

Das Halltal.

Eine pflanzensoziologische Studie als Beitrag zur Pflanzengeographie des südlichen Karwendels.

Von **Rudolf Berger** (Grabensee bei Neulengbach, N.-Ö.).

(Mit 1 Textabbildung.)

(Eingelaufen am 15. VI. 1927.)

Nächst der alten Salinenstadt Hall in Tirol mündet ein kleines Tal, das Halltal, welches ob seiner interessanten Florennmischung und des Artenreichtums seit langem das Ziel bedeutender Botaniker war. Seit Beginn der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde dieses romantische, an Naturschönheiten reiche Tal durch Anton von Kerner und Julius Gremblich, im weiteren Verlaufe durch Heinrich und Hermann Handel-Mazzetti, Murr, Pöll und Hellweger als botanisches Eldorado erschlossen. Von Beachtung ist das hohe Emporsteigen wärmeliebender und das tiefe Herabdringen alpiner Elemente, weiters das Vorkommen einer hübschen Zahl kieselliebender Pflanzen im ausgesprochenen Kalkgebiete, der Reichtum an Weiden und Weidenbastarden, welchen selten ein so kleines Gebiet aufweist.

Umrahmt von den steil abfallenden Wänden des Bettelwurfstockes und der Speckkarspitze im Norden, dem Thaurer Zunderkopf und dem Hochmahd im Süden, dem Lafatscher, Roßkopf, der Stempeljochspitze und Wildangerspitze im Abschlusse, ist es kaum 7 km lang. Mächtige Felswände, aufgebaut aus Hauptdolomit, türmen sich am Eingang nächst der sogenannten Freiungskapelle diesseits und jenseits des Weißenbaches auf; sie bilden gleichsam die Eingangspforte in das wilde Tal, welches im ersten Drittel von Südost nach Nordwest verläuft und erst ober dem Bettelwurfeck im allgemeinen eine westöstliche Richtung einschlägt. Der westöstliche Teil, das Haupttal, bildet ein tektonisch vorgebildetes, von einer mächtigen Erosion ausgefressenes Tal, während der äußerste Talteil, also das Stück Freiungskapelle—Bettelwurfeck, ein ausgesprochenes Erosionstal darstellt (Fig. 1).

Versetzen wir uns in die Riß-Würmzwischeneiszeit, würden wir das Tal bis in die Höhe von etwa 1800 m mit Schuttmassen erfüllt sehen, wofür den Beweis heute noch diluviale, verfestigte Breccien liefern, welche die Zuschüttung des Tales demonstrieren. Der erwähnten

Zuschüttung mußte eine gewaltige Erosion folgen, die die Schuttmassen ins Inntal förderte. Diese Schuttmassen bilden heute den deltaförmigen flachen Kegel, der sich an Stelle der diluvialen Terrassen zwischen Absam und den Terrassen des Gnadenwaldes ausbreitet, jenen Kegel, auf welchem heute Hall und Mils mit der Heide liegen.

Diese Schuttmassen werden nun durch den Weißenbach torrentenartig durchschnitten. Nach Ampferer und Hammer (1) haben sich seitdem wieder gewaltige Schuttkegel an den Flanken des Wettersteinkalkes der linken Talseite heruntergebaut und ist von der „Hohen Wand“ ein Bergsturz niedergegangen, den man an der Mündung des Ißtächelns bewundern kann. Der Hauptsache nach sind die umrahmenden Höhenzüge aus Hauptdolomit, Wettersteinkalk, Plattenkalk, Rauchwacken und Muschelkalk aufgebaut.

Eine besondere Vorliebe der Elemente für diese oder jene Kalkunterlage konnte ich nicht feststellen.

Hinter dem Wirtshause St. Magdalena wird das Tal durch einen steilaufragenden, vom Wildanger herüberziehenden Felskopf, den sogenannten Kartelserjöchel mit dem Bergangerl, in zwei Gabeltäler gespalten: das eigentlichen Halltal, das den Salzstock birgt, im Süden und das Ißtal mit den Örtlichkeiten „Hirschbad, Hirschanger und Ißanger“ im Norden. Der Wettersteinkalk-Raiblerzug des Kartelserkopfes und Ißjöchls besteht nach Ampferer (1) aus zwei Schollen, von denen die östliche ihre Schichtflächen den Herrenhäusern zusenkt, während die westliche ihre Flächen dem Ißtale zuwendet. Die westliche trägt Raiblerschichten. Wo nun durch die Verschiebung der beiden Schollen eine Einsattelung entstanden ist, liegen die Raiblerschichten des Bergangerls (Mergel) zutage, die sich aus kieselführenden Tonen und Kalken zusammensetzen.

Und gerade diese Örtlichkeiten, wie Bergangerl, Hirschanger, Ißjöchel mit dem Wasserberg, führen eine Florendecke, die sich aus kalk- und kieselliebenden Arten zusammensetzt. Gewiß wird auf so manchen Standorten die oft tiefe, moorig-lettige Humusdecke im Vereine mit physikalischen Faktoren das Gedeihen von Kieselpflanzen erleichtern. Nachfolgend möchte ich kieselholde Pflanzen des Halltales aufzählen:

Blechnum spicant,¹⁾ *Nephrodium oreopteris*, *dryopteris*, *filix mas*, *Lycopodium annotinum*, *Larix decidua*, *Alnus viridis*, *Populus tremula*,

¹⁾ Nomenklatur und systematische Reihenfolge der Farn- und Blütenpflanzen nach Fritsch, Exkursionsflora, III. Aufl. (1922).



Fig. 1. Halltaleingang mit Bettelwurfbrünndl und Bettelwurf.

(Nach einer käuflichen Ansichtskarte aus dem Verlage A. Riepenhauser, Hall i. T.)

Cerastium fontanum, *viscosum*, *Cardamine flexuosa*, *Saxifraga stellaris* var. *subalpina*, *Potentilla aurea*, *Alchemilla glaberrima*, *incisa*, *firma*, *decumbens*, *fissa*, *crinita*, *pastoralis*, *Polygala vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Hypericum quadrangulum*, *Epilobium anagallidifolium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum*, *Rhododendron ferrugineum*, *Primula minima*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Euphrasia minima*, *versicolor*, *Veronica serpyllifolia*, *Lonicera caerulea*, *Campanula barbata*, *Solidago alpestris*, *Adenostyles alliariae*, *Antennaria carpatica*, *Arnica montana*, *Leontodon pyrenaicus*, *Willemetia stipitata*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium auricula*, *Sieglingia decumbens*, *Phleum alpinum*, *Agrostis rupestris*, *Calamagrostis villosa*, *Juncus triglumis*, *Luzula spadicea*, *Carex frigida*, *Veratrum album*, *Streptopus amplexifolius*, *Orchis maculata*, *Coeloglossum viride*, *Leucorchis albida*.

Was die absolute Höhenlage des Gebietes anlangt, steigt die Talsohle vom Taleingange nächst der Freiungskapelle von ca. 900 m bis 1640 m im hinteren Ißanger. Die Herrenhäuser liegen bei 1481 m, St. Magdalena 1289 m. Die das Tal umrahmenden Höhenzüge bewegen sich im allgemeinen über 2000 m im Norden, im Süden niedriger.

Wohl selten sind in einem Tale die montanen und alpinen Elemente derart durcheinandergewürfelt wie in diesem wild zerklüfteten Tale, wo Staub- und Grundlawinen im Frühjahr das Tal oft durch Wochen unpassierbar machen. Die Lawinen sind es vornehmlich, welche oft die Vegetationsdecke ganzer Lehnen mit ihrer Unterlage ins Tal reißen und die an einzelnen Örtlichkeiten, namentlich in den sogenannten „Reißen“, keine Dauervegetation aufkommen lassen. Ganze Stöcke, aber auch Samen alpiner Elemente werden auf diese Weise dem Tale zugeführt. Im Zuge der Bettelwurflawine bei etwa 970 m kann man bereits *Mimuartia Gerardi*, *Silene alpina*, *Rumex scutatus*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoides*, *caesia*, *Linaria alpina*, *Veronica fruticans*, *Pedicularis rostrato-capitata*, *Pinguicula alpina*, *Aster alpinus*, *Poa alpina* und *cenisia* beobachten. *Gentiana Clusii* sowie *Primula auricula* schmücken bereits bei 850 m nächst der Freiungskapelle die Felsbänder. *Anemone alpina*, dann *Soldanella alpina* trifft man bei 1200 m. Am Ißjöchl im *Hypnum splendens*-Wasen stößt man bei 1650 m auf *Salix retusa* und *Saxifraga androsacea*.

Aber auch viele Elemente der Niederung, wie z. B. *Silene vulgaris*, *Melandryum rubrum*, *Berberis vulgaris*, *Cardamine impatiens*, *Trifolium pratense*, *repens*, *Euphorbia cyparissias*, *Ajuga reptans*, gene-

vensis, *Galium verum*, *Taraxacum officinale*, steigen bis in die subalpine, ja einige bis in die alpine Stufe.

Vornehmlich am Eingange des Tales, in der Gegend der Freiungskapelle, des Bettelwurfbrunnls, welche Örtlichkeiten dem Föhn ausgesetzt sind, finden sich wärmeliebende Elemente. Vor noch nicht langer Zeit wurden diese Pflanzen als durch den Föhn hergetragen, angesehen. Die neuere Forschung faßt jedoch diese Pflanzen als Relikte jener Wärme- und Trockenperiode auf, welche auf das Diluvium folgte und deren weitere Existenz durch die Einwirkung des Föhns ermöglicht wird. Sie sind Angehörige der aquilonaren Flora (6). Nach Murr sind dies für das Gebiet folgende Arten: *Cardamine enneaphyllos*, *Rosa agrestis*, *Dorycnium germanicum*, *Lotus siliquosus*, *Coronilla emerus*, *vaginalis*, *Euphorbia dulcis* var. *purpurata*, *Verbascum thapsiforme*, *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *lucidum*, *Viburnum lantana*, *Carex Davalliana*.

Hiezu wären noch zu nennen: *Saponaria ocymoides*, *Potentilla alba*, *sterilis*, *Rhamnus saxatilis*, *Angelica verticillaris*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Allium ursinum*, *Orchis pallens*.

Die Waldungen der Tiroler Berge bieten vom physiognomischen Standpunkte aus ein anderes Bild als die Forste des Alpenvorlandes und der deutschen Ebene. Der Einfluß des Menschen, die Forstwirtschaft, verleiht diesen Gebieten einen anderen Charakter als der Bergwald ihn zumeist besitzt. Letzterer hat zum Teil seine Ursprünglichkeit bewahrt; er setzt sich aus verschiedenen waldbildenden Bäumen zusammen; seines Unterholzes ist er in den seltensten Fällen beraubt, er ist daher abwechslungsreicher als der Forst der Ebene, der in vielen Fällen nur aus einer Baumart sich aufbaut. Fallaubbestände wechseln mit immer- und sommergrünen Nadelhölzern; damit ergibt sich aber bereits für die Sträucher und krautartigen Gewächse eine größere Mannigfaltigkeit.

Leider sind auch in Nordtirol die tiefer gelegenen Wälder in ihrer Ursprünglichkeit hart mitgenommen; doch höher hinauf, namentlich in der subalpinen Stufe, beginnt der eigentliche Bergwald, durch Lawingänge, Muren, steil abfallende Wände gelichtet, in höheren Lagen zungen- oder streifenförmig bis in die Region der Alpenmatten kletternd. Die geologische Unterlage, insbesondere kalkhaltiges Gestein, ist für das Gedeihen des Bergwaldes von größter Bedeutung, Wettersteinkalk und Hauptdolomit bestimmen im Halltale den orographischen Bau. Die schluchtartige Tiefe und Enge des Tales, die Steilheit seiner Flanken ist dem Kalk zuzuschreiben. Wie das Gestein zeigt auch

die Vegetationsdecke schroffe Gegensätze: Zerrissenheit, sprunghaftes Emporklimmen, raschen Wechsel der Bestandstypen, wie ganz anders als auf den gegenüberliegenden Urgebirgen südlich von Hall, wo im allgemeinen die Pflanzendecke sich in breiter Geschlossenheit emporarbeitet.

Welchen Unbilden die Vegetation des Halltales im besonderen ausgesetzt ist, wurde bereits angedeutet. Namentlich die zerstörenden Kräfte der Lawinen erfordern die stärksten Schutzmittel zur Erhaltung des Waldes, und eines der wirksamsten ist eben die Vergesellschaftung. Oft treten im Bergwald die fest und tief gewurzelten Randbäume wie eine Phalanx gegen Lawinen, Muren, Erdbrüche auf und gebieten den heranstürzenden Schnee- und Erdmassen gebieterisch „Halt“. Deshalb fort mit der Axt vor solch schützenden Baumbeständen! Die Salinenverwaltung hat diesem Umstande auch Rechnung getragen und Banngebiete geschaffen.

