlegt, heben sich am schärfsten als einheitliche

Gruppe die Wiesen hervor, deren Substrat durch hohen Grund-Wasserstand ausgezeichnet ist.

Fussend auf der Stufeneinteilung nach vorherrschenden Bäumen, versuche ich, auch die geschlossene Vegetation waldfreien Bodens — mit Ausnahme der Moore — nach Höhenstufen zu behandeln.

Das Grasland wird damit unter den Gesichtspunkt gestellt, dass es grösstenteils Wald vertritt, und dass sich die Lagen des Buchenwaldes und die des Fichtenwaldes durch Wiesentypen auszeichnen, die sich am charakteristischsten nur ihnen anschliessen.

a) Weiden.

Zwischen Matte und Wald schieben sich überall strichweise wenig kultivierte Vegetationsflächen ein, die man gemeinhin Weiden nennt, da ja im Gebiet alles Grasland, soweit als möglich, Beweidung erfährt.

Geneigte Lage, Flachgründigkeit, geringe Düngung ergibt sich schon aus der Bewirtschaftungsweise. Fasse ich die Weiden des Buchengebietes ins Auge, so ist damit ihre Lage an sonnenhalb gelegenen Hängen und ihre grössere Trockenheit angedeutet.

Die wärme-klimatisch ausgezeichnete Lage dieser Weiden wird während dem Ausapern deutlich. Die Schneeschmelze schreitet vor: im Grossen von geringerer zu grösserer Höhe über Meer, von den südlichen (wobei SW bevorzugt scheint, Wintersberg 13. III. 1917) zu den nördlichen Auslagen; im Kleinen an den Hängen von oben nach unten, wahrscheinlich weil das herabrinnende Schmelzwasser den Schnee des untern Hangteiles kühlt, von den wenig schneebedeckten Stellen zu den schneeüberhäuftten.

So sind die Weidestellen in den oberen Teilen der Hänge am frühesten aper und überraschen im Frühling und Herbst durch die frühe und späte Blütezeit ihrer Flora.

NGT. Als Beispiele solcher bevorzugter Orte nenne ich:
den S-exp. Hang des Wattwiler Steintales unterhalb Stämisegg;
die S-exp. Seite des Ricken-Einschnitts;
Weiden unterhalb des Wirtshauses Köbelisberg;
Weiden im Ebnater Steintal bei Fischzucht;
die schon angeführte Lokalität Wintersberg;
Partien an den SW-exp. Hängen Schlatt oberhalb Nesslau.

Leider besitze ich keine Gesamt-Bestandesaufnahmen von diesen Orten, da sie sich erst allmählich durch vereinzelt gefundene seltene Arten als etwas Besonderes auszeichneten. Die Graminee, die sich ihnen am nächsten anschliesst, ist *Brachypodium pinnatum*.

In der „Gruppierung“ steht unter 18 eine zusammengestellte Artenliste. Dazu zu ziehen sind die Aufnahmen von Wintersberg. Die begleitenden Holzpflanzen sind die der Eichen- und Föhren-Standorte der Gruppierung.

In der Schweizer Flora sind die den beschriebenen Weiden entsprechenden Standorte durch die Ausdrücke: Magermatten, Triften, Hügel, Abhänge, Waldränder umschrieben, die durch: sonnig, steinig, buschig, waldig, ungebaut noch näher im oben gegebenen Sinne bezeichnet werden.

Blütezeiten nach der benutzten Flora oder eigenen Beobachtungen: *Frühblüher*: *Carex montana* (III.), *Orchis Morio* (Mitte IV.), *Potentilla verna* (Mitte IV.), *Polygala Chamaebuxus* (schon Ende I., III. und IV.), *Viola hirta* (III.), *Primula veris* (III.–V.), *Gentiana verna* (III.). *Spätblüher*: *Blackstonia perfoliata* (VII.–VIII.), *Centaureum umbellatum* (VII.–IX.), *Gentiana Crucjata* (VII.–IX.), *Teucrium Scorodonia* (bis IX.), *Buphthalmum salicifolium* (bis IX.), *Senecio Jacobaea* (bis IX.). Späte Fruchtreife: *Inula squarrosa* (bis Ende September), *Carlina vulgaris* (bis IX.).

Charakteristisch ist das Zusammenvorkommen von aufrechtem Wachholder und Stechpalme, von Waldföhre und Steineiche an diesen Standorten, von *Polygala Chamaebuxus* und *Arctostaphylos Uva ursi*, also einiger immergrüner Sträucher und Zwergsträucher, die der Talsohle fehlen, aber an den sonnigen Hängen und Gräten auftreten. *Erica carnea* und *Calluna* könnte man auch hier nennen, doch habe ich jene für die Kalkfelsenvegetation des SGT, diese für die Nardusweide bezeichnender gefunden.

Mir scheint die Auffassung am richtigsten, dass es sich bei den in Frage stehenden Weiden um das Ausklingen der Assoziation *Pinetum silvestris* vom Mittellande gegen die Voralpen hin handle, mit der sich eine Vegetation von Heidecharakter verbindet, die ein ozeanisches Klima mit milden Wintern braucht (Brockmann-Jerosch und Rübel, S. 39). Die winterliche Temperaturumkehr macht die Höhen milder als den Talgrund, was auch die gegen Jahresanfang und -ende ausgedehnte Blütezeit bekundet.

An diesen wärme-klimatisch begünstigten Standorten fand ich *Teucrium Scorodonia* und *Centaurea nigra*, die auf der Einwanderung ins Toggenburg begriffen sind. Sie erreichen das Gebiet von Westen her über die Rickensenke. *Teucrium Scorodonia* fehlt dem ganzen nördlichen Hügelland des Kantons St. Gallen, die Pflanze ist aber dem Walensee entlang und im Rheintal südlich bis Ragaz, nördlich bis Rüti nachgewiesen; im obern Tösstal ist sie häufig. Die am Rickenpass gelegenen Fundorte meines Gebietes finden Anschluss an die westlich gelegenen von Uznach und Eschenbach. *Centaurea nigra*, eine allgemein verbreitete westliche Art, ist nur an mehreren Stellen an der Rickenstrasse bekannt; die östlichste davon liegt im Gebiet. Beide Pflanzen lassen als Einwanderungstor den niedrigen Passübergang erkennen.

Sedum hispanicum, nach Christ (1879) als ausgezeichnete Föhnpflanze aufgefasst, habe ich nur sporadisch an Kalkfelsen oder Mauern nicht weit oberhalb und unterhalb der Thurtalknickung gefunden. An die Föhrenstandorte schliesst sie sich nicht an. Da mir ihre Vergesellschaftung noch zu wenig bekannt ist, habe ich sie in der Gruppierung nach Vorzugsstandorten gesondert aufgeführt.

Im SGT sind die Verhältnisse leichter zu überblicken. Bei herrschendem kalkreichen Substrat sind innerhalb des Buchengürtels der S-exp. Talseite Weiden, die als Frühjahrs- und Herbst-Heim- oder Alpweiden benutzt werden. Als Beispiel sei angeführt:

Weide ob Iltishag im Thurquerdurchbruch bei Starkenstein, 950–960 m, Kalk. 16. V. und 1. VIII. 1915: *Cynosurus cristatus* 2, *Briza media* 3, *Agrostis tenuis* 4, *Festuca rubra* vorhanden, *Anthoxanthum odoratum* 3,

Poa alpina 4, Carex flacca 3, C. verna 2, C. ornithopoda 2, C. panicea 2, Luzula campestris vorhanden, Rumex Acetosa 1, Silene nutans 2, Arenaria serpyllifolia 1, Ranunculus acer 2, Sedum mite 1, S. album 1, Potentilla erecta 3, Alchemilla vulgaris 1, A. Hoppeana 0—2, Fragaria vesca 1, Sanguisorba minor 1, Lotus corniculatus 3, Anthyllis Vulneraria 3, Hippocrepis comosa 4, Medicago lupulina 1, Trifolium pratense 4, Lathyrus pratensis vorh., Ononis repens 2, Linum catharticum 1, Hypericum perforatum 1, Helianthemum nummularium 2, Viola Riviniana 1, Daucus Carota 4, Carum Carvi 3, Gentiana verna 2, Myosotis silvatica vorh., Thymus Serpyllum 5, Satureia vulgaris 1, Origanum vulgare 2, Prunella vulgaris 1, Ajuga reptans 2, Rhinanthus Alectorolophus 2, Veronica Chamaedrys 2, Plantago media 5, P. lanceolata 3, Galium Mollugo 1, G. Crucjata vorh., G. asperum 1, Knautia arvensis 1—2, Scabiosa lucida 4, Campanula Scheuchzeri 2, C. rotundifolia 1, Centaurea Jacea 2, Chrysanthemum Leucanthemum 3, Achillea Millefolium 2, Centaurea Scabiosa 1, Hypochoeris radicata 2, Hieracium Pilosella 3, Bellis perennis 1, Taraxacum off. vulg. 1—2.

Diese Weiden sind geneigt, flachgründig und trocken. Felsboden wird zwischen der Grasnarbe sichtbar. Von Geophyten (Raunkiaer, 1907) kommen nur die Rhizomgeophyten der Carices vor. Orchideen sind nicht beobachtet worden. Charakteristisch ist die starke Vertretung von Leguminosen, Labiaten und Umbelliferen. Für Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa, Daucus und Plantago media können diese Weiden als Vorzugsstandort gelten. Von verbreiteten Gräsern sind Agrostis tenuis und Briza media bevorzugt. Festuca ovina und Phleum pratense var. nodosum zeigen Trockenheit an. Von Sukkulenteu, die sonst nur an Fels- oder Mauerstandorten zu finden sind, beteiligt sich Sedum mite am Bestande.

Aspekt: Um Mitte Mai herrschen die Blütenfarben: gelb von den Ranunkeln und Potentilla verna, blau von Gentiana verna. Später sind die Weiden gelb von Anthyllis, Lotus und Hippocrepis, weiss von Daucus und Carum, rotviolett von Thymus, Scabiosa lucida und Centaurea Jacea, kräftig rot von Trifolium pratense, Carduus defloratus und Centaurea Scabiosa.

Die Arten der Liste zeigen keine besonders ausgeprägten xerophytischen Anpassungen. Ausser xerophilem Blattbau bei Festuca ovina und Sukkulenz bei Sedum kann die tiefgehende Bewurzelung vieler Arten hervorgehoben werden, die dicken Grundachsen von Rosaceen, Pfahlwurzeln von Leguminosen, Umbelliferen, Plantago und den Kompositen.

b) Futtermatten.

Wie die Weiden im Ausapern, so gehen die Futtermatten im Ergrünen voran. Wegen des mehrmaligen Mähens häufen sich keine gelben Blattreste an wie auf den Weiden. Der gedüngte Boden, an organischen Bestandteilen reicher, ist dunkler, absorbiert mehr Wärme, seine Vegetation wird früher zum Treiben angeregt. Die Stoffproduktion ist grösser, sodass das Blattgrün schneller zu leuchtender Färbung zusammenschliesst.

Ende März beobachtete ich das verschiedenzeitige Ergrünen an den in der Streichrichtung der Falten wellig gestuften Talhängen bei Lichtensteig

und Wattwil. Die südliche Auslage ist grün, die nördliche noch gelbbraun. Das Grün ist am kräftigsten, wo sich der Hang zur Mulde verflacht. Dorthin verlegen Schwere und Wasser die Düngstoffe. Diese Stellen sind weder zu trocken noch stagnierend nass.

Die Futtermatten sind auf der Talsohle und im untern Teil der Hänge am weitesten ausgedehnt. Sie werden am ertragreichsten sein, wo bei gutem Boden die Vegetationszeit lange währt. Dies sind auch Bedingungen des Buchenwaldes. Da sie in viel höherem Grade durch die Bewirtschaftung geprägt sind als die Weiden, ist ihre Lage durch die der Siedelungen mitbedingt. Sie gruppieren sich um die Dörfer und Einzelhöfe.

Ich konnte die Bestandesaufnahmen nicht nach herrschenden Arten gestalten und benennen, vielmehr fand ich eine \pm gleichmässige Mischung charakteristisch. Man vergleiche die Futtermatten, Nr. 17 der „Gruppierung“.

