

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen

des

II. internationalen botanischen Kongresses,
Wien 1905.

III.

EXKURSION

in die

O S T A L P E N.

Von

Dr. Fritz Vierhapper

und

Heinrich Freih. von Handel-Mazzetti.

Mit Tafel XXXIII, XXXVI—LII und 5 Textabbildungen.

Wien, 1905.

Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

III.

Exkursion in die Ostalpen.

Von

Dr. Fritz Vierhapper

und

Heinrich Freih. von Handel-Mazzetti.

(Mit Tafel XXXIII, XXXVI—LII und 5 Textabbildungen.)

Einleitung.

Dem Bedürfnisse, es dem Teilnehmer an der Exkursion durch die Ostalpen, für welche der vorliegende Führer bestimmt ist, nicht nur zu ermöglichen, die charakteristischen Pflanzengesellschaften und eine erhebliche Anzahl von Arten kennen zu lernen, sondern ihm auch in großen Zügen ein Bild der Vegetation und Flora des ganzen Gebietes zu entwerfen, entspricht die Gliederung des Buches in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Während demgemäß in letzterem auf eine detaillierte botanische Charakteristik der besuchten Örtlichkeiten besondere Sorgfalt verwendet wurde, enthält der erstere nebst einer kurzen allgemeinen Übersicht eine ausführlicher gehaltene Schilderung der pflanzengeographischen Verhältnisse der gesamten Ostalpen sowohl nach ökologischen als auch floristischen Gesichtspunkten.

Der Abschnitt über die Faktoren wurde mit besonderer Berücksichtigung des eben im Erscheinen begriffenen Schröterschen Werkes,¹⁾ das Kapitel über den Bau der Pflanzen hauptsächlich auf Grund der in den allgemeinen Handbüchern von Schimper²⁾ und Warming³⁾ enthaltenen Angaben verfaßt. In der Auffassung der Vegetationsformen sind wir, allerdings mit einigen prin-

¹⁾ C. Schröter, Das Pflanzenleben der Alpen, 1. u. 2. Lief., Zürich 1904, 1905.

²⁾ A. F. W. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1898.

³⁾ E. Warming, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Deutsche Ausgabe, 2. Auflage. Übersetzt von E. Knoblauch, bearbeitet von P. Gräbner, Berlin 1902.

ziellen Abweichungen, Drude gefolgt. Daß die Formationen vom physiognomischen Standpunkte aus¹⁾ gruppiert wurden, wird hoffentlich nicht übelgenommen werden, wenn man bedenkt, daß ja der erste Eindruck, den die Pflanzenwelt irgend eines Gebietes in jedem hervorruft, der es das erste Mal betritt, gerade durch ihre Physiognomie bedingt wird. Bei der detaillierten Schilderung der Formationen wurden neben den Arbeiten von Beck,²⁾ Engler,³⁾ Kerner⁴⁾ etc. vielfach eigene Erfahrungen verwertet. Die Darstellung im statistisch-historischen Teile basiert auf den allgemein herrschenden, durch Christ,⁵⁾ Engler,⁶⁾ Kerner⁷⁾ etc. begründeten Anschauungen. In der Nomenklatur und Schreibweise der Namen haben wir uns im allgemeinen an Fritschs «Exkursionsflora»⁸⁾ gehalten.

Möge demnach dieses Buch allen denjenigen, welche es bei einer Reise durch die Ostalpen als botanischen Wegweiser benützen wollen, während der Tour wirklich ein Führer sein, nachher aber eine Quelle angenehmer Erinnerungen.

¹⁾ Man vergleiche Grisebach, Die Vegetation der Erde, Leipzig 1884.

²⁾ G. v. Beck, Flora von Hernstein, Wien 1884; Flora von Niederösterreich, Wien 1890—1893.

³⁾ A. Engler, Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette (Notizblatt des kgl. bot. Gartens und Museums Berlin, Leipzig 1901).

⁴⁾ A. Kerner, Das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863.

⁵⁾ A. Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette, Basel 1866.

⁶⁾ A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I, Leipzig 1879.

⁷⁾ A. Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 97), Wien 1888 usw.

⁸⁾ K. Fritsch, Exkursionsflora für Österreich, Wien 1897.

I. Allgemeine Schilderung des Gebietes.

A) Allgemeine Übersicht.

Von

H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

1. Lage.

Unter den europäischen Hochgebirgen nehmen die Alpen, wenn man vom Kaukasus absieht, sowohl an Ausdehnung als auch an Höhe den ersten Platz ein. An der ligurischen Bucht des Mittelmeeres als Fortsetzung des italienischen Apennins beginnend, wenden sie sich in mächtigem Bogen, die französisch-italienische Grenze bildend, gegen Norden, sodann durch die Schweiz und Österreich in gerader Linie gegen Ostnordost bis zum ungarischen Tieflande und den im Südosten anschließenden illyrischen Gebirgen, mit einer Gesamtlänge von über 1000 und einer größten Breite von 250 *km*. Durch eine im geologischen Bau begründete, vom Bodensee an der Grenze zwischen Österreich und der Schweiz ungefähr gegen Südwesten verlaufende Linie trennt man zwei ziemlich gleichgroße Teile, Westalpen und Ostalpen, von einander. Die letzteren, in politischer Hinsicht den österreichischen Kronländern Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Salzburg, Krain, Kärnten und Tirol, mit ihren Rändern auch Deutschland (Bayern) und Italien angehörend, bilden das Ziel dieser Exkursion.

2. Geologischer Grundriß.¹⁾

Vier im allgemeinen parallele Kettensysteme, die Zentralalpen, die südliche²⁾ und nördliche Kalkzone und die Flysch- (Sandstein-) Zone lassen sofort Faltung als den Hauptfaktor der Gebirgsbildung erkennen. Im allgemeinen wurden sämtliche Schichten vom Silur bis zur Kreide und dem älteren Tertiär zu verschiedenen Zeiten, zum ersten Male mit Sicherheit im Karbon, von der Faltung betroffen. Verhältnismäßig ungestört blieben nur die sogenannten Dolomitalpen Südtirols. Die zuerst und am höchsten aufgerichtete Zentralkette wurde später bis auf die Kernpartien (krystallinische Schiefer, Gneis, streckenweise Granit und Diorit) denudiert, doch sind kleinere, hauptsächlich triassische Kalkinseln an zahlreichen Stellen erhalten geblieben. Zu beiden Seiten dieser Kette schieben sich in verschiedener Breite die so-

¹⁾ Neumayr, Erdgeschichte, 2. Aufl. v. Uhlig, I, S. 357—364, II, S. 492—501.

²⁾ In den Westalpen ist diese niedergebrochen und völlig verschwunden.

genannten Grauwackenzonen ein, Sedimente der Silur-, Devon- und Karbonformation von teilweise metamorphem Habitus. Ihre weichen Tonglimmerschiefer bieten Gelegenheit für die Bildung der Haupttäler und auch der bedeutendste Paß der Ostalpen, der Brenner, ist auf eine solche Zone zurückzuführen. Effusivgesteine finden sich in nennenswerter Ausdehnung nur in Südtirol. In der Umgebung von Bozen wurde in altpermischer Zeit eine mächtige Masse roten Quarzporphyrs gefördert, und in die Triasperiode fallen im Fassatal und den südlichsten Teilen der Kalkalpen Ergüsse von Augitporphyren, die heute zwischen den Sedimenten liegen, oder sehr charakteristische Gebirgskämme aus steilen dunklen mit Massen von Bomben durchsetzten und niemals scharfkantigen Felsen bilden. Die Granitmassen der Adamellogruppe und der Cima d'Asta liegen abseits unserer Reiseroute und seien hier nur erwähnt.

3. Hydrographische Verhältnisse.

Die bedeutendsten Flüsse folgen der Grenze der Zentralalpen gegen die beiderseitigen Kalkzonen. An der Nordseite, aus der Schweiz kommend, der Inn, dann die Salzach und Enns; sie durchbrechen alle, nach Norden umbiegend, in mehr oder minder tief eingeschnittenen Quertälern die Kalkkette sowie die der ganzen Nordseite vorgelagerte tertiäre Sandsteinzone und eilen der Donau zu. Weiter östlich fließt auf ein kurzes Stück die Mur, dann die Mürz in der Grauwackenzone, die mit dem Semmeringpaß am Rande des Wiener Beckens endet. Alle diese Täler haben eine Durchschnittshöhe von zirka 600 *m* und sind durch ganz niedere Einsattelungen miteinander verbunden: Paß Griefßen, Ebensattel und Schobersattel. An der Südseite fällt die Gesteinsgrenze größtenteils mit dem Laufe der Drau zusammen, deren Längstal durch das Toblacher Feld (1204 *m*) mit der in den Eisack mündenden Rienz verbunden ist. Dagegen fließt die Etsch mit dem Eisack von den Zentralalpen, die durch Brüche vielfach gestörten Porphy- und Kalkmassen durchbrechend, in tiefliegendem (durchschnittlich 250 *m*) Quertale genau gegen Süden durch die Poebene in das Adriatische Meer.

Die Seitentäler sind sämtlich durch Erosion erzeugt, ihr Verlauf daher durch die Härte des Gesteins beeinflußt. Da die Kalke der Erosion großen Widerstand entgegensetzten, richten sich die Paralleltäler nördlich des Inn nach den Faltenmulden, während östlich davon die Täler der Saalach, Traun, Steyr, Salza, Ybbs u. a., von lokalen Details beeinflußt, sich in unregelmäßigen Windungen meist nach Norden wenden, der Abfall gegen die Grauwackenzonen aber nur kurze Bachläufe aufweist. In den Südalpen ziehen vom Dolomitmassiv die Täler nach allen Richtungen: nach Norden Rienz, Enneberg- und Sextental, westlich zum Eisack Villnösser-, Grödner-, Tierser- und Eggental, zur Etsch der Avisio, im Oberlaufe das Fassatal bildend, und gegen Südost Buchensteiner- und Ampezzanertal. Ähnliche Erscheinungen zeigen auch die

unserer Exkursion fernliegenden südöstlichen Teile. — Ganz anders sind die Verhältnisse in den Zentralalpen, wo die Bäche in dem weichen Schiefergestein auf dem geradesten Wege die nächste Längsfurche erreichen können und daher nahezu parallel verlaufen. Ötztal, Silltal mit dem Stubaitale (von Südwest), Zillertal, Großache und die Täler der Tauern sowie zahllose untergeordnete Wasserläufe ziehen genau gegen Norden. Am Südabfalle verlaufen noch das Passeier- und Sarntal geradlinig, während östlich des Eisack eine gefaltete Südkette der Zentralalpen das Iseltal, Mölltal und weiter das Gurktal gegen Osten abdrängt. Geradezu modellartig, oft in gleichen Abständen von einander, treffen die allerletzten Verzweigungen normal auf diese Täler.

Die größeren Seen des Alpengebietes, sämtlich langgestreckte Flußseen, liegen nahe den Rändern des Gebirges; im Bereiche unserer Reise der Achensee in Nordtirol, der Zellersee und die Seen des Salzkammergutes (z. B. Mondsee, Wolfgangsee, Hallstättersee) in Salzburg und Oberösterreich.

4. Orographische Verhältnisse.

Die nördlichen Kalkalpen werden durch die Quartäler der Flüsse in scharf getrennte Gruppen geschieden. Im Westen schließen an das Wettersteingebirge (2964 *m*) und die Miemingerkette die vier Parallelketten des Karwendels (± 2600 —2700 *m*), die bis zum Achensee (925 *m*) reichen. Östlich davon verläuft das Sonnwendgebirge (2250 *m*) allmählich in die bayrischen Voralpen. Jenseits des Inns bildet noch das Kaisergebirge (± 2300 *m*) Ketten, dann aber beginnen in Salzburg mit den Leoganger Steinbergen massige, plateauartige Gebirgsstöcke. Im Osten Tirols besitzt die «Grauwackenzone» ihre größte Breite und bildet die Tonschieferberge der Kitzbüheler Alpen (± 2000 —2300 *m*). Die Kalkzone besteht weiter aus den Loferer Steinbergen, dem Hochkönig (2960 *m*) und dem Hagengebirge; zu den nördlichen Ausläufern gehört hier der Untersberg bei Salzburg (1975 *m*). Über der Salzach folgt das Tennengebirge und die mächtige Dachsteingruppe (2960 *m*), dann das Tote Gebirge und der Priel. Nördliche Ausläufer trennen die Seen des Salzkammergutes, so Schafberg, Höllengebirge, Traunstein, (± 1700 —1900 *m*) u. a. Östlich der Enns und des Prebichlsattels (1212 *m*) liegt der Hochschwab (2269 *m*), dann die Raxalpe und der Schneeberg (zirka 2000 *m*) mit ihren Vorbergen.

Die Zentralalpen bilden eine zusammenhängende Kette mit oft sehr bedeutenden Seitenkämmen und sind im westlichen Teile stark vergletschert. Der breite Stock der Ötztaler und Stubaiäer Alpen (± 3200 —3600 *m* Kammerhöhe) mit den südöstlich anschließenden Sarntaler Bergen reicht bis zur Eisack-Sill-Linie, welche durch die tiefe, aber schmale Senkung des Brennerpasses (1374 *m*) markiert ist. Östlich schließt der Tuxerkamm an, durch das Pfitscherjoch (2231 *m*) vom Hauptmassiv der Zillertaler Alpen (± 2800 —

3500 m) getrennt. Vom Beginne der Hohen Tauern leitet nördlich der Gerlospaß (1457 m) zur Grauwackenzone über. Ein südlicher Parallelzug bildet die Rieserfernergruppe, während der Hauptkamm in noch größerer Höhe über die Venedigergruppe zum Glockner zieht. Südlich zweigt die Schober- und Kreuzeckgruppe ab. Nun nimmt die Höhe bedeutend ab; es folgen Sonnblick und Ankogel, dann die Arlscharte (2251 m) und Hafnergruppe. Der nunmehr eisfreie Rücken gabelt sich in die in ± 2300 —2700 m Höhe nördlich der Mur streichenden Niederen Tauern, die mit dem Sekkauer Zinken am Schobersattel enden, und eine südliche Kette, die sich abermals teilt und einen von der Mur durchbrochenen Zug in immer geringerer Höhe bis zum Wechsel (1738 m) an der niederösterreichischen Grenze entsendet.

In den Südalpen erreichen die letzten Ausläufer der Adamello- und Ortlergruppe (Ortler 3902 m) mit der Mendel und im Süden der Brenta-Gruppe die Etsch. Die mittelgebirgartige Quarzporphyrdecke leitet zu den sogenannten Dolomiten über, die in zahlreiche unregelmäßig angeordnete blockförmige Gruppen zerfallen. Ein deutliches Zentrum bildet die Sella-Gruppe (± 2900 —3100 m), die wenig niedrigere Äste nach Südwest zum Schlern und Rosengarten, nach Norden zum Peitlerkofel entsendet und im Südosten durch den aus Augitporphyr bestehenden Padonrücken und Fedajapaß mit der Marmolata (3360 m) verbunden ist, an die sich südlich die Pala-Gruppe und weiter das Granitmassiv der Cima d'Asta anschließt. Gegen Osten hängt die Sellagruppe einerseits mit Pelmo und Civetta, andererseits mit Fanes-Gruppe und Tofana zusammen. Die trennenden Pässe haben ± 1900 —2100 m Höhe. Östlich des Ampezzotales liegt der Cristallo- und Sorapisstock und die Sextener Dolomiten (± 2900 —3200 m). Jenseits der Grauwackenzone der Karnischen Alpen beginnen mit der Spitzkofelgruppe die Gailtaler Alpen. Diese beiden Ketten sowie weiter die mächtige Triglavgruppe u. a. liegen bereits weit abseits von unserer Route.

5. Landschaftlicher Charakter.¹⁾

Die heutigen Detailformen der Landschaft sind in den Alpen in erster Linie auf die Wirkung der eiszeitlichen Vergletscherung, dann auf nachträgliche Wassererosion und Verwitterung zurückzuführen. Bekanntlich waren in der Diluvialperiode nicht nur der Norden Europas, sondern auch die Alpen zeitweise von mächtigen Eismassen bedeckt, die sich an vielen Stellen weit über das Vorland ausbreiteten und die Erscheinungen der heutigen Gletscher in mächtig vergrößertem Maßstabe aufwiesen. Die Eiszeiten selbst

¹⁾ Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. — Frech, Über das Antlitz der Tiroler Zentralalpen (Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins 1903, S. 1—31). — Neumayr-Uhlig, Erdgeschichte, II, S. 441—427. — Diener, Bau und Bild der Alpen.

sowie diese Erscheinungen zu besprechen, ist hier nicht der Platz, doch sollen die heute noch sichtbaren Wirkungen kurz erörtert werden. Am Nordrande der Alpen, insbesondere in der bayrischen Hochebene und in geringerem Maße noch in den österreichischen Ländern bilden zahlreiche Endmoränen aus den verschiedenen Stadien des Abschmelzens Hügel, deren gerundete Formen, von Wäldern und Kulturen bedeckt, sich von den Höhenzügen der anstoßenden denudierten Tertiärablagerungen zuweilen sehr gut abheben. Weiter aufwärts in den Alpentälern lagerten die Gletscher in immer größerer, 1000 m oft erreichender Mächtigkeit. Ihre alles Darunterliegende abschleifende Bewegung gab den Talhängen die heutige Gestaltung: runde Formen mit nicht allzu steiler Neigung und, wo in höheren Lagen der Fels zutage tritt, glatte Wandflächen, die lange der Verwitterung standhielten. Auch die Kare, sanfte Mulden, die oft reihenweise an den Flanken der Gebirgskämme eingesenkt sind und mitunter kleine Hochseen tragen, wurden durch die Tätigkeit des Eises erzeugt. Wo beim Erreichen der Ebene das Gefälle der Eismassen plötzlich aufhören mußte, wurden durch die hier selbstverständlich am mächtigsten wirkende Korrosion die Becken der Alpenseen ausgeschliffen. In der Talsohle und den nächstliegenden Partien setzte der Gletscher mächtige Schuttmassen als Grundmoränen ab, zu denen sich noch verschiedene Endmoränen gesellen. Durch nachträgliche Erosion zum Teile umgeformt, bilden sie heute im Verein mit den Anschwemmungen der Gletscherbäche die anmutigen Terrassen, welche, meist von Wiesen und Äckern bedeckt, die allermeisten Alpentäler zieren. Noch mächtigere Ablagerungen sind die fluvioglazialen «Mittelgebirgsterrassen», wie wir sie z. B. im Inntale finden. Sie wurden in einem Eissee abgesetzt, zu dem der Fluß über 300 m hoch aufgestaut war. Weniger fallen alte Moränen in höheren Regionen ins Gewicht, wo sie Höcker und Dämme bilden, die dem Entstehen der besten Alpenweiden förderlich sind.

Beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher begannen die mächtigen der Ebene zuströmenden Wassermassen sich in die Grundmoränen einzugraben und so die Talsohlen meist in ziemlicher Breite zu vertiefen. Oft betraf diese Erosion auch das anstehende härtere Gestein; dann entstanden engere Talschluchten, die vielen Haupttälern der Alpen ihr charakteristisches Profil geben. An allen größeren Flüssen werden ausgedehnte Sand- und Geröllbänke durch wiederholte Überschwemmungen stets frisch erhalten. Kleine Seitentäler zeigen in der Regel dasselbe Bild: am Ursprung eine mehr oder minder ausgeprägte Mulde, an den Steilhängen des Mittelteiles meist Felsen oder Schutthalden bloßgelegt, dem Ausgange endlich ein oft ausgedehnter Schwemmkegel vorgelagert, der zur Anlage einer Ortschaft gewöhnlich willkommene Gelegenheit bot. Zwei Fälle modifizieren diesen Typus. Konnte eine das Tal querende Felswand nicht durchnagt werden, so stürzt das Wasser darüber herab, es entstehen Wasserfälle, die in den Alpen so ungemein häufig sind und mit Recht zu den schönsten Naturerscheinungen

gezählt werden. Wenn aber der Bach den harten Fels in geringer Breite senkrecht durchsägte, so ist das Resultat ein kluftartiger Felschlund, eine Klamm, wie solche wegen ihrer Großartigkeit bereits an vielen Punkten zugänglich gemacht wurden.

Den Bergformen prägt der Unterschied zwischen Kalk und Schiefer einen unverwischbaren Gegensatz auf. In tieferen Lagen vermag allerdings die Vegetation die Verschiedenheiten zu verdecken, doch treten sie auch dort an den Wänden steiler Erosionstäler deutlich hervor. Schon in der Farbe kontrastieren die bald hellgrauen bald blendendweißen Kalke scharf gegen den Glimmerschiefer und Phyllit, deren schwarzgrauer Ton stets einen düsteren Eindruck macht. Noch auffallender sind aber die Unterschiede in den Hauptzügen der Bergformen, die durch verschiedene Härte des Gesteins bedingt sind. Die weichen Schieferberge bilden Formen, die gerade durch ihre Einfachheit imponieren, meist mehr oder weniger deutliche Pyramiden, deren Flanken die Faltung der Gesteinsmassen deutlich aufschließen. Im Gegensatz dazu zeigen die Kalkberge im allgemeinen Blockform; furchtbar steile Wände konnten sich erhalten, deren Stufen die Grenzen zwischen den verschiedenen Formationen bezeichnen.

Erst an jenen Partien, welche stets als «Nunataker» die eiszeitlichen Gletscher überragten, treten die charakteristischen Formen des Hochgebirges, in erster Linie schmal zugespitzte, dachähnliche Grate, auf. Die Atmosphären wirkten hier ununterbrochen zerstörend, die eigentliche Verwitterung gibt diesen höchsten Regionen ihr Gepräge. An der Seite des stärksten Wetteranpralles, in den Alpen Norden und Nordwesten, wo sie am intensivsten vor sich geht, entstehen die steilsten Felsabhängen. Die rauhen Kalkfelsen bröckeln kleinweise ab; abenteuerlich gestaltete Türme, Zähne und Pfeiler bilden die ruinenartigen Gipfel. Jedes Gefrieren der Niederschläge in den Spalten sendet einen Hagel von Steinen zutal, die sich als endlose blendende Geröllhalden am Fuße der Felsen ansammeln. Auf Hochflächen versinkt das Regenwasser, jeden Humus mitschwemmend, in das klüftereiche Gestein; daher stellen solche Kalkplateaus vielfach öde Steinwüsten dar. Bei geringer Neigung wirkt abfließendes Niederschlagswasser zersetzend stets in denselben Furchen, die vertieft werden und, durch messerscharfe Kanten getrennt, besonders in den Nordalpen die charakteristischen Karren bilden. Die Schieferfelsen zeigen plattige Oberfläche; der Spaltenfrost trennt meist ganze Partien vom Hange ab; wie die Gipfel bilden sie pyramidenartige Zacken. Die Grathöhe ist oft durchlöchert oder geborsten; große Gesteinsmassen hängen über dem Abgrund, jederzeit zum Sturze bereit. Platten- oder stangenförmige Trümmer bedecken die Hänge, werden aber in Mulden unter der winterlichen Schneelast zu einem pflasterartigen Gefüge zusammengedrückt.

Die Höhen über $\pm 3000\text{ m}$ gehören der Schneeregion an. Kleine Gletscher und die Firnmulden der größeren füllen hier die Kare aus und

ziehen sich zu den Schneegraten der höchsten Gipfel hinan. Die Gletscherzungen reichen durchschnittlich bis zirka 2500 *m*, ausnahmsweise noch bedeutend tiefer herab. Auch sonst überdauern speziell als Lawinen abgerutschte Schneemassen oft in tieferen Lagen den Sommer. In den Zentralalpen gegen Osten bis zum Hafner ist die Vergletscherung ganz allgemein, während in den Kalkzonen nur Zugspitze, Hochkönig, Dachstein und Marmolata ansehnliche Eisfelder tragen. Die Detailscheinungen kennen zu lernen, bietet unsere Reise kaum Gelegenheit; sie sollen daher hier unerwähnt bleiben.

6. Klima.¹⁾

Ganz Mitteleuropa, somit auch das Alpengebiet, ist durch ein Klima charakterisiert, das den Übergang vom Seeklima des Westens zum kontinentalen des Ostens bildet. Die Wärmeverhältnisse sind im Alpengebiet äußerst mannigfaltig; der Einfluß der Seehöhe wird durch die Lage der Örtlichkeit vielfach mehr als aufgewogen. Die nördlichen Haupttäler haben, wo sie nicht durch besondere Phänomene beeinflußt werden, eine durchschnittliche Jahrestemperatur von gegen +8° (Jänner —3°, Juli +17°) bei einer jährlichen Wärmeschwankung von 46—47°. Die Temperaturabnahme in größerer Höhe erfolgt ziemlich gleichmäßig; bei 1845 *m* (Vent) beträgt der Jahresdurchschnitt +1° (Jänner —9°, Juli +11°). Über 2300 *m* wird auch in den Nächten des Hochsommers der Gefrierpunkt erreicht. Die gegen Süden geöffneten Täler besitzen in scharfem Gegensatz zu ostwestlich streichenden noch in hoher Breite ein beinahe mediterranes Klima, wie das untere Etschtal und das Eisacktal (Bozen +12.2° Jahresmittel; Jänner +0.5°, Juli +23°).

Die Winde sind allermeist westliche, im Detail jedoch durch orographische Verhältnisse derart modifiziert, daß ein Überblick unmöglich ist. Besondere Beachtung verdient der Föhn,²⁾ der besonders in den Westalpen, in den Ostalpen aber noch sehr typisch um Innsbruck und seltener weiter gegen Osten auftritt. Er ist ein ungemein trockener Wind, der im Herabstürzen vom Zentralalpenkamme eine hohe Wärme erlangt und dann eintritt, wenn in Westeuropa ein Barometerminimum liegt und die Luft vom Nordhange der Alpen dorthin gesaugt wird. Die von ihm heimgesuchten Täler, wo er im Frühjahr in kürzester Zeit mächtige Schneemassen schmilzt, haben wesentlich erhöhte Temperaturen.

An Niederschlägen sind die Alpen verhältnismäßig reich; die jährliche Menge derselben beträgt etwas über 100 *cm*. Während die südlichen Täler dieselben Winter- und hauptsächlich Herbstregen wie das Mittelmeergebiet haben, tritt gegen Norden Wintertrockenheit entschieden her-

¹⁾ Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 472—492.

²⁾ Hann, l. c. S. 208—218.

vor. Die größte Niederschlagsmenge fällt hier im Sommer, bald als kurze Regengüsse, die in Verbindung mit zwischen den Bergen tobenden Gewittern zu den großartigsten Naturerscheinungen gehören, bald als Landregen, die Gebirge tagelang in undurchdringliche Nebel hüllend.

B) Pflanzengeographische Übersicht.

Von

F. Vierhapper.

Die Pflanzenwelt des Geländes der Ostalpen gehört zwei regional angeordneten, wesentlich von einander verschiedenen Vegetationsgebieten an.¹⁾ Das untere kann als eine Wald-, das obere als eine Hochgebirgsregion bezeichnet werden. Viele hygro- und mesophile Elemente, sommer- und immergrüne Baumformationen sind für die erstere, vorwiegend xerophile Typen und das Fehlen jeglichen Baumwuchses für die letztere charakteristisch. Indem sie nicht nur verschiedene ökologische Kategorien, das heißt Vegetationsformen und Formationen, sondern auch vielfach verschiedene systematische Einheiten, Arten und Gattungen, beherbergen, decken sich die beiden Vegetationsgebiete mit je einem Florenbezirke, und zwar gehört das untere zum baltischen (es bildet einen eigenen, den subalpinen Gau desselben) das obere zum mitteleuropäisch-alpinen Florenbezirke des extratropischen Florenreiches der nördlichen Hemisphäre.

I. Die Grenzen der Wald- und Hochgebirgsregion.

Während die Pflanzenwelt der Waldregion die Täler und unteren Hänge der Berge bedeckt, ist die der Hochgebirgsregion nur auf den etwa 1600—2000 m überragenden Höhen zuhause und bildet gewissermaßen einzelne größere oder kleinere Inseln im zusammenhängenden Bestande der ersteren.

Die große physiognomische Verschiedenheit der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion wird insbesondere durch das Auftreten von Wäldern in der ersteren und die vollständige Baumlosigkeit der letzteren bedingt. Das Vorhandensein, respektive Fehlen der Wälder ist für die beiden Regionen so charakteristisch, daß man die obere Grenze des Baumwuchses, kurz Baumgrenze genannt, mit Recht auch als Grenze derselben und auch der alpinen und baltischen Flora bezeichnen kann.

¹⁾ Auf einzelne Formationen der den Ostrand der Alpen berührenden pontischen Flora sowie auf gewisse nicht der baltischen Flora angehörende Elemente in den unteren Regionen der Südalpen soll gelegentlich noch aufmerksam gemacht werden.

Wie alle derartigen Grenzen darf man sich auch die Baumgrenze nicht als eine Linie vorstellen. Sie ist vielmehr eine in vertikaler Richtung 100 bis 200 *m* breite Zone, in welcher der geschlossene Wald allmählich schütter wird, sich zunächst in einzelne Baumgruppen (Horste) und dann in einzelnstehende noch hochstämmige Individuen, deren Wipfel meist zerzaust oder einseitig ausgebildet sind, auflöst und krüppelhafte Exemplare den Abschluß des Bestandes nach oben zu bilden. Man kann demnach innerhalb der Baumgrenze eine Wald-, Horst-, Hochstamm- und Krüppelgrenze unterscheiden. Zwischen der Wald- und Krüppelgrenze liegt die Kampfregion des Baumwuchses, das ist jener Gürtel, in welchem die Bäume in ununterbrochenem Ringen um ihre Existenz begriffen sind.

Die Kompliziertheit des Phänomens der Baumgrenze ist eine Folge der Verschiedenartigkeit der es beeinflussenden Faktoren. Diese sind zunächst rein klimatischer Natur, wie die in hohen Lagen erfolgende Abnahme der Temperatur, die kurze Vegetationszeit, die auch innerhalb dieser bei mangelndem Schneeschutz sich einstellenden Fröste und die starken mechanisch und austrocknend wirkenden Luftströmungen. Sie alle sind aus leicht einzusehenden Gründen dem Baumwuchse in hohen Lagen nichts weniger als förderlich und werden noch durch rein orographische und edaphische Momente mannigfaltig modifiziert. So erfolgt in größeren Massenerhebungen eine Verschiebung der Isothermenlinien und somit auch der Baumgrenze nach aufwärts (in den nördlichen und südlichen Kalkalpen ist infolgedessen die Baumgrenze beträchtlich niedriger als in den Zentralalpen); nach Süden und Südwesten exponierte Lehnen gestatten im allgemeinen den Bäumen höher nach aufwärts zu steigen als nach Norden oder Nordosten geneigte; in Talecken und auf Talgehängen liegt die Baumgrenze höher als in der Talsohle, auf vorspringenden Felskämmen höher als in den zwischen ihnen liegenden Rinnen, da hier die Bäume durch Lawinen, Wildbäche etc. sehr gefährdet sind. Gletscher, steile Felswände, Karrenfelder, sumpfiger Boden usw. sind dem Baumwuchse direkt hinderlich und können die Baumgrenze bedeutend herabdrücken. Durch dieses Zusammenwirken der verschiedenartigsten Faktoren wird es verständlich, daß die alpine Baumgrenze nicht in so direkter Abhängigkeit von der Temperaturabnahme erscheint wie die der arktischen Ebenen, welche infolge der Ausschaltung orographischer Einflüsse sich so ziemlich mit der Juli-Isotherme von 10° C deckt. Auch ökologische Momente, wie das Fehlen von den Bäumen unentbehrlichen Organismen (Bodenbakterien u. dgl.) oder das Überhandnehmen tierischer Feinde und schließlich die Eingriffe des Menschen tragen dazu bei, die Baumgrenze in den Alpen herabzudrücken.

Aus der Tatsache, daß man in Regionen der Alpen, in denen es jetzt keine Bäume mehr gibt, vielfach noch Stümpfe mächtiger Baumindividuen findet, läßt sich schließen, daß die Baumgrenze einmal höher war als heutzutage. Die Frage, ob die Herabdrückung derselben durch eine allmähliche

Depression des Klimas oder lediglich durch die devastierende Tätigkeit des Menschen oder durch das Zusammenwirken beider Faktoren zu erklären ist, harrt noch einer erschöpfenden Beantwortung.

Die Baumgrenze bildet also zugleich die obere Grenze der Wald- und die untere Grenze der Hochgebirgsregion. Von einer unteren Grenze der ersteren kann man aber ebensowenig sprechen wie von einer oberen Grenze der letzteren. Während nämlich einerseits an dem tiefst gelegenen Punkte des Gebietes (abgesehen von seinem Rande) noch Formationen der Waldregion zu finden sind, steigen andererseits alpine Elemente, vor allem Flechten, bis auf die höchsten Gipfel der Ostalpen. Der Mangel geschlossener Bestände und das Zurücktreten oder Fehlen höher organisierter Gewächse deutet aber darauf hin, daß das Pflanzenleben in solchen Höhen schon im Ausklingen begriffen ist. Den Gürtel, in welchem sich die geschlossenen Bestände auflösen, bis zu den Hochgipfeln kann man als die Kampfreion der Alpenflora bezeichnen.

2. Ökologie der Pflanzenwelt der Ostalpen.

Das Studium der Beziehungen des Baues und der Lebensweise der Pflanzen zu den sie beeinflussenden, durch Klima, Standort, Freund und Feind bedingten Faktoren, ihres Kampfes mit diesen Faktoren, ihrer Anpassungen an dieselben, mit einem Worte der Ökologie der Pflanzen, lohnt sich namentlich in Gebieten, welche in verschiedenen dieser Faktoren große Extreme aufweisen, denn es sind hier die Anpassungen viel auffälliger als in solchen mit großer Gleichmäßigkeit und geringen Gegensätzen in den Vegetationsbedingungen. So kommt es, daß die Ökologie der Alpenpflanzen, die, oft direkt auf anstehendem Gestein gedeihend, meistens in auffälliger Weise an ein sehr extremes Klima angepaßt sind, ein dankbareres Kapitel ist als die der meist in neutralem Humusboden wurzelnden, einem viel gemäßigeren Klima ausgesetzten Typen der Waldregion, die, abgesehen von gewissen unter ganz besonderen Bedingungen vegetierenden Elementen (Wasserpflanzen, Parasiten usw.), in ökologischer Beziehung vielfach geringeres Interesse beanspruchen.

Demgemäß soll im folgenden die Ökologie der Alpenpflanzen in den Vordergrund treten und die der Pflanzen der Waldregion nur zum Vergleiche herangezogen werden.

a) Die Faktoren.

Der große Unterschied zwischen der Vegetation der beiden Regionen wird vor allem durch das verschiedenartige Klima bedingt. Unter Klima verstehen wir hier das physische Klima ¹⁾, das ist den mittleren Zustand der am

¹⁾ Im Gegensatz zum solaren Klima, das lediglich durch das Maß der Sonnenstrahlung bedingt wird.

Standorte einer Pflanze herrschenden Witterungsverhältnisse. Einer der bedeutsamsten Gegensätze zwischen dem Klima, unter welchem die Pflanzen der Hochgebirgs- und Waldregion gedeihen, liegt in der Größe des mittleren Luftdruckes. Die Herabsetzung desselben mit zunehmender Höhe ist eine sukzessive. Bei 2500 *m* herrscht etwa 565, bei 3500 *m* 497 *mm* mittlerer Barometerstand. Ob der Änderung des Luftdruckes eine direkte Wirkung auf die Gestaltung der Vegetation zuzuschreiben ist, erscheint sehr fraglich. Umso größer sind aber mittelbare Einwirkungen, indem die Verdünnung der Luft eine Änderung verschiedener anderer für das Pflanzenleben höchst wichtiger Faktoren zur Folge hat.

Zunächst stehen die Temperaturverhältnisse mit dem Luftdruck in innigem Zusammenhang. Die mittlere Jahrestemperatur der alpinen ist aus gleich näher zu erörternden Gründen geringer als die der Talregion. Die Abnahme des Jahresmittels der Lufttemperatur im Schatten beträgt für 100 *m* Steigung im Durchschnitte 0,57° C, die der mittleren Temperatur der Vegetationsperiode 0,65° C. Da aber die Vegetationsperiode auf den Bergen erst spät beginnt und bis in den Herbst hinein dauert, ja im Winter sogar häufig eine Temperaturzunahme mit der Höhe stattfindet, ist die Jahresschwankung der Temperatur im Gebirge geringer als in der Ebene.

Die Gesamtwirkung der auf die Flächeneinheit auffallenden Sonnenstrahlen (Insolation) nimmt mit der Höhe zu. Da nämlich die Sonnenstrahlen bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre einen Teil ihrer Intensität durch Absorption in der Luft und im Wasserdampfe verlieren, ist ihre totale erwärmende und auch beleuchtende Kraft umso größer, je weniger Luftschichten die Strahlen zu passieren haben, oder mit anderen Worten je höher die bestrahlte Fläche gelegen ist. Es ist also die Wärmewirkung der Sonne, die Wärmeeinstrahlung auf den Bergen größer als in der Talregion. Die Folge davon ist eine sehr beträchtliche Erwärmung des Bodens während des Tages, ein Faktor, der für das Gedeihen der Alpenpflanzen von größter Bedeutung ist. Die starke nächtliche Ausstrahlung steht gleichfalls mit der dünnen Luft in den Höhenregionen in Zusammenhang. Die Atmosphäre wirkt nämlich wie ein schützender Mantel, welcher eine allzustarke Bestrahlung des Bodens bei Tage ebenso wie eine allzustarke Ausstrahlung von demselben zur Nachtzeit verhindert. Je dünner aber die Atmosphäre, desto geringer ist ihre Wirksamkeit in diesem Sinne, desto größer also die Erwärmung des Bodens bei Tage und die Wärmeabgabe bei Nacht. Da sich demnach der Boden in hohen Lagen während der Nacht viel stärker abkühlt als in tiefen, so muß die neuerliche Erwärmung desselben am Morgen im Gebirge gewissermaßen bei tieferen Temperaturen beginnen als im Tale und es wird so leicht verständlich, warum die Durchschnittstemperatur der im Vergleiche zum Boden viel schwerer erwärmbaren Luft mit der Zunahme der absoluten Höhe geringer wird. — Die an sonnigen Plätzen gedeihenden Pflanzen werden also tagsüber sehr stark erwärmt, er-

fahren aber während der Nacht eine sehr ausgiebige Abkühlung. Infolge der starken Bestrahlung tritt der Gegensatz der Vegetation verschiedener Himmelslagen im Gebirge viel augenfälliger hervor als in niederen Lagen, die Exposition spielt in der Alpenflora eine wichtige Rolle. Schon in subalpinen, in westöstlicher Richtung laufenden Tälern (z. B. Pustertal) macht sich der Unterschied zwischen «Sonn»- und «Schattseite» stark bemerkbar. Während auf der nach Norden exponierten Schattseite bereits in 1000 *m* Meereshöhe kein Getreide gedeiht und Nadelwälder und Moore die Hänge bis zu ihrem Fuße bedecken, mußten an der nach Süden abdachenden Sonnseite die Wälder stellenweise bis zu 1400 *m* menschlichen Kulturen (Getreidefeldern) und Ansiedlungen weichen. — Die Differenz der Temperaturen sonniger und schattiger Stellen ist im Gebirge gleichfalls eine viel größere als in den Tälern. — Gleich der erwärmenden ist auch die beleuchtende Wirkung des Sonnenlichtes im Gebirge eine sehr intensive. Der Umstand, daß die ultravioletten Strahlen als die am stärksten brechbaren des Spektrums am stärksten absorbiert werden, bedingt es, daß das Alpenlicht im Vergleiche zu dem der tieferen Lagen sich durch besonderen Reichtum an ultravioletten Strahlen auszeichnet. Die von der Bewölkungsfrequenz abhängende Sonnenscheindauer zeigt im Gebirge insoferne eine andere Periodizität denn in der Ebene, als in ersterer die Winter, in letzterer die Sommer am sonnigsten sind. In den Mittagsstunden sind die Unterschiede am stärksten.

Mit der niederen mittleren Jahrestemperatur steht die kurze Vegetationszeit der alpinen Region in innigem Zusammenhange. Mit zunehmender Höhe wird der Zeitraum zwischen dem «Ausapern»¹⁾ und dem Einschneien, also die Zeit des dauernd schneefreien Sommers, mit welcher die Vegetationsperiode der Alpenpflanzen zusammenfällt, immer kürzer. Um Innsbruck z. B. dauert sie (auf der Schattenseite) bei 1500 *m* Meereshöhe ca. vom 2. Mai bis zum 10. November, bei 2000 *m* vom 5. Juni bis zum 18. Oktober, bei 2500 *m* vom 21. Juli bis zum 23. September. Der späte Beginn des Ausaperns hat zur Folge, daß die Pflanzenwelt allsogleich, wenn sie von der schützenden Schneedecke befreit wird, lange Tage und relativ hohe Temperaturen, also zwei ihrer Weiterentwicklung überaus günstige Momente antrifft. Während in den Tälern nach der Schneeschmelze oft noch Wochen vergehen, bis die braunen Wiesen zu ergrünen beginnen, fällt in der Alpenregion der Anfang der Aperlzeit mit dem Wiedererwachen des Pflanzenlebens zusammen. Einen vollkommen schneefreien Sommer gibt es aber im Gebirge nur von 1500 *m* an abwärts, in der alpinen Region also überhaupt nicht. Über der Linie von 1500 *m* sind auch in den Sommermonaten Schneefälle, Reife und einschneidende Fröste zu gewärtigen. Allerdings sind diese Fröste gewöhnlich nicht anhaltend und die Schneemassen weichen alsbald wieder der großen Gewalt der Sonnen-

¹⁾ Ausapern = schneefrei werden.

strahlen, umsomehr als auf Sommerschneefälle in den Alpen zu allermeist schönes Wetter folgt. Der Intensität des Sonnenlichtes ist es auch zuzuschreiben, daß sich die Vegetationsperiode der alpinen Gewächse in günstigen Lagen weit in den Herbst hinein erstrecken kann, ja daß man mitunter selbst im Dezember noch Gelegenheit hat, in hohen Lagen sich blühender Alpenpflanzen zu erfreuen. Während die infolge zu geringer Temperaturen eintretende Winterruhe der Vegetation eine der Wald- und Hochgebirgsregion gemeinsame, in dieser kürzer, in jener länger währende Erscheinung ist, gibt es eine Sommerruhe, hervorgerufen durch Trockenheit, weder in der einen noch in der andern.¹⁾

Der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft nimmt infolge der niederen Temperaturen nach oben zu sehr rasch ab. Die Alpenluft verdankt ihre große Reinheit dem geringen Gehalte an Wasserdampf. Die relative Feuchtigkeit dagegen schwankt im Gebirge zwischen viel größeren Extremen als in den Tälern. Im Sommer, also gerade zur Zeit der Vegetationshöhe, sind die Bergspitzen tagelang in Nebel gehüllt. Nachmittags ist meistens die Nebelbildung am stärksten. Wann aber heiteres Wetter kommt, stellt sich alsbald große Trockenheit ein, da infolge der dünnen Luft, der starken Strömungen in derselben und der abkühlenden Wirkungen der mächtigen Schnee- und Eismassen des Gebirges die Verdunstungs- (Evaporations-)Kraft der Atmosphäre eine sehr beträchtliche ist. Daß die Gebirge reich an Niederschlägen sind, ist eine jedem Alpenbewohner geläufige Tatsache. Die reiche Vegetationsdecke und der feuchte Boden wirken kondensierend auf die Wasserdämpfe ein und zwingen sie, sich niederzuschlagen. Aber nur bis zu einer gewissen Höhe nimmt die Regenmenge im Gebirge zu. Das Maximum der Niederschläge befindet sich nicht viel über 2000 m. Über dieser Grenze hat der geringe Wasserdampfgehalt der dünnen Luft eine Herabminderung der Regengüsse zur Folge. Die Regengüsse der alpinen Region sind meist Sprühregen und infolgedessen nicht so ausgiebig wie die der Waldregion, deren Vegetation unter anderem auch den reichlichen und intensiven Niederschlägen zur Zeit der Höhe ihrer Entwicklung im Juli ihren hygrophilen Charakter verdankt. Da schon unmittelbar oberhalb der Baumgrenze 40—70% und in größeren Höhen noch mehr aller Niederschläge des Jahres als Schnee zu Boden gelangen, ist die Schneebedeckung in den Alpen eine sehr mächtige. Die Bedeutung der tiefen Schneedecke für die Pflanzenwelt liegt vor allem im Schutze gegen zu tiefe Temperaturen und noch mehr gegen das Austrocknen.

Als letzter die Vegetation wesentlich beeinflussender klimatischer Faktor sind die Luftströmungen zu nennen, die infolge der Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe im Alpenklima eine viel größere Rolle spielen als in der Ebene. Außer den regelmäßigen tagsüber talaufwärts, zur Nachtzeit

¹⁾ Siehe den Abschnitt: «Der Gang der Vegetation».

talabwärts streichenden Winden und dem im westlichen Teile des Gebietes noch ziemlich häufig auftretenden, von Südosten, Süden oder Südwesten wehenden, «schneefressenden» Föhn gibt es im Gebirge fast stets auch nicht regelmäßig wiederkehrende Luftströmungen aller Art. Die Bedeutung der Winde liegt im Transport der Samen, in mechanischen Zerstörungen und vor allem in der gewaltigen Steigerung der Verdunstung, durch welche die Alpenflora im Gegensatz zur baltischen ein so ausgesprochen xerophiles Gepräge erhält. Der Föhn beschleunigt überdies das Ausapern und somit den Beginn der Vegetationsperiode der Alpenpflanzen.

Fassen wir das über das Klima der alpinen Region Gesagte zusammen, so finden wir, daß die Alpenflora im Gegensatz zu der der Waldregion eine Licht-, Wind- und Trockenflora genannt werden muß. Die unterbrochen intensive Bestrahlung mit allen ihren Folgeerscheinungen (große Bodenwärme in der Sonne etc.) und die dünne Luft sind auch die wesentlichsten Unterschiede des Alpenklimas von dem durch kontinuierlich schwache Beleuchtung, dichte aber stets kalte Luft und kalten Boden ausgezeichneten Klima der Arktis, deren — allerdings viel ärmere — Flora mit der unserer Alpen gar manche Pflanzenspezies gemeinsam hat.

Auch die edaphischen Verhältnisse sind im Gebirge in gewisser Beziehung anders geartet als in den Tälern. Während hier die Pflanzen meist in einem Substrate wurzeln, das aus allen möglichen mineralischen Substanzen zusammengesetzt ist, sind sie dort viel öfter auf das anstehende Gestein — Kalk oder irgendein kalkarmes Urgestein — angewiesen. Kalkholde und kieselholde Typen sind daher in der alpinen Region in viel größerer Artenzahl anzutreffen als in den Regionen der baltischen Flora. Von den wichtigsten Bodenarten: Fels-, Schutt-, Sand-, Lehm-, Ton-, Mergel-, Kalk- und Humusböden sind infolge naheliegender geologischer Tatsachen Fels- und Schuttböden im Gebirge viel häufiger als in der Ebene, während Lehm-, Ton- und Mergelböden fast ausschließlich auf diese beschränkt sind, Humusböden aber in Berg und Tal eine große Rolle spielen. Die merkwürdige Tatsache, daß sich in der alpinen Region nicht selten auch an quelligen Plätzen neben typisch hygrophilen auch xerophile Elemente finden, erklärt sich dadurch, daß das betreffende Substrat zwar physikalisch naß, aber, weil von zu niedriger Temperatur, physiologisch trocken ist.

Die Wechselbeziehungen zwischen Tier- und Pflanzenleben sind so innige, daß es nicht wundernehmen darf, daß mit der allmählichen Abnahme des Pflanzenlebens nach oben zu eine solche des tierischen Hand in Hand geht. Inwieweit aber in bezug auf die Wirksamkeit von organogenen Faktoren, z. B. von Honigdielen, Wirtspflanzen für Parasiten, Nährsubstratlieferanten für Saprophyten und Humusbewohner, Nitrit-, Nitrat- und Stickstoffbakterien, für die Bodendurchlüftung und Humusbildung bedeutungsvollen Tieren (Würmer, Myriopoden, Milben, Insektenlarven) etc. die Bedingungen in der alpinen Re-

gion wesentlich andere sind als in der Waldregion, ist noch lange nicht genügend bekannt. Mit der Abnahme des Reichtumes an Bestäubung vermittelnden Insekten nach oben zu stehen wohl einige charakteristische Eigenschaften gewisser Alpenpflanzen in Zusammenhang, von denen später noch die Rede sein soll. Auch der Einfluß, den der Mensch auf die Vegetation nimmt, wird mit zunehmender Höhe immer geringer.

Die Bedeutung der historischen und Konkurrenzfaktoren wird erst in dem der Flora geltenden Abschnitt gewürdigt werden.

b) Bau und Struktur der Pflanzen.

Da der Bau der Pflanzen infolge ihres eminenten Anpassungsvermögens immer mit den auf sie einwirkenden Faktoren in innigem Einklange steht, ist es ganz begreiflich, daß die alpinen Gewächse entsprechend dem extremen Klima ihrer Wohnsitze ganz wesentlich von denen der Niederungen verschieden sind und im äußeren Bau und in der inneren Struktur viele Eigentümlichkeiten zeigen, welche mit denen des Klimas in Zusammenhang stehen.

Die Alpenpflanzen unterscheiden sich von denen der Ebene im äußeren Bau vor allem durch kürzere Achsen, kleinere Blätter, relativ stärker entwickelte Wurzeln, oft auch größere und tiefer gefärbte Blüten und ihren charakteristischen, durch die Gesamtheit dieser Merkmale bedingten Habitus; in ihrer inneren Struktur zeigen sie im Gegensatze zu ihnen vielfach xerophile Einrichtungen.

Bäume fehlen der alpinen Region vollständig. Das dieser Vegetationsform zunächst kommende Krummholz (*Pinus montana*) ist durch seinen kurzen, knorrigen, meist schiefen oder horizontalen Stamm und die lang ausladenden, schlangenartig hin- und hergekrümmten, bogig aufsteigenden, elastischen Äste ausgezeichnet.

Während sich aufrechtwachsende Alpenzweigsträucher (wie die Rhododendren, die größeren Alpenweiden) im Habitus nicht wesentlich von verschiedenen Typen tieferer Lagen unterscheiden, ja manche sogar (*Vaccinien*, *Empetrum*) der Hochgebirgs- und Waldregion gemeinsam sind, gibt es zu den kriechenden Zwergsträuchern (Spaliersträuchern) der Alpenregion (*Salix retusa*, *serpyllifolia* u. s. w., *Dryas*, *Loiseleuria*) mit mächtig entwickeltem Wurzelsystem und reich verzweigten, am Boden oder unter dessen Oberfläche horizontal ausgebreiteten Ästen und oft auch dem Wärme spendenden Boden dicht anschmiegendem Laubwerk im Gebiete der Waldregion kein Analogon. Gleich dem Krummholz besitzen die meisten alpinen Sträucher immergrüne Blätter.

Sehr reich ist die alpine Region an Polsterpflanzen (*Silene acaulis*, *Saponaria Punilio*, *Aretia*, *Eritrichium* etc.). Die Achsen derselben sind dicht aneinander gepreßt, häufig mit vertrockneten Resten abgestorbener Blätter besetzt und nur an der Spitze dem frischen Laub und den Blüten Raum zur

Entfaltung gewährend. Der Durchmesser dieser Polster ist sehr verschieden und kann manchmal mehrere Dezimeter betragen. — Kriechende, dem Boden eng angeschmiegte, dicht beblätterte Zwergstauden wie *Saxifraga oppositifolia* und *Alsine biflora* sind eine Art Mittelding zwischen diesen Polsterstauden und den früher erwähnten Zwergsträuchern. Von Gewächsen der Waldregion sind Kräuter wie *Polygonum aviculare* und *Herniaria glabra* mit ihnen zu vergleichen.

Besonders häufig finden sich auf den Matten der Alpenregion Rosettenstauden (*Dianthus alpinus*, *glacialis*, *Androsace*-, *Veronica*-Arten) mit relativ kräftigem Wurzelsystem und viel kürzeren Internodien als ihnen nahestehende Arten der Ebene und häufig überwinterndem Laube. Durch starke Verholzung des Wurzelstockes und der untersten, meist stark verkürzten Äste kommen halbstrauchartige Typen (*Helianthemum*-, *Globularia*-Arten etc.) zustande. — Zwiebel- und Knollenpflanzen sind selten (*Gagea*, *Lloydia*, *Chamaeorchis*). Die Alpengräser sind meist durch ihren gedrungenen Wuchs ausgezeichnet und besitzen infolge intravaginaler Innovation geschlossene Rasen, häufig auch Rollblätter von steiflicher Konsistenz und mit Anthokyan tingierte Spelzen, die Gräser der Waldregion dagegen haben oft extravaginale, weit ausladende und an den unteren Knoten sich nachträglich bewurzelnde Innovationsprossen, mittels derer sie als lockere Stöcke oft große Flächen bedecken, laxe Flachblätter und grüne Spelzen.

Kräuter, in der Ebene so häufig, bilden in den östlichen Alpen nur zirka 4% des gesamten Bestandes an Blütenpflanzen (*Sedum atratum*, *Gentiana*-, *Alectorolophus*-Arten u. s. w.), Lianen gibt es nur in der Krummholzregion. Lebhaft Anthokyanbildung in den Achsen, Hüllblättern, Kelchen und Trichomen ist eine bei Alpenpflanzen oft zu beobachtende Erscheinung.

Die Blüten sind meist lebhaft gefärbt, stets relativ (im Vergleiche zur Stengelhöhe), mitunter aber auch absolut größer als die ebenderselben oder sehr nahe verwandter Formen der Waldregion. Pflanzen mit unscheinbaren Blüten entbehren, wie Untersuchungen der letzten Zeit gezeigt haben, nicht selten des normalen Befruchtungsvorganges (*Alchimilla*, *Antennaria* etc.). Vermehrung auf vegetativem Wege (Brutknospen) spielt bei manchen Arten (*Poa alpina*, *Polygonum viviparum*) eine große Rolle.

Das Laub alpiner Pflanzen besitzt sehr oft Schutzmittel gegen allzustarke Transpiration. Gewöhnlich sind die Blätter von derber Beschaffenheit und zum Überwintern geeignet, bei Holzgewächsen meist lederartig, bei Stauden insbesondere felsiger Plätze — mitunter stark behaart (*Eritrichium*-, *Artemisia*-Arten) oder sukkulent (*Sempervivum*, *Saxifraga* etc.). Häufig haben die Blätter eine die derbe Konsistenz bedingende stark ausgebildete Kutikula, enge Interzellularen, ein mächtiges Palissadengewebe, also größtenteils xerophile Einrichtungen, wie sie in der Waldregion nur an Pflanzen ganz bestimmter Standorte zu finden sind.

Daß viele dieser morphologischen Charaktere der Alpenpflanzen als direkte Anpassungen an die Besonderheiten des Höhenklimas aufzufassen sind, haben insbesondere die interessanten Kulturversuche Bonniers und Kerners gezeigt, deren Resultate kurz gesagt darin bestanden, daß Pflanzen der Ebene, in hohe Lagen verpflanzt und hier fortgesetzt vermehrt, im Laufe der Generationen immer mehr den typischen alpinen Habitus und die früher geschilderten äußerlich und innerlich morphologischen Charaktere von Alpenpflanzen erwarben. Ja die Anpassung ging so weit, daß diese sekundär erworbenen Merkmale auch dann noch durch mehrere Generationen festgehalten wurden, wenn solche künstlich zu Alpenpflanzen gewordene Typen wieder in ihre ursprüngliche Heimat, die Ebene, zurückversetzt wurden.