Einstens muß wohl das Halltal größere Hochwaldbestände aufgewiesen haben, doch die Axt, Lawinen und Muren haben damit gewaltig aufgeräumt. Nur 30% der Gesamtfläche des Tales sind mit Hochwald bedeckt, was gewiß blutwenig ist, wenn man bedenkt, daß das Tal mit Ausnahme der Isbangerwiese und unbedeutender Wiesenflächen nächst Magdalena und der Herrenhäuser keine Kulturen aufweist. Die linke Talflanke ist mit einem breiten Legföhrengürtel bekleidet. Der Bergzug, der im Süden das Tal begrenzt, Hochmahd und Thaurer Zunderkopf, ist beinahe bis zum Kamm (rund 1800 m) mit schütterem Hochwald bestanden. Der Nordzug weist eine verschiedene obere Waldgrenze auf, da Steilhänge, Wände und Lawinenzüge nicht überall dem Hochwald das Fortkommen ermöglichen. Im ausgesprochenen Legföhrengürtel, der sich von der Gegend des Bettelwurfes gegen die Bettelwurfhütte bis etwa 2100 m emporzieht, beobachtet man südöstlich der Hütte gegen das Fallbachkar noch einen Streifen von hochstämmigen Bäumen (Fichten u. Lärchen) bei etwa 1850 m. Ein ziemlich reiner ausgedehnter (aufgeforsteter) *Pinus silvestris*-Bestand bedeckt den flachen Schuttkegel am Ausgange des Tales. Anschließend an diesen Bestand nächst dem Walderbrückenhof im Absamer Aicht tritt immer mehr die Fichte in den Vordergrund. Während *Pinus silvestris* nur vereinzelt bis etwa 1450 m ansteigt, klimmt dort die Fichte bis 1620 m, wo ihr durch Steilwände Halt geboten wird. Zwischen 1400 und 1470 m sind Lärchen und Buchen eingesprengt. Im allgemeinen ist der Halltaler Zunderkopf, der Berg, der mit seinen tieferen Partien den östlichen Teil der Eingangspforte bildet, bis 1600 m mit Hochwald bestanden.

Um wieder auf den *Pinus silvestris*-Bestand im Absamer Aiche zurückzukommen, muß wohl angenommen werden, daß vor dem *Pinus*-Bestand einmal die Eiche geherrscht hat. Westlich der Salzbergstraße steht auf einer diluvialen Anschüttung am Ausgange des Halltales der alte Ansitz Melans, in dessen Naturpark erst vor drei Jahren eine 500jährige Eiche gefällt wurde. Eichen ziehen sich heute noch längs des Rideaurandes von Hall über Mils bis nach Fritzens, Terfens. Die Vermutung, daß vor zirka 600 Jahren das Absamer Aichet mit Eichen bestanden war, welche ob ihres wertvollen Holzes dem Sudhause zum Opfer fielen, ist daher nicht von der Hand zu weisen. Das Sudhaus stand dort bereits im Jahre 1263.

Einen kleinen alten Buchenbestand mit gegen 250 Jahre alten Bäumen treffen wir ober dem Bettelwurfeck, ebenso einen Misch-Jungbuchenhorst am Abkürzungssteig nach Magdalena. In allen Buchenbeständen findet man *Acer pseudoplatanus* eingesprengt. Bei dieser Gelegenheit möchte ich bezüglich der Buche erwähnen: Noch heute steigt dieser wegen seines Brennholzes gesuchte Baum in einzelnen Gegenden des Inntales, wie bei Zirl, Schloß Tratzberg bei Jenbach (7), bis zur Talsohle herab. Murr betont daher ganz richtig (18 b): „Der Buchengürtel, richtiger die Reste des ursprünglichen Buchengürtels, erstrecken sich an unserer Nordkette von zirka 900 bis 1600 m.“ Jedenfalls dürfte die untere Buchengrenze am Halltaleingang vor nicht allzu langer Zeit am oberen Rande des Absamer Aichets zu suchen gewesen sein. Eichen und Buchen dürften daher vor der Föhre im Aichet dominiert haben.

Einige Worte über Buchenbegleiter: Murr hat mir in Pölls „Aufzählung der Halltaler Pflanzen“ (19) folgende Arten als „Buchenbegleiter“ angestrichen: *Milium effusum*, *Poa hybrida*, *Bromus racemosus*, *Allium ursinum*, *Lilium martagon*, *Convallaria majalis*, *Cypripedium calceolus*, *Orchis pallens*, *Platanthera chlorantha*, *Neottia nidus avis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine enneaphyllos*, *flexuosa*, *Rosa pendulina*, *Cotoneaster tomentosa*, *Geranium lividum*, *Euphorbia dulcis* var. *purpurata*, *Asperula odorata*, *Campanula latifolia*.

Wenn man diese Liste unter die Lupe nimmt, so findet man, daß einige prominente Buchenfreunde ihre Zuneigung zur Buche eingebüßt haben, ja geradezu Buchenbestände meiden. *Cypripedium calceolus* beobachtete ich im Halltale ausschließlich unter *Pinus montana*, *Poa hybrida* sammelte Verfasser im *Larix decidua*-Bestand unter *Alnus viridis* am Ißjöchl; *Lilium martagon* ist der Legföhre hold, ebenso findet sich diese Pflanze zwischen subalpinen Weiden. *Rosa*

pendulina findet sich außer in Buchengesellschaften unter *Pinus montana*, *Alnus viridis*, im Salicetum usw. Auch *Asperula odorata* findet sich ab und zu unter Koniferen. *Campanula latifolia* liebt im allgemeinen Fallaubbestände und findet sich häufig unter *Acer pseudo-platanus*.

Furrer (10 b) zählt z. B. 51 Arten als Buchenbegleiter auf. Linkola (14) bemerkt hiezu, daß z. B. in zwei Probeflächen von Fichtenbeständen bereits neun Buchenbegleiter notiert werden konnten, u. zw.: *Bromus racemosus*, *Brachypodium silvaticum*, *Elymus europaeus*, *Carex silvatica*, *Viola silvestris*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Lamium galeobdolon* und *Asperula odorata*.

In Hagers Gebiete Disentis traf Linkola in gemischten Koniferenbeständen (Tanne, Fichte) 26 Buchenbegleiter von 51 des Furrerschen Verzeichnisses. Man kann sich daher der Anschauung Linkolas anschließen, der sagt, daß diese Buchenbegleiter nur insofern an die Buche gebunden sind, als die Buche dieselben Flächen eingenommen hat, die auch für diese Waldpflanzenarten die passendsten und teilweise einzig möglichen Standorte sind. Auch Lämmermayr (13) bestreitet das Vorhandensein spezifischer Buchenbegleiter. Er hält den Buchenwald für einen sehr labilen Verein, dessen Komponenten zum Teil sehr freizügig sind und aus allen möglichen Elementen der europäischen Flora sich rekrutieren. Nach ihm bevorzugen Angehörige des mitteleuropäisch-urasiatischen, eurosibirischen, zirkumpolaren und seltener auch jene des illyrischen Florenelements ihrem Lichtbedürfnis entsprechend das schattige Innere, jene des atlantischen, mediterranen, pontischen und alpinen Elementes die lichtereren Stellen des Buchenwaldes.

Nach dieser Abschweifung zurück zum Bergwald. Im sogenannten Eibentale nächst Bettelwurfbrünndl fristen noch einige alte hübsche Stämme von *Taxus baccata* ihr Dasein. Strauchartig, meist degeneriert finden wir die Eibe in der Gegend der Herrenhäuser und bei Magdalena. Alte Weißtannenhorste sehen wir an der Straße unter Magdalena und nächst den Herrenhäusern, meistens mit Fichten durchsetzt. Der Kartelserkopf ist mit Fichten und Lärchen bestockt.

Die Spirke oder Spierke, *Pinus uliginosa* Neumann = *rotundata* Link, die nach Dalla-Torre und Sarnthein (7) zwischen 1000 und 1100 m im Halltale vorkommen soll, hat Verfasser nicht gesehen. An den Lehnen der das Tal im Westen abschließenden Berge findet der hochstämmige Wald ober dem Ißjöchl, Wasserberg, bei etwa 1700 m,

sein Ende. Hier sind es vornehmlich bis 120 Jahre alte Lärchen, die sich mit einem Gemisch von *Alnus viridis*, *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum*, *Pinus montana*, *Lonicera*-Arten usw. vergesellschaftet haben. Ein alter *Larix*-Bestand findet sich auch nächst den Herrenhäusern. Grauerlen sieht man am Bach nächst Magdalena und den Herrenhäusern. An sonstigen baumartigen Gewächsen wären noch zu nennen: *Sorbus aria*, *aucuparia*, *Alnus incana*, *glutinosa*, *Prunus padus*, *Acer pseudoplatanus*. Murr hat im Ißtale noch einen großen Strauch von *Tilia platyphyllos* entdeckt. Letztere Linde scheint während einer wärmeren Periode durch die ganze Nordkette verbreitet gewesen zu sein. Was *Pinus cembra* anlangt, fehlt selbe im Halltale, doch kaum haben wir das Lafatscherjoch gegen den Hallanger überschritten, stoßen wir bei 1900 m auf eine alte ehrwürdige Zirbe. Es kann daher wohl angenommen werden, daß auch im oberen Ißtale seinerzeit die Zirbelkiefer eine Zierde der Vegetationsdecke bildete.

An der geschlossenen Waldbildung nehmen teil: *Fagus sylvatica*, *Alnus viridis*, *Pinus silvestris* und *montana*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Larix decidua*.

Bevor ich auf das eigentliche soziologische Thema übergehe, möchte ich über das Klima einige Aufzeichnungen einschalten, welche ich den klimatologischen Tabellen aus Junks Naturführer, Tirol von Dalla Torre (6), entnommen habe.

Wenn man die mittlere Jahrestemperatur des Halltales bei 1490 m Seehöhe mit jener Innsbrucks vergleicht, ergeben sich naturgemäß Unterschiede, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß Innsbruck direkt dem Föhn ausgesetzt ist, während namentlich die tieferen Lagen des Halltales, auch die Örtlichkeit der Herrenhäuser, der direkten Föhneinwirkung entzogen sind. Innsbruck bei 574 m Seehöhe weist nach 50jähriger Berechnung eine mittlere Jahrestemperatur von 7·9° C auf, während am Haller Salzberg bei 25jähriger Berechnung 4·1° C ermittelt wurden. Nach Pantner wird durch den Föhn das Jahresmittel um 0·6° C erhöht, was das hohe Mittel von Innsbruck erklärlich macht. Insbesondere die Schneeverhältnisse weisen gewaltige Unterschiede auf. Das Halltal ist äußerst schneereich. Bei 1496 m hat das Tal 66 Tage mit Schneefall, was sich auch bei 1200 m nicht ändert. Im Winter beträgt die Niederschlagsmenge 225 mm, im Frühling 261 mm, während Innsbruck im Winter 145 und im Frühling 180 mm aufweist. Freilich ist die Höhendifferenz hiebei zu berücksichtigen. Abgesehen von der normalen Schneedecke, die oft

im Mai noch 1 m beträgt, werden durch die jedes Jahr abgehenden Lawinen gewaltige Schneemassen an bestimmten Örtlichkeiten aufgehäuft, die bis in den Juni hinein liegen bleiben; so z. B. in der Gegend des Bettelwurfbründls, wo im Winter 1922/23 noch anfangs Juni, ein langer Stollen in die Schneemassen der Bettelwurf lawine getrieben werden mußte, um die Straße passierbar zu machen. Und gerade an diesem Standort gedeihen bei 970 m die eingangs genannten alpinen Elemente in bester Entwicklung, was gewiß nicht zuletzt der gewaltigen, spät aufapernden Schneedecke zuzuschreiben ist, da die Dauer der Schneedecke die Vegetation gewaltig beeinflusst. Auch die Feuchtigkeitsgrade weisen im Verhältnisse zu Innsbruck bedeutende Unterschiede auf. Innsbruck hat im Jahre ein Dampfdruckmittel von 7 mm, während am Salzberg 5.4 mm ermittelt wurden. Mit zunehmender Meereshöhe findet eine Abnahme der absoluten Feuchtigkeit statt, während die mittlere relative Feuchtigkeit in allen Höhenlagen sich beinahe gleicht. Was die Winde anlangt, sind in der Innsbrucker Gegend die Nordost-, Ost-, Süd- und Südwestwinde vorherrschend. Das Halltal ist jedoch zwischen steil aufragenden Bergen derart eingeschlossen, daß man das eigentliche Tal ab Bettelwurfeck bis zu den Herrenhäusern und das Ißtälichen als windstill bezeichnen kann. Wenn hingegen im Tal sich kein Lüftchen regt, so bläst bei Annäherung der Lafatscherjochhöhe ein eisiger Nord- oder Nordostwind dem Wanderer ins Gesicht. Dieser scharfe Nordwind ist von eminenter Bedeutung für die Vegetationsdecke des Jochs, denn er läßt zusammen mit klimatologischen Faktoren kein höheres Gewächs aufkommen. Der Taleingang ist noch den Süd- und Ostwinden ausgesetzt.

Unter Berücksichtigung der klimatischen Faktoren weist das Halltal die verschiedensten lokalen Klimate auf. Wir haben Örtlichkeiten, die durch geringen Lichtgenuß, hohe Luftfeuchtigkeit und Schutz vor Winden ausgezeichnet sind; insbesondere Löcher, Schluchten, tiefeingeschlossene Talstellen, Orte mit mehr oder weniger Nebel, dann solche mit hoher Insolation und dem Wind exponiert, solche mit spät und solche mit früh ausapernder Schneedecke, demnach große Gegensätze in den Standortsverhältnissen.