Am gleichmässigsten kommt auf den Futtermatten des obern Toggenburgs zwischen 600 und 1000 m das Kammgras, *Cynosurus cristatus*, vor. *Lolium perenne* eignet mehr dem Tal, *Trisetum flavescens* mehr den Berggüter-Matten. *Dactylis glomerata* ist reichlich auf den Kerbelwiesen der Talsohle, *Anthoxanthum* und *Festuca rubra* auf mageren mistgedüngten Matten. Von den Rispengräsern ist *Poa trivialis* reichlicher und öfter vertreten als *pratensis*. *Holcus lanatus*, das auf Futtermatten dicht vorkommen kann, ist auch im Molinia-Ried zu treffen, was den Schluss zulässt, sein Vorherrschen beruhe darauf, dass es schlecht drainierten Boden besser ertrage als seine Mitgräser.

Die folgenden 5 Gräser, im Mittelland verbreitet, kommen im Gebiet nicht durchgehend vor. *Arrhenaterum elatius* kennzeichnet Kunstbestände, *Avena pubescens* ist zerstreut, *Bromus erectus* selten. *Phleum pratense* und *Alopecurus pratensis* sind entweder angesät oder halten sich vereinzelt zwischen Wiese und Weg auf.

Die Futtermatten werden, je nach Boden- und Geländeform, von Arten feuchterer Orte, die auch im Molinia-Ried vorkommen, begleitet. (Siehe „Gruppierung“ 17.)

Der Futterwert oder Streuwert solcher schlecht drainierter Wiesstellen entscheidet, ob diese Mischbestände im Heuet mitgemäht oder stehen gelassen werden.

Einige Futtermatten aus tiefer gelegenen Teilen der Nachbargebiete (Rheintal, Amden, Zürich, Höhenlage: 450—700 m) lassen schon an einigen typischen Begleitarten, die denen des oberen Toggenburgs abgehen, erkennen, dass diesem Gebiete Trockenheit fehlt, die Wiesenflora eines feuchten Klimas übermächtig ist. Ich denke an *Ornithogalum umbellatum* und *Crepis vesicaria* ssp. *taraxacifolia*, die im oberen Toggenburg bis anhin fehlen, und an die Wiesensalbei, die erst spärlich und nicht im Wiesenbestande auftritt.

Die Futterwiesen der Talsohle (Beispiel von Ebnat 10. VI. 14) erreichen kurz vor dem Heuet in dichter Vegetationsmasse eine Höhe von 35 cm. An diesem geschlossenen Blätterteppich, aus dem sich die Halme und hochstengeligen Kräuter bis zu 80 cm erheben, beteiligen sich hauptsächlich:

Alchemilla vulgaris, *Trifolium pratense* und *repens*, *Heracleum Sphondylium* und *Taraxacum officinale*.

Während der Heuet wegen ungünstigem Wetter oft unterbrochen werden muss, setzt an gemähten Stellen eine auffallend kräftige Reproduktion der eben genannten Blatteppichbildner ein, indessen die Gräser in neuer Sprossentfaltung zurückstehen. Dies leitet zu den Verhältnissen der Emd- und abgeästen Wiesen über.

Schnitt hat für die Wiese gleichmässigen Entzug aller Sprosse, Beweidung nur Sprossverminderung zur Folge.

Verglichen mit den Heuwiesen ist die Höhe der Emdwiesen durchschnittlich geringer. An Stelle eines dichten Blütenteppichs tritt ein dichter Blatteppich. Fertile Triebe sind noch von vielen Arten, aber nur vereinzelt vorhanden. Die Gräser treten zurück. Am meisten zur Geltung kommen noch *Trisetum flavescens* und *Dactylis*, von dem viel ausgegeschossene Laubtriebe auffallen. Von Umbelliferen heherrscht *Heracleum Sphondylium*, das niedrig bleibt, aber mit kräftigen Dolden blüht und fruchtet, das Bild.

Beispiele von unberührten Grasbeständen. Sucht man in der Montanstufe nach Beständen mit vorherrschenden Gräsern, über die sich weder Weidgang noch Mahd erstrecken, und die zugleich durch Zusammenschluss die Bezeichnung „Rasen“ rechtfertigen, so findet man solche am ehesten auf den Böschungen der Verwitterungserde am Fuss der Felswände und Schluchten oder als Unterwuchs lichter Waldpartien.

An den ersteren Orten tritt *Calamagrostis varia* bestandbildend auf und umsäumt die natürlichen und künstlichen Felsanrisse von Nagelfluh, Mergel und Sandstein, z. B. im Ebnater Steintal, an der Strasse zwischen Krummenau und Neu St. Johann, im Appenzell bei Trogen, im oberen Tössgebiet, woher das nachstehende zweite Beispiel genommen ist.

Den grasigen Unterwuchs der Wälder für sich zu betrachten, ist man dort geneigt, wo die lichte Stellung der Bäume dem Rasen zur Geschlossenheit verhilft. Von solcher Stelle stammt das Beispiel eines *Agrostis tenuis*-Bestandes, der Ende September noch unberührt war.

Agrostis tenuis-Bestand unter *Acer Pseudoplatanus*. Bei P. 1149 m, W Platten am Aemelsberg ob Krummenau. Lage eben. 24. IX. 1916: *Mnium cuspidatum*, *Hylocomium Schreberi*, *H. splendens*, *H. triquetrum*, *Pteridium aquilinum* 3, *Agrostis tenuis* 7, *Festuca rubra* 4, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Dactylis glomerata* 9, *Luzula campestris* 1, *Majanthemum bifolium* 1—2, *Ranunculus breyninus* 2, *Potentilla erecta* 1—2, *Trifolium medium* 4, *Lotus corniculatus* 1, *Polygala vulgare* 1, *P. Chamaebuxus* 1, *Hypericum maculatum* 1, *Viola hirta* 1, *Vaccinium Myrtillus* 2, *Calluna vulgaris* 1, *Lysimachia nemorum* 2, *Euphrasia Rostkoviana* 1, *Galium pumilum* 1, *Succisa pratensis* 1—2, *Campanula Scheuchzeri* 1, *Carlina acaulis* 2, *Chrysanthemum Leucanthemum* 2, *Gnaphalium silvaticum* 1, *Hieracium Auricula* 1.

Aufkommender Baumwuchs: *Sorbus aucuparia* jung 1, *Acer Pseudoplatanus* jung 1.

Calamagrostis-varia-Bestand aus dem obern Tössgebiet. Am Weg von der Scheidegg in die vordere Tößschlucht. 27. VIII. 1916. Steilerer, etwas stufiger, rutschiger Hang. Ueber der Nagelfluh liegt eine Verwitterungsschicht, Lehm mit grösseren und kleineren ausgewitterten Geröllen: *Calamagrostis varia* 6, *Sesleria coerulea* 3, *Deschampsia caespitosa* 1, *Poa nemoralis* 1, *Carex flacca* 2, *Aruncus silvester* 1, *Potentilla erecta* 1, *Fragaria vesca* 1, *Lotus corniculatus* 2, *Lathyrus pratensis* 1, *Linum catharticum* 1, *Euphorbia Cyparissias* 1, *Satureia vulgaris* 1, *Valeriana tripteris* 1, *Knautia silvatica* 3, *Campanula cochleariifolia* 2–3, *C. Trachelium* 1, *Tussilago Farfara* 1–2, *Cirsium oleraceum* 1, *Chrysanthemum Leucanthemum* 1.

Aufkommender Baumwuchs: *Picea excelsa* jung 1, *Abies alba* Keimling 1.

Von ähnlichen Beständen natürlichen Graslandes aus sollte die Rolle jeder Graminee bei ursprünglichen Verhältnissen im Gebiet allmählich bestimmt werden können, damit man sich des Umschwunges bewusst würde, den die Entwaldung und die Landwirtschaft mit sich gebracht haben. Vergleiche über *Poa nemoralis*, Beispiel S. 217/18.

3. Trockene Wiesen im Fichtengebiet.

Im NGT ist die Hauptmasse der Weideflächen von *Nardus stricta* unter mehr oder weniger grosser Beteiligung von *Calluna vulgaris* eingenommen. Beide Arten haben das gemeinsam, auf nährstoffarmem Boden schnell überhand zu nehmen. Ihre weite Verbreitung erlaubt es, ihre Assoziation aus den Aufnahmen aus dem Gebiet abzuleiten. Ich habe jedoch kein Material, das Callunetum vom Nardetum gesondert zu betrachten, sondern ziehe es zum Nardo-Callunetum zusammen.

Die Arten, die es zum Vorzugsstandort wählen, sind in der „Gruppierung“ unter Nr. 22 als „Pflanzen der Nardusweiden“ aufgezählt.

Aus einer tabellarischen Verarbeitung der *Nardus*-*Calluna*-Bestände ergibt sich, dass *Nardus* mit seiner verdrängenden Bestockung die Entwicklung der grösseren Artenzahl der Assoziationen auf kleinem, überblickbarem Raum, wie er den Aufnahmen zugrunde gelegt wurde, nicht gestattet. *Nardus* siedelt sich fleckenweise an, die trockenen Stellen bevorzugend (siehe Furrer, S. 60). Kleinere, feuchtere Partien bleiben im Nardetum ausgespart. Die Düngung bei der Beweidung schafft Geilstellen auf denen *Nardus* eingeht. So ist der Bestand im Kleinen oft ein Mosaik aus Flecken mit verschiedenen oekologischen Bedingungen und dementsprechender Flora. Im Grossen aber ist das Nardo-Callunetum im obern Toggenburg eine einheitliche Assoziation.

Beispiele von Nardusweiden mit oder ohne *Calluna*: Im NGT, *linke Talseite*: „Höhe“ oberhalb Niederwies W Ebnet 1000–1020 m; Obergirlen W Ebnet 1100 m; unterhalb Unterstotzweid 1040 m; am Gubelspitz 1250–1377 m; Unter-Abschlagenhöhe S Ebnet 1260 m; Umgebung von Rietbachmoos 1116 m; Wolzenalp bei 1430 m; Brämacherhöhe bei 1610 m;

am Blässkopf zwischen 1100 und 1400 m; ob dem Wandbleiktobel gegen Laad 970 m Speer S-Hang.

Rechte Talseite: bei Krummbach-Heiterswil ca. 900 m; Geren zwischen Allmeind- und Neckerwald 1081 m; Riterenalp 1240 m; Hornalp-Pfingstboden gegen Hinterfallenkopf 1300—1533 m; Stockberg S-Hang bis 1754 m.

Im SGT habe ich Nardo-Callunetum am ausgedehntesten auf trockenen Partien des versumpften Flyschgebietes der Amdenerhöhe, auf kalkärmeren Kreideschichten des Alpli am Schindelberg (1682 m), im Riedgebiet der Gräppelermulde und in der Umgebung der Schwendiseen (1148 m) gefunden.

Calluna begleitet Nardus in Hanglage besonders in südlicher Exposition, auf ebenem Boden in der Umgebung der Hochmoore. Sie leidet unter Verbiss durch das Weidevieh, man findet viel kümmerexemplare mit wirrer Verzweigung.

Am Curfirsten-N-Hang trennen sich Nardus und Calluna: diese beteiligt sich an der Alpenheide, jenes dagegen besetzt nasse und kalte Erdstellen in schneetälchenartigen Beständen mit *Soldanella pusilla* (siehe den folgenden Abschnitt).

Von den das Nardetum begleitenden Gräsern sei nur *Sieglingia decumbens* noch hervorgehoben, das, für das Gebiet neu, im Rickeneinschnitt, am Wintersberg und auf der Riterenalp gefunden wurde. Von Seggen ist *Carex pallescens* für die Assoziation charakteristisch. Nach Hegi (M. F. II., S. 96) liefert sie ein stets abgeweidetes Futter.

Das Nardo-Callunetum erscheint im Gebiet als Folgebestand der Rodung des Fichtenwaldes. Es hat seine Erhaltung der Beweidung ohne ausgiebige Düngung oder Bewässerung zu danken.

Der Zusammenhang mit dem Walde ist noch erkennbar: an erhaltenen Baumstrünken, an der Ausbreitung der Belichtung vertragenden Farnarten des Waldes (*Dryopteris Filix mas* und *Pteridium aquilinum*), am Ausharren, aber kümmerlichen Gedeihen von *Blechnum*, an der Beimischung von Arten des Waldunterwuchses, so besonders von *Vaccinium Myrtillus*, *Homogyne alpina*, den Gnaphalien (*silvaticum* und *norvegicum*) und *Prenanthes purpurea*.

Als humicole Pflanze kann sich Nardus auf Waldboden ansiedeln. Da es unter Fichten Rohhumus ist (Warming-Grabner, S. 111), da der Zutritt von Sonne und Wind und das Umsichgreifen der Ericaceen nach der Entwaldung die Rohhumusbildung noch mehr fördern, da endlich die mit Mycorrhiza versehenen Arten wie Nardus, *Sieglingia* (Schröter 1908, S. 305), die Vaccinien und Calluna Rohhumus auch am besten ertragen, so läuft alles darauf hinaus, das Nardo-Callunetum zu erhalten und zu begünstigen, wenn weder zur Schaffung einer bessern Weide, noch zur Aufforstung geschritten wird.