Im folgenden sollen zunächst diejenigen Merkmale alpiner Gewächse genannt werden, von denen es besonders wahrscheinlich ist, daß sie von bestimmten Einwirkungen des Höhenklimas entweder direkt abhängig oder doch im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durch direkte Anpassung an dieselben entstanden sind und jetzt erblich festgehalten werden. Der niedere Wuchs der Alpenpflanzen und die Verkürzung ihrer Internodien sind wohl zum Teile auf die wachstumshemmende Wirkung des intensiven Höhenlichtes, zum Teile auf die eine periodische Unterbrechung des Wachstums veranlassenden tiefen Nachttemperaturen zurückzuführen. Der starke Anthokyengehalt ist wohl auch eine Folge der großen Intensität des Lichtes, die Entwicklung der Blüten dürfte wahrscheinlich durch den Reichtum des Lichtes an ultravioletten Strahlen gefördert werden. Die trocknenden Wirkungen des Höhenklimas bedingen offenbar die xerophile Struktur der alpinen Gewächse. Inwieweit andere zweckmäßige Einrichtungen derselben, wie die frühe Blütenentwicklung, der polsterförmige oder dem Boden angedrückte Wuchs, die Krummholzgestalt, das immergrüne Laub, die geförderte Respiration, Transpiration und Kohlenstoffassimilation, die reichliche Bildung von Zucker und ätherischen Ölen durch direkte Einwirkung der Faktoren entstanden sind, ist noch nicht festgestellt worden. Von manchen derselben kann man wohl einen Zusammenhang mit äußeren Einflüssen annehmen. So ist es beispielsweise sehr wahrscheinlich, daß der polsterförmige Wuchs und die Krummholzgestalt ebenso wie die einseitig ausgebildeten Wipfel der am weitesten gegen die Alpenregion vordringenden Bäume (siehe Tafel XXXVII unten) durch die mechanischen Wirkungen der Winde entstanden sind, der Spalierstrauchhabitus aber, der sich auch für die Ausnützung der Bodenwärme sehr vorteilhaft erwies, durch das Gewicht der mächtigen Schneelasten gezüchtet wurde.

Mit der kurzen Vegetationszeit steht das reichliche Auftreten perennierender Gewächse in Zusammenhang, deren Blüten vorläufig, d. h. schon im Vorjahre angelegt, gleich zu Beginn der Vegetationsperiode auf Kosten der im überwinternden Laube und in den Rhizomen aufgestapelten Reservestoffe sich noch vor dem Heranwachsen der neuen Blätter entfalten können. Auf diese

Weise ist dem Heranreifen von Früchten und Samen ein verhältnismäßig langer Zeitraum gegönnt.

Daß Kräuter, bei denen in einer und derselben Vegetationsperiode der Blütenbildung die Stamm- und Laubentwicklung vorausgehen müßte, in der alpinen Region sehr selten sind, erscheint in Anbetracht der kurzen Vegetationsperiode derselben verständlich. Zum Teil auf dieselbe Ursache ist das Fehlen von Bäumen zurückzuführen. Daß Lianen über dem Krummholzgürtel keine Existenzmöglichkeit haben, braucht wohl nicht näher begründet zu werden.

Während der Charakter der Alpenpflanzen vorwiegend ein xerophiler ist, haben die Elemente der Waldregion zum großen Teile hygro- oder mesophiles Gepräge und weisen nur während der Vegetationsruhe bemerkenswerte xerophile Einrichtungen auf. Die relativ lange durch keine Fröste unterbrochene Vegetationszeit des Gürtels der Waldregion ermöglicht das Fortkommen von Bäumen und großen Sträuchern. Ja die großen Niederschlagsmengen zur wärmsten Jahreszeit sind sogar dem Gedeihen der Bäume überaus förderlich. Die Staudengewächse sind im Vergleiche zu denen der Hochgebirgsregion von höherem Wuchse, besitzen längere Internodien, weichere Blätter, ein schwächer entwickeltes Wurzelsystem und oft auch kleinere, minder intensiv gefärbte Blüten. Behaarung und Anthokyangehalt sind verhältnismäßig gering. In ihrer inneren Struktur zeigen sie im Zusammenhange mit dem geringeren Bedürfnisse nach Transpirationsschutz viele hygrophile Einrichtungen, große Flächenentwicklung und lockeres Schwammparenchym der Blätter, dünnere Kutikula der Blattepidermis etc. Kriechende Zwergsträucher fehlen der Waldregion, die Rasenpflanzen und Rosettenstauden sind von laxerem Wuchse, letztere bilden überdies einen viel geringeren Prozentsatz der Gesamtvegetation als in der Alpenregion. Die Gräser haben oft extravaginale Innovation und Flachblätter. Lianen treten in verschiedenen Pflanzenvereinen auf, Kräuter von mannigfaltigem Habitus sind in großer Artenzahl vertreten.

Von besonderem Interesse sind diejenigen Anpassungen der Gewächse der baltischen Flora, welche sich auf die winterliche Vegetationsruhe beziehen. Die gesamte Pflanzenwelt erhält jetzt ein xerophiles Gepräge. Die einjährigen Arten gehen im Herbst nach der Samenreife zugrunde, und nur ihre Keimlinge überdauern, in den Samen wohl geborgen, die kalte Periode. Die mit Rhizomen, Knollen oder Zwiebeln ausgerüsteten, perennierenden Stauden «ziehen» im Herbst — manche Zwiebelgewächse sogar schon im Frühjahr — «ein» und führen im Winter ein unterirdisches Dasein. Die sommergrünen Bäume und Sträucher unterliegen dem Phänomen des Laubfalles. Durch die mächtige Rinde der Stämme und Äste und zumeist auch durch dicke Knospenschuppen trefflich gegen Verdunstung — von einem Kälteschutze kann man hier ebensowenig wie in anderen Fällen reden — geschützt, verbringen sie als typische «fakultative» Xerophyten die Zeit der Winterruhe. Pflanzen endlich, welche wie die immergrünen Nadelhölzer schon im Sommer xerophytischen Bau haben,

erfahren im Winter keine augenfälligen Veränderungen. Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß auch sie dadurch, daß ihre Blätter saftärmer werden, das Chlorophyll eine Umlagerung erfährt und die Spaltöffnungen sich schließen, gegen die Gefahren des Winters sich zu schützen wissen. Stauden mit ledrigen, überwinternden Blättern drücken diese häufig dem Boden an (z. B. *Helleborus*) und erfahren dadurch, wenn sie nicht obnehin von Schnee bedeckt werden, Schutz gegen die Stürme; Blätter zarterer Natur können überhaupt nur dem Boden anliegend überwintern (z. B. von Gramineen, Violen, *Asperula tinctoria* usw.).

Diejenigen Gewächse, welche im ersten Frühling blühen, besitzen vorläufige, d. h. schon im Herbst vorher als Knospen angelegte und vor der Entfaltung meist von Knospenschuppen schützend umhüllte Blüten oder Infloreszenzen.

Bei den Alpenpflanzen ist die zuletzt geschilderte Art der Überwinterung die häufigste und der Besitz vorläufiger Blüten eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Manche Arten (z. B. Soldanellen, *Primula acaulis*, *Crocus albiflorus*) blühen sogar schon im Schnee.

In bezug auf Bestäubung und Samenverbreitung sind bei Pflanzen der Hochgebirgs- und Waldregion im großen und ganzen dieselben Einrichtungen zu finden. Autogamie spielt vielleicht in der ersteren eine größere Rolle als in der letzteren. Anpassungen an die Samenverbreitung durch Luftströmungen sind bei alpinen Typen besonders häufig. Arten mit Häckelfrüchten sind im Zusammenhange mit dem häufigeren Auftreten zur Verbreitung geeigneter Tiere in der Waldregion zahlreicher als in der alpinen.

c) Die Vegetationsformen.¹⁾

Die Gesamtheit der Eigenschaften des äußeren Baues eines Gewächses bedingt die Art seiner Erscheinungsform, seines Habitus. Da die Art der Merkmale von den äußeren Faktoren sehr wesentlich beeinflußt wird, erscheint es verständlich, daß der Habitus einer Pflanze gewissermaßen die ökologischen Verhältnisse widerspiegelt, unter denen sie vegetiert. Die Pflanzengeographie verwendet daher auf die richtige Erfassung und Deutung des Habitus der Gewächse große Sorgfalt und bezeichnet die Pflanzenindividuen, wenn sie sie nur in bezug auf ihre äußere Erscheinungsform betrachtet, als Vegetationsformen. Ein Vergleich der auffälligsten Vegetationsformen der Wald- und Hochgebirgsflora, wie ihn die folgenden Tabellen anzustellen gestatten, wirft also auch schon einiges Licht auf die ökologischen Verhältnisse dieser beiden Gebiete.

¹⁾ Bei Abfassung der folgenden Tabellen war vor allem der physiognomische Eindruck maßgebend. Streng morphologisch genommen sind Typen wie *Pinus montana*, die Rhododendren usw. nicht als Sträucher, sondern als Zwergbäume zu bezeichnen.

Vegetationsform	Waldregion	Hochgebirgsregion
Bäume ¹⁾ { immer- und sommergrüne Nadelbäume sommer- und immergrüne Laubbäume	A. d. G. <i>Pinus, Picea, Abies, Taxus</i> . — <i>Larix</i> . A. d. G. <i>Populus, Salix, Carpinus, Betula, Alnus, Fagus, Quercus, Ulmus, Pirus, Sorbus, Prunus, Acer, Tilia, Fraxinus</i> . — <i>Ilex</i> .	— 0 — — 0 —
{ immergrüne Nadelsträucher	<i>Pinus montana, Juniperus communis</i> .	<i>Pinus montana</i> .
Sträucher ¹⁾ { sommergrüne Laubsträucher	A. d. G. <i>Salix, Corylus, Betula, Alnus, Berberis, Ribes, Spiraea, Cotoneaster, Sorbus, Amelanchier, Crataegus, Rosa, Prunus, Cyrtisus, Erionymus, Staphylea, Rhamnus, Myricaria, Hippophaë, Ligustrum, Sambucus, Viburnum, Lonicera</i> . A. d. G. <i>Rubus, Rosa</i> .	<i>Alnus viridis</i> . (A. d. G. <i>Ribes, Sorbus, Rosa, Lonicera</i> .)
Schöllingsträucher ¹⁾	A. d. G. <i>Juniperus, Empetrum, Chamaebuxus, Daphne, (Rhododendron, Rhodothamnus.) Andromeda, Ledum, Vaccinium, Calluna, Erica</i> .	— 0 —
Zwergsträucher ¹⁾ { sommergrüne	A. d. G. <i>Salix, Betula, Cotoneaster, Daphne, Vaccinium</i> . <i>Oxyccocos palustris</i>	A. d. G. <i>Juniperus, Empetrum, Daphne, Rhododendron, Rhodothamnus, Vaccinium, Calluna, Erica</i> . A. d. G. <i>Salix, Betula, Rhamnus, Daphne</i> .
Teppichsträucher ¹⁾	<i>Viscum album</i>	A. d. G. <i>Salix, Rhamnus, Loiseleuria, Arctostaphylos</i> . — 0 —
Loranthus-Typus ¹⁾ { zwergsträucherartige teppichsträucherartige staudenartige Halbsträucher ^{1) 2)}	A. d. G. <i>Genista, Cyrtisus</i> — 0 — A. d. G. <i>Helianthemum, Teucrium, Thymus, Veronica</i> usw.	A. d. G. <i>Dryas, Globularia</i> usw. A. d. G. <i>Helianthemum, Thymus, Veronica</i> usw.

Lianen	holzige	A. d. G. <i>Humulus, Clematis, Hedera, Solanum</i> .	<i>Clematis alpina</i> .						
	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">krautige</td> <td>beblätterte</td> <td>A. d. G. <i>Polygonum, Stellaria, Astragalus, Vicia, Lathyrus, Convobulus, Calystegia, Galium, Bryonia</i>.</td> <td>— 0 —</td> </tr> <tr> <td>blatlose</td> <td>A. d. G. <i>Cuscuta</i>.³⁾</td> <td>— 0 —</td> </tr> </table>	krautige	beblätterte	A. d. G. <i>Polygonum, Stellaria, Astragalus, Vicia, Lathyrus, Convobulus, Calystegia, Galium, Bryonia</i> .	— 0 —	blatlose	A. d. G. <i>Cuscuta</i> . ³⁾	— 0 —	<p>+ A. d. G. <i>Rumex, Chenopodium, Melandryum, Aconitum, Anemone</i>.⁴⁾ <i>Deutaria</i>.⁴⁾ <i>Lotus, Coronilla, Euphorbia, Hypericum, Epilobium, Chaerophyllum, Ly-simachia, Symphytum, Lamium, Scrophularia, Digitalis, Valeriana, Knautia, Scabiosa, Campanula, Carduus</i>.⁵⁾ <i>Cirsium</i>.⁵⁾ <i>Centaurea</i>. Viele andere <i>Ranunculaceae</i>.⁶⁾ <i>Cruciferae, Umbelliferae</i>.⁶⁾ <i>Labiatae, Scrophulariaceae, Compositae</i>.⁶⁾ usw.</p> <p>A. d. G. <i>Sedum</i>.</p>
krautige	beblätterte		A. d. G. <i>Polygonum, Stellaria, Astragalus, Vicia, Lathyrus, Convobulus, Calystegia, Galium, Bryonia</i> .	— 0 —					
	blatlose	A. d. G. <i>Cuscuta</i> . ³⁾	— 0 —						
Dikotyle	dickblättrige	A. d. G. <i>Sedum</i> .	A. d. G. <i>Sedum</i>						
	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">Hochstauden</td> <td>dünnblättrige</td> <td>A. d. G. <i>Potentilla, Drosera, Polygala, Viola, Primula, Plingicola, Plantago, Bellis, Arnica, Carduus</i>.⁵⁾ <i>Cirsium</i>.⁵⁾ <i>Hypochoeris, Taraxacum</i> usw.</td> <td>+ A. d. G. <i>Dianthus, Cardamine, Hutchinsia, Draba, Arabis, Saxifraga, Potentilla, Astragalus, Oxytropis, Pachypleurion, Primula, Androsace, Armeria, Gentiana, Veronica, Pedicularis, Plantago, Aster, Erigeron, Doronicum, Carlina</i>.⁵⁾ <i>Cirsium</i>.⁵⁾ <i>Taraxacum</i> usw.</td> </tr> <tr> <td>dickblättrige</td> <td>A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i>.</td> <td>A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i>.</td> </tr> </table>	Hochstauden	dünnblättrige	A. d. G. <i>Potentilla, Drosera, Polygala, Viola, Primula, Plingicola, Plantago, Bellis, Arnica, Carduus</i> . ⁵⁾ <i>Cirsium</i> . ⁵⁾ <i>Hypochoeris, Taraxacum</i> usw.	+ A. d. G. <i>Dianthus, Cardamine, Hutchinsia, Draba, Arabis, Saxifraga, Potentilla, Astragalus, Oxytropis, Pachypleurion, Primula, Androsace, Armeria, Gentiana, Veronica, Pedicularis, Plantago, Aster, Erigeron, Doronicum, Carlina</i> . ⁵⁾ <i>Cirsium</i> . ⁵⁾ <i>Taraxacum</i> usw.	dickblättrige	A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i> .	A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i> .	<p>A. d. G. <i>Sedum</i></p> <p>+ A. d. G. <i>Dianthus, Cardamine, Hutchinsia, Draba, Arabis, Saxifraga, Potentilla, Astragalus, Oxytropis, Pachypleurion, Primula, Androsace, Armeria, Gentiana, Veronica, Pedicularis, Plantago, Aster, Erigeron, Doronicum, Carlina</i>.⁵⁾ <i>Cirsium</i>.⁵⁾ <i>Taraxacum</i> usw.</p> <p>A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i>.</p>
Hochstauden	dünnblättrige		A. d. G. <i>Potentilla, Drosera, Polygala, Viola, Primula, Plingicola, Plantago, Bellis, Arnica, Carduus</i> . ⁵⁾ <i>Cirsium</i> . ⁵⁾ <i>Hypochoeris, Taraxacum</i> usw.	+ A. d. G. <i>Dianthus, Cardamine, Hutchinsia, Draba, Arabis, Saxifraga, Potentilla, Astragalus, Oxytropis, Pachypleurion, Primula, Androsace, Armeria, Gentiana, Veronica, Pedicularis, Plantago, Aster, Erigeron, Doronicum, Carlina</i> . ⁵⁾ <i>Cirsium</i> . ⁵⁾ <i>Taraxacum</i> usw.					
	dickblättrige	A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i> .	A. d. G. <i>Sempervivum, Saxifraga</i> .						
Stauden	Rosettenstauden								

Abkürzungen: + = viele, — = wenige, A. d. = Arten der, A. d. G. = Arten der Gattungen.

¹⁾ Die Bäume, Sträucher und Zwergsträucher sind Gymnospermen oder Dikotyledonen, die Schöllingsträucher, Teppichsträucher, *Lorantulus*-artigen, Halbsträucher und Lianen ausschließlich Dikotyledonen. — ²⁾ Die Halbsträucher sind nur zur Zeit der Vegetationsruhe von den Zwergsträuchern physiognomisch zu unterscheiden. — ³⁾ Parasit. — ⁴⁾ Typen wie *Anemone nemorosa, Dentaria enneaphylos* usw. mit über den Boden erhabenen Blattrosetten können eventuell als eigene Form abgetrennt werden. — ⁵⁾ Distel. — ⁶⁾ Typen wie *Ranunculus acer, Heracleum Spiloudium, Serratula tinctoria* usw. nehmen eine intermediäre Stellung zwischen Hoch- und Rosettenstauden ein.

Vegetationsform	Waldregion	Hochgebirgsregion
Dikotyle	A. d. G. <i>Trifolium</i> , <i>Lysimachia</i> , <i>Cymbalaria</i> , <i>Veronica</i> usw.	A. d. G. <i>Alsine</i> usw.
{ kriechende	dünnblättrige	A. d. G. <i>Saxifraga</i> .
{ Stauden	dieckblättrige	A. d. G. <i>Silene</i> , <i>Alsine</i> , <i>Petrocallis</i> , <i>Saxifraga</i> , <i>Aretia</i> , <i>Eritrichium</i> usw.
Stauden	dünnblättrige	A. d. G. <i>Saxifraga</i> .
{ Polster-	dieckblättrige	— A. d. G. <i>Arenaria</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Euphrasia</i> , ⁷⁾ <i>Alectorolophus</i> . ⁷⁾
{ stauden	dünnblättrige	A. d. G. <i>Saxifraga</i> .
{ Hoch-	dieckblättrige	— A. d. G. <i>Arenaria</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Euphrasia</i> , ⁷⁾ <i>Alectorolophus</i> . ⁷⁾
{ kräuter	dieckblättrige	A. d. G. <i>Sedum</i> .
Dikotyle	Rosettenkräuter	A. d. G. <i>Gentiana</i> , <i>Sveertia</i> .
Kräuter	Teppichkräuter	— 0 —
{	A. d. G. <i>Polygonum</i> , <i>Chenopodium</i> , <i>Agrostemma</i> , <i>Arenaria</i> , <i>Delphinium</i> , <i>Lepidium</i> , <i>Thlaspi</i> , <i>Sium</i> , <i>Symbrium</i> , <i>Arabis</i> , <i>Alyssum</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Euphorbia</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Euphrasia</i> , ⁷⁾ <i>Alectorolophus</i> , ⁷⁾ <i>Filago</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Carlina</i> , ⁵⁾ <i>Centaurea</i> usw.	A. d. G. <i>Sedum</i> , <i>Saxifraga</i> .
{	A. d. G. <i>Papaver</i> , ⁸⁾ <i>Ranunculus</i> , <i>Bursa</i> , <i>Draba</i> , <i>Stenophragma</i> , <i>Arabis</i> , <i>Daucus</i> , <i>Androsace</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Cerithie</i> , ⁶⁾ <i>Crepis</i> .	A. d. G. <i>Sedum</i> .
{	A. d. G. <i>Polygonum</i> , <i>Sagina</i> , <i>Spergularia</i> , <i>Herniaria</i> , <i>Scleranthus</i> , <i>Hypericum</i> , <i>Peplis</i> , ⁹⁾ <i>Anagallis</i> , <i>Kickxia</i> , <i>Veronica</i> , <i>Sherardia</i> , <i>Gnaphalium</i> usw.	A. d. G. <i>Gentiana</i> , <i>Sveertia</i> .
{	A. d. G. <i>Veratrum</i> , <i>Lilium</i> , <i>Majanthemum</i> , ¹¹⁾ <i>Streptopus</i> , <i>Polygonatum</i> , <i>Convallaria</i> , ¹¹⁾ <i>Päris</i> , ¹¹⁾ <i>Cypripedium</i> , <i>Cephalanthera</i> , <i>Epipactis</i> , <i>Listera</i> . ¹¹⁾	A. d. G. <i>Sedum</i> .
{	A. d. G. <i>Alisma</i> , <i>Calla</i> , <i>Arum</i> , <i>Colchicum</i> , <i>Gagea</i> , <i>Allium</i> , <i>Scilla</i> , <i>Ornithogalum</i> , <i>Muscari</i> , <i>Galanthus</i> , <i>Leucojum</i> , <i>Narcissus</i> , <i>Crocus</i> , <i>Iris</i> , <i>Ophrys</i> , <i>Orchis</i> , <i>Gymnadenia</i> , <i>Platanthera</i> , <i>Spiranthes</i> usw.	A. d. G. <i>Sedum</i> .
Monokotyle	Rosettenstauden ¹²⁾	A. d. G. <i>Alsine</i> usw.
Stauden	— 0 —	A. d. G. <i>Lloydia</i> , <i>Orchis</i> , <i>Chamaeorchis</i> , <i>Nigritella</i> , <i>Gymnadenia</i> .

Neottia-Typus¹³⁾A. d. G. *Centrosis*, *Epipogon*, *Neottia*, *Corallio-*
rhiça, *Monotropa*, *Orobancha*, *Lathraea*.

Rohrgräser

A. d. G. *Baldingera*, *Calamagrostis*, *Phragmites*,
Typha usw.lockerrasige
Halmgräser+ A. d. G. *Puleium*, *Alopecurus*, *Agrostis*, *Trisetum*,
Avenastrum, *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Poa*,
Glyceria, *Festuca*, *Lolium*, *Agropyrum*, *Cæ-*
rex usw.dichtراسige
HalmgräserA. d. G. *Puleium*, *Avenastrum*, *Sieglingia*, *Festuca*,
Nardus, *Carex*, *Luçula* usw.

Polstergräser

— 0 —

Carex firma.

Binsen

A. d. G. *Trichophorum*, *Schoenoplectus*, *Heleo-*
charis, *Juncus*, *Schoenus*, *Rhynchospora* usw.

aufrechte

A. d. G. *Panicum*, *Setaria*, *Apera*, *Aira*, *Avena*,
Bromus, *Lolium*, *Secale*, *Triticum*, *Hordeum*.

liegende

A. d. G. *Digitaria*, *Echinochloa*, *Setaria*, *Era-*
grostis, *Poa*.

Binsen

A. d. G. *Isolepis*, *Heleocharis*, *Cyperus*, *Juncus*.**Farne**+ A. d. G. *Polypodium*, *Pteridium*, *Blechnum*,
Scelopendrium, *Athyrium*, *Asplenium*, *Phego-*
pteris, *Aspidium*, *Cystopteris*, *Onoclea*, *Woodsia*,
Ophioglossum, *Botrychium*.— A. d. G. *Cryptogramme*, *Athyrium*,
Asplenium, *Aspidium*, *Cystopteris*,
Botrychium.

7) Halbparasiten. — 8) Zuweilen. — 9) Auch kriechend. — 10) Mit Rhizomen, nur *Coeloglossum* mit Knollen. — 11) Mit über den Boden erhobenen Blattrosetten. Den dikotylen Typen *Anemone nemorosa*, *Dentaria enneaphyllos* usw. entsprechend. — 12) Mit Zwiebeln oder Knollen. Die ersten drei und *Iris* mit Rhizomen. — 13) Umfaßt di- und monokotyle Saprophyten und Parasiten. — 14) Die Grasartigen rekrutieren sich ausschließlich aus den Vertretern monokotyledoner Familien, und zwar den *Typhaceae*, *Sparaganiaceae*, *Juncaginaceae*, *Butomaceae*, *Cyperaceae*, *Araceae*, *Juncaceae* und *Liliaceae*. Gewisse dikotyledone Typen aus den Familien *Caryophyllaceae* (*Dianthus*, *Alsiue*), *Plumbaginaceae* (*Armeria*), *Plantagineae* (*Plantago*) usw. kommen ihnen nahe.

Vegetationsform	Waldregion	Hochgebirgsregion
Schachtelhalme	A. d. G. <i>Equisetum</i> .	— 0 —
Bärlappe	+ A. d. G. <i>Lycopodium</i> , <i>Selaginella</i> .	A. d. G. <i>Lycopodium</i> , <i>Selaginella</i> .
Schwimmblatt-Typus	A. d. G. <i>Potamogeton</i> , <i>Hydrocharis</i> , <i>Spirodela</i> , ¹⁵⁾ <i>Lemna</i> , ¹⁵⁾ <i>Polygonum</i> , <i>Nymphaea</i> , <i>Nuphar</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Callitriche</i> , <i>Trapa</i> .	— 0 —
Linealblatt-Typus	A. d. G. <i>Potamogeton</i> , <i>Zanichellia</i> , <i>Najas</i> , <i>Elodea</i> , <i>Callitriche</i> , <i>Elatine</i> , <i>Hippuris</i> .	— A. d. G. <i>Potamogeton</i> , <i>Callitriche</i> .
Bandblatt-Typus	A. d. G. <i>Sparganium</i> .	A. d. G. <i>Sparganium</i> .
Schlitzblatt-Typus	A. d. G. <i>Ceratophyllum</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Myriophyllum</i> , <i>Utricularia</i> , <i>Chara</i> . ¹⁶⁾	— 0 —
Hochmoose	A. d. G. <i>Timmia</i> , <i>Catharinaea</i> , <i>Oligotrichum</i> , <i>Pogonatum</i> , <i>Polytrichum</i> .	— A. d. G. <i>Angstroemia</i> , <i>Webera</i> , <i>Timmia</i> , <i>Oligotrichum</i> , <i>Polytrichum</i> , <i>Sphagnum compactum</i> .
Torfmoose	A. d. G. <i>Sphagnum</i> (<i>Leucobryum</i>).	— <i>Pottia latifolia</i> , <i>Plagiobryum demissum</i> ; A. d. G. <i>Bryum</i> .
Rosettenmoose	+ A. d. G. <i>Ephemerum</i> , <i>Phascum</i> , <i>Astomum</i> , <i>Seligeria</i> , <i>Pottia</i> , <i>Funaria</i> , <i>Physcomitrium</i> , <i>Bryum</i> , <i>Pogonatum</i> , <i>Diphyscium</i> .	— A. d. G. <i>Andraea</i> , <i>Gymnostomum</i> , <i>Dicranomeisia</i> , <i>Cynodontium</i> , <i>Dicranum</i> , <i>Ceratodon</i> , <i>Tortella</i> , <i>Grimmia</i> , <i>Hedwigia</i> , <i>Orthotrichum</i> , <i>Bryum</i> , <i>Mnium</i> , <i>Bartramia</i> ; A. d. <i>Jungermanniaceae</i> .
Teppichmoose	A. d. G. <i>Madotheca</i> , <i>Fruillania</i> ; nahezu sämtliche <i>Pleurocarpi</i> .	— 0 —
Polstermoose	A. d. G. <i>Andraea</i> , <i>Gymnostomum</i> , <i>Dicranomeisia</i> , <i>Cynodontium</i> , <i>Dicranum</i> , <i>Ceratodon</i> , <i>Tortella</i> , <i>Grimmia</i> , <i>Hedwigia</i> , <i>Orthotrichum</i> , <i>Bryum</i> , <i>Mnium</i> , <i>Bartramia</i> ; A. d. <i>Jungermanniaceae</i> .	— 0 —
Wassermoose	A. d. G. <i>Cinclidotus</i> , <i>Fontinalis</i> .	— 0 —
Thallöse Moose ¹⁸⁾	A. d. <i>Marchantiaceae</i> , <i>Ricciaceae</i> , <i>Albogynaceae</i> .	A. d. <i>Marchantiaceae</i> , A. d. G. <i>Moerhousia</i> .

Moose¹⁷⁾

Bartflechten	A. d. G. <i>Usnea</i> , <i>Bryopogon</i> , <i>Alectoria</i> .	— 0 —
Strauch- und Büschelflechten	A. d. G. <i>Ramaliua</i> , <i>Evernia</i> , <i>Cladonia</i> , <i>Stereocaulon</i> , <i>Alectoria</i> , <i>Cetraria</i> , <i>Thamnolia</i> , <i>Sphaerophorus</i> usw.	A. d. G. <i>Cladonia</i> , <i>Stereocaulon</i> , <i>Alectoria</i> , <i>Cetraria</i> , <i>Thamnolia</i> , <i>Sphaerophorus</i> usw.
Laubflechten	A. d. G. <i>Collema</i> , <i>Leptogium</i> , <i>Lobaria</i> , <i>Peltigera</i> , <i>Physcia</i> , <i>Xanthoria</i> , <i>Parmelia</i> , <i>Caloplaca</i> (<i>Amphiloma</i>), <i>Placodium</i> , <i>Gyrophora</i> , <i>Solorina</i> usw.	A. d. G. <i>Parmelia</i> , <i>Caloplaca</i> (<i>Amphiloma</i>), <i>Placodium</i> , <i>Gyrophora</i> , <i>Solorina</i> usw.
Krustenflechten	A. d. G. <i>Lecanora</i> , <i>Psora</i> , <i>Lecidea</i> , <i>Biatora</i> , <i>Biellia</i> , <i>Rhizocarpon</i> , <i>Graphis</i> , <i>Opegrapha</i> , <i>Arthonia</i> , <i>Verrucaria</i> , <i>Thelidium</i> , <i>Polyblastia</i> , <i>Anthopyrenia</i> usw.	<i>Graphis</i> , <i>Opegrapha</i> , <i>Anthopyrenia</i> usw.
Fadenalgen	+ A. d. <i>Schizophyceae</i> , <i>Zygnemaceae</i> , <i>Mesocarpaceae</i> , <i>Confervineae</i> , <i>Siphonaceae</i> , <i>Bangiales</i> , <i>Florideae</i> .	—
Kolonienalgen	+ A. d. <i>Schizophyceae</i> , <i>Bacillariaceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> usw.	—
{ Solitäre Algen	{ unbewegliche	—
	{ bewegliche	—
	{ Holzpilze	— 0 —
	{ Strunkpilze	—
	{ Korallenpilze	—
	{ Bauchpilze	—
	{ Knollenpilze	—
	{ Becherpilze ²⁰⁾	— 0 —

¹⁵⁾ Die Sprosse sind schwimmblattartig. — ¹⁶⁾ Die quirlig gestellten, quirlig verästelten Seitenäste des Characanthallus sind den Schlitzblättern der hohen Wasserpflanzen analog. — ¹⁷⁾ Die Angabe der Gattungen besorgte Herr H. Baron Handel-Mazzetti. — ¹⁸⁾ Hieran schließen sich die Blattflechten vom Baue der *Peltigera*, *Solorina* usw. — ¹⁹⁾ Die Gattungen wurden von Prof. J. Steiner angegeben. — ²⁰⁾ Von diesen gibt es verschiedene Übergänge zu den Fleckenpilzen (*Uredineae*), die gleich den Hyphenpilzen (*Plycomyces* usw.), Brandpilzen (*Ustilagineae*), Schleimpilzen (*Myxomycetes*) und Bakterien (*Schizomycetes*) wohl nicht mehr als Vegetationsformen bezeichnet werden können.

d) Der Gang der Vegetation.

Der Verschiedenartigkeit der klimatischen Faktoren entsprechen folgende Verschiedenheiten im Gange der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion.

Der Winterschlaf der Pflanzen dauert im Bereiche der ersteren durchschnittlich fünf, in den rauhesten Lagen acht, in den mildesten vier Monate. Der Beginn der Vegetationszeit wird durch das Aufsteigen des Frühlingsaftes in den Stämmen der Holzpflanzen, das Entknospen der meisten Bäume und Sträucher und das Ergrünen der Fluren bezeichnet. Er tritt an bevorzugten Orten in günstigen Jahren schon in der zweiten Hälfte März, unter den ungünstigsten Verhältnissen in der zweiten Hälfte des Mai ein. Zu dieser Zeit ist der Boden noch durch die Schmelzwässer des Winterschnees reichlich durchfeuchtet. Anfangs macht die Vegetation nur langsame Fortschritte, wird sogar häufig durch Temperaturdepressionen im April und in der ersten Hälfte des Mai verzögert, nimmt aber dann von den «Eismännern»¹⁾ an eine raschere, gleichmäßige Entwicklung. Sehr günstig für die Pflanzenwelt ist es, daß im Sommer die höchsten Temperaturen mit den größten Regenmengen zusammenreffen. Vom August an erfolgt zwar eine allmähliche Abnahme der Niederschläge, wobei jedoch kein Mißverhältnis zwischen Bodenfeuchtigkeit und Temperatur eintritt, so daß eine Unterbrechung der Vegetation durch Trockenheit, ein Sommerschlaf, im baltischen Florengebiete gar nicht möglich ist. Vom März oder April bis in den Herbst hinein prangen die Wiesen ununterbrochen in saftigem Grün. Anfangs Oktober stellen sich zumeist die ersten Reife und Fröste ein und die Verfärbung und das Abfallen des Laubes kennzeichnen den Anfang der Winterruhe.

Eine viel kürzere Vegetationszeit steht den Pflanzen der Alpenregion zu Gebote. Sie beginnt auch hier nach dem Schmelzen des Schnees, also unter den günstigsten Verhältnissen Ende Mai, unter den ungünstigsten Ende Juli. Es fällt demnach der Anfang der Lebenstätigkeit der alpinen Gewächse mit der größten Tageslänge zusammen, der Einfluß der Sonnenstrahlen kommt während ihrer ganzen Entwicklung täglich durch 12—16 Stunden zur Geltung und es ist infolgedessen die Entfaltung der Pflanzenwelt eine überaus rasche. Meist schon im Verlaufe von zwei bis drei Monaten haben die meisten Typen ihre Jahresarbeit beendet und sich für den Winterschlaf vorbereitet. Es ist dies ein unbedingtes Erfordernis für ihre Erhaltung, denn um die Mitte des September sinkt bereits die mittlere Tagestemperatur regelmäßig unter den Nullpunkt und der an den beschatteten Stellen nicht mehr abschmelzende Neuschnee eröffnet die Herrschaft des Winters.

¹⁾ Das ist der 12., 13. und 14. Mai (Tag des Pankrazius, Servazius und Bonifazius).

Die mannigfaltigen durch die äußeren Faktoren bedingten und dem verschiedenartigen Gange der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion entsprechenden Einrichtungen des äußeren und inneren Baues der Gewächse wurden bereits besprochen (S. 17—21).

e) Die Vegetationsformationen.¹⁾

α) Die Formationen der Waldregion.

A. Natürliche und halbnatürliche Formationen.

1. Baumformationen (Wälder).

Ganz natürliche Waldbestände sind heute infolge des geregelten Forstbetriebes insbesondere in den unteren Regionen der Ostalpen so selten, daß ich mir, da hier nur die uns wirklich begegnenden Formationen geschildert werden sollen, ihre Beschreibung füglich ersparen könnte. Es sei nur hervorgehoben, daß in ihnen Laub- und Nadelholzarten, vor allem Buchen, Fichten, Tannen, Lärchen, Föhren, Ahorne, Birken und Eiben in den verschiedensten Größenabstufungen in schütterem Bestande durcheinanderstehen, zwischen sich reichlich Raum lassend für verschiedenartiges Unterholz, Staudenwerk, Moose, Flechten und Pilze. Der Boden ist von den niedergebrochenen, vermodernden Stämmen, auf denen sich gewöhnlich junge Bäumchen, Sträucher und Moospolster breit machen, uneben oder gar hügelig und nur dort, wo Laubholz überwiegt, mit weniger dichter Vegetation bekleidet. Lianen (*Hedera Helix*, *Clematis Vitalba*) klettern an den Bäumen empor, deren Stämme und Äste reichlich mit Flechten bekleidet sind. Solche urwaldartige Bestände finden sich beispielsweise noch in geringem Ausmaße am Südhange des Dürrenstein in Niederösterreich,²⁾ in dem hart an das Achental angrenzenden Quellgebiete der Brandenbergerache³⁾ und im Vompertale bei Schwaz in Nordtirol.

Die meisten Urwälder sind infolge von Kahlabtrieben längst verschwunden und ungemischte Laub- oder Nadelwälder größtenteils an ihre Stelle getreten. Ihr Gepräge ist insbesondere in der unteren Gehölzregion im großen und ganzen ein monotones. Wohlgepflegt, in engem Verbände steht Baum an Baum. Die sich gegenseitig berührenden Kronen und übereinandergreifenden Äste gestatten nur spärlichem Lichte den Durchtritt, sodaß im dämmernden Grunde des Waldes nur wenige Arten ihr Fortkommen finden. Von dem für einen ursprünglichen Wald meist so bezeichnenden Unterholze ist im Inneren eines künstlichen Bestandes fast gar nichts zu sehen und nur an seinen Rändern

¹⁾ Die Hauptgrenzen der Vegetationsformationen wurden konsequent nach den in denselben dominierenden Vegetationsformen unterschieden.

²⁾ Dieser Wald, der sogenannte «Rotwald», ist im Besitze des Freiherrn Albert v. Rothschild und wird von diesem in natürlichem Zustande belassen.

³⁾ Nach Kerner, I.

haben sich aus mannigfaltigen Arten zusammengesetzte, von Lianen durchstrickte und von Stauden durchsetzte Strauchgenossenschaften erhalten. Die Ränder der Wasserflüsse der Wälder sind meist von einer sehr charakteristischen hygrophilen Vegetation bekleidet, Waldschläge beherbergen ein buntes Durcheinander üppig wuchernder Kräuter, Stauden und — später — auch Sträucher, mit fliegenden oder fleischigen Früchten oder Samen. Auf Wegen bildet sich oft eine aus immer wiederkehrenden Typen (*Glyceria fluitans*, *Polygonum Hydropiper*, *Ranunculus repens* etc.) zusammengesetzte Adventivflora.

Lichtmangel während der Vegetationszeit, beziehungsweise in immergrünen Wäldern während des ganzen Jahres, Abschwächung der Luftströmungen und der Schlagregen, verminderte Transpiration infolge des Abschlusses der Sonnenstrahlen und der sehr herabgeminderten Windstärke und geringe tägliche Wärmeschwankungen der Luft sind die für das Pflanzenleben bedeutsamsten ökologischen Faktoren des Waldinneren; Erblühen vieler Typen vor Entfaltung des Laubes in sommergrünen Wäldern, Überwiegen von Staudenpflanzen und saprophytischen Formen und Zurücktreten der Kräuter, zarter Bau, Vorherrschen großer, dünner Blattflächen und geförderte vegetative Vermehrung einige der wichtigsten Anpassungen der Pflanzen des Waldesgrundes an diese Faktoren. Viele Waldbäume sind, was bei der Verteilung der Luftströmungen, die begreiflicherweise in den Baumkronen viel stärker sind als an der Basis der Bäume, sehr vorteilhaft ist, in bezug auf die Verbreitung des Pollens anemophil, in bezug auf die der Samen anemochor, während viele Stauden des Waldesgrundes von Insekten befruchtet werden, im Falle des Ausbleibens des Insektenbesuches aber meist autogam sind und zur Verbreitung von Früchten oder Samen meist zoochore Einrichtungen aufweisen.

a) Xerophile Baumformationen.

Als solche sind hier nur diejenigen Wälder, deren tonangebende Bäume immergrün sind, bezeichnet. Dieselben sind im Gegensatz zu unseren sommergrünen Laubwäldern auch im Winter ein Bild ungebrochener Kraft und unverwüsthchen Lebens.

°Schwarzföhrenwälder. Die Formation der Schwarzföhre (*Pinus nigra*) ist am nordöstlichen und auch an gewissen Stellen des südlichen Randes der Ostalpen vertreten. In ersterem Gebiete,¹⁾ auf den warmen trockenen Hängen der östlichsten niederösterreichischen Kalkalpen, gehört sie zum Bereiche der pontischen Flora. Mangel an Unterholz und spärlicher Niederwuchs sind für diese Wälder sehr bezeichnend. Nach Beck sind die wichtigsten Elemente:

Oberholz: *Pinus nigra*, eingestreut *Pinus silvestris*.

Unterholz: keines oder spärlich: *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna* usw. Auf felsigem Boden: *Amelanchier ovalis*.

¹⁾ Vgl. Beck, II.

Niederwuchs: *Genista pilosa*, *Chamaebuxus alpestris*, *Daphne cneorum*, *Sesleria varia*, *Brachypodium pinnatum*, *Viola silvestris*, *Cyclamen Europaeum*, *Plantago media*, *Hieracium Pilosella* usw., in höheren Lagen auch *Helleborus niger*, *Erica carnea* und *Valeriana tripteris*.

In tieferen Lagen sind, insbesondere an lichterem Stellen, viele Elemente der pontischen Busch- und Heideformation der Schwarzföhre beigelegt.

Die Schwarzföhrenwälder der südlichen Kalkalpen (Gegend von Pontebba) haben eine ähnliche Vegetation.¹⁾

Rotföhrenwälder. Auf nährstoffarmen, trockenen Sandböden wärmerer Lagen, maximal (in den Südalpen) bis zu zirka 1500 m ansteigend, befindet sich die Rotföhre (*Pinus silvestris*) in ihrem Elemente. In den Kalkalpen bildet sie häufig reine, dem Schwarzföhrenwalde in der Regel physiognomisch sehr nahe kommende Bestände. Von Bäumen finden sich hin und wieder Fichten, Tannen und Birken, häufiger Espen (*Populus tremula*) eingesprengt. Das Unterholz besteht aus *Juniperus communis* und einigen *Rubus*-Arten. Als obere Schichte des Niederwuchses herrschen oft Zwergsträucher, und zwar Ericaceen (*Vaccinium Vitis Idaea* und *Myrtillus*, *Calluna vulgaris*, auf Kalk *Erica carnea*) und insbesondere in den nördlichen und östlichen Gebieten Leguminosen-Halbsträucher (*Genista tinctoria*, *Germanica*, *Cytisus nigricans*, *Ratisbonensis*) vor, zwischen welchen Stauden wie *Dianthus deltoides*, *Trifolium alpestre*, *Pirola secunda*, *Melampyrum vulgatum*, *Jasione montana*, *Carlina* und Grasartige wie *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens*, *Brachypodium pinnatum* und *Luzula angustifolia* gedeihen. Eine unterste Schichte, entweder gemeinsam mit den Zwergsträuchern oder auch unabhängig von ihnen den Boden bedeckend, wird aus Flechten (*Cladonia rangiferina*, *furcata*, *squamosa*), Moosen (*Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium Schreberi*, *splendens* und *rugosum*) und niederen Stauden (*Thymus Chamaedrys*, *Veronica officinalis*, *Galium Austriacum*, *Antennaria dioeca*, in gewissen Gegenden der Kalkalpen auch *Cyclamen Europaeum*) und Riedgräsern (*Carex alba*, *humilis*) gebildet. Vielfach ist der Grund der Rotföhrenwälder vollkommen vegetationslos und nur von den Kiefernadeln bedeckt.

Fichtenwälder. Unter den Waldbeständen des subalpineren Ganges der baltischen Flora haben die Wälder der Fichte (*Picea excelsa*) weitaus das größte Areal inne. In den Zentralalpen, wo sie die Hänge aller Erhebungen bedecken und früher sicherlich auch in den Tälern weiter verbreitet waren, aus denen sie erst durch die Wiesen- und Feldkultur vertrieben wurden, reichen sie durchschnittlich etwa bis zu 1900 m nach aufwärts. In den Kalkalpen liegt im allgemeinen die obere Fichtenwaldgrenze um ein beträchtliches (zirka 300 m) tiefer. Fast stets ist die Fichte eines der tonangebenden Elemente des Gürtels der Baumgrenze. Gewöhnlich wird sie in hohen Lagen fast strauchförmig mit

¹⁾ Nach Mitteilung Prof. v. Wettsteins.

weit ausladenden, dem Boden angedrückten, nicht selten Adventivwurzeln bildenden untersten Ästen.

Man kann den Fichtenwald als eine Art Mittelding zwischen xero- und mesophilen Baumformationen bezeichnen. Die Fichte selbst und die Zwergsträucher und Flechten des Bestandes sind xerophil, die Stauden aber typische Mesophyten.

Der dominierende Baum ist also *Picea excelsa*. Neben ihr spielen als Bäume die Tanne (*Abies alba*) und die Lärche (*Larix decidua*) sowie Birken (*Betula verrucosa*) nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die Sträucher *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Rubus*-Arten (bis zu zirka 800 m), *Sambucus racemosa*, *Viburnum Lantana* usw. treten nebst jungen Fichtenbäumchen gelegentlich als Unterholz auf. In dicht geschlossenen Beständen ist das Unterholz infolge Lichtmangels überaus spärlich. Besonders charakteristisch für die meisten Fichtenwälder ist der große Reichtum an Moosen. *Hypnum uncinatum*, *Crista Castrensis*, *Hylocomium splendens*, *Schreberi* und *triquetrum*, *Polytrichum commune* und *juniperinum*, *Dicranum scoparium* und *undulatum* usw. überziehen große Flächen mit ihren weichen, schwellenden Polstern. An anderen, insbesondere trockenen Stellen bilden die Ericaceen-Zwergsträucher *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Myrtilus*, *Vitis Idaea*, in höheren Lagen auch *uliginosum* ebenso ausgedehnte Massenbestände. Manche Flächen, insbesondere in sehr dichten Beständen, entbehren fast jeglicher Vegetation und nur bleiche Hymenomyceten-Mycelien durchspinnen hier den lockeren Humus, um nach regenreichen Tagen des Spätsommers oder Herbstes ihre mächtigen Fruchtkörper über den mit glatten Fichtennadeln dicht bedeckten Boden zu erheben. Von Blütenpflanzen gedeihen fast ausschließlich saprophytische Typen (*Neottia nidus avis*, *Monotropa multiflora*). Selten begegnet man an solchen öden Stellen vereinzelt Exemplaren von *Agrostis vulgaris*, *Majanthemum bifolium*, *Pirola secunda*, *Veronica officinalis*, *Hieracium silvaticum* usw. Zwischen den Moosen wachsen mit Vorliebe *Cetraria Islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Peltigera canina*, *Lycopodium annotinum*, *clavatum*, *Blechnum Spicant*, *Phegopteris polypodioides*, *Dryopteris*, *Oxalis Acetosella*, *Pirola uniflora*, *secunda*, *minor*, in manchen Gegenden auch *Cardamine trifolia* und *Soldanella montana*, in den Ericaceenbeständen gedeihen meist *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, an freieren Stellen mitunter dominierend, *Carex pallescens*, *Luzula angustifolia*, *Antennaria dioeca*, *Hieracium Pilosella* und die auch sonst zumeist *Calluna* begleitenden Erdflechten *Sphyridium byssoides* und *Baeomyces roseus*. An feuchten Orten, am Rande von Bachrinnalen finden sich gerne *Peltigera*-, *Sphagnum*-, *Mnium*-Arten, *Stellaria nemorum*, *Cardamine impatiens*, *Stachys silvatica*, *Petasites albus*, *Crepis paludosa*, auf tiefgründigen Böden *Equisetum silvaticum*, *Athyrium Filix femina*, *Deschampsia caespitosa*, zwischen Felsblöcken eine üppige Staudengesellschaft, bestehend aus *Aspidium spinulosum*, *dilatatum*, *Poa nemoralis*, *Chamaenerium angustifolium*, *Senecio nemorensis*, *Cirsium hetero-*

phyllum und Sträucher wie *Berberis vulgaris*, *Rubus Idaeus*, *Sambucus racemosa*, an den Rändern *Pteridium aquilinum*, *Juniperus communis*, *Corylus Avellana*, *Berberis vulgaris* und verschiedene Hochstauden, auf Schlägen als Erstlingsflora: *Polytrichum juniperinum*, *Calamagrostis*-Arten, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula angustifolia*, *Rubus Idaeus* und andere, *Fragaria vesca*, *Epilobium montanum* usw., *Chamaenerium angustifolium*, *Atropa Belladonna*, *Galeopsis Tetrabit*, *Veronica officinalis*, *Eupatorium cannabinum*, *Solidago virgaurea*, *Gnaphalium silvaticum*, *Senecio silvaticus*, *Cirsium lanceolatum*, *Hieracium silvaticum* u. a. Die Fichten dienen meist, insbesondere gegen die Baumgrenze zu, Flechten, namentlich dem Baumbart (*Usnea*), *Evernia*-Arten usw. zum Wohnsitz. Nur in sehr dichten Beständen ermöglicht das spärliche Licht nicht einmal diesen Organismen das Fortkommen. In höheren Lagen der Uralpen gesellen sich allmählich neue Elemente, und zwar von Sträuchern *Juniperus intermedia*, *Salix grandifolia*, *Alnus viridis*, *Rhododendron ferrugineum*, *Lonicera nigra*, von Bärlappen *Lycopodium Selago*, von Stauden und Kräutern *Listera cordata*, *Aconitum Vulparia*, *Saxifraga stellaris*, *Viola biflora* (diese beiden an quelligen Stellen), *Melampyrum silvaticum*, *Campanula barbata*, *Homogyne alpina*, *Gnaphalium Norvegicum*, von Grasartigen *Agrostis rupestris* und *Luzula flavescens* in die Bestände der Fichte.

In den Fichtenwäldern der nördlichen Kalkalpen und des kalkreichen Bodens der Uralpen treten die Moose oft nicht so sehr in den Vordergrund wie in den eigentlichen Zentralalpenwäldern. Die Staudenvegetation ist aber üppiger und reicher. Neben *Calluna vulgaris* tritt hier oft *Erica carnea* auf. Außer vielen der bereits genannten Arten sind hier *Scolopendrium vulgare* (auf Felsen), *Aspidium lobatum*, *Bromus asper*, *Ranunculus lanuginosus*, *Lunaria rediviva*, *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis* und von Moosen *Tortella tortuosa* häufig zu finden. Die südalpinen Fichtenwälder¹⁾ bieten, wenn man von der in ihnen häufigen, übrigens schon in den Nord- und Zentralalpen gelegentlich auftretenden *Anemone trifolia* absieht, nur wenig Abweichendes.

Die Tanne (*Abies alba*) spielt, wie bereits erwähnt, im Fichtenwalde meist eine untergeordnete Rolle, kann aber auch mitunter tonangebend werden und bildet dann die Formation der Tannenwälder, die aber von der der Fichtenwälder nur wenig verschieden ist. Maximal bei 1500 m findet die Tanne in den Uralpen ihre obere Grenze.

Zirbenwälder.²⁾ Die Zirbe (*Pinus Cembra*) ist ein im Aussterben begriffener Baum, an dessen Vernichtung sich der sein Holz nutzende Mensch und die seinen Samen nachstellenden Tiere in gleichem Maße beteiligen.

In den nördlichen Kalkalpen sind Zirbenbestände schon selten. In den Zentralalpen finden sich aber, zumeist an der Baumgrenze, bis zu 2000 m an-

¹⁾ Vergl. Tafel XXXIX oben.

²⁾ Vgl. Tafel XXXVIII.

steigend, dort und da noch größere Zirbenkomplexe und auch in den südlichen Kalkalpen gibt es noch Zirbenwälder.

Unter allen Baumvereinen am reichlichsten mit Unterholz durchsetzt, bauen sie sich aus mehreren Schichten auf, so zwar, daß sich über einer den Boden überziehenden, aus Astmoosen oder an feuchteren Stellen auch Torfmoosen gewebten Decke ein Gestrüpp aus *Calluna*, Vaccinien, Rhododendren und Weiden, in welches viele Alpenstauden wie *Aconitum Vulparia*, *Geranium sylvaticum*, *Gentiana*-Arten, *Gnaphalium supinum*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Hieracium alpinum* und Gräser wie *Avenastrum versicolor*, *Luzula maxima* etc. eingeschaltet sind, über diesen ein aus *Alnus viridis* und niederer *Betula alba* bestehendes Buschwerk und darüber endlich als Bäume, meist mit Fichten und Lärchen vergesellschaftet, die mächtigen Zirben, reich mit epiphytischen Flechten (*Usnea*-Arten, *Letharia vulpina*) bekleidet, erheben.

b) Mesophile Baumformationen.

Lärchenwälder¹⁾. Die Lärche (*Larix decidua*), ein sommergrüner Nadelbaum, ist häufig der Fichte beigeiselt, bildet aber oft auch, namentlich in den mittleren Lagen der Zentralalpen, reine Bestände. Das dünne Laub der stattlichen, reichliche Flechten (Usneen, Evernien usw.) tragenden Bäume gestattet dem Lichte freien Durchtritt, weshalb sich im Grunde des Bestandes eine dichte Grasnarbe, die wie eine Wiese der regelmäßigen Mahd unterliegt, ausbreitet, vorwiegend aus *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris* und *Deschampsia flexuosa* zusammengesetzt und auch manche Typen des Fichtenwaldes, so insbesondere *Vaccinium Vitis Idaea*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Veronica officinalis*, und der Wiesen, z. B. *Dianthus speciosus*, *Euphrasia Rostkoviana*, *stricta*, in höheren Lagen des Urgebirges auch *Campanula barbata*, *Solidago alpestris*, *Arnica montana* beherbergend, während das Unterholz meist nur spärlich durch *Juniperus communis* (oder *intermedia*), *Berberis vulgaris*, in den Uralpen auch durch *Rhododendron ferrugineum*, vertreten wird oder wie die Charaktermoose des Fichtenwaldes wohl auch vollkommen fehlt. Gleich der Fichte steigt auch die Lärche bis zu denjenigen Grenzen nach aufwärts, welche überhaupt dem Baumwuchse im Gebirge gesetzt sind, gleich dieser bildet auch sie in hohen Lagen Krüppelformen, allerdings stets ohne Bewurzelung der basalen Äste.

Birkenwälder. Die Birken (*Betula verrucosa*, mitunter auch *alba*) sind oft in die Föhren- und Fichtenwälder eingesprengt und bilden bisweilen lichte, sommergrüne Haine, welche den Lärchenwäldern insoferne nahekommen, als auch in ihrem lichten Grunde soweit er nicht von *Juniperus* oder *Calluna* okkupiert ist, die Existenzbedingungen für eine mehr minder geschlossene Grasnarbe gegeben sind. Besonders charakteristische Elemente sind aber abgesehen

¹⁾ Vgl. Tafel XXXVII oben.

von dem Hymenomyzeten *Cantharellus cibarius* für diese Wälder nicht namhaft zu machen. — Im Gegensatz zur Lärche finden die Birken, insbesondere *Betula alba*, auch auf verhältnismäßig feuchtem Boden ihr Fortkommen. Nicht selten trifft man auf reichlich mit Gräsern und Stauden bewachsenen Böden die Birken nur in ziemlich großen Abständen voneinander und man kann dann wohl solche Genossenschaften, wie sie sich insbesondere auf Gehängen der Uralpen finden, nicht anders denn als Wiesen, und zwar je nachdem der Boden trockener oder feuchter ist und demgemäß echte oder Riedgräser überwiegen, als echte Wiesen, respektive Sumpfwiesen mit eingestreuten Birkengruppen bezeichnen. Solche Wiesen unterliegen dann der regelrechten Mahd, die ihnen ihr charakteristisches, noch später zu schilderndes Gepräge verleiht. Nur um die Birkenbäume bleiben oft Gruppen von Buschwerk, bestehend aus *Berberis vulgaris*, *Rubus Idaeus* und *caesius*, *Rosa*-Arten, *Viburnum Opulus*, *Lonicera Xylosteum* und *coerulea*, in dessen Schutze dann hohe Stauden wie *Streptopus amplexifolius*, *Polygonatum verticillatum*, *Aconitum rostratum*, *Ranunculus plantanifolius*, *Geranium palustre*, *Gentiana asclepiadea* u. a. gedeihen. — Im Urgebirge gehen die Birken höchstens bis zu 1600 *m* nach aufwärts, manchmal sind sie aber in verkümmerten Büschen selbst noch im Gürtel der Baumgrenze anzutreffen.¹⁾

Buchenwälder. Sie sind der Haupttypus unserer sommergrünen Baumformationen. Im Gebirge bevorzugen sie die südlichen und östlichen Lehnen. Ungemischte, noch nicht von Fichten durchsetzte Bestände reichen im nördlichen Alpenlande in verschiedenen Gebieten sehr verschieden weit nach aufwärts. Während in den niederösterreichischen Kalkalpen, wo allerdings Südlehnen selten sind, schon bei zirka 1000 *m* keine reinen Bestände mehr anzutreffen sind und nur einzelne hochstämmige Exemplare etwa 400 *m* höher ansteigen, setzt die Buche auf den nach Süden exponierten Hängen der Solsteinkette bei Innsbruck noch in 1200 *m* Meereshöhe ungemischte Bestände zusammen, bildet die Baumgrenze und reicht in Buschform bis zu den bereits über derselben befindlichen Legföhrenbeständen (1600—1700 *m*). In den Zentralalpen fehlt *Fagus sylvatica* fast vollständig, in den südlichen Kalkalpen tritt sie aber häufig auf und bildet in einer gedrungenen Krüppelform mitunter sogar die äußersten Vorposten des Baumwuchses nach oben.