Die heute noch herrschenden unklaren Begriffe in der Beurteilung, im Erfassen und der Abgrenzung einer Assoziation, die verschiedenartigen Auslegungen über die Begriffe „Konstanten“ und „Charakterpflanzen“, die verschiedenen Auffassungen der „Gesellschaftstreue“ lassen noch kein klares Bild über eine einheitliche Methodik der pflanzengeographischen Aufnahmen zu, weshalb ich meine eigenen

Wege gehe. Im allgemeinen bekenne ich mich zur Einteilung auf floristischer Grundlage bei Berücksichtigung edaphischer Faktoren, wobei eine topographische und auch physiognomische Abgrenzung Platz greift. Nach dem internationalen Kongreß zu Brüssel 1910 ist eine Assoziation eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie; sie ist die grundlegende Einheit der Vegetation. Braun und Furrer legten dieser Definition noch die Bedingung auf, daß ein Bestandtypus Charakterarten aufweisen müsse, also Arten, die ausschließlich oder vorwiegend im betreffenden Vereine vorkommen. Braun-Blanquet sagt: Der Bestandtypus ist eine in sich abgeschlossene mit den Außenfaktoren im Gleichgewicht stehende Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, die durch Vorhandensein ihr eigener oder vorzugsweise eigener Arten (der Charakterarten) ökologische Selbständigkeit verrät. Die Charakterpflanzen sind der Ausdruck der vollkommenen Ausbildung der Assoziation; sie stellen sich zuletzt ein und gehen auch zuerst wieder fort, wenn der Bestand sich zu ändern anfängt. Nach Braun-Blanquet ist daher bei Erfassen einer Assoziation die Charakterartengruppe von enormer Bedeutung; er meint damit jedenfalls, daß die Charakterartengruppe die Assoziation überhaupt bestimmt. Zu den Charakterarten zählt Braun: a) Gesellschaftstreue, b) Gesellschaftsfeste und c) Gesellschaftsholde. Treu nennt er jene Arten, welche beinahe ausschließlich an eine bestimmte Gesellschaft gebunden sind. Für meine Arbeit habe ich mir die Begriffe folgend zurechtgelegt: Jeder Bestandtypus oder mehrere Assoziationen von gleichartigem Charakter, in einer „Formation“ zusammengefaßt, besitzen Arten, die der betreffenden Gesellschaft infolge ihrer Dominanz den Charakter aufprägen, also die Physiognomie bestimmen. Diese Arten bezeichne ich als „Dominanten“; Arten, die immer wieder in ein- und derselben Assoziation auftreten, keinesfalls jedoch dominieren müssen, ja oft nur sporadisch zu finden sind, als „Konstanten“. Bei einigen Aufnahmen war ich in der Lage, mit analogen Typen der Schweiz Vergleiche zu ziehen, was gewiß bei Beurteilung der Gesellschaftsverhältnisse in den West- und Ostalpen nicht uninteressant sein dürfte. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nochmals die Frage der sogenannten Begleitpflanzen berühren: Sie begleiten die Buchen, Föhren, Fichten, Eichenbestände; sie sind daher nichts anderes als „Konstanten“. Freilich ist auch dieser Begriff etwas vage, und ich habe bereits schon früher auf die Unbeständigkeit dieser „Begleiter“ verwiesen.

Die grundlegende Einheit, der Bestandstypus, wird nach der mir bekannten Literatur in Befolgung der vom Brüsseler Kongreß gefaßten Beschlüsse entweder durch eine oder zwei Charakterarten gekennzeichnet, also: *Seslerietum coeruleae*, *Caricetum firmae*. Du Rietz z. B. benennt die Assoziation im allgemeinen nach zwei vorherrschenden Arten, wie *Picea excelsa*—*Erica carnea*-Assoziation (nackter Schneeheide-Fichtenwald). Gelegentlich meiner Halltaler Studien bin ich auf Gesellschaften gestoßen, die floristisch-physiognomisch gut abgegrenzt unter einheitlicher Standortsbedingung durch drei, ja oft durch vier die Assoziation charakterisierende Arten bei so ziemlich gleicher Abundanz gekennzeichnet waren. Warum soll ich einen Typus, der z. B. zu je 30% aus *Pinus montana*, *Rhododendron hirsutum* und *Salix arbuscula* besteht, nur als *Pinus montana*—*Rhododendron hirsutum*-Verein ansprechen? In solchen Fällen möchte ich alle drei Charakterarten, bzw. Dominanten nennen, daher den Typus als ein *Salix arbuscula*-reiches Legföhren-Alpenrosengebüsch bezeichnen. Den Standpunkt einzelner Soziologen, daß in solchen Fällen jede Charakterpflanze für sich einen eigenen Typus darzustellen habe, kann ich nicht teilen; das wäre zu weit gegangen. Natürlich kommen sonst häufig Fälle vor, daß eine Art unter sich fast rein vergesellschaftet ist, wie z. B. in einer reinen *Erica carnea*-Heide, also in einem *Ericetum carnea* oder in einem reinen *Dryadetum octopetalae*.

Unsere Assoziationen sind großenteils Gesellschaften verschiedener ökologischer Typen. In dieser Studie habe ich Assoziationen mit gleichen Lebensformen und ähnlichen ökologischen Verhältnissen meistens in Formationen zusammengefaßt, wenn auch der Begriff „Formation“ noch nicht einheitlich aufgefaßt wird. Aus der „Formation“ habe ich mir auffallende Untertypen oder Fazies herausgezogen. Die Komponenten der Aufnahmeflächen wurden schätzungsweise nach ihrer Abundanz notiert, wobei ich die Skala 1—5 angenommen habe, die der Hult-Sernanderschen Skala beinahe gleichkommt, und zwar: 5 = 70 bis 100%, 4 = 40—69%, 3 = 25—39%, 2 = 10—24% und 1 = weniger als 10%. Wo kein Bedeckungsgrad in den Listen angeführt, ist die Art mit „1“ bewertet. Im allgemeinen habe ich Flächen von 150 bis 800 m² aufgenommen. Um das Bild des Halltales zu vervollständigen, wurden auch außerhalb der Aufnahmeflächen teilweise die Elemente notiert. Bezüglich der Nomenklatur und Anordnung der *Pteridophyta* und *Anthophyta* habe ich mich an Fritsch (9) gehalten. Bei Varietäten, Formen und Kreuzungen, wie bei *Salix*, *Rosa*, *Alchemilla* usw., habe ich Ascherson und Gräbner (2) herangezogen, für die *Bryo-*

phyta waren mir im allgemeinen Dalla Torre und Sarnthein maßgebend. Bei Genus *Hieracium* zog ich Murr (18 d) zu Rate. Akzesorische Arten und allgemeine Ubiquisten wurden in die Listen aufgenommen; „Dominanten“ sind „gesperrt“ gedruckt, „Konstanten“ mit einem Sternchen * versehen. Leider konnte ich den *Lichenes*, die namentlich in der alpinen Stufe eine große Rolle spielen, keine besondere Aufmerksamkeit zuwenden, da ich diese Pflanzengruppe zu wenig kenne.

Noch einige Worte über die Lehre von den Wandlungen der Gesellschaften, den Sukzessionen. Im Gebiete wird die Sukzessionsreihe vornehmlich durch Lawinen, Muren, Bergstürze, nicht zuletzt durch Menschenhand beeinflusst.

Bezüglich der „alpinen Stufe“ schließe ich mich der Anschauung Scharfettters (20) an, der den Standpunkt vertritt, daß in der Hochgebirgsstufe das biotische Moment stark zurücktritt. Er sagt: „Dort kämpfen die Pflanzenvereine nicht untereinander, sondern es sind die durch die Morphologie des Bodens modifizierten edaphisch-klimatischen Bedingungen für die Zusammensetzung der Vereine maßgebend“. Ich könnte mir z. B. gar nicht vorstellen, daß die oft auch im Sommer durch eisige Nordwinde bedingte Krautgrasheide am Lafatscherjoch, 2086m, unter den bestehenden klimatischen Verhältnissen etwa durch eine *Pinus pumilio*—*Vaccinium myrtillus*-Assoziation verdrängt würde; die wenigen krüppelhaften Alpenrosensträucher oder die wenigen degenerierten Legföhren der Jochhöhe dürften eher noch eingehen, als daß sie einmal in geschlossener Decke das Joch bekleiden, um die Flechtenassoziation, ein *Dryadetum octopetalae*, ein *Salicetum herbaceae* oder ein *Saxifragetum* zn verdrängen.

Im Halltale treffen wir schöne Beispiele von sogenannten „Dauer-gesellschaften“, das sind in der Sukzessionsreihe durch äußere edaphisch (dynamisch) bedingte Hemmungen in der Weiterentwicklung für kurze oder längere Zeit behinderte Übergangsgesellschaften. Sie bilden sich hauptsächlich an der Randzone oder Ausläuferzone von in ständiger Bewegung befindlichen Schutthalden, wo die herabrollenden Steintrümmer nur offene Gesellschaften dulden, welche inselartig inmitten der Schuttmassen ihr Dasein fristen. Als typische „Schlußgesellschaft“ können z. B. bezeichnet werden: der alte Buchenbestand nächst Bettelwurfeck, der Weißtannenbestand nächst Magdalena, der *Larix*-Bestand am Ißjöchl.

Bevor ich die von mir aufgenommenen Bestandstypen und Formationen bespreche, möchte ich allen den Dank aussprechen, die vor-

liegende Arbeit unterstützten und förderten. Verbindlichster Dank gebührt insbesondere den Professoren Dr. Murr und Pöll, ersterem für Überlassung wertvoller Literatur, beiden für die Überprüfung und teilweise Bestimmung der Halltaler Hieracien, Salices, Carices und Violen, Redakteur Loeske-Berlin für Überprüfung der Laubmoose, Dr. Schade-Dresden für Überprüfung der Lebermoose und Dr. Katschthaler für Überlassung geologischer Literatur. Besonderer Dank den Universitätsprofessoren Dr. Vierhapper-Wien und Dr. Sperlich-Innsbruck sowie Kustos Dr. Handel-Mazzetti, die meiner Arbeit großes Interesse entgegenbrachten, namentlich Dr. Vierhapper, welcher die Veröffentlichung tatkräftig unterstützte. Auch vielen Dank der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, die die Drucklegung subventionierte.

Die Vegetationsdecke; ihre Formationen und Assoziationen.

I. Submontane Stufe.

Rotföhrenwald des Absamer Aichet.

Als erste Formation will ich den Föhrenwald besprechen, der seinerzeit durch des Menschen Hand im Absamer Aichet, am Eingange ins Halltal, geschaffen, auf den sanft ansteigenden rezenten Schuttmassen, die der Weißenbach im Laufe von Jahrhunderten aus dem Halltale herausgetragen, sich ausbreitet. Begrenzt wird die Örtlichkeit im Westen durch die Salzstraße, im Osten durch die Gnadenwaldstufe, im Süden durch Kulturen und die Milserheide und im Norden durch die Steilabfälle des Usterberges. Der Wald gehört noch dem Inntale an. Der Boden setzt sich aus postglazialen Schottern zusammen, die vornehmlich aus Kalkgestein, ab und zu aus Silikatsteinen, die der Inn heranbrachte, zusammengesetzt sind. Schotterschichte durchschnittlich 8—15 m Mächtigkeit. Durchschnitten wird der Wald in seinem südlichen Teile durch den durchschnittlich 80 m breiten, bis 10 m tiefen torrentenartigen Graben des Weißenbaches. Der Schuttkegel ist gegen Süd schwach geneigt. Die Länge des Waldes beträgt zirka 1800 m, die mittlere Breite 700 m. Die Föhren besitzen ein Alter von 30—70 Jahren. Wo der Bestand nicht durch die Axt gelichtet ist, bilden die Kronen vielfach ein geschlossenes Dach. Die Gebüschschicht ist nur gegen Hackl und Halltaleingang nennenswert, doch nirgends geschlossen. Sie setzt sich aus *Juniperus communis*, *Rhamnus saxatilis*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Rosa*- und *Rubus*-Arten mit dominierendem Wa-

holder zusammen. Die Feldschicht besteht aus dominierender *Erica carnea*, *Sesleria varia*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Poa nemoralis* und ist ebenfalls selten geschlossen. Die Bodenschicht, welche als Dominanten *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens* und *triquetrum* aufweist, ist großenteils geschlossen. Nach Murr zeigt der Waldboden das Gepräge eines südalpinen Heidebodens, in welchen sich pontisch-illyrische, bzw. mediterrane Elemente, wie *Saponaria ocymoides*, *Potentilla alba, sterilis*, *Dorycnium germanicum*, *Peucedanum cervaria*, *Rosa agrestis*, mischen. Ab und zu, insbesondere gegen den Halltaleingang, gesellt sich die Fichte zu. Die Vegetationsdecke der Steilhänge und der Sohle des Weißenbach- (Milser) Grabens weist naturgemäß eine abweichende Zusammensetzung auf. Dort bilden Weiden, wie *Salix incana, alba, purpurea* ab und zu kleine Bestände. *Hippophaë rhamnoides* bildet mit *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare* ein oft undurchdringliches Gestrüpp. Als dominierende Gräser der Grabenflanken wären *Sesleria varia* und *Carex humilis* zu nennen.

Nachfolgend die Komponentenliste des Föhrenwaldes:

1. *Pinus silvestris*-Assoziation.¹⁾

780—840 m absolute Höhe. Neigung 3—5°. Südexposition. Besucht am 4. IV., 9. VI., 14. V., 26. V., 17. XI.

