

Bericht über den 12. Kurs in Alpenbotanik

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1958)**

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377573>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

BERICHT ÜBER DEN 12. KURS IN ALPENBOTANIK

veranstaltet durch das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich,
ausgeführt vom 5. bis 15. August 1958
im östlichen Berneroberrand und im zentralen Wallis

Von Werner LÜDI

Allgemeines

Im Jahre 1936 veranstaltete das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich unter der Leitung des Berichterstatters zum erstenmal einen Kurs zur Einführung in die Alpenbotanik. Die Teilnahme am Kurs setzte botanische Interessen und eine gewisse Florenkenntnis voraus, blieb aber nicht auf Fachbotaniker beschränkt. Als fester Standort diente Davos, wo das Physikalisch-Meteorologische Laboratorium unter Dr. W. MÖRIKOFER in freundlicher Weise mitwirkte. Wir konnten ein kleines Laboratorium einrichten und hatten einen Garten zur freien Verfügung, was erlaubte, auch mikroklimatische und ökologisch-bodenkundliche Untersuchungen auszuführen. In den beiden folgenden Jahren gelangten weitere Kurse der gleichen Art zur Durchführung, ebenfalls in Davos. Dann brachte der Krieg einen grossen Unterbruch. Erst im Jahre 1944 konnte ein vierter Kurs veranstaltet werden, diesmal nur mit schweizerischen Teilnehmern, in Form einer Wanderung durch die Berneralpen vom Thunersee über Schinigeplatte–Faulhorn–Jungfraujoch in das Aletschgebiet. Nach Beendigung des Krieges wurde wieder eine internationale Beteiligung möglich, und weitere Kurse wurden ausgeführt, alle in der Form von Gebirgswanderungen mit mehrmaligem Wechsel des Standortes und Beschränkung der Teilnehmerzahl auf höchstens 20: 1947 Walensee–Churerrheintal–Albulapass–Unterengadin, 1948 Urnerreusstal–Tessin, 1950 Grimsel–Oberwallis, 1951 Walensee–Churerrheintal–Hinterrheintal–Misox–Südtessin, 1952 Hochjura, 1955 westliche Schweizeralpen (Bern, Freiburg, Waadt, Unterwallis), 1957 Walensee–Flumseralpen–Churerrheintal–Oberengadin. Dabei wurde Gewicht darauf gelegt, nicht nur die Kenntnis der Flora und der pflanzlichen Vergesellschaftung zu fördern, sondern auch die Beziehungen der Pflanzenwelt zur Umwelt zu erfassen und jeweils das Charakteristische der Vegetation des besuchten Gebietes herauszuarbeiten und Vergleiche zwischen den verschiedenen Regionen zu ziehen. Die Ergebnisse legten wir in den Berichten des Geobotanischen Institutes Rübel nieder.

Im Sommer 1958 gelangte der 12. Alpenkurs zur Ausführung, zugleich der letzte des Berichterstatters und auch des Rübel-Institutes in der bisherigen Gestalt, da dieses jetzt als Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, an die Eidgenössische Technische Hochschule angeschlossen ist. Als Arbeits-

gebiet dieses 12. Kurses wurde das mittlere Wallis und das anstossende Obersimmental am Nordhang der Berneralpen gewählt. Das ergab als besonderen Programmpunkt den Vergleich von Klima und Vegetation eines zentralalpinen Trockentales mit dem anstossenden Gebiet im Bereiche der feuchten Nordalpen. Besonderes Gewicht wurde auch auf das Studium der Pflanzengesellschaften gelegt. Doch können wir in unserem Bericht nur eine Auswahl der in fleissiger Arbeit gesammelten Bestandesaufnahmen bringen. Der Kurs bereitete, wie alle früheren, den Teilnehmern und der Leitung viel Freude und Befriedigung, in kameradschaftlichem und freundschaftlichem Verkehr. Die Benützung der modernen Verkehrsmittel ergab grossen Zeitgewinn und erlaubte, in kurzer Zeit viel zu sehen und geruhsam zu betrachten. Allerdings war der Zeitpunkt für die tiefgelegenen Teile des Rhonetales etwas spät in der Vegetationsperiode. Doch wurde dieser Nachteil durch die späte Vegetationsentwicklung des Jahres 1958 zum Teil ausgeglichen, und in den Hochlagen trafen wir gerade den günstigsten Zeitpunkt. Auch das Wetter wollte uns im allgemeinen wohl und erlaubte, das Programm im vorgesehenen Rahmen auszuführen.

Verzeichnis der Teilnehmer

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Herr Dr. David ASHTON, Melbourne | Fr. Annemarie GOSSWEILER, Rifferswil |
| Herr Anton BURKART, Sins/Aargau | Fr. Dr. Ingeborg HAECKEL, |
| Herr Professor Dr. Heinz ELLENBERG, | Murnau/Bayern |
| Hamburg | Herr Albert HAKIOS, Zürich |
| Frau Charlotte ELLENBERG, Hamburg | Herr Dr. Otto HEGGLIN, Eschenbach/St.G. |
| Herr Prof. Dr. Hermann FISCHER, Bonn | Herr Dr. Heino HEINE, München |
| Herr Dr. Burkhard FRENZEL, Bonn | Fr. Rose KELLER, Zürich |
| Herr Jakob GAUCH, Freiburg | Fr. Dr. Ursula LEVI, Santiago/Chile |
| Fr. Rösli GÖTZ, Zürich | Herr Heinz OBERLI, Wattwil/St.G. |
| Herr Paul GÜNTERT, Zürich | Herr Robert QUINCHE, Solothurn |

Reisechronik

5. VII. Nachdem am Nachmittag des 4. August für die in Zürich anwesenden Reisetilnehmer im Geobotan. Institut Rübel eine Vorbesprechung stattgefunden hatte, fuhren wir am Morgen des 5. über Bern und Spiez nach Lenk im oberen Simmental (1070 m), wo die Fusswanderung begann. Bei föhlig-warmem Wetter stiegen wir hinauf nach Iffigenalp, unserem ersten Übernachtungsort (1600 m). Geologisch betrachtet begann oberhalb Lenk das Gebiet der helvetischen Decken (Wildhorndecke) mit unterer Kreide und etwas Alttertiär. Diese geologische Unterlage ergibt ein recht wechselndes Bild und bringt auch eine bedeutende Vielgestaltigkeit der Bodenbildung sowie der Zusammensetzung der Vegetation mit sich.

Längs des Reiseweges nahm die Pflanzendecke gleich einen subalpinen Charakter an, was vor allem dadurch bedingt war, dass in den Wäldern der

Berghänge die Fichte (*Picea abies*) dominierte und die Buche (*Fagus sylvatica*) fehlte. Von Laubbäumen waren nur die Grauerle (*Alnus incana*) und der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) reichlich vertreten, die beide auf wasserzügigen Böden bis weit in die subalpine Stufe hinaufsteigen.

Das Fehlen der Buche ist recht auffällig, da diese sonst in den Tälern des Bernerobersandes ein wichtiger, waldbildender Baum ist und die Buchenwälder in günstigen Lagen bis 1200 m oder noch höher hinaufreichen. So auch im unteren Simmental (vgl. M. WELTEN, 1938). Die Buche liebt allerdings einen warmen, etwas trockenen Boden und gedeiht vor allem auf Kalkgestein. Aber daran fehlt es gerade hier nicht. Vielleicht wirkt die breite Flyschzone, die nördlich der Lenk quer über das Tal zieht, isolierend, da der Flysch zur Bildung von feuchten Böden neigt. Auch der Mensch wird die Fichte begünstigt haben, wie das ja in den Nordalpen und im Alpenvorland allgemein der Fall ist. Doch genügen diese Faktoren zur Erklärung des Ersatzes der Buche durch die Fichte nicht, und es sind wohl in erster Linie klimatische Verhältnisse dafür massgebend. Der Talhintergrund lehnt sich gegen Süden direkt an die Bernerhochalpen an, die sehr steil aufsteigen. Dadurch wird er schattig, und da auch die Niederschläge hoch sind (Lenk 123 cm im Jahresmittel), so entsteht ein feucht-kühles Lokalklima, das allerdings durch die Wirkung des Föhnes gemildert wird. Aber gerade der Föhn ist imstande, der Buche das Leben zu erschweren, da er nicht nur erwärmend wirkt, sondern auch austrocknend und im Frühling, falls er heftig weht, die jungen Sprosse der Buche zum Absterben bringen kann.

Wir haben den Bestand eines solchen Fichtenwaldes am Talhang floristisch aufgenommen (Tabelle 1), und die Zusammensetzung seines Unter-

Tabelle 1. Wald von *Picea abies* am westlichen Talhang oberhalb Lenk, 1130 m, Exp. 25° E. Unterlage schieferiger Kalk. Boden gut gekrümelte, biologisch aktive Braunerde, pH in 5 cm Tiefe 6.5. 15 m².

Oberwuchs: *Picea abies* in offenem Bestand, aber Untersuchungsstelle gut beschattet.

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Strauchschicht: Deckung 30% | 1 <i>Carex digitata</i> |
| 2-3 <i>Corylus avellana</i> | + <i>Carex montana</i> |
| + <i>Sorbus aucuparia</i> | + <i>Carex sylvatica</i> |
| + <i>Prunus spinosa</i> | + <i>Paris quadrifolia</i> |
| 1- <i>Acer pseudoplatanus</i> | + <i>Polygonatum verticillatum</i> |
| + <i>Daphne mezereum</i> | + <i>Neottia nidus avis</i> |
| + <i>Fraxinus excelsior</i> | +/- <i>Epipactis latifolia</i> |
| + <i>Viburnum lantana</i> | + <i>Silene cucubalus</i> |
| 1 <i>Lonicera xylosteum</i> | + <i>Aconitum lycoctonum</i> |
| + <i>Lonicera nigra</i> | + <i>Actaea spicata</i> |
| Feldschicht, Deckung 70% | + <i>Ranunculus nemorosus</i> |
| + <i>Calamagrostis varia</i> | + <i>Rubus saxatilis</i> |
| + <i>Bromus benekenii</i> | 1 <i>Fragaria vesca</i> |
| +/- <i>Brachypodium silvaticum</i> | 3 <i>Oxalis acetosella</i> |

+–1 *Viola silvatica*
 + *Chaerophyllum hirsutum*
 3 *Sanicula europaea*
 + *Aegopodium podagraria*
 1 *Lamium galeobdolon*
 + *Satureia vulgaris*
 + *Veronica latifolia*
 + *Valeriana tripteris*
 + *Knautia silvatica*
 1– *Phyteuma spicatum*
 + *Campanula trachelium*

+ *Solidago virga aurea*
 2–3 *Petasites albus*
 1 *Centaurea montana*
 (+) *Prenanthes purpurea*
 + *Hieracium murorum*
 Moosschicht, Deckung 50%
 4 *Eurhynchium striatum*
 1 *Ctenidium molluscum*
 1 *Rhytidiadelphus triquetrus*
 + *Plagiochila asplenioides*

wuchses zeigt, dass wir noch im Laubwaldgürtel sind. Die Begleitarten sind zum Teil für die eigentlichen Fageten charakteristisch, zum Teil aber für die staudenreichen Laubwälder, wie sie sich auf nährkräftigen, noch nicht völlig gereiften Böden der nördlichen Alpentäler finden, mit einem Oberwuchs von verschiedenen Laubgehölzen, wie der Linde (*Tilia cordata* und *platyphyllos*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorne, Ulmen (*Ulmus scabra*) und auch der Eichen (*Quercus robur*), während die Buche sehr zurücktritt. Besonders schön und reich entwickelt sind diese Laubmischwälder am Walensee und auf dem Hasliberg bei Meiringen. W. TREPP hat sie eingehend beschrieben (1947). Sie können als Ausdruck eines feucht-warmen Klimas gelten und sind nicht nur auf die Tieflagen beschränkt, sondern steigen am Hasliberg in bester Ausbildung bis in etwa 1200 m Höhe. Unsere Wälder bei Lenk können wohl als verarmte Ausläufer gewertet werden, in denen bei etwas rauheren Klimaverhältnissen, die Laubbäume mit Einschluss der Buche ihre Vorherrschaft verloren haben, der Staudenunterwuchs sich aber besser halten konnte.