Der tonangebende Baum der Buchenwälder ist stets die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Als untergeordnete Elemente finden sich die Bäume *Carpinus Betulus*, *Populus tremula*, *Sorbus Aria*, *Acer Pseudoplatanus* und *platanoides*, *Fraxinus excelsior* (mitunter sogar dominierend), *Abies alba*. Der Boden ist mit einer mächtigen, unter dem Tritte rauschenden Schichte vermodernden Buchenlaubes bedeckt. Das dicht zusammenschließende Laub der Baumwipfel gestattet nur spärlichem Lichte den Durchtritt zum Grunde des Waldes und

¹⁾ Vgl. Tafel XLIV rechts.

verleidet wie im Fichtenwalde sonnenliebenden Gewächsen das Dasein. Man findet deshalb im dichten Bestande außer *Daphne Mezereum* und kümmerlichem Baumnachwuchse — nur Tannen sind bisweilen kräftig entwickelt — fast gar kein Unterholz. Von Stauden sind insbesondere *Polygonatum multiflorum*, *Convallaria majalis*, *Galanthus nivalis*, *Cephalanthera rubra*, *alba*, *Asarum Europaeum*, *Actaea nigra*, *Anemone Hepatica*, *memorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia dulcis*, *Sanicula Europaea*, *Vinca minor*, *Melittis Melissophyllum*, *Asperula odorata*, *Phyteuma spicatum*, *Lactuca muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium silvaticum*, in gewissen Gegenden auch *Helleborus niger* und *Cyclamen Europaeum*, von Grasartigen *Milium effusum*, *Melica nutans*, *Elymus Europaeus*, *Carex pilosa* (in gewissen Gegenden), *pendula*, *digitata*, *silvatica*, von Saprophyten *Epipogon aphyllus*, *Neottia nidus avis*, *Corallorhiza innata*, von Lianen *Hedera Helix*, meist am Boden kriechend, von Moosen Arten der Gattungen *Tortula*, *Brachythecium*, *Hypnum*, *Mnium*, *Plagiothecium* u. a. im Dunkel des Waldes zu finden. Die Flechten sind insbesondere durch *Cladonia pyxidata*, die Hutpilze durch zahlreiche Arten vertreten. Felsblöcke werden von *Hypnum molluscum*, *Orthothecium rufescens* und *Neckera*-Arten überzogen, an den Stämmen der Buchen wuchern nebst epiphytischen Moosen (vor allem *Frullania dilatata*) mit Vorliebe *Fomes (Polyporus) fomentarius* und *Lobaria pulmonaria*.

Viel mannigfaltiger ist die Flora am Rande des Waldes, woselbst, durch die Fülle des Lichtes begünstigt, reichliches, von den Lianen *Clematis Vitalba*, *Vicia dumetorum* u. a. durchranktes Unterholz, bestehend aus *Salix caprea*, *Corylus Avellana*, *Berberis vulgaris*, *Rubus Idaeus* und verschiedenen Brombeerenarten, *Sambucus racemosa*, *Viburnum Lantana* mit mannigfaltigen Stauden wie *Arunca silvester*, *Galium silvaticum*, *Knautia dipsacifolia*, *Campanula persicifolia*, *Trachelium* u. a., gedeiht. In höheren Lagen gesellen sich auch *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra* und *alpigena* zum Unterholze, und Stauden wie *Aquilegia vulgaris* (oder *atroviolacea*), *Aconitum Vulparia*, *Gentiana asclepiadea*, *Adenostyles Alliariae*, *Centaurea montana* und die Liane *Clematis alpina* machen das Bild noch farbenprächtiger. Manche Typen, wie *Carpinus Betulus* finden schon in geringen Höhen ihre obere Grenze.

Am Rande von Wasserläufen wachsen gerne verschiedene Quellmoose, ferner *Ranunculus lanuginosus*, *Chrysosplenium alternifolium* u. a., in feuchten Schluchten *Salvia glutinosa*, in höheren Lagen *Lunaria rediviva*, auf Felsen *Scelopendrium vulgare*, *Asplenium viride* usw.

Während das Innere eines Buchenwaldes, vom ersten Frühling abgesehen, blütenarm genannt werden muß, ist die Vegetation der sonnigen Waldschläge umso reicher an Blüten und Farben; Stauden und Gräsern mit fliegenden Samen, und Beerenfrüchtler, wie sie größtenteils auch für den Fichtenwald charakteristisch sind, bilden die ersten Besiedler eines Holzschlages im Buchenwalde. Erst nach einigen Jahren gewinnen dann Holzgewächse wie *Populus tremula*,

Salix caprea, *Carpinus*, *Fagus*, *Sorbus Aria*, *Acer platanoides* die Oberhand und bezeichnen das zweite Stadium der Schlagvegetation. Nach einer größeren Reihe von Jahren erst hat die schnellwüchsige Buche alle Konkurrenten überholt. Die lichtbedürftigen Stauden des Waldschlages sind längst zugrunde gegangen, und nur die schon genannten Schattenpflanzen können sich im wiederhergestellten Buchenwalde erhalten.

Die südalpinen Buchenwälder sind nur wenig von dem eben geschilderten Typus der nördlichen Kalkalpen verschieden. Als für sie charakteristische Elemente sind unter anderen *Laburnum alpinum*, *Anemone trifolia*, *Dentaria digitata* zu nennen.

Sommergrün und mesophil wie die Buche selbst sind die meisten der Bewohner ihrer Bestände. Nur gewisse Typen wie *Hedera Helix*, *Helleborus niger*, *Daphne Laureola*, die *Pirola*-Arten, *Vinca minor* sind immergrün. Die Gewächse des dichten Buchenwaldes blühen schon im ersten Frühling vor Entfaltung des Laubes der Bäume. Im Sommer sind, während an den Waldrändern und auf den Schlägen der größte Blütenreichtum herrscht, im Dunkel des Waldes außer den bleichen Saprophyten nur mehr einzelne Arten wie *Lactuca muralis* oder *Hieracium silvaticum* in blühendem Zustande anzutreffen. Der Herbst beginnt mit der Verfärbung der Buchenblätter, der dann allmählich das eigenartige Phänomen des Laubfalles folgt. Die Stauden ziehen ein und die immergrünen Gewächse schmiegen ihre Blätter zum Schutze gegen zu starke Verdunstung dem Boden an. Vollständige Vegetationsruhe tritt aber auch im Winter nicht ein. Viele Moose beginnen erst jetzt, wenn der Wald laublos und traurig dasteht, aufzuleben und nicht wenige reifen jetzt erst ihre Sporen.

Mischwälder. Während in den Zentralalpen der Unterschied zwischen den Wäldern der niederen und höheren Regionen kein allzugroßer ist, indem bis zur Baumgrenze Fichten- oder seltener Lärchenwälder mit nur allmählich sich veränderndem Niederwuchse dominieren, treten in den Kalkalpen, insbesondere in Höhen von etwa 800—1400 m, also über den ungemischten Buchenbeständen, oft Wälder mit verschiedenartigem Oberholz und überaus üppiger Vegetation auf, welche von den Buchen- und Fichtenforsten der tieferen Lagen ganz wesentlich verschieden sind. Diese subalpinen Baumgenossenschaften kommen jedenfalls demjenigen Stadium, welches die Wälder in diesen Gebieten vor der Betätigung menschlicher Kultur besaßen, zu allernächst. In den niederösterreichischen Kalkalpen ist der Aufbau eines solchen Waldes etwa folgender: ¹⁾

Oberholz: a) Nadelholz: *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Taxus baccata*. — b) Laubholz: *Fagus silvatica*, *Ulmus montana*, *Sorbus aucuparia*, *Aria*, *Acer Pseudoplatanus*, *platanoides*.

Unterholz: Nachwuchs des Oberholzes, weiter *Juniperus communis*, *Salix grandifolia*, *Corylus Avellana*, *Rosa alpina*, *Ilex Aquifolium*, *Daphne Mezereum*,

¹⁾ Nach Beck II.

Sambucus racemosa, *Lonicera alpigena*, *nigra* usw. Zwergsträucher: *Chamaebuxus alpestris*, *Vaccinium* *Vitis Idaea*, *Myrtillus*, *Erica carnea*.

Niederwuchs: *Athyrium filix femina*, *Aspidium lobatum*, *Filix mas*, *spinulosum*, *Luzula silvatica*, *Majanthemum bifolium*, *Polygonatum verticillatum*, *Actaea nigra*, *Aconitum Vulparia*, *rostratum*, *Napellus*, *Dentaria enneaphyllos*, *Lunaria rediviva*, *Saxifraga rotundifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Aruncus silvester*, *Rubus saxatilis*, *Geranium Robertianum*, *silvaticum*, *Oxalis Acetosella*, *Mercurialis perennis*, *Epilobium montanum*, *Pirola uniflora*, *secunda*, *minor*, *Gentiana asclepiadea*, *Sabria glutinosa*, *Melampyrum silvaticum*, *Sambucus Ebulus*, *Valeriana sambucifolia*, *tripteris*, *Knautia dipsacifolia*, *Adenostyles glabra*, *Alliariae*, *Buphthalmum salicifolium*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium silvaticum* usw.

Sehr reich an Stauden und Kräutern ist die Vegetation der subalpinen, durch Kahlabtrieb aus einem Mischwalde hervorgegangenen Holzschläge.

Die obige Zusammenstellung kann zugleich als Schema für den Aufbau der Mischwälder der nördlichen Kalkalpen überhaupt gelten. In den Nordtiroler Kalkalpen finden sich stellenweise Wälder, die, nur aus Buchen und Tannen zusammengesetzt, relativ spärlichen Unterwuchs aufweisen.¹⁾

Auch in den südlichen Kalkalpen gibt es Mischwälder von ähnlicher Zusammensetzung. Doch ist der Anschluß der Alpenmatten an reine Buchen- oder Fichtenbestände oft plötzlicher als in den nördlichen Kalkalpen.²⁾ In den südlichsten Alpen treten in engen, der Sonne wenig exponierten Tälern³⁾ stellenweise, streng genommen nicht mehr der baltischen Flora angehörend, Mischwälder mit sehr reicher Zusammensetzung auf, indem sich *Carpinus*, *Ostrya carpinifolia*, *Fagus*, *Quercus*-Arten, *Acer Pseudoplatanus*, *Tilia*-Arten, *Fraxinus Ornus* zu geschlossenen Beständen vereinigen, in deren Schatten Sträucher wie *Philadelphus coronarius*, *Evonymus verrucosa*, *latifolia*, *Staphylea pinnata*, *Daphne Laureola* etc. und Stauden wie *Helleborus macranthus*, *viridis*, *Isopyrum thalictroides*, *Anemone trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Euphorbia Carniolica*, *Omphalodes verna*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria Vallarsae*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Melittis Melissophyllum*, *Lamium Orvala*, *Scrophularia vernalis*, *Asperula Taurina*, nebst vielen anderen in üppiger Fülle gedeihen. Im östlichsten Teile der Südalpen treten wieder andere Arten z. B. *Spiraea ulmifolia*, *Hacquetia Epipactis* in den Bestand des Mischwaldes ein.⁴⁾

Eichenwälder. Baltische Eichenwälder sind, da sich die langsamwüchsigen Bäume nicht gut zum Forstbetriebe eignen, schon sehr selten geworden. Nur im Alpenvorlande finden sich noch gelegentlich, z. B. im Wienerwalde, größere Bestände. Es dominieren in ihnen *Quercus sessiliflora* und *Robur*.

¹⁾ Nach mündlicher Mitteilung von Frh. v. Handel-Mazzetti.

²⁾ Nach Engler II.

³⁾ Nach Engler II.

⁴⁾ Nach Engler II.

Beigemengt sind die meisten unserer Laubbäume, als Unterholz sind außer dem Baumunterwuchse alle häufigen Sträucher vertreten. Der Niederwuchs ist reich an Stauden aber wenig charakteristisch.

Die pontische *Quercus lanuginosa* bildet am Ostrande der Alpen gleichfalls mitunter, und zwar in Gesellschaft der beiden baltischen Eichen und der *Qu. Cerris* oft ziemlich ausgedehnte Baumgenossenschaften von noch reicherer Zusammensetzung als die baltischen Eichenwälder, weil sie außer dem für diese charakteristischen Holz- und Staudenwuchs noch die Elemente des pontischen Buschwerkes, mit dem sie durch Übergänge verbunden sind, enthalten.

Kastanienwälder. In den südlichen und südöstlichen Ostalpen ist auch die Edelkastanie (*Castanea sativa*) heimisch. Häufig nur als untergeordnetes Element des Buchenwaldes auftretend, bildet sie insbesondere in Südtirol auch reine Bestände, die zwar einen sehr reichen, aber, weil schon vollkommen der Kulturregion angehörig, wenig bezeichnenden Unterwuchs aufweisen. Von Grasartigen ist *Danthonia calycina*, von Stauden *Dianthus Seguierii*, *Monspessulanus*, *Veronica spicata*, *Teucrium Scorodonia*, *Salvia glutinosa*, *Origanum vulgare*, *Digitalis lutea*, *Galium rubrum*, *Buphthalmum salicifolium* u. a. zu nennen.

Auenwälder. Als sehr charakteristische Formation folgen dieselben den Ufern der meisten Wasserläufe. Im allgemeinen ist die Grauerle (*Ahus incana*) der tonangebende Baum. Als Unterholz figurieren insbesondere Weiden, so *Salix alba*, *triandra*, *purpurea*, *incana*, *daphnoides*, *Berberis vulgaris*, *Rubus caesius*, *Rhamnus Frangula*, *Daphne Mezereum*, *Viburnum Opulus*. Das Buschwerk der Au wird von den Lianen *Humulus Lupulus*, *Stellaria aquatica*, *Clematis Vitalba*, *Vicia sepium*, *Solanum Dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Cuscuta Europaea* durchrankt und viele Hochstauden, z. B. *Urtica urens*, *Aconitum rostratum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *lucidum*, *Filipendula Ulmaria*, *Lythrum Salicaria*, *Anthriscus silvester*, *Angelica silvestris*, *Lithospermum officinale*, *Stachys silvatica*, *Salvia glutinosa*, *Valeriana officinalis*, *Dipsacus fullonum*, *Carduus personata*, hochwüchsige Kräuter wie *Euphorbia stricta* und Gräser wie *Deschampsia caespitosa*, *Poa nemoralis* streben zwischen den Ästen der Sträucher empor. An feuchteren Stellen gedeihen oft *Molinia coerulea*, *Carex flacca*, *Valeriana dioeca* etc. Zwischen den Bäumen und Büschen bilden bei lockerem Schlusse häufig Elemente der benachbarten Wiesen eine geschlossene Grasnarbe. Wenn aber die Erlen sehr dicht zusammenschließen, fehlt wie im dichten Buchenbestande jegliches Unterholz und nur einige schattenliebende Gewächse wie *Agrostis vulgaris*, *Urtica urens*, *Viola biflora*, *Valeriana dioeca* gedeihen nebst Moosen (*Mnium serratum*, *Marchantia polymorpha*) und Hymenomyceten im dunklen Grunde des Auwaldes.

In tieferen Lagen ist die Zusammensetzung der Auwälder, indem sich auch andere Bäume, so vor allem *Populus alba* und *nigra*, *Ahus glutinosa*, *Ulmus glabra* zum Bestande gesellen und oft sogar tonangebend werden und auch der Reichtum der Sträucher (*Cornus sanguinea* etc.) und Stauden (*Scilla*,

Galanthus etc.) zunimmt, eine viel kompliziertere. Die Auenwälder der Donau zeigen insbesondere auf humösem Substrate diesen Laubmischwaldtypus in seiner höchsten Vollendung (Becks Pappelau¹⁾). Auf sandigen Böden dominieren aber mit minder üppigem Unterwuchse die Weiden (Becks Weidenau¹⁾).

Die Grauerle ist streng an feuchten Boden gebunden. Während ihre Schwester, die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) schon bei etwa 800 m zurückbleibt, folgt sie, stets von gewissen bezeichnenden Pflanzen wie *Viola biflora* u. a. begleitet, dem Laufe der Gewässer bis zu 1500 m nach aufwärts, um dort erst von der Grünerle (*Alnus viridis*²⁾) abgelöst zu werden. Namentlich im Urgebirge sind oft innerhalb der dunklen Fichtenbestände kleine Wassergräben an dem helleren Grün der sie begleitenden Erlenformation schon von weitem zu erkennen.

c) Hydrophile Baumformationen.

Erlenbrüche. Die Brüche sind Baumformationen auf sumpfigem, schlammigen Boden. Sie sind im Alpenlande nirgends besonders charakteristisch ausgebildet und finden sich insbesondere in tieferen Lagen, im Urgebirge aber auch noch bei 1100 m, am Rande stehender Gewässer, auf Wiesenmooren und an quelligen Stellen. *Alnus incana* ist gewöhnlich tonangebend. Auch *Salix*-Arten (*S. nigricans*, *aurita*), *Rubus Idaeus*, *Rhamnus Frangula*, *Viburnum Opulus* sind der Erle häufig beigesellt und *Humulus Lupulus* klettert im Geäste der Büsche und Bäume empor. Von Stauden gedeihen mit Vorliebe *Urtica dioeca*, *Filipendula Ulmaria*, *Lythrum Salicaria*, *Menyanthes trifoliata*, *Valeriana officinalis*, *dioeca*, von Grasartigen *Cyperus fuscus*, *Scirpus silvaticus*, *Carex riparia*, *vesicaria*, *rostrata*, von Farnen *Aspidium Thelypteris* in diesen Beständen. Durch den größeren Reichtum an Elementen der Wiesenmoore, in welche sie auch oft an ihren Rändern übergehen, sind die Erlenbrüche von den Erlenauen meist leicht auseinanderzuhalten.

2. Strauchformationen.

Infolge der hohen Kultur in den unteren Regionen des Alpenlandes, welche nur Wiesen, Felder und Wälder duldet, sind zusammenhängende Strauchbestände daselbst verhältnismäßig selten geworden. Die meisten Sträucher sind heute als Unterholz an den lichten Rändern der Wälder zu finden. Selbständig formationsbildend treten die Sträucher vor allem an den die einzelnen Feld- und Wiesenparzellen trennenden Zäunen, an Wegböschungen, Felldrainen u. dgl. auf. Vor allem sind es Sträucher mit Beerenfrüchten wie *Berberis vulgaris*, *Rubus Idaeus*, *caesius*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa* und *Padus* (dieser sehr häufig auch als Baum), *Rhamnus cathartica*, in tieferen Lagen auch *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare*, welche da zu immer wiederkehrenden

¹⁾ Vgl. Beck II.

²⁾ Die Bestände der Grünerle werden bei den alpinen Formationen noch genauer besprochen.

Genossenschaften vereinigt sind. Auch *Corylus Avellana* fehlt selten und dort und da erhebt sich ein mächtiger *Acer Pseudoplatanus* oder *Fraxinus excelsior* hoch über das Gesträuch. Im Schutze des Buschwerkes, gesichert gegen die Sense und die Angriffe der Tiere, wachsen üppige Stauden, insbesondere die Disteln *Carduus acanthoides*, *Cirsium lanceolatum* und *arvense*, ferner *Urtica dioeca*, also Typen, die auch sonst von Mensch und Tier verschont werden und oft auch unabhängig von den Sträuchern auftreten, ferner *Poa nemoralis*, *Chaerophyllum aureum*, *Aegopodium Podagraria*, *Lamium album*, *Galium Mollugo*, Kräuter wie *Chenopodium album* usw. und Lianen wie *Humulus Lupulus*, *Vicia sepium*, die spreizklimmenden *Stellaria graminea* und *Galium Aparine*. Das regelmäßige Auftreten dieser Strauchgenossenschaften an Zäunen ist höchst wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß auf den Zäunen sich niederlassende Vögel gerade dort sehr häufig die Samen der Beerenfrüchte deponieren.¹⁾

Außer diesen Beständen, die man vielleicht als halbnatürliche ansprechen kann, gibt es aber auch noch natürliche Strauchformationen.

a) Xerophile Strauchformationen.

Pontische Buschgehölze. Diese Formation ist am Ost- und Südrande des Alpenlandes sehr verbreitet und gehört ins Gebiet des pontischen, respektive eines diesem sehr nabekommenden Florenbezirkes. Als Sträucher (oder auch zum Teile niedere Bäume) dominieren am Ostabfalle der Alpen Niederösterreichs und Steiermarks in dieser Formation²⁾ *Quercus lanuginosa* und *Cerris*, *Prunus pumila* und *Mahaleb*, *Rosa Braunii* und *caryophyllacea*, ferner *Corylus Avellana*, *Ulmus glabra*, *Berberis vulgaris*, *Cotoneaster integerrima*, *Colutea arborescens*, *Evonymus verrucosa* und *vulgaris*, *Acer campestre*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus mas* und *sanguinea*, *Lonicera xylosteum*, bisweilen gesellen sich auch *Juniperus communis* und die Liane *Lonicera Caprifolium* zu ihnen. Als Niederwuchs sind **Poa nemoralis*, **Brachypodium sylvaticum*, *Silene otites*, *Clematis recta*, *Adonis vernalis*, *Hesperis tristis*, **Fragaria vesca*, *Cytisus nigricans*, *hirsutus*, *Dorycnium hirsutum*, *Germanicum*, **Geranium sanguineum*, *Helianthemum canum*, *Dictamnus albus*, *Viola Austriaca*, *Vincetoxicum officinale*, **Teucrium Chamaedrys*, **Stachys recta*, **Salvia nemorosa*, **Origanum vulgare*, *Veronica Austriaca*, *Asperula tinctoria*, *cynanchica*, *Galium sylvaticum*, *Inula ensifolia*, *salicina*, *hirta*, *Artemisia Pontica*, *Austriaca*, *Centaurea stenolepis*, *Rhenana*, *Badensis*, *Scorzonera Austriaca*, *Lactuca quercina* u. a. vertreten.

Noch viel pflanzenreicher als diese pontischen Buschgehölze sind die der südlichen Kalkalpen. Schon am Ritten bei Bozen findet sich *Ostrya carpiniifolia*, bis zu 1150 m aufwärts steigend. *Cotinus Coggrygia*, im eigentlichen pontischen Gebiete selten, ist in diesen südlichen Buschgehölzen verhältnismäßig

¹⁾ Nach unpublizierter Mitteilung v. Wettsteins.

²⁾ Nach Beck II.

häufig, *Ruscus aculeatus*, *Celtis australis*, *Rubus ulmifolius*, *tomentosus*, *Rosa*- und *Cytisus*-Arten, *Pistacia Terebinthus*, *Punica Granatum* (verwildert) und viele Stauden, z. B. *Dianthus Seguierii*, *Monspessulanus*, *Ononis Natrix*, und Gräser wie *Diplachne serotina* begegnen uns hier als völlig neue Elemente.

Je mehr man vom Ostrande der Alpen in deren Inneres vordringt, desto mehr bleiben in der Buschformation die pontischen Elemente zurück und baltische Typen wie *Corylus*, *Berberis* und *Rosa*-Arten, welche nur mehr von den früher ¹⁾ mit * bezeichneten Arten begleitet werden, gewinnen immer mehr die Oberhand. Solchen mächtigen *Corylus*-Beständen kann man noch in Südlagen der Uralpen bis zu 1300 m Meereshöhe begegnen.

Auch *Juniperus communis* bildet bisweilen, namentlich an trockenen, den Rändern von Wäldern vorgelagerten Hängen eine immergrüne Massenvegetation, als deren Niederwuchs neben Elementen des trockenen Waldbodens verschiedene der für das pontische Buschwerk bezeichnenden Typen sich finden.

Spierstaudengebüsche. In manchen Gegenden Nordsteiermarks und Kärntens ist *Spiraea salicifolia* die tonangebende Pflanze einer keine charakteristischen Elemente enthaltenden Gebüschformation.

Sanddorngebüsche. Den Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*) haben wir schon als charakteristischen Bestandteil freier kiesiger Stellen der Auenwälder kennen gelernt, wo er oft in Gemeinschaft mit *Myricaria Germanica* auftritt. Außerdem bewächst er aber nicht selten, hauptsächlich in den nordtirolischen und salzburgischen Voralpen große Flächen schotteriger diluvialer Gehänge, die, wenn der weidenblättrige Elaeagnaceenstrauch im Schmucke seiner dichtgehäuften leuchtendroten Beeren prangt, einen prächtigen Anblick gewähren. Als Begleitpflanzen des Sanddorns sind *Berberis*, *Clematis Vitalba*, *Rosa*-Arten, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Artemisia campestris*, *Carduus acanthoides* zu nennen. ²⁾

Sevengebüsche. *Juniperus Sabina*, der Sevenstrauch, ein niedriges, spalierstrauchartiges, immergrünes Holzgewächs mit schuppigen Blättern, spielt nur in gewissen Gegenden der Ostalpen als bestandbildendes Element eine Rolle. Im Lungau z. B. und in einigen Tiroler Tälern (z. B. im Brennergebiet) überwuchert er oft in großen Massen felsige Abhänge, fast jede andere Vegetation verdrängend und mit seinem widerlichen Geruche weithin die Luft erfüllend.

Die Krummholzgebüsche werden erst bei den alpinen Formationen geschildert.

b) Mesophile Strauchformationen.

Weidengebüsche. Die Inseln und die Sand- und Schotterbänke der Flüsse und Bäche bekleidet meist eine durch den graugrünen Farbenton schon

¹⁾ Auf S. 41.

²⁾ Nach mündlicher Mitteilung von Frh. v. Handel-Mazzetti.

von weitem ins Auge fallende Massenvegetation von in der Regel nur in losem Verbands stehenden Weiden. Insbesondere sind es schmalblättrige Typen, wie *Salix alba*, *triandra*, *amygdalina*, *purpurea*, *incana*, *daphnoides*, *viminialis*, seltener die breitblättrigen *S. nigricans* und *cinerea*, welche hier dominieren. Auch die der *S. incana* im Habitus höchstähnliche *Hippophaë rhamnoides* und die deutsche Tamariske: *Myricaria Germanica* sind nicht selten vertreten. Zwischen den Sträuchern gedeihen häufig, durch ihre unterirdisch weithin kriechenden Rhizome den lockeren Sandboden festigend, *Baldingera arundinacea*, *Calamagrostis pseudophragmites* und *Epigeios*, *Phragmites communis* (oft — als Landröhricht — tonangebend), *Saponaria officinalis*, *Equisetum variegatum* u. a. Im Kiese aber wachsen nebst *Chamaenerium palustre*, *Oenothera biennis*, *Erigeron angulosus* mit Vorliebe verschiedene vom Wasser herabgeschwemmte Alpenpflanzen, so beispielsweise *Gypsophila repens*, *Biscutella laevigata*, *Saxifraga aizoides*, *Oxytropis campestris* (selten), *Linaria alpina*, *Campanula pusilla*, *Hieracium staticifolium* usw. Diese alpinen Elemente vegetieren hier sehr üppig, da sie im alluvialen Schotter ihren primären Standortsbedingungen sehr nahekommende Verhältnisse antreffen.

Wo in den Tälern die Wiesen und Felderwirtschaft an den Rändern der fließenden Gewässer die Auen vernichtet hat, trennt meist nur ein schmaler, aus Weiden gebildeter Streifen das Bach- oder Flußufer von den Kulturen. Es sind die bereits genannten Weidensträucher, welche die Wasserläufe getreulich begleiten, vom Menschen nicht nur geduldet, sondern sogar erwünscht. *Salix alba* wächst oft, *S. fragilis* fast immer als Baum. Solche Bäume werden gerne zur Rutengewinnung wenige Meter über dem Boden geköpft und bilden dann, jährlich des Stockausschlages beraubt, die charakteristische Kopfweidenform. In den im Alter hohl werdenden Stämmen sammelt sich Humus, in welchem nicht selten *Rubus caesius*, *Solanum Dulcamara* u. a. epiphytenartig vegetieren). Die Begleitpflanzen dieser Ufergebüsche sind ebendieselben wie die der Erlenaue. Infolge der großen Transportfähigkeit ihrer wolligen Samen sind die *Salix*-Arten zur Besiedelung und wegen ihres raschen Wachstums, ihres tiefreichenden Wurzelsystems und ihres immensen Widerstands- und Regenerationsvermögens zur Festlegung jungen Schwemmlandes ganz besonders geeignet. Bei Uferregulierungsbauten werden sie gewöhnlich zur Befestigung der Dämme gebaut.

3. Zwergstrauchformationen.

(Nur xerophile, immergrüne Vereine.)

Die *Calluna*-Heide. Die Besenheide (*Calluna vulgaris*), auch Heiderich genannt, ein immergrüner Zwergstrauch, welchen wir schon als einen der häufigsten Begleiter vieler Föhren-, Fichten-, Lärchen- und Birkenwälder kennen gelernt haben, deren Grund er oft mit einem dichten, im Spätsommer in zartem Rosa prangenden, reichlich von Bienen besuchten Teppich über-

zieht, tritt auch außerhalb der Baumvereine auf nährstoffarmen Böden als selbständiges formationsbildendes Element auf. In dieser Heiderichformation, die namentlich im Urgebirge und im nördlichen Alpenvorlande auf sonnigen Gehängen, am Rande von Wäldern, auf trockenen Teilen von *Sphagnum*-Mooren auftritt, ist entweder *Calluna* allein oder gemeinsam mit *Vaccinium Vitis Idaea* und *Myrtillus* tonangebend. Nur wenige andere, anspruchslose Gewächse, namentlich Flechten (*Cetraria Islandica*, *Cladonia rangiferina*), Moose (*Polytrichum*-Arten), einige Gräser, insbesondere *Nardus stricta*, die mitunter vorherrscht, *Agrostis vulgaris* und *canina*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens* und Stauden wie *Potentilla erecta*, *Euphrasia stricta*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago virgaurea*, *Arnica montana*, *Carlina acaulis* und *vulgaris* sind in diese *Calluna*-Bestände eingeschaltet.

Die Erica-Heide. Die Heide des Kalkbodens ist *Erica carnea*. An Süd- oder ostseitigen Geröllhalden und Felsbändern der Kalk- und Voralpen bildet dieser immergrüne Zwergstrauch mit rosenroten, schon im Herbst des Vorjahres angelegten und sich im ersten Frühling, ja oft sogar schon während des Winters erschließenden Blüten oft ausgedehnte Bestände, welche durch das Zurücktreten der Moose, Flechten und Gräser und überhaupt in ihrer ganzen Zusammensetzung von der *Calluna*-Heide total verschieden sind. *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia* (oft vorherrschend und so gewissermaßen *Nardus* der *Calluna*-Heide vertretend), *Carex humilis*, *Tofieldia calyculata*, *Anthericum ramosum*, *Gymnadenia odoratissima*, *Epipactis rubiginosa*, *Thesium alpinum*, *Biscutella laevigata*, *Chamaebuxus alpestris*, *Helianthemum obscurum*, *Daphne Cneorum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Vincetoxicum officinale*, *Teucrium montanum*, *Brunella grandiflora*, *Euphrasia Salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Valeriana saxatilis*, *Aster Bellidiastrum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Hieracium glaucum* sind die bezeichnendsten, immer wiederkehrenden Komponenten dieser Formation. In den östlichen Alpen sind auch noch *Genista pilosa*, *Hieracium porrifolium* und in der Nähe der Fichtenwälder *Helleborus niger*, in den Südalpen *Euphrasia tricuspidata* häufige Begleiter der *Erica carnea*.

4. Grasformationen.

a) Xerophile Grasformationen.

Pontische Heidewiese. Für den bereits ins Gebiet der pontischen Flora gehörenden Ostabfall der niederösterreichischen Alpen ist außer dem Schwarzföhrenwalde und dem pontischen Buschgehölz eine xerophile Grasformation, bereits mit ziemlich ausgesprochener sommerlicher Vegetationsruhe, die pontische Heidewiese besonders bezeichnend. Dichtrasige Gräser wie *Stipa pennata* und *capillata*, **Andropogon Ischaemum*, *Avenastrum pratense*, *Melica ciliata*, *Poa Badensis*, *Carex nitida*, **humilis*, zwischen welche zwergstrauchige *Cytisus*-Arten und zahlreiche Stauden und einige Kräu-

ter, z. B. *Allium flavum*, *Iris pumila*, **Tunica Saxifraga*, **Silene Otites*, **Anemone grandis*, *Erysimum canescens*, **Berteroa incana*, *Sedum* **album*, **Boloniense*, *Potentilla canescens*, **argentea*, *Astragalus Austriacus*, **Oxytropis pilosa*, *Linum tenuifolium*, *Euphorbia Gerardiana*, **Viola arenaria*, *Eryngium campestre*, *Seseli Hippomarathrum*, *glaucum*, **annuum*, *Peucedanum Oreoselinum*, **Teucrium Chamaedrys*, *Verbascum phoeniceum*, **Lychnitis*, *Linaria genistifolia*, *Ornithogalum lutea*, *Orobanche*-Arten, *Scabiosa ochroleuca*, *Inula ensifolia*, *Oculus Christi*, *Artemisia Pontica*, *Jurinea mollis*, *Centaurea* **Rhenana*, **Scabiosa*, **Scorzonera Jacquiniiana*, **Hieracium Bauhini* nebst vielen anderen eingeschaltet sind, setzen diese trockene, sandige, schotterige oder steinige, nährstoffarme Böden bevorzugende Formation zusammen. Caryophyllaceen, Cruciferen, Leguminosen, Umbelliferen, Labiaten und Compositen sind in beträchtlichem Übergewichte.

Auch in den Südalpen gibt es Heidewiesen, welche sich durch großen Reichtum an Blütenpflanzen auszeichnen. Außer vielen Elementen der pontischen und baltischen Heidewiese gedeihen hier: *Chrysopogon Gryllus*, *Erythronium Dens canis*, *Ornithogalum Pyrenaicum*, *Serapias longipetala*, *Dianthus Seguierii*, *Saponaria ocyroides*, *Linum viscosum*, *Blackstonia perfoliata*, *Scabiosa Gramuntia*, *Cirsium acaule*, *Crepis incarnata* usw.¹⁾

Baltische Heidewiesen. Auch weiter westlich, im Gebiete der baltischen Flora, sowohl am Nordrande der Alpen als auch in den unteren Regionen des Gebirges selbst, gibt es auf trockenen, mageren, schotterigen oder steinigen Böden Heidebestände, die im allgemeinen umso ärmer an Pflanzen der pontischen Flora²⁾ sind, je höher sie liegen und je weiter sie vom pontischen Florengebiete entfernt sind. Gewöhnlich werden die Heidewiesen als Weideplätze verwendet. Nicht selten unterliegen sie einer einmaligen Mahd, woraus sich die Berechtigung ergibt, sie als Wiesen zu bezeichnen, obwohl sie von den eigentlichen Wiesen auffällig verschieden sind. Im Alpenvorlande sind derartige Bestände mitunter noch auf ebenem Terrain (z. B. Welscherheide in Oberösterreich) zu finden, im Gebirge selbst aber auf trockene, nach Süden geneigte Gehänge beschränkt. An derartigen Stellen gibt es z. B. in den Zentralalpen noch bei 1100 m Meereshöhe Genossenschaften, in denen Arten wie *Phleum phalaroides*, *Avenastrum alpinum*, *Festuca sulcata*, *Carex verna*, *erictorum*, *Viscaria viscosa*, *Dianthus Carthusianorum*, *Sedum Boloniense*, *Potentilla rupestris*, *Trifolium arvense*, *aureum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Helianthemum obscurum*, *Pimpinella Saxifraga*, *Libanotis montana*, *Seseli annuum*, *Gentiana cruciata*, *Vincetoxicum officinale*, *Brumella grandiflora*, *Thymus Chamaedrys*, *Verbascum Lychnitis*, *Veronica spicata*, *verna*, *Orobanche alba*, *Scabiosa Columbaria*, *Buphthalmum salicifolium*, *Carlina acaulis*, *Centaurea Scabiosa* im Vereine mit vielen Typen der später zu besprechenden eigentlichen Wiesen gedeihen.

¹⁾ Nach Engler II.

²⁾ Diese sind im vorangehenden Pflanzenverzeichnisse der pontischen Heide zumeist ohne Stern.

Durch die geschilderte Zusammensetzung zeigen diese Grasbestände des Gebirges noch lebhaft Anklänge an die bayrischen Heidewiesen Englers (Bergwiesen Becks), die durch noch größeren Reichtum an Trockenheit liebenden, zum Teile pontischen Stauden¹⁾ von ihnen nur graduell verschieden sind.

Der pontischen Heidewiese nahekommende Bestände finden sich stets an den nach Süden geneigten Böschungen von Bahndämmen. Der steinige, ungemain durchlässige, stark insolierte Boden solcher künstlich geschaffener Lokalitäten ist für das Fortkommen vieler Gewächse der pontischen Heidewiese und Sandheide und mancher Unkräuter sehr geeignet.

Mannigfaltige Einrichtungen zur Verhinderung allzustarker Transpiration, Rollblätter, Wachsüberzüge, Haarfilze, Einsenkung der Spaltöffnungen, Gehalt an leicht verdunstenden Ölen oder Milchsaft, Dornbildungen (auch gegen Tierfraß) sind für verschiedene Typen der xerophilen Gras- und Strauchformationen bezeichnend.

b) Mesophile Grasformationen.

Wiesen und Weiden. Während die xerophilen und hygrophilen Gras- und Staudenvereine der baltischen Flora größtenteils natürlichen Ursprunges sein dürften, sind die für dieselbe besonders charakteristischen mesophilen Wiesen und Weiden größtenteils durch den Einfluß des Menschen aus anderen Formationen, und zwar vor allem aus Wäldern — durch Kahlabhiebe — oder aus Wiesenmooren — durch Entwässerung — oder wohl auch aus Heidewiesen durch künstliche Verbesserung des Bodens — als unerläßliche Bedingung für eine gedeihliche Viehzucht entstanden. Auf natürlichem Wege, durch Überschwemmungen der Flüsse, gebildete Wiesen sind wohl im Alpenlande sehr selten.

Würden die Wiesen sich selbst überlassen bleiben, würde der Mensch nicht kontinuierlich durch die Mahd oder durch die Benützung der Grasflächen als Weiden die Existenz von Holzgewächsen unmöglich machen, durch Entwässerung eine neuerliche Versumpfung des Bodens hintanhaltend und ihm durch Düngung, die infolge der kontinuierlichen Entziehung von Nährstoffen für die Erhaltung der Wiesen dringend nötig ist, immer wieder neue Nährstoffe zuführen, so würden sie sich alsbald wiederum in diejenige Formation zurückverwandeln, aus welcher sie hervorgegangen sind.

Je nach den Details der Bewirtschaftung kann man die Wiesen wieder in eine ganze Reihe von Untergruppen einteilen,²⁾ auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann.

Alle Wiesen sind durch das Vorherrschen von Gräsern mit extravaganter Innovation und vieler mesophiler Stauden sowie durch das Zurücktreten der Kräuter und das Fehlen aller Holzgewächse ausgezeichnet. Infolge ihres

¹⁾ Auch die im Verzeichnis auf S. 45 mit * bezeichneten Typen kommen in diesen noch vor.

²⁾ Vgl. Stebler und Schröter I.

Blütenreichtums und ihres frischen Grüns gehören sie zu den anmutigsten Pflanzengesellschaften der baltischen Flora. Die Gräser sind in oder auf dem Boden reich verzweigt und ihre sich gegenseitig durchdringenden Rasen bilden einen dichten, meist spärlich von Moosen durchspinnenen, den Humus verdeckenden Teppich. Die Mahd und der Viehfraß ermöglichen es nur in ganz bestimmter Weise ausgerüsteten Pflanzen zu existieren, schließen gewisse Elemente vollkommen aus und züchten außerdem eine Reihe neuer, eigenartig angepaßter Formen. Zu den Formen, deren Existenz auf Wiesen und Weiden durch die Sense und die Weidetiere unmöglich gemacht wird, gehören die Bäume und Sträucher. Von Kräutern vermögen sich nur diejenigen zu behaupten, welche wie *Draba verna* oder *Veronica arvensis* schon vor der ersten Mahd ihre Samen zur Reife bringen, und solche, welche sich durch parasitische Lebensweise ganz exzeptionelle Ernährungsbedingungen zu verschaffen wissen, wie die *Euphrasia*-, *Odontites*- und *Alectorolophus*-Arten.

Das Gros der Wiesen bilden Gräser und Stauden. Sie werden durch die Eingriffe der Menschen und der Tiere, im Naturzustande durch die Gewalt der die Ufer überflutenden Wassermassen in hohem Grade beeinflusst. Die Sense oder der Biß der Weidetiere beraubt die Stauden ihrer generativen Organe, veranlaßt dadurch eine Steigerung der Entwicklung der vegetativen, die sich in stärkerer Verzweigung äußert, und fördert so den dichten Zusammenschluß der Wiesenpflanzen.

Ein eingehendes Studium der Ökologie der Wiese ist von größtem Interesse.¹⁾ Die Periode der winterlichen Vegetationsruhe der Wiesen kann man als ihren ersten Tiefstand, die Zeit vom Erwachen der Vegetation bis zur ersten Mahd als ersten Hochstand bezeichnen. Durch die Mahd wird der zweite Tiefstand herbeigeführt, der dann, wenn nicht jetzt schon die Wiese als Weide benützt wird — also bei zweimähdigen Wiesen im Spätsommer — in einen zweiten Hochstand übergeht. Diesem wird durch die zweite Mahd ein Ende bereitet und es folgt jetzt der dritte Tiefstand. Dieser geht jetzt in ungünstigeren Lagen oder bei Weidewirtschaft allmählich in den Winter- (ersten) Tiefstand über oder aber es folgt (bei üppigen Wiesen) noch ein dritter Hochstand, der durch eine dritte Mahd oder durch die Weidetiere in den vierten, allmählich in den ersten ausklingenden Tiefstand übergeführt wird. So die Wiesen der Täler. Die einmähdigen Wiesen höherer Lagen zeigen analoge, aber einfachere Verhältnisse.

Man kann nun viererlei ökologische Kategorien von Wiesenpflanzen unterscheiden,¹⁾ und zwar:

1. Diejenigen Pflanzen, «welche die Fähigkeit besitzen, mit relativ niedrigen oberirdischen oder halboberirdischen oder mit unterirdischen Organen

¹⁾ Vgl. Wettstein, Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. (Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XLIV. Jahrg. Heft 11).

auszudauern und, so oft die Verhältnisse günstig sind, nach aufwärts wachsende Sprosse zu treiben». Es gehören hierher die meisten Wiesengräser und dikotylen Hochstauden der Wiesen.

2. Diejenigen, «welche mit relativ niedrigen oberirdischen Organen ausdauern und in der Regel nur einmal während des Jahres verlängerte blühende Sprosse treiben». Hierher gehören hauptsächlich dikotyle Rosettenstauden. Während des ersten Tiefstandes blühen z. B. *Viola hirta*, *Primula acaulis*, *Gentiana verna*, während des ersten Hochstandes *Primula officinalis*, *elatior*, *Salvia pratensis*, *Plantago media* und *lanceolata*, *Knautia arvensis*, *Taraxacum officinale* usw. während des zweiten Tiefstandes *Carlina acaulis*, während des zweiten Hochstandes neben Pflanzen, die auch schon während des ersten geblüht haben und jetzt neue Blüten sprosse treiben (z. B. *Salvia pratensis*): *Sanguisorba officinalis*, *Heracleum Sphondylium*, *Cirsium oleraceum* usw. Manche dieser Typen, z. B. *Carlina acaulis*, mögen sogar erst in Anpassung an diese Verhältnisse entstanden sein.

3. Diejenigen, welche «überhaupt nur während einer der oben erwähnten Perioden oberirdische Organe ausbilden, auch in dieser Zeit blühen, dagegen alle anderen Perioden unterirdisch verbringen». Es sind dies unsere monokotylen Hoch- und Rosettenstauden, von denen zwei, nämlich *Colchicum* und *Crocus*, ganz eigenartige Verhältnisse zeigen.

4. Die saisondimorphen Typen, Paare von Arten, von denen beide oder doch die eine sicherlich in Anpassung an die ökologischen Bedingungen der Wiese entstanden sind und «von denen entweder je eine einer Wiesenperiode oder eine einer Wiesenperiode, die zweite den Existenzbedingungen an einem anderen Standorte entspricht». Hierher gehören vor allem Kräuter, und zwar Arten der Gattungen *Gentiana* (Sect. *Endotricha*), *Euphrasia*, *Odontites*, *Alectrolophus* und von Stauden *Ononis*-, *Galium*- und *Campanula*-Arten.

Besondere Erwähnung verdient auch der Umstand, daß Pflanzen mit Schutzmitteln gegen Tierfraß (Giftstoffen, Stacheln) gerade in denjenigen Perioden der Wiesenentwicklung überwiegen, in denen eine Gefährdung durch Tiere am ehesten zu gewärtigen ist, also vor allem im Herbst.

Je nach dem Grade der Feuchtigkeit und des Nährstoffgehaltes des Bodens und der Art der Eingriffe des Menschen (Weiden, Mähen, Bewässerung und Entwässerung, Besamung etc.) ist die Zusammensetzung der Wiesen eine sehr verschiedenartige. Als die wichtigsten Elemente figurieren:

Oberes Stockwerk: Grasartige: **Anthoxanthum odoratum*, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Agrostis alba*, **vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Trisetum flavescens*, *Avenastrum pubescens*, *Arrhenatherum elatius*, **Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *pratensis*, *Festuca elatior*, *Bromus mollis*, von Stauden und Kräutern *Colchicum autumnale*, *Rumex Acetosa*, *Silene venosa*, *Lychnis flos cuculi*, *Melandryum rubrum*, *Ranunculus acer*, *Cardamine pratensis*, *Alchimilla vulgaris*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, **Lotus*

corniculatus, **Linum catharticum*, *Viola tricolor*, *Anthriscus silvester*, *Pimpinella magna*, *Carum Carvi*, *Angelica silvestris*, *Pastinaca sativa*, *Heracleum Sphondylium*, *Primula officinalis*, *elatior*, *Ajuga reptans*, *Brunella vulgaris*, *Salvia pratensis*, **Veronica Chamaedrys*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Alectorolophus minor*, **Plantago media*, *lanceolata*, *Galium Mollugo*, *Succisa pratensis*, *Knautia arvensis*, *Campanula patula*, *Bellis perennis*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Centaurea Jacea*, *Leontodon autumnalis*, *Danubialis*, *Tragopogon orientalis*, *Taraxacum officinale*, *Crepis biennis*.

Unteres Stockwerk: Teppichmoose, und zwar *Hylocomium squarrosum*, *Hypnum Lindbergii* u. a.

Alle diese Pflanzen und meist noch viele andere sind oft auf einer und derselben Wiese zu finden. Je nach den verschiedenen Verhältnissen dominieren aber bald diese, bald jene Gräser und Stauden und man kann zur Zeit des ersten Wiesenhochstandes in den Alpentälern nicht selten eine Wiese von *Taraxacum officinale* gelb, eine zweite daneben von *Melandryum rubrum* rot und eine dritte von Umbelliferen oder *Chrysanthemum Leucanthemum* weiß gefärbt sehen.

Wiesen trockenerer Gehänge (Englers Burstwiese) beherbergen außer den im vorausgehenden Verzeichnisse mit * bezeichneten Typen insbesondere: *Carex verna*, *montana*, *Luzula campestris*, *Orchis ustulata*, *Gymnadenia conopsea*, *Ranunculus bulbosus*, *Silene nutans*, *Potentilla Gaudini*, *Anthyllis Vulneraria*, *Polygala vulgaris*, *Euphorbia Cyprissias*, *Viola hirta*, *Pimpinella Saxifraga*, *Galium Cruciatum*, *Carlina acaulis*, *Centaurea Scabiosa*, *Hypochoeris radicata*, *Leontodon hispidus*, *Hieracium Pilosella*, *Auricula* usw., also zum Teile Elemente, die sich auch auf den Heidewiesen wiederfinden. Auch Moose treten stärker hervor als auf den feuchteren Wiesen. Zur Zeit des herbsthlichen Tiefstandes ist auch das Auftreten von Gasteromyceten (*Lycoperdon* usw.) für diese Formation sehr bezeichnend.

Durch das Vorherrschen gewisser Gras- oder Leguminosenarten ausgezeichnete Kunstwiesen, welche der Aussaat der betreffenden Spezies und besonders rationellem Düngungsverfahren ihre Entstehung verdanken, gibt es im Alpenlande verhältnismäßig nur wenige.

An feuchteren Stellen, in der Nähe von Gräben usw., nehmen die Wiesen allmählich den Charakter von Wiesenmooren oder Sumpfwiesen an, auf trockeneren Böden gehen sie nicht selten in Heidewiesen über.

Landröhrichte. Auf Sand- und Schotterbänken der größeren Flußläufe bildet das Schilfrohr, *Phragmites communis*, oft große mesophile Bestände, in deren Verband auch *Baldingera arundinacea*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis Epigeios*, *Cirsium arvense* u. a. eintreten. *Phragmites* spielt hier, indem es mit seinen mächtigen, reich verzweigten Rhizomen den lockeren Boden durchsetzt und festigt, eine ähnliche Rolle wie die früher erwähnten Weiden. Die Besiedelung des Schwemmland mit Schilfrohr erfolgt durch Anschwemmung zahlreicher Wurzelstöcke oder wohl auch durch Samenflug.

Voralpenfluren. Je mehr man sich der Baumgrenze nähert, desto lockerer wird infolge des Zurücktretens der Gräser der Wasen der Wiese und desto größer zumeist die Zahl der sich zwischen den Gräsern breitmachenden Stauden. Verschiedene Typen des Tales bleiben zurück und neue Formen, die uns in der Alpenmatte und in den Krummholz- und alpinen Zwergstrauchbeständen wieder begegnen werden, mischen sich in die Grasformation. Der Einfluß des Menschen wird mit zunehmender Höhe immer geringer. Viele solche Gras- und Staudenbestände höherer Lagen werden nur einmal oder überhaupt nicht gemäht und dienen dann nur mehr als Weiden. Die ersteren aber bieten infolge des Zusammenvorkommens vieler Tal- und Gebirgspflanzen zur Zeit des Hochstandes ein besonders abwechslungsreiches Bild, wie es Tafel XL zum Ausdrucke bringt.

Durch die Mischung zahlreicher Elemente verschiedener Zugehörigkeit sind sie so charakteristisch, daß sie als eigene Formation angesprochen werden müssen. In der Mannigfaltigkeit ihrer Gliederung erinnern die Voralpenfluren an die Mischwälder unter den Baumformationen. Der Boden enthält zwar viele Geröllstücke, ist aber tiefgründig, schwarz, reich an Humus und wird vielfach im Herbste durch die Weidetiere gedüngt.

Je nach dem Grade des Kalkgehaltes des Bodens ist die Gestaltung der Formation eine sehr verschiedene.

Auf kalkarmem Boden, also im Urgebirge, enthält sie vor allem **Phleum alpinum*, *Deschampsia caespitosa*, **Festuca fallax*, **Veratrum album*, **Orchis maculata*, **Gymnadenia conopsea*, **Rumex alpinus* (in der Nähe der Almhütten). **arifolius*, **Polygonum Bistorta*, **Silene venosa*, **Melandryum rubrum*, **Ranunculus acer*, **Alchimilla alpestris*, **Potentilla aurea*, *Trifolium *pratense*, **nivale*, **repens*, *Chaerophyllum Villarsii*, **Veronica Chamaedrys*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, **Solidago alpestris*, *Gnaphalium Norvegicum*, *Centaurea pseudophrygia*, *Willemetia stipitata*, *Crepis paludosa*, *Hieracium aurantiacum* usw.

Viel mannigfaltiger ist ihre Zusammensetzung auf kalkreichem Boden. Außer den im vorhergehenden Verzeichnisse mit * signierten Typen finden sich hier:¹⁾ *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum Michellii*, *Sesleria varia*, *Briza media*, **Poa alpina*, *hybrida*, *Carex atrata*, *capillaris*, *Juncus alpinus*, *Lilium Martagon*, **bulbiferum*, *Polygonatum verticillatum*, *Orchis globosa*, *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia odoratissima*, *Listera ovata*, *Thesium alpinum*, **Trollius Europaeus*, *Anemone alpina*, *narcissiflora*, **Ranunculus montanus*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Anthyllis alpestris*, *Astrantia major*, *Primula elatior*, **Gentiana verna*, *Euphrasia picta*, *Knautia dipsacifolia*, *Scabiosa lucida*, *Bupthalmum salicifolium*, *Chrysanthemum atratum*, *Senecio abrotanifolius*, *Carduus defloratus*, *Crepis blattarioides*, *Hieracium villosiceps* und noch viele andere Formen, die zum Teile erst bei Be-

¹⁾ Die mit * bezeichneten auch auf kalkarmem Boden.

sprechung der Alpenmatten, für welche sie besonders bezeichnend sind, erwähnt werden sollen.

Für die Voralpenfluren der südlichen Kalkalpen sind außer den meisten der eben genannten noch *Aconitum ranunculifolium*, *Onobrychis montana*, *Eryngium alpinum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Doronicum Columnae*, *Crepis incarnata* besonders bezeichnend.

Die Vegetation der Umgebung der Almhütten ist infolge des durch die reichliche natürliche Düngung hervorgerufenen großen Nährstoffgehaltes und der großen Feuchtigkeit des Bodens eine ganz besonders üppige. Außer den beiden Unkräutern *Urtica dioeca* und *Chenopodium bonus Henricus* sind *Rumex alpinus*, *Ranunculus acer*, *Aconitum Napellus*, *Mentha alpigena*, also insgesamt Pflanzen, die von den Weidetieren gemieden werden, wohl fast um jede Almhütte, und zwar zumeist in luxurianten, großblättrigen Exemplaren zu finden. (Tafel XLI, XLII oben.)

c) Hydrophile Grasformationen.

Sumpfwiesen. (Saure Wiesen oder Wiesenmoore.) Da diese in allen Teilen des subalpinen Gaues der baltischen Flora auftretende Formation tiefgründigen, reichlich durchfeuchteten Boden beansprucht, kommt sie in den Tälern insbesondere längs der Flußläufe, auf Hängen in der Nähe quelliger Stellen zur Geltung. In die Wiesen geht sie oft allmählich über, von angrenzenden Heidewiesen ist sie meist scharf gesondert. Ihre Elemente beanspruchen großen Reichtum des Substrates an Pflanzennährstoffen, insbesondere an Calcium und Kalium. Die tonangebenden Elemente sind dichtrasige oder kriechende Seggen, also Arten der Gattung *Carex*, so *C. Davalliana*, *paniculata*, *stricta*, *nigra*, *panicea*, *rostrata*, *flava*, *Oederi*, *distans*, *Hornschuchiana*, ferner *Eriophorum latifolium* und *polystachyum*, *Scirpus silvaticus*, *Schoenus ferrugineus*, *Rhynchospora alba* und Gräser wie *Agrostis alba*, *Deschampsia caespitosa*, *Phragmites communis*, *Molinia coerulea*. In den meist ziemlich dicht geschlossenen Bestand mengen sich zahlreiche Stauden, z. B. *Equisetum variegatum*, *Triglochin palustre*, *Veratrum album*, *Colchicum autumnale*, *Orchis latifolia*, *incarnata*, *Epipactis palustris*, *Polygonum Bistorta*, *Lycchnis flos cuculi*, *Dianthus superbus* (in höheren Lagen *speciosus*), *Caltha palustris*, *Trollius Europaeus*, *Cardamine pratensis*, *Parnassia palustris*, *Filipendula Uhuaria*, *hexapetala*, *Lytthrum Salicaria*, *Epilobium palustre*, *parviflorum*, *Angelica silvestris*, *Primula farinosa*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Myosotis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Galium boreale*, *palustre*, *uliginosum*, *Valeriana dioeca*, *Cirsium oleraceum*, *palustre*, *rivulare*, die Schachtelhalme *Equisetum palustre* und *limosum* und nicht selten auch als kleiner Strauch: *Salix rosmarinifolia*. Als unterste Schichte sind die Teppichmoose *Camptothecium nitens*, *Hypnum intermedium*, *trifarium* u. a. dem Boden angedrückt. Der Kalkreichtum des Bodens bedingt es offenbar, daß die Sphagnen nur in geringer Menge, niemals aber dominierend vertreten sind. Gleichwie auf der Wiese sind die Kräuter (*Linum catharticum* und Para-

siten wie *Alectorolophus minor*, *Melampyrum pratense*, *Pedicularis palustris*) im Vergleiche zu den Stauden sehr in der Minderzahl.