Auch aus der geographischen Verteilung ist ersichtlich, dass das Nardo-Callunetum an Stelle von Buchen-Fichten-Mischwald oder reinem Fichtenwald steht, denn es wird immer in der Nähe von Fichtenwaldpartien angetroffen und erreicht seine grösste, geschlossene Ausdehnung in der subalpinen Stufe. Ausserdem sind seine tonangebenden Arten ebenso in den Moorgebieten zu Hause, die die Buche meidet.

Damit soll natürlich nicht die Gebundenheit der einzelnen Arten an einstiges Waldareal behauptet werden. *Nardus* ist im Gebiet bis 2000 m, *Vaccinium* bis 2050 m und *Calluna* bis 1800 m nachgewiesen. Ihre Höhengrenzen in der Schweiz sind nach Schröter (1908, S. 30, 177, 150) 2900 m (Gornergrat und Sassel Masone), 2770 m (Tessin), 2720 m (Oberengadin).

4. Wiesen und Strauchbestände an und über der Baumgrenze.

a) Alpine Riedbestände und schneetälchenartige Bestände.

An der untern Grenze der alpinen Stufe, wo der Zusammenhang des obersten Waldsaums künstlich noch mehr gelockert wurde und jetzt Alpweiden herrschen, kommen kleine Sumpfbestände vor, die ehemals Waldlichtungen gebildet oder den geraden Verlauf der natürlichen Baumgrenze unterbrochen haben werden. Da diese im westlichen Teil des Curfürsten-N-Hanges gerade dort liegt, wo das Gebirge sich in die Gipfelrücken gliedert, an deren Fuss Beschattung, Schnee- und Schuttanhäufung grösser werden und Quellen entspringen können, so sind die Bedingungen für eine Vegetation nasskalten Bodens unter dem Einfluss kühlen Rieselwassers gegeben.

Die klimatisch ungünstigsten Orte trifft man beim Anstieg auf die Gipfel, kurz bevor sich die Rücken zum Gipfelplatz verflachen; es sind also die höchsten Erhebungen, so weit sie noch nach Norden abgedacht sind. Durch Freistellung sind sie auch stärker windgekühlt.

Obschon die genannten Standorte in ihrer Vegetation nicht genau übereinstimmen, man vielmehr nach Einzelbeispielen verschiedene Typen unterscheiden könnte, habe ich die Aufnahmen als ineinander übergehende Reihe tabellarisch verarbeitet.

Als gemeinsam kann man die feingeschlemmte, graue bis schwarze (und dann torfige) Erde nennen, die von rieselndem oder stagnierendem Wasser kühl und nass gehalten wird. Die Vegetation bleibt niedrig, es kommen durch zwerghafte Ausbildung ausgezeichnete Varietäten vor. Bei Beteiligung von Moosen ist die Pflanzendecke geschlossener, sonst offener und aus vereinzelt, auch hochwüchsigen Exemplaren gebildet (Schneefleckflora Oettli's [S. 196]). Der Flechtenanteil scheint mit zunehmender Ausblasung der Bodenkrume durch Wind zu steigen (Käserrugg).

Die Benennung „alpine Ried- und schneetälchenartige Bestände“ leitet sich von der Auffassung her, dass es sich um die letzten Mooranflüge auf nassem Boden in der alpinen Stufe handle, wogegen die Alpenheide mit grösserer Stoffproduktion die „Torfbildung auf dem Trockenem“ (P. E. Müller) fortsetzt.

Durch Pflanzen, die das Schneetälchen des Urgebirges charakterisieren (Brockmann-Jerosch 1907, S. 335 ff), wie *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Cerastium trigynum*, *Soldanella pusilla*, lassen sie sich mit jenen Beständen vergleichen, obschon sie im Kalkgebirge nicht sehr typisch ausgebildet sind. „Schneetälchenartig“ sage ich, weil eine Anzahl Arten, charakteristisch nur im Urgebirge, im Kalkgebirge an diesen Riedstellen vorkommen.

Die in alpinen Riedbeständen gesammelten Moose sind: Laubmoose: *Tortula aciphylla*, *Webera nutans* var. *bicolor*, *Mniobryum albicans*, *Mnium Seligeri*, *Philonotis fontana*, *Polytrichum juniperinum*, *Climacium dendroides*, *Hypnum aduncum*, *Hypnum uncinatum*. Lebermoose: *Lophocia excisa*.

Von *Polytrichum*-Arten, die auch als Vorläufer des Schneetälchenrasens gelten (Schröter 1908, S. 496, Anm. 2), wurde *Polytrichum alpinum* in der niedrigen Alpenheide gesammelt.

Alpiner Riedbestand nördlich vom Frümssel, Curfirsten-N-Hang 1830 m 11. VIII. 1915: Moose 5, *Poa alpina* var. *vivipara* 4, *Agrostis alba*, *Deschampsia caespitosa* 1, *Phleum alpinum* 1, *Eriophorum Scheuchzeri* 3, *Carex fusca* 3, *Juncus filiformis* 2, *J. triglumis* 1, *Luzula spadicea* 2, *Polygonum viviparum* 2, *Sedum villosum* 1, *Saxifraga stellaris* 3, *Ranunculus aconitifolius* 3, *Caltha palustris* 4—5, *Trifolium badium* 4, *T. Thalii* 1, *Epilobium alsinifolium* 4, *Ligusticum Mutellina* 1, *Veronica alpina*, *Leontodon pyrenaicus* 3, *Gnaphalium supinum*, *Crepis aurea* 2, *Hieracium alpinum* ssp. *alpinum* (L.) Zahn b) *pumilum* Hoppe.

Man vergleiche die Pflanzen alpiner Ried- und schneetälchenartiger Bestände Nr. 23 der „Gruppierung“.

b) Niedrige Alpenheide mit *Leontodon pyrenaicus*.

Leontodon pyrenaicus erscheint als Bindeglied zwischen den schneetälchenartigen Beständen mit Zwergweiden und der Zwergstrauchheide mit Ericaceen. Im Gebiet scheint mir dieser Uebergang mehr hervorzutreten als die selbständige „Milchkrautweide“, wie sie Stebler und Schröter beschrieben haben.

Am Fuss der westlichen Curfirsten herrscht auf Gault ein dichter, mit Moosen durchwirkter Ericaceenfilz. Dicke der verfilzten Schicht bei einem Beispiel 6 cm. Bei einem andern lag über dem Gestein fester, schwarzbrauner, faseriger Boden, alpiner Trockentorf.

Durch Verstampfung bei der Beweidung ist sumpfiges Gelände in eine Bültenlandschaft aufgelöst und der Verheidung entgegengeführt worden. *Deschampsia flexuosa* und *Leontodon pyrenaicus* sind charakteristische Begleiter dieser wahrscheinlich aus edaphischen Gründen niedrigen Alpenheide. Ihre wichtigsten Vertreter sind unter Nr. 24 der „Gruppierung“ genannt.

Des Vorkommens von vereinzelt kalkmeidenden Pflanzen in diesem Heidefilz — *Astrantia minor* und *Phyteuma hemisphaericum* — ist S. 200 schon gedacht worden.

c) Hohe Alpenheide mit Hochstauden.

Die Scheidung einer „hohen“ Alpenheide von der vorhin besprochenen „niedrigen“ bringt einen zwischen kalkarmem und Kalk-Gestein bestehenden Gegensatz zum Ausdruck. Verwitterungsart und Bodenbildung führen dort leicht zur geschlossenen Berasung, während beim Kalk die klüftige, karrige, viele und oft grobe Trümmer liefernde Verwitterung grosse Unebenheit der Oberfläche bedingt und damit die Möglichkeit zur Ausbildung der verschiedensten Wurzelorte nebeneinander gibt. Das Zusammen-Auftreten von Kryptogamen des Felsens, Spaltenpflanzen, Karflur-Arten,

Weiden-, Alpenerlen- und Alpenrosengebüsch, hochwüchsig das Gestein überdeckend, die Blöcke umwuchernd, dazu der Koniferen der alpinen Stufe: *Juniperus communis* var. *montana*, Bergföhre und Arve, diese Gemeinschaft ist der Charakterzug der in diesem Abschnitt wiederzugebenden Vegetation.

Die Eindeckung der Kalkreviere wurde früher bereits besprochen. S. 201.

Die Kalknagelfluh des Speergebiets bei Elisalp und Alp Bütz (1540 m) und Alp Oberli (1583 m), am Kleinspeer (1720 m) besitzt die hohe Alpenheide ebenso wie Schratten- und Seewerkalk des SGT. Sie ist auf Felsköpfen, Gräten, Passlücken, auf Blockfeldern in den das Gebiet berührenden Säntis-Ausläufern ausgebildet. Am Curfirsten-N-Hang auf Blockfeldern am Eingange in die Kartälchen, auf deren karrig durchfurchten Schrattenskalkflächen. Sie überzieht stufige Felsabstürze an den Seiten der Gipfel, aber auch den untern Teil der Bergrücken selbst, besonders auf noch nicht eingedecktem Seewerkalk (Leistkamm, Hinter- und Käserrugg).

Die Charakterpflanzen sind in der „Gruppierung“ unter Nr. 25 zusammengestellt.

d) Alpenerlengebüsch.

Die Gebüsche der Alpenerle erreichen im Gebiet nicht die Geschlossenheit und Ausdehnung, wie es aus den Zentralalpen beschrieben wird (Schröter 1908, S. 98). Gesellig wird die Art am ehesten an nördlich-exponierten Hängen, so am N-Fuss von Mattstock und Schindelberg, hier zwischen Riesepass und Alpli 1500—1600 m auf Neokom. Dieser Bestand ist lückig, von Alpweide, Karflur, Rhododendron *hirsutum*- und *Salix arbuscula*-Gesträuch durchsetzt. Die gleiche Vergesellschaftung der Alpenerle besteht bei der „Riese“ am Käserrugg und am N-Fuss des Scheibenstolls. Geschlossener scheint das Alpenerlengebüsch an den N- und E-Abfällen der beiden Kleinspeergipfel (P. 1720 und 1715) zu sein, wurde von mir aber noch nicht begangen.

Aus Mangel an genügenden Daten kann ich eine standörtliche Trennung der subalpinen mesophilen Gebüsche — deren Vertreter in unserm Fall *Salix*-Arten (*arbuscula* und *hastata*) und *Alnus viridis* wären — von den xerophilen Sträuchern und dem Krummholz der Alpenheide — weder vornehmen noch begründen. Zusammenhang der *Alnus*-Standorte mit Exposition und Schneeverhältnissen lässt sich vermuten, und vollständige Bestandaufnahmen würden, trotz dem Vorkommen gleicher, bestandbildender Arten wie in den heideartigen Beständen, doch für die mesophilen Gebüsche eine andere Gesamtzusammensetzung nachweisen, als sie in der typischen hohen Alpenheide besteht.

Alnus viridis begleitet den Rücken des Zustolls bis 1900 m, *Salix arbuscula* reicht am Hinter- und Käserrugg bis 1800 m, schliesst sich aber enger an das Alpenrosengebüsch an als Alpenerle, denn sie ist in der beschriebenen hohen Alpenheide häufiger und reichlicher als *Alnus*. Aus der härteren Konsistenz der Blätter der Bäumchenweide liesse sich schliessen, dass sie oekologisch zwischen Alpenerle und Alpenrose zu stellen wäre, womit ihre Vergesellschaftung im Einklang stünde (s. S. 206).

Inwieweit die subalpinen Gebüschel selbständig waren, inwieweit sie Folgebestände der Entwaldung sind, lässt sich im einzelnen nicht gut feststellen, da wir stark veränderte Verhältnisse vor uns haben. Sie kommen bis in die Höhenlage vor, soweit auch Krüppelfichten ansteigen. Da aber der Wald sich gegen seine obere Grenze lockert — durch die orographische Gliederung wie durch seine eigene Biologie bedingt — werden die subalpinen Gebüschel als mit dem obersten Waldgürtel verbundene Formationen aufzufassen sein, im Sinne von Drude (1913, S. 190), der bei lichterem Stellung der Bäume dem dicht geschlossenen Niederwuchs eine gewisse Sonderung vom Wald zuerkennt und in solchem Fall aus der einen Waldformation zwei miteinander verbundene Formationen macht.

e) Hochstaudenflur (-wiese, Karflur).