Am Talbach stehen noch einige Auenwäldchen, in denen die Grauerle dominiert und im Unterwuchs die charakteristischen Hochstauden auftreten mit subalpinem Einschlag (*Polygonum bistorta*, *Aconitum lycoctonum* und *paniculatum*, *Astrantia maior*, *Ranunculus aconitifolius*, *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Petasites albus*, *Carduus personata*). Die Wiesen sind vorwiegend Fettwiesen vom Typus des *Trisetetum flavescens*, und bei fehlender oder schwacher Düngung herrscht der Frischwiesentyp des *Agrostidetum tenuis*, der auch auf bedeutende Feuchtigkeit hindeutet.

Beim Höhersteigen gelangten wir rasch in die eigentliche subalpine Vegetation und fanden auf saurem Boden auch typische Fichtenwälder mit azidophilem Unterwuchs. Weit häufiger trugen die Fichtenwälder an diesen steilen Hängen mit ungereiften Böden eine staudenreiche Begleitflora, die da und dort an offenen Stellen in subalpine Hochstaudenfluren überging.

6. VIII. Am Morgen regnete es. Wir brachen aber trotzdem auf. Der Regen liess bald nach, und das Wetter war für eine Exkursion nicht ungünstig.

Unser Ziel war der Hohberg, ein breiter, nach allen Seiten steil abfallender Felsengrat, der in ost-westlicher Richtung zum Iffigenhorn ansteigt (2378 m). Am Südhang des Grates durchquerten wir unterhalb der Felsen grosse Kalkgeröllhalden von subalpiner Ausbildung. In der sehr offenen Vegetation dominierten *Valeriana montana* oder *Calamagrostis varia*, und charakteristische Arten waren eingestreut, so *Dryopteris robertiana*, *Silene cucubalus*, *Rumex scutatus*, *Athamanta cretensis*, *Satureia alpina*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Adenostyles glabra* und vereinzelt auch die alpinen *Trisetum distichophyllum* und *Poa cenisia*. Entsprechend dem sonnig-warmen Lokalklima fanden sich auch Arten tieferer Lagen, die höhere Wärmeansprüche stellen, wie *Polygonatum officinale*, *Aquilegia vulgaris*, *Vincetoxicum officinale*. Am Kalkfels wuchs reichlich das ebenfalls wärme-liebende *Laserpitium siler* neben *Rhamnus pumila*, da und dort am Fels und im Schutt auch *Rhamnus alpina*. Da wo sich Rasen gebildet hatte, herrschte an trockenen Stellen der Blaugrasrasen (Seslerio-Semperviretum) und auf wasserzügigen Böden der Rostseggenrasen (Caricetum ferrugineae), beide für kalkreiche, basische oder neutrale Böden charakteristisch, aber hier, in verhältnismässig tiefer Lage, noch nicht in der typisch alpinen Form ausgebildet.

Wir stiegen höher und erreichten schon unterhalb des Grates, der durch eine Lücke in der Felswand zugänglich ist, bei etwa 1800 m den Wald, dessen Baumbestand sehr überraschte. Es war kein reiner Fichtenwald mehr, sondern reichlich traten Lärche (*Larix decidua*), Arve (*Pinus cembra*) und aufrechte Bergföhre (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*) als Konstituenten auf, zum Teil mit einem Unterwuchs von azidophilem Zwerggesträuch. Lärche und Arve sind Bäume der subalpinen Stufe der Zentralalpen, greifen aber in dem Hintergrund der Täler auf die Nordseite der Berneralpen über. *Pinus uncinata*, ein Baum der Pyrenäen und Westalpen, strahlt in den zentralen Alpen nach Osten ins Wallis und nach Graubünden aus und besitzt in den Nordalpen kleinere Teilareale in den Waadtländeralpen und in den Berneralpen des Simmentals sowie in der Alpenrandkette zwischen dem Thunersee und dem Vierwaldstättersee, wobei sie alle möglichen Bodentypen, vom basischen bis zum sauren und vom trockenen bis zum Moorboden zu besiedeln vermag. Das Auftreten dieser Waldbäume im Hintergrund der Täler wird nicht nur durch die räumliche Nachbarschaft des zentralalpiner Areal begünstigt, sondern mag auch im Zusammenhange stehen mit einem leicht kontinental getönten Klimacharakter dieser Lokalitäten, besonders in etwas abgeschlossenen Quertälchen, die den Passwinden abgelegen sind. Ihre Verbreitung war früher grösser, ist aber durch die Alpweiderodung beträchtlich eingeschränkt worden.

Die Vegetation auf dem Hohberggrat war recht vielgestaltig und entsprach damit einerseits den wechselnden Expositionsverhältnissen, vor allem aber dem Wechsel im Gestein. Denn homogene Kalke, auf denen sogar Karrenfelder mit tiefen Löchern auftraten, wechselten mit leicht Feinerde bildenden Schiefnern verschiedener Art und mit Sandkalken des Alttertiärs (Hohgantsandstein), bei deren Verwitterung im wesentlichen Quarzsand übrigbleibt. Die obersten, locker über den Grat verstreuten Bäume von etwas krüppeligem Wuchse, stehen bei ca. 2020 m Höhe, was ungefähr der heutigen natürlichen Baumgrenze entsprechen wird. Auf dem sauren, nährstoffarmen Boden des Hohgantsandsteins fanden sich bis in diese Höhe kleine Bestände der azidophilen Zwergstrauchheide, als Rhodoreto-Vaccinietum ausgebildet und von typischer floristischer Zusammensetzung, wie der Bestand auf Tabelle 2 zeigt. Diese Rhodoreten haben sich hier einst unter dem Schatten der Arven, Lärchen und Bergföhren gebildet, sind aber nach der Waldrodung als offene Bestände zurückgeblieben und im allgemeinen Relikte des einst höher ansteigenden Waldes.

Tabelle 2. Azidophiler Zwergstrauchbestand (Rhodoreto-Vaccinietum), am Hohberggrat 1990 m, Exp. flach E. Unterlage Hohgantsandstein (Eozän). Boden 20 cm Rohhumus, pH 4.5, darunter Sand und Sandstein pH 4.8. 10 m².

| | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Zwergsträucher und Krautpflanzen, Deckung 100% | 1 <i>Gentiana purpurea</i> |
| + <i>Juniperus nana</i> | + <i>Melampyrum silvaticum</i> |
| 3 <i>Rhododendron ferrugineum</i> | + <i>Campanula scheuchzeri</i> |
| 4 <i>Vaccinium uliginosum</i> | 1 <i>Homogyne alpina</i> |
| 3 <i>Vaccinium myrtillus</i> | + <i>Leontodon pyrenaicus</i> |
| + <i>Empetrum hermaphroditum</i> | Moose und Flechten, Deckung ± 50% |
| + <i>Lycopodium annotinum</i> | 3 <i>Polytrichum juniperinum</i> |
| 2 <i>Deschampsia flexuosa</i> | 2-3 <i>Leucobryum glaucum</i> |
| +1 <i>Nardus stricta</i> | 1 <i>Dicranum undulatum</i> |
| + <i>Luzula luzulina</i> | 1 <i>Pohlia nutans</i> |
| + <i>Luzula sudetica</i> | 2 <i>Entodon schreberi</i> |
| + <i>Potentilla erecta</i> | 2 <i>Cladonia silvatica</i> |
| | 1 <i>Cetraria islandica</i> |

Höher oben, in der baumlosen alpinen Höhenstufe, trugen diese Böden Spalierstrauchbestände von *Loiseleuria procumbens* (vgl. Tabelle 3) oder auch azidophile Rasen. Meist war es die Borstgrasheide (Bestand von *Nardus stricta*); aber auch *Elyna myosuroides* und *Carex curvula* traten bereits auf und mit ihnen azidophile Arten wie *Agrostis rupestris*, *Juncus trifidus*, *Trifolium alpinum*, *Ligusticum mutellinoides (simplex)*, *Gentiana kochiana*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Antennaria carpathica*, *Hypochoeris uniflora*, *Arnica montana*. An Stellen, die lange vom Schneewasser durchfeuchtet werden („Schneeböden“) zeigten sich auf dem entkalkten, sauren Boden

Tabelle 3. Azidophiler Spalierrasen von *Loiseleuria procumbens* (Loiseleurietum procumbentis), Hohberggrat gegen Iffigenhorn, 2220 m. Unterlage Hohgantsandstein (Eozän). Humussilikatboden, 15 cm schwarzer Rohhumus, pH 4.3, darunter 4 cm sandig-humos und dann sandig-steinig. Ca. 30 m². Deckung 100%.

| | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 5 <i>Loiseleuria procumbens</i> | + <i>Gentiana kochiana</i> |
| 2 <i>Vaccinium uliginosum</i> | 1 <i>Gentiana purpurea</i> |
| 1 <i>Agrostis rupestris</i> | 1 <i>Phyteuma hemisphaericum</i> |
| + <i>Deschampsia flexuosa</i> | (+) <i>Solidago virga aurea</i> var. <i>alpestris</i> |
| + <i>Poa alpina</i> | + <i>Antennaria dioeca</i> |
| 2 <i>Nardus stricta</i> | +−1 <i>Homogyne alpina</i> |
| (+) <i>Carex curvula</i> | + <i>Arnica montana</i> |
| 1 <i>Carex fusca</i> | + <i>Leontodon pyrenaicus</i> |
| 1 <i>Carex sempervirens</i> | (+) <i>Hieracium</i> cf. <i>glaciale</i> |
| + <i>Carex firma</i> | + <i>Hieracium alpinum</i> |
| + <i>Luzula spadicea</i> | + <i>Dicranum scoparium</i> |
| (+) <i>Chamorchis alpina</i> | + <i>Polytrichum juniperinum</i> |
| 2 <i>Trifolium alpinum</i> | 2 <i>Cladonia silvatica</i> |
| 1 <i>Ligusticum mutellina</i> u. <i>mutellinoides</i> | +−1 <i>Cetraria islandica</i> |

Anflüge von Schneetälchenvegetation mit *Luzula spadicea*, *Carex foetida* und seltener *Salix herbacea*. Es ist auffallend, wie in diesen azidophilen Gesellschaften immer wieder basiphile Arten eingestreut sind, so in den *Loiseleuria*-Beständen *Carex firma*, *Chamorchis alpina*, *Ligusticum mutellina* oder in dem *Salix herbacea*-Bestand *Saxifraga androsacea*. Das wird vor allem durch die Zufuhr von Wasser aus den Kalkkarbonat enthaltenden Gebieten des Grates ermöglicht.

Tiefgründige, nur schwach saure, frische Böden sind auf dem Grat wenig verbreitet und tragen gute Milchkrautweide (Crepideto-Festucetum rubrae commutatae). Dagegen sind als basiphil charakterisierte Gesellschaften auf trockenen Böden reichlich vertreten, so die Pionierrasen von *Dryas octopetala* oder *Carex firma* und besonders die Trockenwiese des Seslerio-Semperviretums (Tabelle 4), in Übergängen zum Caricetum sempervirentis wenn der Boden völlig entkalkt ist und zu vermagern anfängt. So zeigt auch unsere Bestandesaufnahme der Blaugrashalde bereits einzelne azidophile Arten.