Im Gegensatz zu den Wiesen machen die Moorwiesen infolge der dunkel- oder graugrünen Färbung der Blätter der Seggen, zwischen deren Polstern nicht selten das trübe Moorwasser sichtbar wird, einen ziemlich düsteren Eindruck. Der durch den Wasserreichtum zustande kommende Abschluß der absterbenden Pflanzenteile von der Luft hat in vielen Wiesenmooren die Bildung von Torf, eines braunen, nur wenig veränderte Pflanzenteile enthaltenden Humus mit maximal zirka 60% Kohlenstoffgehalt zur Folge. Manche Typen der Wiesenmoore weisen merkwürdigerweise xerophile Einrichtungen auf, was damit in Zusammenhang stehen dürfte, daß der Boden zwar physikalisch naß, physiologisch aber, wegen des großen Gehaltes an Humussäuren, trocken ist, was ja in noch höherem Grade von den *Sphagnum*-Mooren gilt.

Sümpfe. In dieser nur im Vorlande und in den Tälern des Gebirges am Rande stehender oder träge fließender Gewässer auf tiefgründigem, schlammigem Boden auftretenden Formation sind gesellig wachsende Rohrgräser, Binsen und hohe Seggen mit ihren hohen, kräftigen Stengeln und weithin kriechenden Rhizomen die tonangebenden Elemente. Im Gegensatz zu den Gräsern der Wiesen und Seggen der Sumpfwiesen vermögen die Rohrgräser sich nicht zu einem dichten, den Boden verhüllenden Wasen zu verfilzen. Gewöhnlich überwiegt eine von den folgenden Arten: *Phragmites communis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Carex stricta*, *Equisetum limosum*¹⁾, *Typha latifolia*. Als akzessorische Elemente sind *Sparganium erectum*, *Alisma Plantago*, *Baldingera arundinacea*, *Poa palustris*, *Cladium Mariscus*, *Carex vulpina*, *Pseudocyperus, riparia, vesicaria, rostrata*, *Acorus Calamus*, *Iris Pseudacorus*, *Rumex Hydrolapathum*, *Ranunculus Lingua*, *Lythrum Salicaria*, *Epilobium hirsutum*, *Hippuris vulgaris*, *Cicuta virosa*, *Sium latifolium*, *Lysimachia vulgaris, punctata*, *Myrosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris*, *Galium palustre*, *Senecio paludosus* in erster Linie zu nennen. Kräuter fehlen nahezu vollständig. Gleichwie in den Sumpfwiesen findet auch in den Sümpfen infolge der Hintanhaltung der Verwesung der unterirdischen Pflanzenorgane Torfbildung statt. Als Schlammfänger und mit dem Wasser erfolgreich um den Boden kämpfende Pioniere der Landvegetation spielen die Rohrgräser und Binsen eine bedeutsame Rolle.

Als eine eigene Fazies der Sumpfbestände kann man wohl die in schlammigen Gräben und im weichen Boden kleiner, periodisch austrocknender Lachen mit Vorliebe sich breitmachenden Gesellschaften hygrophiler Typen bezeichnen. Ihre Zusammensetzung ist eine sehr verschiedenartige. Auch hier sind Binsen, allerdings von kleinerer Statur, die vorherrschenden Elemente. Zumeist überwiegt *Heleocharis palustris*. Auch *Juncus*-Arten, vor allem *J. articulatus*, oft auch *J. effusus*, *alpinus* und der einjährige *bufonius* sind oft sehr

¹⁾ Dann ist der Sumpf eine Schachtelhalmformation (*Equisetum*).

häufig. *Sparganium erectum* und *simplex*, *Alopecurus fulvus*, *Glyceria fluitans*, *Isolepis setacea*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus sceleratus*, *repens*, *Roripa palustris*, *Epilobium palustre*, *parviflorum*, *roseum*, *Myosotis palustris*, *Lycopus Europaeus*, *Veronica Beccabunga*, *Anagallis* u. a. gehören oft dieser auf kiesigem Boden in die Quellfluren, auf humösem Substrate aber in die noch später zu besprechenden Moräste übergehenden Gesellschaft an.

5. Staudenformationen.

Hydrophil.

Quellfluren. Am Rande von Wasserrinnsalen der voralpinen Region, inmitten der eben geschilderten Voralpenfluren oder auch der bereits schütter werdenden Baumbestände, ist in der Regel eine sehr charakteristische Pflanzen-genossenschaft anzutreffen, die aus hygrophilen Stauden, Gräsern und Moosen besteht. Die Stauden sind entschieden im Übergewicht. Die wichtigsten Elemente der Quellfluren sind etwa folgende: Moose: *Philonotis fontana*, *Aulacomium palustre*, *Harpanthus Flotowianus*, *Bryum pseudotriquetrum*; Grasartige: *Phleum alpinum*, *Deschampsia caespitosa*, †*Carex frigida*, **ferruginea*, *Juncus alpinus*, *triglochin*; Stauden: **Aconitum Napellus*, †*Tauricum*, **Ranunculus aconitifolius*, *Cardamine amara*, †*Sedum villosum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geum rivale*, *Viola biflora*, *Hypericum quadrangulum*, *Epilobium* **alpestre*, *alsinifolium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Bartschia alpina*, *Adenostyles* **glabra*, *Alliariae*, *Senecio crispatus*, *alpinus*, **Cirsium Erisithales*, *Mulgedium alpinum*, *Crepis paludosa*.¹⁾

Solche Quellfluren begleiten die Wasserrinnsale oft weit nach abwärts in die Wälder hinein, in deren Schatten sich gewöhnlich noch *Eupatorium cannabinum*, *Petasites hybridus*, *albus*, *Doronicum Austriacum* und *Mnium*-Arten an Bachrändern einfinden²⁾. Auch der Grünerle (*Alnus viridis*) begegnet man gegen die Baumgrenze zu häufig im Gefolge der Quellflurbestände und nicht selten sieht man, daß ihre Büsche das Übergewicht bekommen und sich zu einer eigenen Formation zusammenschließen, in welcher die Quellflurelemente nur mehr als Begleitpflanzen zu betrachten sind. Gegen das Tal zu gewinnen am Bachrande zumeist über kurz oder lang die Grauerle oder, wo zum ersten Male größere Schutt- oder Sandmassen abgelagert werden, verschiedene Weiden das Übergewicht und nur die steilen Seitenwände enger Waldschluchten, auf denen sich keine Bäume halten können, hat auch in tieferen Lagen nicht selten eine aus *Impatiens nolitangere*, *Tussilago Farfara* etc. bestehende Staudengenossenschaft inne, die man noch als Fazies der Quellenfluren bezeichnen kann. Schließlich gehören hierher noch die sehr charakteristischen Bestände von *Montia fontana*, *Cardamine Nasturtium*, *Berula angustifolia*, *Veronica Beccabunga* und

¹⁾ Die mit * bezeichneten Arten sind für kalkreichen, die mit † bezeichneten für kalkarmen Boden charakteristisch, die nicht signierten indifferent.

²⁾ Vgl. Tafel XXXVI.

Anagallis und einigen anderen Stauden auf kiesigem oder sandigem Grunde der Quellbäche des Wiesenlandes der Täler und Ebenen.

6. Wasserpflanzenformationen.

Die höher organisierten Wassergewächse unseres Gebietes gehören entweder zu den Limnaeen oder zu den Hydrochariten. Die ersteren wurzeln im schlammigen Grunde, die letzteren erhalten sich frei schwebend im Wasser oder liegen auf der Oberfläche desselben. Alle Wasserpflanzen sind infolge der geförderten vegetativen Vermehrung durch geselliges Wachstum ausgezeichnet.

Die Limnaeen leben in fließenden und stehenden Gewässern, und zwar sowohl in kleineren als auch in der Randzone größerer Wasseransammlungen. Als bestandbildende Limnaeen seien *Sparganium minimum*, *simplex*, Arten der Gattung *Potamogeton*, z. B. *natans*, *perfoliatus*, *lucens*, *gramineus*, *crispus*, *alpinus*, *pusillus*, *pectinatus*, *Zanichellia palustris*, *Elodea Canadensis*, *Polygonum amphibium*, *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus divaricatus*, *paucistamineus*, *Callitriche verna*, *Trapa natans*, *Myriophyllum verticillatum*, *spicatum*, *Hippuris vulgaris*, ferner Moose aus der Gattung *Hypnum* und schließlich die Characeen genannt. In verschiedenen Fällen dominieren verschiedene dieser Arten und jede derselben kann bestandbildend auftreten. In der Randzone von Seen oder größeren Teichen sind oft *Nymphaea* und *Nuphar* durch ihre großen auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Blätter sehr auffällig, oft gesellt sich auch *Potamogeton natans* mit seinen ähnlich geformten aber viel kleineren Blättern zu ihnen, im Grunde, jedoch selten unter 5 m Tiefe, bildet mitunter *Zanichellia*, *Potamogeton perfoliatus* oder *Sparganium minimum* dichtgeschlossene, submers vegetierende Bestände. *Elodea Canadensis* bevorzugt den sandigen Boden der Kanäle und der Altwässer der Flüsse, die *Ceratophyllum*-, *Ranunculus*-, *Myriophyllum*-Arten und Characeen gedeihen mit Vorliebe in Tümpeln mit schmutzigem Wasser, letztere oft auch in Gräben, die *Callitriche* sind oft in klarem Wasser, auch noch in den Gebirgsbächen, anzutreffen, *Potamogeton fluitans* (nur in kalkarmen Gegenden), *crispus*, *Ranunculus fluitans* und *Fontinalis antipyretica* in rasch fließenden Wässern zu finden. Bekannt ist das Vermögen vieler Limnaeen, im Falle des Austrocknens der Gewässer Landformen zu bilden.

Die Hydrochariten finden sich fast nur in stehenden Gewässern. Zu ihnen gehören *Hydrocharis morsus ranae*, *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna trisulca*, *minor*, *gibba*, *Ceratophyllum demersum* (fakultativ) und die *Utricularia*-Arten vor allem *U. vulgaris* und *minor*. Von diesen können alle, insbesondere aber die Lemnaceen, die oft in ungeheuren Mengen große Wasserflächen mit einem grünen Teppich bedecken, für sich allein Bestände bilden, oder aber sie sind mit Limnaeen vergesellschaftet. Auch schwebende Fadenalgen (Konjugaten) mischen sich oft in die Hydrocharitenbestände. Auf vielen Wasserpflanzen, insbesondere in trüben Gewässern, bilden festsitzende Diatomeen eine Epiphytenvegetation.

Mit zunehmender Höhe über dem Meere erfolgt eine Abnahme der Artenzahl der Wassergewächse. Nur wenige Arten wie beispielsweise *Sparganium minimum* und *Potamogeton marinus* gehen bis über die Baumgrenze.

7. Moosformationen.

a) Hydrophile Moosformationen.

Sphagnum-Moore (Hochmoore). Die genügsamen Sphagnen, denen diese Formation ihr Gepräge verdankt, gedeihen mit Vorliebe auf feuchten, nährstoff- (insbesondere kalk- und stickstoff-) armen Böden. Mit der Abneigung der Sphagnen gegen Kalk hängt es offenbar zusammen, daß die Hochmoore in den Uralpen viel häufiger sind als in den Kalkalpen. Auch konstant große Luftfeuchtigkeit und relativ niedrige Temperaturen sind wesentliche Lebenserefordernisse für die Sphagnen. Sie gedeihen deshalb in großen Meereshöhen ebensogut wie in tiefliegenden Sohlen der Täler, wenn sie nur die erwähnten Bedingungen vorfinden. Stets in geschlossenen Beständen wachsend, können sie infolge eines sehr zweckmäßigen Baues große Wassermengen ansaugen und festhalten, ohne jedoch aus dem Boden selbst Wasser zu beziehen. Während die unteren Teile allmählich absterben, wachsen die Spitzen unausgesetzt mit großer Energie in die Länge, das Moor erhebt sich höher und höher und gewinnt auch, solange die Luftverhältnisse günstige sind, an Umfang. Da die Mitte meist höher emporgewölbt ist als die Ränder, kann man die *Sphagnum*-Moore auch Hochmoore nennen. Aus den absterbenden Teilen der Moose und der anderen Gewächse bildet sich Torf und zwar in viel größerem Ausmaße als in Sumpfwiesen und Sümpfen. Außer den Sphagnen sind auch die anderen Moose und *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum caespitosum*, *Calluna vulgaris* u. a. an der Torfbildung beteiligt. Der *Sphagnum*-Torf¹⁾ ist bedeutend ärmer an mineralischen Bestandteilen und reicher an Kohlenstoff als die anderen Torfgattungen. Mit dem geringen Stickstoffgehalte des Bodens der Torfmoore dürfte das Auftreten karnivorer Pflanzen (*Drosera*-Arten) in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die physiologische Trockenheit des Bodens läßt es verständlich erscheinen, daß auch im Torfmoore verschiedene Typen xerophile Einrichtungen besitzen.

Die Zusammensetzung eines Torfmoores der Alpen ist etwa folgende. Tonangebend (als untere Schichte): Sphagnen, und zwar insbesondere *S. cymbifolium*, *medium*, *acutifolium* u. a. Diesen beigesellt die Moose: *Polytrichum strictum*, *Aulaconium palustre*, *Meesia*-, *Hypnum*-Arten, *Cephalozia* nsw. Als obere, aber nicht geschlossene Schichte: Grasartige: *Trichophorum Austriacum*, *alpinum*, *Eriophorum vaginatum*, *Schoenus nigricans*, *ferrugineus*, *Rhynchospora alba*, *fusca*, *Carex dioeca*, *pauciflora*, *limosa*; Stauden: *Scheuchzeria palustris*,

¹⁾ Die besseren Sorten werden als Brennmaterial, die schlechteren als Stallstreu verwendet.

Malaxis paludosa (selten), *Drosera rotundifolia*; Kraut: *Pedicularis palustris*; Zwergsträucher: *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium Oxycoccus*, *Vitis Idaea*, *Myrtillus*, *uliginosum*, *Calluna vulgaris*; Sträucher: *Pinus montana*, *Salix rosmarinifolia*, *Betula nana*, *humilis*; Bäume: *Pinus uliginosa* (bisher nur in einem Moore,) ¹⁾ *Betula alba*.

Mitunter wird *Eriophorum vaginatum* tonangebend, an trockenen Stellen, insbesondere an den Rändern, kommt oft *Calluna vulgaris* zur Vorherrschaft, und das Torfmoor wandelt sich dann in eine von der gewöhnlichen *Calluna*-Heide oft nur durch den torfigen Untergrund verschiedene Moorheide um. Auch *Pinus montana* überwiegt nicht selten.

Zu den hygrophilen Moosformationen sind auch die Bestände flutender Moose in nährstoffarmen Lachen in Torfmooren (Hypnen) und nährstoffreichen Wässern (*Fontinalis antipyretica* der Quellen), gewisser Quellflurmoose, z. B. von *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana* und der feuchte Felsen überziehenden Weissiaceen (z. B. *Hymenostylium*) zu rechnen.

b) Mesophile Moosformationen.

Auf alten Holzdächern bilden nicht selten einige Moose (*Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Tortula muralis*, *Hypnum cupressiforme*) dichte Bestände, zwischen denen ab und zu ein Kraut, z. B. *Arenaria serpyllifolia*, *Chaenorhinum minus* oder ein Gras (z. B. *Poa pratensis*), ja mitunter sogar ein kleiner Strauch (*Rubus Idaeus* u. dgl.), ein bescheidenes Dasein führt. Solche Dächer erinnern in ihrer Vegetation nicht wenig an Felsen, insbesondere dann, wenn man, wie es noch gelegentlich geschieht, *Sempervivum tectorum* am Dachgiebel anpflanzt.

Auch die *Orthotrichum*-Arten und *Leucodon sciuroides* auf alten Holzzäunen und auf Stämmen von Obstbäumen bilden Moosformationen im kleinen.

8. Flechten- und Algenformationen.

a) Xerophile Flechten- und Algenformationen.

Felsenvegetation. Als die einzigen Organismen, welche sich aus dem nackten Gestein Nahrung verschaffen können, sind es die Flechten allein, und zwar Krusten- und Laubflechten, welche auf trockenen Felsen, Felsblöcken, Steinmauern, aus Steinblöcken gebildeten Feldeinfassungen eine geschlossene Vegetation zu bilden imstande sind. Ihre Fähigkeit, lange Trockenheitsperioden ohne Schaden zu überdauern, kommt ihnen hierbei trefflich zu statten. Die die Flechten begleitenden Moose dringen mit ihren Rhizoiden oft in die engsten Ritzen, die höheren Pflanzen sind in ihrem Vorkommen auf die breiteren humusführenden Spalten der Felsen beschränkt. Sie zeichnen sich meist durch ein tiefreichendes Wurzelsystem aus. Sukkulente Typen sind besonders häufig.

¹⁾ Um den Fuschlsee, Salzburg.

Die Art des Gesteins ist begrifflicherweise von großem Einflusse auf die Zusammensetzung der Formation. Auf Kalkfelsen sind es insbesondere *Verrucaria*-, auf Urgestein *Lecidea*-, *Lecanora*-, *Parmelia*-Arten, welche das unwirtliche Substrat als verschiedenfarbige isolierte Flecken oder zusammenhängende Krusten überziehen. In den Spalten der aus Kalk oder kalkhaltigem Urgestein bestehenden Felsen wurzeln¹⁾ (die mit * bezeichneten auch auf Urgestein): *Asplenium viride*, **Trichomanes*, **Ruta muraria*, **Cystopteris fragilis*, *Sesleria varia*, *Melica ciliata*, *Allium senescens* (G), *Thalictrum minus*, *Biscutella laevigata* (G), *Kerneria saxatilis* (G), **Erysimum silvestre*, *Sedum album*, **Boloniense*, *Sempervivum hirtum*, **Saxifraga aizoon* (G), *Amelanchier ovalis*, *Potentilla caulescens*, *Vincetoxicum officinale*, *Satureja alpina* (G), *Veronica fruticans* (G), *Euphrasia Salisburgensis* (G), *Leontodon incanus*, *Hieracium glaucum*, **amplexicaule* und Moose wie *Hymenostylium curvirostre*, *Gymnostomum *rupestrum* und *calcareum*, *Eucladium verticillatum*, *Seligeria pusilla*. In den Spalten der Urgesteinfelsen gedeihen neben verschiedenen der schon genannten *Asplenium septentrionale*, *Juniperus Sabina* (G), *Poa nemoralis*, *Draba Carinthiaca*, *Sedum dasyphyllum*, *annuum*, *Hieracium vulgatum* etc. und die Moose *Amphidium Mougeotii*, *Rhabdoweisia fugax*, *Cynodontium polycarpum*, *Rhynchostegium murale* usw. Die Flechten sind die Pioniere der Pflanzenwelt auf anstehendem Gestein. Erst wenn sie dessen oberflächliche Schichten entsprechend zersetzt haben, können zusammenhängende Moosrasen, die Vorläufer einer höheren Vegetationsdecke, den Felsen besiedeln.

Auch auf dem Holze alter Zäune und Dächer begegnet man oft Flechtengenossenschaften, die insbesondere durch *Usnea*-Arten, ferner die weiße *Parmelia tiliacea* und die gelbe *Xanthorea parietina* gebildet werden.

Als grüner Überzug auf Mauern, Zäunen, Dächern, Baumstämmen ist besonders häufig die Chlorophyceen *Pleurococcus vulgaris* anzutreffen.

b) Hydrophile Algen- und Flechtenformationen.

Felsenvegetation. Felsen, die in der Nähe fließenden Wassers von sehr feuchter Luft umgeben sind oder auch periodisch vom Wasser überrieselt werden, sind meist mit lebhaft gefärbten Überzügen von Algen oder Flechten bedeckt. In den Gebirgstälern bilden *Trentepohlia aurea* orangegelbe, *T. iolithus*, nur auf Urgestein, rote, nach Veilchen duftende (Veilchenstein), die niemals fruchtende Flechte *Lepraria chlorina*, gleichfalls nur auf Urgestein, gelbgrüne, Schizophyceen (*Stigonema*-Arten) — hauptsächlich in größeren Höhen bis in die alpine Region — schwarzgrüne Überzüge. In den Ritzen feuchter Felsen finden sich auch hygro- und mesophile Stauden,²⁾ z. B. *Calamagrostis*-Arten, †*Poa nemoralis*, **Heliosperma quadrifidum* (G), **Moehringia muscosa* (G), **Saxifraga mu-*

¹⁾ Die mit (G) bezeichneten nur im Gebirge.

²⁾ † Urgestein, * Kalk.

tata (G.), *airoides* (G.), *Aster Bellidiastrum* (G.) und Moose, ja selbst Sträucher, z. B. *Rubus Idaeus*.

Wasservegetation. In den fließenden und stehenden Gewässern sind die Algen zum Teile den höheren Wasserpflanzen als untergeordnete Elemente beigezelt, zum Teile bilden sie selbständige Formationen, und zwar: 1. Nereidenvereine, bestehend aus den auf steinigem oder felsigem Grunde stehender und fließender Gewässer festgewachsenen Typen. Hierher gehören vornehmlich Chlorophyceen, Schizophyceen und Diatomeen. Von Moosen kann sich *Fontinalis antipyretica* zu ihnen gesellen.

2. Hydrocharitenvereine, das sind die insbesondere aus fadenförmigen Conjugaten (*Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia*) und Chlorophyceen (*Conferva* usw.) gebildeten, an der Oberfläche befindlichen Bestände, in denen sich auch zahlreiche andere zum Teile bewegliche (Peridineen, Bacillariaceen, *Volvax*) zum Teile schwebende (Desmidiaceen) Algentypen aufhalten. In stehenden Gewässern bilden die Hydrocharitenalgen oft ansehnliche Komplexe. In Drainagegräben gibt es auch aus Schizophyceen gebildete Limnaeenvereine.

3. Planktonvereine: Die unsichtbare, aus schwebenden oder schwimmenden Organismen gebildete Vegetation der stehenden Gewässer. Die häufigsten Organismen des Phytoplanktons unserer Alpenseen sind von Cyanophyceen: *Anabaena*-Arten, von Peridineen: *Ceratium Hirundinella* und von Bacillariaceen: *Fragilaria*, *Asterionella*, *Synedra* und *Cyclotella*-Arten.

9. Kräuterformationen.

(Mesophil.)

Ruderalvegetation. Auf sogenannten Ruderalstellen, das heißt auf Plätzen mit übermäßigem Nährstoffgehalte, die größtenteils erst menschlicher Einwirkung ihre Entstehung verdanken, z. B. am Rande von Häusern, in der Nähe von Komposthaufen, in unfreiwillig gedüngten Straßengräben, trifft man sehr charakteristische Pflanzenvereine, welche, da meistenteils Kräuter dominieren, zu den Formationen des «offenen Bodens» gehören.

Auf trockenen Böden sind gewöhnlich *Chenopodium*-Arten die tonangebenden Elemente, und zwar besonders häufig: *Chenopodium album* und *bonus Henricus*, oft auch *Ch. Vulvaria* und *glaucum*. Außerdem sind an solchen Stellen in der Regel zu treffen: *Urtica urens*, *dioeca*, *Rumex crispus*, *Atriplex patulum*, *Chelidonium maius* (auch mit Vorliebe auf Mauern), *Lepidium ruderales*, *Sisymbrium Sophia*, *Chamaeplium officinale*, *Bursa pastoris*, *Geranium pusillum*, *Malva silvestris*, *neglecta*, *Conium maculatum*, *Verbena officinalis*, *Hyoscyamus niger*, *Anthemis Cotula*, *Matricaria inodora*, *Arctium Lappa*, *minus*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium lauceolatum*, *Sonchus laevis*, *asper*. Von Gräsern stellt sich insbesondere im östlichen Teile des Gebietes oft *Hordeum murinum* ein.

In feuchten, reichlich mit organischen Abfällen gedüngten Straßengräben dominieren *Polygonum*-Arten, und zwar *P. amphibium* (Landform), *lapathi*

folium, *Persicaria*, *Hydropiper* und (seltener) *mite*. Zu ihnen gesellen sich gerne: *Rumex obtusifolius*, *Ranunculus repens*, *Epilobium parviflorum*, *roseum*, *Lycopus Europaeus*, *Mentha aquatica*, *Pulicaria dysenterica*, *Bidens cernua* und *tripartita*.

An Zäunen halten sich mit Vorliebe *Aegopodium Podagraria*, *Lamium maculatum*, *album* u. a. auf. Trockene, minder nährstoffreiche, häufig von Menschen und Tieren betretene Stellen haben oft Rosettenstauden oder -Kräuter inne, welche entweder in ihrer Gänze oder doch mit dem Laube dem Boden angeedrückt sind und häufig elastische nach jedem Tritte sich aufrichtende Stengel besitzen. *Poa annua*, *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla anserina*, *Plantago maior* sind die häufigsten derselben. Zwischen und neben den Geleisen der Eisenbahnen sind meistens *Eragrostis poaeoides*, *Bromus sterilis* und *tectorum*, *Alyssum calycinum*, *Convolvulus arvensis*, *Chaenorrhinum minus* u. a. zu finden. Der Reichtum an Ruderalpflanzen ist am Ostrande der Alpen, gegen das pontische Florengebiet zu, am größten und wird mit wachsender Höhe immer geringer.

Gewisse perennierende Typen wie *Urtica dioeca* und *Chenopodium bonus Henricus* folgen dem Menschen bis zur Baumgrenze, indem sie noch um die Almhütten mächtige Bestände bilden.

B) Künstliche Formationen (Kulturen).

(Mesophil.)

1. Baum-, Strauch- und Lianenkulturen.

Obstgärten. Die wichtigsten in größeren Gesellschaften kultivierten Obstarten sind Birnen (*Pirus communis*), Äpfel- (*Pirus malus*), Kirschen- (*Prunus avium*), Zwetschken- (*Prunus domestica*) und Kriechen- (*Prunus insititia*) Bäume. Kirschen und Kriechen reichen am höchsten (bis zu etwa 1200 m) nach aufwärts. Birn- und Apfelbäume werden auch vielfach an Straßen gepflanzt. Der Untergrund der Obstgärten ist Wiesenland. Zur Blütezeit, im Vorlande im Mai, in höheren Lagen erst im Juni, verleihen die Obstbäume der Landschaft einen ganz eigenen Reiz.

Nußbäume (*Juglans regia*) werden meist nur in einzelnen Exemplaren gesetzt. Aprikosen- (*Prunus Armeniaca*), Pfirsich- (*P. Persica*), Mandel- (*P. Amygdalus*), Quitten- (*Cydonia vulgaris*), Maulbeer- (*Morus alba* und *nigra*) und Kastanienbäume (*Castanea sativa*) gedeihen hauptsächlich im östlichen und insbesondere südlichen Alpenvorlande und in besonders milden Lagen des inneren Alpenlandes.

Obststrauchhecken. Stachelbeer- (*Ribes Grossularia*), Johannisbeer- (*Ribes rubrum*) und Himbeer- (*Rubus Idaeus*) sträucher werden des Obstes wegen meist in Form von Hecken an Gartenrändern, seltener auch im Freilande gepflanzt.

Weingärten. Die Weinkultur wird nur am Ost- und Südrande der Alpen betrieben. Am Ostrande, im Gebiete der pontischen Flora, baut man die Weinrebe nach deutscher Art an Stangen, in den südlichen Alpen, insbesondere in Südtirol, oft im Vereine mit Obstbäumen nach italienischer Art in Lauben, («Pergeln») wodurch die Lianennatur des Gewächses so recht zum Ausdrucke gelangt. Der Grund der Weingärten beherbergt eine Fülle von Unkräutern, wie sie auch für das Gartenland und die Ruderalstellen bezeichnend sind. In den Alpen selbst wird der Wein nur als Spaliergewächs an nach Süden schauenden Häuserfronten gezogen.

Hopfgärten. Der Hopfen (*Humulus Lupulus*) wird nur im nördlichen Alpenvorlande, gegen das böhmische Massiv zu in größerem Maßstabe, nach Art der deutschen Rebenkultur gebaut.

2. Kräuter- und Staudenkulturen.

Getreidefelder. Sie verdienen nicht nur mit Rücksicht auf die große Rolle, die sie im Landschaftsbilde spielen, sondern auch vom ökologischen Standpunkte aus weitaus am meisten Interesse. Die häufig kultivierten Zerealien sind Hafer (*Avena sativa*), Roggen (*Secale cereale*), Weizen (*Triticum vulgare*, *Spelta*) und Gerste (*Hordeum distichum* und *vulgare*). In tieferen Lagen werden alle Zerealien, insbesondere aber Weizen, in höheren Lagen, maximal bis zu zirka 1400 m (an Südlehnen), Hafer und Roggen gebaut. Der in den Sommer fallende Schnitt des Getreides bedingt ähnliche Verhältnisse wie die Mahd der Wiesen. Nach Analogie des über diese Formation Gesagten kann man die Zeit vom Erwachen der Vegetation bis durchschnittlich Ende Mai als den ersten Tiefstand des Feldes bezeichnen. Dieser geht allmählich in den Hochstand über, welcher durch den Schnitt plötzlich in den zweiten Tiefstand, das Stadium des Stoppelfeldes, übergeführt wird. Diesem bereiten entweder beim Anbau von Winterfrüchten (*Secale*, *Triticum*) schon im Herbste Pflugschar und Egge ein jähes Ende, worauf die im selben Herbste zur Keimung gelangenden Früchte gesät werden, oder aber es geht, wenn Sommerfrüchte gebaut werden sollen, allmählich in den winterlichen Zustand über, um erst nach der im Frühling erfolgenden Aussaat der Sommerfrucht in den Frühlingstiefstand einzutreten. Von komplizierten Verhältnissen, wie sie sich vielfach, bedingt durch die verschiedenartige Bewirtschaftung, finden, sei hier abgesehen.

Die meisten Begleitpflanzen der Saatfelder sind gleich den Getreidearten selbst ein- oder zweijährige Arten. Von Stauden können sich nur diejenigen halten, welche wie *Agropyrum repens*, *Heracleum Sphondylium*, *Tussilago Farfara*, *Achillea Millefolium*, *Artemisia vulgaris* oder *Cirsium arvense* infolge ihrer tiefreichenden Rhizome der Vernichtung durch die Pflugschar entgehen. Insbesondere sind die aus Wiesen hervorgegangenen «Egartenfelder» reich an perennierenden Gewächsen.

Zur Zeit des Frühlingstiefstandes ist das Feld ein Verein niederer Hochkräuter. *Holosteum umbellatum*, *Thlaspi arvense*, *Lamium amplexicaule*, *purpureum*, *Veronica triphyllos*, *hederaefolia*, *Valerianella olitoria* sind die wichtigsten Begleitpflanzen der jungen Saat. Verhältnismäßig rasch bilden diese Typen ihre Samen und zur Zeit des mit der Getreideblüte beginnenden Hochstandes sind sie längst verdorrt. Jetzt ist das Feld eine ausgesprochene Hochkrautgenossenschaft. Etwa zu gleicher Zeit mit dem Getreide stehen *Apera Spica venti*, *Bromus secalinus*, *Agrostemma Githago*, *Ranunculus arvensis*, *Papaver Rhoëas*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus Raphanistrum*, *Lithospermum arvense*, *Galeopsis Tetrahit*, *speciosa*, *Alectorolophus hirsutus*, *Centaurea Cyanus*, *Sonchus arvensis*, von Lianen *Vicia hirsuta*, *tetrasperma*, *Cracca*, *Convolvulus arvensis*, *Galium Aparine* in Blüte, also ausschließlich Typen, welche, mit dem Getreide gleiche Höhe haltend, sich das nötige Licht zu verschaffen wissen. Zur Zeit der Reife des Getreides haben auch sie ihre Früchte gereift und ihre Samen werden mit denen des Getreides geerntet. Besondere Erwähnung verdient es, daß Formen, welche mit dem raschen Wachstum des Getreides nicht gleichen Schritt halten können, während des Hochstandes kleistogame Blüten bilden (*Viola arvensis*). Das Stoppelfeld ist eine Teppich- und Rosettenkraut-Formation. Arten mit ausgebreiteten, dem Boden anliegenden Ästen oder Basalblättern wie *Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca* und *viridis*, *Scleranthus annuus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Spergularia campestris*, *Bursa pastoris*, *Erodium cicutarium*, *Anagallis arvensis*, *Convolvulus arvensis* (kriechende Form), *Kickxia spuria*, *Veronica polita*, *Sherardia arvensis*, *Anthemis arvensis* usw. gehören zu den Charakterpflanzen der Stoppelfelder und Brachen. Auf letzteren stellen sich dann allmählich wieder mehrjährige Elemente der Wiesenflora ein und sie würden sich auch, wenn sie sich selbst überlassen blieben, in Wiesen verwandeln. Auch saisondimorphe Artenpaare kann man in Feldern beobachten. Die Frühlingsform *Odontites verna* ist während des Hochstandes im Juni, die Herbstform *O. serotina* während des herbstlichen Tiefstandes, also im Stoppelfelde, zu finden. Manche Kräuter der Felder sind zweifellos auf ausdauernde Stammformen zurückzuführen, aus denen sie durch den Einfluß des Ackerbaues entstanden sind. Vor allem gilt dies von den Zerealien selbst. Es ist beispielsweise gar kein Zweifel, daß unser monokarpischer Roggen, *Secale cereale*, von dem ausdauernden *S. montanum* des Mittelmeergebietes abstammt.¹⁾ Auch gewisse ein- oder zweijährige Ackerunkräuter dürften auf perenne Typen, so *Papaver Rhoëas* auf *Papaver Rhodopaeum*, zurückzuführen sein.²⁾

In manchen Gegenden, insbesondere im östlichen und südlichen Teile der Alpen, doch auch um Innsbruck, gibt es Maiskulturen (*Zea Mays*) in größerem Maßstabe. Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Hirse (*Panicum*

¹⁾ Vgl. Ascherson und Graebner, Synopsis II/1, S. 715 (1898—1902).

²⁾ Vgl. Fritsch I.

miliaceum), ersterer nicht selten nach Getreide, werden gleichfalls als Zerealien gebaut.

Als Hülsenfrüchte sind insbesondere Erbsen (*Pisum sativum, arvense*), Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) und Saubohnen (*Vicia Faba*), als Knollen-, Wurzel- und Gemüsepflanzen: Kartoffeln (*Solanum tuberosum*), Zuckerrüben (*Beta vulgaris*), Rüben (*Brassica oleracea* und *Rapa*) in ihren verschiedenen Modifikationen (Kraut, Kohl, Karfiol etc.), Kürbisse (*Cucurbita Pepo*), als Futterpflanzen: Rotklee (*Trifolium pratense*), Luzerne (*Medicago sativa*) und Esparsette (*Onobrychis sativa*), als Faserpflanzen: Lein (*Linum sativum*) und Hanf (*Cannabis sativa*), als Ölpflanzen: Raps (*Brassica Napus*), Lein (*Linum usitatissimum*), Mohn (*Papaver somniferum*) und Hanf (*Cannabis sativa*) Objekte ausgedehnteren Anbaues.

Die Buchweizen-, Hanf- und Leinfelder haben als Formation mit den Getreidefeldern große Ähnlichkeit. Für die Leinfelder sind als spezifische Begleitpflanzen: *Lolium remotum*, *Camelina dentata* und der Parasit *Cuscuta Epilinum*, für die Hanffelder *Orobanche ramosa* charakteristisch. Klee-, Luzerne- und Esparsettefelder haben infolge des dichten Wuchses außer den Parasiten *Cuscuta Trifolii* und *Orobanche minor* nur wenige Begleitpflanzen. Auf Kohl-, Rübenfeldern etc. herrschen die gewöhnlichen Feld- und Gartenunkräuter vor.

Auf die vielen in Gärten gepflanzten Gemüse, Gewürz- und Zierpflanzen, auf die Volksheilmittel und Topfpflanzen kann hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur hervorgehoben, daß die fette Gartenerde eine Menge anspruchsvoller «Unkräuter» beherbergt wie: *Echinochloa crus galli*, *Poa annua*, *Chenopodium polyspermum*, *Portulaca oleracea*, *Bursa pastoris*, *Euphorbia helioscopia*, *exigua*, *Peplus*, *Aethusa Cynapium*, *Solanum nigrum*, *Datura Stramonium*, *Lamium purpureum*, *Veronica Tournefortii*, *opaca*, *agrestis*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus laevis*, *asper* usw.

β) Die Formationen der Hochgebirgsregion.

(Natürliche Formationen.)

1. Strauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Strauchformationen.

Legföhrenzergwälder.¹⁾ Die Legföhre (*Pinus montana*), in den Ostalpen nur als Krummholz, und zwar in der Rasse *Pumilio*, und nur in den südöstlichen Alpen als *P. Mughus* verbreitet, bildet in der Regel unmittelbar über der Waldgrenze, insbesondere in den trockenen Kalkalpen, seltener im feuchteren Urgebirge, geschlossene Bestände, welche oft zungenförmig in die Waldregion hineinreichen. Sie überzieht nicht nur die trockenen ebenen Plateaus und die Hänge sondern vermag sich auch, gleich ihrer Verwandten, der Schwarz-

¹⁾ Vgl. Tafel XLIII, XLIV rechts, XLV—XLVII, XLVIII links.

föhre, ein ausgesprochen xerophiles Holzgewächs, selbst auf den Bändern senkrecht abstürzender Kalkfelsen zu halten, zu deren lichten Wänden ihr dunkles Kolorit in gar seltsamem Kontraste steht. Als Schutz gegen Lawinen spielt sie oft eine bedeutsame Rolle. Die meisten Krummholzwälder der Alpen haben noch ihr vollkommen ursprüngliches Gepräge bewahrt. Kerner hat jedenfalls vollkommen Recht, wenn er diese Bestände, in denen die starken, elastischen, nach allen Richtungen wachsenden Äste der *Pinus montana* ein Vordringen außerordentlich erschweren, mit Urwäldern vergleicht.

Der Aufbau eines alten Legföhrenbestandes ist nach Kerner¹⁾ etwa folgender:

1. Unterste Schichte: Gefilz aus *Hylocomium triquetrum*, *splendens*, *Hypnum Crista castrensis*, *Plagiochila asplenoides*, *Cetraria Islandica*, *Cladonia furcata*, *rangiferina*, *Sphagnum squarrosum*, *acutifolium*, mit eingewirkten Stauden wie *Lycopodium clavatum*, **Asplenium viride*²⁾, **Moehringia muscosa*, *Ocalis Acetosella*, *Viola biflora*, *Pirola uniflora*, *Soldanella alpina*, *Homogyne alpina* etc.

2. Schichte: Niederes immergrünes Gesträuch aus *Juniperus nana*, *Empetrum nigrum*, †*Rhododendron ferrugineum*, **hirsutum*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *Myrtillus*, *uliginosum*, *Calluna vulgaris*, **Erica carnea*.

3. Schichte: Hohes Gesträuch aus *Pinus montana*, über das sich manchmal vereinzelt Stämme verwetterter Zirben oder krüppelhafter, verzweigter Fichten und Lärchen empordrängen.

Von anderen Elementen, die insbesondere in jüngeren Beständen auftreten,¹⁾ sind besonders bezeichnend: für die untere Schichte: *Arabis alpina*, **Rubus saxatilis*, *Geum rivale*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium silvaticum*, *Primula elatior*, *Lamium luteum*, *Veronica latifolia*, *Centaurea montana*; für die zweite Schichte als Sträucher: *Salix*-Arten, und zwar **S. glabra*, **arbuscula*, *grandifolia*, *Ribes alpinum*, *Sorbus Aucuparia*, **Chamaemespilus*, *Rosa pendulina*, *Daphne Mezereum*, *Lonicera nigra*, als Stauden; *Veratrum album*, *Polygonatum verticillatum*, *Imperatoria Ostruthium*, *Gentiana *Pannonica*, †*punctata*, **Adenostyles glabra*, *Mulgedium alpinum*; für die dritte Schichte als vereinzelt Krüppelbäume: *Betula alba*, *Sorbus Aucuparia*. Sehr häufig ist *Clematis alpina* als Liane vertreten. Auch *Athyrium alpestre*, **Aspidium Lonchitis*, *Rumex arifolius*, *Aconitum Vulparia* und *Solidago alpestris* sind häufig als Begleiter der Legföhre anzutreffen. An freien, tiefgründigen Stellen ist oft die Formation der Milchkrautweide in die Legföhrenwälder eingeschaltet.

Aus den Moosen und Flechten des Krummholzwaldes, aus den Wurzeln und Stämmchen der Stauden und Zwergsträucher und aus den Nadeln der *Pinus montana* bildet sich allmählich eine lockere Torfschichte, welche — nach Kerner¹⁾ — 1—2 m Mächtigkeit erlangen kann. Dieses neutrale Substrat ermöglicht

¹⁾ Nach Kerner I.

²⁾ * bedeutet von nun an immer: nur oder doch mit Vorliebe auf Kalk, † nur oder doch zumeist auf Urgestein.

es kalkfeindlichen Gewächsen, auch im Kalkgebirge zu vegetieren. Wurde ein Legföhrenbestand gefällt, so wie es insbesondere in den Uralpen, um neue Weideplätze zu gewinnen, nicht selten geschieht, so vereinigen sich, wenn in demselben Rhododendren und Vaccinien als Unterwuchs vorhanden waren, diese alsbald zu einer geschlossenen Zwergstrauchformation, während, wenn er noch in einem jüngeren Stadium — ohne begleitende Ericaceen — war, sich zunächst Stauden und Sträucher mit leicht durch den Wind verbreitbaren Samen, vor allem Arten der Gattungen *Salix*, *Calamagrostis*, *Epilobium*, *Hieracium* und dann auch Beerenfrüchtler, vor allem Rosaceen einstellen, um erst im Laufe vieler Jahre von den Ericaceen oder vom Krummholze selbst verdrängt zu werden: also mutatis mutandis dieselbe Folge der Erscheinungen wie bei Neubesiedelung eines Waldschlages im baltischen Florengebiete.

b) Mesophile (sommergrüne) Strauchformationen.

Grünerlengebüsche. Die Grünerle (*Alnus viridis*) bildet gleichfalls ober der Baumgrenze, aber im Gegensatze zur Legföhre mit Vorliebe auf feuchtem Boden und schon aus diesem Grunde vor allem in den Zentralalpen, oft ausgedehnte Bestände. Gewöhnlich sind es geröllreiche Hänge, welche von großen Schneefeldern oder Gletschern mit Wasser versorgt werden, oder auch nasse, grasreiche Lehnen am Abschlusse der Täler, welche sie herdenweise überzieht. Daß sie den Wasserläufen ziemlich weit talabwärts, bis zur Vereinigung mit der von unten kommenden Grauerle folgen kann, wurde schon erwähnt. Im Gefolge der Erlenbüsche treten außer Alpenweiden (*Salix arbuscula* usw.) üppige, sommergrüne Schattenpflanzen auf, so *Athyrium Filix femina*, *Rumex arifolius*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus platanifolius*, *Geranium silvaticum*, *Chaerophyllum Cicutaria*, *Senecio Sarracenicus*, *Crepis paludosa* u. a.

In den Zirbenwäldern der Tiroler Zentralalpen ist nach Kerner die Grünerle nebst Rhododendren usw. häufig als Unterholz zu finden und kann, wenn die Zirben gefällt werden, zur Herrschaft gelangen. Diese Grünerlenformation ist natürlich von der früher beschriebenen wesentlich verschieden. Sie ist an einen trockeneren Untergrund gebunden, und gleich einem Legföhrenbestande von einer noch aus dem Zirbenwalde stammenden, aus Rhododendren und Vaccinien gebildeten Zwergstrauchschichte durchsetzt.

2. Zwergstrauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Zwergstrauchformationen.

Ericaceen- und Wacholder-Zwerggesträuche. Die tonangebenden Elemente des Unterholzes der Legföhrenbestände, das sind die Alpenrosen, und zwar *Rhododendron ferrugineum* auf Urgestein, *hirsutum* auf Kalk, die Heidelbeeren *Vaccinium Myrtillus* und *uliginosum*, die Besenheide: *Calluna vulgaris* und der Zwergwacholder *Juniperus nana*, können auf trockenem Substrate, wie es auch *Pinus montana* verlangt, entweder in ihrer Gesamtheit oder jedes

für sich und außerdem noch in allen möglichen Kombinationen sich entweder um die Legföhrenbestände oder aber auch ganz unabhängig von ihnen, oft wohl auch erst nach Ausrottung des Krummholzes zu selbständigen Genossenschaften gruppieren.

Zur Zeit der Blüte der Alpenrosen gehören deren Bestände zu dem schönsten, was die Alpenflora zu bieten vermag. *Rhododendron hirsutum* tritt nur in den Kalkalpen und auf Kalkboden der Uralpen auf. Es schließt sich über der Baumgrenze meist

unmittelbar an die Legföhrenbestände an, diese oft in einem breiteren oder schmäleren Gürtel umsäumend, und erreicht seine obere Grenze in den nördlichen Kalkalpen etwa zwischen 2000 und 2400 m. Dort, wo es in besonders dichtem Schlusse auftritt, ist es oft auf weite Strecken hin die einzige Pflanze, wo sich aber die Verbände lockern, finden sich gerne einige Zwerg- und Spaliersträucher ein, so die kalkholden *Rhodothamnus Chamaecistus* (Taf. L unten) der auch — gleichwie in der *Erica*-Heide — grössere Bestände bilden kann, und *Dryas octopetala*, ferner *Arctostaphylos alpina* und *Uva ursi*, *Vaccinium Vitis Idaea* und schließlich auch Bärlappe z. B. *Lycopodium*



Fig. 1. *Rhododendron ferrugineum*,
die rostfarbene Alpenrose.
Aus Schröter I.

clavatum und verschiedene Elemente der angrenzenden Matten. Gegen die obere Grenze der Verbreitung der bewimperten Alpenrose werden ihre Büsche niedriger und weichen immer weiter auseinander, um einer anderen bestandbildenden Ericacee, der *Loiseleuria*, mehr und mehr Platz zu machen.

Was *Rhododendron hirsutum* für die Kalkalpen, ist *R. ferrugineum* (Fig. 1) fürs Urgebirge. Im Kalkgebirge gedeiht die rostrote Alpenrose nur auf neutralem, tiefgründigem Boden und auf aus den Uralpen stammenden Moränenablagerungen. Ihre obere Grenze beläuft sich durchschnittlich auf zirka 2300 m. Ausgewachsene, dicht geschlossene, reine Bestände lassen in der Regel ziemlich

deutlich eine Gliederung in drei Schichten erkennen. Über der untersten Schichte, welche von Moosen wie *Hypnum Crista castrensis*, *Hylocomium triquetrum* und *splendens* und Flechten z. B. *Cladonia rangiferina*, *Cetraria Islandica* etc. gebildet wird, baut sich eine mittlere auf, bestehend aus sommer- und immergrünem Zwerggesträuch von *Vaccinium Myrtillus*, *uliginosum*, *Vitis Idaea* und *Calluna vulgaris*, und über dieser endlich als oberste Schichte die rostrote Alpenrose selbst. In jüngeren, lockereren Beständen sind naturgemäß auch verschiedene Typen der *Nardus*-Wiese und Alpenmatte zu finden. Dort, wo auf wechsellagerndem Gestein *Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum* nahe aneinander wachsen, springt der Kontrast in der Gliederung der beiden Formationen sofort ins Auge. An solchen Stellen begegnet man auch häufig dem Bastarde der beiden Arten: *R. intermedium*. Daß die Rhododendren auch als Unterholz der Fichtenwälder auftreten können, wurde schon erwähnt.

In den Zentralalpen bilden die Heidel- und Moosbeere, *Vaccinium Myrtillus* und *uliginosum*, stets mit der Preiselbeere (*V. Vitis Idaea*) verbrüdet, auch unabhängig von der Formation des *Rhododendron ferrugineum* selbständige Bestände mit ebenderselben untersten Schichte und derselben Armut an Arten wie diese. Vornehmlich auf trockenen Südlehnen macht sich oft *Calluna vulgaris* allein oder im Vereine mit *Nardus stricta* und *Loiseleuria* breit. Diese *Calluna*-Heide unterscheidet sich von der analogen Formation der baltischen Flora durch die Beimengung alpiner Elemente, von denen außer *Loiseleuria* noch *Campanula barbata* und überhaupt Elemente der *Nardus*- und Alpenmatte zu nennen sind, und auch durch den niedrigen Wuchs der oft der Erde anliegenden *Calluna*-Sträuchlein.

Insbesondere dort, wo die *Rhododendron*-Bestände sich lockern, tritt oft der Zwergwacholder (*Juniperus nana*), den wir schon als Bestandteil der Krummholzformation kennen gelernt haben, in größeren Gesellschaften auf, begleitet von den für die Legföhrenformation und die Bürstengrassmatte charakteristischen Stauden und Gräsern (sehr häufig von *Lycopodium alpinum*). An Südlehnen der Uralpen, auf trockenem, schwarzem, aber nicht sehr tiefgründigem Boden, wie ihn auch *Calluna* liebt, trifft man ihn aber auch als dominierendes Element größerer Vereine, deren Zusammensetzung, abgesehen von der in der Regel moosarmen, nur von Flechten (*Cladonia rangiferina*) gebildeten untersten Schichte im großen und ganzen mit der der Formation von *Rhododendron ferrugineum* und *Nardus stricta* übereinstimmt. Zu so dichtem Schlusse wie *Pinus montana* oder *Rhododendron ferrugineum* und *Nardus stricta* bringt es *Juniperus nana* nur selten. In der oberen Waldregion ist der Zwergwacholder mit dem gewöhnlichen Wacholder (*Juniperus communis*) der baltischen Flora durch eine — wohl zumeist nicht hybride — Zwischenform (*Juniperus intermedia*) verbunden.

Steinröselgesträuch. Das Steinrösel (*Daphne striata*), eine vika-rierende Rasse der *D. Cneorum*, kommt nur im westlichen Teile der nördlichen

(westlich vom Inn), in den südlichen Kalkalpen und auf Kalklagern der westlichen Zentralalpen vor und tritt hier oft formationsbildend auf. In Nordtirol sind seine Bestände auf steinigen, sonnigen, süd- oder südostseitigen Gehängen inselförmig in die grasreichen Bergwälder eingeschaltet und hie und da wohl auch in einzelnen Streifen und kleinen Gruppen an die Legföhrengehölze geschmiegt.¹⁾ Mitunter überzieht es auch größere Flächen in geschlossenem Verbands. *Chamaebuxus alpestris* und *Globularia nudicaulis* sind die bezeichnendsten Elemente dieser Formation, in die oft auch *Juniperus nana* eingeschaltet ist.

b) Mesophile (sommergrüne) Zwergstrauchformationen.

Zwergweidengebüsche.²⁾ An Bachrinnalen, auf Schutthalden, Lawinenstrichen und Moränenablagerungen, also an ähnlichen Orten wie *Abnus viridis*, aber auch noch in höheren Lagen als diese, schließen sich mitunter die Alpenweiden zu einer sommergrünen Buschformation zusammen. Diese Weidenbestände sind aber — mangels der entsprechenden Örtlichkeiten in der alpinen Region — bei weitem nicht so häufig und auch nicht von solcher Ausdehnung wie die xerophilen Ericaceengenossenschaften. In verschiedenen Gebieten der Alpen sind es verschiedene Weiden, in den Kalkalpen insbesondere Typen mit kahlen, glänzenden Blättern: *Salix glabra*,²⁾ *hastata* und *arbuscula*, im Urgebirge behaartblättrige, wie die verhältnismäßig seltene *S. Helvetica*, in Tirol und Kärnten auch mitunter *S. glauca*, welche sich formationsbildend betätigen. Von charakteristischen Begleitern dieser Weidengesellschaften kann man wohl nicht sprechen. Im übrigen sind Weiden wie *S. glabra* und *arbuscula* häufig auch an trockenen Boden gebunden und dann gewöhnlich als untergeordnete Elemente der Krummholzformation anzutreffen.

3. Spalierstrauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Spalierstrauchformationen.

Azaleenteppiche. Die Alpenazalee oder Gemenheide (*Loiseleuria procumbens*), ein immergrüner Spalierstrauch, der schon in den höher gelegenen Rhododendrenbeständen und in den Alpenmatten eine ziemlich bedeutende Rolle spielt, bildet über denselben, mit Vorliebe auf trockenen, sanften Abhängen und flachen Rücken und Kuppen eine Formation, die zu den wenigen gehört, welche die alpine mit der arktischen Flora gemeinsam hat. Mit ihren spröden Stämmchen und Zweigchen innig dem Boden angeschmiegt, bildet sie in der Regel einen dichten, unter dem Tritte beinahe knirschenden Teppich, in welchen zumeist noch folgende Elemente eingeschaltet sind: Spaliersträucher und meist spalierstrauchartig aussehende Zwergsträucher: *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos alpina*, *Uva ursi*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *uliginosum*;

¹⁾ Nach Kerner I.

²⁾ Vgl. Taf. XLIV links.

Flechten: *Cetraria cucullata*, *nivalis*, *Bryopogon ochroleucus*, *Cladonia uncialis*, *fimbriata*, *rangiferina*; Stauden und Gräser der Alpenmatte und Gesteinflur: *Agrostis rupestris*, *Nardus stricta*, †*Carex curvula*, **firma*, †*Juncus trifidus*, *Silene acaulis* (**longiscapa*, †*Norica*), *Alsine sedoides*, †*Phyteuma hemisphaericum*, *Homogyne alpina*, **discolor*.

Je mehr die Flechten überwiegen, desto mehr nähert sich die Formation der später noch zu erwähnenden Flechtentundra. Auch zur Borstgras- und Krummseggenmatte gibt es Übergänge.

Loiseleuria ist diejenige Ericacee, welche als bestandbildendes Element am weitesten nach aufwärts reicht. In den nördlichen Kalkalpen tritt die Formation der *Erica carnea* von 350—1350m, des *Rhododendron hirsutum* von 1350 bis 2000m, der *Loiseleuria procumbens* von 2000—2300m physiognomisch am meisten in den Vordergrund. In den Uralpen wird *Erica carnea* durch *Calluna vulgaris* und *Rhododendron hirsutum* durch *ferrugineum* vertreten, die oberen Grenzen verlaufen in absolut, die der *Calluna* auch in relativ (im Vergleiche zu *Erica*) höheren Linien. Es dominiert die Formation der *Calluna* etwa von 350 bis 2300m, die des *Rhododendron ferrugineum* von 1700—2300m und die der *Loiseleuria* von 2300—2650m.

b) Mesophile (sommergrüne) Spalierstrauchformationen.

Spalierweidenteppe (inklusive Schneetälchenfluren). Im Gegensatz zu ihren baum- und strauchförmigen Verwandten beanspruchen die Spalierweiden *Salix retusa*, *serpyllifolia* usw. oft keinen feuchten Boden. Sie sind vielmehr xerophil gebaute Felsenpflanzen der oberen Alpenmatten und der Gesteinfluren. Auch *Salix reticulata*, *Myrsinites* und *Jacquiniana* wurzeln zumeist in den Spalten des anstehenden Gesteins. *Salix herbacea* aber, die kleinste Spalierweide, kann doch zumeist ihre Weidennatur nicht verleugnen, indem sie auf feuchtem, sandigem oder steinigem Boden höherer Lagen, im Schatten von Felsen, insbesondere in den sogenannten Schneetälchen sich zu kleinen Teppichen vereinigt, in welche gewöhnlich auch einige Moose (vor allem *Polytrichum sexangulare*) und verschiedene andere Elemente eingeschaltet sind, welche entweder nur in dieser Gesellschaft wachsen oder auch in feuchten Felsenritzen oder aber auf Matten im ersten Frühling vegetieren, um alsbald von höherwüchsigen Pflanzen unterdrückt zu werden.