Baumschicht: *Pinus silvestris* 4—5, *Picea excelsa*, *Quercus robur*.
Gebüschschicht: *Juniperus communis* 1—3, *Berberis vulgaris**, *Rubus hirtus, idaeus*, *Rosa arvensis**, *dumetorum*, *agrestis*, *canina*, *rubiginosa, glauca*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus saxatilis*, *Ligustrum vulgare*.
Feldschicht: a) Zwergsträucher: *Erica carnea* 2—4, *Calluna vulgaris* 0—3, *Globularia cordifolia* 0—3; b) Krautige: *Pteridium aquilinum* 1—3, *Saponaria ocymoides**, *Aquilegia atrata*, *Anemone hepatica*, *nemorosa*, *Ranunculus montanus*, *Fragaria vesca**, *Potentilla alba** 1—2, *sterilis**, *Alchemilla montana*, *Medicago lupulina*, *Trifolium montanum**, *Dorycnium germanicum** 0—2, *Lotus siliculosus*, *Coronilla vaginalis** 1—2, *Hippocrepis comosa** 1—2,

¹⁾ In den Assoziationslisten sind die Dominanten gesperrt, die Konstanten mit * gedruckt; die Ziffern nach den Artnamen bedeuten die Abundanz nach der Hult-Sernanderschen Skala.

Erodium cicutarium, *Chamaebuxus alpestris** 1—2, *Polygala amara*, *Euphorbia cyparissias* 1—2, *Helianthemum nummularium*, *Viola hirta*, *Peucedanum cervaria*, *Daucus carota*, *Pirola uniflora** 1—2, *Gentiana verna*, *Sturmiana*, *Teucrium chamaedrys*, *montanum**, *Thymus praecox*, *Salvia verticillata*, *Bellis perennis* 1—2, *Hieracium pilosella*, *murorum*, *Crocus albiflorus*, *Platanthera bifolia*, *chlorantha*, *Spiranthes spiralis*, *Neottia nidus avis*; c) Grasartige: *Sesleria varia* 1—3, *Cynosurus cristatus*, *Festuca fallax* 2, *rubra* 1—2, *Bromus erectus*, *Agrostis tenuis* 1—2, *Carex humilis** 1—2. Bodenschicht: *Hylocomium Schreberi* 3—5, *triquetrum* 1—4, *splendens* 1—3, *Hypnum cupressiforme*, *Fissidens decipiens*, *Dicranum scoparium*, *Cladonia rangiferina* 1—2, *silvatica* 1—2; *Baeomyces roseus*. An der Baumrinde: *Parmelia physodes*.

Der Föhrenbestand gehört in die Gruppe der xerophilen Heidewälder vom *Erica carnea*-Typus. Im Karwendel finden wir diesen Typus häufig, doch ist er in etwas höheren Lagen zu finden, so bei Hochzirl am Weg zum Solsteinhaus, 1000—1150 m, wo ein noch ausgeprägter nackter Schneeheide-Föhrenwald zu sehen ist. Auch dort besteht die Dominantenartengruppe nebst *Pinus silvestris* und *Erica carnea* aus *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Pteridium aquilinum*; hiezu kommen noch *Hippophaë rhamnoides*, *Crataegus monogyna*. Wie im Föhrenbestand des Absamer Aichet ist auch bei Hochzirl das gänzliche Fehlen der Vaccinien bemerkenswert, die durch die Schneeheide verdrängt werden. Während im Absamer Föhrenbestand ausschließlich *Pteridium* die Filices vertritt, treffen wir im Hochzirlerbestand noch *Nephrodium dryopteris* und *phegopteris*. In beiden Beständen notierte Verfasser *Hippocrepis comosa*, *Trifolium montanum*, *Dorycnium germanicum*, *Teucrium montanum*, *Euphorbia cyparissias*, *Globularia cordifolia*.

Vergleichen wir die Komponentenliste I mit einer in den Urner Reußtälern bei Frenschenberg in der Schweiz aufgenommenen Liste (21) bei 700 m, Südexposition (Gneisschutt) eines Pinetum silvestris—callunosum, so finden wir bei 41 Arten zehn, u. zw. *Hypnum Schreberi*, *Pteridium aquilinum*, *Juniperus communis*, *Quercus robur*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Chamaebuxus alpestris*, *Hieracium pilosella*, *Calluna vulgaris* und *Erica carnea*, die auch unsere Liste aufweist. Gerade nicht viel, aber vornehmlich Arten, die dominieren. Wir dürfen auch nicht übersehen, daß unser Föhrenbestand auf Kalkschutt stockt. Im allgemeinen besteht in der Zusammensetzung beider Formationen eine gewisse Analogie.

Braun-Blanquet (5) sagt: „Ein negatives Charakteristikum der Föhrenregion der Zentralalpentäler ist die große Seltenheit oder das gänzliche Fehlen vieler der gemeinsten Pflanzen des Buchen- und Kastanienklimas, wie z. B. *Rosa arvensis* und *Potentilla sterilis*.“ In unserer Nordkette wieder zählen diese zwei Pflanzen in der Föhrenregion zu den „Konstanten“, die in den Föhrenbeständen des Inntales von Kranebitten bis gegen Schwaz verbreitet sind. Dieses Gebiet liegt wohl nicht in den Zentralalpentälern der Schweiz; auch sind unsere Föhrenwälder dem Föhn direkt ausgesetzt.

Im Absamer Föhrenwald habe ich in Verbindung mit *Pinus silvestris* folgende Fazies festgestellt: *Ericetum carnea*e, *Seslerietum varia*e, *Callunetum vulgari*s; *Juniperus communis*—*Pteridium aquilinum*-Assoziation; *Hypnetum Schreberi*; *Hypnum Schreberi*—*Hylocomium triquetrum*-Assoziation.

Was die Sukzessionsreihe dieser Föhrenformation anlangt, spreche ich folgende Vermutung aus:

1. Reihe: Eichen, Buchen, Fichten, Föhrenmischwald mit dominierender *Quercus* bis zum 15. Jahrhundert.

2. Reihe: Heide mit *Calluna*, *Erica* und *Juniperus*. 15. bis 18. Jahrhundert.

3. Reihe: Rotföhrenformation von heute.

Nun wenden wir uns der östlichen Grenze des Föhrenwaldes zu, wo am unteren Rande der Gnadenwaldterrasse sich ein kleines, etwa 450 m² großes Waldmoor gebildet hat. Die Hänge sind aus Terrassensedimenten gebildet, die reich an zentralalpiner Geröll sind. An zwei Stellen des unteren Terrassenrandes sickert Wasser durch, was als Ursache der Moorbildung anzusehen ist. Wenn auch die Trockenheit liebende Föhre nicht dorthin paßt, möchte ich doch die Komponenten dieser Lokalität bekanntgeben.

2. *Pinus silvestris*—*Equisetum telmateja*—*Eupatorium cannabinum*-Assoziation.

Neigung 3—4°. 785—790 m absolute Höhe. Westexposition. Notiert am 21. VIII. und 3. XI.

Baumschicht: *Pinus silvestris* 3—4. Feldschicht: a) Krautige: *Pteridium aquilinum* 2, *Equisetum telmateja* 3—4, *Parnassia palustris**, *Potentilla erecta*, *Hypericum acutum*, *Lythrum salicaria**, *Lysimachia vulgaris**, *Gentiana pneumonanthe**, *Mentha aquatica** 2,

elongata, *Eupatorium cannabinum* 2—4, *Pulicaria dysenterica** 2—3, *Cirsium palustre**. Bodenschicht: *Acrocladium cuspidatum* 2, *Fissidens adiantoides*, *Hypnum protensum*, *Mnium affine* 1—3, *Scleropodium purum* 1—3, *Thuidium tamariscinum** 1—2, *Lophocolea bidentata** 0—2.

Equisetum telmateja erreicht Manneshöhe; erwähnenswert wäre das tippige Gedeihen von *Pteridium* auf nassem Moorboden, auffallend ist das Fehlen von Gramineen und Cyperaceen. Anschließend an das kleine Waldmoor breitet sich noch ein Stück offenen Moorbodens aus, auf welchem ich notierte: *Chara aspera*¹⁾, *Equisetum telmateja*, *limosum*, *palustre*, *Carex distans*, *Oederi*, *glauca*, *Juncus articulatus*, *Schoenus nigricans*, *Poa trivialis*, *Molinia caerulea*, *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Ophrys muscifera*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Hypnum intermedium*, *stellatum*, *falcatum*.

Am Weißenbach nächst dem Walderbrückenhof ändert sich das Bild. Dem Bach entlang breitet sich ein Salicetum aus, welches mit dominierender *Salix incana* noch folgende Arten aufweist: *Salix purpurea*, *alba*, *nigricans*, *caprea* und *grandifolia* in wechselnder Abundanz.

Nun wenden wir uns der Salzstraße beim Hackl zu, wo sich Ablagerungen der Rückzugstadien (Blockmoränen) steil auftürmen. Deren Ostflanke ist mit Fichten und Föhren bestockt. Westlich der Straße auf sanft geneigtem Gelände habe ich folgenden Typus notiert:

3. *Picea excelsa*-Assoziation.

830—840 m absolute Höhe. Neigung 1—3°. 300 m². Besucht am 14. V., 21. VII.

Baumschicht: *Picea excelsa* 4—5, *Pinus silvestris*. **Strauchschicht:** *Juniperus communis* 2. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Erica carnea* 2—3. b) Krautige: *Anemone hepatica*, *Dorycnium germanicum*, *Chamaebuxus alpestris*, *Monotropa glabra*, *Melampyrum silvaticum*. c) Grasartige: *Sesleria varia* 2. **Bodenschicht:** *Hylacomium Schreberi* 2—3, *triquetrum* 2, *splendens* 0—2.

Bevor ich auf die Legföhrenformation übergehe, möchte ich noch jene Arten aufzählen, die nächst der Salzstraße im Absamer Aicht von Murr, Pöll und vom Verfasser notiert wurden: *Rumex*

¹⁾ Dieses Armleuchtergewächs findet sich nicht nur in etwa handgroßen Wasserlachen, sondern auch zwischen kleinen Horsten von *Carices* und *Schoenus* auf feuchter Moorerde.

conglomeratus, *Parnassia palustris*, *Potentilla reptans*, *Ononis spinosa*, *Trifolium fragiferum*, *Lotus siliquosus*, *Gentiana Sturmiiana*, *Mentha aquatica*, *candicans*, *Euphrasia Rostkoviana*, *salisburgensis*, *Solidago virga aurea*, *Carlina acaulis*, *Cirsium arvense*, *palustre*, *Platanthera bifolia*, *Ophrys muscifera*. Am Bach auf periodisch überfluteten Blöcken sammelte Verfasser *Hypnum palustre* mit var. *subsphaerocarpon* Schleicher, *Hypnum commutatum* und *Aplozia riparia*. In einem Graben. *Lophozia Mülleri* (Nees.) Dum.

II. Montane Stufe.

Bald ober dem Hackl betreten wir die montane Stufe, die sich mit einem Pinetum montanae bei 870 m repräsentiert. In folgender Liste IV werde ich auch die Legföhrenassoziationen der subalpinen Stufe wegen Raumangel mit einbeziehen. Folgende Aufnahmen wurden durchgeführt:

I. Montane Stufe. Legföhrenassoziation auf rezentem Schuttkegel westlich der Freiungskapelle. 870—880 m absolute Höhe. 300 m². Ostexposition. 3—5° Neigung.

II. Montane Stufe. Westlich der Straße ober dem Bettelwurfbrünndl. 250 m². 1040 m absolute Höhe. 10—25° Neigung. Teilweise Fels, teilweise Schutt. Südostexposition.

III. Montane Stufe. Östlich der Straße ober dem Bettelwurfbrünndl vom Wasserstollen gegen die Bettelwurfreiße. 1060—1100 m absolute Höhe. 300 m². 10—30° Neigung. Teilweise anstehender Fels, teilweise Schutt (Hauptdolomit und Wettersteinkalk). Westexposition.

IV. Subalpine Stufe. Am Fuße des Kartelserkopfes im Ißtale. 1350—1400 m absolute Höhe, rezente Schotter, Schattenseite. 200 m². 8—20° Neigung. Nordexposition. Besucht 21. VII., 18. VIII.

V. Subalpine Stufe. Auf der gegenüberliegenden Talflanke, im Ißtale unter der Hohen Wand. 1450—1480 m. Sonnseite. 5—10° Neigung. 260 m². Südexposition. Besucht am 26. V., 10. VI.

VI. Subalpine Stufe. Aufstieg zum Lafatscherjoch vom Ißanger. 1800—1840 m absolute Höhe. 400 m². 15—30° Neigung. Teilweise Fels, teilweise Schotter. Wettersteinkalk. Südexposition. Besucht am 1. VII., 30. VIII.