Ebenso wie die Gebüschel, so greifen die Bestände mit vorherrschenden hohen Stauden in das Waldareal ein. Wollte man ihr Verbreitungsbild erfassen, so müsste man die Fläche des subalpinen Waldes und seiner Gebüschel mit vielen kleinen Strichlein und Fleckchen zeichnen, die Hochstaudenflur bedeuteten. Sie finden sich ein, wo der Wald lichter ist, z. B. den Wasseradern entlang, oder wo er ganz geschlagen wurde, an Stellen, die durch lockere Humusanhäufung bei genügender Feuchtigkeit ausgezeichnet scheinen. Demnach würden besonders spaltenförmige oder runde Einsenkungen des Geländes als Wurzelorte in Betracht kommen. Am ausgeprägtesten fand ich aber eine wahre Hochstaudenwiese, d. h. einen Bestand mit gleichmässigem, ziemlich dichtem Sprossverband in den obern seitlichen Teilen des Ueberstreungsgebietes von Geröllkegeln, in der Nähe von Felswänden. Diese Orte werden fortwährend mässig mit feinerem Trümmersmaterial überstreut; Pflanzen werden überschüttet, vermodern und liefern Humus zwischen den Steinen. Günstige Exposition vorausgesetzt, wirkt die Felswand beschattend: diese Plätze werden gegenüber der Umgebung feuchter sein.

Hochstaudenflur unterhalb der „Riese“ am Käserrugg. 1500 m. 16. VIII. 1915: Dryopteris Lonchitis 2, Poa nemoralis 1, Phleum Michellii 1-2, Dactylis glomerata 2, Festuca pratensis 2, Lilium Martagon 2, Polygonatum verticillatum 1, Salix appendiculata 1, Salix arbuscula 1, Urtica dioeca 2, Rumex arifolius 2, R. alpinus 2, Silene vulgaris 3-4, Melandrium dioecum 2, Dianthus superbus 1, Delphinium elatum 3, Aconitum Napellus 3, Thalictrum aquilegiifolium 2, Aconitum Lycoctonum 4, Trollius europaeus 2, Vicia sepium 1, V. Cracca 1, Lathyrus pratensis 1, Geranium silvaticum 3, Daphne Mezereum 2, Epilobium alpestre 3, Chaerophyllum hirsutum 3, Heracleum Sphondylium 2, Astrantia major 4, Laserpitium latifolium 1, Pimpinella major 2, Chaerophyllum aureum 2, Valeriana officinalis 2, Knautia silvatica 2, Phyteuma spicatum 2, Adenostyles Alliariae 5, Senecio Fuchsii 4, Solidago Virga-aurea 2, Carduus defloratus 1, Senecio alpinus 2, Chrysanthemum Leucanthemum 2-3, Crepis blattarioides 1.

Die üppige Entwicklung mancher Arten übertraf, was ich von ihnen zu sehen gewohnt war, und die Möglichkeit solch riesiger Stoffproduktion

in einer doch verkürzten Vegetationsperiode war auffallend genug, um sie durch Masszahlen zu belegen.

Extreme Blattgrößen einiger üppiger Pflanzen der Hochstaudenflur an der Seite der „Riese“ am Käserrugg, bei 1530 m. 16. VIII. 1915:

Grösste *Länge* zur grössten *Breite* in cm:

Rumex alpinus	35 : 24; 38 : 29; 38 : 33; 37 : 30
Heracleum Sphondylium	44 : 47; 40 : 42; 42 : 39; 52 : 48; 58 : 56
Adenostyles Alliariae	29 : 29; 28 : 28; 26 : 25; 31 : 31; 29 : 34
Peucedanum Ostruthium	22 : 22; 30 : 30; 28 : 31; 27 : 34; 26 : 28

Höhenentwicklung einiger dieser Stauden: Heracleum Sphondylium 124 cm, Aconitum Napellus 150 cm, Adenostyles Alliariae 125 cm und 160 cm.

Die Karrenspalten können ganz dicht mit einer blattreichen, hohen und üppigen Karvegetation erfüllt sein, so dass sie wie zwischen Steinplatten gefasste schmale Blumenrabatten aussehen. Am schönsten fand ich sie, etwa von Fusses Breite, am Säntis-Südhang unterhalb der Tierwieshütte gegen Gruben, bei ca. 1700 m. Von hier kann ich nur Allium Victorialis, Delphinium elatum, Latryrus luteus und Phyteuma Halleri anführen. Am *Windenpass* S-Seite 1600 m (Umgebung Weiden, 6. VII. 1915) waren Karrenspalten durch Allermannsharnisch ausgezeichnet. Die Begleitpflanzen, allerdings verschiedener Wurzelorte, waren: Sesleria coerulea, Carex sempervirens, Allium Victorialis sehr reichlich, Salix retusa, Aconitum Lycoctonum, A. Napellus, Alchemilla Hoppeana, Anthyllis Vulneraria, Geranium silvaticum, Helianthemum nummularium, H. alpestre, Hypericum maculatum, Viola biflora, Daphne Mezereum, Rhododendron hirsutum, Valeriana montana, Globularia cordifolia, G. nudicaulis, Campanula Scheuchzeri, Homogyne alpina, Chrysanthemum Leucanthemum, Carduus defloratus, Solidago Virga-aurea.

Die Vegetationsbedingungen dieser Karren näher zu studieren, dürfte lohnend sein. Der schützende Einfluss der bergenden Vertiefung, des windstillen Raumes, kommt an einer ganzen Pflanzengesellschaft zum Ausdruck.

Die Hochstaudenfluren, die mit dem Walde verknüpft sind, sind in der „Gruppierung“ den Waldgesellschaften angeschlossen worden.

f) **Fette Alpweiden.**

„Alpweiden“ sage ich im Gegensatz zu den Heimweiden im Bereich der ständigen Siedelungen, denn was von Weiden im Buchen- und Fichtengebiet schon beschrieben wurde, gehörte zum grösseren Teil den Heimweiden an oder, waren es „Alpen“, glich jenen durch grössere Magerkeit des Bodens. Die Hochalpen des Toggenburgs zeichnet starke Bestossung und infolgedessen Düngerreichtum aus, der in der nähern Umgebung der Sennhütten am grössten ist.

Dieser Abschnitt vereinigt beweidete Bestände von niedrigen Stauden und Gräsern, die durch animalische Düngung deutlich beeinflusst sind. Fragen wir uns, von welchen Anfängen aus die Alpweiden allmählich herangezüchtet werden konnten! Sie liegen im Gebiet innerhalb des natürlichen Waldareals. Die alpine Stufe der Curfirsten selbst ist vorzugs-

weise Schafweide, wird nur teilweise noch von Grossvieh beweidet (z. B. Wart). Was zuerst beweidet wurde, waren wahrscheinlich Waldlichtungen im obersten Waldgürtel, mit feuchtsaftiger Vegetation der alpinen Riedbestände und Schneetälchen mit *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla aurea*, *Alchemilla*, *Trifolium badium*, *Ligusticum*, *Plantago montana* und *alpina* und *Leontodon pyrenaicus* als guten Futterkräutern. Lichtere wasserzügige Waldstellen lieferten die Weideranunkeln (*Ranunculus aconitifolius*, *breyrinus*, *geraniifolius*). Die Schuttvegetation lieferte *Rumex arifolius*, *Pimpinella major*, von Compositen *Achillea atrata* und *Doronicum scorpioides*. So stelle ich mir die fetten Alpweiden als aus verschiedenen natürlichen Pflanzengesellschaften zusammengewachsen vor.

Fette Alpweide Breitenalp, bei der Hütte „am Rugg“, 1630 m. Curfirsten-N-Hang. 15. VI. 1915: *Poa alpina* var. *vivipara* 4, *P. annua* var. *varia* 0-3, *Luzula spadicea* 1, *L. spicata* 1, *Veratrum album* 3, *Rumex alpinus* 3, *R. arifolius* 2, *Melandrium dioecum* 0-1, *Ranunculus aconitifolius* 5, *R. breyninus* 5, *Alchemilla vulgaris* 7, *Trifolium Thalii* 4, *Pedicularis recutita* 1, *Plantago montana* 1, *Senecio alpinus* 3, *Cirsium spinosissimum* 3.

Die Curfirstenalpen sind in der 2. Hälfte Juni zu einer mastigen Staudenflur erwachsen, in der man bis zu den Knien wadet. Nach der Alpzeit sind sie durch die Beweidung wie abgeschoren, der Boden ist aufgestampft und nach Regenwetter schwer passierbar. Schlammige Wasserlachen kommen vor. Unkrautstauden stehen noch hier und da. Die Wiesennarbe ist durch das Betreten stark geschädigt, je näher bei den Sennhütten, desto mehr.

Es wird der Verteilung von zahlreichen Hütten auf der ganzen Alpfläche mit zuzuschreiben sein, dass die Weiden im Herbst ein so stark verwüstetes Aussehen zeigen, primärer ist aber die Ursache, dass der fruchtbare, tiefgründige Boden eine Staudenflur zulässt, an der eine feste Narbe bildende Gräser weniger beteiligt sind.

Auf weniger fruchtbarem Boden des NGT entstehen fettere Weideplätze durch Düngung aus Nardetum.

Färnlialp SW ob Ebnat 1390—1400 m. Juni 1914: *Mittelfette Weide*: *Nardus stricta* 6, *Poa alpina* 3, *Anthoxanthum odoratum* 4, *Agrostis tenuis*, *Festuca rupicaprina* 3, *Carex pallescens* 1, *Luzula campestris*, *Gymnadenia albida* 1, *Alchemilla vulgaris* 4, *Potentilla erecta* 2, *P. aurea* 2, *Trifolium repens* 2, *Gentiana Kochiana* 2, *Plantago alpina* 5, *P. montana*, *Leontodon hispidus* 1-2, *Arnica montana* 1, *Bellis perennis* 1.

Gedüngter Weiderasen (Jauche): *Festuca rubra* 6, *Poa alpina* 5, *Anthoxanthum odoratum* 4, *Deschampsia caespitosa* 3, *Cynosurus cristatus* 2-3, *Carex pallescens* 2, *Rumex Acetosa* 2, *Ranunculus acer* 4, *R. geraniifolius*, *Trifolium repens* 4, *T. pratense* 2, *Veronica Chamaedrys* 2, *Bellis perennis* 3, *Crepis aurea* 0-5.

g) Ueppige Grashalden.

Es gibt Hochstaudenfluren, in denen die Gräser schon mehr beteiligt sind, als es bei typischer Ausbildung der Fall ist. Sie bilden den Uebergang zu langblättrigen und hochhalmigen grasigen Beständen, die den Matten

des Tales ähnlich sehen. Es ist die Vegetation von Grasbändern, im Profil des Berges sanftere Böschungen bildender, leichter verwitternder Gesteinshorizonte, oder von Geländekehlen an Hängen; nährstoffreicher Boden, Schneeschutz im Winter, genügende Feuchtigkeit im Sommer sind die Lebensbedingungen dieser Vegetation. Die mesophilere Ausbildung des Laubes (z. B. *Alchemilla vulgaris* mit grossen, kahlen Laubblättern), Grösse und frischgrüne Färbung, steht im Gegensatz zu den kurzrasigen alpinen Triften.

Grasflur in einer Geländerinne an der Scheere. 1940 m. N-Exposition. Windschutz. Schneeschutz. Humusansammlung. 27. VIII. 1915: *Festuca violacea* 4, *Agrostis tenella* 3-4, *Sesleria coerulea* 2, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Phleum alpinum* 1, *Poa alpina vivipara* 1, *Luzula silvatica* 3, *Anemone alpina* 2, *A. narcissiflora* 2, *Trollius europaeus* 2, *Ranunculus breyninus* 2, *Alchemilla vulgaris* mit grossen, kahlen Laubblättern 3, *Trifolium pratense* 3-4, *Hedysarum obscurum* 1, *Geranium silvaticum* 3, *Ligusticum Mutellina* 3, *Primula elatior* 2, *Soldanella alpina* 1, *Knautia silvatica* 2, *Scabiosa lucida* 2, *Campanula Scheuchzeri* 2, *Phyteuma spicatum* 1, *Leontodon hispidus* 3, *Homogyne alpina* 1, *Cirsium spinosissimum* 1, *Hieracium spec.* 1. *Sträucher*: *Salix hastata*.

h) Wildheumatten.

In den Toggenburger Alpen wird Wildheu nur in geringem Masse gewonnen, am ehesten dort, wo das Gelände für Begehung durch Grossvieh zu steil, wo das Futter für Ziegen oder Schafe zu schade und der Zugang für den Mäher nicht zu gefährlich ist.