Namentlich bezeichnend für diese Schneetälchenformation sind: *Poa minor*, **Luzula glabrata*, †*spadicea*, †*Oxyria digyna*, *Cerastium trigynum*, †*Arenaria biflora*, *Sagina Linnaei*, **Ranunculus alpestris*, *Cardamine alpina*, †*resedifolia*, **Hutchinsia alpina*, †*brevicaulis*, *Arabis coerulea*, †*Sedum alpestre*, *Saxifraga oppositifolia*, *androsacea*, **Potentilla minima*, †*Sibbaldia procumbens*, *Viola biflora*, *Epilobium anagallidifolium*, †*Soldanella pusilla*, **Austriaca* und **minima*, *Gentiana Bavarica*, *Veronica* **aphylla*, *alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Achillea atrata*, †*Doronicum glaciale* usw.

Auch die xerophilen Typen *Salix reticulata*, *retusa* usw. sind nicht selten dominierende Elemente analog zusammengesetzter Formationen. Je mehr *Polytrichum* in den Vordergrund tritt, desto näher kommt die Formation dem später noch zu besprechenden moostundraartigen Vereine. Mitunter fehlen auch die Weiden und es ist dann die Formation als mesophile Staudenformation zu bezeichnen.

4. Gras- und Staudenformationen (Alpenmatten).

a) Xerophile Gras- und Staudenformationen.

Borstgrasmatte. Das Borstgras (*Nardus stricta*), das uns schon in den xerophilen Wäldern begegnet ist und auch häufig als Begleitpflanze der *Calluna*-Heide und *Loiseleuria*-Teppiche auftritt, bildet auch häufig auf trockenen Böden, insbesondere in den Uralpen, mit den *Juniperus*-, *Vaccinium*-, *Calluna*- und *Loiseleuria*-Genossenschaften abwechselnde und in diese übergehende, oft weit ausgedehnte Bestände, in welchen sich außer den Flechten *Cladonia rangiferina* und anderen Cladonien, *Cetraria Islandica*, auch *Lycopodium alpinum*, von Gräsern *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis rupestris*, *Deschampsia flexuosa*, **Festuca rupicaprina*, *Carex sempervirens*, †*Juncus trifidus*, *Luzula Suedetica* und von Stauden *Potentilla erecta* und *aurea*, *Ajuga pyramidalis*, †*Veronica bellidioides*, *Campanula barbata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Solidago alpestris*, *Homogyne alpina*, *Leontodon Pyrenaicus* und *Hieracium alpinum* immer und immer wieder zu finden sind.

Seggenmatten¹⁾ (Alpenmatten s. s.). Während sich die bisher beschriebenen Formationen der Hochgebirgsregion durch Armut an Arten und eine ziemlich große Gleichmäßigkeit in ihrer Gliederung auszeichnen, ist die Zusammensetzung der Alpenmatten eine sehr mannigfaltige und die Zahl der sie konstituierenden Elemente eine überaus große. Sind sie doch diejenige alpine Genossenschaft, welche am meisten Alpenpflanzen enthält. Weil die grasartigen Gewächse, welche ihren Charakter bestimmen, oft physiognomisch sehr wenig in den Vordergrund treten, weil ferner viele Mattenpflanzen in betreff ihres Standortes gar nicht wählerisch sind, und weil schließlich die einzelnen Fazies der Matten vielfach ineinander übergehen, ist es sehr schwierig, die Matten als einheitliche Formation zu charakterisieren.

Infolge des Umstandes, daß die stets xerophil gebauten tonangebenden Seggen der Matten im Gegensatze zu den meisten Wiesengräsern und den Seggen der Sumpfwiesen intravaginale Innovation und sehr dichtrasigen Wuchs besitzen und keine Ausläufer bilden, wachsen sie streng gesondert voneinander und sind nicht imstande, eine geschlossene «Narbe», wie sie für die Wiesen so bezeichnend ist, zu bilden. Sie wurzeln vielmehr durch größere oder geringere, entweder von nackten Steinen oder aber von all den verschiedenartigen, tiefwurzeln, niederwüchsigen und großblumigen Stauden,

¹⁾ Vgl. Taf. XLII unten.

welche eben die Farbenmannigfaltigkeit und den Artenreichtum der Alpenmatten bedingen, eingenommenen Zwischenräumen von einander gesondert. Kräuter sind auf den Matten ebenso spärlich vertreten wie auf den Wiesen und zum Teile auch wieder Halbparasiten. Besonderes Interesse verdient die Tatsache, daß Typen, welche auf den Wiesen saisondimorph gegliedert sind, hier mangels der den Dimorphismus züchtenden menschlichen Eingriffe (Mahd) in ungegliederten Parallelförmigkeiten auftreten (**Gentiana aspera*, †*Kernerii*). Der xerophile Bau und das isolierte Auftreten der dominierenden Grasartigen, das Fehlen eines geschlossenen Grasrasens und der niedere Wuchs aller Elemente sind die wichtigsten Unterschiede der Matten der Hochgebirgsregion von den Wiesen der Täler. Als dominierende Elemente kommen in verschiedenen Fällen *Carex sempervirens* und **firma* (nur auf Kalk!) in Betracht. Die zumeist vorkommenden Begleitpflanzen sind etwa folgende:

1. Zwerg- und Spaliersträucher: *Salix reticulata*, *retusa*, *serpyllifolia*, *herbacea*, *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos alpina*, *Uva ursi*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *uliginosum*.

2. Grasartige: *Agrostis rupestris*, *alpina*, *Poa alpina*, *Festuca *rupicaprina*, †*dura*, *pumila*, *Carex parviflora*, **atrata*, *Juncus *monanthos*, †*trifidus*.

3. Stauden: *Selaginella selaginoides* (bärlappartige), *Chamaeorchis alpina*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella nigra*, *Gymnadenia albida*, *Polygonum viviparum*, *Silene acaulis* (**longiscapa*, †*Norica*), *Alsine sedoides*, *Gerardi*, *Anemone *alpina*, †*alba*, †*sulfurea* (Westen), *Ranunculus montanus*, *Arabis pumila*, *Parnassia palustris*, *Potentilla *minima*, *aurea*, **Crantzii*, †*Sibbaldia procumbens*, *Geum montanum*, **Dryas octopetala*, **Anthyllis alpestris*, *Astragalus frigidus*, *Oxytropis †campestris*, **montana*, *Hedysarum obscurum*, **Helianthemum alpestre*, *Meum Mutellina*, *Pachypleurum simplex*, *Primula minima*, *Androsace *lactea*, **Chamaejasme*, *obtusifolia*, *Soldanella alpina*, *Armeria alpina*, *Veronica alpina*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis incarnata*, **rostrata*, *verticillata*, *Campanula Scheuchzeri*, **Aster Bellidiastrum*, *Erigeron *polymorphus*, †*alpinus*, *Gnaphalium supinum*, *Homogyne alpina*, *Leontodon Pyrenaicus* usw.

4. Kräuter: **Sedum atratum*, *Gentiana *aspera*, †*Kernerii*, *Euphrasia minima*, *Alectorolophus lanceolatus* usw.

Auf etwas tiefgründigerem Boden tritt *Carex firma* auch in den Kalkalpen in den Hintergrund und es gesellen sich dann zur tonangebenden *C. sempervirens* verschiedene höherwüchsige Gräser (z. B. *Anthoxanthum odoratum*, **Phleum Michellii*, **Sesleria varia*, *Festuca fallax*). In dieser Fazies der Matte halten sich mit besonderer Vorliebe Orchideen auf, wie **Orchis globosa*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella nigra*, *Gymnadenia albida*, *conopea* und **odoratissima*. Auch im Urgebirge ist dieser Mattentypus vertreten und enthält außer den im vorangehenden Verzeichnisse nicht als *Kalkpflanzen signierten Typen noch oft auch *Hypochaeris uniflora*, *Hieracium aurantiacum* usw.

Einen Übergangstypus der eigentlichen Alpenmatte zur Borstgrasmatte bildet eine in den Uralpen häufig auftretende Genossenschaft, in welcher

Carex curvula überwiegt. Als typische Begleitelemente dieser Formation sind *Agrostis rupestris*, *Avenastrum versicolor*, *Oreochloa disticha* (oft sogar tonangebend), *Nardus stricta*, *Juncus trifidus*, *Potentilla aurea*, *Pachypleurum simplex*, *Primula minima*, *Campanula alpina*, *Phyteuma confusum* (nur im Osten), *hemisphaericum*, *Solidago alpestris*, *Gnaphalium supinum*, *Chrysanthemum alpinum*, *Senecio Carniolicus*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Hieracium alpinum* und die Flechten *Cladonia rangiferina*, *Cetraria Islandica*, *Alectoria ochroleuca* und *Thamnolia vermicularis* zu nennen. Auch *Salix herbacea* ist nicht selten vertreten.

Die hier als Matten zusammengefaßten Grasformationen reichen je nach der Beschaffenheit des Bodens, der Exposition usw. etwa bis 2100—2400m nach aufwärts.

b) Mesophile Gras- und Staudenformationen.

Milchkrautweide. Auf tonhältigen, weniger trockenen Böden, insbesondere in Mulden und Kesseln der Krummholzregion, macht sich eine üppige Gras- und Staudengenossenschaft breit, welche durch ihr besonders frisches Grün schon von weitem ihr mesophiles Gepräge verrät. Nach unten zu geht diese Milchkrautweide oft allmählich in die Voralpenfluren, nach oben, gegen die steileren Hänge, in die Ericaceenbestände oder Alpenmatten über. Infolge des Vorhandenseins einer ziemlich mächtigen Humusschichte kommt hier der Gegensatz des Substrates viel weniger zur Geltung als bei anderen Formationen der Hochgebirgsregion.

Auf der Milchkrautweide finden sich (viele auch auf der Seggenmatte auftretende Elemente werden nicht mehr angeführt): a) Grasartige: *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum alpinum*, *Agrostis alba*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa alpina*, *Festuca fallax*, *Carex leporina*, *pallescens*; b) Stauden: *Tofieldia calyculata*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Silene venosa*, *Cerastium fontanum*, *arvense*, *Sagina Linnaei*, *Trollius Europaeus*, *Ranunculus montanus*, *Parnassia palustris*, *Potentilla aurea*, *Geum montanum*, *Alchimilla alpestris*, *Trifolium nivale*, *repens*, *Lotus corniculatus*, *Meum Mutellina*, *Soldanella alpina*, *Gentiana latifolia*, *verna*, *Myosotis alpestris*, *Thymus Trachselianus*, *Veronica serpyllifolia*, *Euphrasia Rostkoviana*, *minima*, *Bartsia alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Campanula Scheuchzeri*, *Homogyne alpina*, *Leontodon Pyrenaicus*, *hispidus*, *Crepis aurea*.

Noch üppigere Weiden, wie sie auf tiefgründigem, besonders feuchtem Boden sich finden, werden als Mutterwiesen bezeichnet.

c) Hydrophile Gras- und Staudenformationen.

Seggen-Quellfluren. An steinigen Bachrändern und im Kiese der Quellen sind oft Seggen, und zwar auf Kalk *Carex ferruginea*, auf Urgestein *Carex frigida*, die dominierenden Elemente einer Formation, deren übrige Bestandteile dieselben sind wie in den später unter den Staudenformationen zu besprechenden Quellfluren.

Alpenmoore. Hierher gehören die sphagnenarmen (nur *Sphagnum compactum* steigt bis zu zirka 2400 m) Moorbestände der höheren Alpenregion. Die Zusammensetzung der nur auf schlammigem Boden, in Mulden gelegenen seichten Lachen u. dgl., vor allem in den Zentralalpen hin und wieder auftretenden Formation ist eine sehr einförmige. Die tonangebende Pflanze ist in der Regel *Eriophorum Scheuchzeri*, welchem, wenn es nicht überhaupt der einzige Bewohner solcher Örtlichkeiten ist, nur noch *Trichophorum Austriacum* und *Juncus triglumis* nebst einigen Moosen beigesellt sind. Meist erst in tieferen Lagen kommen *Trichophorum alpinum*, *Blysmus compressus*, *Carex dioeca*, *pulicaris*, *pauciflora*, *grypos*, *nigra*, *irrigua*, *limosa*, *Oederi*, *rostrata*, *Juncus filiformis* und von Stauden *Saxifraga aizoides*, *Epilobium nutans*, *anagallidifolium* usw. dazu. Diese spärliche Vegetation genügt aber schon, um noch einen ganz vorzüglichen Torf zu erzeugen¹⁾.

In der Krummholzformation treten meist auch schon *Sphagnum*-Gesellschaften auf, das Krummholz selbst und in manchen Gebieten der Uralpen auch die Zwergbirke (*Betula nana*) sind im Bestande zu treffen. In der Höhenlage der Baumgrenze haben die Moorbestände stets schon mehr oder minder das Gepräge der *Sphagnum*-Moore der Waldregion.

5. Staudenformationen.

a) Xerophile Staudenformationen.

Gesteinfluren.²⁾ Mit steigender Höhe lockert sich mehr und mehr der Zusammenschluß der Gewächse der Alpenmatten, die Humusmenge wird immer geringer, das Übergewicht des toten Gesteines über das vegetabilische Leben ist in stetiger Zunahme begriffen, tieferen Untergrund beanspruchende Gewächse bleiben zurück und neue Elemente, zumeist xerophilen Baues und pygmäenhafter Statur, gesellen sich in den Verband. Die Alpenmatte geht allmählich in die Gesteinflur über. Durch die minimale Humusbildung und die Vorherrschaft des Gesteines, die großen Zwischenräume zwischen den Individuen, den niedrigen Wuchs derselben, das Auftreten vieler Polsterpflanzen und das Überwiegen der Stauden über die Gräser sind die Gesteinfluren von den Matten verschieden. Natürlich gibt es die verschiedenartigsten Übergänge zwischen den beiden Formationen. Die Einwirkung des Substrates kommt in den Gesteinfluren ganz besonders zum Ausdruck und läßt den Unterschied zwischen Kalk- und Urgebirgsvegetation in seinem vollen Umfange erscheinen. Als häufige Elemente der Gesteinfluren erscheinen erwähnenswert: Spaliersträucher: *Salix serpyllifolia*, *Myrsinites*, *Jacquiniana*; Gräser: *Agrostis rupestris*, *alpina*, *Trisetum spicatum*, †*Oreochloa disticha*, †*Poa laxa*, *Festuca varia*, *Elyna Bellardi*, †*Carex curvula*, *Luzula* †*spadicea*, †*spicata*; Stauden: *Chamaeorchis*

¹⁾ So werden beispielsweise die ober Gurgl im Ötztale in 2300 m Meereshöhe liegenden Moore auf Torf ausgebeutet (Kerner I).

²⁾ Vgl. Taf. LII unten.

alpina, *Silene acaulis*¹⁾ *Dianthus fglacialis*, *Cerastium alpinum*, *Alsine sedoides*, **Gerardi*, *Arenaria ciliata*, *Moehringia ciliata*, **Petrocallis Pyrenaica*, **Thlaspi rotundifolium*, *Hutchinsia alpina*, *fbrevicaulis*, **Draba aizoides*, *fSedum alpestre*, *Saxifraga aizoon*, *fbryoides*, *moschata*, *Alchimilla alpina*, *Hedysarum obscurum*, **Helianthemum alpestre*, *Androsace obtusifolia*, *fPhyteuma pauciflorum*, *Aster alpinus*, *fErigeron uniflorus*, *Leontopodium alpinum*, *Senecio Carniolicus*, *fAchillea moschata*, **Crepis Terglouensis* usw.; Kräuter: **Sedum atratum*, *Gentiana fprostrata*, *fTenella fnana*, *fSweertia Carinthiaca*, *Euphrasia minima*.

Im Urgebirge beginnen die Gesteinfluren je nach der Massenerhebung und Exposition etwa bei 2200—2700 *m*, auf Südlehnen stets bedeutend höher als auf den nach Norden exponierten Hängen, welche in Höhen, in denen auf der Südseite meist noch ziemlich großer Blütenreichtum herrscht, nur mehr Moose und Flechten beherbergen. Im Kalkgebirge ist der Übergang der Alpenmatten in dieselben ein viel plötzlicherer und erfolgt oft schon bei 1800 *m*.

b) Mesophile Staudenformationen.

Schneetälchenfluren. Siehe Spalierweidenteppeiche (S. 68) und alpine Moostundra (S. 73). Sehr charakteristisch ist die Massenvegetation von *Cerastium trigynum* und *Arenaria biflora* auf humösen, eben vom Schnee befreiten Stellen der Uralpen.

c) Hydrophile Staudenformationen.

Quellfluren. Im Umkreise der Quellen und am steinigen Rande der Bäche gedeiht eine Genossenschaft üppiger durch das frische Grün und den lebhaften Glanz ihrer Blätter ausgezeichneter Gewächse wie: *fAllium foliosum*, *Cardamine amara*, *Sedum roseum*, *fvillosum*, *Saxifraga aizoides*, *stellaris*, *Trifolium badium*, *Epilobium alsinefolium*, *Sweertia perennis*, *Veronica alpina*, *Juncus trichumis*. Die Tatsache, daß manche derselben xerophil gebaut sind, kann nicht wundernehmen, wenn man bedenkt, wie kalt das Alpenwasser ist, und wie sehr infolgedessen die Wurzeltätigkeit erschwert ist.

6. Moosformationen.

(Mesophil.)

Alpine Moostundra. Sie ist eine nur im Urgebirge vertretene Formation, die im Kalkgebirge kein Analogon hat. *fPolytrichum sexangulare*, in den Schneetälchen mitunter ein Begleiter der Spalierweiden, wuchert oft massenhaft in schlammiger, feuchter Erde, «an allen von Gletschern verlassenen, mit Moränenschutt bedeckten Stellen, an den Erdabrissen und den durch Muhren entblößten Halden sowie in den Winkeln, Nischen und kleinen Runsen der felsigen Höhen, in welche der Sturmwind Sand und erdigen Staub zusammengeweht hat». ²⁾ Gewöhnlich sind es nur einige Begleitpflanzen der Zwergweidenteppeiche,

¹⁾ Vgl. Taf. L oben.

²⁾ Kerner I.

welche sich auch hier wieder finden. Mitunter ist überhaupt nur *Polytrichum sexangulare* vorhanden. Auch andere feuchtigkeitsliebende Moose, z. B. *Webbera*-Arten, wie *W. cucullata*, *Hypnum purpurascens*, *Grimmia mollis*, *Oligotrichum Hercynicum*, *Dicranella squarrosa* usw. und die Flechte *Stereocaulon tomentosum* sind oft Begleitpflanzen des *Polytrichum sexangulare*. *Anthelia Juratzkana* überzieht oft weithin die Ränder der Wasserläufe mit ihren unscheinbaren, graugefärbten Polstern.

7. Flechtenformationen.

(Xerophil.)

Alpine Flechtentundra.¹⁾ Die alpine Flechtentundra, eine der echten nordischen Flechtentundra sehr ähnliche Formation, steht zum Azaleenteppiche in einem ganz ähnlichen Verhältnisse wie die Moostundra zu den Spalierweidenbeständen. Wenn nämlich im *Loiseleuria*-Vereine die schon des öfteren genannten Strauchflechten *Cladonia rangiferina*, *uncialis*, *fimbriata*, *Cetraria Islandica*, *cucullata*, *nivalis*, *Alectoria ochroleuca* usw. die Oberhand gewinnen, so wird eben aus ihm die Flechtentundra, welche oft in dichtem Schlusse weite Gehänge, insbesondere der Uralpen, überzieht. Die Begleitelemente sind ebendieselben wie im Azaleenteppiche.

Flechtschorfe. Die Krustenflechten bezeichnen den Abschluß des Pflanzenlebens auf den höchsten Erhebungen der Gebirge. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Individuen der Gesteinfluren vergrößern sich nach oben zu immer mehr und es bedingen schließlich nicht mehr die Stauden, sondern die mehr oder minder reichlich mit Flechten bewachsenen Felsblöcke und Gesteinsplatten die Physiognomie der spärlichen Vegetation. Im Kalkgebirge beginnt das Übergewicht der Flechten schon bei durchschnittlich 2500m, im Urgebirge, je nach der Massenerhebung und verschiedenen anderen Umständen, bei zirka 2500—2800m. Als häufige Flechten des Urgebirges sind *Gyrophora cylindrica*, *reticulata*, *Lecidea Armeniaca*, *aglaea*, *elata*, *declinascens* etc., *Haematomma ventosum*, *Lecanora polytropa*, *intricata*, *Rhizocarpon geographicum*, *Aspicilia adumans*, *alpina*, *cinereo-rufescens*, *Biatorella testudinea*, *Toninia acervulata*, *Thelidium umbrosum*; des Kalkgebirges *Manzonina Kantiana*, *Biatora incrustans*, *immersa*, *Lecidea Jurana*, *immergens*, *coerulea*, *Caloplaca (Amphiloma) elegans*, *Verrucaria marmorea*, *purpurascens*, *Amphoridium Hochstetteri*, *Thelidium decipiens*, *Arthopyrenia saxicola* zu nennen.²⁾ Zahlreiche Grimmen, *Dicranoweisia crispula*, *Andreaea petrophila* repräsentieren in diesen Höhen die Klasse der Moose. Von Stauden, welche hier gleich diesen nur die Rolle von Begleitelementen spielen, sind *Silene acaulis*, *Cerastium *latifolium*, *funiflorum*, *Alsine *aretioides*, *sedoides*, *Ranunculus †glacialis*, **alpestris*, *Saxifraga oppositifolia*, *†bryoides*, *moschata*, *†Primula glutinosa*, *Aretia †alpina*, **Helvetica*, *Gentiana*

¹⁾ Vgl. Taf. XLVIII links.

²⁾ Nach mündlicher Mitteilung von Prof. J. Steiner.

Bavarica, *Eritrichum Tergouense* namhaft zu machen. Es sind die am höchsten (auf den höchsten Erhebungen etwa bis zu 3400m¹⁾ nach aufwärts steigenden Stauden. Von Gräsern reichen *Oreochloa disticha* und *Carex curvula* etwa bis zu 3000m, *Poa laxa* bis zu 3300m.



Fig. 2. Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) in der Spalte eines Felsens in den südlichen Kalkalpen, links oben *Potentilla nitida*.
(Nach einer photographischen Aufnahme.)

Auf besonders trockenen Felswänden, welche so steil sind, daß es nie zur Bildung einer Humusdecke kommen kann, treten im Bereiche der ganzen Hochgebirgsregion, wenn überhaupt eine Vegetation vorhanden ist, gleichfalls

¹⁾ Im Ötztale. (Nach Kerner I).

Krustenflechten als tonangebende Elemente auf. Nur in den Ritzen sind Moose und Blütenpflanzen in Bänder bildenden Genossenschaften vertreten. **Alsine aetioides*, *Saxifraga aizoon*, **caesia*, †*bryoides*, **Potentilla nitida*¹⁾ (nur in den südlichen Kalkalpen), **Athamantia Cretensis* (nicht hochansteigend), **Primula Auricula* (Taf. XLVIII rechts) (auch schon in der Waldregion), **Aretia Helvetica*, *Valeriana saxatilis*, **elongata*, *Leontopodium alpinum*²⁾ (auch auf Matten), †*Artemisia laxa* sind einige der bezeichnendsten Felsenpflanzen.

Auch alte Schutthalden sind eigentlich als Flechtenformation — die allerdings oft nur episodischen Charakter hat — anzusprechen, und höhere Gewächse wie †*Cryptogramme crispa*, *Poa minor*, *Papaver aurantiacum*, **Thlaspi rotundifolium*, *Linaria alpina*, spielen infolge ihres vereinzelt Auftretens zu meist eine so untergeordnete Rolle, daß es wohl in vielen Fällen nicht gut angeht, die Formation nach ihnen als eine Staudenformation zu bezeichnen.

8. Algenformationen.

(Hydrophil.)

Felsenüberzüge. Feuchte und überrieselte Felswände — insbesondere der Schattseite — sind auch in der Hochgebirgsregion nicht selten von verschieden, meist dunkelgrün oder schwärzlich, gefärbten Überzügen Kolonien bildender Cyanophyceen bedeckt. Höhere Gewächse erscheinen auch hier auf breitere Ritzen beschränkt und vermögen es nicht, sich zu geschlossenen Beständen zu vereinigen. *Ranunculus glacialis*, **alpestris*, *Saxifraga aizoides*,³⁾ *oppositifolia*, *Geum reptans*, **Pinguicula alpina*, *Doronicum calcareum*, *glaciale* und †*Clusii*,³⁾ †*Hypnum dilatatum*, †*Blindia acuta*, sind einige der bezeichnendsten Pflanzen solcher Lokalitäten.

Quellüberzüge. Noch in den höchsten Regionen, auf Gestein, das von den Rinnsalen der Schmelzwässer oder von kalten Quellen⁴⁾ überflutet wird, bilden Cyanophyceen, insbesondere eine smaragdgrüne *Prasiola* und eine schmutziggelbe *Oscillaria*, reichlich mit Diatomeen besetzt, eine charakteristische Nereidengenossenschaft.

Firnüberzüge. Die von der Chlorophycee *Sphaerella nivalis* gebildeten, als «Roter Schnee» bekannten Überzüge bedecken oft weite Strecken der Firnfelder unserer Alpen. Der auf den oberflächlichen Schichten des Eises abgelagerte atmosphärische Staub versorgt die *Sphaerella* und ihre Begleiter, als welche oft verschiedene andere Algen, insbesondere Bacillariaceen (*Epithemia*, *Pinnularia*, *Stauroneis* usw.) auftreten, mit den zu ihrem Fortkommen unentbehrlichen mineralischen Nährstoffen.

¹⁾ Vgl. Taf. LI oben.

²⁾ Siehe Fig. 2.

³⁾ Vgl. Taf. XLIX unten.

⁴⁾ Die höchste Quelle der Ostalpen entspringt nach Kerner (I) in den Stubaier Fernern bei zirka 3000m. Sie ist noch ganz mit diesen Algen erfüllt.

f) Die Regionen.

Der große Einfluß der vertikalen Erhebung auf die Pflanzenwelt kommt, wie bereits angedeutet wurde, in nichts auffälliger zum Ausdruck als in der regionalen Anordnung der Formationen. Die beiden Hauptregionen der Flora unserer Alpen, die Wald- und Hochgebirgsregion, welche bereits im vorausgehenden eine gesonderte Besprechung fanden, sind ja nichts anderes als zwei vertikal übereinanderliegende Vegetationsgürtel, deren jeder durch das Auftreten respektive Fehlen ganz bestimmter Formationen charakterisiert wird. Innerhalb jeder dieser beiden Regionen lassen sich nun wieder Unterregionen — und zwar je drei — unterscheiden und die beiden oberen Unterregionen der Hochgebirgsregion gliedern sich wiederum in je zwei Gürtel, sodaß sich folgende regionale Gliederung der Vegetation der Ostalpen ergibt:

1. Waldregion. Wälder vorhanden (Gebiet der pontischen und baltischen Flora).
 - a) Untere Waldregion: Schwarzföhren und Kastanienwälder. Pontisches und südalpines Buschwerk. Pontische Steppe. Südalpine Heidewiese. Kulturen: Wein, Mais (Gebiet der pontischen und der ihr ähnlichen Flora am Südfuße der Alpen).
 - b) Mittlere Waldregion: Rotföhren-, Fichten- und Buchenwälder. Wiesen. Baltische Heidewiese. Kulturen: Getreide (Gebiet der mitteleuropäisch-baltischen Flora).
 - c) Obere Waldregion. Fichten- und Mischwälder. Voralpenfluren. Kulturen allmählich verschwindend (Gebiet der subalpin-baltischen Flora).
2. Hochgebirgsregion. Wälder fehlen, nur Zwergwälder in der unteren Region (Gebiet der alpinen Flora).
 - a) Untere Hochgebirgsregion: Legföhrengürtel. Krummholzzwergwälder. Milchkrautweiden.
 - b) Mittlere Hochgebirgsregion: Sträucher fehlen. Alpenmatten.
 - α) Zwergstrauchgürtel. Alpenrosen-, Zwergwacholder- und Zwergweiden-gesträuche.
 - β) Spalierstrauchgürtel. Azaleen- und Spalierweiden-Teppiche. Alpine Flechtentundra.
 - c) Obere Hochgebirgsregion. Alpenmatten und Azaleenteppiche fehlen.
 - α) Polsterstaudengürtel. Gesteinfluren. Spalierweident Teppiche. Alpine Moostundra.
 - β) Flechtengürtel. Flechtenschorfe, Alpine Moostundra. Blütenpflanzen allmählich verschwindend.

Da das Auftreten der verschiedenen, die einzelnen Regionen charakterisierenden Pflanzengenossenschaften nicht allein von der vertikalen Erhebung, sondern auch von verschiedenen anderen Faktoren, so insbesondere von der Exposition, der Massenerhebung der Gebirge, der Steilheit der Hänge, der

Bodenfeuchtigkeit usw.,¹⁾ abhängt, verlaufen die Grenzen der Regionen und Gürtel naturgemäß nicht horizontal, sondern sind ganz ebenso wie dies bereits für die Baumgrenze²⁾ hervorgehoben wurde, in der verschiedenartigsten Weise nach unten und oben zu ausgebuchtete Kurven. An Südhängen und in größeren Massenerhebungen erscheinen die Grenzen der einzelnen Regionen und Gürtel bedeutend, oft um 100—200 m, nach aufwärts und ebenso in Nordexposition und auf isolierten Bergen, insbesondere am Rande der Alpen, sowie in den nördlichen Kalkalpen überhaupt um ebensoviel noch abwärts gerückt.

g) Veränderungen der Formationen.

Im vorausgehenden wurden die Formationen im großen und ganzen so geschildert, wie sie tatsächlich demjenigen entgegentreten, welcher sich nur vorübergehend im Gebiete der Ostalpen aufhält: als «scheinbar festbestehende, in Ruhe befindliche, in ihrer Entwicklung abgeschlossene, friedlich nebeneinander lebende»³⁾ Bestände. In Wirklichkeit ist aber, wie ein längeres Verweilen in einem Gebiete zeigt, die jeweilige Verteilung der Pflanzenformationen und auch die Zusammensetzung vieler derselben gewissermaßen nur der Ausdruck einer Gleichgewichtslage zwischen den Lebensäußerungen der die Pflanzenvereine konstituierenden Elemente und der Summe der sie momentan beeinflussenden Faktoren. Dieses Gleichgewicht wird sofort gestört, wenn auch nur eine geringfügige Variation eines dieser Faktoren eine Änderung der Lebensbedingungen der Gewächse hervorruft. Jedes Zuviel oder Zuwenig in irgendeiner Beziehung bedeutet für viele Arten und auch Artenvereine eine Erhöhung, für andere eine Herabminderung der Lebensenergie und im ersteren Falle eine Förderung im letzteren eine Benachteiligung im Kampfe ums Dasein. Je größer die Umwandlungen, desto stärker kommt natürlicherweise der Wettbewerb zwischen den einzelnen Arten und Vereinen zum Ausdruck, desto größer sind die Chancen für Sieg und Niederlage und die Umgestaltungen, welche die Vegetationsdecke im allgemeinen und die Pflanzengossenschaften im besonderen erfahren. Die Veränderungen der das Leben der Pflanzen beeinflussenden Faktoren sind entweder natürliche (ohne Zutun des Menschen) oder künstliche (direkt oder indirekt durch den Menschen hervorgerufen). In beiden Fällen hat man wieder zwischen plötzlichen und allmählichen Umgestaltungen zu unterscheiden.

Alle diese Veränderungen samt ihren Folgen hat man im Alpenlande — natürlich nur bei längerem Aufenthalte — zu beobachten Gelegenheit. Ihre Spuren fallen aber auch bei einer einmaligen Durchreise an vielen Stellen ins Auge.

¹⁾ Man vergleiche das unter a) Faktoren (S. 12 ff.) Gesagte.

²⁾ Vgl. S. 10 ff.

³⁾ Vgl. Warming.

1. Natürliche Veränderungen.

Plötzliche Veränderungen. Das Entstehen von Pflanzenformationen und ihre gesetzmäßige zeitliche Aufeinanderfolge kann man überall dort beobachten, wo neuer Boden, sei es durch Sandablagerungen in Flußbetten und -mündungen, oder durch die Tätigkeit von Gletschern oder Lawinen, oder schließlich durch Bergstürze entsteht. Auf den Sandbänken der Donau finden sich nach Beck — abgesehen von den offenbar zuerst den Sand durchsetzenden und den ersten Anstoß zur Humusbildung gebenden Cyanophyceenvereinen (Anfangsverein) — zunächst Kräuter (*Polygonum*-, *Chenopodium*-Arten), zwischen welchen dann Samen von *Populus*-, *Salix*-, *Alnus*-Arten und *Myricaria* keimen. Später kommen Stauden mit kriechenden Rhizomen dazu, einige auf trockenen, andere auf feuchten Stellen und bilden eine Wellsandflur (Übergangsverein). Allmählich wachsen die Weiden, Pappeln, Erlen und andere Bäume heran, überschatten und unterdrücken die Stauden und Kräuter und es entsteht schließlich — als Schlußverein — auf Sandboden eine Weiden-, auf humösem Boden eine Pappelau.

Auf neu gebildeten Schutthalden, Schuttkegeln und dergleichen siedeln sich zunächst Flechten und eventuell auch Moose an (Anfangsverein), welche mit ihren Hyphen und Rhizoiden in das Gestein eindringen und es je nach seiner Porosität in kürzeren oder längeren Zeiträumen mürbe machen. Aus den Resten der verwesenden Pflanzen, den Partikelchen des zersetzten Gesteins und dem anliegenden atmosphärischen Staube bildet sich allmählich eine dünne Humusschichte, auf welcher sich später auch Stauden und Kräuter als Übergangsverein einfinden. In der meist tieferen Humusschichte der Zwischenräume zwischen den einzelnen Schuttblöcken vermögen nicht nur Stauden, sondern auch Sträucher und Bäume Wurzel zu fassen und ein Wald bildet zuletzt den Schlußverein der ganzen Entwicklungsreihe. Auf bloßgelegten Flächen rutschiger Mergelschichten fassen, wie man es an den Flanken der Straßen- und Eisenbahneinschnitte nicht selten zu sehen bekommt, alsbald Stauden wie *Tussilago Farfara* und verschiedene Kräuter der Segetal- und Ruderalflora festen Fuß und bilden erst allmählich eine geschlossene, meist aus Stauden und perennierenden Gräsern bestehende Genossenschaft. Auf von Gletschern freigegebenen Böden bildet meist *Polytrichum sexangulare* einen Anfangsverein und bleibt entweder erhalten oder geht allmählich in eine Schneetälchenflur oder in einen Spalierweidentepich über.

Allmähliche Veränderungen. Zu den Veränderungen der Vegetation, deren Verlauf längere Zeit in Anspruch nimmt, gehören vor allem die Verlandungen, Versumpfungen, Verheidungen usw. Zumeist bilden Veränderungen im Feuchtigkeits- oder Nährstoffgehalte des Bodens ihre Ursache.

Die Verlandungen sind Umwandlungen hydrophiler in mesophile Vereine. Sowohl die verschiedenen Wasserpflanzenvereine als auch die ihre Ränder einsäumenden Schilf-, Binsen- und Schachtelhalmröhrliche beteiligen sich am

Verwachsen der Wasserbecken. Der Grund von Tümpeln und kleinen Seen tieferer Lagen wird nämlich durch Anhäufung der Reste der abgestorbenen Pflanzen sowie auch durch angewebte anorganische Teile allmählich erhöht, das Röhricht dringt in zentripetaler Richtung vor, bis endlich die ganze ehemalige Wasseransammlung in einen Sumpf verwandelt ist. Durch fortschreitende Verringerung der Feuchtigkeit kann aus diesem mit der Zeit eine Sumpfwiese und aus dieser eine natürliche Wiese, entstehen. Verschiedene dieser Übergangsstadien kann man in verschiedenen Teilen der Alpen beobachten.

Auch Umwandlungen mesophiler in hygrophile Bestände sind zu konstatieren. Hierher ist das «Wachsen» der *Sphagnum*-Moore zu rechnen. In ähnlicher Weise wie — nach Gräbners Schilderung ¹⁾ — in der norddeutschen Heide, können diese Moore auch in unseren Alpen, zum mindesten vorübergehend in feuchten Jahren, an Ausdehnung gewinnen, indem sie, an den Rändern immer weiter um sich greifend, schließlich durch Hemmung der Luftzirkulation im Boden Baum für Baum der an sie grenzenden Wälder zum Sturze bringen und so über diese oder in anderen Fällen auch über Wiesenformationen den Sieg davontragen — vorausgesetzt, daß man sie ungehindert gewähren läßt.

Tritt aus irgendeinem Grunde eine Verarmung des Bodens der Baum- oder Grasbestände ein, so kann die genügsame *Calluna*-Heide zur Herrschaft gelangen. Ein durch viele Jahre erfolgendes Zurückgehen der Gletscher der Alpen und eine kontinuierliche Abnahme der Luftfeuchtigkeit trägt zweifellos dazu bei, daß die xerophilen Ericaceenbestände über die mesophilen Wiesen, Matten- und die hygrophilen Sumpf- und Wiesenbestände das Übergewicht erlangen.

Regressive Umwandlungen, das sind Umprägungen von Formationen, die aus höherwertigen Vegetationsformen bestehen, in minderwertige (z. B. von Wäldern in Heiden oder *Sphagnum*-Moore), sind derzeit im Alpengebirge wohl seltener als progressive. Im allgemeinen gilt die Regel daß — ausgenommen an solchen Lokalitäten, wo steil abstürzende Felsen, allzu extreme Bodenfeuchtigkeit oder Trockenheit, Kälte usw. dagegen sind, die Baum- und Zwergstrauchvereine, und zwar jene in der Wald-, diese in der Hochgebirgsregion die Schlußglieder der Vegetation bilden. Dort aber, wo eine oder mehrere der eben genannten Bedingungen obwalten, also vor allem auf den höchsten Höhen der Alpen, kennzeichnen Tundren, Gesteinfluren, Flechtenschorfe etc. den natürlichen Abschluß der Entwicklung der Pflanzenwelt.

2. Künstliche Veränderungen.

Der Einfluß der menschlichen Kultur ²⁾ äußert sich sowohl in der Veränderung des Gepräges einzelner Formationen, respektive der Umwand-

¹⁾ P. Gräbner, Die Heide Norddeutschlands. (Engler und Drude, Die Vegetation der Erde V, 1901).

²⁾ Auch die Vegetationsformen werden durch den Menschen beeinflußt. Die Fichtenbäume werden in manchen Alpenländern (Salzburg, Kärnten, Osttirol) häufig

lung natürlicher in halbnatürliche Bestände, z. B. der Umwandlung von Urwäldern in Forste, der *Sphagnum*-Moore und der Sumpfwiesen in Wiesen, der Schaffung neuer Kulturformationen: der Obstgärten, Weingärten, Getreidefelder, der unbeabsichtigten Einschleppung einer Menge fremder Gewächse (Unkräuter) etc. Seine zum Zwecke der Nutzung der von ihm geschaffenen Bestände fortwährend unternommenen Eingriffe in dieselben z. B. direkt durch Ausschlagen der Wälder, Mähen der Wiesen, Schneiden der Felder und indirekt durch Beweidung haben ununterbrochene Schwankungen im Gleichwichte der von ihm beeinflussten Vegetation und Veränderungen der Formationen derselben im Gefolge. Diese Veränderungen sind namentlich dann von großem Interesse, wenn sie, wie z. B. die im Alpenlande oft und oft zu sehende Neubesiedelung eines Waldschlages und die Umwandlung desselben in einen Wald (vgl. S. 36) — sei es nun mit künstlicher Nachhilfe oder ohne solche — oder die Umprägung einer sich selbst überlassenen Brache von einer Rosetten- und Teppichkrautformation in eine Wiese, gewissermaßen natürliche Verhältnisse nachahmen.

Noch mehr Beachtung vom Standpunkte des ökologischen und floristischen Botanikers beanspruchen diejenigen Veränderungen der Vegetation, welche der Mensch, ohne es zu beabsichtigen, hervorruft. So hat beispielsweise die Schaffung neuen Bodens oder, besser gesagt, einer neuen Art von Boden bei Eisenbahnbauten die Einwanderung neuer Elemente und das Entstehen neuer Formationen zur Folge. Die große Durchlässigkeit des neu aufgeworfenen Bahnkörpers begünstigt das Emporkommen xerophiler Typen und die Bildung von heidewiesenartigen Genossenschaften an Örtlichkeiten, auf denen früher meist mesophile Elemente zu einer Wiese oder einem Walde vereinigt waren.

Zum Schlusse sei noch daran erinnert, daß der Mensch auch Ursache sehr tiefgreifender Umänderungen nicht nur einzelner Bestände, sondern auch der Beschaffenheit der gesamten Vegetation sein kann. Unvernünftige Waldverwüstungen ohne nachfolgende Aufforstungen bedingen im Laufe der Jahre eine Abnahme der mittleren jährlichen Luftfeuchtigkeit, eine Verminderung der Humusschichte der Hänge, eine allmähliche Verkarstung des Terrains und eine allmähliche Umsetzung mesophiler Wald- in xerophile Gebüschformationen. In den Alpen ist allerdings die menschliche «Kultur» nicht soweit gegangen. Entsprechende Forstschutzgesetze sichern dem Alpenlande den Besitz seiner grünen Wälder und Wiesen und bewahren es vor dem Phänomen der Verkarstung, das vielen benachbarten Gebieten ein so trauriges Gepräge verliehen hat.

Die Veränderungen, welche der Mensch plötzlich oder langsam, bewußt oder unbewußt in der Vegetation hervorruft, sind deswegen so beachtenswert,

«geschneitelt», d. h. zum Zwecke der Streugewinnung fortgesetzt ihrer unteren Äste beraubt, und erhalten dadurch ein vom normalen ganz abweichendes Aussehen.

weil die menschlichen Eingriffe gewissermaßen unbewußte Experimente sind, welche in kurzer Zeit neue ökologische Bedingungen zu schaffen und Reaktionen einzuleiten vermögen, welche ein Symbol der oft auf ähnliche Art aber nur mit anderen Mitteln, um vieles langsamer und daher der Beobachtung oft viel schwerer zugänglich arbeitenden Natur sind.

3. Floristik der Pflanzenwelt der Ostalpen.

Das Endziel der floristisch-pflanzengeographischen Durchforschung eines Gebietes ist die Gliederung desselben in natürliche Florenggebiete. Ebenso wie für die Systematik der Arten das erfolgreiche Studium der Phylogenie derselben Voraussetzung ist, kann auch die floristische Pflanzengeographie nur auf Grund der Kenntnis des Werdeganges, der Wanderung und der heutigen Verbreitung der Arten zusammengenommen zum Ziele gelangen. Wenn nun im folgenden dennoch nicht, wie es eigentlich logisch wäre, zunächst das, was wir über die mutmaßliche Geschichte der Alpenflora wissen, geschildert und dann erst eine Gliederung derselben in Bezirke versucht, sondern der umgekehrte Weg eingeschlagen wird, so geschieht es, weil eben unsere Kenntnisse der Geschichte und insbesondere der Wanderungen der Arten noch viel zu geringe sind, um sie als Basis für eine Unterscheidung natürlicher Florenbezirke zu benützen, und es vielmehr vorteilhafter erscheint, nach der heutigen Verbreitung der Arten eine provisorische Einteilung in Bezirke zu versuchen, und das, was eigentlich nur Mittel zum Zweck sein sollte, die Geschichte der Alpenflora, vorläufig als Endziel hinzustellen.

a) Die Florenbezirke.

Es heißt wohl sicherlich den natürlichen Verhältnissen Rechnung tragen, wenn man sagt, daß die Pflanzenwelt der Ostalpen drei Florengebieten: dem pontischen, baltischen und alpinen angehört.

Die pontische Flora ist auf die untere Waldregion des Ostrandes der Alpen beschränkt. Der Südrand des Gebirges, und zwar ebenfalls hauptsächlich die untere Waldregion, wird von einer der pontischen sehr ähnlichen Flora, der banato-insubrischen Pflanzenzone Krašans (Kerners illyrischer Gau der pontischen Flora) eingenommen.¹⁾

Das Gros der Pflanzenwelt der Ostalpen fällt aber in den Bereich der baltischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora, und zwar bildet die mittlere und obere Waldregion den subalpinen Gau der baltischen Flora (vgl. Kerner, IV.), während die Hochgebirgsregion von der Alpenflora okkupiert ist.

¹⁾ Vgl. Krašan, Mitt. nat. Ver. Steiermark 1895 S. 89, 1902 S. 301. Ginzberger, Exk. ill. Länder S. 56 (1905); hier auch weitere Literatur.

Die pontische Flora zeichnet sich im allgemeinen durch den großen Reichtum an Gramineen, Leguminosen, Compositen, Cruciferen und Caryophyllaceen aus. *Erica*, *Pirola* und *Lycopodium* fehlen.¹⁾ Moose und Nadelhölzer sind selten. Die banato-insubrische Flora ist, wie erwähnt, der pontischen sehr ähnlich, besitzt aber doch verschiedene charakteristische Elemente, z. B. *Silene Saxifraga*, *Dianthus barbatus*, *Monspessulanus*, *Epimedium alpinum*, *Anemone trifolia*, *Thlaspi praecox*, *Philadelphus coronarius*, *Genista radiata*, *Cytisus purpureus*, *Peucedanum Rablense*, *Lamium Orvala*, *Cirsium Carniolicum* (subalpin) usw.

In der baltischen Flora zählen neben Compositen und Gramineen die Cyperaceen, Cruciferen und Leguminosen zu den größten Familien. Die formenreichsten Gattungen sind *Carex*, *Salix*, *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*. Im Gegensatz zur pontischen Flora sind die Gattungen *Blechnum*, *Lycopodium*, *Abies*, *Nardus*, *Calluna*, *Pirola*, *Vaccinium*, *Arnica* als besonders bezeichnend hervorzuheben.

Der subalpine Gau der baltischen Flora unterscheidet sich von den anderen Gauen derselben durch den Besitz einer ganzen Reihe von Charakterpflanzen wie *Salix grandifolia*, *Helleborus niger* und ist unter allen der reichste, indem ihm bloß die Sandheidefluren (zusammengesetzt aus *Weingaertneria canescens*, *Koeleria glauca*, *Carex arenaria* usw.) und die Bestände von *Salix Silesiaca*, *Ledum palustre*²⁾ und *Bruckenthalia spiculifolia* fehlen. In seinem nördlichen Teile, im österreichischen Alpenvorlande, läßt der Gau durch das Vorkommen von *Soldanella montana*, *Phyteuma nigrum* usw. bereits deutliche Beziehungen zum herzynischen Gaue erkennen, nach Osten geht er ziemlich plötzlich in den pannonischen Gau der pontischen Flora, nach Süden in den banato-insubrischen Bezirk, nach oben zu aber allmählich in die Alpenflora über. Eine Gliederung des Gaues in Bezirke ist nicht zu konstatieren. Auffällig ist das Auftreten verschiedener im Süden oder Osten wiederkehrender oder doch durch sehr nahestehende Typen vertretener Arten am Nordostrand (z. B. *Fritillaria Meleagris*, *Narcissus radiiflorus*, *Helleborus niger*, *Anemone trifolia*, *Cyclamen Europaeum*) und Ostrand des Gebietes (z. B. *Asplenium Seelosii*, *Veratrum nigrum*, *Vicia oroboides*, *Soldanella maior* (in der Grauwackenzone der östlichen niederösterreichisch-steirischen Alpen), *Carduus glaucus*, sowie des durch die ganzen nördlichen Kalkalpen, allerdings spärlich, verbreiteten *Ilex aquifolium* und von ganz besonderem Interesse das Vorkommen von *Moehringia diversifolia*, *Saxifraga altissima*, *Zahlbrucknera paradoxa*, *Philadelphus coronarius*, *Primula commutata* an vereinzelt Standorten am Ostrand der Uralpen.

Die alpine Flora hat das Gebiet der Hochgebirgsflora inne und ist also in Form vieler Inseln in die baltische — beziehungsweise im Süden zum Teile

¹⁾ Nach Kerner IV.

²⁾ *Ledum palustre* kommt angeblich bei Admont in Steiermark vor (vgl. Maly I). Es wäre dies sein einziger Standort in den Ostalpen.

schon banato-insubrische — Flora eingeschaltet. Der alpinen Flora eigentümlich oder doch im Vergleich zur baltischen durch besonders große Artenzahl auffallend sind die Gattungen: *Oreochloa*, *Elyna*, *Kobresia*, *Lloydia*, *Chamaeorchis*, *Nigritella*, *Oxyria*, *Alsine*, *Petrocallis*, *Draba*, *Braya*, *Sempervivum*, *Saxifraga*, *Sibbaldia*, *Dryas*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Hedysarum*, *Meum*, *Pachypleurum*, *Rhododendron*, *Loiseleuria*, *Rhodothammus*, *Primula*, *Douglasia*, *Aretia*, *Androsace*, *Soldanella*, *Gentiana*, *Eritrichium*, *Erinus*, *Tozzia*, *Phyteuma*, *Leontopodium* und *Saussurea*. Dagegen fehlen Vertreter der Familien *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, sämtliche Familien und Gattungen die nur Bäume und Sträucher enthalten, ferner die Gattungen *Verbascum*, *Orobanche* usw. Die Euphorbiaceen haben nur einen Vertreter in der subalpinen Region (*E. Austriaca*).

Während die baltische Flora, namentlich in ihren unteren Regionen, in allen Teilen der Ostalpen ein ziemlich homogenes Gepräge hat, sind von den Alpenpflanzen nur verhältnismäßig wenige gleichmäßig über das ganze Gebiet verbreitet. Ihre Areale greifen vielmehr in mannigfaltiger Weise übereinander und nicht wenige schließen sich in ihrer Verbreitung vollkommen aus. Manche sind nur auf Örtlichkeiten von geringer Ausdehnung, manchmal sogar nur auf ein einziges Tal oder eine einzige Bergkuppe beschränkt. Von gleichmäßig über die ganzen Alpen verbreiteten Pflanzen sind beispielsweise zu nennen: *Botrychium Lunaria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa alpina*, *Carex sempervirens*, *Nigritella nigra*, *Salix reticulata*, *retusa*, *Polygonum viviparum*, *Saxifraga stellaris*, *androsacea*, *Crepis aurea* usw. Die in den Pflanzenverzeichnissen der Formationen nominierten Pflanzen sind gleichfalls, soweit dies nicht ausdrücklich hervorgehoben ist, über das ganze Alpengebiet verbreitet.

Ein Vergleich der Areale aller derjenigen Pflanzen, welche nicht in allen Teilen der Ostalpen vorkommen, liefert, indem er zeigt, daß viele dieser Areale zusammenfallen, nicht wenige dagegen sich ausschließen, in gewissen Gebieten relativ viele, in anderen wenige oder gar keine Endemismen auftreten usw., die Anhaltspunkte zu einer Gliederung der Ostalpen in natürliche Florenbezirke.

Kerner¹⁾ teilt auf Grund solcher Beobachtungen durch ein nord-südlich (von der Isarquelle quer über das Inntal auf die Berge an der Mündung des Sellraintales und von da über den Tribulaun an den Brenner und dann rein südlich in das Etschtal und auf den Monte Baldo) und eine ostwestlich (vom Ortler an den Nordrand der Dolomiten in das Pustertal und längs der Drau ostwärts) verlaufende Linie die Flora der Ostalpen in vier Gruppen. Die nordwestliche ist die rhätische, die nordöstliche die norische, die südwestliche die tridentinische, die südöstliche die karnische Gruppe.

Jeder dieser Bezirke hat seine besonderen *Ranunculus*-, *Saxifraga*-, *Primula*-, *Androsace*-, *Pedicularis*- und *Campanula*-Arten, welche seiner Flora ein

¹⁾ III, IV.

ganz spezifisches Gepräge verleihen. Die Pflanzenwelt der rhätischen und tridentinischen Gruppe hat mit den sich anschließenden Schweizer und oberitalischen Alpen viele Pflanzen gemeinsam, die norische und karnische Gruppe weist deutliche mit dem Vorschreiten nach Osten immer auffälliger hervortretende Beziehungen zur Hochgebirgsflora der Karpathen, letztere auch zu der des illyrischen Gebirgslandes auf.

Sehr auffällig ist auch die Tatsache, daß nicht wenige Pflanzenarten der Ostalpen, z. B. *Alsine laricifolia*, *Saxifraga sedoides*, *Armeria alpina*, *Pedicularis rosea*, *Valeriana Celtica*, *elongata*, in den südlichen Kalkalpen viel weiter nach Westen reichen als in den nördlichen Kalkalpen und umgekehrt die Ostgrenze westlicher Typen, z. B. *Viola calcarata*, *Daphne striata* in den ersteren bedeutend mehr nach Osten gerückt ist als in letzteren.

Die norische und rhätische Gruppe zerfallen wiederum durch die ost-westlich verlaufende Grenzlinie zwischen den nördlichen Kalkalpen und den Zentralalpen in je zwei Gruppen, in die norischen und rhätischen Kalk- und Uralpen; die norischen Kalkalpen werden etwa durch die Traun, die norischen Uralpen durch den Katschbergpaß in je eine östliche und westliche Gruppe geschieden. In der karnischen Gruppe kann man drei Untergruppen, und zwar von Osten nach Westen die Karawanken (inklusive Julische und Sanntaler-alpen), die karnisch-venetianischen Alpen und die Südtiroler Dolomiten, unterscheiden.

Es ergeben sich demnach folgende Florenbezirke der Ostalpen:

I. Norische Gruppe.

1. Norische Kalkalpen.
 - a) Ostnorische Kalkalpen.
 - b) Westnorische Kalkalpen.
2. Norische Zentralalpen.
 - a) Ostnorische Zentralalpen.
 - b) Westnorische Zentralalpen.

II. Rhätische Gruppe.

1. Rhätische Kalkalpen.
2. Rhätische Zentralalpen.

III. Karnische Gruppe.

1. Karawanken (inklusive Julische und Sanntaler-alpen).
2. Karnisch-venetianische Alpen.
3. Südtiroler Dolomiten.

IV. Tridentinische Gruppe.

I. Die Norische Gruppe. Als charakteristische Arten der norischen Kalkalpen sind unter anderen folgende zu nennen (in den südlichen Kalkalpen sind diese Typen zwar auch vorhanden, aber seltener): *Avenastrum Parlatoresi*, *Juncus monanthos*, *Heracleum Austriacum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Androsace lactea*, *Cortusa Matthioli*, *Gentiana Pannonica*.

Neuendemische Typen¹⁾ gibt es insbesondere in den ostnорischen Alpen ziemlich viele, z. B. *Doronicum calcareum* und *Hieracium Neibreichii*, die am Ötcher, und *Callianthemum rutaefolium* (= *anemonoides*)²⁾, *Draba stellata*, *Soldanella Austriaca* nebst ihrem Bastarde mit *S. alpina*: *S. Wettsteinii* und *Euphorbia Austriaca*, die etwa im Totengebirge oder in den Eisenerzer Alpen ihre Westgrenze finden. Relativ endemische Typen sind *Heliosperma alpestre*, *Dianthus alpinus*, *plumarius*, *Arenaria grandiflora*, *Linum alpinum*, *Viola alpina*, *Primula Chusiana*, *Campanula pulla*, *Achillea Chusiana* (vielleicht sogar absolut endemisch). Als besonders bezeichnend für die pflanzengeographische Stellung der ostnорischen Kalkalpen verdient es mit besonderem Nachdrucke hervorgehoben zu werden, daß diese Typen auch in den südöstlichen Kalkalpen, in den illyrischen oder auch siebenbürgischen Gebirgen, oder in allen diesen Gebieten verbreitet sind. Manche derselben sprechen auch für die nahen Beziehungen der ostnорischen Kalkalpen zu den Kalkkarpathen, indem sie in diesen durch nahe verwandte Typen (z. B. *Dianthus alpinus* durch *nitidus*) vertreten werden. Erst westlich von der Erlaf beginnen oder werden doch wesentlich häufiger: *Allium Victorialis*, *Gypsophila repens*, *Saxifraga mutata*, *Cortusa Matthioli*, *Gentiana Bavarica*, *Doronicum Halleri*, *Cirsium spinosissimum* usw. Am Dachstein wächst der südalpine *Dianthus Sternbergii*. In den Salzburger und ostbayrischen Kalkalpen gibt es keine Endemismen. Nur gewisse Arten wie *Sesleria ovata*, *Alsine aretioides*, *Draba Sauteri* (auch am Hochschwab), *Aretia Helvetica*, *Plantago montana*, sind hier häufiger als in den weiter östlichen Teilen der nördlichen Kalkalpen. Sehr auffällig ist das Auftreten südlicher Formen wie *Carex Baldensis*, *Paeonia corallina*, *Aquilegia Einseleana*, *Astrantia Bavarica*, *Horminum Pyrenaicum*, *Euphrasia cuspidata*, in den im übrigen armen bayrischen Alpen. Ähnliches gilt von der östlich vom Inn auftretenden *Daphne striata*.