Der Gipfel des Iffigenhornes bietet eine weite Rundschau, die sich auch zeitweilig vor uns öffnete. Sogar der Wildhorngipfel wurde sichtbar. Die Fortsetzung der Wanderung führte uns in den Hintergrund des Iffigentälchens, eine landschaftlich reizende Gegend, mit dem in tiefer Mulde eingebetteten Iffigensee (2065 m). Wir trafen bei ca. 1280 m Höhe auf schöne Schneeböden, typische *Saliceta herbaceae* mit Dominanz von *Salix herbacea*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Plantago alpina* und eingestreuten weiteren charakteristischen Arten wie *Carex foetida*, *Luzula spadicea*, *Cardamine alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Soldanella pusilla*, *Gnaphalium supinum*. Der Moosteppich bestand zum Hauptteil aus *Drepanocladus uncinata* f. *gracilescens*

Tabelle 4. Alpiner Trockenrasen (Seslerio-Semperviretum) Hohberg, gegen das Iffigenhorn, 2110 m, am Südhang des Grates, 20–25° SE, auf Schrattenkalk (Urgon). Boden Humuskarbonat, doch zum Teil tiefgründige Braunerde mit Ca-Steinen (Einschwemmung?), pH 6.3–6.5. Ca. 10 m².

| | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| + <i>Botrychium lunaria</i> | + <i>Polygala chamaebuxus</i> |
| + <i>Solidago virga aurea</i> | + <i>Polygala alpestris</i> |
| + <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2 <i>Helianthemum grandiflorum</i> |
| 3 <i>Sesleria coerulea</i> | +– <i>Bupleurum ranunculoides</i> |
| 2 <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i> | + <i>Vaccinium vitis idaea</i> |
| 2 <i>Festuca violacea</i> | +– <i>Androsace chamaejasme</i> |
| 1 <i>Festuca pumila</i> | + <i>Soldanella alpina</i> |
| 3 <i>Carex sempervirens</i> | –1 <i>Gentiana clusii</i> |
| + <i>Tofieldia calyculata</i> | + <i>Gentiana campestris</i> |
| + <i>Coeloglossum viride</i> | + <i>Thymus serpyllum</i> |
| + <i>Gymnadenia conopsea</i> | + <i>Bartsia alpina</i> |
| + <i>Nigritella nigra</i> | + <i>Euphorbia salisburgensis</i> |
| + <i>Thesium alpinum</i> | + <i>Pedicularis verticillata</i> |
| –1 <i>Polygonum viviparum</i> | 1 <i>Globularia cordifolia</i> |
| + <i>Dianthus caryophyllus</i> ssp. <i>silvester</i> | 1–2 <i>Globularia nudicaulis</i> |
| + <i>Arenaria ciliata</i> | 1–2 <i>Galium pumilum</i> |
| +–1 <i>Trollius europaeus</i> | –1 <i>Scabiosa lucida</i> |
| + <i>Pulsatilla vernalis</i> | 1 <i>Campanula scheuchzeri</i> |
| + <i>Ranunculus montanus</i> | + <i>Bellidiastrum michelii</i> |
| + <i>Biscutella levigata</i> | 1 <i>Aster alpinus</i> |
| 1 <i>Potentilla crantzii</i> | +–1 <i>Leontopodium alpinum</i> |
| 2–3 <i>Dryas octopetala</i> | 1–2 <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> ssp. <i>montanum</i> |
| +–1 <i>Alchemilla hoppeana</i> | + <i>Homogyne alpina</i> |
| + <i>Alchemilla vulgaris</i> ssp. <i>alpestris</i> | + <i>Arnica alpina</i> |
| 1 <i>Trifolium pratense</i> | + <i>Senecio doronicum</i> |
| 2 <i>Anthyllis vulneraria</i> | +– <i>Hieracium villosiceps</i> |
| 1 <i>Lotus corniculatus</i> | + <i>Hieracium</i> cf. <i>bifidum</i> |
| + <i>Hippocrepis comosa</i> | |

(nach frdl. Bestimmung durch Dr. F. OCHSNER), während *Polytrichum sexangulare*, sonst das Charaktermoos des Salicetum herbaceae, nur wenig vortrat.

Einige Teilnehmer statteten dem in der Fortsetzung des Hohberges nach einem tiefen Einschnitt zu 2776 m aufsteigenden Niesenhorn einen kurzen Besuch ab, wobei sie auch die hochalpine Flora mit einigen weniger allgemein verbreiteten Arten fanden.

7. VIII. Schon am Vorabend setzte wieder Regen ein, der am Morgen noch fort dauerte. Wir mussten bei strömendem Regen und im Nebel den Marsch über den Rawilpass nach Sion, der Hauptstadt des Wallis antreten. Die Aufstiegroute zeigt sich von der Iffigenalp aus wie eine mächtige Kalkfelswand. Doch führt ein guter Saumpfad über den Berg. Die Vegetation auf der Nordseite des Passes ist wesentlich durch die Schattenlage beeinflusst. Unterhalb der Felsen trägt der Hang noch Fichtenwald, der nach oben mehr und mehr in Lärchenwald mit etwas Arven übergeht. Die Lärche bildet auch

die Baumgrenze. Gebüsch von Grünerlen (*Alnus viridis*) sind reichlich vorhanden, basiphile Stauden recht üppig (z. B. *Hedysarum obscurum*, *Phaca frigida*, *Chrysanthemum atratum*, *Achillea atrata*, *Petasites paradoxus*, während die eigentliche Felsflora eher mager zu sein schien. In etwa 2000 m Höhe nimmt die Wand ein Ende und gute Rasen mit viel Leguminosen treten auf (*Trifolium thalii*, *Astragalus australis* und *alpina*, *Oxytropis campestris* und *montana*). Leider war angesichts des Wetters ein näheres Studium unmöglich. Auf der Passhöhe (2429 m) breitet sich eine grosse Hochfläche aus, auf der stellenweise noch Schnee lag. Der offene Schuttboden herrscht vor und trägt eine hochalpine Flora vom Typ des *Thlaspeetum rotundifolii*, also eine basiphile Vegetation. Die Grenze zwischen Wallis und Bern folgt der Wasserscheide, während sie bei den meisten Bergpässen zwischen diesen beiden Gebieten auf die Bernerseite hin verschoben ist. Auf der Walliserseite des Plateaus fanden wir Tümpel mit *Eriophorum scheuchzeri*, *Carex lachenalii* und einen im Wasser schwimmenden *Ranunculus* der *aquaticus*-Gruppe mit Schwimmblättern (wahrscheinlich *R. radians* Rev.).

Der Abstieg auf der Südseite ging zuerst über steile, felsige Hänge mit ähnlicher Vegetation, wie wir sie am Vortage auf der Sonnseite des Hohberges gefunden hatten. Bei Armillon traten als erste Bäume Lärchen auf; tiefer unten kamen die Fichten hinzu und dominierten. Der Talkessel des Montagne du Rawil, ca. 1800 m, ist jetzt zum Staubecken für ein Kraftwerk geworden, das die Wasser der Liène sammelt und verwertet. Zugleich wurde in den letzten Jahren eine Strasse dort hinauf gebaut, die von einzelnen Teilnehmern zur Talfahrt nach Sion benutzt wurde. Doch liess der Regen nach, und mehr und mehr trat Aufhellung ein. Das Walliserklima bewährte sich.

Wir folgten vorerst dem alten, jetzt sehr verlassenen Saumweg längs des rechten Talhanges der Liène durch schöne Tannenwälder, die sich aus Fichte, Tanne (*Abies alba*), oben noch mit etwas Lärche zusammensetzen, und in denen oft die Tanne vorherrscht. Ein charakteristisches, zur Massenvegetation neigendes Sträuchlein dieser Hänge ist *Cytisus radiatus*, der aus dem Mittelmeergebiet stammt, aber im Wallis an den Sonnenhängen der subalpinen Stufe zwischen Ardon und Sierre sehr verbreitet ist. Wir haben ihn sowohl im Tal der Lizerne als auch oberhalb Montana wieder gefunden.

Geologisch gehört die Südseite des Rawilpasses wie die Nordseite, der Wildhorndecke an, reicht aber bis in das ältere Mesozoikum zurück. Ganz unten, am Fuss der Berge, greift das penninische Deckengebiet mit den mesozoischen, mehr oder weniger kalkigen Bündnerschiefern (*Schistes lustrés*) ein wenig über das Rhonetal nach Norden über.

Als wir aus dem engen Tal der Liène auf die grosse Terrasse von Ayent hinaustraten, trafen wir auf die Wälder der Waldföhre (*Pinus silvestris*),

welche die tiefliegenden Gebiete des Rhonetales charakterisieren und an den Sonnenhängen bis weit über 1000 m hinaufreichen können („Föhrenregion“). Doch sind die Talhänge mit Ausnahme der steilsten Teile heute kultiviert und tragen Wiesen und Äcker, tiefer unten Weinberge. Auch der früher von der Rhone verwüstete Talboden ist jetzt zu fruchtbarem Kulturland geworden. Schöne Wiesen dehnen sich aus, und von Ackerkulturen ist vor allem der Mais zu nennen. Dann aber werden in grossem Umfange anspruchsvolle Kulturgewächse angebaut, deren Erträge zum Verkauf in der ganzen Schweiz bestimmt sind, wie Aprikosen, Birnen, Äpfel, Erdbeeren, Tomaten. Allerdings ist infolge des trockenen Klimas künstliche Bewässerung die Voraussetzung für gute Ernten. Aber Wasser ist im höheren Gebirge genug vorhanden, und zur Bewässerung der besonders dem Austrocknen ausgesetzten Sonnenhänge wird das Wasser der Gletscherbäche hoch oben gefasst. Die offenen Gräben der Wasserleitungen ziehen sich, meist zu mehreren übereinander, kilometerweit den Hängen nach. Erst dieses Gletscherwasser macht den Boden fruchtbar und erlaubt ohne andere Düngung in den Wiesen mehrere Heuschnitte. Der Einfluss der Bewässerung wird besonders eindrucklich, wenn wir im Sommer die Hänge von oben und von unten betrachten: von oben erblicken wir die bewässerten, flacheren Teile im schönsten Grün, von unten treten die unbewässerten Steilhänge hervor, grau und braun, wie abgestorben.

Das Klima der inneren, stark abgeschlossenen Alpentäler hat bekanntlich einen besonderen Charakter, der im Wallistal sehr ausgeprägt ist: geringe Niederschläge, starke Besonnung, grosse jahreszeitliche und tägliche Schwankungen der Temperatur, kräftige und regelmässige Winde (tagsüber Talwind, in der Nacht Bergwind). So erhält das Klima einen kontinentalen Charakter. Wir stellen nachfolgend nur einige Zahlenwerte für Sion zusammen und stellen ihnen die Werte von Zürich gegenüber. Sie sind den Annalen der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt entnommen (im bes. H. URTINGER im Jahrgange 1945) und durch eine frdl. Auskunft von Dr. SCHÜEPP ergänzt.

| | Sion | Zürich |
|----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| | 548 m | 493 m |
| Lufttemperatur, Jahresmittel | 9.7 | 8.7 |
| Januar | -0.6 | -0.8 |
| Juli | 19.4 | 18.0 |
| Niederschlag, mittlere Jahressumme | 590 mm | 1044 mm |
| mittlere Bewölkung | 4.7 | 6.3 |
| Sonnenscheindauer, mittlere Jahressumme, 1948/57 . | 2118 Std. | 1696 Std. |
| in Prozenten der mögl. Dauer .. | 55 % | 40 % |

8. VIII. Für einige Tage nahmen wir das Standquartier in Sion, nahe dem Bahnhof (490 m) und machten von da aus unsere Ausflüge, die uns in Tages-

touren bis hoch in die alpine Stufe hinauf führten. Als erstes besuchten wir die nähere Umgebung von Sion, am Vormittag St. Léonard, oberhalb Sion am Südfuss des Gebirges gelegen.

Prof. Marc SAUTER aus Genf war dort auf einem Felshügel am Talrand oberhalb des Dorfes mit der Ausgrabung einer vorgeschichtlichen Siedlung beschäftigt, die er uns in liebenswürdiger Weise zeigte. Die Ergebnisse seiner Grabung sind sehr bemerkenswert, und wir lauschten seinen Erklärungen mit grossem Interesse.