Gedüngte Weide am Hinterrugg N Sattel. 1910 m. 25. VIII. 1915: *Festuca rubra* 8, *Poa alpina vivipara* 5, *Avena pubescens var. alpina* 2-3, *Phleum alpinum* 2-3, *Ph. Michellii* 2, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Luzula silvatica* 1, *L. sudetica* 1, *Polygonum viviparum* 2, *Rumex Acetosa* 1, *Dianthus superbus* 2, *Trollius europaeus* 2, *Potentilla aurea* 3, *Alchemilla glaberrima* 3, *Trifolium pratense ssp. nivale* 5, *Ligusticum Mutellina* 5, *Vaccinium uliginosum* 1, *Myosotis silvatica* oder *pyrenaica* 1, *Euphrasia minima?* 1, *Campanula Scheuchzeri* 2, *Leontodon hispidus var. opimus* 3-4, *Solidago Virga-aurea* 1, *Homogyne alpina* 1, *Hieracium spec.* 1.

Nach Aussage eines Sennen war diese Weide durch Düngung verbessert worden. Die Rasenmischung ist noch unausgeglichen. Im ganzen erscheint der Bestand als „mäherbar“, dazwischen sind Stellen mager geblieben, durch niedrigere Gräser (*Anthoxanthum*), Pflanzen mit auf dem Boden ausgebreiteten härteren Blättern (*Homogyne*), Zwergsträucher (*Vaccinium uliginosum*) und deren engere Begleiter (*Luzula*-Arten, *Dianthus superbus*, *Euphrasia* und *Solidago*) bezeichnet. Das Aussehen lässt auf Düngung mit Mist schliessen. Die mageren Stellen verraten die Entstehung der Weide aus der Alpenheide.

Am Curfirsten-N-Hang habe ich das Mähen von Wildheu nicht beobachtet. Grasbänder, wie z. B. das breitere, auf dem Siegfried-Atlas Bl. 251 deutlich hervortretende Terrässchen an der Westlehne des Seluns,

werden von Grossvieh unter Aufsicht von Hüterbuben beweidet, wenn das Futter sonst nicht ausreicht.

Dem schroffen, von Fels gebänderten NW-Abhang des Schindelbergs entlang führen nur Geissenwege. Die schmalen Terrassenbänder tragen eine Staudenvegetation von Mattencharakter. Aehnliche Bestände in der Nähe wurden Mitte August gemäht. Ich schloss, dass ich Wildheubestände vor mir habe.

Wildheumatte NW-Ende des Schindelbergs, NW-Exposition, ca. 1700 m. 19. VIII. 1915: *Festuca rubra* 2, *Agrostis tenuis* 2, *Phleum alpinum* 1, *Ph. Michelii* 1, *Poa nemoralis* 1, *Deschampsia caespitosa* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Luzula silvatica* 1, *Dianthus superbus* 1, *Anemone alpina* 2, *Ranunculus breyninus* 1-2, *Trollius europaeus* 1, *Alchemilla vulgaris* 5, *Trifolium pratense* 5, *Trifolium badium* 1, *T. Thalii* 1, *Vicia sepium* 1, *Geranium silvaticum* 5, *Hypericum maculatum* 3, *Ligusticum Mutellina* 1-5, *Chaerophyllum hirsutum* 2, *Pimpinella major* 2, *Astrantia major* 2, *Prunella vulgaris* 1, *Pedicularis foliosa* 1, *Knautia silvatica* 4, *Campanula Scheuchzeri* 2, *Phyteuma spicatum* 1, *Leontodon hispidus vulgaris* 4, *Chrysanthemum Leucanthemum* 3, *Crepis blattarioides* 1,

Diese Wiese neigt in ihrer Zusammensetzung zur Hochstandflur, ist aber niedriger, weniger mastig; Pflanzen mit derben Stengeln und Blättern fehlen; es ist ein ebenmässiger, saftiger, blumenübersäter Teppich.

Die unter g und h angeführten Beispiele sind mit dem letzten Beispiel auf S. 202 zu vergleichen, das auf humusbedeckten Absätzen gleiche Arten wie jene besitzt, dessen Flora aber durch die dazukommenden Wurzelorte des Felsens ungleich mannigfaltiger ist.

i) Niedrige Alpenrasen.

Die Trennung von Felsenvegetation und Rasen nach Beständen lässt sich um so schwerer durchführen, je mehr man sich den höchsten Punkten oder Linien des Gebirges, den Gipfeln und Gräten, nähert. Wurzelorte des Felsens und Felsschuttes mischen sich mit erd-, humus- oder trocken-torferfüllten Rasenstellen. Die völlige Eindeckung der felsigen Unterlage ist erschwert.

Deshalb habe ich in der Gruppierung nach Vorzugsstandorten von einer Gruppe der Alpenrasenpflanzen abgesehen, die hierhergehörigen Arten unter die Fels- und Felsschuttpflanzen oder unter die schon besprochenen Bestände an und über der Baumgrenze eingereiht.

Die folgenden 3 Beispiele sind ganz oder fast ganz geschlossene Rasen:

Kalknagelfluh ob Alp Oberli Speergebiet, SE-Exposition, 1530 m. 15. VII. 1914: *Picea*-Keimling, *Sesleria coerulea* 1, *Poa alpina* 1-3, *Carex sempervirens* 7, *C. ferruginea* 3, *C. flacca* 2, *Tofieldia calyculata* 0-3, *Salix retusa* 4, *Polygonum viviparum* 1, *Ranunculus geraniifolius* 3, *Hippocrepis comosa* 2-3, *Lotus corniculatus* 1-3, *Trifolium repens* 1, *Anthyllis Vulneraria* 1, *Soldanella alpina* 3, *Gentiana verna* 3, *G. Kochiana* 2, *Pinguicula alpina* 3, *Plantago alpina* 5, *P. montana* 3, *Leontodon hispidus* 3, *Bellidiastrum Michelii* 1, *Chrysanthemum Leucanthemum* 1.

Echinodermenbreccie Frümser-Rugg, N-Exposition, 2150—2200 m. 11. VIII. 1915: *Sesleria coerulea* 2, *Festuca rupicaprina* 3, *Poa alpina* 3, *Festuca pumila* 1, *Carex sempervirens* 2, *C. atrata* 1, *Salix retusa* 7, *S. reticulata* 0-2, *Polygonum viviparum* 0-2, *Cerastium alpinum* 1, *Minuartia verna* 1, *Silene acaulis* 3, *Ranunculus alpestris* 1, *Hutchinsia alpina* 1, *Saxifraga moschata* 2, *Dryas octopetala* 2, *Hedysarum obscurum* 1, *Vaccinium Vitis idaea* 1, *Androsace Chamaejasme* 1, *Gentiana bavarica* 1, *Myosotis pyrenaica* var. *alpestris* 1, *Pedicularis Oederi* 1, *Galium pumilum* 1, *Campanula Scheuchzeri* 2, *Homogyne alpina* 1.

Seewerkalk Scheere, N-Exposition, 2040 m. 27. VIII. 1915: *Cladonia rangiferina* 3-4, *Cetraria islandica* 3, *Lycopodium Selago* 1, *Poa alpina* 1, *Festuca pumila* 2, *Carex firma* 2, *C. capillaris* 1, *Luzula sudetica* 1, *Salix reticulata* 3, *Silene acaulis* 1, *Minuartia sedoides* 1, *Ranunculus alpestris* 1, *Dryas octopetala* 4, *Hedysarum obscurum* 1, *Empetrum nigrum* 3, *Vaccinium Vitis-idaea* 1, *V. uliginosum* 2-3, *Loiseleuria procumbens* 2, *Arctostaphylos alpina* 3-4, *Primula integrifolia* 1, *Myosotis pyrenaica* var. *alpestris* 1, *Euphrasia minima* 1, *Pinguicula alpina* 1.

Das Verhältnis der bestandbildenden Arten zu einander suchte ich aus 19 Beispielen zu ermitteln, indem ich *Rasenhörste*, *Spaliersträucher*, *Polster* und *Kleinsträucher der Ericaceen* in bezug auf ihr Zusammenkommen untersuchte.

Die hauptsächlichsten Rasenbildner auf Kalk sind *Sesleria coerulea* und *Carex sempervirens*. Sie kommen sehr häufig zusammen vor. Sie besiedeln den Fels allein oder häufiger im Verein mit einem oder mehreren Spaliersträuchern: so mit *Salix retusa* und *reticulata*, *Dryas octopetala* und *Globularia cordifolia*. Von diesen ist *Globularia* in südlichen Expositionen bevorzugt und meist allein. *Salix reticulata* ist mindestens ausgeschlossen, soweit *Erica carnea* ihr Areal erstreckt. *Salix retusa* und *Dryas* sind sehr oft gemeinsam an der Eindeckung beteiligt. Wo *Salix retusa* die erste Pionierarbeit leistet, fehlen auch die ausgebildeten Polster noch (*Silene acaulis* und *Carex firma*). Die beiden *Gletscherweiden* und *Dryas* vergesellschaften sich sehr verschieden. Wenn *S. reticulata* auftritt, sind auch die Polsterpflanzen vorhanden, und der Bestand neigt schon zur niedrigen Alpenheide. Das Fehlen von *Dryas* scheint mit Abnahme des Kalkgehaltes der Unterlage parallel zu gehen.

C. Die Bewaldung.

Dieses Kapitel hat die Aufgabe, die Verteilung der Baumarten im Gebiet anzugeben.¹⁾ Dies führt zum Versuch, das natürliche Waldbild wiederherzustellen.

Als Grundlage dazu dient mir die Abhandlung von H. und M. Brockmann-Jerosch: Die natürlichen Wälder der Schweiz.

¹⁾ Die Waldgesellschaften sind oben in der Gruppierung der Gefäßpflanzen nach Vorkommensorten aufgeführt; so kann die detaillierte Beschreibung derselben hier wegfallen.

Das ursprüngliche Landschaftsbild eines Gebietes in unberührter Natur wiederherzustellen, kann indirekt angenähert gelingen: Es muss die bekannte Veränderung der Waldlandschaft durch den Menschen ausgeschaltet werden; es muss ein Rückschluss auf die Bewaldung aus dem Verhalten der Baumarten erlaubt sein; es müssen die Daten über die im Toggenburg waldbildenden Holzarten zusammengestellt werden, woraus dann eine speziell auf die Verhältnisse im Toggenburg begründete Auffassung der Bewaldung am nördlichen Alpenrand folgt.

1. Die Veränderung der Waldlandschaft durch den Menschen und ihre Folgen.

Die bedeutendste Veränderung der Waldlandschaft durch den Menschen ist natürlich die Rodung.

Es ist anerkannt, dass wir die Schweiz, wäre sie unbewohnt und unbebaut, als zusammenhängend bewaldet anzusehen hätten. Ausser den Gebieten über der Waldgrenze wären nur relativ geringe Landstrecken nicht von geschlossenem Walde bedeckt. Für das Toggenburg sind die steilsten Felshänge, die Strecken der Schuttabfuhr und -anhäufung, und die Moore im weitesten Sinne als waldfrei oder nur licht bewaldet zu denken. Die Länge der Waldränder wäre im Vergleich zur Waldfläche sehr klein.

Dem gegenüber stellen wir heute eine grosse Zerstückelung des Waldareals fest.

Die durch längere Vegetationszeit begünstigten südlichen Auslagen sind sowohl im NGT, wie im SGT stärker gerodet worden. In der Art der Zerteilung der Waldfläche spiegelt sich deutlich die Verschiedenheit im geologischen Aufbau beider Gebietsteile wieder.

Das Hemberger Plateau z. B., an einem sonnigen Tage von W gesehen, sieht aus, wie wenn zerfetzte Wolken ihre Schatten auf einen glatten, grünen Rasenhang werfen. Was vom Walde aus engen Schluchten vorragt, zeichnet schmale Streifen ins Gelände. Die Stufenlandschaft wird markiert durch Wald am Stufenanstieg. So hebt die Farbe der Vegetation die Fallrichtung der Schichten hervor. Ausserdem sind aber noch Waldanflüge, kleine Waldparzellen oder grössere Forste überall zerstreut vorhanden, mit der Höhe an Ausdehnung zunehmend. Qualität und Neigung des Bodens, Exposition, Besitzverhältnisse und das jetzt angestrebte Gleichgewicht in der Waldwirtschaft sichern die Erhaltung dieser Waldpartien.