Der östliche Flügel der nорischen Zentralalpen weist sehr viele Beziehungen zu den Karpathen auf und ist gleich den angrenzenden östlichen Teilen der nорischen Kalkalpen verhältnismäßig reich an Endemismen. Als Neuendemismen sind *Saxifraga blepharophylla*, *Aretia Wulfeniana*, *Pedicularis geminata* (auch in den östlichen Kalkalpen) zu nennen. Relativ endemische Typen, die den Katschberg, oder gar den Eisenhut, der auch in einer wichtigen Scheidelinie zu liegen scheint, nach Westen nicht überschreiten und erst wieder in den Sudeten, der Tatra, den siebenbürgischen oder illyrischen Gebirgen auftreten, sind beispielsweise *Carex rigida*, *Ranunculus crenatus*, *Saxifraga Wulfeniana*, *hieracifolia*, *cernua* (auch in Südtirol), *Viola Sudetica*, *Primula villosa*, *Gentiana frigida*, *Phyteuma confusum*, *Anthemis Carpatica*, *Doronicum villosum* und vor

¹⁾ Über die Begriffe alter, neuer, relativer Endemismus vergleiche man Engler I, und Vierhapper, Ref. im Verh. zool.-bot. Ges. LII, S. 281 (1902).

²⁾ Das Vorkommen in Siebenbürgen sehr zweifelhaft (vgl. Witasek, Verh. zool.-bot. Ges. XLIX, S. 326 (1899)).

allem erwähnenswert — weil es außer in den Judenburger Alpen nur noch im hohen Norden vorkommt — *Galium trifidum*. Westlich bis in die Hohen Tauern reichen: *Silene Norica*, *Saponaria Pumilio*, *Sempervivum Stiriacum*, *Oxytropis triflora*, *Gentiana prostrata*, *Phyteuma confusum*, bis in die Mitteltiroler, beziehungsweise rhätischen Alpen *Carex alpina*, *Juncus castaneus*, *Dianthus glacialis*, *Primula minima*, *glutinosa*¹⁾ und *Floerkeana*, der Bastard aus den beiden vorigen, *Pedicularis asplenifolia*, *Doronicum glaciale*, bis in die Walliser Alpen (in den ostnorischen Alpen zum Teile sehr selten) oder noch weiter nach Westen *Cerastium uniflorum*, *Draba Fladnitzensis*, *Sempervivum Wulfenii*, *Saxifraga Rudolphiana*,²⁾ *Soldanella pusilla*, noch weiter nach Westen: *Salix Helvetica*, *Callianthemum coriandrifolium*, *Thalictrum alpinum*, *Primula longiflora*, *Erigeron Atticus*, *rupestris*, *alpinus*. Am Katschberg oder westlich vom Katschberg, also erst in den Hohen Tauern beginnen: *Festuca alpina*, *Salix Myrsinites*, *Alsine lanceolata*, *Saxifraga biflora*, *macropetala*, *planifolia*, *Oxytropis Halleri*, *Sweetia Carianthiaca*, in den Zillertalern: *Saxifraga Seguierii*, *Chamaenerium Fleischeri*, *Doronicum glabratum*. Innerhalb der Zentralalpen nur in den an relativen Endemismen armen Tauern und in Zentraltirol wachsen *Ranunculus pygmaeus*, *Braya alpina*, *Gentiana nana*, *Taraxacum Pacheri*. *Taraxacum Reichenbachii* wächst nur im Brennergebiet, die subalpine *Adenostyles crassifolia* reicht von dort bis gegen den Achensee.

II. Die rhätische Gruppe. Die rhätischen Kalkalpen sind dadurch ausgezeichnet, daß sie außer den für die norischen nominierten charakteristischen Elementen bereits einige westliche Typen, z. B. die subalpinen *Cerintho alpina*, *Achillea macrophylla*, ferner die alpinen *Viola calcarata*, *Primula integrifolia*, *Gentiana lutea*, *purpurea*, *Veronica fruticulosa*, *Erinus alpinus* beherbergen. *Avenastrum Parlatoresi* hat hier seinen westlichsten Standort in den nördlichen Alpen, *Clematis alpina* wird seltener und *Rhodothamnus Chamaecistus* fehlt vollständig.

Auch die rhätischen Uralpen besitzen fast keine Endemismen (nur *Saxifraga Rhaetica*), wohl aber bereits verschiedene westliche Typen, welche hier ihre östlichsten Standorte innehaben, so beispielsweise *Juncus arcticus*, *Luzula lutea*, *Salix caesia* (diese drei auch in den Dolomiten), *Sempervivum Widderi*, *alpinum*, *tectorum*, *Campanula excisa*, *Crepis jubata*.

III. Die karnische Gruppe. Zu ihr gehören die gesamten südlichen Kalkalpen östlich der Etsch. Ihre Flora ist viel reicher als die der nördlichen Kalkalpen. Als spezifische Elemente der ganzen Gruppe seien *Pinus Mughus*, *Sesleria sphaerocephala*, *ovata*, *Dianthus Sternbergii*, *Aquilegia Einseleana*, *Ranunculus Thora*, *Saxifraga incrustata*, *sedoides*, *Laserpitium peucedanoides* (subalpin), *Soldanella minima* (und ihr Bastard mit *S. alpina*: *S. Ganderi*), *Veronica*

¹⁾ Vgl. Tafel LII oben.

²⁾ Östlichster Standort: St. Gotthard. (Hayek, Denkschr. kais. Akad. Wiss. LXXVII. Bd. 1905).

lutea, *Bonarota*, *Valeriana elongata*, *Campanula linifolia*, *Phyteuma Sieberi*, *Crepis incarnata* (subalpin) genannt, ausschließlich Typen, die in den nördlichen Kalkalpen gar nicht oder nur in gewissen Gegenden vorkommen.

Der südöstliche Teil des karnischen Florenbezirkes, die Sanntaler Alpen, Julischen Alpen und Karawanken, beherbergen als Altendemismen *Gentiana Froehlichii* und *Campanula Zoysii*, mit den illyrischen Gebirgen haben sie z. B. *Alyssum Wulfenianum* (eine sehr nahestehende Form auch am Hochschwab!) gemeinsam. Bis in die karnisch-venetianischen Alpen reichen *Heliosperma eriophorum*, *Saxifraga Hohenwartii*, *Primula Wulfeniana* und die subalpine *Homogyne silvestris*. An der östlichen Grenze des karnisch-venetianischen Bezirkes, auf der Kühwegeralpe in den Gailthaler Alpen findet sich der Altendemismus *Wulfenia Carinthiaca*. Von den karnisch-venetianischen Alpen an westwärts treten *Thlaspi cepeaeifolium*, *Potentilla nitida*, *Geranium argenteum*, *Horminum Pyrenaicum*, *Pedicularis elongata*, *Summana*, *Phyteuma comosum*¹⁾ und andere charakteristische Elemente des westlichen Teiles der südlichen Kalkalpen auf. Ein an Endemismen reicher Bezirk sind die Dolomiten. *Cerastium subtriflorum*, *Kernera alpina*, *Sempervivum Dolomiticum*, *Saxifraga depressa*, *Facchinii*, *Primula Tiroliensis*, *Campanula Morettiana* gehören zu den bezeichnendsten Typen derselben. Insbesondere auf den eruptiven Gesteinen der Dolomiten sind auch viele Arten der benachbarten Zentralalpen vertreten.

IV. Die tridentinische Gruppe. Als Endemismen sind z. B. *Melandryum Elisabethae*, *Callianthemum Kernerianum*, *Saxifraga Tombeanensis*, *arachnoidea*, *Daphne petraea* und *Primula spectabilis*, als Typen, welche hier ihre Ostgrenze erreichen: *Dianthus neglectus*, *Alchimilla pentaphylla*, *Euphrasia alpina*, *Pedicularis comosa*, *Campanula petraea*, *Phyteuma humile* namhaft zu machen.

Die schon in den Formationsverzeichnissen aufgeführten Typen sind, soweit nicht ausdrücklich das Gegenteil erwähnt wurde, ziemlich gleichmäßig durch die ganzen Ostalpen, und zwar die mit * bezeichneten nur auf Kalk, die mit † signierten auf Urgestein, die unbezeichneten ohne spezielle Bevorzugung eines Substrates verbreitet. Entsprechend der mannigfaltigen Verteilung des Gesteines sind auf den großen Kalkeinlagerungen im Urgebirge, z. B. am Radstädter Tauern, am Brenner und im Gschnitztale die Typen der benachbarten Kalkalpen, ebenso wie auf Urgestein im Kalkgebirge, z. B. auf Moränen, insbesondere in den bayrisch-tirolischen Kalkalpen, auf den großen Eruptivmassen der Dolomiten und auf neutralen, tiefgründigen Böden auch in den österreichisch-steirischen Alpen verschiedene im übrigen auf das Urgebirge beschränkte Arten zu finden. Gebirge mit wechsellagerndem Gestein sind infolgedessen durch besonders reiche Flora ausgezeichnet. In ihnen ist auch die Möglichkeit zur Bildung von Hybriden zwischen Kalk- und Urgebirgsarten (z. B. *Rhodo-*

¹⁾ Vgl. Tafel LI unten.

dendron hirsutum \times *ferrugineum*, *Primula Auricula* \times *viscosa*, *Gentiana vulgaris* \times *latifolia*) gegeben.

b) Die Elemente.

Die wichtigste Voraussetzung zum Verständnis der natürlichen floristischen Gliederung eines Gebietes ist die Kenntnis seines Artbestandes in geographischer, genetischer und historischer Beziehung, das heißt der Gesamtverbreitung der einzelnen Formen, der Art und des Zentrums ihrer Entstehung und der Zeit und Wege ihrer Wanderungen.

Unter geographischen Elementen versteht man die verschiedenen Gruppen derjenigen Arten einer Flora, welche ebendieselbe oder doch sehr ähnliche Verbreitung besitzen. Wenn sich auch die Entstehungszentren der Arten durchaus nicht immer mit den Massenzentren decken, ist doch auch die Kenntnis der letzteren von großer Bedeutung für das floristische Studium der Pflanzenwelt eines Gebietes.

Die wichtigsten geographischen Elemente der Flora der Ostalpen sind folgende:¹⁾

α) Baltische Flora.

1. Das nordische Element.

Hierher gehören diejenigen Arten, welche das gesamte Gebiet des nordischen Florenreiches (im Sinne Drudes) oder doch denjenigen Teil desselben, den Grisebach als das Waldgebiet des östlichen Kontinentes bezeichnet, bewohnen, z. B.: *Aspidium filix mas*, *Juniperus communis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Phragmites communis*, *Poa annua*, *trivialis*, *pratensis*, *Festuca elatior*, *Eriophorum latifolium*, *polystachyum*, *Juncus effusus*, *articulatus*, *bufonius*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Populus tremula*, *Salix Caprea*, *Urtica dioeca*, *Melandryum rubrum*, *Ranunculus acer*, *Bursa pastoris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Rubus Idaeus*, *Trifolium pratense*, *Vicia sepium*, *Oxalis Acetosella*, *Angelica silvestris*, *Calluna vulgaris*, *Thymus Chamaedrys*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Plantago maior*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago virgaurea*, *Antennaria dioeca*, *Senecio vulgaris*, *Hieracium sylvaticum* usw.

2. Das mitteleuropäische Element,

bestehend aus denjenigen Arten, welche innerhalb des Waldgürtels nur den südlichen Teil, nördlich bis zur Nordgrenze der Eiche, also das Gebiet der

¹⁾ In der pontischen Flora und im banato-insubrischen Florenbezirke spielen natürlich Arten des pontischen, beziehungsweise banato-insubrischen Elementes, deren bezeichnendste bereits früher (S. 83) namhaft gemacht wurden, eine wichtige Rolle. — Die Zusammenstellung der Arten der Elemente der baltischen Flora erfolgte zum größten Teile nach Gradmann R. Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. I. (Tübingen 1898), der alpinen nach Jerosch I.

baltischen Flora. Typen, die schon in den der mittleren Waldregion angehörenden Formationen nicht selten sind, wie: *Aspidium lobatum*, *Salix nigricans*, *Pirola uniflora*, *Primula farinosa*, *Soldanella montana* usw., können als montane von den meist erst in der oberen Waldregion häufiger werdenden und gleich jenen bis in die Krummholzregion ansteigenden eigentlich subalpinen Typen unterschieden werden.

Als Elemente von untergeordneter Bedeutung kommen in Betracht:

4. Das alpine Element.

Typen, die in der alpinen Flora zuhause sind, deren Areal sich aber entweder direkt bis in die obere Waldregion erstreckt, oder welche in den unteren Regionen der baltischen Flora von ihrem Hauptareal oft ziemlich weit entfernte Standorte bewohnen. In Torfmooren werden oft große Strecken von *Pinus montana* überzogen. Auf feuchten felsigen Hängen, in kühlen Schluchten sind mitunter, besonders am Nordfuße der Alpen, kleinere oder größere Genossenschaften alpiner Pflanzen zu finden, so beispielsweise am Lassingfalle und in den Tormauern am Fuße des Ötschers in Niederösterreich, woselbst in 600—700 m Meereshöhe alpine Typen wie: *Selaginella selaginoides*, *Pinus montana*, *Carex mucronata*, *firma*, *Juncus monanthos*, *Salix glabra*, *Thlaspi alpinum*, *Arabis alpina*, *Saxifraga caesia*, *Dryas octopetala*, *Heracleum Austriacum*, *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Primula Clusiana*, *Veronica fruticans*, *Pinguicula alpina*, *Campanula pusilla*, *Senecio abrotanifolius* mit verschiedenen subalpinen Arten vergesellschaftet sind.¹⁾ Des Vorkommens alpiner Pflanzen im Kiese und Sande der Flüsse wurde bereits an anderer Stelle Erwähnung getan.²⁾

5. Das pontische Element

umfaßt diejenigen Typen, welche das Zentrum ihrer Verbreitung in dem sich der baltischen östlich und südöstlich anschließenden Gebiete der pontischen Flora haben. Als solche sind zu nennen: *Andropogon Ischaemum*, *Stipa pennata*, *Carex humilis*, *Silene Otites*, *Tunica Saxifraga*, *Cytisus Ratisbonensis*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Galeopsis pubescens* u. a.

6. Das illyrische Element.

Typen der illyrischen Flora, wie: *Ruscus Hypoglossum*, *Narcissus radiiflorus*, *Philadelphus coronarius* und andere Arten, die im österreichischen Alpenvorlande isolierte Standorte bewohnen.

7. Das atlantische Element.

Pflanzen, deren Areal an die Küste des Atlantischen Ozeans und der Nordsee gebunden ist, sind im Alpengelände überaus spärlich. *Spiranthes aesti-*

¹⁾ Nach Beck II.

²⁾ Vgl. S. 43.

valis, *Cytisus scoparius*, der subalpine *Ilex Aquifolium* und *Teucrium Scordonia*, sind die wichtigsten derselben; auch *Buxus sempervirens*, der um Steyr in Oberösterreich und bei Unken in Salzburg gefunden wurde, und der in den südlichen Alpenländern gedeihende *Tamus communis* gehören hierher.

β) Alpine Flora.¹⁾

1. Das baltische Element.²⁾

Es sind dies Typen verschiedener Gesamtverbreitung, welche die alpine mit der baltischen Flora gemein hat. Zum nordischen Element der letzteren gehören z. B.: *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia caespitosa*, *Calluna vulgaris*, *Antennaria dioeca*; zum mitteleuropäischen: *Cerastium arvense*, *Lotus corniculatus* — die meisten mitteleuropäischen Typen (z. B. *Trifolium pratense*, *Anthyllis Vulneraria*, *Thymus Chamaedrys*) sind durch nahverwandte Parallelförmigkeiten vertreten; zum subalpinen: *Trollius Europaeus*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *Myrtilus*, *uliginosum*, *Arnica montana*.

2. Das alpine Element,

das sind Arten, welche der Arktis und den asiatischen Hochgebirgen fehlen:

α) alpin-subarktisches Element:³⁾ *Nigritella nigra*, *Hutchinsia alpina*, *Saxifraga adscendens*, *Ajuga pyramidalis*, *Euphrasia minima* usw.;

β) mitteleuropäisch-alpines Element:³⁾ *Agrostis rupestris*, *Oreochloa disticha*, *Festuca varia*, *Carex curvula*, *firma*, *sempervirens*, *Juncus Jacquini*, *Salix Helvetica*, *Rumex alpinus*, *Dianthus glacialis*, *Alsine sedoides*, *Anemone Baldensis*, *Ranunculus alpestris*, *Petrocallis Pyrenaica*, *Arabis pumila*, *Sedum atratum*, *Saxifraga biflora*, *Geum montanum*, *Trifolium badium*, *Oxytropis montana*, *Rhamnus pumila*, *Viola lutea*, *Rhododendron hirsutum*, *ferrugineum*, *Primula longiflora*, *Soldanella alpina*, *Armeria alpina*, *Gentiana vulgaris*, *Horminum Pyrenaicum*, *Linaria alpina*, *Veronica bellidioides*, *Pedicularis recutita*, *Globularia cordifolia*, *Campanula alpina*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Chrysanthemum alpinum*, *Senecio Carniolicus*, *Crepis aurea*, *Hieracium glaciale* usw.;

γ) Alpendelement:³⁾ *Festuca rupicaprina*, *Salix serpyllifolia*, *Rumex nivalis*, *Alsine aretioides*, *Thlaspi alpinum*, *Sempervivum Wulfeni*, *Saxifraga Seguierii*, *Primula glutinosa*, *Soldanella Austriaca*, *Gentiana Bavarica*, *Pedicularis asplenifolia*, *Valeriana Celtica*, *Gnaphalium Hoppeanum*, *Cirsium spinosissimum* usw.

Den Arten des alpinen Elementes gebührt der größte Anteil an der Zusammensetzung der Flora unserer Alpen. Sie im allgemeinen und die Angehörigen des Alpendelementes im besonderen sind es vor allem, welche derselben

¹⁾ Man vergleiche Jerosch I.

²⁾ Jerosch's Ubiquistenelement.

³⁾ Der Name erklärt sich nach dem Vorausgehenden von selbst.

ihr charakteristisches Gepräge verleihen und einen so hohen Perzentsatz ur-eigener Arten ausmachen, daß man mit vollem Rechte die mitteleuropäisch-alpine Flora als eigenen Florenbezirk und innerhalb derselben die Flora der Alpen selbst als eigenen Gau bezeichnet. Gleich den subalpinen sind auch die alpinen Arten in vertikaler Richtung nicht gleichmäßig verbreitet; es greifen vielmehr ihre oberen und unteren Höhengrenzen in der mannigfaltigsten Weise übereinander.

3. Das altaische Element,

die wenigen Arten umfassend, welche im Altai und in den Alpen vorkommen, der Arktis aber fehlen, wie: *Avenastrum versicolor*, *Allium Victorialis*, *Coeloglossum viride*, *Salix retusa*, *Silene rupestris*, *Astragalus australis*, *Veronica aphylla*, *Leontopodium alpinum* usw.

4. Das altaisch-arktische Element.

Dasselbe vereinigt diejenigen Arten, welche sowohl im Altai als auch in der Arktis und in den Alpen verbreitet sind: z. B. *Juniperus nana*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Elyna Bellardi*, *Carex atrata*, *frigida*, *Juncus arcticus*, *trifidus*, *Luzula spadicea*, *spicata*, *Lloydia serotina*, *Salix reticulata*, *herbacea*, *arbuscula*, *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum*, *Cerastium trigynum*, *Alsine biflora*, *Ranunculus glacialis*, *Sedum roseum*, *Saxifraga oppositifolia*, *stellaris*, *Sibbaldia procumbens*, *Dryas octopetala*, *Hedysarum obscurum*, *Empetrum nigrum*, *Viola biflora*, *Epilobium alsinifolium*, *Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos alpina*, *Uva ursi*, *Eritrichium Terglouense*, *Veronica alpina*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Pinguicula alpina*,¹⁾ *Campanula Scheuchzeri*, *Aster alpinus*, *Erigeron uniflorus*, *Hieracium alpinum*, also eine große Menge der in unserer Alpenflora häufigsten Typen. Ihnen schließt sich *Festuca Halleri* an, als eine angeblich nur dem Himalaya und den mitteleuropäischen Gebirgen gemeinsame Art.

5. Das arktische Element,

das sind Arten, welche den Alpen und der Arktis gemeinsam sind, im Altai aber fehlen, z. B. *Eriophorum Scheuchzeri*, *Kobresia bipartita*, *Carex brunnescens*, *irrigua*, *Tofieldia palustris*, *Chamaeorchis alpina*, *Gymnadenia albida*, *Silene acaulis*, *Arenaria biflora*, *Anemone alpina*, *Cardamine alpina*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoon*, *aizoides*, *Potentilla aurea*, *Epilobium anagallidifolium*, *Gentiana nivalis*, *Antennaria Carpatica*, *Gnaphalium supinum*, *Leontodon Pyrenaicus* usw.

Diese Feststellung der geographischen Elemente führt also zu einem anschaulichen Bilde über die Gesamtverbreitung der Arten unserer Flora, ohne jedoch zunächst Aufschlüsse über den Ort der Entstehung und die Art und

¹⁾ Vgl. Tafel XLIX oben.

Zeit der Einwanderung derselben zu geben. Das immer wieder zu beobachtende Zusammenvorkommen der Arten eines Elementes (Artgenossenschaften im Sinne Drudes, z. B. die «nordische Schluchtwaldgenossenschaft»,¹⁾ bestehend aus *Equisetum silvaticum*, *Athyrium Filix femina*, *Aspidium Filix mas*, *Cystopteris fragilis*, *Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium alternifolium*), gestattet zwar anzunehmen, daß diese Arten gleichzeitig eingewandert sind, ohne jedoch irgendwelche Anhaltspunkte bezüglich der Entstehung derselben sowie der Zeit der Wanderung und der Wanderwege zu geben. Die Beantwortung derartiger Fragen ist vor allem Aufgabe in Vereinigung mit den Resultaten der Phytopaläontologie und Geologie vom pflanzengeographisch-morphologischen Gesichtspunkte aus anzustellender monographischer Untersuchungen der gesamten Gattungen der Alpenflora, vor allem aber der polymorphen, heute noch in Formneubildung begriffenen Gruppen derselben. Derartige Studien haben zu dem Ergebnisse geführt, daß es sehr wahrscheinlich ist, daß gewisse Stammformen in Anpassung an verschiedene Vegetationsverhältnisse der Alpen (z. B. verschiedene Höhenlage, verschiedenes Substrat: Kalk-Urgestein der Alpenregion) sich in verschiedene Formen, die uns heute als vikariierenden Rassen entgegnetreten, gegliedert haben. Derartige vikariierende Rassen sind z. B.

Südliche Kalkalpen.	Nördliche Kalkalpen.	Zentralalpen.
	<i>Silene longiscapa</i>	<i>Silene Norica</i>
	<i>Dianthus alpinus</i>	<i>Dianthus glacialis</i>
<i>Callianthemum Kerne-</i>	<i>Callianthemum rutae-</i>	<i>Callianthemum coriandri-</i>
<i>rianum</i>	<i>folium</i>	<i>folium</i>
<i>Soldanella minima</i>	<i>Soldanella Austriaca</i>	<i>Soldanella pusilla</i>
	<i>Gentiana vulgaris</i>	<i>Gentiana latifolia</i>
	Waldregion	Hochgebirgsregion
	<i>Poa annua</i>	<i>Poa supina</i>
	<i>Myosotis silvatica</i>	<i>Myosotis alpestris</i>

Die Ausgliederung mancher Typen dürfte schon im Tertiär, mancher erst im Verlaufe des Diluviums erfolgt sein. Von besonderem Interesse sind die erst nach der Eiszeit erfolgten Formneubildungen, als deren direkte oder indirekte Ursache wir den Einfluß der menschlichen Kultur anzusehen haben, so insbesondere das Entstehen saisondimorpher Formenpaare auf Wiesen²⁾ z. B.

Ungegliederte Form	Frühblühende Form	Spätblühende Form
<i>Gentiana aspera</i>	<i>Gentiana Norica</i>	<i>Gentiana Sturmiana</i>
—	<i>Euphrasia montana</i>	<i>Euphrasia Rostkoviana</i>
—	<i>Ornithoglossum lanceolatum</i>	<i>Ornithoglossum luteum</i>
—	<i>Odontites verna</i>	<i>Odontites serotina</i>
<i>Alectorolophus lanceolatus</i>	<i>Alectorolophus subalpinus</i>	<i>Alectorolophus angustifolius</i>

¹⁾ Vgl. Gradmann a. a. O.

²⁾ Vgl. Wettstein, Deszendenztheoretische Untersuchungen. I. Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. (Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., LXX. Bd.)

Auch durch Bastardierung sind in den Alpen Formen entstanden, welche, da sie sich vollkommen fertil erweisen und selbständig fortpflanzen, als Arten anzusprechen sind, so beispielsweise *Rhododendron intermedium* (*ferrugineum* \times *hirsutum*), *Primula pubescens* (*Auricula* \times *viscosa*) und *Floerkeana* (*minima* \times *glutinosa*). Es sind viele Anzeichen dafür vorhanden, daß auch heute die Formneubildung durch direkte Anpassung an verschiedene edaphische und klimatische Faktoren wie überhaupt an verschiedene Existenzbedingungen, durch Bastardierung usw. in den Alpen noch im vollen Gange ist. Alle diejenigen Typen von denen es sich mit einem größeren oder geringeren Grade von Wahrscheinlichkeit nachweisen läßt, daß sie in den Alpen entstanden sind, bilden ohne Zweifel ein eigenes Element der Alpenflora, das aber nicht als geographisches Element zu bezeichnen, sondern als genetisches Element anderen derartigen Elementen, die in verschiedenen Gebieten außerhalb der Alpen entstandene Arten umfassen, an die Seite zu stellen ist.

Viele Typen des Artbestandes unserer Alpenflora sind nämlich, wie monographische Forschungen ergeben haben, nicht in den Alpen selbst entstanden, sondern in anderen Gebieten, z. B. in den zentralasiatischen Gebirgen und von diesen aus, meist offenbar schon im Verlaufe der Tertiärzeit, in die Alpen eingewandert.¹⁾ In vielen Fällen läßt es sich auch mit ziemlicher Bestimmtheit angeben, wie die Pflanzen gewandert sind. So dürften die meisten derjenigen Pflanzen, welche früher als Bestandteile des altaisch-subalpinen und -alpinen Elementes aufgeführt wurden, von Mittelasien, über die persischen Kettengebirge, den Kaukasus und Kleinasien nach dem Balkan und von hier entweder über das Rhodopegebirge und die Karpathen in die nordöstlichen, oder über Illyrien in die südöstlichen oder über den Apennin in die westlichen Alpen gelangt sein. Auch im Diluvium erfolgten große Wanderungen von den Alpen nach Süden und Norden und umgekehrt auch von Süden und Norden in die Alpen. Die kalten Eiszeiten hatten im allgemeinen offenbar eine Besiedelung der Alpen mit arktischen, die trockenen Interglazialzeiten wenigstens zum Teile mit pontischen Pflanzen im Gefolge. Als wichtige Wanderwege erscheinen uns auch heute noch die breiten Flußtäler, so z. B. das nach Osten offene Donautal, längs welches viele pontische Typen nach Westen vordringen konnten. Durch die Pflanzenwanderungen, welche in der Jetztzeit durch den Menschen veranlaßt werden, hat auch die Flora der Ostalpen mannigfache Veränderungen erfahren. Verschleppungen, das sind Wanderungen im kleineren Maßstabe, begegnet man im Alpenlande besonders häufig an den Ufern der Flüsse.

Besonders wichtige Daten hat auch die Phytopaläontologie geliefert. Es sei hier vor allem auf die reichen Funde tertiärer Pflanzen bei Parschlag

¹⁾ Über das Wandern der Pflanzen vergleiche man vor allem P. Voglers Dissertation «Über die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen». (Flora 89. Bd. Ergänzungsband 1901).

und Sotzka in Steiermark, Radoboj in Kroatien und Häring in Tirol,¹⁾ die aus der zweiten Interglazialzeit stammenden Fossilien der Höttinger Breccie²⁾ bei Innsbruck (unter ihnen z. B. *Rhododendron Ponticum*) und die in den alpinen Torfmooren geborgenen Pflanzenreste erinnert.

Auf Grund dieses reichen Tatsachenmaterials und insbesondere auch der Resultate der Geologie gelangte die vergleichend-pflanzengeographische Forschung nicht nur zu der — sicherlich richtigen — Deutung der Enklaven fremdartiger Elemente innerhalb der Flora der Ostalpen, für deren Auftreten in einer ganz heterogenen Umgebung weder ein sprungweises Vordringen oder Transport durch Gewässer, noch Verschleppung durch den Menschen als Ursache angenommen werden können, als glaziale oder interglaziale Relikte, sondern auch zur Annahme, daß die Alpenflora nebst einem großen autochthonen Artbestande viele aus anderen Florengebieten stammende Arten besitzt, welche man, soweit sie einer und derselben Abkunft sind, als die historischen Elemente derselben bezeichnen kann. Dieselben decken sich nur zum Teile mit den geographischen Elementen. Denn so wahrscheinlich es einerseits ist, daß die Alpen diejenigen Arten, welche ihnen beispielsweise mit dem Altai gemeinsam sind (das altaisch-alpine Element), wirklich aus diesem erhalten haben, so gewiß ist es andererseits, daß die Typen, welche sowohl in den Alpen als auch in der Arktis vorkommen, nur zum Teile — und zwar im allgemeinen nur insoweit, als sie dem Altai fehlen (arktisch-alpines Element)— von dieser in jene gelangt, zum anderen Teile aber, soweit sie auch im Altai auftreten (altaisch-arktisches Element), zumeist erst von den Alpen aus der Arktis zugekommen sind. Die wichtigsten historischen Elemente der alpinen Flora — in der baltischen liegen die Dinge komplizierter — sind also das alpine Element (sich deckend mit dem geographischen alpinen Element und genetisch wieder in ein alt- und neualpines Element zerfallend, je nachdem die Entstehung in die Tertiärzeit zurückreicht oder posttertiär ist), das asiatische Element (im großen und ganzen den geographischen Gruppen altaisches und altaisch-arktisches Element entsprechend) und das arktische Element, zum Teile mit dem geographischen arktischen Elemente identisch. Was die baltische Flora anlangt, so können beispielsweise diejenigen Typen, welche ihren Verbreitungsverhältnissen nach schon in der Tertiärzeit aus Ostasien in ihr Gebiet gelangt sind, als das (historisch) ostasiatische Element derselben bezeichnet werden (z. B. *Polypodium vulgare*, *Equisetum arvense*, *Deschampsia caespitosa*, *Rubus Idaeus*, *Viburnum Opulus*).

¹⁾ Man vergleiche insbesondere die Arbeiten von Unger.

²⁾ Vgl. Wettstein, I.

c) Die Geschichte der Flora der Ostalpen.

Die Geschichte der Flora des Gebietes der Ostalpen läßt sich bis in die letzten Epochen der Tertiärzeit zurückverfolgen. Damals war bereits der ganze Alpenbogen in stattlicher Höhe aufgerichtet, nach Westen mit dem teilweise jüngeren Apennin und durch das Plateau du Centre mit den Pyrenäen verbunden, im Nordosten an die Karpathen, im Südosten an die illyrischen Gebirge sich anschließend und durch diese und die Bergketten Kleinasiens, Armeniens, Persiens und den Kaukasus mit den mächtigen zentralasiatischen Gebirgen in Zusammenhang. An den Küsten des Mittelländischen Meeres bis an den Südfuß der Alpen lebte zu dieser Zeit noch eine tropische Flora, am Ostfuße des Gebirges, am Rande des damals noch das Wiener und pannonische Becken füllenden Tertiärmeeres, hatte die Vegetation subtropischen Charakter. An diese Flora schloß sich nach aufwärts, die unteren Hänge der Berge einnehmend, eine Region immergrüner Gewächse von der Art unserer rezenten Mediterranpflanzen. Über dieser Region bildeten sommergrüne Laub- und immergrüne Nadelgehölze von viel größerer Mannigfaltigkeit als heutzutage einen breiten Waldgürtel. Nebst vielen Arten ganz anderer systematischer Zugehörigkeit hausten hier schon die meisten unserer heutigen Waldbäume oder doch nahe Verwandte derselben und hatten viele Charakterpflanzen der heutigen baltischen Flora zur Begleitung. Sie alle waren weit, bis ins zentrale Asien, ihre wahrscheinliche Heimat, die damals infolge des temperierenden Einflusses des Hanhaimeeres ein ausgesprochen ozeanisches Klima hatte, verbreitet. Auf den Höhen des Gebirges wohnte auch damals schon eine Hochgebirgsflora, welche sich aus den alten tertiären, für unsere Alpen so bezeichnenden Gattungen: *Saxifraga*, *Rhododendron*, *Primula*, *Androsace*, *Wulfenia*, *Veronica*, *Campanula* usw. zusammensetzte, die seinerzeit entweder von Arten der Ebenen Europas sich abgliedert hatten oder aber bereits als alpine Typen von Asien aus den Alpen zugekommen waren.

Gegen das Ende der Tertiärzeit wurden die Sommer feuchter, die Winter schneereicher, die mittleren Jahrestemperaturen immer geringer. Es kam die erste Glazialzeit. Sie machte der tropischen, subtropischen und mediterranen Flora des Alpengeländes und seiner Umgebung, indem sie die Pflanzen entweder überhaupt vernichtete, oder aber zum Rückzuge nach Süden zwang, ein für alle Male ein Ende. Auch die Laub- und Nadelgehölze der montanen Region und ihre Begleiter fielen demselben Schicksale anheim. Sie gingen zum Teile zugrunde, zum Teile mußten sie in wärmeren, unvergletscherten Gebieten, also vor allem im Süden und Osten, Zuflucht suchen. Die Alpenpflanzen aber wurden gezwungen, ihre luftigen Höhen, die sich jetzt mehr und mehr in Eis hüllten, zu verlassen. Sie fanden auf den nicht oder doch wenig vergletscherten Höhen des Ost- und Südrandes der Gebirge, welche heute noch durch relativ großen Artenreichtum ausgezeichnet sind (z. B. Wiener

Schneeberg, Dolomiten) und in den dem Alpenlande vorgelagerten Niederungen, in welchen sie jetzt ungefähr diejenigen Existenzbedingungen antrafen, welchen sie früher in der Alpenregion ausgesetzt gewesen waren, neue, ihnen zusagende Wohnsitze. Da auch der ganze Norden bis an die Sudeten und Karpathen im Süden vergletschert war, wurden die Areale der arktischen Pflanzen sehr weit südlich verschoben und derjenige Teil Mitteleuropas, welcher von den Alpengletschern im Süden und von den arktischen im Norden begrenzt wurde, also Mittel- und Süddeutschland, ein großer Teil Frankreichs usw., beherbergte damals, wie aus verschiedenen diluvialen Funden hervorgeht, eine überaus mannigfaltige Mischflora alpiner und arktischer Elemente. Überdies hatte das feuchtkühle Klima der Eiszeit eine Expansion des Verbreitungsgebietes der Pflanzen der asiatischen Gebirge zur Folge und viele derselben mögen zu dieser Zeit nach Europa gelangt sein. Durch die Mischung alpiner, arktischer und asiatischer Typen in den Ebenen unseres Kontinentes wurde zweifellos die Neubildung von Formen begünstigt.

Als dann wiederum trockeneres, wärmeres Klima eintrat und die Alpen vom Eise befreit wurden, das ist in der ersten Interglazialzeit, zogen sich die alpinen Arten in ihre alten Wohnsitze in den Höhenregionen der Gebirge, aus denen sie früher verdrängt worden waren, zurück. Viele altaische Typen, die natürlich jetzt auch aus den Ebenen weichen mußten, dürften sich ihnen angeschlossen haben. Die Neubesiedelung erfolgte naturgemäß umso rascher und gründlicher, je weniger die einzelnen Teile der Alpen vergletschert waren, respektive je rascher sie jetzt entgletschert wurden, weshalb denn stark vergletscherte Gebiete (Ötztaler Alpen) heute noch durch relative Artenarmut gekennzeichnet sind. Die arktischen Pflanzen wanderten wieder nach Norden, zum Teile blieben sie aber im Alpenlande zurück, wo sie sich insbesondere in den Mooren des Vorlandes bis auf den heutigen Tag erhalten haben, und nicht wenige folgten den Alpenpflanzen auf ihre Höhenstandorte. Insbesondere in den feuchten Uralpen haben sich viele bis in die Gegenwart erhalten und sind dort im Gegensatz zu den relativ trockene, warme Lokalitäten bevorzugenden alpinen und altaisch-alpinen Typen auf kalten, feuchten nordseitigen Standorten Konstituenten der Schneetälchenfluren, Moos- und Flechtentundren, der Vegetation feuchter Felsen usw. geworden. Daß umgekehrt auch nach der Eiszeit echtalpine und altaisch-alpine Elemente auf dem Wege über Mitteleuropa nach Norden gelangten, ist für die Geschichte der Ostalpenflora ziemlich belanglos. Nicht nur aus den umliegenden Ebenen, sondern auch aus den benachbarten östlichen, südlichen und westlichen Gebirgen, den Karpathen, dem illyrischen Berglande, dem Apennin und den Pyrenäen erhielten unsere Alpen neuen Zuzug, um andererseits auch ihnen neue Elemente zu geben. Das Vorland der Alpen aber und die Täler und unteren Hänge des Gebirges wurden jetzt neuerdings von Laub- und Nadelhölzern und ihren Begleitpflanzen besiedelt. Durch die kontinuierliche Zunahme der Temperatur und Trockenheit wurde

das Klima der ersten Interglazialzeit allmählich ein Steppenklima, das bedeutend wärmer und trockener war als unser heutiges Klima. Die Folge davon war, daß das Vordringen östlicher und südlicher Elemente in das Alpengebiet begünstigt wurde. Eine Steppen- und Waldflora bedeckte während der wärmsten Zeit dieser Epoche das Vorland und die unteren Hänge der Alpen, auf deren Höhen bereits die aus echt alpinen, altaisch-alpinen, arktischen Typen und den Deszendenten derselben gemischte Hochgebirgsflora sich ausbreitete. Eine zweite Eiszeit, die längste von allen, schuf ähnliche Zustände, wie sie die erste geschaffen hatte, eine ihr folgende Epoche mit Steppenklima wiederholte das Bild der ersten Interglazialzeit. Auf diese kam eine dritte, weniger folgenschwere Zeit der Vergletscherung (dritte Eiszeit), welche eine neuerliche, die postglaziale Steppenzeit im Gefolge gehabt haben dürfte, auf welche dann allmählich die heutigen Verhältnisse sich einstellten.

Die Erhöhungen der Temperatur und Trockenheit innerhalb der Interglazialzeiten und in der postglazialen Steppenzeit veranlaßten jedesmal ein Zurückweichen der alpinen und arktischen und eine Begünstigung der pontischen und meridionalen Elemente, die Depression des Klimas in den Eiszeiten umgekehrt eine Förderung der ersteren und eine Dezimierung der letzteren. In der zweiten Interglazialzeit muß ein besonders warmes Klima geherrscht haben, welches eine Invasion pontischer, mediterran-afrikanischer und atlantischer Arten¹⁾ begünstigte. In der Höttinger Breccie, welche diesem Horizonte angehört, sind, nebst vielen anderen, Reste von *Chamaebuxus alpestris*, *Buxus sempervirens* und *Rhododendron Ponticum* erhalten geblieben.

Nur an ganz besonders kühlen, feuchten Stellen konnten Arten, welche in den kalten glazialen Perioden weite Verbreitung hatten, also alpine und arktische Typen, an trockenen, warmen Lokalitäten dagegen pontische und südliche Elemente fernab von ihren heutigen geschlossenen Arealen bis auf den heutigen Tag sich erhalten. Die ersteren sind die glazialen, die letzteren die interglazialen Relikte.

Der Umstand, daß durch die einzelnen Eiszeiten die Flora der Alpen nicht jedesmal vollkommen zugrunde ging, sondern sich vielmehr jedesmal an geschützten Stellen Arten erhalten haben, und daß durch jede Steppenzeit die Folgen der vorausgegangenen Eiszeit und umgekehrt durch jede Eiszeit die der vorausgegangenen Steppenzeit nur verwischt und nicht gänzlich vernichtet wurden, macht es sehr schwierig, den Anteil der einzelnen Epochen an der heutigen Konstellation der Floren genauer zu verstehen. Jedenfalls dürfte aber naturgemäß der Hauptanteil der jetzigen Pflanzenverbreitung den Einwirkungen der letzten Eiszeit, der postglazialen Trockenheitsperiode, auf welche beide Epochen die meisten unserer Glazial- und Interglazialrelikte zurückzudatieren sein dürften, und den auf diese allmählich sich einstellenden heutigen Verhältnissen gebühren.

¹⁾ Kerners aquilonares Element.

Infolge der ständigen Hin- und Herwanderungen und überhaupt der verschiedenartigen Beeinflussungen gingen manche Formen zugrunde oder erhielten sich nur in Resten — diverse alpine Gattungen (*Petrocallis*, *Wulfenia*, *Erinus*, *Tozzia*) sind nur mehr in einer Art vertreten — manche sind entweder in Anpassung an die geänderten Verhältnisse oder auch durch Kreuzung verschiedener Elemente neu entstanden.

In der postglazialen Zeit gesellte sich die menschliche Kultur als ein ganz neues Element zu den die Pflanzenwelt beeinflussenden Faktoren. Für die alpine Flora bedeutete die Herabdrückung der Baumgrenze den Gewinn neuer Standorte. Das Mähen der Matten und Wiesen, der Weidegang der Herden und die Düngung sind für die Pflanzenwelt des baltischen und alpinen Gebietes von gleich großer Bedeutung. Durch den Schnitt der Sense wird mit der Zeit eine blütengeschmückte Alpenmatte in einen einförmigen Gramineenteppich verwandelt. Auch der Weidegang begünstigt durch die Bereicherung des Bodens das Vorherrschen trivialer Typen auf den Grasbeständen der Alpenregion. Im baltischen Florenbezirke sind überdies die Einführung ganz neuer Gewächse, die Verschleppung der alten, die indirekte Begünstigung des Vordringens pontischer Arten durch Schaffung für sie geeigneter Standorte (Bahndämme usw.), auf denen sie der Konkurrenz der baltischen Typen erfolgreich trotzen können, die Ausrottung gewisser Pflanzen (z. B. der Zirbe), die Vernichtung ganzer Formationen, so vor allem der Torfmoore,¹⁾ und insbesondere die unbewußte Züchtung ganz neuer Elemente (saisondimorphe Typen usw.) durch die Wiesen- und Felderkultur einige der wichtigsten Folgen der Eingriffe der Menschen.

Aus all dem Gesagten geht wohl mit voller Bestimmtheit hervor, daß sich die Pflanzenwelt der Ostalpen heute keineswegs in einem Gleichgewichtszustand befindet oder sich auch nur einem solchen nähert, sondern daß sie vielmehr, preisgegeben dem ewigen Wechselspiele zerstörender und wieder aufbauender Kräfte, in ununterbrochener Weiterentwicklung begriffen ist.

¹⁾ Durch die Entsumpfung des Ibmermoores an der oberösterreichisch-salzburgischen Grenze ist erst vor zirka drei Dezennien *Alisma parnassifolium*, das dort seinen einzigen Standort am Nordrande der Alpen innehatte, verschwunden.

II. Schilderung der Reiseroute.

A) Von Wien durch Nordsteiermark nach Salzburg.

(Ostnorische Kalk- und Zentralalpen.)

Von

F. Vierhapper.

Wien—Kapfenberg—Thörl.¹⁾

Wenn man vom Wiener Südbahnhof aus über den Semmering nach Steiermark reist, so durchfährt man zunächst von Norden nach Süden eine beiderseits von mehr und mehr ansteigenden Bergen umrahmte Ebene, das sogenannte Wiener Becken. Wien selbst ist in seinem nordwestlichen Winkel gelegen. Das Wiener Becken ist ein Senkungsfeld, welches von zwei in der Gegend von Gloggnitz zusammentreffenden Bruchlinien, einer nord-südlich von Wien nach Gloggnitz verlaufenden im Westen und einer bei Hainburg beginnenden und in nordost-südwestlicher Richtung gleichfalls bis Gloggnitz reichenden im Osten, begrenzt wird. Beide Bruchlinien sind durch das Auftreten von Thermen bezeichnet; die westliche wird von den schwefelwasserstoffhaltigen Quellen von Meidling, Mauer, Mödling, Baden, Vöslau und Fischau begleitet, unter den Thermen des östlichen Bruches ist die von Sauerbrunn die bekannteste.

Der westliche Bruch, längs dessen die Bahnlinie hinzieht, schneidet die äußere Zone der Ostalpen — von Norden nach Süden die Sandstein- und Kalkzone und den nördlichen Teil der größtenteils aus silurischen Schiefen und Kalken bestehenden Grauwackenzone — in einer fast ganz geraden Linie ab. An der Ostseite des östlichen Bruches taucht in dem aus Gneis bestehenden Leithagebirge, einem Ausläufer des sich südwestlich anschließenden Rosaliengebirges und des Wechselstockes, der Kern der Zentralzone der Alpen empor.

Vom Südbahnhofe ausfahrend, hat man zur Rechten, über das Häusermeer von Wien hinblickend, die Berge der Sandsteinzone (Kahlengebirge, Tiergarten) vor sich. Durch das Kaltenleutgebntal von diesen getrennt, beginnen bei Liesing die mesozoischen Kalkberge und erstrecken sich, sukzessive an Höhe gewinnend, bis zum Semmering. Die unteren Hänge und die Ebene, welche die Bahn durchquert, gehören, wie man aus dem mannigfaltigen Wech-

¹⁾ Die geologischen Daten dieses Abschnittes nach A. Ginzberger, Exkursion in die illyrischen Länder, S. 59.

sel von Schwarzföhrenwäldern, Buschgehölzen, Heidewiesen und Weinkulturen ersehen kann, noch zum Gebiete der pontischen Flora. Sehr auffällig ist der Kontrast zwischen den dunklen Wäldern der Schwarzföhre und dem freudigen Grün der Buchenbestände. Die Grenzlinie zwischen diesen Wäldern ist zugleich die Grenze zwischen pontischer und baltischer Flora, die bereits im Inneren des Wienerwaldes dominiert. Die Schwarzföhre ist zweifellos wild, wird aber vielfach auch, und zwar mehr des Harzes als des Holzes wegen, aufgeforstet. (Großer aus dem 18. Jahrhundert stammender Schwarzföhrenwald zwischen Wiener-Neustadt und Neunkirchen.) An den Bahndämmen fallen die grauen Büsche des eingeschleppten *Lycium Europaeum* durch besonders häufiges Vorkommen auf. In der Gegend von Baden sieht man große Kulturen der hier auch wild wachsenden *Prunus Mahaleb* («Weichselstöcke»).

Zur Linken erblickt man schon bald außer Wien das die Ebene des Beckens im Osten begrenzende, langgestreckte Leithagebirge, welches östlich von Wiener-Neustadt durch eine tiefe, mit jungtertiären Schichten bedeckte Einsenkung (Thermen von Sauerbrunn) vom Rosalingebirge getrennt ist. Letzteres geht, wie bereits erwähnt, in den Wechselstock über, welcher als langer Rücken mit dem Otter, Sonnwendstein usw. die Aussicht nach Süden abschließt. Schon vor Wiener-Neustadt betritt die Bahn das unfruchtbare, geröllreiche, aus zwei durch die Flüsse Piesting und Schwarza gebildeten Schuttkegeln bestehende Steinfeld (pontische Heidewiese, bescheidene Maiskulturen). Hinter Wiener-Neustadt zur Rechten der lange Absturz der aus mesozoischen Kalken aufgebauten Hohen Wand (typisches Plateaugebirge), im Hintergrunde der Schneeberg (Triaskalk, 2075 m).

Von Neunkirchen an läuft die Bahn im Tale der Schwarza, das nun immer enger wird. In Gloggnitz beginnt die zirka 42 km lange, berühmte Semmeringbahn, die älteste größere Gebirgsbahn der Erde. Der Bahnkörper ist bis zur Semmeringhöhe zumeist in die Triaskalke und stellenweise auch in die Grauwacke eingeschnitten. Herrliche Ausblicke auf die grotesken Kalkfelsen und -Wände, die in kühnen Serpentinaugen genommen werden. Rechts stellenweise die Abstürze des Plateaus der aus Triaskalken bestehenden Raxalpe. Auf den Felsen subalpine Pflanzenarten, auf den Gehängen Wälder mit Schwarz- und Rotföhren, Buchen und Fichten. Bei der Station Semmering hat man zur Linken den der Grauwacke angehörenden Sonnwendstein (1523 m) in allernächster Nähe. Unmittelbar vor dem Tunnel rechts das Denkmal Ghegas, des Erbauers der Semmeringbahn. Im Tunnel selbst der höchste Punkt der Bahn (897 m), zugleich die Grenze zwischen Niederösterreich und Steiermark. Die Bahn tritt jetzt ins Tal der Fröschnitz, eines linken Zuflusses der Mürz, und bei Mürzzuschlag ins Mürztal selbst. Zur Linken erhebt sich das Stuhleck (1783 m), eine sanft geformte Gneiskuppe, der höchste Gipfel der Wechselgruppe, zur Rechten die Grauwackenkette mit der kalkreichen Kampalpe, dem Drahtkogel und anderen Kuppen. Die üppiggrünen Wiesen des Mürztals und die

dunklen Fichtenwälder auf den Berghängen lassen uns erkennen, daß wir in der grünen Steiermark sind. Links auf den Bergen über Krieglach das Alpl und die Waldheimat mit der Geburtsstätte Peter Roseggers, des berühmten steirischen Volksdichters.

In Kapfenberg verlassen wir die Südbahn, um mit der Linie Kapfenberg—Aflenz der steiermärkischen Landesbahn im Graben des Thörlbaches, eines rechten Zuflusses der Mürz, die hier stark verschmälerte Grauwackenzone durchquerend, an vielen Eisenwerken und Gipsstempfen vorbei nach Thörl zu fahren. Bei der Station Margarethenhütte rechts *Saxifraga altissima*.

Der Hochschwab.

Von Thörl zu Fuß oder mit Wagen durch den Fölzgraben zum Fölz- (Hochschwab-)hotel ($1\frac{1}{2}$ Stunden).¹⁾ Von hier aus durch die enge, oft nur klafterbreite Felsenschlucht der Fölzklamm zum Fölzboden und über die Schlaghütte zur Fölzalm (1472 m); dann über den Fölzsattel (1663 m) und den Ochsensteig (nur für Schwindelfreie!) zur Voisthalerhütte (1670 m); dann längs des Fußes des Wetterkogels über den Edelsteig (Schneewanderung!) zum Plateau, und zwar über den Schwabenboden desselben zum Schiestlhaus (2193 m) und zum Hochschwabgipfel (2278 m), $5\frac{1}{2}$ Stunden.

Über der Grauwackenzone erheben sich die Triasablagerungen, aus welchen der Hochschwabstock aufgebaut ist. Die Basis besteht aus Werfener Schiefen. Die darauffolgenden Kalk- und Dolomitmassen sind nur stellenweise durch eine mergelige Einschaltung in zwei unterscheidbare Abteilungen gegliedert, welche am eigentlichen Hochschwab einen in sich geschlossenen Komplex bilden, dessen oberer Teil in jeder Weise den obertriadischen Dachsteinkalken entspricht. In den Gipfelkalken Diploporen (Gyroporellen und andere Fossilien).²⁾

Die Flora des Hochschwabs ist sehr reich. Sie enthält die meisten der für den östlichen Teil der norischen Kalkalpen charakteristischen Elemente (S. 86).

Die Wälder auf der Ostseite (von Thörl an) sind größtenteils Fichtenwälder mit eingesprengten Rotföhren, Lärchen und Buchen. Die Buchen bilden keinen geschlossenen Gürtel. Die obersten Föhren im Fölzgraben bei 1125 m, die Baumgrenze im Tale, am Wege, bei 1400 m, rechts an den Hängen bei zirka 1500 m, links erst bei 1700 m.³⁾ In der Fölzklamm finden sich schon bei zirka 800 m *Pinus montana*, *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*,

¹⁾ Zeitangaben beziehen sich stets auf Fußtouren.

²⁾ Diese und die folgenden geologischen Angaben verdanke ich Mitteilungen Herrn Dr. F. Kossmats, welche sich hauptsächlich auf Diener: «Bau und Bild Österreichs», Wien 1903 und den Führer zu den Exkursionen des 9. internationalen Geologenkongresses Wien 1903 stützen.

³⁾ Angabe v. Hayeks.

Saxifraga caesia, *Primula Clusiana*, *Carex firma*, *Selaginella selaginoides* usw. Von Pflanzen des Unterwuchses der Wälder sind *Erica carnea*, *Salvia glutinosa* usw., an freien Stellen: *Trisetum alpestre*, *Thalictrum minus*, *Alectorolophus angustifolius*, *Buphthalmum salicifolium*, *Senecio alpestris* usw. zu nennen. Um die Fözalpe Massenvegetation von *Rumex alpinus* und *Aconitum Neubergense* (S. 51). Auf Geröllhalden *Papaver alpinum* und eine alpine Form der *Silene venosa* (*S. alpina*). Das oberste Krummholz bei zirka 2000 m. Auf Alpenmatten um die Fözalpe *Botrychium Lunaria*, *Herminium Monorchis*, *Dianthus alpinus*, *Ranunculus hybridus*, *Saxifraga adscendens* (sehr üppig), *Helianthemum glabrum*, *Meum athamanticum*, *Soldanella alpina*, *Pedicularis incarnata*, *Erigeron polymorphus*, *Crepis alpestris* usw.; auf den feuchten Felsen, über welche der Ochsensteig hinführt, *Cyrtopteris alpina*, *Ranunculus alpestris*, *Hutchinsia alpina*, *Soldanella Austriaca*, *Valeriana elongata*, *Doronicum calcareum*. Um die Voisthalerhütte große Bestände von *Rhododendron hirsutum* und *Rhodothamnus Chamaecistus* mit *Anemone narcissiflora*, *Potentilla Crantzii*, *Gentiana vulgaris* usw.; am Rande der Schneegruben *Ranunculus alpestris*, *montanus*, *Saxifraga aizoides*, *androsacea*, *Geum montanum*, *Soldanella Austriaca*, *alpina* und der Bastard *S. Wettsteinii*, *Gentiana pumila*, *verna*, *Achillea Clusiana* u. a. Auf dem Schwabenboden *Salix reticulata*, *retusa*, *Silene longiscapa* und *Norica* (Rassen der *acaulis*), *Thlaspi alpinum*, *Soldanella Austriaca*, *pusilla*, *alpina*, *Gentiana verna*, *Favrii*, *Valeriana Celtica*, *Antennaria Carpatica*, *Homogyne discolor* usw. Am Hochschwabgipfel Gesteinfluren (S. 72) mit *Sesleria ovata*, *Alsine arctioides*, *sedoides*, *Petrocallis Pyrenaica*, *Draba stellata*, *Sauteri*, *aizoides* und dem Bastard aus diesen beiden, *Saxifraga aizoides*, *sedoides*.