Das Walliserklima ist trotz seiner Trockenheit kein Steppenklima, sondern erlaubt auch in den tieferen Lagen auf den genügend tiefgründigen Böden die Entwicklung eines stark xerisch betonten Waldes der Waldföhre oder der Eiche (*Quercus pubescens* und *petraea*) mit geeigneten Begleitern. Föhrenwälder sind an den Hängen sehr ausgedehnt, zwischen Sierre und Leuk auch im Talboden. Eichenwäldchen finden sich verstreut, vermutlich als Reste einer einst grösseren Verbreitung. Immerhin haben die pollenanalytisch durchgeführten Untersuchungen von MAX WELTEN (1958) ergeben, dass ihnen auch in der borealen und atlantischen Zeitperiode nicht die alles beherrschende Verbreitung zukam, wie nördlich der Alpen.

Sehr weit verbreitet sind in den tieferen Lagen des Wallis auch xerische Rasen, die von Steppenelementen des pontisch-pannonischen Gebietes beherrscht werden. Es sind richtige Steppenfragmente, können aber nicht als Vegetationsklimax gelten, sondern sind edaphisch bedingt durch flachgründigen, felsigen Boden in Verbindung mit der Lage an stark besonnten und austrocknenden Hängen („Felsensteppe“). Als regionaler Vegetationsklimax ist der oben erwähnte xerische Wald zu betrachten, der der Waldsteppe Südosteuropas weitgehend entspricht, aber einen bedeutenden mediterranen Einschlag besitzt, der übrigens auch in der Felsensteppe vorhanden ist (vgl. dazu auch J. BRAUN-BLANQUET, 1949; W. LÜDI, 1956).

An den Felsenhängen von St. Léonard ist die Felsensteppe gut entwickelt, jetzt allerdings durch den grossen Steinbruchbetrieb weitgehend zerstört. Wir haben einen kleinen Bestand aufgenommen und bringen seine Zusammensetzung in Tabelle 5. Infolge der vorgerückten Jahreszeit war die Vegetation bereits grösstenteils im herbstlichen Ruhestadium, und die Aufnahme wird nicht alle Arten enthalten. Wir sehen aber doch die charakteristische Zusammensetzung aus xerophytischen Arten und die Dominanz der Steppengräser *Stipa capillata* und *Festuca vallesiaca* in Verbindung mit anderen Steppenpflanzen. Nach der Gliederung, die J. BRAUN-BLANQUET diesen Gesellschaften im Jahre 1949 gab, müsste unser Bestand als *Koelerio-Poetum concinnae* bezeichnet und zum *Stipeto-Poion xerophilae*-Verband gestellt werden.

Tabelle 5. Steppenrasen auf den Felsenhügeln östlich St. Léonard, 570 m, Exp. flach SSW. Unterlage Quarzit. Boden flachgründig, sehr trocken. Ca. 50 m².

| | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| + <i>Andropogon ischaemum</i> | + <i>Sempervivum tectorum</i> |
| 3 <i>Stipa capillata</i> (und <i>pennata</i> ?) | 2 <i>Potentilla puberula</i> |
| 1 <i>Phleum phleoides</i> | + <i>Trifolium arvense</i> |
| +–1 <i>Koeleria gracilis</i> | + <i>Ononis pusilla</i> |
| (+) <i>Koeleria vallesiana</i> | (+) <i>Euphorbia seguieriana</i> |
| 3 <i>Festuca vallesiaca</i> | +–1 <i>Helianthemum nummularium</i> |
| 1 <i>Bromus erectus</i> | (+) <i>Teucrium chamaedrys</i> |
| + <i>Brachypodium pinnatum</i> | + <i>Verbascum cf. lychnitis</i> |
| 1 <i>Carex liparocarpos</i> (<i>nitida</i>) | (+) <i>Veronica spicata</i> |
| (+) <i>Allium sphaerocephalum</i> | 1 <i>Euphrasia lutea</i> |
| (+) <i>Silene otites</i> | (+) <i>Globularia willkommii</i> |
| +–1 <i>Tunica saxifraga</i> | + <i>Aster linosyris</i> |
| + <i>Dianthus inodorus</i> | 1 <i>Artemisia campestris</i> |
| 1 <i>Pulsatilla montana</i> | |

In den Trockenrasen von St. Léonard ist auch die einzige schweizerische Fundstelle des mediterranen *Ranunculus gramineus*, der aber seine jahreszeitliche Entwicklung bereits abgeschlossen hatte und verschwunden war.

Am Nachmittag wurde ein Ausflug auf den unterhalb Sion liegenden Mont d'Orge gemacht (Gipfel 789 m), der auch ein am Talrand liegender, isolierter, aus Bündnerschiefer aufgebauter Felsenberg ist. Auf der Sonnseite trägt der untere Teil des Berges durch Bewässerung erhaltene Reben, während der obere Teil das Bild der Felsensteppe bietet, wie wir es am Vormittag gesehen hatten, nur viel ausgedehnter, floristisch vielgestaltiger und belebt durch das Auftreten von weiteren xerischen Arten. Bemerkenswert war für uns vor allem *Ephedra helvetica*, heute bei uns eine ausgesprochen thermophile Art, deren Pollen sich aber in den spätglazialen Ablagerungen nördlich der Alpen nicht selten findet, zusammen mit dem Pollen anderer Ephedra-Arten. Eine Erscheinung, die vorderhand noch etwas rätselhaft bleibt. Mit *Ephedra* zusammen wachsen am steil gegen Süden gerichteten Schutthang in 780 m Höhe (z.T. nach früheren Aufzeichnungen):

| | |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Stipa capillata</i> (und wohl auch <i>pennata</i>) | <i>Oxytropis halleri</i> |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | <i>Euphorbia seguieriana</i> |
| <i>Melica ciliata</i> | <i>Helianthemum numm. ssp. ovatum</i> |
| <i>Bromus erectus</i> | <i>Fumana procumbens</i> |
| <i>Carex liparocarpos</i> | <i>Hyssopus officinalis</i> |
| <i>Allium sphaerocephalum</i> | <i>Globularia cordifolia</i> |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> | <i>Galium corrudifolium</i> |
| <i>Minuartia fastigiata</i> | <i>Scabiosa gramuntia</i> |
| <i>Sedum album</i> | <i>Artemisia campestris</i> |
| <i>Sempervivum tectorum</i> | <i>Artemisia vallesiaca</i> |
| <i>Potentilla puberula</i> | <i>Centaurea stoebe ssp. maculosa</i> |
| <i>Ononis spinosa</i> | <i>Scorzonera humilis</i> |
| <i>Ononis natrix</i> | |

Der Sonnenhang trägt reichliches Gebüsch von *Hippophaë rhamnoides* und vor allem der Eichen *Quercus pubescens* und *petraea* und ihrer Hybriden, die wohl als Reste eines xerischen Eichenwaldes zu werten sind. In etwas mesophytischerer Ausbildung haben sich solche Wäldchen am steilen Nordhang des Berges und auch am Schattenhang anderer Felsenberge, z. B. von Tourbillon, erhalten.

9. VIII. Ganztägige Exkursion in die südlich des Rhonetales gelegenen penninischen Alpen. Unser Ziel war das Val des Dix, der Hintergrund des westlichen Astes (Val d'Héremence) des sich südlich von Sion zur Rhone öffnenden langen Tales (Val d'Hérens). Der geologische Bau des penninischen Gebirges ist sehr kompliziert. Es besteht aus mehreren übereinander liegenden Decken, die im Kern von kristallinem Gestein gebildet werden und einen Mantel von Sedimenten tragen, besonders Dolomite und Kalke der Trias, sowie Bündnerschiefer, die der Lias zugerechnet werden. Im Val d'Hérens (einschliesslich des Val d'Héremence) wird der Taleingang in den tieferen Lagen von Karbon, Perm und Trias gebildet, höher oben und talwärts von Paragneisen. Dann folgt im hinteren Talteil ein breiter Gürtel von Bündnerschiefer, und den Abschluss bildet das stark vergletscherte Hochgebirge, das die Grenze gegen Italien bildet und aus Orthogneisen besteht.

Im Val des Dix ist gegenwärtig ein grosses Kraftwerk im Bau, die Grande Dixence, mit einem Stausee, der 400 Millionen Kubikmeter fassen wird. Die Erstellung der mächtigen Staumauer (im fertigen Zustand 285 m hoch) benötigte den Bau einer Zugangsstrasse, die bis in ca. 2150 m Höhe führt und die wir zur Anfahrt benützen konnten. Im Aufstieg längs der Staumauer nahmen wir Einblick in die in ihrer Grossartigkeit und glänzenden Durchführung Bewunderung erregenden Bauarbeiten. Aber anderseits wird der Talboden hinter der Staumauer ertränkt, und das unterhalb liegende Tal ist beinahe wasserlos geworden. So zeigt auch der wertvollste und bestdurchgeführte Kraftwerkbau seine Kehrseite. Leider ist im Wallis gegenwärtig Ausverkauf der Wasserkraft, und alle Seitentäler der Rhone erleiden das gleiche Schicksal des Wasserentzuges.

Vom Staudamm aus führt ein gut angelegter Weg, der die Felsköpfe in Tunneln durchschneidet, in den Hintergrund des Val des Dix. Wir blieben auf der Alp La Barma, auf der wir von ca. 2400 m bis auf die Moräne des Mourti-Gletschers (ca. 2700 m) hinauf stiegen. Die Bodenunterlage ist Bündnerschiefer in der Nähe der Grenze der Gneiszone. Viel Urgesteinserratikum aus dem Talhintergrund und von den linksseitigen Gipfeln liegt auf den Hängen, was starke Wechsel in der Zusammensetzung der Flora hervorruft.

Die sonnigen Hänge tragen vorwiegend das kalkholde Seslerio-Sempreviretum mit einigen floristischen Besonderheiten, wie *Scutellaria alpina* und *Oxytropis halleri*, auf einem Humuskarbonatboden von pH ca. 6.7. Daneben fanden wir auf Silikatschutt mit einem pH von 4.3 die wirtschaftlich beinahe wertlosen Rasen von *Festuca varia* mit einer zur Hauptsache azidophilen Begleitvegetation, in der aber auch basiphile Arten eingestreut waren (z. B. *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus*, *Arabis pumila*), allerdings bei stark herabgesetzter Vitalität. Auf wenig geneigtem Boden, in 2580 m Höhe breiteten sich zwergige Rasen mit dominanter *Festuca halleri* und ausgesprochen azidophiler Begleitvegetation aus. Auch hier war der Boden sehr sauer. Flache Böden in 2600 m Höhe beherbergten ausgedehnte, prächtig entwickelte *Salix herbacea*-Bestände, die gegen das offene Wasser hin in hochalpine Quellfluren übergingen.

Sehr interessant war die Besiedlung des jungen Vorfeldes des Mourtigletschers, von 2600 m an aufwärts. Auf dem Silikatschutt wurden, ohne Vollständigkeit, vom Berichterstatter ca. 50 Arten von Blütenpflanzen gezählt, Azidophyten und Basiphyten, die als Pioniere ohne Zusammenhang auftraten und nur vereinzelt kleine Rasen bildeten, in denen die Kräuter vorherrschten. Die Besiedlung von freiwerdendem Rohboden und die Bildung von Rasen geht in dieser Höhenlage sehr langsam vor sich, auch wenn rasenbildende Arten schon frühzeitig einwandern.

Den Abstieg nahmen wir vom Fusse des Staudammes bis Motôt (1890 m) zu Fuss. Wir kamen wieder an die Waldgrenze, die hier von *Larix* gebildet wird und fanden an den gegen Norden gerichteten, wasserreichen Hängen grosse Grünerlenbestände mit charakteristischer Begleitflora. Wir geben auf Tabelle 6 die floristische Aufnahme eines solchen Bestandes.