4. *Pinus montana*-Assoziation.¹⁾

Komponenten	Aufnahmen					
	I	II	III	IV	V	VI
	mit Bedeckungsgrad					
Baumschicht:						
<i>Larix decidua</i>	1	1	.
<i>Betula pubescens</i>	1	1-2	.
<i>Fagus sylvatica</i>	1-2	1	.	1	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	1	1	.
" <i>aria</i>	1	1	1	1	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	.	.	.
Gebüschschicht:						
<i>Pinus montana</i>	4-5	4	4	3-4	2-5	2-5
<i>Juniperus communis</i>	1-3	1-2	1-3	.	.	.
" <i>nana</i>	1	1	2	2
" <i>intermedia</i>	1	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	1	.	.	.
<i>Salix purpurea</i>	1	.	.	.	.	.
" <i>incana</i>	1	.	.	1	.	.
" <i>glabra</i> *	1	2	.	.	.
" <i>nigricans</i>	1	1	1	.
" <i>arbuscula</i> *	1	.	.	1
" <i>caprea</i>	1	.	.	.	.
" <i>aurita</i>	1	1	1	.	1
" <i>grandifolia</i> *	1	1	1	.	1
<i>Rosa pendulina</i> *	1	1	1	1	1
<i>Rubus idaeus</i>	1	.	.	.
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	1	1	1	.	.
<i>Sorbus chamaemespilus</i> *	1	1	2	1
<i>Amelanchier ovalis</i>	1	1	1	.
<i>Rhamnus frangula</i>	1	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	1	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	1	.	.	.
<i>Lonicera alpigena</i>	1	2	.	.	.
" <i>nigra</i>	1	.	.	.	.
" <i>xylostemum</i>	1	.	.	.
<i>Clematis alpina</i> *	1	1	.	1	.
Feldschicht:						
a) Zwergsträucher:						
<i>Rhamnus pumila</i>	1	.	.	.
" <i>saxatilis</i>	1	.	.	.

¹⁾ Der montanen und subalpinen Stufe.

Komponenten	Aufnahmen					
	I	II	III	IV	V	VI
	mit Bedeckungsgrad					
<i>Daphne striata</i> . . . . .	.	.	.	1	2-4	2-3
<i>Rhododendron hirsutum</i>	1-2	2	2-4	3	3	3
<i>Erica carnea</i>	3-4	1-2	1-3	2	2	2
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> . . . . .	.	1	1	.	1	.
<i>Vaccinium uliginosum</i> . . . . .	.	.	.	1	.	1
" <i>vitis idaea</i> . . . . .	.	1-2	1	1	1-2	2
" <i>myrtilus</i> . . . . .	.	1-3	.	1-3	0-2	2
<i>Calluna vulgaris</i> . . . . .	.	1	.	1-3	0-2	2
<i>Globularia cordifolia</i> *	2	1	1-2	.	1	1
b) Krautige:						
<i>Botrychium lunaria</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Asplenium viride</i> *	1-2	2	1	1	.	.
" <i>ruta muraria</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.
<i>Nephrodium Robertianum</i> . . . . .	.	1	2	.	.	.
" <i>dryopteris</i> . . . . .	.	1	1-3	1	.	.
<i>Polystichum lonchitis</i> . . . . .	.	.	.	.	1	1
<i>Lycopodium annotinum</i> . . . . .	.	.	.	0-2	.	.
<i>Thesium rostratum</i> *	1	1	1	1	1	.
" <i>alpinum</i> . . . . .	.	1	.	1	1	.
<i>Heliosperma quadrifidum</i>	1	.	1	.	.	.
<i>Saponaria ocymoides</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Anemone hepatica</i>	1-2	1	1	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.
<i>Biscutella laevigata</i>	1	1	1	.	1	.
<i>Arabis alpina</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.
<i>Kernera saxatilis</i> . . . . .	.	.	.	1	1	.
<i>Aethionema saxatile</i>	1	.	1	.	.	.
<i>Sedum atratum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
<i>Parnassia palustris</i>	1	1	1	1	.	1
<i>Saxifraga caesia</i> . . . . .	.	1	1	.	.	1-2
<i>Rubus saxatilis</i>* . . . . .	.	1	1	1	1	.
<i>Dryas octopetala</i> *	2	1	1-2	.	0-2	2
<i>Potentilla erecta</i> *	2	2	1	1	1	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> . . . . .	.	.	.	1	1	.
" <i>coriacea</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.
" <i>firma</i> . . . . .	.	.	.	.	.	0-3
" <i>alpestris</i> . . . . .	.	.	.	.	.	2
<i>Lotus corniculatus</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Dorycnium germanicum</i>	1-3	1	1	.	.	.
<i>Geranium silvaticum</i>* . . . . .	.	.	.	1	1	1

Komponenten	Aufnahmen					
	I	II	III	IV	V	VI
	mit Bedeckungsgrad					
<i>Chamaebuxus alpestris</i> *	1-2	1-2	.	.	1	.
<i>Polygala amarella</i>	.	.	1	.	.	.
" <i>austriaca</i>	.	.	.	.	1	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Viola collina</i>	1	.	.	.	.	.
" <i>biflora</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Astrantia major</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Angelica verticillaris</i> *	.	1	.	1	.	.
<i>Heracleum montanum</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Laserpitium siler</i>	.	.	.	1	1	.
" <i>latifolium</i>	.	.	.	1	1	.
<i>Daucus carota</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Pirola rotundifolia</i> *	.	.	1	.	.	1
<i>Primula auricula</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Gentiana pannonica</i>*	.	.	.	.	.	1
" <i>campestris</i>	.	.	.	.	.	1
" <i>Sturmiana</i>	1	1	1	.	.	2
<i>Teucrium montanum</i> *	1	.	1-2	.	1	.
<i>Prunella grandiflora</i>	1	1	.	.	.	1
<i>Satureja alpina</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Veronica fruticans</i>	.	.	.	.	.	1
" <i>latifolia</i>	.	.	.	.	.	2
" <i>aphylla</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Alectorolophus angustifolius</i>	.	.	.	.	.	2
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	1-3	.	.	0-2	.	2
" <i>Rostkoviana</i>	1	.	.	.	.	2
<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Pinguicula alpina</i>	0	1	.	1	.	0-2
" <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Globularia nudicaulis</i> *	.	1-2	2	1	.	1
<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	.	1	.	.
" <i>montana</i> *	1	1	1	1	1	.
" <i>saxatilis</i>	.	1	1	.	.	.
<i>Knautia dipsacifolia</i> *	.	1	.	1	1	.
<i>Scabiosa lucida</i>	1	1	1	.	.	2
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	.	.	.	.	.	1
" <i>cochlearifolia</i> *	1-2	1	1	1	1	2
" <i>barbata</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	1-3	1-3	.	.	.
<i>Solidago virga aurea</i>	1	1	.	1	.	.
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	1	1	.	1	.	.

Komponenten	Aufnahmen					
	I	II	III	IV	V	VI
	mit Bedeckungsgrad					
<i>Senecio doronicum</i>	1
<i>Homogyne alpina</i> *	1	1	.	1	.	1
<i>Petasites albus</i>	1	.	.	.	.
" <i>niveus</i>	1—2	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	1
<i>Carduus viridis</i>	1	.	1—2
<i>Leontodon hastilis</i>	1	.	1	.	.	.
" <i>hispidus</i>	1	.	1	.	.	.
<i>Willemetia stipitata</i>	1	1	.
<i>Crepis alpestris</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Hieracium calvifolium</i>	1
" <i>silvaticum</i>	1	.	.
" <i>bifidum</i>	1	.	.
" <i>incisum</i>	1	.
" <i>glaucum</i> ¹⁾	1	.	.
" <i>bupleuroides</i> ¹⁾	1	.	1
" <i>glabratum</i>	1	.	.	1	1
" <i>dentatifforme</i>	1
" <i>glabrescens</i>	1
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	.	.	.
<i>Polygonatum officinale</i>	1	.	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	1	.	1	.
<i>Cypripedium calceolus</i> *	1	1
<i>Gymnadenia conopea</i>	1	1	1	.	.	1
" <i>odoratissima</i> *	1	.	.	.	1
<i>Leucorchis albida</i>	1	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	1	.	1	.	.
<i>Epipactis atropurpurea</i> *	1	.	1	.	.
" <i>latifolia</i>	1	.	.
c) Grasartige:						
<i>Briza media</i>	1
<i>Poa cenisia</i>	1	1
" <i>alpina</i>	1
" <i>minor</i>	1
<i>Festuca elatior</i>	1
" <i>pumila</i>	1
" <i>norica</i>	1

¹⁾ Von *Hieracium glaucum* wurde *spec. isaricum* Naeg. und von *bupleuroides spec. Schenkii* Griesebach notiert.

Komponenten	Aufnahmen					
	I	II	III	IV	V	VI
	mit Bedeckungsgrad					
<i>Sesleria varia</i>	1-3	2	1-3	1	2	2
<i>Deschampsia caespitosa</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1-2
<i>Trisetum distichophyllum</i>	1	.	.	.	.	1
<i>Milium effusum</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.
<i>Phleum alpinum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
<i>Agrostis rupestris</i> . . . . .	.	.	.	.	1	.
„ <i>alpina</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1-2
<i>Calamagrostis varia</i> . . . . .	.	.	.	2	1	1-3
„ <i>villosa</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	.	.	.	1	.	.
<i>Luzula Sieberi</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
<i>Carex humilis</i>	1	.	.	.	.	.
„ <i>sempervirens</i>	1	1	1-2	.	.	1-2
„ <i>ferruginea*</i>	1	1	1	.
„ <i>firma</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.
„ <i>digitata</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.
„ <i>glauca*</i>	1	1	1	1	.	1
„ <i>ornithopoda</i> . . . . .	.	.	1	.	.	.
„ <i>Kernerii</i> . . . . .	.	.	.	.	.	1
Bodenschicht:						
<i>Radula complanata</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.
<i>Dieramum scoparium</i>	1	1	1	.	.	.
<i>Fissidens decipiens</i>	1	1-2	1-2	.	.	.
„ <i>adiantoides</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	1-2	1-3	1-3	0-2	2	1-2
<i>Orthothecium rufescens</i> . . . . .	.	1	1	.	.	.
<i>Hypnum uncinatum</i> . . . . .	.	1	.	.	.	.
„ <i>crista castrensis</i> . . . . .	.	1	.	.	.	1
„ <i>molluscum</i>	2	1-2	2	2	2	1-2
„ <i>cupressiforme</i>	1	1-2	1	.	.	.
<i>Hylocomium triquetrum</i>	3	2-3	1-2	0-2	1	1-3
„ <i>splendens</i>	2	2-3	1-3	0-3	1	1-3
„ <i>Schreberi</i>	2-3	1	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	2-3	1	1	.	1	.
<i>Cetraria islandica</i>	1-2	2	1	.	1	.
<i>Solorina saccata</i> . . . . .	.	.	1-2	.	.	.

Die Bergföhre tritt im Halltale nie in der aufrechten Wuchsform, sondern immer als Latsche, Zunder oder Legföhre, *Pinus montana* var. *pumilio*, auf. Wie ja bekannt, dominiert die aufrechte Form in den Westalpen.

Schröter (23) stellt für einen Legföhrenbestand auf Dolomitschutt der Schweiz die Bestandsarten des Unterwuchses in einer Liste zusammen. Von den 44 darin genannten Arten finden sich 23 allein in meinen Aufnahmen I—III. Von seinen „fettgedruckten“ Komponenten, die jedenfalls als Charakterpflanzen aufzufassen sind, finden sich *Dryas octopetala*, *Daphne striata*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Sesleria coerulea (varia)*, *Carex humilis*, *Saponaria ocymoides* in unserer Liste, *Daphne striata* zählt auch im Halltale zu den Dominanten. In den tieferen Lagen vertritt *Erica carnea* das Steinrösl. *Carex humilis* ist wohl nur in der Aufnahme I verzeichnet, findet sich jedoch im *Pinus silvestris*-Wald der Nordkette bei Innsbruck und auch unter den Legföhrengesellschaften als wesentliches Element.

In der montanen Legföhrenformation habe ich in Verbindung mit *Pinus montana* folgende Nebentypen festgestellt: Dryadetum octopetalae, Seslerietum variae, Globularietum cordifoliae und Ericetum carnea. In der Aufnahme III *Juniperus communis*—*Rhododendron hirsutum*-Assoziation; im Bestand I *Hylocomium triquetrum*—*Cladonia rangiferina*-Assoziation.

Wenn wir die zwei Bestandsaufnahmen IV und V der subalpinen Stufe mit I—III der montanen vergleichen, so finden wir in den Dominanten eine gewisse Analogie. *Rhododendron hirsutum*, *Erica carnea*, Vaccinien, *Sesleria varia*, *Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*, *Tortella tortuosa*, *Hypnum molluscum*, *Hylocomium splendens* dominieren. An Stelle von *Juniperus communis* der Montanstufe tritt *Juniperus nana* in der subalpinen Stufe; in letzterer Stufe tritt *Calluna* mehr in den Vordergrund. Neu hiezu tritt in den Aufnahmen IV—VI *Daphne striata* als Dominante. Innerhalb der Aufnahmen IV und V möchte ich folgende Subtypen festhalten: Callunetum vulgaris, Vaccinietum myrtilli, Ericetum carnea, Daphnetum striatae, weiters *Rhododendron hirsutum*—*Daphne striata* und *Rhododendron hirsutum*—*Calluna vulgaris*-Assoziation, dann *Rhododendron hirsutum*—*Juniperus nana*-Assoziation.