Auf dem Gipfel befindet sich ein gußeisernes Monument zur Erinnerung an Erzherzog Johann. Die Rundschau ist von unendlicher Ausdehnung und überraschender Großartigkeit. Im Norden und Nordwesten sieht man die lange Reihe der nördlichen Kalkalpen — unter ihnen die charakteristischen Gestalten des Ötschers und Dürrensteins besonders auffallend — bis zum Totengebirge, Dachstein und Höllengebirge. Vom Westen winken die zackigen Kalkberge des Gesäuses herüber und aus dem Hintergrunde tauchen einzelne Gipfel der Niederen Tauern empor. Ja selbst die bereits den Hohen Tauern angehörende Hochalpenspitze ist bei klarem Wetter zu sehen. Gegen Südwesten und Süden schauend, überblickt man die ruhigen Linien der steirisch-kärntnerischen Uralpen (Brucker, Stainzer Alpen, Saualpe usw.), welche in blauer Ferne von einzelnen hellen Karawankengipfeln (z. B. Obir) überragt werden. Nach Südosten zu breiten sich die Fischbacher Alpen (Hochlantsch) und das steirische Hügelland mit seinen welligen Höhenzügen aus; im Osten aber erheben sich Stublack und Wechsel und links an diese anschließend Schneeberg, Rax, Schneevalpe und Veitsch.

Vom Hochschwabgipfel Plateauwanderung über den Großen Speikboden, Hundsboden, links am Sackwiesensee vorbei zu den Sonnschienenalpen (4 Stun-

den), von diesen über die Hörndlboden- und Kulmalpen (schöner Blick auf die in der Tiefe liegenden Pfarrlacke) zum Neuwaldeggsattel (1605 m, prachtvoller Rückblick auf den Hochschwab) und von hier aus Abstieg ins Gsohlthal und durch dieses (eventuell mit Wagen) nach Eisenerz, $4\frac{1}{2}$ Stunden.

Während der östliche Teil des Hochschwabmassivs die höheren Spitzen, steile Wände und große Schluchten enthält, hat der westliche Teil mit seinen zahlreichen kleineren Mulden mehr minder karstähnliches Aussehen und erinnert dadurch an das Tote Gebirge, Steinerne Meer und Tennengebirge. Das Plateau, an dessen nördlichem Rande zwei mächtige Gipfel, der Hundstein und Ebenstein, aufragen, fällt in Terrassen nach Westen zu ab. Beim Abstiege nach Eisenerz gelangt man wiederum zur Basis der Triaskalkmassen, welche, aus Werfener Schiefeln und buntem Sandstein bestehend, auf den nach Westen zu sich anschließenden Bildungen der nördlichen Grauwackenzone lagern.

Auf den Matten und in den Schneetälchen im obersten Teile des Hochschwabplateaus (Speikboden usw.) findet man außer verschiedenen der bereits genannten das Moos *Sauteria alpina*, ferner *Selaginella selaginoides*, *Sesleria varia*, *Poa minor*, *Carex parviflora*, *atrata*, *sempervirens*, *Luzula glabrata*, *Chamaeorchis alpina*, *Nigritella nigra*, *Polygonum viviparum*, *Alsine Gerardi*, *Trollius Europaeus* f. *humilis*, *Arabis coerulea*, *Sedum atratum*, *Saxifraga moschata*, *Potentilla Clusiana*, *Dryas octopetala*, *Astragalus frigidus*, *Oxytropis montana*, *Hedysarum obscurum*, *Helianthemum alpestre*, *Viola alpina*, *Meum Mutellina*, *Loiseleuria procumbens*, *Primula Clusiana*, *minima*, *Androsace Chamaejasme*, *Armeria alpina*, *Gentiana vulgaris*, *Favrati*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis rostrata*, *asplenifolia*, *geminata*, *verticillata*, *rosea*, *Galium anisophyllum*, *Campanula pusilla*, *Scheuchzeri*, *alpina*, *Chrysanthemum atratum*, *Cirsium spinosissimum* usw. Über alpine Flechten vergleiche man das auf S. 74 Gesagte.

Von den tieferen Plateauterrassen sind große Flächen mit dichten Beständen von *Rhododendron hirsutum* und auch *ferrugineum* sowie *Rhodothamnus Chamaecistus* bedeckt, zwischen welchen sich außer Moosen und Flechten verschiedene Stauden, z. B.: *Aspidium rigidum*, *Luzula angustifolia*, *Alchimilla Anisiaca*, *Myosotis alpestris*, *Veronica fruticans*, *Scabiosa lucida*, *Campanula Scheuchzeri*, *Solidago alpestris*, *Achillea Clavenae*, *Homogyne alpina*, *Senecio abrotanifolius*, *Hieracium villosiceps* usw. erheben. Auch *Juniperus nana* ist nicht selten. Auf feuchteren Felsen ober der Hochsteinalpe gedeiht *Sedum roseum*, die Ränder der mit Schnee gefüllten Trichter werden durch *Saxifraga androsacea*, *Geum montanum*, *Soldanella Austriaca*, *alpina*, *Wettsteini*, *Veronica alpina* geschmückt. Auch das Lebermoos *Hypnantron Lindenbergianum* ist hier zu finden. Die ersten (obersten) Legföhrenbüsche begegnen uns bei zirka 1950 m, die ersten verkrüppelten Fichten und Lärchen ober der Häuselalm bei zirka 1450 m.¹⁾ In der Nähe dieser Almhütte wächst auf humusreichem Boden *Gagea*

¹⁾ Nach Mitteilungen v. Hayeks.

minima. Um den Sackwiesensee (1421 m) bereits Fichtenbestände. Hinter ihm steigt die Kalkwand der Seemauer auf. Auf den sumpfigen Böden um den See, welche zum Teile infolge der Anwesenheit von Sphagnen hochmoorartigen Charakter haben, sind unter anderen das Lebermoos *Scapania irrigua*, ferner *Phragmites communis*, *Glyceria fluitans*, *Eriophorum vaginatum*, *latifolium*, *polystachyum*, *Trichophorum alpinum*, *Heleocharis palustris*, *Juncus alpinus*, *Parnassia palustris*, *Trifolium badium*, *Viola palustris*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis recutita*, *Cirsium palustre* u. a., auf trockenen tiefgründigen Stellen (Voralpenfluren, S. 50), *Nigritella rubra*, *Gymnadenia albida*, *conopsea*, *Heracleum Austriacum*, *Gentiana Pannonica*, *Crepis blattarioides* usw., im Kiese quelliger Plätze *Saxifraga aizoides*, *stellaris*, *Campanula pulla* zu finden. Am Wege vom See zu den Sonnschienalpen *Listera cordata*, *Moehringia hybrida* (*ciliata* × *muscosa*).¹⁾ Bei den am Fuße des Ebensteins gelegenen Sonnschienalpen üppige Milchkrautweiden (S. 71) mit *Phleum alpinum*, *Deschampsia caespitosa*, *Potentilla aurea*, *Crepis aurea*. Auf den Gehängen in der Nähe der Kulmalpen *Avenastrum Parlatorii* mit *Gymnadenia odoratissima*, *Euphrasia picta*, *Erigeron polymorphus* in Menge. Blick auf die Pfarrlacke. Bei den Neuwaldeggalmen *Bryum Schleicheri*. Unterhalb der über den Neuwaldeggalmen zwischen Frauenmauer (mit Frauenmauerhöhle, die in der Länge von 645 m den ganzen Berg von Osten nach Westen durchsetzt) und Griesmauer gelegenen Einsattelung mischwaldartige Bestände, zusammengesetzt aus *Picea excelsa*, *Sorbus aucuparia*, *Acer Pseudoplatanus*, *Pinus montana*, *Vaccinium Myrtillus*, *Clematis alpina* usw. mit üppigem Staudenwuchse. Vom Sattel selbst prächtiger Ausblick auf die Hochschwabgipfel und gegen Eisenerz. Steiler Abstieg ins Gsohlthal. Auf dem Hange mächtige Bäume des Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*). Gebüsche von *Alnus viridis*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera Xylosteum*, *alpigena* etc., üppige Stauden, wie: *Melica mutans*, *Poa alpina*, *Veratrum album*, *Lilium Martagon*, *Polygonatum verticillatum*, *Aconitum Vulparia*, *Ranunculus platanifolius*, *Geranium silvaticum*, *Hypericum quadrangulum*, *Stachys alpina*, *Adenostyles glabra*, *Alliariae*, *Solidago Virga aurea*, *Doronicum Austriacum*, *Senecio Sarracenicus*, *Carduus Personata*, *Mulgedium alpinum* usw.

Die das Gsohlthal flankierenden Hänge tragen dichte, wohlgepflegte Fichtenforste. Die Ufer des Gsohlbaches, eines rechten Zuflusses des Erzbaches, an welchem Eisenerz liegt, sind mit *Alnus incana*, *Evonymus vulgaris* und mitunter auch *Cornus sanguinea* bewachsen.

Eisenerz.

Der Marktflecken Eisenerz (692 m) ist der Sitz eines uralten Bergbaues auf Spateisenstein. Dieses wichtige Mineral ist in die paläozoischen Kalke eingelagert, welche zusammen mit Tonschiefern den wesentlichsten Bestand-

¹⁾ Leg. Handel-Mazzetti.

teil der den Erzberg aufbauenden Grauwacke bilden. Es wird durch Tagbau und auch durch Ausbeutung von Gruben gewonnen. Von der beim Barbarahause (Eisenerzer Berghause) am Erzberge gelegenen Restauration, $\frac{3}{4}$ Stunden (in den Fichtenwäldern des Erzberges *Pirola minor*, *Soldanella montana* usw.), hat man einen instruktiven Überblick über die Abbauterrassen des Erzberges und des dahinter aufragenden Eisenerzer Reichensteins. Der Besuch des Bergbaues selbst und des noch höher liegenden Vordernberger Berghauses ($\frac{3}{4}$ Stunden) ist gegen vorherige Anmeldung gestattet. Die Durchwanderung der in nahezu 50 Etagen übereinander liegenden Gruben und Tagbaue (großartige maschinelle Fördereinrichtungen!) beansprucht mehrere Stunden. Sprengungen täglich viermal. Besonders empfehlenswert ist die Besichtigung eines Hochofenanstances. Der Hochofenbetrieb ist jetzt auf einen in der Nähe des Bahnhofes befindlichen, modern eingerichteten Hochofen konzentriert, der 40 Waggons Eisen pro Tag zu erzeugen vermag.¹⁾

Ein sehr lohnender Ausflug von Eisenerz aus ist der Besuch des grünen, waldumrahmten Leopoldsteinersees (619 m), welchem die schroff abfallende Seewand (auf ihr oft Gamsen zu sehen) einen malerischen Hintergrund verleiht. Man gelangt zu ihm entweder zu Fuß über die untere oder obere Prosens (zirka $1\frac{1}{2}$ Stunden) oder per Bahn (Haltestelle Leopoldsteinersee).

Eisenerz—Leoben—Knittelfeld—Sekkau.

Zwischen Eisenerz und Leoben ist die Grauwackenzone von bedeutender Breite. Im letzten Teile der Fahrt, kurz vor Leoben, tritt man in eine Zone archaischer Phyllite und anderer archaischer Gesteine ein, welche auch gelegentlich innerhalb der Grauwackenzone zur Geltung gekommen sind.

Von Eisenerz mit der Erzbergbahn, einer der schönsten Alpenbahnen (Zahnstangenbetrieb), in südöstlicher Richtung nach Vordernberg. Bis zur Station Erzberg fast ununterbrochen Ausblick auf die Gruben und Tagbauten des Erzberges. Mehrere interessante, Gräben übersetzende Viadukte. Im Prebichtunnel höchster Punkt der Bahn bei 1204 m. Von Vordernberg im Tale des der Mur zufließenden Vordernbergerbaches abwärts nach der im Murtale gelegenen ansehnlichen Stadt Leoben (532 m; 8430 Einwohner), dem größten Orte Obersteiermarks. Bei Leoben ein braunkohlenführendes Tertiärbecken. Leoben ist Sitz einer Bergakademie und Mittelpunkt großer Eisen- und Kohlenbergbaue. Hüttenwerke im Seegraben. Die sanften Linien der größtenteils der kristallinischen Zone angehörigen Berge und Vorberge, deren Hänge mit ausgedehnten Fichtenwäldern bekleidet sind, und die grünen Wiesen des breiten, von der Mur durchflossenen Tales vereinigen sich in der Leobener Gegend zu einem überaus anmutigen Landschaftsbilde. Lohnende Spaziergänge.

¹⁾ Nach Förster-Ronniger, Touristenführer. 13. Auflage. Wien, Verlag Hölder, 1905.

Von Leoben führt die Staatsbahn in südwestlicher Richtung in dem rechts und links von sanft geformten, der kristallinischen Zone angehörigen Bergen begrenzten Murtales aufwärts, bei Kraubath eine Serpentinmasse (*Asplenium aduiterinum*, *cuneifolium*, *Alyssum Preismanni*, *Sempervivum Pittonii*, *Armeria elongata*) durchsetzend, nach Knittelfeld, dem Ausgangspunkte für die Besteigung des Sekkauer Zinken. Der Kraubather Serpentin ist durch Umwandlung eines Olivin-Bronzitgesteines entstanden. Bei St. Michael übersetzt die Bahn den Liesingbach, einen linksseitigen Zufluß der Mur, welcher zusammen mit dem in die Enns mündenden Paltenbach die Grenze zwischen den ostnorischen Ur- und Kalkalpen bildet.

Von Knittelfeld (628 m) (Eisenindustrie) per Wagen nach Sekkau. Auf den Wiesen des Murtales *Geranium pratense*. Man durchquert eine ziemlich kompliziert gebaute Zone tertiärer Ablagerungen. Auf Rainen am Rande des Sträßchens, gegen Sekkau zu, Spierstaudengebüsche (S. 42) mit *Spiraea salicifolia* nebst *Rosa canina*, *glauca*, *dumetorum*, *Genista sagittalis*, *tinctoria*, *Cytisus supinus*, *Aconitum rostratum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Galium verum*, *Mollugo* usw.

Sekkau (842 m) mit Domkirche und Stift. Spaziergang auf den Kalvarienberg. In den Wäldern *Carex ornithopoda*, *Actaea nigra*, *Aconitum Vulparia*, *Ranunculus nemorosus*, *Cardamine trifolia*, *impatiens*, *Daphne Mezereum*, *Pirola uniflora*, *secunda*, *Erythraea Centaurium*, *Symphytum tuberosum*, *Stachys alpina*, *Knautia intermedia*, *Galium rotundifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium silvaticum* und *vulgatum* in verschiedenen Formen usw. Auf Felsen *Asplenium viride*. Auf feuchten Wiesen *Rhynchospora alba*, *Filipendula hexapetala*, *Senecio crispatus*, *Cirsium rivulare*, in den Teichen *Utricularia vulgaris*. Am Südhang des Kalvarienberges bildet die Rotbuche größere Bestände.

Der Sekkauer Zinken.

Von Sekkau zum «Steinmüller» in den Graben des Zinkenbaches und diesem entlang in nördlicher Richtung aufwärts über die Schwaigerhütten (1395 m), Eberlhütten auf die Spitze des Sekkauer Zinken (2398 m). Abstieg zu den Gotsthalerhütten (1488 m) und durch den Gotstalgraben abwärts in das Tal des Liesingbaches nach Kallwang (753 m), 8¹/₂ Stunden. Die Partie ist vollkommen ungefährlich und erfordert nur im Gipfelgebiete Schwindelfreiheit und einige Vorsicht. Der Sekkauer Zinken ist der östlichste Hochgipfel der Niederen Tauern und ein typischer Repräsentant der archaischen Zentralzone der Ostalpen. Man wandert über ein mächtiges aus den Granatglimmerschiefern auftauchendes Gewölbe von Gneisen, in welchen zum Teile, Glimmer zum Teile Hornblende überwiegt.

Die Pflanzenwelt des Zinken¹⁾ gibt uns ein typisches Bild der Flora der ostnorischen Zentralalpen, welche sich von jener der ostnorischen Kalkalpen,

¹⁾ Vgl. Tafel XL, XLVII, LII oben.

die wir am Hochschwab kennen zu lernen Gelegenheit hatten, ebenso auffällig unterscheidet wie die schroffen Felsabstürze dieses Kalkstockes von den sanft gerundeten Rücken und Kuppen, die wir jetzt überschreiten.

Der dominierende Baum im Zinkenstocke ist *Picea excelsa*. Sie bildet einen breiten geschlossenen Gürtel und erreicht bei zirka 1600—1700 *m* ihre obere Grenze. Lärchen (*Larix decidua*) sind in den Fichtenwäldern ziemlich verbreitet, Rotföhre (*Pinus silvestris*) treten nur vereinzelt auf, die Zirbe (*Pinus Cembra*) ist auf den Nordgehängen sehr zerstreut, die Buche aber fehlt bezeichnenderweise vollkommen. *Acer Pseudoplatanus* ist nicht gerade selten, ohne sich jedoch zu geschlossenen Beständen zu vereinen.

Am Wege zum Steinmüllergraben wächst auf Felsen *Asplenium septentrionale*, im Graben selbst ist *Alnus incana* am Bache tonangebend, ferner sind *Poa Chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Aconitum Vulparia*, *Clematis alpina*, *Thlaspi alpinum*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Cytisus nigricans* (selten), *Geranium phaeum*, *Pulmonaria Stiriacae*, *Myosotis silvatica*, *Lamium maculatum* (diese Pflanze ist im Urgebirge viel seltener als das allenthalben anzutreffende *L. album*), *Salvia glutinosa*, *Lonicera coerulea*, *Knautia intermedia*, *Aster Bellidiastrum*, *Doronicum Austriacum*, *Carduus Personata*, *Cirsium Erisithales*, *eriphorum* und viele andere zu finden. Auf den Felsen gedeihen *Silene rupestris*, *Moehringia muscosa*, *Arabis arenosa*, *Sempervivum hirtum*, *Sedum dasyphyllum*, Formen des *Hieracium vulgatum* usw., in den Wäldern *Moehringia trinervia*. Sehr instruktiv sind die Voralpenfluren (S. 50) um die Schwaigerhütten.¹⁾ *Deschampsia caespitosa*, *Veratrum album*, *Gymnadenia conopea*, *Silene venosa*, *Lychnis flos cuculi*, *Ranunculus acer*, *Myosotis strigulosa*, *Arnica montana* u. a. sind in üppiger Fülle vertreten. Auch *Phleum alpinum*, *Dianthus speciosus*, *Hypericum quadrangulum*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Senecio alpestris*, *Willemetia stipitata* sind Elemente der Voralpenfluren des Zinken. Gelegentlich auch *Ranunculus platanifolius*, *Imperatoria Osthruthium*, *Adenostyles glabra*. Um die Almhütten (S. 51) *Urtica dioeca*, *Rumex alpinus*, *Chenopodium Bonus Henricus* usw. Am Rande der Wasserrinnsale sind *Caltha alpestris*, *Cardamine amara*, *Saxifraga rotundifolia*, *Epilobium alsinifolium*, *Chaerophyllum Cicutaria* und andere zu typischen Quellflurbeständen (S. 73) vereinigt. Auf Mooren *Viola palustris*.

Von etwa 1400—1500 *m* an übernimmt am Bachrande *Alnus viridis* die Rolle der *Alnus incana* (S. 40). Auch auf feuchten, üppig begrasteten Gehängen bis über die Baumgrenze hinauf sind nicht selten größere Flächen von *Alnus viridis* bedeckt (S. 64).

Die Legföhre, *Pinus montana*, ist zwar gegen die Grenze des Baumwuchses zu und über diese hinaus nicht selten, vereinigt sich aber nur selten (z. B. auf den Mitterplankuppen) zu größeren geschlossenen Beständen. In

¹⁾ Siehe Tafel XL.

ihrem Gefolge befinden sich mit Vorliebe *Juniperus nana*, die in tieferen Lagen durch *J. intermedia*, in noch tieferen durch *J. communis* ersetzt wird (S. 66), das etwa bei 1400 m beginnende *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium Myrtillus* und *Vitis Idaea*. Die Vereinigung dieser Elemente an der Baumgrenze — bei zirka 1640 m — mit einer krüppelhaften Fichte im Hintergrunde bringt Kraskovits' Aufnahme (Tafel XLVII) in anschaulicher Weise zum Ausdruck. *Juniperus nana*, *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium Myrtillus* bilden auch in der unteren Alpenregion ohne das Krummholz entweder jedes für sich oder zu zweien vereinigt oder alle drei zusammen größere Bestände (S. 64 ff).

Auf den Alpenmatten (S. 69) des Sekkauer Zinken finden sich *Lycopodium alpinum*, *Agrostis rupestris*, *alpina*, *Oreochloa disticha*, *Poa alpina*, *Festuca dura*, *nigrescens*, *varia*, *Carex sempervirens*, *Lužula spadicca*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella nigra*, *Gymnadenia albida*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Silene Norica*, *Saponaria Pumilio*, *Cerastium arvense*, *Alsine sedoides*, *Gerardi*, *Anemone alba*, *Ranunculus montanus*, *Sempervivum Stiriacum*, *Sedum alpestre*, *Saxifraga Aizoon (brevifolia)*, *Potentilla aurea*, *Geum montanum*, *Dryas octopetala*, *Oxytropis campestris*, *Meum Mutellina*, *Loiseleuria procumbens*, *Primula villosa*, *minima*, *Androsace obtusifolia*, *Soldanella pusilla*, *Armeria alpina*, *Gentiana punctata*, *latifolia*, *frigida*, *verna*, *nivalis*, *Myosotis alpestris*, *Ajuga pyramidalis*, *Veronica bellidioides*, *fruticans*, *Euphrasia minima*, *Alectorolophus lanceolatus*, *Valeriana Celtica*, *Campanula alpina*, *barbata*, *Phyteuma confusum*, *Gnaphalium supinum*, *Anthemis Carpatica*, *Chrysanthemum alpinum*, *Homogyne alpina*, *Senecio Carniolicus* (Form *incanescens* und *glabrescens*), *Hypochoeris uniflora*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Hieracium Pilosella* subsp. *vulgare*, *melaneilema* (*Auricula*-Gruppe), *glaciale*, *intybaceum* usw.

Auf Milchkrautweiden (S. 71) gedeihen *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Aconitum Tauricum*, *Geum montanum*, *Pedicularis verticillata*, *Crepis aurea*; am Rande von Wasserrinnsalen, Quellfluren (S. 73) bildend, *Juncus triglumis*, *Sedum roseum*, *Saxifraga stellaris*, *Veronica alpina*, *Bartschia alpina* und andere, auf feuchtem steinigem Boden ist *Cardamine resedifolia* häufig. Die Schneetälchenfluren werden durch *Alsine biflora*, *Ranunculus alpestris*, *Geum montanum*, *Viola biflora*, *Soldanella pusilla*, *Veronica alpina* gebildet.

Die Alpenazalee, *Loiseleuria procumbens*, in 2000 m Meereshöhe und darüber, bildet im Vereine mit den mitunter die Oberhand gewinnenden Tundraflechten ausgedehnte Bestände von der auf S. 67 und 74 geschilderten Zusammensetzung.

Typische Repräsentanten der Gesteinfluren der Hochregion sind *Cryptogramme crispa*, *Oreochloa disticha*, *Poa laxa*, *Lužula spicata*, *Lloydia serotina*, *Salix retusa*, *Silene Norica*, *Alsine sedoides*, *Hutchinsia brevicaulis*, *Sedum alpestre*, *Saxifraga blepharophylla*, *bryoides*, *moschata*, *Geum reptans*, *Primula glutinosa*,¹⁾ *Pedicularis asplenifolia*, *Oederi*, *Phyteuma pauciflorum*, *Achillea mo-*

¹⁾ Vgl. Tafel LII oben.

schata und *Doronicum Clusii* subsp. *villosum*. Auch der Gipfel, an dessen Nordabstürzen auf Felsen *Ranunculus glacialis* und *Cochlearia Pyrenaica*¹⁾ wachsen, wird von Gesteinfluren okkupiert.

Von Moosen²⁾ sind unter anderen *Gymnomitrium coralloides*, *Anastrophyllum Reichardtii*, *Pleuroclada albescens*, *Anthelia Juratzkana*, *Anoetangium compactum*, *Dicranum foliatum*, *albicans*, *Racomitrium microcarpum*, *Eucalypha rhabdocarpa*, *Dissodon Froehlichianus*, *Aulacomnium turgidum*, *Lescuraea saxicola*, *Brachythecium glaciale*, *Hypnum hamulosum*, *Hylacomium Pyrenaicum* in der alpinen Region des Sekkauer Zinken vertreten. Über die Flechten vergleiche man die Angaben auf S. 74.

Das Gipfelpanorama ist ebenso umfassend und großartig wie das des Hochschwab. Im Norden und Osten sieht man viele Gipfel der nördlichen Kalkalpen, im Süden die Karawanken, im Westen die Niederen Tauern (Bösenstein, Hohenwart, Hohe Wildstelle etc.) und den Dachstein.

Am Abstiege fallen am Ursprung des Gotstalgrabens bei 1700 m Meereshöhe ziemlich große, urwüchsige Bestände der hier mit Lärchen und Fichten die Baumgrenze bildenden Zirbe (*Pinus Cembra*) auf (S. 33). Reiches Unterholz, gebildet von *Pinus montana*, *Rhododendron ferrugineum* usw. Rechts oben auf feuchten, geröllreichen Hängen des Hochreut ausgedehnte Vereine von *Ahus viridis*. Bei zirka 1500 m wurde in Felsritzen *Erigeron rupestris*, der hier seinen östlichsten Standort erreicht, gefunden. Der Rest des Weges bis ins Liesingtal in monotonem Fichtenwalde.

Kallwang—Admont.

Bei der Station Wald überschreitet die Bahn den Schoberpaß (849 m), die Wasserscheide zwischen Liesing- und Paltenbach (Mur- und Ennstal). Die Palten abwärts in nordwestlicher Richtung (in der Grauwackenzone). An den Straßenrändern häufig *Sorbus Aucuparia* gepflanzt. Die Fichtenwälder der Berge reichen bis ins Tal. Bei Gaishorn links der kleine Gaishornsee mit versumpften Ufern (Schilf und Binsen, S. 52). Im See massenhaft *Nymphaea biradiata*. Moore im Talboden. Bei Selztal mündet der Paltenbach in die Enns. Auf der in östlicher Richtung die Enns abwärts erfolgenden Fahrt von Selztal nach Admont sieht man im Norden die Abstürze der nördlichen Kalkalpen, deren Basis aus Triasmassen sich aufbaut, während die Gehänge weithin aus den weichen Schiefer- und Sandsteinbildungen der oft ziemlich bunt gefärbten Werfener Schichten bestehen. Die im Süden sich erhebenden Berge gehören zur nördlichen Grauwackenzone. Die Enns bildet von hier an aufwärts die Grenze

¹⁾ Vgl. Pernhoffer G., in Verhandl. der zool.-bot. Ges., Wien XLVI, S. 384 bis 425 (1896).

²⁾ Nach Braidler, Die Laubmoose Steiermarks (Mitt. naturw. Verein. Steiermark 1901) und Die Lebermoose Steiermarks (a. a. O. 1904).

zwischen den nördlichen Kalkalpen und der Zentralkette. Bald außerhalb Selztal links die im Bau befindliche neue Bahnlinie, welche, von Linz über Klaus-Steyerling führend, den Bauruck in einem 4 km langen Tunnel durchquerend, bei Selztal in die Hauptstrecke einmünden wird. Im Talboden mehrere ausgedehnte Hochmoore mit dichten Legföhrenbeständen. Bei Frauenberg eine Fabrik, in welcher aus Torf Pappe hergestellt wird.

Admont (641 m) unweit dem Eintritte der Enns in das «Gesäuse». Herrliches Gebirgspanorama. Im Norden die Gipfel der «Haller Mauern»: Pyrgas (2244 m), Hexenturm und Natterriegel, im Osten der Buchstein und Himbeerstein als Talabschluß; im Südosten Hochtor und Sparafeld. Admont besitzt ein Benediktinerstift mit bald tausendjähriger Vergangenheit. Stiftsbibliothek.

Die Moorkultur Admont.¹⁾

Die Entstehung der zahlreichen Moorbildungen des Ennstales ist möglicherweise auf die Zeit, in welcher das Bett der Enns noch höher lag als heutzutage, das ist vor dem Zustandekommen des Ennsdurchbruches in seiner heutigen Gestalt, zurückzuführen. Östlich von Admont liegt ein ausgedehntes Hochmoor «Neu-Amerika» (daselbst Torfstreu Fabrik), westlich das Wolfsbacher Moor, welches zur Anlage der Versuchszwecken dienenden Moorkultur Admont der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung, herangezogen wurde.

Das Wolfsbachermoor, von Admont aus zu Fuß in einer Viertelstunde zu erreichen, liegt am rechten Ennsufer in einer Höhe von 641 m über dem Spiegel der Adria. Gegenwärtig bedeckt es eine Fläche von 31·12 ha. Den Untergrund bildet eine bläulich graue, kalkhältige, mit unzähligen Glimmerblättchen durchsetzte Lettenschichte. Einst viel ausgedehnter, hat es erst durch die Gewalt der Hochwässer der Enns, welche große Teile desselben hinwegrissen, seine heutige Gestalt erhalten. An der halbkreisförmigen Einbuchtung und dem steilen Absturze des Moores im Westen erkennt man noch die Folgen dieser Zerstörungen. Die Regulierung der Enns machte derartigen elementaren Eingriffen ein Ende.

Die Geschichte des Moores sei hier als glänzendes Beispiel für sukzessive Veränderungen von Formationen (S. 80) nach den Angaben Berschs²⁾ etwas ausführlicher geschildert.

¹⁾ Der Leiter der «Moorkultur Admont der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien», Herr Adjunkt Dr. Wilhelm Bersch, hat mir einschlägige Daten in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm zu bestem Danke verpflichtet bin. Man vergleiche die Berichte Berschs in der in Wien erscheinenden «Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung».

²⁾ «Bericht der Moorkultur Admont 1904» in «Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung» III, S. 13—30 (1905).

Das Moor dürfte an der Stelle eines ehemaligen durch Änderung des Laufes der Enns entstandenen toten Flußarmes gebildet worden sein. Dieser Arm trocknete nicht aus, sondern ließ versumpftes Gelände und einige Tümpel zurück, welche durch zusitzende Wässer der nahen Abhänge und Überschwemmungen des Ennsflusses gespeist wurden. Am Rande dieser Tümpel entwickelten sich im Laufe der Zeit üppige Rohrgras-, Seggen- und Binsenbestände, welche, infolge des reichen Nährstoffgehaltes des Bodens trefflich gedeihend, allmählich die ganzen Tümpel ausfüllten und sich zu geschlossenen Sumpfbeständen, in welchen später mehr und mehr Wiesenmoorelemente die Oberhand gewannen, vereinigten. Mit fortschreitender Erhebung über die Nährstoffquelle wurden die Bedingungen für die anspruchsvollen Sumpf- und Wiesenmoorpflanzen schlechter und schlechter, anspruchslose Gewächse wie *Sphagnum*-Arten und *Eriophorum vaginatum* machten ihnen mit Erfolg den Boden streitig, und über dem Niveau der ehemaligen Tümpel entstand ein typisches *Sphagnum*-Moor. Da dasselbe als natürlicher, Wasser ansaugender Wall den von den Abhängen zufließenden Wässern den Abfluß versperrte, begann allmählich auch das umliegende Gelände zu versumpfen, um mit der Zeit in ein Wiesenmoor («Flachmoor») überzugehen und schließlich auch vom «wachsenden» Hochmoor okkupiert zu werden. Dieser Prozeß der gleichzeitig und gewissermaßen konzentrisch erfolgenden Ausdehnung des Sumpfes, Flach- und Hochmoores läßt sich auch heute noch beobachten, wenn auch, infolge der Ableitung des zusitzenden Wässers, die Bedingungen für die Moorbildung ungünstigere geworden sind. Der Torfbefund bestätigt die eben geäußerten Annahmen: zu unterst liegt Schilf, über diesem Riedgras- und zu oberst *Sphagnum*-Torf. Indem sich nun zwischen den Flachmoor- und Hochmoorschichten überall eine zirka 20—30 cm starke Erlenholztorfschichte findet, beweist er auch, daß der Übergang zwischen Flach- und Hochmoor durch Erlenbrüche vermittelt wurde. Entlang des südlichen Randes des Moores ist dieser Erlengürtel heute noch erhalten.

Die Mächtigkeit der Flach- und Hochmoortorfschichte beträgt im Durchschnitte je 2—3 m. Früher muß das Moor noch mächtiger gewesen sein. Durch das Hinwegschwemmen des Westrandes wurde nämlich, indem jetzt das früher festgehaltene Wasser entwich, der Torf fester und sein Volumen kleiner.

Die heutige Vegetation des — intakten — Moores hat folgendes Gepräge:

1. Hochmoor: Verschiedene *Sphagnum*-Arten, teils allein, teils mit *Polypodium strictum*, *gracile*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Anglica*, *Potentilla erecta*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium Oxycoccus*, *Calluna vulgaris* und an trockenen Stellen auch *Vaccinium Vitis Idaea*, *Myrtillus* und *uliginosum*, verschiedene *Cladonia*-Arten. Über das ganze Moor zerstreut ist *Pinus montana*, gelegentlich finden sich auch einzelne Exemplare von *Juniperus communis*, *Betula alba* und verkrüppelte Fichten.

2. Flachmoor. *Carex*-Arten, *Eriophorum latifolium*, *Caltha palustris*, *Viola palustris*, *Primula farinosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicola alpina*, *vulgaris*, *Equisetum palustre*, *Hypnum*-Arten usw. So ist jedoch nur die Vegetation derjenigen Flachmoorpartien beschaffen, welche unmittelbar an Hochmoorflächen angrenzen, die übrigen sind bereits durch den Einfluß der Kultur in wiesenartige Bestände übergeführt worden.

An nassen Stellen des Moorrandes bildet *Alnus glutinosa* schütterere Bestände.

Der Zweck der Moorwirtschaft Admont ist die Anstellung praktischer Versuche über rationelle Moorkultur und Torfverwertung. Das Wesen der Moorkultur besteht in der Nutzbarmachung des Moorbodens durch Umwandlung in Kulturland. Derselben geht in der Regel eine Entwässerung des Moores und, wenn das Alter desselben ein hohes ist, eine Rodung der zu kultivierenden Flächen voraus. Die Entwässerung erfolgt entweder mittels offener Gräben oder durch Stangendrainage. Verwertung des Torfes als Torfstreu, Torfmull, Brenntorf, Torfbrikets, Torfpappe, Torfgewebe, Isoliermittel, Verpackungsmaterial usw.

Admont—Aussee.

Die Route Admont—Selztal wurde bereits geschildert. Von Selztal bis Steinach-Irdning fährt man noch ennsaufwärts und hat zur Rechten (im Norden) die mesozoischen Kalke der Warscheneckgruppe, zur Linken (im Süden) die sanft geformten Grauwackenberge. Gleich ober Selztal rechts große Torfstiche. Der aus denselben gewonnene Brenntorf dient zur Versorgung umfangreicher Eisenwerke. Ober Liezen links im Tale große, viele hunderte Hektar umfassende Flachmoorbildungen (*Iris Sibirica*). Bei Steinach-Irdning verläßt die Bahnlinie das Ennstal und hiermit die Grenze zwischen Zentral- und nördlichen Kalkalpen, begibt sich ins Gebiet der letzteren und fährt zunächst, den imposanten Grimming zur Linken, steil aufwärts. Der Grimming ist der östlichste Abschnitt des Dachsteinplateaus. Er besteht aus Kalken der oberen Trias mit gelegentlichen Resten der Juraformation. Bald treten die schroffen Abstürze dieses Berges zurück, die Bahn erreicht die Wasserscheide zwischen Enns und Traun und fährt nun auf dem Wasserscheidengebiet weiter. Rechts und links Hochmoorbildungen. Bei der Haltestelle Kainisch tritt die Bahn ins Tal der aus dem Ödensee kommenden Ödensee- oder Kainisch-Traun, an deren grünen Gewässern entlang sie nach Aussee führt. Im allgemeinen folgt sie auf der Fahrt von Steinach-Irdning nach Aussee jener geologisch sehr komplizierten Region, welche, das Totengebirge vom Dachsteinplateau trennend, durch das Emporbrechen Salz und Gips führender Werfener Schichten inmitten der Kalke ausgezeichnet ist. Salzbergbau: Aussee, Ischl, überhaupt Salzkammergut.

Aussee (662m), rings von Kalkbergen umgeben, in überaus malerischer Lage an der Vereinigung der Altaussee- und Grundlseer Traun. Salzberg.

Große Salzsudhäuser mit jährlich zirka 170.000 *q* Salzproduktion. Klimatischer Kurort. Solbad und andere Bäder.

Spaziergänge zum Altausseer See (709 *m*) und Grundlsee (709 *m*; 5 *km* lang, 1 *km* breit, 61 *m* tief).

Der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe.

Vom Markte Aussee kann derselbe in drei Stunden erreicht werden. Zunächst auf der Pötschenstraße, eventuell per Wagen bis Lupitsch, dann, von der Straße rechts abbiegend, über versumpfte Bergwiesen, Voralpenfluren und durch subalpine Mischwälder (S. 37) zum Leißlingsschlag (schöner Ausblick auf Dachstein, Donnerkogeln, Ennsfeld, Koppengebirge, Grimming, Niedere Tauern); von hier aus am Unsinnigkirchensfeld und einer salzhaltigen Quelle vorbei zur Vorderen Sandlingalpe und, einen Teil der freien Alpweide passierend, zur Juliushütte, an welche sich der Versuchsgarten anschließt.

Geologisch gehört das Sandlinggebiet der Trias an, und zwar der berühmten, sehr fossilreichen (Ammoniten!) Hallstädter Entwicklung derselben. In Form von Aufbrüchen taucht an mehreren Stellen der schon erwähnte salzführende Werfener Schiefer auf (Haselgebirge). Der Gipfelstock des Sandling besteht aber nicht aus Trias, sondern aus einer Kalkkuppe des oberen Jura (größtenteils lichte, stellenweise Hornstein führende Kalke).

Der Versuchsgarten (1400 *m*) liegt gerade in der Region der aus Fichten gebildeten Baumgrenze. Die Felsabstürze und Schutthalden des Sandling tragen ausgedehnte Legföhrenbestände. Selbst an den unzugänglichen Stellen gegen den Gipfel (1716 *m*) zu, sind schmalere oder breitere Krummholzbänder zu sehen (S. 62). Die Flora enthält die meisten der für die nördlichen Kalkalpen charakteristischen Elemente, doch fehlen bereits verschiedene der noch am Hochschwab häufigen Typen, z. B. *Viola alpina*, *Doronicum calcareum* usw. Als eine im Ausseer Gebiet überhaupt häufige Pflanze ist *Euphorbia Austriaca* zu nennen.

Der Hauptzweck des im Jahre 1890 errichteten 1 Joch großen, unter der Leitung des Direktors der k. k. Samenkontrollstation in Wien, Herrn Hofrates Dr. Theodor Ritter von Weinzierl¹⁾ stehenden Versuchsgartens ist die Hebung des Futterbaues in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht durch Verbesserung des Pflanzenbestandes alpiner Futterflächen und Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen des Futterbaues überhaupt.²⁾ Als wichtigste zur Erreichung dieses Zweckes zu lösende Aufgaben kommen in Betracht:

«1. Die Samenkultur von Alpenfutterpflanzen sowie von Futterpflanzen der Ebene, respektive von den bereits akklimatisierten Arten und Sorten.

¹⁾ Ich fühle mich dem Genannten für die liebenswürdige Übermittlung der den Versuchsgarten betreffenden Daten zu wärmstem Danke verpflichtet.

²⁾ Vgl. Weinzierl, Der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe, Nr. 142 der Publikationen der k. k. Samenkontrollstation in Wien (1896).

2. Das Studium der verschiedenen Futterpflanzen hinsichtlich Veränderungen ihrer ökonomischen Eigenschaften unter dem Einflusse des Alpenklimas.

3. Heranziehung neuer, ertragreicher und ausdauernder Sorten von Gräsern und Kleearten.

4. Versuche über die Veredelung von Futterpflanzen unter dem Einflusse des Alpenklimas.

5. Anbauversuche mit Samenmischungen für Alpwiesen und -weiden hinsichtlich der Ausdauer und des Futterertrages.

6. Meteorologische Beobachtungen und Beobachtungen über die Verschiebung gewisser periodischer Erscheinungen im Pflanzenleben, besonders in der Blütezeit und Samenreife unter dem Einflusse des Alpenklimas.

7. Wissenschaftliche Versuche, und zwar erstrecken sich letztere gegenwärtig auf Versuche über Assimilationsstärke, über den Einfluß der chemischen Intensität des Lichtes auf die Formbildung gewisser Kulturpflanzen usw.»¹⁾

Auch «die Ermittlung der Anpassungsfähigkeit des Ertrages, der Anzahl der Schnitte, der Futterbeschaffenheit, der Bestockungs- und Nachwuchsverhältnisse, der Samenkultur, des Grades, der Reife und der Ergiebigkeit der Samen» und der Steigerung der wertvollen Eigenschaften geeigneter Pflanzen bildet den Gegenstand eifriger Studien.

Die zur Lösung der angedeuteten Aufgaben unternommenen Versuche und angelegten Kulturen sind des allgemeinsten Interesses würdig. Ganz besonders sehenswert sind die Versuche mit verschiedenen Samenmischungen für Alpwiesen. Es wird eine Mischung von zwölf verschiedenen Arten in 13 Kombinationen, so daß bei jeder Mischung je eine Art ausgelassen wird, angebaut, während eine Mischung alle zwölf Arten in durchwegs gleichem Prozentsatze der Reinsaat enthält und es kann so der Einfluß jeder einzelnen in die Mischung aufgenommenen Pflanzenspezies auf die Ausdauer und den Futterertrag der Mischung in einwandfreier Weise ermittelt werden. Auch die vergleichenden Kulturversuche mit Klee- und Grasarten verschiedenster Provenienz, die Experimente bezüglich des Einflusses der chemischen Intensität des Lichtes auf die Organbildung, die in einem zweiten, 800 m² großen Versuchsfelde zum Zwecke der Erprobung einzelner Pflanzen und Samenmischungen in bezug auf ihre Fähigkeit der Wiederberasung von Rutschterrain angelegten Kulturen usw. sind überaus instruktiv.

Die Ergebnisse der Versuche fanden auch schon vielfach erfolgreiche praktische Verwertung. So wurden beispielsweise von verschiedenen servitutsberechtigten Alpwirten der Sandlingalpe Alpwiesen nach den Grundsätzen des rationellen Futterbaues angelegt und auf ihnen Durchschnittserträge von 75 kg pro 100 m² erzielt, was, wenn man damit die geringen Erträge der «Almfelder» (Lägerböden usw.) vergleicht, als ein glänzender Beweis für die emi-

¹⁾ Weinzierl, a. a. O.

nente Hebung des alpinen Futterbaues durch die Arbeiten des alpinen Versuchsgartens auf der Sandlingalpe gelten kann.

Von der Sandlingalpe aus eventuell Besuch des Sandlinggipfels (3 Stunden) (Krummholzwergwälder, Felsenvegetation) und dann in nordwestlicher Richtung durch das Tal des Graben- und Rettenbaches (dieser ein rechter Zufluß der Traun, der kurz vor seiner Mündung die «Rettenbachwildnis» durchfließt), Abstieg nach Ischl. (Von der Sandlingalpe 3 $\frac{1}{2}$ Stunden.)

Man geht größtenteils über Jurabildungen, stellenweise ist sogar noch die Kreide erhalten. In der Rettenbachwildnis unter anderen *Orobanche Salviae* und *Carduus viridis*. *Cyclamen Europaeum* überall um Ischl häufig.

Ischl—Salzburg.

Ischl (468 m), Zentrum des Salzkammergutes an der Mündung der Ischl (links) in die Traun. Die Sole des Salzberges liefert jährlich 160.000 q Salz. Salinen, Schlamm- und Moorbäder. Ischl ist rings von der mesozoischen Formation angehörigen Kalkbergen umgeben. Im Norden erhebt sich das Höllengebirge mit dem Höllkogel, im Nordwesten die Zimnitz, der Leonsbergzinken und Gartenzinken, im Südwesten das Kattergebirge und der Hainzen, im Südosten der Salzberg, im Osten beziehungsweise Nordosten die zum Totengebirge gehörigen Hohe Schrott, Wilder Kogel (2093 m), Mittagkogel usw.

Spaziergang auf den Sirius- oder Hundskogel (598 m). Auf der Spitze *Taxus baccata* in kleinen Exemplaren. Prächtiger Ausblick auf die Dachsteingruppe.

Von Ischl per Bahn über Strobl, St. Gilgen, Mondsee, Thalgau nach Salzburg. Man fährt zunächst in westlicher Richtung das Tal der Ischl aufwärts nach Strobl, dann am Südufer des Wolfgang- (Aber-) Sees entlang bis zur Station St. Wolfgang.

Von hier aus läßt sich eventuell der Schafberg besteigen, der berühmteste Aussichtsberg der Ostalpen. Man fährt mit Dampfschiff über den See nach dem am Nordufer gelegenen Markte St. Wolfgang, von wo aus man die Schafbergspitze (1780 m) zu Fuß in 4 Stunden oder mittels Zahnradbahn in 1 Stunde erreicht.

Der Schafberg gehört der Außenseite der nördlichen Kalkalpen an. Im Norden grenzt er an die dieser vorgelagerte Flyschzone. Sein Sockel, im Süden in den Wolfgangsee, im Norden in den Atter- und Mondsee tauchend, besteht aus einer im wesentlichen gegen Süden fallenden Serie der verschiedensten Abteilungen der Trias- und Jurabildungen, welche vom Lias, der die gegen Norden senkrecht abfallende Gipfelplatte bildet, überlagert werden.

Die Hochregion beherbergt die triviale Flora der westnorischen Kalkalpen (S. 86). In den Wäldern *Lathyrus occidentalis*.

Am Gipfel sieht man vierzehn Seen. Im Norden wird die Aussicht durch die fernen Berge des Böhmerwaldes, im Westen durch den Chiemsee begrenzt. Im Süden entfaltet die Alpenwelt ihre ganze Fülle und Großartigkeit.

Von Station St. Wolfgang aus führt die Bahn in nordwestlicher Richtung am Südufer des Sees entlang nach St. Gilgen und von hier aus am malerischen Krotensee vorbei (Wasserscheide zwischen Mondsee und Wolfgangsee 580 *m*) zum Südufer des Mondsees und diesem entlang an den Abstürzen des Drachensteinens, eines Ausläufers des Schafbergstockes, ein ziemlich ausgedehntes Moor passierend nach Mondsee. Dieser Markt liegt bereits samt dem See in der Flyschzone, welche wir jetzt bis Salzburg durchfahren. Von Mondsee zunächst im Tale der Grieslerache, des den Mondsee speisenden Baches. Vor Thalgau links der trotzig Schober (1328 *m*), der letzte westliche Vorposten der Schafberggruppe. Bei Kraiwiesen höchster Punkt der Bahn (593 *m*). Wasserscheide zwischen Salzach und Traun. Vor Salzburg links die Dolomitkuppe des Gaisberges (1286 *m*) mit dem keck aufragenden Nockstein (1040 *m*).

Salzburg.

Wohl an keinem zweiten Orte der Alpen findet man eine so glückliche Vereinigung von Berg- und Flachland, nirgends sieht man die sanfte grüne Ebene so unmittelbar bis zu den starren Wänden des Kalkgebirges sich hinbreiten wie in Salzburg, von dem schon Alexander von Humboldt schrieb, daß seine Umgebung zu den schönsten der Erde gehöre.

Salzburg (420 *m*), mit gegen 30.000 Einwohnern, die Hauptstadt des Herzogtums gleichen Namens, liegt zu beiden Seiten der es in südost-nordwestlicher Richtung durchfließenden Salzach. Ihr linkes Ufer wird von den Nagelfluhwänden des Mönchsberges (501 *m*) (Festung Hohensalzburg 542 *m*), das rechte vom Kapuzinerberge (650 *m*) flankiert. Dieser ist durch eine nicht einmal 1 *km* breite Einsenkung von den Vorbergen des Gaisberges, jener durch eine 8 *km* breite Ebene von dem unvermittelt aus derselben aufsteigenden Untersberg getrennt. Das Panorama von Salzburg umfaßt im Norden die wellig geformte bayrisch-oberösterreichische Hochebene und die langen Höhenrücken der salzburgischen Alpenvorberge (Haunsberg usw.), im Süden das bis Hallein ziemlich breite Salzachbecken, das von drei Seiten (Westen, Süden und Osten) von einem Kranze edelgeformter Kalkberge, als deren markanteste (von Westen nach Osten) der Staufen, Untersberg, Watzmann, Hohe Göll, das Hagen- und Tennengebirge genannt seien, umfaßt wird. Im Osten vermittelt der Gaisberg, Schwarzenberg und Heuberg, im Westen das Lattengebirge den Übergang zur Hochebene.

Die malerische Lage Salzburgs ist eine Folgeerscheinung der geologischen Vorgeschichte dieses Gebietes. Salzburg liegt nämlich in einem inmitten der Flyschzone entstandenen, bis in die Kalkalpen hineinreichenden Senkungs-

felde. Deshalb «fehlt dieser Gegend das waldige Vorgebirge, welches sonst das landschaftliche Mittelglied zwischen dem grünen Flachlande und den schroffen Abstürzen des Hochgebirges bildet, aber gerade der dadurch hervorgerufene Gegensatz bedingt die unvergleichliche Lage der Stadt und den gewaltigen Eindruck, welchen die Höhe des Staufens und des Untersberges hervorbringt» (Suess, Antlitz der Erde).

Als Sehenswürdigkeiten sind die Domkirche, die Residenz, der Hofbrunnen, das Denkmal Mozarts, die Kapitelschwemme, das Benediktinerstift (Bibliothek), die Stiftkirche und der Friedhof St. Peter, die Feste Hohensalzburg, das Neutor, der elektrische Aufzug auf den Mönchsberg, das Museum Carolino-Augusteum (historische Sammlungen), das Schloß Mirabell, der Kurgarten (mit Kosmoramen und Panorama von Salzburg, Volière), nebst vielen anderen hervorzuheben. Beim Gebäude der einstigen Universität befindet sich der botanische Garten (Kustos: Prof. Dr. Fugger) mit hübscher Alpenanlage.

Spaziergänge und größere Ausflüge.

1. Mönchsberg (501 m). Sein Besuch kann mit dem der Festung Hohensalzburg verbunden werden. In Felsritzen wachsen hier: *Moehringia muscosa*, *Arabis alpina*, *Potentilla caulescens*, *Valeriana montana*, *saxatilis*, *Hieracium amplexicaule* usw. Unter der Festung ein prächtiges Exemplar blühenden Efeus. In den Buchenwäldern des Plateaus die in der Salzburger Umgebung überhaupt sehr häufigen *Cyclamen Europaeum* und *Aposeris foetida*.

2. Kapuzinerberg (650 m). Subalpine Flora mit *Rhododendron hirsutum* etc.

3. Schloß Hellbrunn, 5 km südlich von Salzburg. Haltestelle der Lokalbahn Salzburg—Drachenloch. Park, Vexierwasserkünste, «Steinernes Theater». Alpinetum. Die Hellbrunner Allee besitzt prächtige alte Bäume.

4. Ins Leopoldskroner Moor. Mit der Lokalbahn Salzburg—Drachenloch bis Grödig. Von hier nach Glanegg. Am Wege dahin am Fuße des Untersberges: *Rubus caesius* × *Idaeus*. In einem ausgetrockneten Bachbette bei Glanegg: *Pleurospermum Austriacum*, *Orobanche flava* auf *Petasites niveus*, auf einer Mauer bei Glanegg: *Hieracium humile*. Von Glanegg ins Moor. *Sphagnum*-Moor. Torfstiche. Reiche Flora. Besonders erwähnenswert: *Campylopus turfatus*, *Helosciadium repens* (in Gräben). Auch *Potentilla Norvegica* und *Pedicularis Scepterum Carolinum* wurden gefunden.

5. Nach Berchtesgaden und zum vielgepriesenen Königsee (mit der Lokalbahn bis Drachenloch, von dort per Omnibus nach Berchtesgaden, oder von Salzburg per Bahn über Freilassing—Reichenhall nach Berchtesgaden).

B) Von Salzburg über Nord- und Südtirol nach Heiligenblut.

(Westnorische Kalk- und Zentralalpen und Dolomiten.)

Von

H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

Salzburg—St. Johann im Pongau.

Sofort nach Verlassen des Bahnhofes von Salzburg biegen wir in großem Bogen nach rechts und fahren unter fortwährendem Blick auf den Gaisberg (links) und Hohensalzburg (rechts) im breiten, freundlichen und belebten Tale nach Süden. An den Talhängen Buchen-, später Fichtenwälder, beiderseits der Salzach ausgedehnte Erlen- und Weidenauen. An mehreren Schlössern und dem industriereichen Hallein (Saline) vorbei, bei Vigaun durch die Trümmer eines alten Bergsturzes, nach Kuchl und Golling. Vor uns rechts der Hohe Göll und das Hagengebirge, links das Tennengebirge.

Das bisher breite und von sanften Hängen eingefasste Tal endet hier plötzlich und wird durch eine hochinteressante Schlucht abgelöst, den Paß Luieg, der von der Salzach zwischen den beiden eben genannten Gebirgen erodiert wurde. Derselbe besitzt hauptsächlich zwei Engpässe: Der erste nördliche, «die Öfen», eine nur dem Flusse Raum bietende Klamm mit glattgewaschenen Felsen, wird von der Eisenbahn durch einen 928 *m* langen Tunnel überwunden, von der Straße hoch am Hange umgangen und gestattet uns nur einen ganz kurzen Einblick; der zweite obere ist von 1500 *m* hohen unabsehbaren Felswänden des Triaskalkes mit schön sichtbarer, etwas gegen Norden einfallender Schichtung begrenzt und läßt in der Tiefe auch für Straße und Eisenbahn Platz.

Die Bahn übersetzt hinter Golling den Fluß (rechts kurzer Blick in die Salzachöfen) und erreicht durch den Ofenauer Tunnel die großartige Enge. Gleich nach dem Tunnel Brücke über die Salzach mit Rückblick (links) in die wilde Schlucht flußabwärts. Gegen Station Sulzau an den trockenen Felsen niedere Rotföhrenbestände, auch Legföhren bis gegen den Fluß herab; an breiteren Stellen der Talsole Buchen, Ahorne und Lärchen. An der Mündung des Blühnbachtales (rechts) die Konkordiahütte, Eisenwerk mit Erzförderung an über den Abgrund gespannten Drahtseilen. Die auf vorspringendem Hügel malerisch über Fichtenwäldern gelegene Feste Hohenwerfen umfahrend nach dem alten Markte Werfen. Kleiner Eschenhain nahe der Station. Beginn der Grauwackenzone. Nun im immer breiteren Tale

zwischen Lärchen-, Fichten- und Birkenwäldern nach Bischofshofen. Einmündung der Ennstalbahn von Selztal, die nach links durch einen Tunnel ab-



Fig. 3. Liechtensteinklamm bei St. Johann im Pongau.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

zweigt. Weiter im freundlichen Tale mit prächtigem Rückblick auf die Felsmassen des Tennengebirges nach St. Johann im Pongau,¹⁾ am Buge des Tales, welches hier eine westöstliche Richtung annimmt.

¹⁾ Alte Einteilung des Kronlandes Salzburg in Pongau, Pinzgau, Lungau und Salzachgau.

Lichtensteinklamm.

Bei St. Johann mündet von Osten das Kleinartal und etwas weiter südlich, in genau nordsüdlicher Richtung vom Hauptkamme der Tauern herabkommend, das Großartal. Ursprünglich nur in seinem weiten oberen Teile in das Gebirge eingesenkt, lag dieses mit seinem Ausgang hoch über der Salzach. In diese Talstufe sägte der Bach sein Bett tief ein (vgl. S. 8) und dadurch entstand die nur wenige Meter breite Lichtensteinklamm (Fig. 3). Senkrechte und überhängende Felswände, an einer Stelle hoch oben durch einen eingeklemmten Felsblock völlig zusammenschließend, glattgewaschene Nischen und der bald weißschäumende, bald dunkelgrüne Tümpel bildende Bach bieten großartige Bilder. Am Schlusse der Klamm ein 50 m hoher Wasserfall. Zur Erhaltung des bequemen, auf Brettern, Stiegen und durch einen Tunnel angelegten Weges werden 40 h Eintrittsgebühr eingehoben.