Die Rückfahrt nahmen wir über Euseigne, wo das Val d'Hérens und das Val d'Hérémente zusammentreffen und an einem vorspringenden Geländesporn die phantastischen Erdpyramiden stehen. Es sind dies hohe Pfeiler aus Moränenschutt, die durch einen obenauf liegenden Block gegen die Abtragung geschützt sind. Die Strasse ins hintere Val d'Hérens führt in einem gemauerten Tunnel unter den Erdpyramiden durch.

10. VIII. Tagesausflug in das Tal der Lizerne am Südhang der Berneralpen, ausmündend in die Rhone bei Ardon, westlich von Sion. Auch hier wird im Talhintergrund an einem Kraftwerk gebaut, und dem verdanken wir die Möglichkeit, im Autobus durch die neue Strasse auf der linken Talseite hineinfahren zu können, während bis jetzt nur Saumwege vorhanden waren. Die Talhänge sind stark bewaldet und zeigen offensichtlich noch ziemlich ursprüngliche Vegetationsverhältnisse, die überraschend wirken. Der xerische Föhrenwald bleibt am Taleingang zurück, und die Föhre macht

Tabelle 6. Hochstaudenbestände. a) in Dérborence, 1450 m, breite Runse (Lawinenzug) im Abies-Picea-Urwald L'Ecorche, Expos. ca. 25° NNE auf karbonathaltigem Flyschschiefer, pH ca. 7. Sehr üppiger Bestand mit wenig *Alnus viridis*, ca. 20 m². – b) Oberhalb Motôt im Val des Dix, 1960 m, Expos. steil N, auf Paragneis, Boden schwärzlich-humose Feinerde mit Si-Steinen, pH ca. 5.8. Mit *Alnus viridis*-Deckbestand, ca. 20 m².

| | a | b | | a | b |
|--------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------|-----|-----|
| Strauchschicht: | | | | | |
| Deckung in % | <10 | 70 | <i>Aconitum napellus</i> | | 1–2 |
| <i>Alnus viridis</i> | +–1 | 4 | <i>Ranunculus platanifolius</i> | + | |
| <i>Picea abies</i> | + | | <i>Ranunculus nemorosus</i> | | +– |
| <i>Larix decidua</i> | | + | <i>Ranunculus lanuginosus</i> | 1 | |
| <i>Salix glauca</i> | | + | <i>Thalictrum aquilegifolium</i> | + | |
| <i>Ribes petraeum</i> | | + | <i>Arabis alpina</i> | | + |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | | 1 | <i>Saxifraga rotundifolia</i> | 2–3 | |
| <i>Laburnum alpinum</i> | + | | <i>Chrysosplenium alternifolium</i> | | 2 |
| <i>Rhododendron ferrugineum</i> | | + | <i>Aruncus silvester</i> | + | |
| Krautschicht: | | | | | |
| Deckung in % | 100 | 100 | <i>Alchemilla vulgaris</i> | + | + |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | | + | <i>Rubus idaeus</i> | 1 | 2 |
| <i>Dryopteris filix mas</i> | 1 | | <i>Geranium silvaticum</i> | + | + |
| <i>Dryopteris austriaca</i> | | +– | <i>Oxalis acetosella</i> | | 1 |
| <i>Athyrium filix femina</i> | 1–2 | | <i>Viola biflora</i> | 3–4 | 3 |
| <i>Equisetum silvaticum</i> | 1 | | <i>Chaerophyllum hirsutum</i> | 3 | |
| <i>Phleum alpinum</i> | | + | <i>Chaerophyllum villarsii</i> | | 1 |
| <i>Calamagrostis villosa</i> | | 1–2 | <i>Aegopodium podagraria</i> | 1 | |
| <i>Poa alpina</i> | | + | <i>Peucedanum ostruthium</i> | +– | 3 |
| <i>Poa nemoralis</i> | | –1 | <i>Primula elatior</i> | 1 | |
| <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i> | | +–1 | <i>Lysimachia nemorum</i> | | + |
| <i>Agropyrum caninum</i> | + | | <i>Myosotis silvatica</i> | 1 | |
| <i>Veratrum album</i> | | 1 | <i>Lamium galeobdolon</i> | +– | |
| <i>Paris quadrifolia</i> | + | | <i>Stachys silvatica</i> | +– | |
| <i>Rumex arifolius</i> | | 1 | <i>Veronica latifolia</i> | 1 | |
| <i>Polygonum viviparum</i> | | + | <i>Galium pumilum</i> | | + |
| <i>Oxyria digyna</i> | | + | <i>Valeriana officinalis</i> | 1 | |
| <i>Silene cucubalus</i> | | + | <i>Knautia silvatica</i> | + | |
| <i>Melandrium diurnum</i> | + | | <i>Campanula scheuchzeri</i> | | + |
| <i>Cerastium strictum</i> | | + | <i>Adenostyles alliariae</i> | 3 | 1–2 |
| <i>Stellaria nemorum</i> | | 4 | <i>Achillea macrophylla</i> | + | 2–3 |
| <i>Trollius europaeus</i> | | 1 | <i>Taraxacum officinale</i> | + | |
| | | | <i>Cicerbita alpina</i> | –3 | |
| | | | <i>Crepis paludosa</i> | 1 | |

einem Wald von Buchen und Tannen Platz. Meist bilden diese mesophytischen Baumarten gemischte Bestände, oft in Verbindung mit der Fichte oder der Föhre. Aber die Buche tritt auch in reinem Bestände auf, vor allem längs der linken Talseite.

Dieses Massenvorkommen der Buche ist hier unerwartet. Die Buche bildet allerdings vom Genfersee bis über St. Maurice hinaus den Hauptwaldbaum in der montanen Höhenstufe und findet sich auch in der Umgebung von Martigny noch reichlich in Schattenlagen und am sonnigen Hang in den Hochlagen der sommerlichen Nebelkondensationen, z. B. bei Jeur Brûlée.

Aber dann bricht ihr Areal plötzlich ab, und taleinwärts sind nur noch wenige Einzelvorkommnisse bekannt (vgl. A. BECHERER, 1956), ausgenommen das Aufleben im Tal der Lizerne.

Die Tanne, die ja ähnliche Standortsansprüche macht, wie die Buche, ja sogar nördlich der Alpen etwas feuchtere und schattigere Lagen vorzieht, verhält sich im Wallis viel robuster. Sie meidet zwar den Talboden und die Sonnenhänge bis auf etwa 1200 m hinauf. Aber in Schattenlagen und in den feucht-schattigen Talschluchten steigt sie weiter hinab, und im Gebirge, besonders am Sonnenhang der Berneralpen, geht sie hoch in die subalpine Stufe, wo sie sich mit der Lärche begegnet. Hier hat sie im mittleren Wallis ein ziemlich zusammenhängendes Verbreitungsgebiet, sichtlich begünstigt durch die reichlichen sommerlichen Nebelkondensationen. Vermutlich ist *Abies alba* von Westen her im jüngeren Teil der postglazialen Wärmezeit eingewandert. Max WELTEN (1958) fand ihren Pollen bis in das mittlere Atlantikum zurück.

Es ist anzunehmen, dass die Buche den gleichen Wanderweg benützte wie die Tanne. In WELTENS Diagrammen vom Mont d'Orge und von Montana bei Sierre taucht sie etwas später auf, und ihre Kurve bleibt immer fadendünn. Sie erreichte im innern Wallis wohl nie eine wesentliche Verbreitung, und zudem wurde ihr Areal im Laufe der letzten Jahrhunderte durch den Menschen noch verkleinert und stärker zerstückelt.

Nur im Tal der Lizerne fand die Buche eine ihr zusagende, bleibende Stätte, gegründet auf ein relativ frisch-kühles Lokalklima, zu dem auch von den Diablerets herabwehende Gebirgswinde beitragen. Die Höhenverbreitung der Buche umfasst in diesem Tal eine bedeutende Spanne. Wir fanden auf der rechten Talseite noch beim Talausgang, in ca. 950 m Höhe einen schönen Baum und konnten ein reichliches Vorkommen bis in mindestens 1400 m Höhe feststellen. Nach Ernst FURRER (cit. bei A. BECHERER, 1956) steigt sie bis auf 1770 m hinauf. Es wäre von Interesse, das Lokalklima des Lizernetales näher zu untersuchen.

In einem gut entwickelten, einheitlichen und ziemlich geschlossenen Buchenwald der linken Talseite machten wir eine Bestandesaufnahme, die wir in Tabelle 7 wiedergeben. Die Artenzahl ist ziemlich klein, der Bestand gegenüber den Buchenwald-Artenlisten, die Helmut GAMS (1927) aus der Umgebung von Martigny gibt, verarmt. Er ist auch gegenüber den typischen Fageten der Nordalpen und des Alpenvorlandes in der floristischen Zusammensetzung merklich verschieden. Zwar bietet er eine Reihe von guten Buchenwaldarten, so die beiden *Epipactis*-Arten, *Cephalanthera alba*, *Epilobium montanum*, *Asperula odorata*, *Lactuca muralis*, *Prenanthes purpurea*. Auch den Alpengoldregen (*Laburnum alpinum*) dürfen wir dazu rechnen, der zwar

Tabelle 7. Buchenwald (*Fagetum silvaticae*) am östlichen Talhang der Lizerne, 1170–1180 m, Expos. steil W. Unterlage Kalkschutt. Humuskarbonatboden. 100 m².

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Baumschicht, ziemlich deckend | +–1 <i>Rubus caesius</i> |
| 5 <i>Fagus silvatica</i> | + <i>Medicago lupulina</i> |
| 1 <i>Acer campestre</i> | 1 <i>Vicia sepium</i> |
| | + <i>Pimpinella maior</i> |
| Strauchschicht, sparsam: | –1 <i>Aegopodium podagraria</i> |
| 2 <i>Corylus avellana</i> | + <i>Heracleum sphondylium</i> |
| 2 <i>Fagus silvatica</i> | 1–2 <i>Geranium robertianum</i> |
| + <i>Clematis vitalba</i> | + <i>Epilobium montanum</i> |
| + <i>Crataegus monogyna</i> | + <i>Acer campestre</i> , Keimling |
| + <i>Rhamnus cathartica</i> | +–1 <i>Salvia glutinosa</i> |
| 1–2 <i>Cornus sanguinea</i> | + <i>Stachys silvatica</i> |
| Krautschicht, spärlich: | 1– <i>Asperula odorata</i> |
| + <i>Epipactis latifolia</i> | +– <i>Campanula rapunculoides</i> |
| + <i>Epipactis microphylla</i> | + <i>Campanula trachelium</i> |
| + <i>Cephalanthera alba</i> | +–1 <i>Lactuca muralis</i> |
| + <i>Sedum album</i> | + <i>Cirsium lanceolatum</i> |
| 1 <i>Fragaria vesca</i> | 1 <i>Prenanthes purpurea</i> |

in der Bestandesaufnahme fehlt, aber im oberen Lizernetal sehr verbreitet ist, allerdings auch in den Wäldern der Bergföhre im Talhintergrund. Daneben ist in der floristischen Analyse deutlich der Einfluss des Laubmischwaldes zu spüren, der, besonders als Querceto-Carpinetum, am Genfersee in Tieflagen herrschend ist und sich in reichlicher Verbreitung bis in die Gegend von Martigny hinzieht. E. SCHMID zeichnet in seiner Vegetationskarte der Schweiz den Laubmischwaldgürtel auch in bedeutender Ausdehnung im innern Wallis ein, vor allem in Schattenlagen. Doch handelt es sich dort nur um Bruchstücke eines Waldes, der vor dem Beginn der menschlichen Waldrodung verbreiteter war und zum grossen Teil um andere Formationen des Laubmischwaldgürtels im Sinne von SCHMID. Im Lizernetal fanden wir als typisches Glied der Baumschicht des Laubmischwaldes warmer Lagen auch den *Acer opalus*.