Schmid (21) betont, daß das Legföhrengebüsch mit Alpenrosenunterwuchs, an welchen Makrophanerophyten teilnehmen, u. zw. jenes seiner Lärchen-Arven-Hauptzönose von allen Phytozönosen die artenärmste ist. Die Besiedlungs- und Gesellschaftsverhältnisse könnten auf Grund dessen doch als abweichend bezeichnet werden, abgesehen von den Aufnahmen im Halltal auf Kalk, habe ich z. B. im Vennatal am Brenner auf Urgestein in einem Lärchen-Zirbenbestand mit Legföhren und Alpenrosenunterwuchs die Komponenten notiert,

welche sehr reichlich sind. Schmid gibt für einen Lokalbestand (Kalkfazies) bei 1700 m auf der Hinterfelder alpe auf mit Kalkschutt überstreuten und mit Kalkwasser überrieselten nordexponierten 45° geneigten Gneisfelsen folgende Arten an: *Sesleria varia*, *Carex ferruginea*, *Salix hastata*, *reticulata*, *retusa*, *Polygonum viviparum*, *Dryas octopetala*, *Sorbus chamaemespilus*, *Hedysarum obscurum*, *Empetrum nigrum*, *Rhododendron hirsutum*, *intermedium*, *Vaccinium uliginosum*, *vitis idaea*, *Arctostaphylos uva ursi*, *alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Bartschia alpina*, *Galium pumilum*, *Valeriana tripteris*, *Scabiosa lucida*, *Hieracium bifidum*. Mit Ausnahme von *Salix reticulata*, *Hedysarum obscurum*, *Galium pumilum* und *Bartschia alpina* sind alle übrigen Arten auch im Halltal als Mitglieder der Legföhren-gesellschaft zu finden. Also besteht doch in der Zusammensetzung trotz Verschiedenheit der Standorte eine auffallende Gleichheit.

Furrer (10) zählt als erste Besiedler vor dem Aufkommen der Legföhren folgende Arten auf: *Sesleria coerulea (varia)*, *Trisetum distichophyllum*, *Carex humilis*, *Epipactis rubiginosa*, *Silene vulgaris*, *Biscutella laevigata*, *Dryas octopetala*, *Helianthemum alpestre*, *Athamanta cretensis*, *Arctostaphylos alpina*, *Rhododendron hirsutum*, *Carex firma* und *rupestris*. Mit dem Aufkommen von *Pinus montana*, sagt er weiter, tritt regelmäßig *Erica carnea* als unfehlbarer Begleiter des Krummholzes auf und in Gefolgschaft der Schneeheide *Gymnadenia conopea*, *Thesium alpinum*, *Daphne striata*, *Gentiana Clusii* und *Euphrasia minima*. Die Analogie mit Erstbesiedlern im Halltal ist geradezu auffallend, trotzdem doch die Vegetationsverhältnisse im Bormiesischen infolge klimatischer Abweichungen gewiß andere sind. Mit Ausnahme von *Carex humilis*, die in höheren Lagen des Halltals durch *Carex firma*, *sempervirens* und *ferruginea* ersetzt wird sowie *Euphrasia minima*, welche durch *E. salisburgensis* vertreten wird, finden wir alle genannten Arten auch als Pioniere im Halltal.

Die Aufnahme VI weist, vornehmlich bedingt durch höhere Lage, neue Mitglieder auf, wie *Gentiana pannonica*, *campestris*, *Veronica fruticans*, *aphylla*, *Scabiosa lucida*, *Pinguicula vulgaris*, welches Fettkraut sonderbarerweise mit *Pinguicula alpina* im Höhenrekord gleichen Schritt hält; *Senecio doronicum*, *Hieracium calvifolium* Zahn, *dentati-forme* Zahn, *glabrescens* Schultz und einige Gräser.

Bei Aufnahme VI stellte ich folgende Untertypen fest: *Dryadetum octopetalae*; *Erica carnea*—*Daphne striata*-Typus; *Daphne striata*—*Vaccinium vitis idaea*-Typus; *Deschampsietum caespitosae*; *Calamagrostidetum variae*; *Rhodoretum hirsuti*; *Rhododendron hirsutum*—

Daphne striata-Typus; *Alchemilla firma*—*Euphrasia Rostkoviana*-Typus.

Nun zurück in die Gegend des Bettelwurfbrünndls, wo Verfasser zwei Aufnahmen von Schuttfloren notierte, u. zw.:

5. Schuttflur.

960—980 m Seehöhe. 4—20° Neigung. Südostexposition. Hauptdolomit: ziemlich stabiler Grobschutt. Zirka 800 m².

Gebüschschicht: *Pinus montana*, *Juniperus communis*, *Salix arbuscula*, *glabra* 0—2, *Rhododendron hirsutum* 0—3. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Erica carnea* 1—3, *Globularia cordifolia*. b) Krautige: *Nephrodium Robertianum*, *Thesium rostratum*, *Rumex scutatus* 2—3, *Minuartia Gerardi**, *Moehringia ciliata* 0—2*, *Silene vulgaris**, *Saponaria ocymoides*, *Biscutella laevigata*, *Kernera saxatilis**, *Hutchinsia alpina** 0—2, *Arabis alpina**, *Saxifraga aizoides* 2, *Dryas octopetala* 0—2, *Potentilla erecta*, *Dorycnium germanicum*, *Coronilla vaginalis*, *Chamaebuxus alpestris*, *Polygala amarella*, *austriaca*, *Viola hirta*, *Gentiana verna*, *Teucrium chamaedrys** 2, *montanum**. *Satureja alpina*, *Veronica fruticans**, *Linaria alpina* 0—2, *Euphrasia salisburgensis* 0—3, *Rostkoviana*, *versicolor*, *Galium lucidum*, *verum*, *Helianthemum ovatum*, *nummularium*, *Scabiosa lucida*, *Campanula cochleariifolia** 2, *Aster bellidiastrum* 0—2, *Carduus viridis*, *Leontodon hastilis*, *Crepis alpestris*, *Hieracium staticifolium**, *saxatile*. c) Grasartige: *Sesleria varia* 1—3, *Poa cenisia*, *alpina*, *Trisetum distichophyllum**, *Agrostis rupestris** 0—2, *Carex firma*, *sempervirens* 1—2, *mucronata*, *ferruginea**. **Bodenschicht:** *Tortella tortuosa** 0—3, *Hypnum molluscum* 2.

Wenn wir die Liste V durchsehen, finden wir eine für die Höhe von kaum 1000 m erhebliche Zahl subalpiner und alpiner Elemente. Bereits Günther Beck (3) hat darauf hingewiesen, daß Fels und Felschutt als Pflanzenstandorte gleichsam eine Vermittlung der Flora verschiedener Höhenlagen besorgen und eine Stufenleiter bilden, auf welcher Gewächse höherer Regionen, geschützt vor der überflutenden Masse der in tieferen Lagen ausgebreiteten Vegetation bis in die Täler herabsteigen können. Sehr schön entwickelt sind die von Schröter als „Schuttüberkriecher“ aufgestellten Arten, wie *Arabis alpina*, *Rumex scutatus*, *Linaria alpina*, *Silene alpina*. Man sieht auch aus der Liste, daß mehrere Arten vom benachbarten Legföhrenbestand einerseits und andererseits von den angrenzenden Felspartien auf den Schutt als Pioniere übersiedelten. Auf den etwas höher ge-

legenen Schutthalden ober dem Brünndl, bei etwa 1140 m, kommen noch als Komponenten *Thlaspi rotundifolium* und *Athamanta cretensis* hinzu. Auf Schutthalden, die sich vom Speckkar gegen den Bach ziehen, findet sich häufig *Petasites niveus*. Innerhalb der Aufnahme konnte ich nur einen Subtypus, u. zw. *Rumicetum scutati* in ab und zu quadratmetergroßen reinen Beständen, feststellen.

6. Felsflur.

Nächst Bettelwurfbrünndl. 1000—1040 m Seehöhe. Hauptdolomit. Südostexposition. 400 m². Neigung 30—45°. Besucht am 11. IV. und 18. VIII.

Strauchschicht: *Pinus montana* 0—2. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Rhododendron hirsutum*, *Erica carnea* 0—3, *Globularia cordifolia**; b) Krautige: *Asplenium viride**, *ruta muraria**, *Potentilla caulescens* 0—2, *Dryas octopetala* 2, *Viola biflora*, *Athamanta cretensis**, *Primula auricula* 2, *Gentiana Clusii*, *Valeriana tripteris*, *saxatilis**, *montana**, *Scabiosa gramuntia*, *Campanula cochlearifolia*, *Achillea millefolium*, *Leontodon hispidus*, *autumnalis*, *Crepis alpestris*, *Hieracium glabratum*, *speciosum*, *bupleuroides**, *humile**; c) Grasartige: *Sesleria varia** 1—2, *Trisetum distichophyllum*, *Agrostis Schleicheri*, *rupestris* mit var. *flavesens* 0—2, *Carex sempervirens* 0—2, *firma*, *ferruginea* 0—2, *tenuis**. **Bodenschicht:** *Orthothecium rufescens**, *Tortella tortuosa*, *Hypnum molluscum*.

Wie ersichtlich, gesellen sich zu den Elementen der Schuttflur- und Legföhrenassoziation auf Fels neue Besiedler, insbesondere ausgesprochene Felsbewohner, wie *Potentilla caulescens*, *Primula auricula*. Erstere ist eine typische Spaltenpflanze der Kalkfelsen. Dann *Hieracium humile*, *bupleuroides*, *Carex tenuis*, *Valeriana saxatilis*.

Im Frühlingsaspekt bilden *Primula auricula* und *Gentiana Clusii* eine besondere Zierde dieser Felspartie.

Unterhalb des Bettelwurfbrünndls steht eine alte Ladhütte der Saline. Um dieselbe hat sich eine Art Lägerflora (wie um Sennhütten) entwickelt. Diese weist folgende Arten auf: *Urtica dioica*, *urens*, *Geum urbanum*, *Lamium album*, *Rumex conglomeratus*, *obtusifolius*, *Plantago major*, *media*.

Bevor wir ins eigentliche Halltal einbiegen, möchte ich noch jene Arten aufzählen, die außerhalb meiner Bestandsaufnahmen von Gremblisch, Murr, Pöll und teilweise vom Verfasser im Raume Freieungskapelle—Bettelwurfeck notiert wurden: *Salix abuscula* var. *Waldsteiniana* Rehb., *Rosa agrestis*, *glauca*, *tomentosa*, *Trifolium*

hybridum, *Viola collina*, *Pinguicula alpina*, *Adenostyles glabra*, *Carlina vulgaris*, *Hieracium subcaesium*, *Dollineri*, *bifidum*, *glaucum* spec. *tephrolepium*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Phleum Michelii*, *Luzula silvatica*, *Carex caryophyllea*, *Orchis pallens*¹⁾.

Im Eibentälchen nächst dem Bettelwurfbrünndl sammelte Verfasser *Lophozia barbata*, *Leptoscyphus Taylori*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Lepidozia reptans*.

Bald nach Passieren des Bettelwurfecks nimmt uns ein alter Buchenhain auf. Oft bis 250jährige Buchenriesen, deren oft mächtige Wurzeln zwischen Trümmerwerk zutage treten, schaffen mit dem humusreichen, feuchten Boden einen Typus, der an Artenzahl alle bis jetzt beschriebenen Gesellschaften übertrifft. Nach Linkola (11) zähle ich nachfolgenden Typus in die Gruppe der meso-hygrophilen Hainwälder vom *Myrtillus*-Typus.

7. *Fagus silvatica*-Assoziation.

Aufgenommen vier Flächen, à zirka 400 m², zwischen II. Lardhütte und Magdalena. 1080—1140 m Meereshöhe. Neigung 2—10°; geringe Insolation.

Baumschicht: *Fagus silvatica* 2—5 (auf *Fagus*-Rinde folgende Moose und Flechten: *Isotheceum myurum** 0—3, *Leucodon sciuroides** 0—4, *Neckera crispa*, *Dicranum Sauteri** 2, *Hypnum cupressiforme* 2, *Radula complanata** 2, *Frullania dilatata**, *tamarisci*, *Madotheca platyphylla*, *Baueri*, *Metzgeria furcata*, *Nephromium laevigatum*), *Taxus baccata*, *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Larix decidua*, *Sorbus aria*, *aucuparia*, *Acer pseudoplatanus* 1—3, *Fraxinus excelsior*. **Gebüschschicht:** *Pinus montana*, *Corylus avellana*, *Salix incana*, *grandifolia* 2, *aurita*, *glabra*, *Berberis vulgaris*, *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina* 2, *Sorbus chamaemespilus*, *Cotoneaster tomentosa**, *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena* 1—3, *nigra*. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Rhododendron hirsutum*, *Vaccinium myrtillus* 1—3, *vitis idaea*, *Erica carnea* 0—2, *Calluna vulgaris*; b) Krautige: *Nephrodium phegopteris* 0—2, *Robertianum*, *Anemone nemorosa**, *Ranunculus montanus*, *lanuginosus**, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella** 0—2, *Geranium silvaticum*, *Mercurialis perennis** 0—2, *Euphorbia dulcis* var. *purpurata* Koch, *Viola silvestris** 0—3, *Riviniiana*, *biflora*, *mirabilis*²⁾ *Sanicula*

¹⁾ Von Gremblich, seither nicht wieder festgestellt.