Die linke Talseite von Stein bis Wattwil mit ihrer nordöstlichen Gesamtauslage stellt sich noch als mehr zusammenhängend bewaldet dar. Aus der Vogelschau erscheint als Grundfarbe der Wald, aus dem die gerodete Fläche grosse Lichtungen ausschneidet, und mit dem sie zackig verlaufende Waldränder bildet.

Treten wir aus der Kleinformenwelt des Molassegebiets ins Kreidegebiet über, so wirkt es geradezu befreiend, die Bewaldung in grösserer Einheitlichkeit und nur wenigen Gesetzen gehorchend zu sehen. Die Uebersicht fördernd kommt dazu, dass der SGT nur kurz Quer-, grösstenteils

Längental ist. Ausgedehnte Steilhänge harter, kompakter Kalksteine (Schratten- und Seewerkalk) sind bewaldet. In S-Exposition weit hinauf Laubholz, in N-Exposition tief herab Nadelholz.

Zur Wiederherstellung des natürlichen Waldbildes muss nicht allein, was gerodet wurde, ersetzt, sondern auch was Forst ist, seiner künstlichen Züge entledigt werden.

Die verschiedene Art der Waldwirtschaft erzeugt Abstufungen in der Natürlichkeit des Waldbildes. Kahlschlag und Aufforstung nach Baum-schulart ergibt den Reinbestand einer Holzart, der nach einem gejäteten Beete aussieht. Die Waldpflege ermöglicht, beliebige Wälder von den nicht durch das Klima ferngehaltenen Baumarten aufzuziehen. Im Plänterwald werden die Stämme nur teilweise ausgehauen. Der selbsttätigen Verjüngung wird dadurch Raum gegeben. So gewinnen Plänterwälder an Natürlichkeit. Ungleichaltrig stehen Bäume verschiedener Art unregelmässig nebeneinander. Die Wegsamkeit, die Helligkeit und das Fehlen vermodernenden Holzes am Boden entfernt sie aber doch noch sehr vom Urwald.

Es ist in Forsten also zu prüfen, ob die darin herrschende Holzart ihr natürliches Areal, das ihr von den Mitbewerbern um den Raum gewährt wird, innehat und zweitens, welches die Folgen der Forstkultur auf den Unterwuchs sind.

In den dichtesten, dunklen Fichtenforsten mass ich 1,65 m Abstand zwischen den Stämmen. Eine Nadelschicht von 1—1 1/2 cm Dicke überzieht den Boden. Streckenweit fehlt grüner Unterwuchs, wohl aber sind Pilze vorhanden. An anderen Stellen kriecht Epheu am Boden hin, oder es bilden, dem Schatten gemäss gross ausgebildete Laubtriebe von *Anemone nemorosa* kleine Kolonien.

Die starke Holzentnahme aus den Wäldern vermindert die Dicke und verändert die Beschaffenheit der Humusschicht am Boden. Die Seltenheit saprophytischer Orchideen und von *Monotropa* wird dadurch mit bedingt sein. Wir dürfen für solche Arten etwas grössere Häufigkeit im Urwald voraussetzen.¹⁾

Die Rodung hat für die Frage des Waldes nicht nur eine negative Seite — Verminderung seiner Fläche —, sondern auch eine positive: es wird Raum geschaffen für den Anflug anderer Arten, und das Klima erfährt eine Veränderung. Fehlt die in grossem Masse Wasser aufnehmende und verdunstende Waldschicht, so wird der Zirkulationsgang der Niederschläge des Ortes ein anderer werden. Für entwaldete Hänge kann gelten, dass die Bodenschicht grösserer Austrocknung und heftigerer, schnell abfliessender und schwemmender Bewässerung unterliegt.

2. Rückschluss auf die Bewaldung aus dem Verhalten der Holzarten.

Das Unbekannte kann um so sicherer erschlossen werden, je besser bekannt die Grössen sind, auf die man sich stützt. Aus dem vorigen

¹⁾ So zählt z. B. Jos. Braun *Neottia Nidus avis* und *Corallorrhiza innata* zu den Charakterarten 1. Ordnung des Buchenwaldes in den „Cévennes méridionales“, obschon sie den von ihm mitgeteilten Aufnahmen fehlen.

Abschnitt schliessen wir, dass Bestandesaufnahmen von Forsten und von natürlichen Waldresten, in bestimmtem Verhältnis vervielfältigt, die natürliche Gesamtbewaldung nicht richtig wiedergeben können.

Naturgemäss liegen mehr Daten über die Holzarten vor als über ihre Bestände, an deren Abgrenzung erst gearbeitet wird. Darum sollen die Waldverhältnisse aus den Eigenschaften der Baumarten abgeleitet werden. Besitzen wir Beobachtungen über das Vorkommen und Gedeihen der Baumarten im Untersuchungsgebiet, kennen wir ihre Konkurrenzkraft und ihre aus der Allgemeinverbreitung abgelesenen klimatischen Ansprüche, so können wir in Uebereinstimmung mit dem, was vom Klima des Gebietes bekannt ist, die natürliche Verteilung der Baumarten über das mit Wald zu bekleidende Areal in grossen Zügen festlegen.

Diese Aufgabe wird durch zwei Umstände vereinfacht. Von den im Gebiet vorkommenden Baumarten sind nur wenige befähigt, wesentlich an der Waldbildung teilzunehmen. Die Bäume, die im Walde nur den Rang von Beihölzern einnehmen, fallen ausser Betracht, im Toggenburg z. B. die Ulme und der Feldahorn.

Andere Arten haben wohl „die Kraft, im Formationsanschluss aufzutreten“ (Drude 1913), bilden aber gegen ihre Arealgrenzen hin nicht mehr den Namen „Wald“ verdienende Bestände, so im Toggenburg Waldföhre und Stieleiche. Sie verdienen aber als Anzeiger von lokalklimatisch abweichenden Stationen mehr Berücksichtigung.

Je mehr sich die wenigen Waldbildner oekologisch voneinander unterscheiden, desto mehr werden sie sich standörtlich ausschliessen und zur Bildung von Reinbeständen gelangen.

Für Mitteleuropa ist das herrschende Auftreten weniger Baumarten charakteristisch,¹⁾ und auch für das Toggenburg kommt Mischung der Arten für die Synthese des natürlichen Waldbildes nur in geringem Masse in Betracht.

3. Daten über die waldbildenden Holzarten im obern Toggenburg.

Von den 29 im Gebiet wildwachsenden Arten von Bäumen und hochstämmigen Gebüschern sehe ich 6 als wesentliche Waldbildner an. Drei sind gut voneinander getrennt (Buche, Fichte, Bergföhre), drei unter sich oder von den vorigen weniger gut (Weisstanne, Esche, Bergahorn).

Schliessen wir zuerst die Holzarten aus, die waldbildend vermutet werden könnten.

a) *Carpinus Betulus*, *Quercus sessiliflora*, *Tilia cordata*.

Diese Holzarten des Mittellandes fehlen dem obern Toggenburg. Sie reichen aber in die Nähe. Die Hainbuche kommt bei Wyla im Tösstal als Heckenbusch vor, bei St. Gallen mischt sie sich dem Walde bei. *Quercus sessiliflora* findet sich zwischen Weesen und Amden. *Tilia cordata* fehlt keinem der st. gallischen Gebietsteile gänzlich (Wartmann und Schlatter).

¹⁾ Grössere Mischung von Baumarten in Osteuropa. Vergl. Warming-Graebner, S. 571 u. 585.

Für die beiden letztgenannten Arten wird man annehmen können, dass das Klima des obern Toggenburgs ihnen nicht mehr entspreche. Am Alpensüdfuss treten sie reichlich auf, auch Bestände bildend: so im Val Onsernone mit seinem „unter insubrischem Einfluss stehenden Klima“ (Bär, S. 16f).

Die Hainbuche könnte wenigstens als Beiholz der Rotbuche wohl im Gebiet erwartet werden, ist sie doch noch frosthärter als diese. In der Schweiz steigt sie (Hegi M. F.) bis 900 m, vereinzelt bis 1100 m an. Klimatisch scheint ihr Fehlen im Toggenburg nicht begründet, so dass man eher ihre im Vergleich mit der Buche geringere Ausbreitungskraft dafür verantwortlich machen kann.

b) Stieleiche und Waldföhre.

Diese sind im Gebiete selten, nehmen talaufwärts ab, kommen selten im Waldschluss, mehr im waldoffenen Gelände vor, bevorzugen die trockeneren Hänge der südlichen Auslagen und teilen ihre Standorte oft. Dabei ist die Waldföhre häufiger als die Eiche, und es ist im Thur- und Neckertal charakteristisch, dass sie auf der rechten Talseite, also an nach W, SW oder S liegenden Gehängen, in kleinen Gruppen vorkommt.

Ausserdem kommen an Steilabfällen der Molassefelsen (z. B. in den Durchbruchschluchten der beidseitigen Nebentäler bei Lichtensteig und Wattwil) auf den Absätzen der Schichtfugen Bäume auf, unter denen sonst wenig zur Geltung kommende Holzarten relativ zahlreich sind: so Waldföhre und Birke.

Auch auf den Mooren ist die Waldföhre sehr spärlich.

Es fällt auf, dass die Föhre, abgesehen von den Moorstandorten, auf magerem, der Erdkrume ermangelndem Boden steht, so z. B. beim Aeulisteig bei Lichtensteig ein kleiner Bestand auf schiefer Ebene einer Schichtfläche ohne Humuslage, mit sehr spärlichem Unterwuchs.

Da die Folgen der Entwaldung den Boden blosslegen können, liegt es nahe, einen Teil der Föhrenstandorte darauf zurückzuführen, zumal, da es auch die Lagen sind, wo ehemals Ackerbau geherrscht hat und der Boden edaphisch anspruchsvolleren Bäumen nicht mehr genügen dürfte. Eine Beobachtung in einem dichtgepflanzten Fichtenforst E oberhalb Bundt bei Wattwil (zw. 800 und 900 m) lehrte, welchem Baum unter natürlichen Verhältnissen das Terrain gehören würde. An einer Stelle waren zwischen Fichten ein paar Kiefern zu gleicher Höhe wie jene erwachsen. Da flutete Licht in den Bestand, da erfüllten auch schon jüngere Buchen die Lücke mit ihrem hellen Laub. So halte ich dafür, dass Stieleiche und Waldföhre im oberen Toggenburg vor dem Eingreifen des Menschen ebenso spärlich oder noch spärlicher als heute vorgekommen sein werden und von der Waldbildung ausgeschlossen waren (Begleitpflanzen s. Gruppierung Nr. 21).

c) Die übrigen Laubhölzer ausser der Buche.

Ungefähr gleich spärlich wie die Stieleiche ist der Spitzahorn. Doch während man (nach Brockmann-Jerosch 1910) bei der Eiche Erhaltung oder Vermehrung der Standorte durch den Menschen annimmt (Pflanzung

aus Tradition, da früher Fruchtbaum, Schonung des Baumes bis in höheres Alter wegen des Holzwertes), hat beim Spitzahorn wohl ein sorgloseres Aushauen stattgefunden. Sein Vorkommen mitten in einem typischen Buchenbestand veranlasst mich, ihn als ein früher häufigeres Beiholz der Buche anzusehen.

In der Reihe steigender Häufigkeit kommen Sommerlinde und Ulme: jene häufig als Schmuckbaum, seltener wild und dann an den Laubwaldsäumen, in denen die Buche fehlt oder doch nicht zur verdrängenden Schattenwirkung kommt, diese gleichmässiger verbreitet, aber nur untergeordnet dem Buchenwald beigemischt, meist nur im Stangenholzalter.

Bergahorn und Esche gehören in das Charakterbild des Gebietes. Sie sind häufig, entwickeln sich zu schönen Bäumen und sind an manchen Standorten des Wettbewerbes mit der Buche enthoben. Dazu gehören: die kleinen Waldsäume, die Ufer an wenig eingeschnittenen Bachbetten und die aus dem Wiesland hervorragenden Felspartien; die Schuttkegel des Dürren- und Leistbachs, der Schuttfuss der Berglehnen.

Die schmalen Waldstreifen sind nur nahe zusammentretende Waldränder, denen wegen allseitiger Belichtung immer stärkere Mischung der Baumarten eigen ist.

An den Standorten mit oberflächennahem Grundwasserstrom sind ausser dem Auenbuschwerk der Erlen und Weiden die Eschen die am zahlreichsten auftretenden Laubbäume, während die Buche auffällig fehlt. Zudem wird auf Bachschuttkegeln das Wurzelerdreich der Bäume bei den Hochwassern mit Schutt überführt.