Der Hintergrund des Lizernetales bildet den landschaftlich reizvollen Talkessel von Dérborence. Ein grosser Felssturz aus den von den Diablerets (3202 m) steil abfallenden Felswänden hat in geschichtlicher Zeit einen kleinen See abgedämmt (1449 m). Hier treten auf dem Kalkschutt wieder Föhrenwälder auf, die zwar nicht mehr den xerischen Charakter aufweisen, wie die Föhrenwälder der Tieflagen, aber doch eine reiche Flora enthalten. Den Baumbestand bildet die aufrechte Bergföhre zum Teil in Verbindung mit der Waldföhre. In der Feldschicht herrscht *Erica carnea* zusammen mit *Carex alba*, und beigemischt fanden wir neben vielen anderen Arten auch *Goodyera repens*, *Epipactis atropurpurea*, *Cephalanthera rubra*, *Ophrys muscifera*, *Ononis rotundifolia*, *Coronilla vaginalis*, *Pyrola secunda*, *rotundifolia* und

vereinzelt auch *Pyrola uniflora*. Diese Bestände sind dem Pinetum silvestris ericosum der Reliktföhrenwälder von Emil SCHMID zuzurechnen (Erico-Pinetum silvestris von J. BRAUN-BLANQUET).

Eine besondere, aber nach dem, was wir auf den Talhängen sahen, nicht mehr erstaunliche Erscheinung ist in Dérborence ein Abieswald in Nordwestexposition über dem See. Der Wald wurde wohl nie ausgebeutet. Strünke von abgesägten Stämmen fehlen; mächtige Stämme liegen faulend auf dem Boden. Ein richtiger Urwald, der jetzt ein Naturschutzreservat des Schweiz. Bundes für Naturschutz geworden ist.

Der Baumschicht sind Fichten beigemischt. Die Feldschicht ist in ihrer Dichte sehr schwankend. Einzelne Stellen zeigen den nackten Boden, andere, besonders offene und dadurch mehr Licht empfangende Plätze zeigen einen reichlichen Einschlag von Hochstauden, z. B. *Aconitum lycoctonum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*. Die Gesteinsunterlage ist kalkiger Art (nach der geologischen Karte Flyschschiefer, aber weiter oben am Hang Kreidekalke), und es hat sich ein guter, tiefgründiger Boden gebildet, eine gekrümelte Braunerde von pH ca. 7 und darüber eine dicke, gekrümelte Mullschicht (Bestimmung an verschiedenen Orten im dichten, typischen Bestand). Unter einem faulenden Stamm stellten wir sauren Boden von pH 5,5 fest; aber der Boden kann wohl die sich bildenden Humussäuren immer wieder absättigen. – Dieser Wald ist wiederholt beschrieben worden, von A. SAXER und R. KUOCH, so dass wir auf die Wiedergabe unserer Bestandesaufnahme verzichten können.

Dagegen bringen wir in Tabelle 6 die Aufnahme eines Hochstaudenbestandes, die wir der Aufnahme von Motôt im Val des Dix gegenübergestellt haben. Beide Aufnahmen stammen aus dem Innern von Seitentälern im zentralen Wallis. Die Artenzahl ist in beiden ungefähr gleich hoch, und beide haben einige charakteristische Arten gemeinsam. Aber als ganzes betrachtet ist doch der Artenbestand sehr verschieden. Von insgesamt 62 Gefäßpflanzenarten finden sich nur 9 in beiden Beständen. Diese Verschiedenheit ist nicht damit in Verbindung zu bringen, dass im einen Bestand *Alnus viridis* einen Oberwuchs bildet („Alnetum viridis“) im andern nur zerstreut beigemischt ist („Adenostyletum alliariae“). Der Einfluss der Grünerle auf die Krautschicht ist nicht bedeutend, so lang sie nicht dicht deckt. Die Ursache für die Verschiedenheit liegt einerseits in der ungleichen Höhenlage (Unterschied 500 m). Diese begünstigt in Dérborence die Arten der Montanstufe, wozu noch die Nachbarschaft eines mesophytischen Tannenwaldes kommt, und schliesst in Motôt diese Arten aus, während subalpin-alpine auftreten. Dann aber macht sich auch ein bedeutender Unterschied in der Bodenbeschaffenheit geltend: in Dérborence ein guter Braunerdeboden mit

neutraler Reaktion, in Motôt ein zwar nährstoffreicher aber doch saurer Silikatboden. Die Artanalyse der beiden Bestände ergibt eine ganz interessante Aufteilung nach diesen Gesichtspunkten. So wird man wohl die Hochstaudenflur von Dérborence noch an das montane Höhenglied anschliessen, das von mir einst Chaerophylletum villarsii genannt wurde; die andere gehört zum typischen Adenostyletum (Adenostylo-Cicerbitetum von J. BRAUN-BLANQUET).

11. VIII. Ganztägiger Ausflug nach Bellalui bei Sierre (2548 m). Unter Benützung von Postauto und Seilschwebebahn gelangten wir rasch auf die freie Höhe von Bellalui, hoch in der alpinen Höhenstufe. Wir hatten noch den grösseren Teil des Tages vor uns, um im Tal der Liène durch eine Reihe von Vegetationsstufen bis ins Rhonetal nach St. Léonard abzustiegen und dabei die Vegetation zu studieren. Bellalui bot einen wundervollen Rundblick auf die Walliser Alpen, der sich allerdings bald verschleierte, was es uns leichter machte, unseren besonderen Problemen nachzugehen. Zuerst wandten wir uns den alpinen Rasen zu, Elynabeständen am Rand des Grates, sicher mit der für das Elynetum charakteristischen winterlichen Schneeentblössung. Floristisch waren sie nicht besonders typisch, da sie neben den azidophilen Arten reichliche Einsprengungen von basiphilen Arten aufwiesen (z. B. *Sesleria coerulea*, *Festuca pumila*, *Arenaria ciliata*, *Draba aizoides*, *Androsace chamaejasme*, *Aster alpinus*). Das ist bei Elyneten nicht selten der Fall, wenn sie sich auf kalkhaltiger Bodenunterlage ansiedeln, ohne eine genügende Isolation durch Humusstoffe und entkalkte Mineralerde. Als wir uns später der gegen Südosten anstossenden Grossviehweide zuwandten, fanden wir auch dort eine Mischung von azidophilen und basiphilen Arten. Wahrscheinlich trug der Boden dort ursprünglich einen alpinen Trockenrasen vom Charakter des Seslerio-Semperviretums, der dann durch Bodenauslaugung und starke Beweidung langsam vermagerte und in ein Caricetum sempervirentis überging, in dem sich auch *Nardus stricta* ausbreitete.

Am Grat von Bellalui befindet sich in den Felsabstürzen eine Fundstelle von *Saxifraga cernua*, einem nordischen Steinbrech, der in den Alpen nur einige wenige Reliktstandorte besitzt. Nach langem und anstrengendem Suchen wurde das kleine Pflänzchen von einem besonders eifrigen und scharfsichtigen Teilnehmer auch aufgefunden.

Dann begann der Abstieg mit Umwegen und einer Höhendifferenz von 2000 Metern. Das Gestein war wohl überall Kalkfels, in der beim Abstieg von Rawil genannten Reihenfolge. Zuerst durchquerten wir ausgedehnte, etwas schieferige Kalkgeröllhalden am Westhang des Col de Pochet. Die Flora war reich, und wir machten eine Bestandesaufnahme dieses schönen Thlaspectum rotundifolii (Tabelle 8). Die Überwachsung des Kalkschuttes

Tabelle 8. Kalkgeröllhalde (*Thlaspeetum rotundifolii*) am Westhang des Col de Pochet bei Bellalui, 2480 m, Expos. 35° W. Geröllgrösse 5–20 cm, unter der Oberflächenschicht reichlich humose Feinerde, pH 7.5. Deckung 20–25%.

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 2 <i>Trisetum distichophyllum</i> | +–1 <i>Viola cenisia</i> |
| + <i>Sesleria coerulea</i> | +–1 <i>Linaria alpina</i> |
| + <i>Poa cenisia</i> | 1 <i>Galium helveticum</i> |
| + <i>Festuca violacea</i> | + <i>Doronicum grandiflorum</i> |
| 1 <i>Cerastium latifolium</i> | +–1 <i>Leontodon montanus</i> |
| 1 <i>Ranunculus glacialis</i> | +– <i>Taraxacum alpinum</i> |
| 1 <i>Thlaspi rotundifolium</i> | 1 <i>Crepis pygmaea</i> |
| + <i>Saxifraga aizoides</i> | (+) <i>Crepis tergloviensis</i> |
| + <i>Oxytropis montana</i> | |

führt zum Treppenrasen des *Seslerio-Semperviretums*, hier ausgezeichnet durch die in der Schweiz auf das Wallis und einige anstossende Fundorte beschränkte südeuropäische *Anemone baldensis*.

Beim weiteren Abstieg gelangten wir in den Lärchengürtel; dann traten Fichten hinzu, und schliesslich durchwanderten wir, parallel der Liène aber hoch über dieser, schöne und ausgedehnte *Abies-Picea*-Wälder, entsprechend denen, die wir einige Tage früher beim Abstieg vom Rawilpass auf der andern Talseite angetroffen hatten. Auf Tabelle 9 bringen wir eine Bestandes-

Tabelle 9. *Abies-Piceawald*, Forêt du Tsan unterh. Pas de l'Ours, am östlichen Talhang der Liène, ca. 1400 m, Exp. 30° W. Unterlage Dogger. Boden 8 cm humos, pH 4.8, darunter gelblich-braune Mineralerde, ± gekrümelt, pH 4.2. Ca. 200 m².

| | |
|---------------------------------|------------------------------------------------|
| Baumschicht, Deckung 70%: | + <i>Rhamnus alpina</i> |
| 4 <i>Abies alba</i> | + <i>Epilobium montanum</i> |
| 3 <i>Picea abies</i> | 1–2 <i>Oxalis acetosella</i> |
| | + <i>Viola silvestris</i> od. <i>riviniana</i> |
| Strauchschicht, Deckung 10%: | 2 <i>Pyrola secunda</i> |
| 2 <i>Abies alba</i> | (+) <i>Monotropa hypopitys</i> |
| + <i>Picea abies</i> | + <i>Vaccinium myrtillus</i> |
| (+) <i>Juniperus communis</i> | + <i>Ajuga reptans</i> |
| (+) <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 <i>Veronica officinalis</i> |
| | 3 <i>Melampyrum pratense</i> |
| Krautschicht, Deckung ca. 50%: | + <i>Valeriana tripteris</i> |
| + <i>Abies alba</i> | + <i>Galium pumilum</i> |
| + <i>Picea abies</i> | + <i>Campanula rotundifolia</i> |
| + <i>Pinus silvestris</i> | + <i>Bellidiastrum michelii</i> |
| + <i>Calamagrostis varia</i> | + <i>Lactuca muralis</i> |
| + <i>Carex montana</i> | + <i>Prenanthes purpurea</i> |
| + <i>Carex digitata</i> | 1 <i>Hieracium murorum</i> |
| + <i>Epipactis latifolia</i> | |
| + <i>Epipactis atropurpurea</i> | Moose, Deckung sehr schwankend, |
| + <i>Neottia nidus avis</i> | 0–100%: |
| + <i>Moehringia muscosa</i> | 5 <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> |
| + <i>Hepatica nobilis</i> | 2 <i>Hylocomium splendens</i> |
| + <i>Aquilegia vulgaris</i> | 1 <i>Dicranum undulatum</i> |
| + <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 <i>Scleropodium purum</i> |
| + <i>Rubus idaeus</i> | 1 <i>Eurhynchium striatum</i> |
| +– <i>Fragaria vesca</i> | + <i>Cirriphyllum piliferum</i> |

aufnahme aus diesem Tannenwald. Sie entspricht der dort weit verbreiteten Ausbildungsweise, die aber von der des Urwaldes in Dérborence sehr verschieden ist, wohl vor allem infolge des sauren Bodens. Der Bestand ist dem Abietetum albae melampyretosum von R. КУОСН zuzurechnen und ist nach КУОСН in dieser Höhenstufe Klimaxgesellschaft.