²⁾ Dieses Veilchen wurde vom Verfasser für das Halltal neu nachgewiesen. Das disjunkte Vorkommen ist erwähnenswert.

europaea* 1—2, *Chaerophyllum Villarsii*, *Gentiana asclepiadea* 0—2, *Pulmonaria officinalis* 1—3 mit var. *immaculata*¹⁾ *Ajuga reptans*, *Asperula odorata**, *Galium silvaticum*, *Valeriana montana*, *tripteris*, *Aster bellidiastrum*, *Petasites albus*, *Allium ursinum* 0—3, *Majanthemum bifolium** 0—3, *Polygonatum verticillatum*, *Paris quadrifolia**, *Orchis maculata*; c) Grasartige: *Melica nutans*, *Briza media*, *Brachypodium silvaticum**, *Bromus ramosus**, *Luzula Sieberi*, *Carex digitata*.
Bodenschicht: *Antitrichia curtispindula*, *Didymodon giganteus*, *Fissidens decipiens*, *taxifolius*, *adiantoides*, *Hypnum molluscum* 2, *protensum* 1—2, *uncinatum* 0—2, *crista castrensis*, *cupressiforme* 1—3, *Hylacomium triquetrum* 0—3, *splendens* 0—4.

Geht man die Liste durch, so findet man wohl gegen 15 Arten, die als Buchenbegleiter gelten; jedoch mit Ausnahme von *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Asperula odorata* im Gebiete auch in anderen Assoziationstypen vertreten sind. Als „Buchenkonstanten“ möchte ich noch *Isothecium myurum*, *Leucodon sciuroides*, *Dicranum Sauteri*, *Frullania dilatata* und *Radula complanata* nennen. Vergleicht man die Liste VII mit fünf Buchenaufnahmen Schmidts (21) aus dem Maderaunertal bei 800—1220 m absoluter Höhe, so findet man elf „Gesellschaftstreue- und holde“ mit unserer Liste gemeinsam.

Unweit Magdalena erblickt man eine von Buchen, Fichten und Weißtannen umrahmte Waldwiese mit geringer Insolation, schattseitig gelegen, welche scheinbar nicht gedüngt wird.

8. Grasflur (Waldmähwiese).

600 m² Aufnahme. 1275—1290 m absolute Höhe. Nordexposition. Besucht am 14. V., 26. V., 10. VI. und 21. VII.

Feldschicht: a) Grasartige: *Dactylis glomerata* 0—3, *Bromus erectus** 2, *ramosus*, *Brachypodium pinnatum*; b) Krautige: *Rumex acetosa** 1—2, *Trollius europaeus* 2, *Anemone nemorosa*, *Geum rivale* 2, *Trifolium pratense* 3, *Lathyrus pratensis* 0—3, *Geranium silvaticum*, *Astrantia major* 2, *Sanicula europaea*, *Chaerophyllum cicutaria* 1—2, *Angelica verticillaris*, *silvestris*, *Primula elatior* 1—3, *Myosotis silvatica* 1—3, *Galium mollugo*, *Knautia dipsacifolia*, *Campanula glomerata*, *trachelium*, *Phyteuma Halleri** 0—3, *Solidago virga aurea*, *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum leucanthemum* 1—2, *Carduus personata*, *Cirsium oleraceum* 0—3,

¹⁾ *Pulmonaria obscura* dürfte im Gebiete nicht vorkommen; var. *immaculata* ist im Gebiete unter Magdalena nicht selten.

Crepis blattarioides 1—3, *Colchicum autumnale*, *Crocus albiflorus* 2—3, *Orchis globosa*, *maculata** 1—2, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*.

Die Wiese, die seinerzeit dem Walde abgerungen wurde, führt einige Waldrelikte; die verschiedenen Aspekte ändern ihr Bild von Monat zu Monat. Als *Crocus*-Wiese im Mai, verwandelt sie sich 16 Tage später in ein Primuletum; weitere zwei Wochen später dominiert *Myosotis silvatica*, sodann *Trollius europaeus*. Auf der Wiese nächst dem Wirtshaus Magdalena wieder ist das massenhafte Vorkommen von *Geranium lividum* und *Melandryum silvestre* bemerkenswert.

III. Subalpine Stufe.¹⁾

Oberhalb Magdalena verlassen wir das eigentliche Halltal, um uns dem Ißtälichen zuzuwenden. Maßgebend für den Eintritt in die subalpine Stufe war für mich, abgesehen von der Höhenlage von 1350 m, der Einbruch des Steinrösls, *Daphne striata*, welcher Zwergstrauch in oft geschlossener Masse als Feldschicht die Legföhrenformation des Ißtales besiedelt. Gewiß übertreibe ich nicht, wenn ich das Ißtal, insbesondere die Örtlichkeiten Hirschbad, Hirschanger, einen Naturpark par excellence nenne, die *Pinus montana*-Assoziation habe ich bereits früher (S. 137) geschildert, es erübrigt daher noch ein „*Alnetum viridis*“ zu beschreiben.

9. *Alnus viridis*-Assoziation.

Hirschanger; 600 m²; Nordexposition. 1420—1430 m absolute Höhe. 2—20° Neigung. Besucht am 21. VII. und 18. VIII. Substrat: kieselführende Tone und Kalke.

Baumschicht: *Acer pseudoplatanus* 1—2. **Gebüschschicht:** *Alnus viridis* 3—5, *Salix caprea**, *grandifolia**, *aurita*, *incana* 1—2, *hastata*, *arbuscula*,²⁾ *Ribes alpinum*, *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina* 2, *Lonicera caerulea** 1—2, *alpigena*, *nigra*. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Rhododendron hirsutum* 1—2, *Vaccinium myrtillus*; b) Krautige: *Athyrium filix femina*, *Asplenium viride*, *Nephrodium Robertianum*, *phlegopteris** 1—2, *filix mas*, *Polystichum lobatum*, *Cystopteris fragilis* 0—2, *montana** 0—2, *Heliosperma quadrifidum*, *Actaea spicata*, *Aconitum vulparia* 2—3, *variegatum**, *Thalictrum aquilegifolium**, *Saxifraga rotundifolia* 1—3, *Aruncus silvester* 0—2, *Alchemilla coriacea* 0—2,

¹⁾ Siehe auch Seite 137.

²⁾ Mit annähernden Formen zu *phlyicifolia*.

vulgaris, *alpestris*, *spec. crinita* 1—2, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum**, *Hypericum maculatum*, *Viola biflora* 1—3, *Epilobium alpestre*, *Astrantia major*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Villarsii**, *Peucedanum ostruthium**, *Heracleum montanum*, *Stachys silvatica*, *alpina*, *Salvia glutinosa*, *Mentha alpigena* 0—2, *Veronica latifolia** 2, *Tozzia alpina** 0—2, *Galium silvaticum*, *Campanula latifolia*, *Phyteuma Halleri* 0—2, *orbiculare*, *Adenostyles alliariae** 1—2, *glabra**, *Senecio Fuchsii* 1—3, *Cirsium oleraceum*, *Crepis blattarioides* 2, *Prenanthes purpurea*, *Cicerbita alpina**, *Tofieldia calyculata*, *Orchis maculata*;

c) Grasartige: *Melica nulans*, *Milium effusum**, *Carex flacca*, *ferruginea*, *digitata*, *silvatica*. **Bodenschicht:** *Bartramia pomiformis*, *Dicranum scoparium*, *Fissidens adiantoides*, *decipiens*, *Hypnum uncinatum*, *protensum*, *palustre*, *molluscum*, *Hylocomium triquetrum* 1—3, *Oakesii*, *Schreberi* 2—3, *splendens* 1—3, *Ptichodium plicatum*, *Orthothecium intricatum*, *rufescens*, *Meesca trichodes** 0—2, *Plagiopus Oederi*, *Mnium stellare* 1—2, *Plagiochila asplenioides** 0—3, *Ptilidium ciliare*, *Chomiocarpon quadratum* 0—2, *Lophozia lycopodioides** 1—2, *ventricosa*, *Scapania aequiloba*, *Cephalozia leucantha*.

An bemerkenswerten Moosen, die Murr und Pöll im Hirschanger u. a. feststellten, wären *Polytrichum alpinum* als Kieselpflanze und *Mnium riparium* als neu für Nordtirol zu nennen.

Am Bach in nächster Nähe des Alnetums hat sich ein Salicetum gebildet, das folgende Weiden beherbergt: *Salix incana*, *caprea*, *grandifolia*, *aurita*, *nigricans*, *hastata*, *glabra* und *arbuscula*.

Eine Hochstaudenflur, die sich in einer feuchten Mulde oberhalb des Baches prächtig entwickelt hat, mit ihren Subtypen zu beschreiben, muß ich wegen Raummangel unterlassen.

Erwähnenswert wäre noch eine Moosgesellschaft des reißenden Ißbaches nächst dem Hirschbad. Ein Moos mit seinen Formen färbt auf größere Strecken die vom Wasser überfluteten Felsblöcke dunkel bis schwarzgrün; es ist *Hypnum irrigatum* Zetterstedt, zum Wasserkreis des *Hypnum commutatum* Hedw. gehörend. Wie mir Loeske mitteilte, haben sich in dem vom Verfasser übersendeten Material dieser Örtlichkeit zwischen den Wasserformen von *Hypnum falcatum* Brid. und *irrigatum* alle Übergänge gefunden.

Gegen den Nordrand der Ißanger Mähwiese bei 1625 m Meereshöhe hat sich in einer Mulde ein etwa 100 m² großer sumpfiger Wiesenboden gebildet, der folgende Komponenten aufweist:

Equisetum limosum 2—4, *palustre* 2, *variegatum*, *Geum rivale*, *Alectorolophus angustifolius* 2, *Pedicularis palustris* 1—2, *Juncus*

triglumis, *Eriophorum angustifolium* 1—2, *Tofieldia calyculata*, *Orchis latifolia* 1—2. Auf sonstigen nassen Stellen der Wiese notierte ich: *Polygonum bistorta*, *Potentilla palustris*, *Primula farinosa*, *Mentha alpigena*, *Bartschia alpina*, *Alectorolophus glacialis*, *Crepis paludosa*, *Veratrum album*, *Orchis maculata*. Als Dominanten der Ißangerwiese kommen in Betracht: *Polygonum bistorta*, *viviparum*, *Trollius europaeus*, *Alchemilla alpestris*, *glaberrima* sspec. *incisa* Briquet, *Geranium silvaticum*, *Ligusticum mutellina*, *Primula farinosa*, *Gentiana Clusii*, *Bartschia alpina*, *Willemetia stipitata*, *Hieracium Hoppeanum*, *Colchicum autumnale*, *Veratrum album*, *Orchis latifolia*, *maculata*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis varia*. Auf die einzelnen Typen der Wiese näher einzugehen, verbietet mir der zur Verfügung stehende Raum.

In der Gegend zwischen Ißjöchl und Ißangerwiese bei 1650 m sieht man einen alten *Larix*-Bestand mit Grünerlen und Alpenrosenunterwuchs, wobei ich gesondert ein *Hylocomietum splendentis* notierte, welches sich mit alpinen Arten vergesellschaftet, die ganz andere Standorte bevorzugen. Die Lärchen sind bis 160 Jahre alt. Den Bestand reihe ich in die Gruppe der mesophilen Wälder. Ein typischer Bergwald, dessen Baumriesen mit *Usnea barbata* behangen sind. Die Schuttkegel, die der verwitternde Wildangerspitzzug oberhalb des Lärchenbestandes ablagert, setzen sich vornehmlich aus Trümmergestein von Wettersteinkalk zusammen; aber auch Rauchwacken der Reichenhällerschichten sind dort eingelagert. Insbesondere die westliche Scholle des Wettersteinkalk-Raiblerzuges des Kartelserjöchls begünstigen u. a. das Gedeihen von *Rhododendron ferrugineum*.

10. Grünerlen- und alpenrosenreiche *Larix decidua*-Assoziation.

1640—1660 m absolute Höhe. Nordostexposition. Besucht am 9. VI., 18. VIII. Aufnahmefläche zirka 800 m². Neigung 10—25°.

Baumschicht: *Larix decidua* 2—4 (mit *Usnea barbata* und *Evernia vulpina*), *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia*, *aria*. **Gebüschschicht:** *Pinus montana* 0—2, *Juniperus nana* 1—2, *Alnus viridis* 2—3, *Salix grandifolia*, *aurita*, *hastata*, *glabra*, *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina*, *Sorbus chamaemespilus* 2, *Lonicera caerulea**, *alpigena**. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Rhododendron hirsutum* 2—3, *ferrugineum* 2, *hirsutum* × *ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus* 2—3, *uliginosum*; b) Krautige: *Polystichum lonchitis*, *Cystopteris fragilis*, *montana** 0—2, *Lycopodium*

selago, *annotinum*, *Aquilegia atrata*, *Ranunculus montanus*, *aconitifolius**, *Thalictrum aquilegifolium*, *Saxifraga rotundifolia* 1—3, *Chrysosplenium alternifolium* 1—2, *Rubus saxatilis*, *Alchemilla glaberrima* mit *sspec. incisa* Briquet, *Hoppeana* mit *sspec. pallens* Buser, *vulgaris* mit *sspec. subcrenata* Buser, *Oxalis acetosella** 0—3, *Viola biflora** 2, *Chaerophyllum cicutaria*, *Villarsii**, *Heracleum montanum*, *Pirola minor*, *rotundifolia*, *Globularia nudicaulis*, *Adenostyles alliariae* 0—3, *Senecio Fuchsii* 2, *alpinus*, *Cicerbita alpina**, *Crepis blattarioides*, *paludosa*, *Streptopus amplexifolius*; c) Grasartige: *Poa hybrida**, *nemoralis*, *trivialis*, *Festuca silvatica*, *Bromus ramosus*, *Deschampsia caespitosa** var. *altissima*, *Eriophorum angustifolium*. **Bodenschicht:** *Dicranum scoparium* 2, *Sauteri*, *Ptichodium plicatum*, *Lescurea striata*, *Hypnum uncinatum*, *Hylocomium splendens* 1—5, *Oakesii** 2, *triquetrum* 2, *Schreberi* 1—2, *Radula complanata*, *Plagiochila asplenoides** 2, *Cephalozia media*, *Calypogeia Neesiana*, *Lophozia lycopodioides*, *incisa*, *Blepharostoma trichophyllum*.