Am Fuss der Felswände häufen sich die von diesen absplitternden Steine an, so dass nur wenig mit Schutt bedeckte Wald- oder Wiesengelände mit Uebergängen bis zu reinen Schutthalden entstehen. Herrscht am steilsten Teil des Felshanges, der Wand, reiner Buchenwald, so gedeihen auf dem flacher geböschten Schuttfuss Esche, Bergahorn und Ulme ohne Buche. Gegen die Wiesen hin ist das Gehölz künstlich beeinflusst. Der Mensch räumt die Steine zu Haufen zusammen, in deren Nähe Bäume ausgespart bleiben. Der Nachwuchs wird ausgehauen und die Wiese so gegen den Wald hin ausgedehnt.

Nach meinen Beobachtungen scheint die Buche auf der Bahn, auf der Schutt abrutscht, wohl bestehen zu können, gröberen Schuttanhäufungen dagegen fern zu bleiben. (Buche auf feinerem Nagelfluhgeröll s. S. 218.)

Da es sowohl an den Wildbachufern wie auf Schutt der Untergrund ist, der diese Orte von den Buchenstandorten unterscheidet, ist das Nachlassen der Besiedelungskraft der Buche in den Schranken zu suchen, die der Anpassung ihres Wurzelsystems gesetzt sind.

d) Das Verhältnis von Buche, Weisstanne und Fichte.

Laub- und Nadelholz trennt der bedeutende Unterschied in der Lebensform, den der Blattbau bekundet: dem mesomorphen Laub der Buche steht das xeromorphe der Nadelbäume gegenüber. Doch gewinnt die Buche durch ihren Blattwurf vor der physiologisch trockenen Frostzeit ein xerophiles Merkmal.

Buche und Fichte, in bezug auf Klimahärte am meisten verschieden, lösen sich beim Uebergang von der montanen in die subalpine Stufe klimatisch bedingt ab. In diese Uebergangszone ist das Areal der Tanne eingeschaltet, die sich aber näher an die Buche als an die Fichte anschliesst.

Die Mittelstellung der Tanne ist durch ihre Eigenschaften zu begründen. Im Vermögen, Schatten zu ertragen, übertrifft die Buche den Lichtbaum Fichte weit, steht darin aber etwas hinter der Tanne zurück (Warming-Graebner, S. 20). Das Sommerlaub der Buche, zum Teil aus Schattenblättern bestehend, ist leicht verweslich, zu Streue benutzbar (Brockmann-Jerosch 1910, S. 192).

Die Tannennadeln sind als Schattenblätter gebaut, weicher als die Fichtennadeln, finden auch zu Streue Verwendung (z. B. im Napfgebiet) und müssen deshalb leichter verweslich sein als diese, jedenfalls den Boden nicht so ungünstig beeinflussen wie der die Durchlüftung des Bodens hintanhaltende Fichtennadelbelag (Warming-Graebner, S. 584). Unter Tannen findet man den Nadelbelag nicht so ausgeprägt wie unter Fichten, sondern in Vermoderung begriffen.

Daraus schliesse ich, dass sich Buche und Tanne im Verhalten zum Licht und in der Art der Bodenbereitung durch ihr Laub mehr gleichen als Tanne und Fichte. Mit der Aehnlichkeit der Bodenbereitung wäre somit ein edaphischer Grund erbracht, warum wir Buche und Tanne ihre Standorte oft teilen sehen. Auf Ausnützung des von den Arten selbst bereiteten Bodens ist besonders der Nachwuchs angewiesen, während die erwachsenen Bäume die Nährstoffe aus grösserer Tiefe beziehen können.

Was Buche und Tanne trennt, ist die viel grössere Geselligkeit der Buche, die sie zu einer ausgesprochenen Bestandbildnerin macht. Die Tanne kommt mit weniger Belichtung aus und kann z. T. aus diesem Grunde die nördlichen Expositionen und die Tiefe der Schluchten besser besiedeln als die Buche.

Der nördliche Gebietsteil zeigt die Verteilung von Laub- und Nadelholz in kleinen Zügen.

Die Buchenbestände sind reiner in engen Tobeln, während an den vorspringenden Felssimsen die Mischung stärker ist oder Nadelholz vorherrscht.

Die Erosion bewirkt, bei der Wechsellagerung von weichern, mergeligen mit Sandstein- oder Nagelfluhschichten, dass der fruchtbare Mergelboden an Hängen von härtern Felsbänken überlagert und für Waldbesiedelung immer in den untern Teilen der Schluchten oder Hangpartien verfügbar ist, wo die edaphisch anspruchsvolleren Baumarten Buche oder Tanne ihn besetzen.

Da der NGT stark von Bächen durchtalt und stufig modelliert ist und sich von 620 m an bis zur alpinen Stufe erhebt, kann allgemein argumentiert werden: die Schluchten werden zahlreicher in die Montanstufe herabreichen, folglich eher dem Laubholz gehören; die vorspringenden Felsecken und -abhänge mehren sich gegen die Subalpinstufe und werden deshalb in ihrer Mehrzahl Nadelholz tragen.

Die Vorzugsstandorte der Buche liegen im SGT. Es sind die süd-exponierten Kalkhänge des Brocknenbergs und Hädernbergs, die, obschon

der Station mit grösster Niederschlagsmenge (Starkenbach 1815 mm) am nächsten, doch reine Buchenwälder tragen.

S-Exposition und Hanglage auf Kalk vereinigen sich dort zu einem vorzüglichen Buchenstandort. Man findet, dass die Anhäufung von Pflanzenresten unter Buchen an Südhängen weniger gross ist als in Wäldern ebener Lage. Die abgefallenen Blätter trocknen, krümmen sich, rollen ab oder werden weggeweht. Eine dicke, feuchte Blattschicht liegt nur bergwärts am Stammgrund. Geringe Häufung von Buchenabfall hält die Bildung von Buchentorf hintan. Durch den Kalk werden die entstehenden schädlichen Humussäuren gebunden. Der der Buche zuträgliche Boden (Mull) wird also durch zwei Faktoren erhalten, während nur die grössere Offenheit der Hangwälder wegen stärkerem Licht- und Luftzutritt (Entstehung von Rohhumus und Torf) im Gegensinne wirkt.

Die Tanne kann seltener auch in S-Lage in schöner Ausbildung vorkommen, so am S-Hang des Wattwiler Steintals gegen Stämisegg, 900–1000 m.

Wir fragen uns, wie sich unsere Laub- und Nadelbäume in bezug auf Felsbesiedelung verhalten. Da ist auffallend, wie die Buche an glattflächigen, steilen Felshängen reine Wälder bildet, während Tanne und Fichte sich dort auf Fels ansiedeln, wo er ihnen eine ebene Unterlage als tragende Stütze bietet. Daraus möchte ich schliessen, dass für den Wurzelort der Bäume auch das Vermögen, Gleichgewicht zu halten, massgebend sei.

An rutschigen Hängen sieht man junge Fichten oft schiefgestellt, ein Zeichen, dass ihre Wurzeln nicht tief genug verankert waren. Obschon die Wurzeltiefe einer Art veränderlich ist (bei Fichte und Waldföhre nimmt sie bei mangelnder Durchlüftung des Bodens ab [Warming-Graebner, S. 584 und 687]), gilt doch, dass Buchen im allgemeinen tiefer wurzeln als Fichte und Tanne. Buchenwurzelsstöcke sind schwerer auszugraben als Tannen- und Lärchenstümpfe (Bär, S. 28).

Erscheint es demnach auch diesen Nadelhölzern noch nicht verwehrt, sich an abschüssigen Stellen genügend zu befestigen, so dürfte das Verhältnis von Bewurzelung und Kronenbildung der Buche die Erhaltung des Gleichgewichts an Felshängen erleichtern.

Die allseitig symmetrische Kronenbildung von Tanne und Fichte lässt die Notwendigkeit einer ebensolchen Ausbildung der Wurzeln vermuten, und man sieht an ihrem Stammgrund auch die Wurzeln radial auslaufen wie Taue, die einen Mast halten sollen.

Die Buche, wie Laubholz überhaupt, scheint mir durch die plastischere sympodiale Verzweigung befähigt, Kronenbildung und Bewurzelung statisch in Einklang zu bringen. An armkrumigen, steilen Felshängen, wo sich auch das Wurzelsystem nicht allseitig gleichmässig ausbilden kann, finden wir gedrungene, knorrige, unsymmetrische Buchenformen (Brockenberg bei Starkenbach, Lägergrat).

Nadelholz auf Fels angesiedelt kann man oft beobachten, z. B. eine Fichte auf dem Absatz einer Felswand angeklammert, durch eine Wurzel in der Verlängerung des Stammes gestützt, radial nur einseitig, aber durch

auf ebener Fläche lagernde Wurzeln befestigt; eine Tanne flachwurzellig auf einem Felsblock, durch allseitige Wurzeln gehalten.

Wald- und Bergföhre, in der Kronenbildung nachgiebig wie Laubbäume, sind gute Besiedler steiler Felspartien; so wächst die letztere an den Schrattenwänden des höchsten Goggeiengipfels (1657 m) mit ausladenden Stämmen. *Taxus* als Felsbesiedlerin zeigt eine Abbildung bei Vogler (1904, S. 460).

Ruhende Blockgebiete, so die von Bergstürzen herrührenden am Ost- und Südfuss des Goggeien, zwischen 1100 und 1300 m (Stigenrainwald), sind von Fichten überwachsen.

e) Bergföhre und Arve.

Die Bergföhre löst in der subalpinen Stufe an den am meisten exponierten Felsecken und Kuppen, in Passlücken und auf Lawinenwegen die Fichte ab. Ihr geschmeidiger Wuchs befähigt sie, den Unbilden der äusseren Faktoren, vor allem Stürmen, Lawinen besser als die Fichte zu widerstehen. Abgesehen von den Mooren sind ihre wichtigsten Fundorte im obern Toggenburg:

NGT: Kleinspeer 1720 m; SGT: die Goggeiengipfel, von 1560 m an beobachtet; N-Hang des Hädernbergs in einem „Zug“ zwischen 1170 und 1200 m; Mattstocknordhang (Wartmann und Schlatter u. V.); Schindelberg bei 1710 m; Windenpass 1635 m; bei Dreihütten am Stein N Wildhaus zwischen 1300 und 1400 m; Leistkamm bis 1920 m; Curfirsten-N-Hang zwischen Leistkamm und Selun bis 1950 m beobachtet.

Der bedeutendste Arvenstandort der Curfirsten, die Neuenalp, gehört nicht mehr ins Untersuchungsgebiet. Ich fand die Arve in kleiner Zahl auf dem Schrattenkalk-Karrenfeld zwischen Gamserrugg und Käserrugg bei „Hinterriesi“, bei 1790 m, in lauter mehrgipfeligen Exemplaren. Das Arvenareal am Curfirsten-N-Hang spitzt sich gegen Westen zu. Am Eingang ins Frümseltal zwischen Frümsel und Brisi fand ich bei 1760 m noch einen Baum, nach Rikli (1909, S. 328) steht noch westlicher an Felshängen des Seluns bei 1850 m das letzte Exemplar der Curfirsten. Als nördlichste Vorposten gelten wenige Bäume auf dem Grat des Gulmen nordwestlich von Wildhaus (cit. in Rikli l. c. nach O. Buser).

f) Der Wald auf Mooren.

Siehe darüber oben S. 232.

g) Bestandesbildung und Höhengrenzen der Bäume.

Darüber gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Holzart	Beteiligung an der Waldbildung	Höhe in m bis	Oberster Fundort	Höhe nach Autoren
Stieleiche	keine	1000	NGT (nur)Wintersberg	1100 Bgt. f. SGT
Waldföhre	keine	1150	SGT Schwendisee zw. Ried u. Wäldchen	
Spitzahorn	sehr gering	ca.1100	SGT Brocknenberg	
Sommerlinde . . .	gering	1180	SGT sonnenhalb ob Alt St. Johann	
Bergulme	gering	1250	W-Seite des „Stein“, N v. Unterwasser	1200 Bgt. f. Curf. N-Hang
Esche	mittel	1250	W-Seite des „Stein“, N v. Unterwasser	
Bergahorn	mittel	1640	Schindelberg	1680 Bgt. SE Grenzgeb.
Rotbuche	gross	1500	NGT Wolzenalp, Speergebiet	
Weisstanne	mittel	1530	NGT zw. Alp Bütz u. Elis, Speergebiet	1750 Bgt. Curf. N-Hang
Hängebirke	sehr gering	1150	Schwendiseewäldchen Moorboden	1300 Bgt.
weichhaarige Birke	sehr gering	1100	Allmeindwald Kappel, Moorpartie	1400 Bgt. 1500 (W. Sch.)
Fichte	am grössten	1920	Leistkamm N-Hang	1940 Bgt. Gluristal
Bergföhre	mittel	1950	SGT Nordfuss der „Scheere“	
Arve	keine	1790	SGT Hinterriesi, Curfirsten N-Hang	zwischen 1700 u. 1900 Bgt.

h) Der spontane Nachwuchs der Bäume in der Montanstufe.