Cytisus radiatus war in auffallend hoher Lage in Menge verbreitet. Auf einer vernachlässigten Alpweide (Comaillire), bis in etwa 1850 m Höhe, trafen wir ihn in wuchernder Ausbreitung, ganz ähnlich wie *Rhododendron ferrugineum* und die *Vaccinien* auf dem podsolierten Silikatboden im oberen Teil der subalpinen Höhenstufe.

Unterhalb Lens traten wir in das Föhrengebiet ein mit der xerothermen Flora, wo wir Mühe hatten, die verlassenen Fusswege zu finden aber schliesslich über steile, föhrenbewachsene Halden von lockerem Bündnerschiefer-schutt doch in die Tiefe gelangten und bei Einbruch der Nacht St. Léonard erreichten.

12. VIII. Der Aufenthalt in Sion war zu Ende. Zum Abschluss des Kurses wollten wir ein zweites Tal der penninischen Alpen durchreisen, das Val d'Anniviers, das sich bei Sierre zur Rhone öffnet. Östlich vom Taleingang breitet sich in der Talebene der Pfinwald aus. Dieser ausgedehnte Föhrenwald trennt das deutschsprachige Oberwallis vom französisch sprechenden Unterwallis. Sein westlicher Teil bedeckt den riesigen Bergsturz, der in der Quartärzeit vom Südhang der Berneralpen gegen Sierre niedergegangen ist und eine reiche Reliefgliederung aufweist. Sein östlicher Teil dagegen steht auf dem mächtigen aber jungen Schuttkegel des Illbaches, der die Rhone ganz an den nördlichen Talhang zurückgedrängt hat. In beiden Teilen setzt sich das Gestein vorwiegend aus Karbonaten zusammen. Die Vegetation ist aber etwas verschieden. Im westlichen Pfinwald ist sie vielgestaltiger, ausgezeichnet durch den Gehalt an seltenen, xerischen Arten, im östlichen Teil gleichartiger und auf grosse Strecken hin von *Erica carnea* beherrscht.

Wir wählten zu unserem Besuche den westlichen Pfinwald, der je nach Lage und Bodenbeschaffenheit verschiedene Föhrenwaldassoziationen unterscheiden lässt und wo in den Seelein und Tümpeln auch die hydrophile Vegetation vertreten ist. Tabelle 10 gibt die Bestandesliste eines Waldstückes, das wir näher untersucht haben, und in dem einige der xerischen Arten mediterraner oder pontisch-pannonischer Herkunft vertreten sind. Josias BRAUN-BLANQUET, der 1949 diese Vegetation beschrieben und ihre Herkunft diskutiert hat, nennt den Waldtyp Euphrasieto-Pinetum. Nach Emil SCHMID gehört er zu den Reliktföhrenwäldern und muss wohl seinem Pinetum silvestris astragalosum zugerechnet werden. Der Bestand dehnte sich am Hange eines kleinen Hügels aus, der gegen den Fuss hin eine wesentlich

Tabelle 10. Föhrenwald (Euphrasiето-Pinetum) im mittleren Teil des unteren Pfinwaldes bei Sierre, 580–590 m, Exp. 30° S. Unterlage kalkiges Bergsturzmaterial. Ca. 300 m².

| | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Baumschicht, leicht geschlossen: | + <i>Epipactis latifolia</i> |
| 4 <i>Pinus silvestris</i> mit viel <i>Viscum album</i> | + <i>Cephalanthera ensifolia</i> |
| | + <i>Quercus pubescens</i> (u. <i>petraea</i>) |
| Strauchschicht, Deckung 10% | + <i>Silene nutans</i> |
| + <i>Pinus silvestris</i> | + <i>Erysimum helveticum</i> |
| 1 <i>Corylus avellana</i> | + <i>Sorbus aria</i> |
| + <i>Betula pendula</i> | + <i>Ononis pusilla</i> |
| 1 <i>Quercus pubescens</i> (u. <i>petraea</i>) | +–1 <i>Coronilla minima</i> |
| + <i>Pyrus communis</i> | + <i>Euphorbia seguieriana</i> |
| + <i>Sorbus aria</i> | +– <i>Euphorbia cyparissias</i> |
| + <i>Rosa</i> sp. | + <i>Fumana procumbens</i> |
| + <i>Prunus mahaleb</i> | +–1 <i>Peucedanum oreoselinum</i> |
| + <i>Rhamnus cathartica</i> | + <i>Pyrola chlorantha</i> |
| Krautschicht, Deckung 5–20%: | + <i>Arctostaphylos uva ursi</i> |
| +–1 <i>Calamagrostis varia</i> | –1 <i>Euphrasia viscosa</i> |
| + <i>Stipa calamagrostis</i> | + <i>Knautia arvensis</i> |
| 3 <i>Carex humilis</i> | + <i>Carlina vulgaris</i> |
| +–1 <i>Anthericum liliago</i> | + <i>Hieracium pilosella</i> -Gruppe |
| +– <i>Epipactis atropurpurea</i> | +–1 <i>Hieracium pictum</i> |

mesophytischere Vegetation trug, in der Rasen von *Carex alba* und *Brachypodium pinnatum* dominierten. Dieser Unterschied in der Vegetation eines gleichmässig fallenden Hanges ergab sich als bedingt durch einen Wasserkanal (Bisse), der zwischen dem xerophytischen und dem mehr mesophytischen Bestand quer dem Hange nach läuft.

Wieder andere Stellen des westlichen Pfinwaldes, vor allem bei mehr horizontaler Lage mit beträchtlicher Humushäufung und dichterem Schlusse der Bäume, tragen eine deutlich azidophile Vegetation mit reichlichem oder dominantem *Melampyrum pratense* und viel *Pyrola chlorantha*.

Nachmittags brachte uns das Postauto in das Val d'Anniviers und bis in das hinterste Dörfchen, Zinal (1675 m). Das Tal wirkt etwas hart aber reizvoll; seine Bewohner sind in ihren Gebräuchen und ihren wirtschaftlichen Verhältnissen originell. Sie blieben bis in die Gegenwart weitgehend Selbstversorger und führen eine Art Nomadenleben, da sie ihren Landbesitz samt zugehörigen Wohnstätten von der Tiefe des Rhonetales bis auf die alpinen Höhen verteilt haben und zur Pflege der Weinberge, der Äcker, der Heuwiesen und der Alpweiden während des Jahres eine ganze Reihe von genau festgesetzten Wanderungen hinab und hinauf unternehmen müssen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im benachbarten Val d'Hérens-Hérémence und einigen Dörfern am Hang des Haupttales. Diese Täler und ihre Bewohner sind verschiedentlich geschildert worden, auch von C. SCHRÖTER in seinem Pflanzenleben der Alpen. Heute geht eine völlige Umschichtung vor sich.

Der Bau der Kraftwerke hat revolutionierend gewirkt, und man kann nicht ohne Sorge in die Zukunft dieser Bevölkerung blicken.

Die Flora des Val d'Anniviers ist nicht so reich, wie in den Vispertälern oder auch im Val d'Hérens oder Val de Bagnes. Das Tal ist auch nicht so mächtig entwickelt und reicht nach Süden nicht an den Grenzkamm heran. Aber seine Pflanzenwelt ist doch charakteristisch und vielgestaltig, und der Aufenthalt in Zinal und Umgebung bildete einen würdigen Abschluss unseres Kurses. Am Abend trafen wir im Hotel noch auf Dr. Ignace MARIÉTAN, den Nestor der Walliser Naturforscher, der den Sommer über in Zinal lebt. Er begrüßte uns und tat uns die Ehre an, trotz seines hohen Alters auf die Exkursion des folgenden Tages mitzukommen und uns vielerlei über das Tal, seine Pflanzenwelt und seine Bewohner zu erzählen.

13. VIII. Wanderung von Zinal in den Talhintergrund zum Glacier de Zinal und Rückkehr auf dem rechten Talhang über den Roc de la Vache.

Besonderes Interesse weckte der Rückgang des Gletschers in den letzten 100 Jahren und die Neubesiedlung durch die Vegetation im Gletschervorfeld. Dieses liegt am Zinaler-Gletscher in nur 1900–2000 m Höhe, also noch unterhalb der Baumgrenze (Waldgrenze nach IMHOF bei 2150–2270 m) und zeigt denn auch ein rascheres Vorschreiten der Besiedlung als wir es am Mourti-gletscher in 2600 m Höhe gefunden haben. Da und dort sind Birken oder Lärchen, viel seltener Arven, aufgekommen oder hat sich Gebüsch von Weiden und Grünerlen ausgebreitet, unter der Voraussetzung genügender Wasserversorgung. Am linken Talhang trafen wir auf ein undurchdringliches Alnetum viridis. Verbreitet sind auch Rasen verschiedener Art. Aber als ganzes genommen herrscht doch die Pioniervegetation noch vor, vor allem im eigentlichen Gletscherboden auf Silikatschutt, oft reinem Quarzsand. Starke Austrocknung mag die Entwicklung der Pflanzenwelt an diesen Lokalitäten hemmen, entsprechend den Verhältnissen, die wir auf den Vorfeldern der Gletscher im Trockengebiet des Oberengadins festgestellt haben (vgl. den Bericht über den 11. Alpenkurs, im Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel für das Jahr 1957). Am nächsten an das Eis heran kommen *Saxifraga oppositifolia*, *Poa laxa* und *Cerastium pedunculatum*. Etwas weiter weg herrscht *Epilobium fleischeri* in Begleitung von *Calamagrostis villosa*, *Juncus trifidus*, *Achillea moschata* und schliesslich kommen magere Rasen mit dominierenden Kräutern, vor allem *Trifolium pallescens* und *pratensis*. Anfänge von azidophilen Zwergstrauchheiden (Rodoreto-Vaccinietum) treten auf. Weiter fortgeschritten ist die Entwicklung der Vegetation auf dem schieferigen Schutt der rechten Talseite gegen L'Ar Pitetta, wo die Verwitterung viel rascher vorwärts geht und ein Braunerdeboden entsteht. Hier haben sich auch grasige Rasen gebildet, und die Grenze zwischen Altboden und Neuboden ist

manchmal gar nicht so leicht zu erkennen. Im Silikatgebiet dagegen ist diese Grenze viel auffälliger, wie auch der Unterschied zwischen Altboden und Neuboden sehr gross ist: der Altboden ein Podsol mit gut entwickeltem B-Horizont, der Neuboden, noch wenig entwickelt, zeigt unter günstigen Verhältnissen etwa 2 cm Humus und darunter grauen Mineralboden, der allerdings auch schon recht sauer ist.

Der Aufstieg auf den Roc de la Vache (2581 m) erlaubte uns das Studium dieser verschiedenen Verhältnisse auf Alt- und Neuboden. Dann durchstiegen wir über dem Niveau des früheren Gletscherhochstandes, eine sich immer wieder wandelnde Rasenvegetation, da im Untergrunde kalkschieferige und silikate Beschaffenheit wechselt, aber im ganzen mit reicher Flora, die manche bemerkenswerte Art, sowohl basiphiler als auch azidophiler Einstellung aufwies, wie *Phaca alpina*, *Astragalus leontinus*, *Saxifraga muscoides*, *Androsace carnea*.