Zahlreiche Elemente des *Alnetum viridis* findet man in obiger Gesellschaft wieder. Auch hier ist der Reichtum an Moosen charakteristisch. Wie schon vorher erwähnt, möchte ich noch eines speziellen Subtypus dieser Lärchenassoziation Erwähnung tun, u. zw. einer

11. *Hylocomium splendens*-Assoziation.

1640—1641 m absolute Höhe. Nordostexposition. Aufnahme-fläche 300 m². Schattseitig. Besucht am 9. VI.

Bodenschicht: *Hylocomium splendens* 3—5, *triquetrum* 2, *Hypnum uncinatum* 2. **Feldschicht:** a) Zwergsträucher: *Salix retusa*; b) Krautige: *Cystopteris montana* 1—2, *Lycopodium selago*, *annotinum*, *Heliosperma quadrifidum*, *Ranunculus alpestris*, *Hutchinsia alpina* 2, *Arabis alpina*, *Saxifraga androsacea* 1—2, *Soldanella alpina* 1—2.

Gewiß eine eigenartige Gesellschaft! Die meisten dieser mehr oder weniger ubiquistischen alpinen Elemente versenken ihre zarten Wurzeln nicht einmal in die Erde, sondern begnügen sich mit dem Moosfilz, der wohl mehr oder weniger mit Humuspartikelchen durchsetzt ist.

Verfolgen wir nun vom Ibanger aus den Steig in der Richtung gegen das Stempeljoch, so stehen wir bald nach Passieren eines Lawinenkessels vor den gewaltigen Schutthalden des Stempeljochs. Die aus Grob- und Feinschutt des Wettersteinkalkes zusammengesetzten Schuttströme kann man „beweglich“ nennen, denn ununterbrochen sausen Steine von den in Verwitterung begriffenen Felspartien nieder.

Infolge des lokalen Einflusses stetig herabstürzenden Gerölles kann sich naturgemäß die Anfangsgesellschaft dieser Trümmerflur in der Sukzessionsreihe nicht weiter entwickeln, und es bildet sich nach Lüdi eine sogenannte **Dauergesellschaft**, die erst nach Aufhören dieser edaphisch und dynamisch bedingten Hemmungen einer „Übergangs-“ und in weiterer Folge einer „Schlußgesellschaft“ entgegenstreben können. Folgende Arten stellte ich als Erstbesiedler fest, welche teilweise sich im Schutt inselartig zusammenschließen, teilweise einzeln zwischen den Steinen ihr Kampfdasein fristen.

Gebüsche: *Salix glabra*, *arbuscula*. a) Zwergsträucher: *Salix retusa*, *Rhododendron hirsutum*; b) Krautige: *Rumex scutatus*, *Moehringia ciliata*, *Silene vulgaris*, *Thlaspi rotundifolium*, *Hutchinsia alpina*, *Sedum atratum*, *Saxifraga stellaris*, *caesia*, *exarata*, *moschata*, *aizoides*, *Dryas octopetala*, *Galium helveticum*, *Campanula cochlearifolia*, *Carduus viridis*, *Hieracium dentatum*.

IV. Eualpine Stufe.

Sie erstreckt sich von 2000 bis zu 2450 m. Vom Ibanger zieht sich ein Weg in Serpentinaen auf das Lafatscherjoch, 2080 m. Bei Südexposition treten am oberen Rande des Legföhrengürtels kleinere Felspartien zutage, auf welchen Saxifragen dominieren. Während *Saxifraga aizoon* mit *caesia* vorwiegend den Fels besiedelt, bekleidet *Saxifraga aizoides* den unter und zwischen den Fels angehäuften Feinschutt. Die Varietät *atrorubens* letztgenannten Steinbrechs ist vorherrschend. Auf etwa 300 m² ergab die Aufnahme folgendes Bild: a) Krautige: *Silene vulgaris*, *Saxifraga aizoon* 2—3, *caesia* 1—3, *aizoides* 3, *Helianthemum alpestre* forma *glabratum**, *Primula auricula** 1—2, *Gentiana Clusii*, *Myosotis alpestris* 2, *Scabiosa lucida*, *Campanula Scheuchzeri*, *Hieracium bifidum*, *villosum**; b) Grasartige: *Festuca pumila* 2, *Agrostis alpina* 2, *Carex sempervirens** 1—2.

Das eigentliche Joch muß als Sattel bezeichnet werden, denn die umliegenden Höhen überragen dasselbe um 500—600 m. Offen gegen Nord und Süd toben insbesondere Nördwinde mit einer Heftigkeit, daß alle höherstrebenden Pflanzen ihr Sonnenstreben mit Krüppelhaftigkeit büßen müssen. In der Gegend der Orientierungstafel bietet das Joch in bezug auf Standorte die verschiedensten Typen: Felswände, Blöcke, Grob- und Feinschutt wechseln mit kurz begrasteten, oft humusreichen Stellen, ja in den Mulden kann man ab und zu eine Art Schneetälchenflora beobachten. Ich habe die Komponenten von rund 1400 m² notiert, ohne das Mosaik der verschiedenen Stand-

orte zu berücksichtigen, weshalb ich nur einige charakteristische Assoziationen herausgreifen möchte. Der Schutt auf dem Joch ist größtenteils ruhend, nur gegen Westen der Aufnahmsörtlichkeit greift leicht beweglicher Schutt über; dort stößt man auf *Crepis terglouensis* und *Achillea atrata*. Auf verwitterndem ruhendem Schutt trifft man Polsterpflanzen, wie *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, *Hutchinsia alpina*, *Draba aizoides*, *Petrocallis pyrenaica*. Vorherrschend oftmals *Cetraria nivalis*. Aus den Ritzen des Trümmergesteins leuchtet uns die auch im arktischen Gebiete heimische *Saxifraga oppositifolia* entgegen, und überall sieht man *Primula auricula*. In flachen, feuchten Mulden findet man: *Salix herbacea*, *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga stellaris*, *androsacea*, *Primula farinosa*, *Soldanella alpina*, *Gentiana tenella* (selten), *Veronica alpina*, *Bartschia alpina*, *Pinguicula alpina*, *Cirsium spinosissimum*, *Taraxacum alpinum*, *Agrostis rupestris*, *Luzula spadicea*; einige sind typische Komponenten der Schneetälchenflora des Urgebirges.

An Subtypen stellte ich u. a. fest:

***Cetraria nivalis*—*Minuartia sedoides*-Assoziation. 200 m².**

Cetraria nivalis 2—4, *pinastri*, *Salix retusa*, *Minuartia sedoides* 1—3, *Silene acaulis*, *Petrocallis pyrenaica*, *Draba aizoides*, *Dryas octopetala* 2, *Festuca pumila*, *Carex firma*.

Dryadetum octopetalae. 100 m². *Salix retusa*, *Polygonum viviparum*, *Silene acaulis*, *Saxifraga caesia*, *Dryas octopetala* 2—4, *Anthyllis alpestris* 2, *Gentiana verna*, *Clusii*, *Carex firma* 1—2, *ornithopodioides*, *Tortella tortuosa*, *Cetraria nivalis*.

Unter einem Busch verkrüppelter Legföhre. 2 m². Eine Moosgesellschaft von *Hylocomium splendens* 3, *Oakesii* 3, *triquetrum* 2, *Dicranum congestum* 2, *Polytrichum formosum*, *Tortella tortuosa* 1—2, *Lophozia lycopodioides*.

***Anthyllis alpestris*-reiche Felsflur. 200 m².** *Sedum atratum*, *Saxifraga caesia* 2, *aizoon* 2, *Dryas octopetala*, *Anthyllis alpestris* 2—4, *Primula auricula*, *Gentiana Clusii*, *Sturmiana* 2, *Myosotis alpestris*, *Globularia cordifolia*, *Carduus viridis*, *Hieracium bifidum*, *Festuca pumila* 2, *norica*, *rupicaprina*, *Carex sempervirens*, *ferruginea*.

An sonstigen Komponenten des Jochbodens notierte u. a. Verfasser: *Salix herbacea*, *Cerastium latifolium*, *Gentiana bavarica*, *Linaria alpina*, *Antennaria carpatica*, *Gnaphalium Hoppeanum*, *Leontodon montanus*, *Crepis aurea*, *chondrilloides*, *Tofieldia palustris*, *Juncus monanthos*, *Carex nigra*, *capillaris*.

Auf dem Stempeljoch ist das Vorkommen von *Loiseleuria procumbens* und *Papaver Sendtneri* bemerkenswert. Gremblich beobachtete seinerzeit daselbst auch *Chlamydomonas nivalis*, die Alge des „roten Schnees“.

Benützte Literatur.

1. Ampferer O. u. Hammer W., Geologische Beschreibung des südlichen Teiles des Karwendels. Jahrb. Geolog. Reichsanstalt Wien, XLVIII, 1898.
2. Ascherson P. u. Graebner P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig 1896 bis heute.
3. Beck G., „Flora von Hernstein“ in M. A. Becker, Hernstein I. Wien 1886.
4. Bolleter R., Vegetationsstudien aus dem Weißtannental. Jahrbuch d. St. Gall. nat. Ges., LVII, 1920.
5. Braun-Blanquet J., Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Gall. nat. Ges., LVII, 2., 1920—1921.
Derselbe, Die Föhrenregion der Zentralalpentäler, insbesondere Graubündens, in ihrer Bedeutung für die Florengeschichte. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 98. Jahresber., 1917.
6. Dalla Torre K. W., „Tirol“ in Junks Naturführer. Berlin 1913.
7. Dalla Torre K. W. u. Sarnthein L., Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg etc. Innsbruck 1900—1913.
8. Du Rietz E., Studien über die Vegetation der Alpen mit derjenigen Skandinaviens verglichen. Aus „Ergebnisse der internat. pflanzengeogr. Exk. durch die Schweizer Alpen 1923“. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübél; Heft 1, Zürich 1924.
9. Fritsch K., Exkursionsflora für Österreich. 3. Aufl. Wien u. Leipzig 1922.
10. Furrer E., a) Vegetationsstudien im Bormiesischen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, LIX, 1914. — b) Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. Zürich 1923.
11. Gremblich J., Exkursionen in die Nördlichen Kalkalpen. I. In das Haller Pfeißtal. Öst. bot. Zeitschr., XXX, 1880.
12. Hausmann F., Flora von Tirol. Innsbruck 1851—1854.
13. Lämmermayr L., Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. Eine pflanzengeographische Studie. Repert. spec. nov. Beihefte, Band XXIV. Dahlem bei Berlin 1923.
14. Linkola K., Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen. Aus „Ergebnisse der internat. pflanzengeogr. Exk. durch die Schweizer Alpen 1923“. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübél; Heft 1, Zürich 1924.
15. Lüdi W., Die Sukzessionen der Pflanzenvereine. Mitteil. d. Naturf. Ges. Bern 1919.
16. Mitteregger F., Der Haller Salzberg. Bergland 1924.
17. Müller, K., Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorsts Kryptogamenflora, VI, 1, 2. Leipzig 1906—1916.
18. Murr J., a) Florenfolge und Florenmischung am Haller Salzberg. Tiroler Anzeiger 1924. — b) Unsere Gehölzformationen. Die alte Buchenzone der Innsbrucker Nordkette und ihre Begleiter. Tiroler Anzeiger 1923. — c) Floristische

Notizen aus dem Halltale; nicht veröffentl. Manuskript. — d) Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. Bregenz 1923—1926.

19. Pöll J., Das Halltal; eine Skizze für Naturfreunde und Botaniker, Jahresbericht der Innsbrucker Bürgerschule 1910.

20. Scharfetter R., Die Vegetation der Turracher Höhe. Öst. bot. Zeitschrift, LXX, 1921.

21. Schmid E., Vegetationsstudien in den Urner Reußtälern. Ansbach 1923.

22. Schneider C. K., Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. 2. Aufl. Herausgegeben von K. Linsbauer. Leipzig 1917.

23. Schröter C., Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.

24. Vierhapper F., Die Kalkschieferflora der Ostalpen. Öst. bot. Zeitschr. LXX, LXXI, 1921, 1922.

25. Vogt M., Pflanzengeographische Studien im Obertoggenburg. Jahrb. St. Gall. nat. Ges., LVII, 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Berger Rudolf

Artikel/Article: [Das Halltal. Eine pflanzensoziologische Studie als Beitrag zur Pflanzengeographie des südlichen Karwendels. 119-155](#)