In den vorausgegangenen Vegetationskapiteln wurden in den Aufnahmen die Beobachtungen schon mitgeteilt, die über das Aufkommen von Holzarten in andern Pflanzengesellschaften als dem Walde gemacht wurden. Diese Arten können Sukzessionsstadien in der Entwicklung zum Klimax-Walde des Ortes darstellen, brauchen noch nicht die endgültig an dem Orte herrschende Art zu enthalten. Setzen wir voraus, dass eine Vegetationsfläche im Klimax-Stadium sich selbst erhalten könne, der Wald wenigstens bis zu dem mancherorts vermuteten säkulären Holzartenwechsel, so müssen die Arten des Nachwuchses mit den bestandbildenden übereinstimmen. Trifft dies nicht zu, so ist der Schluss erlaubt, dass der Bestand nicht dem Dauerzustand in natürlichen Verhältnissen entspricht.

Die folgende Tabelle enthält Beispiele von Waldzusammensetzung und Nachwuchsverhältnissen in der Montanstufe.

Der spontane Nachwuchs von Buche, Weisstanne und Fichte.

Ort: NGT	Höhe in m	Zusammensetzung des Waldes	spontaner Jungwuchs
1. Lütisburg	600	Pinus silv. + Picea Abies wenig	unter Pinus: Fagus + Qu. R.
2. Bilchen zw. Kappel u. Schmidberg	720	Fagus > Picea	Abies, Picea
3. Bachtobel bei Kappel	680-700	Fagus > Picea	Abies + Picea (kümmerlich)
4. „In den Brüchen“ ob Schaufelberg W Wattwil N-Exposition	960	Abies > Picea, Fagus wenig	
5. Hüttenbühlwald W Ebnat	750-980	Picea > Abies	Fagus
6. Hauswald W Ebnat	800	Abies viel	Fagus
7. Müsliwald Ebnater Steintal E-Exp.	900-1000	Abies > Picea	Abies, Fagus, Picea (kümmerlich)
8. Bei Fosen am Aemelsberg	1000	Abies	Abies + Fagus
9. Loserwald (Neckergebiet N-Exp.)	900-1000	Abies + Picea, Fagus wenig	
10. Neckerschlucht b. Ampferenboden	1040	mehr Laubholz	
11. E. „Hellenrieterli“ Neckertal E-Exp.	970-1000	Picea + Abies + Fagus	Abies
12. „Neckerwald“, NE-Exp.	1080	Abies + Fagus, Picea wenig	
13. W „Grundlosen“ zw. Thur- und Neckertal	1030	Abies; Picea und Fagus wenig	
14. Hemberger Plateau bei Salomons-tempel	1120	Picea	Abies + Picea
15. Klosterwald E Gösgerhöhe N-Exp.	1300	Picea > Abies	
16. Kühbodenwald W Ebnat	1300	Picea > Abies	Abies + Fagus
17. Wolzenalp	1480-1500	Picea; Abies und Fagus wenig	Picea > Abies
SGT			
18. Hinterwald E Wildhaus gegen Gams, Forst	730-1060	Picea 9, Abies 1	Fagus
19. Stigenrainwald am Goggeien, Bergsturz	1100-1200	Picea. Abies und Fagus wenig	Picea, Acer Pseudopl.
20. Schindelberg „Iltishag“- „Klus“ SW-Exp.	980-1100	Fagus. Picea wenig	Fagus. Picea wenig u. kümmerlich
21. Brocknenberg „Hürliwald“, S-Exp.	1060	Fagus. Picea wenig	Fagus. Picea an licht. Stellen
22. Hädernberg „Starkenbacherwald“	1300-1350	Fagus	fast kein Nachwuchs
23. Kath. Pfrundwald Alt St. Johann N-Exp.	1000	Picea-Aufforstung	Fagus
24. Ob Hofstattalp N-Exp.	1100-1140	Picea	
25. Tobelwald ob Alt St. Johann N-Exp.	1100-1200	Picea 9. Abies wenig	auch Fagus
26. Langenegg Leistbachtal, ebene Lage	1200	Fagus 9, Picea 1	Abies
27. Schwendiseewäldchen Moorboden	1150	Picea	Abies
28. Bei „Gamplüt“ ob Wildhaus	1300	Picea 10	wenig Laubholz
29. „Am Stein“ ob Wildhaus E-Exp.	1300	Pinus montana + Picea	Fagus
30. Schwendigrat S-Exp.	1284-1537	Picea + junge Fagus bis 1420 m	
31. Im Arschwald, Leistbachtal	1250	Picea 6, Abies 4, Fagus 2	

Die Tabelle bietet für folgende Punkte Belege:

1. Der Nachwuchs zeigt oft andere Arten oder die gleichen in einem andern Verhältnis als im Bestande.

2. In der Montanstufe ist der Anteil von Buche und Tanne am Nachwuchs grösser als der von Fichte. Die jungen Fichten bekunden oft kümmerliches Gedeihen. Sie kommen besonders an lichterem Stellen auf.

Für das Mittelland haben H. und M. Brockmann-Jerosch (l. c. S. 179 f.) diesen Tatbestand festgestellt.

3. Zwischen 1300 und 1400 m ist die Weisstanne im Abnehmen und der Fichte untergeordnet (Beispiele 16, 17).

4. In den Beispielen 7, 9, 12 und 13, Höhenlage 900–1080 m, NGT, ist die Tanne der Fichte an Zahl überlegen. Beispiel 31 bei 1250 m im SGT zeigt das Verhältnis schon zugunsten der Fichte verschoben. Aus diesen Höhenzahlen ergibt sich als runder Mittelwert für die obere Grenze eines Tannengürtels 1150 m. Damit soll das Auftreten der Tanne als ebenbürtiger Konkurrentin der Buche nach oben abgegrenzt werden. Vereinzelt habe ich die Tanne bis 1530 m getroffen (Speergebiet); Baumgartner gibt als höchsten Fundort Neuenalp 1750 m (SE Grenzgebiet) an.

5. Die Buche geht in Beständen bis 1350 m (S-Exp.) (Beispiel 22).

Dieses letzte Beispiel gibt mit 2 andern Gelegenheit zu einer Beobachtung: an der Vereinigungsstelle zweier Täler tragen die dadurch herausgeschnittenen Bergpyramiden an ihren südlichen Expositionen den relativ reinsten Laubwald, wo er auch am höchsten ansteigt. (Wattwiler Steintalhang gegenüber Burg Iberg; Brocknenberg bei Starkenbach.)

4. Auffassung der Bewaldung am nördlichen Alpenrand.

Die schematische Darstellung der Bewaldung der Schweiz in grossen Zügen nach H. und M. Brockmann-Jerosch (1910 Tafel) kann für das Gebiet folgendermassen ausgestaltet werden:

Da das obere Thurgau nicht zu den tiefeingeschnittenen Alpentälern gehört, um deren Klima willen die Autoren sich veranlasst sahen, die gestauchten Molasseberge der Region der nördlichen Kalkvoralpen zuzuzählen (l. c. S. 204), kann ich die Grenze von Region 1 und 2 der Alpen (vorgelagerte Molasseberge und Kalkvoralpen) an den geologischen nördlichen Alpenrand legen, mit dem die Scheidung meines nördlichen vom südlichen Gebietsteil zusammenfällt.

Die milden Wintertemperaturen, die das Klima der nördlichen Kalkvoralpen auszeichnen, werden an den tiefergelegenen und geschützten Seenstationen gemessen. Wildhaus mit seinen verhältnismässig milden Wintern gibt jene Verhältnisse schwach wieder.

So schalte ich in die Region der vorgelagerten Molasseberge eine Subregion: „gestauchte Molasse des Thurgau“ ein, für die eine Erhöhung der Grenzen der Baumarten nötig ist.

Die Buche bewohnt im Gesamtgebiet die ganze Montanstufe bis 1350 m. Von 1350–1500 m unterliegt sie allmählich in dem Kampf mit der Fichte.

Gegen die Talhintergründe ist ihre Grenze gesunken. Ihr Areal ist durch Schaffung von Wiesen und Weiden am meisten dezimiert.

In der genannten Subregion (= meinem nördl. Gebietsteil: Thurtal Wattwil bis Stein) durchsetzt die Weisstanne den Buchengürtel von zu unterst bis 1150 m, schaltet ihn nicht aus, wie die Tafel von Brockmann-Jerosch darstellt.

Dieser Streifen, in dem Buche und Weisstanne miteinander alternieren, liegt innerhalb der untern Kampfzone der Fichte, die sich durch schwächliches Gedeihen des Fichtennachwuchses kundgibt. Er ist also durch zwei einander ebenbürtige vollwüchsige Baumarten (Buche und Weisstanne) und eine infolge Rodung und Forstkultur bevorzugte, die Fichte, ausgezeichnet.

In den Lagen von 1150 m an aufwärts, soweit die höchsten Erhebungen dieses nördlichen Gebietsteiles reichen, hat die Fichte von Natur den Vorzug und wird an Gratstellen auf kalkreichem Gestein durch die Bergföhre in Krummholzform ersetzt (Kleinspeer 1720 m).

Im südlichen Gebietsteil kann von dem seltenen Vorkommen der Weisstanne abgesehen werden, sodass Buche und Fichte einander gesetzmässig ablösen, im Durchschnitt bei 1350 m.

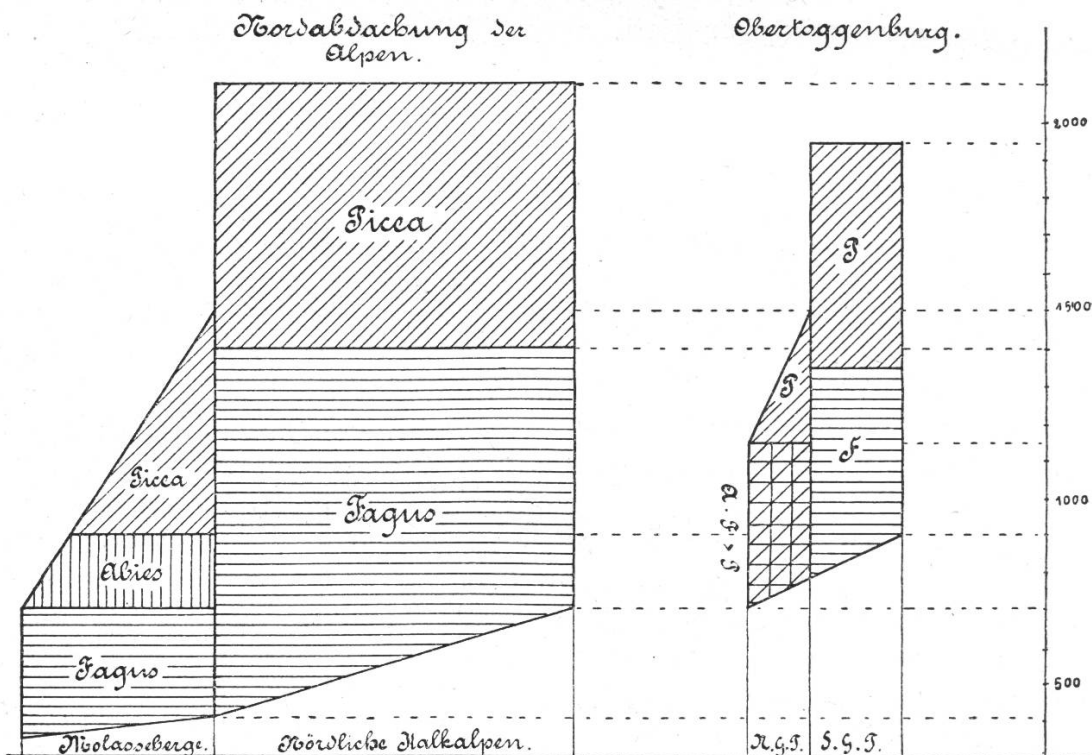


Fig. 2.

Ausgestaltung des schematischen Profils über die natürlichen Waldbestände der Schweiz von H. und M. Brockmann-Jerosch für das Obertoggenburg.