Beim Roc de la Vache ragte ein kalkiger Felsgrat hervor (Bündnerschiefer), an dessen schattseitigem Fuss die eigenartige Mischung von basiphiler und azidophiler Flora auftrat, die hin und wieder zu beobachten ist, wenn über kalkfelsiger Unterlage die Bodenauslaugung und die Humusbildung durch Moose und Spaliersträucher eine Isolationsschicht geschaffen haben, diese aber doch nur fleckenweise genügt, um die basiphilen Arten fernzuhalten. Wir notierten miteinander auf kleinem Raume:

| basiphil | azidophil | neutrophil oder indifferent |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| h <i>Sesleria coerulea</i> | hh <i>Elyna myosuroides</i> | <i>Selaginella selaginoides</i> |
| (h) <i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i> | (h) <i>Carex curvula</i> | <i>Carex nigra</i> |
| <i>Carex capillaris</i> | <i>Viscaria alpina</i> | h <i>Salix retusa</i> |
| h <i>Salix reticulata</i> | h <i>Ligusticum mutellinoides</i> | <i>Polygonum viviparum</i> |
| <i>Arenaria ciliata</i> | <i>Androsace obtusifolia</i> | <i>Minuartia verna</i> |
| h <i>Dryas octopetala</i> | <i>Gentiana brachyphylla</i> | <i>Saxifraga oppositifolia</i> |
| <i>Pedicularis verticillata</i> | <i>Antennaria carpathica</i> | <i>Bartsia alpina</i> |
| | <i>Achillea nana</i> | |

(h = besonders häufig)

Dazu kommen folgende Moose und Flechten, die von den Herren Dr. Ed. FREY und Dr. F. OCHSNER in freundlicher Weise bestimmt worden sind:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Dicranum mühlenbecki</i> var. <i>neglectum</i> (im Rasen vorherrschend) | h <i>Cladonia mitis</i> |
| <i>Hylocomium splendens</i> (Kümmerform) | <i>Cladonia gracilis elongata</i> |
| <i>Sphenolobus minutus</i> | <i>Cetraria islandica</i> |
| <i>Lophozia floerkei</i> | <i>Cetraria tenuifolia</i> |
| h <i>Cladonia silvatica</i> | <i>Thamnolia vermicularis</i> |
| | <i>Ochroleuca tartarea</i> |

Von diesen Moosen und Flechten gilt *Dicranum mühlenbecki* als etwas kalkliebend; die übrigen dürfen wohl alle als azidophil bezeichnet werden.

Besonders auffallend war das Vorkommen von *Carex curvula*, die als streng azidophil gilt, hier aber sogar in Dryasspalieren gut fruchtete. Nun hat H. GILOMEN aus den Westalpen (einschliesslich der penninischen Alpen) eine basiphile Rasse von *Carex curvula* beschrieben (ssp. *rosae*). Wir nahmen deshalb Material zur genaueren Untersuchung mit. Die anatomische Prüfung ergab, dass beide Rassen vertreten waren, die basiphile Rasse im untersuchten Material etwas weniger häufig. In der Nähe der Lokalität, auf flacherem Boden, waren übrigens typische *Curvuleta* vorhanden.

Der Abstieg brachte uns über die Alp Tracuit nach Zinal zurück und beendigte das reiche Erlebnis dieses Tages, der, wie alle übrigen im Wallis, von strahlendem Wetter begünstigt war.

14. VIII. Tag der Heimreise; doch blieb uns der Vormittag noch in Zinal zur Verfügung, und wir benutzten ihn, um in der näheren Umgebung noch die Lärchenwälder und die gedüngten Wiesen näher anzusehen. Die Fettwiesen waren zum grossen Teil bereits geheut. Wir machten eine Aufnahme des Bestandes einer hochwüchsigen Wiese am rechten Talhang, in der unter den Gräsern *Festuca rubra* ssp. *commutata* und *Agrostis tenuis* vorherrschten und die Stauden einen grossen Anteil nahmen, besonders reichlich *Geranium silvaticum*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Crepis blattarioides*. Der Bestand ist noch zum Trisetetum *flavescentis* zu stellen, aber doch als Übergang zu einer Hochstaudenflur. Er erhält vermutlich nur wenig Düngung, wird aber in seiner üppigen Form durch Bewässerung und durch die Wasserzügigkeit des Bodens erhalten.

Von dem schönen Lärchenwald, den wir untersuchten, geben wir in Tabelle 11 die Bestandesaufnahme. Der Boden war, wie dies für die meisten Lärchenwälder charakteristisch ist, von einem ziemlich geschlossenen Rasen bedeckt. Wir stellten eine sehr bedeutende Artenzahl fest (52 Rasenpflanzen, 8 Sträucher), die aber eine ausserordentlich triviale, ökologisch unbestimmte Gemeinschaft bilden, in der euryözische oder gar ubiquistische Arten herrschen. Waldpflanzen finden sich nur wenige (*Luzula nivea* und *silvatica*, *Hepatica nobilis*, *Melampyrum silvaticum*, *Fragaria vesca*, *Vaccinium vitis idaea*, *Homogyne alpina*, *Hieracium silvaticum*), die wenig charakteristisch sind. Die meisten Arten sind Wiesenpflanzen (einschliesslich der Hochstauden), aber nicht von einheitlichem ökologischem Charakter. Basiphil sind z.B. *Sesleria coerulea*, *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, azidophil die *Luzula*-Arten, *Gymnadenia albida*, *Gentiana kochiana*, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum silvaticum*, *Campanula barbata*, *Antennaria dioeca*. Diese unausgeglichene Flora erweckt den Eindruck einer vom

Tabelle 11. Lärchenwald am westlichen Talhang in Zinal, 1800 m, Expos. 30° SW. Unterlage Gehängeschutt mit grossen Blöcken, nach der geolog. Karte anzunehmen Paragneise und Bündnerschiefer. Boden Braunerde mit reichlich Steinen, pH ca. 6.0. 400 m². – Unterwuchs ziemlich dicht rasig.

| | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Baumschicht, Deckung ca. 40%: | + <i>Alchemilla hybrida</i> |
| 3–4 <i>Larix decidua</i> | + <i>Fragaria vesca</i> |
| + <i>Picea abies</i> | + <i>Trifolium montanum</i> |
| (+) <i>Pinus cembra</i> | 1 <i>Trifolium pratense</i> |
| | + <i>Hippocrepis comosa</i> |
| Strauchschicht, Deckung <10% | 1 <i>Lotus corniculatus</i> |
| 2 <i>Juniperus communis</i> und <i>nana</i> | +–1 <i>Anthyllis vulneraria</i> |
| + <i>Larix decidua</i> | 1 <i>Lathyrus pratensis</i> |
| + <i>Pinus cembra</i> | + <i>Geranium silvaticum</i> |
| + <i>Picea abies</i> | + <i>Euphorbia cyparissias</i> |
| + <i>Betula pendula</i> | 2 <i>Helianthemum grandiflorum</i> |
| + <i>Berberis vulgaris</i> | + <i>Chaerophyllum hirsutum</i> |
| + <i>Cotoneaster integerrima</i> | + <i>Heracleum sphondylium</i> |
| + <i>Sorbus aucuparia</i> | + <i>Pimpinella saxifraga</i> |
| Krautschicht, Deckung 100%: | 1 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> |
| 2 <i>Anthoxanthum odoratum</i> | + <i>Gentiana kochiana</i> |
| 2 <i>Agrostis tenuis</i> | –1 <i>Gentiana campestris</i> |
| 2–3 <i>Sesleria coerulea</i> | + <i>Galium mollugo</i> |
| 2 <i>Briza media</i> | + <i>Galium pumilum</i> |
| + <i>Dactylis glomerata</i> | + <i>Euphrasia minima</i> |
| + <i>Poa alpina</i> | + <i>Euphrasia montana</i> |
| + <i>Poa pratensis</i> | 1–2 <i>Melampyrum silvaticum</i> |
| + <i>Festuca ovina</i> var. <i>crassifolia</i> | +– <i>Campanula rotundifolia</i> |
| 3 <i>Brachypodium pinnatum</i> | + <i>Campanula barbata</i> |
| 1 <i>Luzula nivea</i> | + <i>Phyteuma orbiculare</i> |
| + <i>Luzula silvatica</i> | + <i>Knautia silvatica</i> |
| + <i>Luzula multiflora</i> | 2 <i>Homogyne alpina</i> |
| + <i>Gymnadenia conopea</i> | + <i>Antennaria dioeca</i> |
| + <i>Gymnadenia albida</i> | 1 <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> |
| + <i>Thesium alpinum</i> | ssp. <i>montanum</i> |
| +–1 <i>Silene nutans</i> | + <i>Carduus defloratus</i> |
| +– <i>Silene cucubalus</i> | + <i>Carlina acaulis</i> f. <i>caulescens</i> |
| + <i>Hepatica nobilis</i> | 1–2 <i>Leontodon hispidus</i> |
| 1– <i>Ranunculus nemorosus</i> | 1 <i>Hieracium murorum</i> |
| | –1 <i>Hieracium pilosella</i> -Gruppe |

Menschen künstlich geschaffenen Gesellschaft, in der die Arten weitgehend zufällig zusammengekommen sind und noch keine höhere Einheit bilden. Vermutlich wurde der natürliche Wald nicht von der Lärche allein, sondern in Verbindung mit der Arve und Fichte gebildet, war viel dunkler und besass als Feldschicht keinen Rasen. Die Sorge des Menschen in den trockenen, inneralpinen Tälern geht aber darauf aus, durch leichte Beschattung einen Rasen zu bilden, der auch in trockenen Zeiten beweidet werden kann, und dazu eignet sich die Lärche vorzüglich, ganz abgesehen davon, dass sie auch das beste Bauholz liefert.

Geobotanische Literatur über die durchreisten Gebiete

- BECHERER, Alfred: Florae Vallesiacae Supplementum. – Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. **81** 1956 (556 S.).
- BRAUN-BLANQUET, J. et RICHARD, R.: Groupements végétaux et sols du bassin de Sierre. – Bull. de la Murithienne **66** 1949 (106–134).
- CHRIST, Hermann: Das Pflanzenleben der Schweiz. – Zürich 1879 (488 S.).
- FISCHER, Ludwig: Verzeichnis der Gefässpflanzen des Berner Oberlandes. – Mitt. Naturf. Ges. Bern 1875. Mit einer Reihe von Nachträgen, die alle an gleicher Stelle erschienen sind.
- FREY, Heinrich: Die Walliser Felsensteppe. – Diss. Phil. II Univ. Zürich, Zürich 1934 (219 S.).
- GAMS, Helmut: Von den Folaterres zur Dent de Morcles. – Beiträge z. Geobot. Landesaufn. **15** 1927 (760 S.).
- HEUER, Ilse: Vergleichende Untersuchungen an den Föhrenbeständen des Pfywaldes (Wallis). – Beitr. z. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz. **28** 1949 (185 S.).
- JACCARD, Henri: Catalogue de la flore valaisanne. – Mém. Soc. Hélv. Sc. Nat. **34** 1895 (472 S.).
- GILOMEN, Hans: Carex curvula All. ssp. nov. Rosae Gilom. (Kalkkrummsegge). – Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich **1937** 1938 (77–104).
- KUOCH, Rolf: Wälder der Schweizeralpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. – Mitt. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen **30** 1954 (133–314).
- LÜDI, Werner: Bericht über den 10. Kurs in Alpenbotanik (Wanderung durch die westlichen Schweizeralpen). – Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich **1955** 1956 (12–38).
- SAXER, Alfred: Die Fagus-Abies- und Piceagürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz. – Beitr. z. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz. **36** 1955 (198 S.).
- SCHMID, Emil: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. – Beitr. z. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz. **21** 1936 (190 S.).
- SCHMID, Emil: Vegetationskarte der Schweiz Blatt 3. Herausgeg. v. d. Pflanzengeogr. Komm. der Schweiz. Naturf. Ges. Verlag Hans Huber, Bern 1950.
- TREPP, Walter: Der Lindenmischwald (Tilieto-Asperuletum taurinae). – Beitr. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz **27** 1947 (128 S.).
- WELTEN, Max: Die Pflanzenwelt des Simmentales. – In: Simmentaler Heimatbuch, P. Haupt, Bern 1938 (63–87).
- WELTEN, Max: Die spätglaziale und postglaziale Vegetationsentwicklung der Berner-Alpen und -Voralpen und des Walliser Haupttales. – Verh. 4. Internat. Tagung der Quartärbotaniker in der Schweiz vom 6.–16. August 1957. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich **34** 1958 (150–158).
- Viele floristische Angaben finden sich in dem Bulletin der Murithienne, Soc. Valaisanne des Sciences Naturelles (bis jetzt sind 75 Faszikel erschienen).