Von St. Johann Straße bis zum Eingange der Klamm $1\frac{1}{4}$ Stunden (fahrbar). Ober dem Ort mächtige alte Lärchen, botanisch sonst wenig interessant. Durch die Klamm $\frac{1}{4}$ Stunde, meist sehr kalt, daher bei Erhitzung vorher abkühlen! Eventuell $\frac{1}{2}$ Stunde weiter zur Stegenwacht und auf der Straße mit schöner Aussicht zurück, $1\frac{1}{2}$ Stunden.

St. Johann im Pongau—St. Johann in Tirol.

Im Salzachtale aufwärts nach Schwarzach-St. Veit, woselbst Abzweigung der im Bau begriffenen Tauernbahn, die am südlichen Talhange ansteigt und über Gastein, den Hauptkamm der Tauern durchfahrend, an die Pustertalbahn anschließt. Die Bauten derselben links sichtbar. Das Tal verengt sich wieder und macht mit seinen dunklen Phyllitfelsen, Fichtenwäldern und ausgedehnten Grauerlenbeständen an den Steilhängen, dem vielfach zwischen Felsblöcken tosenden Flusse einen vorwiegend düsteren Eindruck. Der schöne Wasserfall an der Mündung des Gasteiner Tales (links) durch Anlage einer Aluminiumfabrik ruiniert und nur mehr selten (Sonn- und Feiertags) wasserreich. Über Lend, Eschenau, woselbst die Bahn bereits öfter durch Hochwasser und Rutschungen zerstört wurde, durch mehrere Tunnels nach Taxenbach und im wieder breiteren Tale (am Nordhang reichliche Linden und Birken) im Anblick der Eiskuppe des Hohen Tenn (links) nach Bruck. Hier verläßt die Bahn das Tal der Salzach, welches sich als Ober-Pinzgau geradlinig bis Krimml fortsetzt, und biegt nach Norden ab. Am schön restaurierten Schlosse Fischhorn (rechts) vorbei durch sumpfige, mit Schilf bestandene Wiesen zum 4 km langen und $1\frac{1}{2}$ km breiten Zellersee. Station Zell am See; Hochgebirgspanorama: im Süden die vergletscherten Kämme der Hohen Tauern (Kitzsteinhorn, Hoher Tenn, Brennkogel); im Norden das zerrissene Kalkgebirge der Loferer Steinberge. Im freundlichen Tale der Saalach

nördlich weiter nach Saalfelden (Bahnhofrestauration, längerer Aufenthalt). Nun wenden wir uns wieder nach Westen und fahren in starker Steigung am Südfuße der Leoganger Steinberge, die breite Schutthalden herabsenden, hoch über der Talsohle zum Paß Grießen (968 *m*). Dasselbst der Grießensee mit Torfmoor. Station Hochfilzen, Grenze von Tirol; Krummholz reicht nahe an die Bahn herab.

Die trockenen Rasenhänge sind hier durch das weidende Vieh so beeinflusst, daß sie von den durch die fortwährenden Tritte entstandenen, dicht aneinandergereihten Steigen ganz regelmäßig horizontal gestreift erscheinen und für die Physiognomie der Landschaft charakteristisch werden.

Von Hochfilzen rasch herab durch die freundliche walddreiche Gegend; links der Wildseeloder, weiter das schön geformte Kitzbüheler Horn, im Vorblick das massige Kaisergebirge. Vor Station Fieberbrunn 32 *m* hohe Brücke über die Moosbachschlucht. Weiter hinab an der Schwarzache¹⁾ nach dem ansehnlichen Dorfe St. Johann in Tirol, an der Großache in einem weiten fruchtbaren Becken 643 *m* hoch ungemein freundlich gelegen.

Über das Kitzbüheler Horn (1998 *m*) nach Kitzbühel.

(Tagestour; Aufstieg 4—4¹/₂, Abstieg 2—2¹/₂ Std.)

Das Kitzbüheler Horn²⁾ ist in dem Zuge des Grauwackenschiefers (S. 4, 5) einer der hervorragendsten Gipfel. Vermöge seiner freien Lage zwischen den nördlichen Kalkalpen und Zentralalpen ist derselbe einer der besten Aussichtspunkte unter den niedrigeren und leicht zugänglichen Gipfeln der Alpen und als solcher weit berühmt und viel besucht, daher auch mit bequemen Wegen versehen. Auch in botanischer Hinsicht übertrifft das Kitzbüheler Horn die meist landschaftlich höchst eintönigen Berge, welche dieselbe arme voralpine und alpine Urgebirgsflora der westnorischen Zentralalpen (S. 87) tragen, indem einerseits einige kleine Dolomitauflagerungen die Artenzahl vergrößern, ohne den Gesamteindruck zu beeinträchtigen, andererseits zwischen den nördlich abstürzenden, nunmehr zugänglich gemachten Felsen die Vegetation, vor dem weidenden Vieh völlig geschützt, sich in seltener Üppigkeit und Natürlichkeit entwickelt.

Unser Weg (rot markiert) quert die Bahn westlich der Station und erreicht durch eine junge Gartenanlage, in der unter anderem auch *Ailanthus glandulosa* ganz gut gedeiht, den Fuß des Berges. Über einige sanft ansteigende Terrassen durch üppige Talwiesen (S. 46) (hier *Trifolium hybridum*,

¹⁾ «Ache», Lokalbezeichnung für einen sehr wasserreichen Bach.

²⁾ Sauter A., Über die Vegetation der tyrolischen Gebirgsgegend um Kitzbühel, Flora XIII (1830, S. 457—468, 477—482). — Unger, Über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Gewächse, Wien 1836.

Hypochaeris radicata, *Centaurea elatior* [= *pseudophrygia*] sehr reichlich) und kleine Waldpartien, an deren Rändern häufig *Acer Pseudoplatanus* sich findet, zum Beginne der subalpinen Wälder, die sich aus Fichten, Tannen und im unteren Teile, entsprechend einer kalkreichen Zone, auch Buchen zusammensetzen, aber hier stark gelichtet wurden und keinen ganz zusammenhängenden Gürtel mehr bilden. In einer kleinen etwas moosigen Sumpfwiese (S. 51) rechts *Vaccinium uliginosum* und *Drosera rotundifolia*, an Bächen darunter *Alnus incana* in auffallender Menge. Über der Alpe Ziedlbuch Beginn der Borstgrasmatten (S. 69), die typisch hier an freien Partien noch innerhalb der Waldregion am besten ausgeprägt sind; oberhalb der sehr tief (bei 1450—1550 m) liegenden Waldgrenze wird *Nardus stricta* selbst durch die seiner Formation nahestehenden Ericaceen völlig verdrängt. Ein schönes Beispiel für Selektion bildet hier *Aspidium montanum*, welches auch an ganz abgeweideten Stellen, vom Vieh verschmäht, in Menge stehen bleibt. Ober der Pointalpe, den steilen Felsen des Nordabfalles ausweichend, nach links auf den vom Gipfel nach Nordosten ziehenden Rücken; inzwischen immer umfassenderer Ausblick auf die nördlichen Kalkalpen, insbesondere das Kaisergebirge. Längs des Rückens aufwärts auf den Ostgrat des Gipfels, woselbst mit einem Schläge der Glanzpunkt der Rundschau, die Hohen Tauern, sichtbar wird. Nun quer nach rechts hinüber zum Schutzhaus; wenige Meter darüber der Gipfel mit einer Kapelle und Bänken.

Zu unseren Füßen die grünen Täler der Großache und ihrer Seitenbäche mit dunklen Waldpartien, belebt durch Dörfer, Gehöfte und Almen, südwestlich Kitzbühel und der tiefblaue Schwarzensee. Diese grüne Zone des Schiefergebirges im Westen über das Zillertal hinaus bis gegen Innsbruck sichtbar. Nördlich anschließend die grauen zerklüfteten Kalkgebirge von den Ketten des Wetterstein- und Karwendelgebirges bis zum Hochkönig. Rechts vom Kaisergebirge Blick auf den Chiemsee in der bayrischen Ebene. Am südlichen Horizont blendendweiß die vergletscherte Kette der Zentralalpen. Die Hohen Tauern mit der Eisnadel des Großglockners und der breiten Pyramide des Venedigers; westlich anschließend die Zillertaler Alpen und schließlich die Stubaier Gruppe.

Der sehr lohnende Weg «durch das Loch» (nur für Schwindelfreie!) zeigt Kalk- und Schieferpflanzen in üppiger Entwicklung. Vom Gipfel in einigen Serpentinien nördlich steil hinab, dann nach links; in schöner Felszenerie durch ein natürliches Felsentor (Drahtseil) zum Sattel westlich des Gipfels, den auch der gewöhnliche Weg nach Kitzbühel berührt. Ungeübte können von hier aus einen Teil des Weges begehen.

Bemerkenswerte Pflanzen in der Gipfelregion sind: *Botrychium Lunaria*, *Festuca alpina* (selten) und *pumila*, *Salix reticulata*, *retusa* und *serpyllifolia*, *Silene alpina*, *Draba tomentosa*, *Saxifraga aphylla*, *Sedum atratum*, *Potentilla Crantzii*, *Alchimilla Hoppeana*, *Epilobium alpestre* und *anagallidifolium*, *Meum*

Mutellina, *Veronica bellidioides*, *Achillea atrata*. An den Felsen große Polster von *Didymodon giganteus*, *Rhacomitrium lanuginosum* u. a.

Der weitere Abstieg auf bequemem Wege nach Süden über eine Dolomitaufgabe (hier *Aspidium Lonchitis*, *Potentilla caulescens*, *Helianthemum alpestre*, *Gentiana nivalis*, *Veronica fruticans*) zum unteren Schutzhause und der Trattalpe. Rechts hinab nach Passierung eines Einschnittes zwischen Kalkblöcken (*Carex brachystachys*) zum Beginn der Waldregion. Prächtiger ebener Spaziergang mit schönen Ausblicken. Zwischen den locker stehenden Lärchen (S. 34) *Alchimilla Hoppeana*, *Geranium silvaticum*, *Gentiana aspera*, *Euphrasia picta* und *Salisburgensis*, *Valeriana montana*, *Carduus viridis*. Am folgenden steileren Hange jüngerer Fichtenwald, mit *Usnea barbata* behangen und dicken Moospolstern im Grunde. Weiter unten über Wiesen, an deren Rändern *Calluna*-Heide (S. 43), und durch eine letzte Waldpartie (über einem Wasserlaufe auch Tannen sichtbar) zur Talsohle. Hier noch einige mächtige freistehende *Acer Pseudoplatanus* und *Quercus Robur*. An einer quelligen Stelle *Stellaria uliginosa* und *Cirsium palustre* × *oleraceum*. Über die Eisenbahn und die Kitzbüheler Ache in das Städtchen Kitzbühel, dessen Bauart, regellose Gassen, hohe Dächer mit der Straße zugekehrten Giebeln an alte Zeiten gemahnt. Heute vielbesuchter Sommerfrischplatz; in der Umgebung Bergbau auf Kupfer.

Schwarzensee.

Der bequeme Promenadeweg führt zum Schwarzensee ¹⁾ zwischen dem Hügellande «Bichlach» und dem Schiefergebirge in $\frac{1}{2}$ Stunde über einen niedrigen Sattel, den die Bahn, in weitem Bogen die Stadt umfahrend, erreicht. Der kleine tiefblaue See, 780 m hoch gelegen, ist von grünen Wiesen und dunklen Fichtenwäldern umgeben, über die das hellfarbige Kaisergebirge und das ernste Kitzbüheler Horn hereinblicken. Das zwar kleine, aber recht charakteristische Hochmoor (S. 55) an seinem Ufer bildet den botanischen Anziehungspunkt.

Der größte (äußere) Teil des Moores gehört der sphagnenreichen Fazies der *Rhynchospora alba* und *Molinia caerulea* an; Krummholz findet sich sehr wenig. Bemerkenswerte Pflanzen in dieser Partie: *Lycopodium inundatum*, *Scheuchzeria palustris* (auf nacktem Schlamm), *Heleocharis pauciflora*, *Carex lasiocarpa* (*filiformis*), *Juncus filiformis*, *Calla palustris* (an Wassergräben), *Vaccinium Oxyccocos*, *Scutellaria galericulata* etc.

Nahe dem Ufer schwimmen die Rasen, völlig unterwaschen und nur durch das Wurzelwerk der Pflanzendecke zusammenhaltend, auf dem Wasserspiegel und sind nur mit großer Vorsicht zu betreten. Hier viele interessante Pflanzen: *Rhynchospora fusca*, *Carex Oederi*, *Drosera Anglica*, *Potentilla* (*Comarum*) *palustris*, *Viola palustris*, *Peucedanum* (*Thysselinum*) *palustre*, *Andro-*

¹⁾ Vg. S. 123, Anm. 2.

meda polifolia und endlich, spärlich und schlecht zugänglich, die auch biologisch durch ihre vegetative Vermehrung interessante *Malaxis paludosa*. Im See selbst *Nymphaea alba*, *Potamogeton fluitans*, *Myriophyllum spicatum*. Gehen wir über die Badeanstalt hinaus gegen die Hügellandschaft des Bichlachs, so gelangen wir in eines der hier recht bezeichnenden moosreichen (bes. *Leucobryum glaucum*) und als Unterwuchs außer *Rubus*-Arten fast nur *Rhamnus Frangula* aufweisenden Fichtengehölze. Am Wegrande bei der Haltestelle *Hypericum humifusum*.

Schwarzensee—Jenbach.

Die Bahn führt nach Westen durch die wiesen- und waldreiche Gegend an den wohlhabenden Dörfern Kirchberg, von wo links Blick auf den Felskopf des Rettenstein, Lauterbach und Brixen vorbei. Die Fichten werden hier durchwegs geschneitelt (S. 80), daher das sonderbare zerzauste Aussehen der Wälder. Rechts oben die Graskuppe der Hohen Salve. Unter Station Westendorf mit starkem Gefälle im mehr schluchtartigen Brixentale abwärts. Es folgt eine steile Talstufe von über 80 m Höhe; darunter die Mündung des Windautales, welches von der Eisenbahn zur Überwindung der Steigung mittels einer Schleife benützt wird. Durch einen Tunnel erreichen wir dasselbe und erblicken die Trasse rechts tief unter uns. Am Hange steil abwärts, auf 24 m hoher Brücke über den Bach und im Bogen durch den 330 m langen Leidecker Tunnel. Die Windauer Ache trat hier im Jahre 1897 über die Ufer ihres vorher ganz schmalen Bettes und vermehrte die Wiesen. Die damals angeschwemmten Schotterbänke sind heute mit über mannshohem Erlengebüsch völlig überwachsen, ein Beispiel für die schnelle Besiedelung solcher Alluvien. Am Ausgange des oben verlassenen Brixentales (rechts) Wasserfall. Mit mäßigem Gefälle an Hopfgarten und Schloß Itter (rechts auf bewaldetem Vorsprung) vorbei, öfter durch Tannenwald dem breiten Inntale zu, das mit Station Wörgl erreicht wird.

Im reichbebauten (auch Maisfelder [S. 61]), aber eintönigen Inntale über Kundl (hier in den Materialgräben links Sümpfe mit *Schoenoplectus lacustris*, S. 52) nach Rattenberg; altes Städtchen am Inn, vom Schloß überhöht. Unter diesem kurzer Tunnel, dann Station Brixlegg; das große Dorf mit Kupferschmelzwerk links. Vorne rechts die vordersten Grate des Sonnwendgebirges sichtbar, nördlich Dorf Kramsach an der Mündung des waldreichen Brandenbertales. Auf steinerner Brücke über den Inn, durch einen in der Talsohle stehengebliebenen Fichtenwald; links über dem Fluße die Schlösser Matzen und Lichtwert und die Ruine Kropfsberg, darüber Bergwerkshalden. Zwischen dem Reiterkogel und der von steilem Felsen herabschauenden Kapelle Brettfall der breite Eingang des berühmten Zillertales; im Hintergrunde desselben einige Fels- und Eisgipfel seiner Umrahmung sichtbar. Am

aufgelassenen Tiergarten (rechts) und der Innbrücke der Zillertalbahn (links, über derselben die landwirtschaftliche Anstalt Rotholz) vorbei zur Station Jenbach. Unter dem Dorfe Eisenschmelze mit Hochofen. Erzförderung an Drahtseilen vom gegenüberliegenden Bergwerke Schwader herab.

Sonnwendgebirge.

(1 $\frac{1}{2}$ Tage.)

Nördlich von Jenbach schneidet das Achenal mit dem 930 *m* hoch gelegenen, 19 *km* langen und gegen 1 $\frac{1}{2}$ *km* breiten Achensee tief in die Nordtiroler Kalkalpen ein, gegen das bayrische Isartal geöffnet und durch einen niedrigen Sattel mit dem Inntale verbunden. Eine wenig ausgedehnte Berggruppe, das Sonnwendgebirge, wird dadurch von den Parallelketten des Karwendelgebirges abgetrennt. Es besteht aus einem westöstlich verlaufenden Hauptkamme mit mehreren Gipfeln, darunter dem Hochiß (2298 *m*) und Rofan (2260 *m*), und drei nach Süden von diesem abzweigenden Graten. Am Nordende des Achensees ist der Unutz vorgelagert, nordöstlich ziehen sich bis zum Quertale des Inn waldige Vorberge. Die Gipfel des Sonnwendgebirges bieten einen instruktiven Einblick in die Flora der westnорischen Kalkalpen (S. 86) und einige schöne Seltenheiten, sowie auch eine prächtige Fernsicht. Der Besuch der Rofanspitze ist ganz bequem (nur Abstieg etwas steil), in Verbindung mit dem Hochiß erfordert die Tour Ausdauer. Unterkunft in der Erfurterhütte gedrängt.

Jenbach-Erfurterhütte (1860 *m*).

Die Straße führt sonnig durch den langgestreckten Ort aufwärts in das Tal des Kasbaches; beim Sensenwerk *Epilobium parviflorum* \times *roseum*; am Bachufer (S. 53) *Salix nigricans* und *grandifolia*, charakteristische Staudenvegetation, auch viel *Equisetum Telmateja*, an quelligen Stellen *Hypericum acutum* u. a. Erst sanft durch Mischwald, dann steiler nach rechts im Fichtenwalde aufwärts nach Maurach, 1 $\frac{1}{2}$ Stunden. Die Zahnradbahn führt durch Birken- und Lärchenwälder am Dorfe Eben vorbei dorthin.

Weiter zuerst sanft (Weg rot markiert) durch trockenen Fichtenwald der Kalkalpen mit *Aposeris foetida* (S. 33), dann steiler längs des Wasserlaufes aufwärts. Im Bachgerölle *Petasites niveus*. Auf den trockenen Voralpenfluren (S. 50) beim Niederleger Charakterpflanzen dieses Gebietes: *Plantago montana*, bis auf die Gipfel verbreitet, *Astrantia Bavarica*, etwas weiter oben *Euphrasia hirtella* (ganz isoliertes Vorkommen). Über 1600 *m* im Graben bereits Krummholz; hier unter anderem *Pimpinella rubra*, *Valeriana montana*, *Polystichum Lonchitis*. An der Waldgrenze (schmaler Zirbengürtel, S. 33) eine Hochfläche, an deren Rande die Erfurterhütte (zirka 1860 *m*) liegt, (2 $\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden von Maurach). Schöner Blick auf die Felsgipfel der Umgebung und in die Tiefe zum Achensee.

Erfurterhütte—Rofanspitze (2260 m)—Wiesing—Jenbach.

(Tagestour: Aufstieg 2 Std. [Geübtere über Hochiß, 2298 m, 3¹/₂ Stunden, Route b];
Abstieg 4—4¹/₂ Stunden).

Route a): Von der Erfurterhütte (dieselbst *Cirsium spinosissimum* gemein) auf rotmarkiertem Wege gegen Osten durch eine grasige Mulde, dann auf den Grat, der vom Roßkopf südlich zur Heiterstellspitze zieht und weit gegen das Inntal vorspringt. Zwischen Blockwerk und Gerölle auf einen zweiten diesem parallelen Seitengrat (hier links eine frische Quelle) und von da längs des Hauptkammes weiter zum grünen Gipfel des Rofan.

Route b) (ebenfalls rot markiert): Von der Hütte gerade nördlich über den zum Gschollkopf vorgeschobenen Riegel und durch eine blockreiche Mulde (an den Felsen ihres oberen Randes *Aretia Helvetica*) zu einem Sattel im Hauptkamme. Nun nach Westen unter dem schroff abstürzenden Hochiß durch (hier *Rhamnus punila*); von dieser Seite steil auf den schmalen Grat und zum wenig geräumigen Gipfel, 1³/₄—2 Stunden. Aussicht ähnlich der vom Rofan; schwindelnder Blick über die senkrechte Nordwand in die Tiefe. Zurück bis unter den Sattel und östlich über Rasen auf das Spieljoch (2237 m), dann auf im Felsen ausgehauenen Steige mit Drahtseil (hier *Trisetum distichophyllum*) hinab und unter dem Roßkopf durch auf den letzten Seitengrat; weiter wie unter a).

Aussicht von der Rofanspitze sehr umfassend: Bayrische Hochebene, die wilden Ketten des Karwendelgebirges, der Eiskranz der Zentralalpen von der Ötztalergruppe bis zum Großglockner, davor dunkle Schiefergebirge, besonders schön der Einblick in das Zillertal; Unterinntal, Salzburger Kalkalpen.

Bemerkenswertere Pflanzen (vgl. auch S. 86): In der Gipfelregion mehr oder weniger verbreitet: *Carex atrata*, *parviflora*, *Silene alpina* (weit herab), *Cerastium fontanum*, *Alchimilla fissa*, *Potentilla Crantzii* (= *Salisburgensis*), *Trifolium Thalii*, *Hedysarum obscurum*, *Pachypleurum simplex*, *Plantago montana*, *Chrysanthemum atratum*, *Gnaphalium Hoppeanum*, *Antennaria Carpathica*, im Geröllfelde nördlich derselben: *Trisetum spicatum*, *Saxifraga stenopetala*, *Saussurea pygmaea*, *Crepis Terglouensis*, am höchsten Punkte: *Salix serpyllifolia*, *Primula minima*, *Alectorolophus lanceolatus*, *Euphrasia hirtella*.

Besuchen wir den Südgrat bis zum sogenannten Sagzahn, so treffen wir im Rasen *Juncus Jacquini*, an Felsen *Aretia Helvetica*.

Abstieg nach Süden (rot markiert) durch Gerölle und Alpenweiden zur Scherbensteinalpe (1853 m), deren Hütten, an eine Felswand angelehnt, ganz versteckt liegen. An einer Lache (Alpenmoor S. 72) dieselbst *Eriophorum Scheuchzeri*, an üppigen Grasplätzen *Peucedanum* (*Imperatoria*) *Ostruthium*. Weiter über eine steile, steinige Stufe zur bereits in der Waldregion gelegenen Allbüchelalpe; hier die üppige Vegetation der gedüngten und wasserreichen Umgebung der Sennhütten (S. 51) besonders stark entwickelt. Nun wieder

recht steil hinab durch schönen Fichtenwald (im oberen Teile auch Buchen) zum oberen Ende eines Alluvialkegels (zirka 950 m), über den es sanft nach rechts, häufig durch Birkengehölze, nach Wiesing und auf dem Fahrwege durch Wiesen und Äcker nach Jenbach geht.

Jenbach—Innsbruck.

Die Eisenbahn führt am linken Ufer weiter. Rechts unter hohem, durch einen Waldbrand entblößtem Felsgehänge das Schloß Tratzberg, dann vor Stans (rechts) kurzer Blick auf Georgenberg, auf einem Felsblock in waldiger Schlucht gelegen; links die hohen Bergwerkshalden des Kellerjoches, an dessen Fuße die alte Stadt Schwaz, vom Schlosse Friendsberg überragt. Über das Geröllbett des Vomperbaches, dann nahe dem Flusse in dem von Dörfern (Pill, Weer, Kolsaß, Wattens, Volders links, Terfens, Fritzens, Baumkirchen rechts) reich belebten Tale nach Westen. Nördlich das bewaldete Mittelgebirge des Gnadenwaldes, an dessen Fuße Eichenbestände, im Süden das Weertal, Wattental und Voldertal mit ihren Gebirgsumrahmungen. Die alte Salinenstadt Hall (rechts) mit dem charakteristischen Münzturm zieht sich am Schuttkegel des Halltalerbaches hinauf, überragt vom dunklen Zunderkopf und den trapezförmigen Mauern des Bettelwurfkammes. Gerade fort unter dem diluvialen Gehänge (rechts) von Thaur, Rum und dem Arzler Kalvarienberge; jenseits des Flusses ausgedehntes Mittelgebirge. Beim Vororte Mühlau steinerne Brücke über den Inn, dann langer Viadukt bis zum Bahnhofe von Innsbruck.

Innsbruck.

Innsbruck (Fig. 4), die Landeshauptstadt Tirols (mit Wilten, dem römischen Veldidena, zirka 48.000 Einwohner) liegt 574 m hoch in der Talebene zwischen dem Inn und der von Süden kommenden Sill. Den Ruf einer der schönsten Alpenstädte verdankt Innsbruck den Reizen seines Mittelgebirges und der abwechslungsreichen Hochgebirgsumrahmung. Im Südosten die Ausläufer der Zillertaler Alpen (Tuxergruppe), mit der Kuppe des Patscherkofels, (2248 m) endend; genau im Süden als Glanzpunkt die schöne regelmäßige Pyramide der Serles oder Waldrasterspitze (2715 m), rechts davon die dreigipflige Saile (2402 m), beide Reste der Trias in den Zentralalpen; im Südwesten dunkle Schieferberge, der Roßkogel und Grieskogel (2887 m) im Sellraintale. Im Hintergrunde des Oberinntales (Westen) der vielspitzige Muttekopf bei Imst. Nördlich des Inn die Kalkmauer der Solsteinkette, bei Zirl mit der sagenberühmten Martinswand beginnend, mit Solstein (2641 m), Brandjoch etc., dahinter im Osten die Bettelwurfkette (Großer Bettelwurf 2725 m). Beiderseits des Tales ziehen in 800—900 m Höhe fluvioglaziale Ablagerungen (S. 7) hin, welche, von der Erosion des Flusses noch übriggelassen, heute die für die



Fig. 4. Innsbruck gegen Norden.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

Gegend so charakteristischen Mittelgebirge bilden. Die südliche Terrasse, teilweise vom Urgestein, welches als höchsten Punkt die Lanserköpfe (931 m) bildet, gestützt, ist eine reichkultivierte Fläche mit bewaldeten Hängen, deren Zusammenhang nur durch die tiefe Schlucht der Sih (Fig. 4 vorne) unterbrochen wird. An der Mündung derselben liegt der Berg Isel, die Wahlstatt der Jahre 1703, 1797 und 1809, mit Denkmal Andreas Hofers. Das bekannte Schloß Ambras weiter östlich am Hange. Die nördliche Mittelgebirgsterrasse (vgl. Fig. 4) ist viel weniger ausgedehnt, meist bewaldet und in Ermanglung einer festeren Stütze im unteren Teile in mehrere Sandhügel zerfallen und vom Höttingergraben und der Mühlauerklamm tief durchfurcht. Der ober der Stadt sichtbare rötliche Steinbruch liegt in der pflanzenführenden interglazialen Höttinger Breccie.¹⁾

Von Sehenswürdigkeiten der Stadt liegen für unseren Besuch am nächsten: der botanische Garten der Universität mit schöner Alpenanlage, das «Goldene Dachl», die Triumphpforte in der Maria Theresienstraße, der Rudolfsbrunnen, dann die berühmte Hofkirche, nahe der kaiserlichen Burg, das Panorama der Schlacht am Berge Isel (1809), ein 1000 m² großes Rundgemälde Zeno Diemers, das, abgesehen von der Darstellung der Kämpfenden, die Landschaft gerade in ihrer schönsten Stimmung, am Abende nach einem Gewitter, in berückender Natürlichkeit wiedergibt, die große, aus den natürlichen Gesteinen hergestellte Reliefkarte von Tirol im Maßstabe von 1:7500, das Landesmuseum (Ferdinandeum) mit besonders archäologisch sehr reichen Sammlungen.

Nördliche Mittelgebirgsterrasse.²⁾

(Halbtags tour, 4 Stunden).

Über die Innbrücke in das alte Dorf Hötting, durch dessen enge Gassen aufsteigend nach Überschreiten des Baches der Diluvialhang erreicht wird. Über diesen (Sanddorngebüsch, S. 42) steil zum Planötzenhofe; dort zwischen Maisfeldern in den hohen Föhrenwald, der später Fichten und Buchen Platz macht, und fast eben zum Höttingerbild, einer Kapelle mitten im Walde (906 m), 1¹/₄ Stunden. Nun rechts, den Höttingergraben, dessen Hänge mit Kalkgerölle bedeckt (hier *Euphrasia Salisburgensis*) und mit *Alnus incana* bewachsen sind, querend, zum Gramartboden, einer Waldwiese mit ausgedehntem Blick auf die Gelände südlich von Innsbruck bis zu den Brennerbergen und dem mächtigen Habicht im Stubaitale. Restauration. Durch schattige Fichten-

¹⁾ Wettstein, R. v., Die fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. Akad. Wiss., Wien 1892, S. 479—524.

²⁾ Blaas, Ein geolog. Spaziergang im Höttinger Graben und Dalla Torre, Pflanzen- und Tierwelt im nördlichen Mittelgebirge bei Innsbruck (22. Jahresber. des Innsbrucker Verschönerungsvereines).

wälder fast eben über das Plateau fort, später sanft ansteigend zur Arzleralpe, die bereits am Gürtel der Krummholzbuchen (S. 35) liegt. Weiter ¹⁾ gegen Nordosten ansteigend, werden bald die hochstämmigen feuchten Buchenwälder (S. 35) an der Lehne der Mühlauer Klamm erreicht ($1\frac{1}{2}$ Stunden). Hier (zirka 1150 m) im faulenden Buchenlaube mitunter in ganzen Gruppen *Epipogon aphyllus*. In der Klamm selbst an den feuchten Felsen *Saxifraga mutata*; reiche Algenvegetation an den Steinen im Bache, die von *Hydrurus*, Diatomaceen, Rivularien u. a. Gallertüberzüge (S. 58) erhalten, auch an Felswänden (*Scytonema* etc.). Weiter auf steilem, steinigem Wege an den Kaskaden des Baches und unter mächtigen Felsen hin zum Ausgange der Klamm, dann rechts über sandige, mit Kalkmuhren überdeckte Hänge mit Sanddorngebüsch nach Mühlau (1 Stunde) und über die Kettenbrücke und den Saggen oder mittels Tramway in die Stadt.

Viller Wiesenmoor und Lanserköpfe.²⁾

(Halbtags tour, $2\frac{1}{4}$ Stunden).

Mittels Tramway durch die Stadt zum Fuße des Berges Isel, $\frac{1}{4}$ Stunde; von dort Mittelgebirgsbahn, $\frac{1}{2}$ Stunde. Nach Osten über die Sill; rechts kurzer malerischer Blick auf den künstlichen Wasserfall derselben am Ausgange der Schlucht, daneben Eingang des ersten Tunnels der Brennerbahn. Am Hange des Paschberges durch Fichtenwälder immer weiter ansteigend unter stetem Ausblick auf die herrlichen grünen Gelände des Inntales, am Tummelplatze (rechts), einem alten Soldatenfriedhofe, vorbei zur Haltestelle Ambras. Unweit davon (links) das Schloß, darunter das gleichnamige Dorf. Nun in mehreren Serpentinien mit immer abwechselnden Fernblicken aufwärts zur Station Aldrans; dann gegen Westen zurück an steilen Schotterhängen hin auf die Höhe des Mittelgebirges zur Haltestelle Lansersee. In der Nähe der «große Lansersee», 842 m, ein kreisrundes Wasserbecken; auf Moorboden seines Ostufers *Potentilla Norvegica*.

Ein ziemlich ausgedehntes Wiesenmoor (vgl. S. 51) füllt eine Senkung gegen Vill (westlich) aus. Von bemerkenswerten Arten sind hier zu erwähnen: *Eriophorum gracile*, *Heleocharis pauciflora*, *Rhynchospora alba*, *Polygala Austriacum*, *Drosera rotundifolia*, *Anglica*, *obovata*, *Carex dioica*, *Buxbaumii*, *lasiocarpa* («filiformis»), *fulva* (*flava* \times *Hornschuchiana*), in seichten Tümpeln blüht in Menge *Utricularia minor*, an deren Rändern *Sturmia Loeselii*.

¹⁾ Falls, was vorher rekognosziert werden wird, *Epipogon* noch nicht entwickelt sein sollte, kann dieser Teil unterbleiben und über die Hungerburg und Weiherburg steil nach Innsbruck abgestiegen werden.

²⁾ Murr J., Die Lanserköpfe bei Innsbruck und ihre Umgebung. Deutsche bot. Monatschr. XIX (1901), S. 152—154.

In 20 Minuten wird die Schieferkuppe des Lanserkopfes, 931 m, erreicht, der beste Aussichtspunkt für die Umgebung Innsbrucks. Besonders schön der Blick über die mit Dörfern besäten Mittelgebirge, über den eleganten Kurort Igls auf den mächtigen Habicht und andere Gipfel der Stubai-er Eisberge, in das Unterinntal bis Kufstein und dem Kaisergebirge; sonst wie S. 129 erwähnt. An Gestein *Sempervivum Doellianum*, *Asplenium septentrionale*, *Saxifraga aizoon* etc. Abstieg zunächst zum «kleinen Lansersee», der mit *Nymphaea alba*, *Elodea Canadensis* etc. bedeckt ist. Zwischen dem Schilf *Aspidium Thelypteris* und *Carex Pseudocyperus*, jedoch nur mit größter Vorsicht zugänglich. Von hier auf schlechtem Fahrwege durch einen Birkenhain (S. 36) nach Norden (*Senecio Jacobaea* \times *alpinus* in großen Stöcken), dann gegen Westen abwärts an den Rand der Sillschlucht (*Libanotis montana*) und auf der Iglser Straße, die Sill querend, zur Tramway, 1 Stunde. Der Besuch der Relieffkarte von Tirol (s. oben) am besten hier anzuschließen.

Innsbruck—Brenner (1370 m).

Bald nach Verlassen des Bahnhofes fahren wir über einen hohen Damm, der Ausblicke nach rechts und links über das Inntal gestattet, in den 660 m langen Berg Isel-Tunnel ein. Jenseits desselben befinden wir uns in der Sillschlucht. Links der Paschberg, rechts führt die neue Stubaitalbahn zum Mittelgebirge. Nach der gänzlich zerfallenen Ruine Sonnenburg auf hoher Brücke über die Sill. Weiter an abgesprengten Felsen fortan am rechten Ufer hin durch mehrere Tunnels, über Dämme und Stützmauern hoch über dem im silbergrauen Phyllit eingegrabenen Schlund der schäumenden Sill, an dessen Steilhängen Birken und Erlen Gestrüppe bilden. Beim Weiler Gärberbach zahlreiche Linden, die ihre Existenzbedingungen dem Föhn (S. 9) verdanken. Gegenüber die dreigipfelige Saile, vor uns die Serlesspitze. An der Mündung des Stubaitales die Stephansbrücke der Brennerstraße sichtbar, ein hochgewölbter steinerner Bogen von 44 m Spannweite. Weiterhin Fichtenwälder an den weniger steilen Hängen; an kahlen Stellen setzen *Chrysanthemum (Tanacetum) vulgare*, *Artemisia Absinthium*, *Tommasinia verticillaris* und *Libanotis montana* die charakteristische Vegetation zusammen. Auf einer kleinen Wiese in der Tiefe eine der größten elektrischen Kraftanlagen, zu deren Betriebe das Wasser der Sill 7.6 km weit nahezu horizontal am Hange hingeleitet wurde und dort aus 183 m Höhe durch mannsdicke Rohre außerordentlich steil herabstürzt. Bei Station Patsch in großer Menge die durch den Bahnbau eingeschleppte *Isatis tinctoria*. Hier beginnen allmählich die Lärchenwälder (S. 34), die bis über Steinach hinaus dominieren. Erster Blick auf das Hühnerspiel beim Austritt aus dem Mühlaltunnel, dem längsten der Strecke (878 m). Auf hohem Damme und Durchlaß über den Fluß, dann den Schloßberg von Trautsohn mittels Tunnels durchfahrend nach Matri. Bald darauf im fast ebenen Talbecken

Mündung des Navistales, in dessen Hintergrunde die Tarntalerköpfe (Serpentin). Bei Steinach (rechts) Blick in das berühmte Gschnitztal mit Blaser, Kirchdachspitze und Habicht. In starker Steigung biegt die Bahn nach Osten in ein Seitental (die steilen Felsen links von den niederhängenden Sträuchern der *Juniperus Sabina* überwuchert), welches sich alsbald in das Schmirntal und Valsertal gabelt, deren schroffe Bergformen nur auf Augenblicke zu sehen sind. Der Trennungsrücken dieser beiden Täler wird bei St. Jodok mittels Kehrtunnels durchfahren, an der gegenüberliegenden Tallehne wieder der Hang des Silltales erreicht und so nahezu 100 m Steigung überwunden. Am Fuße des Padaunerkogels, hoch ober dem Dorfe Gries (gegenüber am Abschlusse des Oberbergertales die mächtige Tribulungruppe), dann am tiefgrünen Brennersee (rechts) vorbei und über die Mündungen des Venna- und Griesbergtales zu der am höchsten Punkte der Bahn gelegenen Station Brenner (1370 m) der Wasserscheide zwischen Schwarzem und Adriatischem Meere. Rechts kommt der Eisack herab, an dem durch das meist von kaltem Wind durchwehte Hochtal abwärts Brennerbad erreicht wird.

A. Vennatal.¹⁾

(Halbtags tour, 3 Stunden).

Vom Kraxentrager, einem Gipfel im Südkamme der Tuxergruppe, zieht zum Brennersee das nur 6 km lange, geographisch ganz unbedeutende, aber landschaftlich schöne Vennatal herab. Im unteren Teile ganz sanft geneigt, mit Lärchen- und Fichtenwäldern bewachsen, zwischen denen üppige Wiesen und Voralpenfluren sich ausbreiten, schließt es mit einem geröllbedeckten Steilhange, über den der Abfluß des kleinen Kraxentragerferners in einem Wasserfall herabstürzt. Die rechte (nördliche) Talseite ist streckenweise aus steilen Felsen stark kalkhaltigen Phyllites gebildet, der Kalk- und auch Urgesteinspflanzen die Existenz ermöglicht. Eine große Anzahl von Arten der Hochalpenregion steigen dort bis 1500 m herab, während andererseits einige xerophile Talpflanzen, ja selbst solche der banato-insubrischen Zone im Zusammenhange mit der Wirkung des Föhns (S. 9) noch existieren können. Die dadurch entstehende Pflanzengesellschaft bildet den botanischen Anziehungspunkt.

Etwa $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich der Station Brenner wird die Straße verlassen und nach rechts über die Bahn in das Tal eingebogen. Schon hier an Felsen alpine Pflanzen, z. B. *Primula longiflora*. Bequemer ebener Weg in $\frac{1}{2}$ Stunde zum Weiler Venna. Am Bache, der hier überschritten wird, *Peucedanum Ostruthium*, *Phyteuma Halleri*, *Hieracium aurantiacum* etc. in üppiger Entwicklung. Unweit nördlich davon steigen die Felsen an. *Stipa pennata*, *Aster alpinus*, *Leontopodium alpinum*, dessen «Sterne» oft aufgelöst erscheinen, *Artemisia laxa*

¹⁾ Nach Angaben von Herrn H. Fleischmann (Wien).

und *Art. campestris* mögen die Flora charakterisieren. Weiter taleinwärts beim Ansteigen gegen den Wasserfall *Cystopteris montana*, *Athyrium alpestre*, *Cerinth alpina*, *Primula viscosa*, *Achillea moschata*.

B. Hühnerspiel (Amthorspitze)¹⁾ 2751 m.

(1½ Tage; Aufstieg 5—5½ Stunden; Abstieg 4 Stunden).

Das Hühnerspiel²⁾ gehört dem südlichsten Teile der Tuxer Gebirgsgruppe an, der, durch das Pfitschtal vom Hauptstocke der Zillertaler Alpen getrennt, einen von Nordosten gegen Südwesten neben dem Eisacktale verlaufenden Rücken darstellt. Nach einer weiten Einsattelung schwingt sich dieser zu einer mächtigen Berggruppe empor, die in der scharfen Pyramide der Rollspitze (2800 m) kulminiert. Auf ihrem von steilen Felswänden flankierten Ostgrate erhebt sich das Hühnerspiel (2751 m), südlich davon die Weißspitze (2716 m), nördlich ist die Daxspitze (2648 m) vorgelagert. Wie in touristischen Kreisen die prachtvolle Fernsicht, so hat der von Kerner entdeckte, erschöpfend aber erst seit wenigen Jahren bekannte Pflanzenreichtum für Botaniker das Hühnerspiel zu einem der ersten Anziehungspunkte gemacht. Es ist nicht eine bestimmte Formation, die sich dort besonders gut studieren ließe, sondern die überaus große Anzahl von vielfach pflanzengeographisch gar nicht zusammengehörenden Arten, die diesen Berg zu einem der lohnendsten Punkte unserer Reise macht. Geographische Lage, Klima und geologische Beschaffenheit tragen dazu gleichmäßig bei. Viele Arten der östlichen Alpen, insbesondere Charakterpflanzen des Tauernzuges, haben hier die Westgrenze ihrer Verbreitung, während von der nahen eisstarrenden Ötztalergruppe noch einzelne westalpine Pflanzen herüberreichen, um sich hier mit jenen zusammenzufinden. In klimatischer Hinsicht stehen die Brennerberge unter dem Einflusse des Föhns (Scirocco), der sich von hier in die nördlichen und auch in die südlichen Täler hinabstürzt. Das Fortkommen einer ganzen Reihe von Pflanzen der Südtiroler Dolomitalpen ist zweifellos seiner Wirkung zuzuschreiben. Das Gestein, aus dem die ganze Berggruppe aufgebaut ist, ist streckenweise stark kalkhaltiger Phyllit, dem außerdem, wie auf der Weißspitze, Kalke unsicheren Alters aufliegen. Von der großen Anzahl der hier zusammen vorkommenden Arten soll, da sie sich teils überall zertreut finden, teils ihre Standorte in der Natur wenig gekennzeichnet sind, gleich hier eine Auswahl gegeben werden: *Trisetum spicatum* und *distichophyllum*, *Sesleria ovata* (östlich), *Carex rupestris*, *Chamaeorchis alpina*, *Dianthus glacialis* (östlich),

¹⁾ Wir wollen den schönen Volksnamen «Hühnerspiel» dem durch Gemeindebeschluß dem Berge nach seinem verdienten Erschließer Dr. E. Amthor gegebenen vorziehen.

²⁾ Noë, Gossensaß, Blätter der Erinnerung an die Gletscherwelt Tirols, Meran 1888, S. 96—98. — Kerner A., Korrespondenz, Österr. bot. Zeitschr. XI, 1869, S. 223.

Silene Norica (östlich), *Alsine lanceolata* (südlich), *Cerastium strictum*, *Ranunculus plantagineus* (südlich), *Anemone sulphurea* (westlich), *Arabis coerulea*, *Draba Fladnitzensis* und *Carinthiaca*, *Papaver aurantiacum* (westlich), *Sedum Carinthiacum*, *Saxifraga biflora*, *biflora* × *oppositifolia* und *Rudolphiana*, *Potentilla grandiflora*, *nivea* und *frigida* (westlich), *Alchimilla fissa* und *flabellata*, *Oxytropis Tirolensis*, *Astragalus australis*, *alpinus* und *frigidus*, *Trifolium alpinum* (westlich), *Primula glutinosa* × *minima*, *longiflora* (südlich), *Armeria alpina*, (östlich), *Gentiana brachyphylla* (westlich), *postrata* (östlich), *nana* (östlich), *tenella*, *Kernerii* und *calycina* (südlich), *Swertia (Lomatogonium) Carinthiaca* (spät blühend), *Pedicularis asplenifolia* und *Oederi* (beide westlich), *P. tuberosa* × *rostrata*, *Erigeron uniflorus*, *Antennaria Carpathica*, *Leontopodium alpinum*, *Artemisia laxa* und *Genipi*, *Doronicum glaciale* (östlich), *Saussurea alpina*, *Carduus Rhaeticus* (südlich), *Taraxacum Pacheri* (östlich), *Reichenbachii* (endemisch), *Crepis jubata* (westlich) und *Terglouensis*, *Hieracium dentatum*, *piliferum* etc.

Der Weg zweigt zirka $\frac{3}{4}$ Stunden von Brennerbad abwärts beim Gasthause Pontigl ab, das nach angenehmer Wanderung auf der Straße erreicht wird. Auf Wiesen Massen von *Carduus agrestis* und *Ranunculus Kernerii*, Charakterpflanzen des Brennergebietes. Der markierte Steig führt nun bequem in Serpentinien durch vegetationsarmen Fichtenwald empor. *Galium Leyboldii* und *Hieracium Bocconeii* sind die einzigen bemerkenswerten Pflanzen. Immer schöner öffnet sich im Ansteigen der Blick in das Pflerschthal mit seiner eisgepanzten Umrahmung und der über 4 km langen Kehre der Eisenbahn. Unter der Waldgrenze wird in $1\frac{1}{2}$ Stunden die bewirtschaftete Amthorhütte erreicht.

In zahllosen Serpentinien führt der markierte Reitweg am Hange empor. Ericaceengürtel (S. 67) schmal und wenig ausgeprägt; mittlere und obere Hochgebirgsregion gehen ganz allmählich ineinander über. Es empfiehlt sich, weiter oben etwas rechts vom Wege ab ober den Felsen (aber nicht zu nahe) hinzugehen, da dort die reichste Flora. Zuletzt über einen schmalen Grat zum Gipfel, $2\frac{1}{2}$ —3 Stunden.

Aussicht die Hochgebirge fast ganz Tirols umfassend. Sehr zusammengeschoben die eisgepanzten Zentralalpen: im Osten die Zillertaler Alpen, besonders schön die Tuxergruppe; im Westen über dem Pflerschthale die zahllosen Gipfel der Stubai- und Ötztaler Alpen mit Wildspitze (3776 m) und Weißkugel; gleich über dem Brenner die schroffen Kalkberge der Tribulaungruppe. Im Norden über der grünen Sillfurche die Nordtiroler Kalkalpen bis zur Hungerburg bei Innsbruck herab sichtbar. Im Süden die formenreichen Dolomitalpen (Ampezzaner Berge, Marmolata, Langkofelgruppe, Schlern etc.); näher düstere Schieferberge des Sarntales, darüber hinaus die Brentagruppe, endlich in weiter Ferne die Gletschergipfel der Adamello-, Presanella- und Ortlergruppe bis knapp unter den Gipfel des Ortlers (3902 m) selbst. Talblick in das liebliche Sterzinger Becken; das Pfitschtal zum großen Teile durch die nahe Rollspitze verdeckt.

Für Schwindelfreie lohnt die noch $1\frac{1}{2}$ Stunde weitere Rollspitze einen Besuch. Der markierte Weg führt zuerst über den schmalen, scheinbar ganz ungestörten Grat, muß aber bald in tief eingerissene Scharten absteigen. Auf dieser luftigen Höhe *Alsine decandra*, *Arenaria frigida*, *Hutchinsia brevicaulis*, *Draba Fladnitzensis* und seltene Moose (*Pottia latifolia*, *Eurhynchium cirrhosum*, *Stylostegium caespiticium*) als zwerigige Vertreter der Vegetation. Der Berg besteht aus dem äußerst brüchigen Quarzphyllit und zeigt besonders am Nordhange in großartiger Weise das Zerstörungswerk des Windes und Regenwassers (S. 8), während der Südhang mit glattgewaschenen Platten gepanzert ist. Vom Gipfel schöner Blick auf das ganze Pfitschtal.

Abstieg gleich unterhalb des Gipfels nach Süden auf markiertem Fußsteig in den Sattel zwischen Hühnerspiel und Weißspitze. Nun diesen verlassend rechts über festes Gerölle und Rasen in der Tiefe der Platzerberg genannten Mulde abwärts. Unter der Alpe wird über den nördlichen Hang der Reitweg erreicht und auf diesem nach Gossensaß abgestiegen, $3\frac{1}{2}$ —4 Stunden. Das wohlhabende Dorf liegt 1061 m hoch, am Ausgange des Pflerschtales, am eigentlichen Südfuße des Brennerpasses, und ist seit wenigen Jahren ein gutbesuchter Luftkurort geworden.

Gossensaß—Bozen.

Gleich unterhalb Gossensaß passiert die Bahn eine kurze Talenge, in welcher die Trasse im ehemaligen Bette des Eisack liegt, dieser selbst aber durch einen künstlichen Wassertunnel (rechts) braust. In südlicher Richtung abwärts durch steile Lärchenwälder, die hier von grauen Felsbänken durchsetzt sind, am Dörfchen Ried (links) vorbei, in das Talbecken von Sterzing. Hier münden, umrahmt von den vergletscherten südlichen Ausläufern der Stubaier Gruppe, das Ridnauntal und Jaufental, von Nordosten das Pfitschtal. Am Fuße bewaldeter Hänge das altertümliche Städtchen Sterzing¹⁾ malerisch gelegen; südöstlich davon, uns hinter den Weidenbeständen des Flußufers nicht sichtbar, das nunmehr fast trockengelegte Sterzinger Moos, ein letzter Rest des diluvialen Sees.

Das folgende, nach Südosten verlaufende Durchbruchstal des Eisack in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Zunächst im unteren Teile waldloser Nordhang, mit insbesondere in der Umgebung der schön renovierten Schlösser Sprehenstein und Welfenstein (links) xerophytischer Vegetation, mit durch Viehverbiß verstümmelten kleinen Wachholdersträuchern bestanden. Unterhalb Mauls zwischen den genäherten Talwänden streckenweise nur Raum für den zwischen Felsblöcken schäumenden Fluß, die Straße und Bahn. Die sehr stei-

¹⁾ Die römische Kolonie Vipitenum. Daher der Name Wipptal für die keineswegs einheitliche Talfurche von hier bis Innsbruck.

len, trockenen und von Erosionsrissen durchfurchten nördlichen Hänge tragen hier schütterten Wald von *Pinus silvestris*, nur in ganz vereinzelter schattigeren Schluchten finden sich spärliche Fichten, während gleich gegenüber die ebenfalls steile südliche Talseite mit prächtigem Fichtenwald, gemischt mit Birken (*B. verrucosa*) bedeckt ist, ein Kontrast, der sich bei der Gleichheit des Gesteins (Granit) nur durch die verschiedene Lage und die damit gegebene Verschiedenheit der Beleuchtungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse erklären läßt. Kleine Wiesen der Talsole von mitunter prächtigen Birken umgeben. Bei Grasstein (links) ein Denkmal für die Gefallenen der zahlreichen Kämpfe sichtbar, die im Jahre 1809 um diesen Engpaß zwischen Tirolern, Bayern und Franzosen tobten.

Unterhalb Mittewald die ersten Kastanienbäume (*Castanea sativa*) kultiviert; auf den Höhen vor uns bereits Weingärten. Wir befinden uns an der klimatischen Grenze Südtirols. In der Station Franzensfeste längerer Aufenthalt. Bald darauf links die mächtige gleichnamige Talsperre. Die hier abzweigende Pustertalbahn übersetzt mit 200 m langer Brücke, deren mittlerer Teil aus Militärrücksichten in die Festung eingezogen werden kann, das Tal und damit in 80 m Höhe, gerade über der Straßenbrücke, den Felsschlund des Flusses. In südlicher Richtung wird das freundliche Brixener Becken mit der Mündung des Pustertales erreicht. Die Hänge des von Norden weit vorgeschobenen diluvialen Schabser Plateaus mit Weingärten bedeckt, auch Mais wieder im großen kultiviert. Kastanienhaine und Weingärten grenzen nicht bald wo so knapp an die baltischen Fichtenwälder der Talhänge, ja selbst an Alpenrosenbestände, wie beim folgenden Dorfe Vahrn. An der Mündung der Rienz (links) die Stadt Brixen, 550 m, überragt vom Schlosse Krahkofel, dem nördlichsten Standorte zahlreicher südlicher Pflanzen. Weiter abwärts am Flusse (links) Eschenbestände, dann prächtige alte Auen aus Erlen, Weiden und *Populus nigra*, deren Boden von *Rubus caesius* überwuchert ist. Die Bahndämme mit *Robinia Pseudacacia* bepflanzt; auf dem schotterigen Untergrunde üppige Ruderalflora (*Echium vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Galeopsis speciosa*, *Verbascum*-Arten). Bevor sich das Tal wieder verengt (bei Albeins) kurzer Blick auf die Dolomitzacken der Geislerspitzen (links). Bald nach Passieren des Villnössertales das Kloster Säben auf hohem, senkrecht abstürzendem Felskopfe (rechts); an seinem Fuße das Städtchen Klausen. Die Fichtenwälder verschwinden weiterhin fast völlig, an ihre Stelle treten Rotbuchen (*Fagus sylvatica*). Die hier noch spärlichen Weingärten hochwüchsiger und bereits der italienischen Kulturart ähnlich. Bei Waidbruck mündet links das Grödnertal, berühmt durch die kunstvollen Holzschnitzereien seiner ladinischen Bewohner. Beim Bahnhofe (links) eine mächtige Trauerweide.

Unterhalb Waidbruck beginnt der sogenannte Kuntersweg, eine Schlucht, die sich der Eisack von hier bis gegen Bozen tief im Porphyr ausgewaschen hat. An den von senkrechten roten Felswänden durchsetzten Steil-

hängen finden sich von Süden eingedrungene Elemente in seltsamer Vereinigung mit den vom Mittelgebirge herabsteigenden baltischen Waldbäumen. Ein aus *Ostrya carpinifolia*, *Corylus Avellana*, *Betula verrucosa*, *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Colutea arborescens*, *Cotinus Coggygria*, *Fraxinus excelsior*, *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, die wir sämtlich während der Fahrt leicht unterscheiden können, zusammengesetztes Gehölz, wie es hier insbesondere den östlichen Hang bedeckt, wäre unerklärlich, wenn uns nicht die geographische Lage der Gegend über seine Entstehung Aufschluß gäbe. Streckenweise lassen die steilen, von *Hedera Helix* überspannenen Felsen für Gesträuch überhaupt nur mehr wenig Raum; insbesondere Nadelbäume verschwinden später völlig.

Von der Haltestelle Kastelrut abwärts Massen von *Chamaenerium palustre* im Gerölle des Flusses. Bei Atzwang die ersten Zypressen; links kurzer Blick auf den Schlern. Bei Blumau, das durch mehrere Tunnels erreicht wird, Mündung des Tiersertales. Der Eisack biegt nach Westen und vorne über dem durch Weingärten und Gehöfte immer mehr belebten Tale wird die Umrahmung des Bozener Beckens sichtbar. Bei Kardaun treten die Felshänge rasch auseinander und die Bahn biegt vom Flusse rechts ab. Unter immer großartigerem Blick auf die Umrahmung des Talkessels, zwischen Weingärten, Pfirsich- und Mandelkulturen an den Dörfchen Rentsch und St. Magdalena vorbeifahrend, erreichen wir den Bahnhof von Bozen (262 m).

Bozen.

Die Stadt Bozen ¹⁾ liegt unweit der Mündung des Eisack in die von Nordwesten aus dem Vinschgau kommende Etsch, am nördlichen Ende eines langgestreckten diluvialen Flußseebeckens, das durch den Durchbruch der Etsch bei Salurn entleert wurde. In seinem westlichen Teile reicht das auch flußaufwärts als schmale Terrasse fortgesetzte rebenreiche Mittelgebirge «Überetsch», ein Porphyriegel mit diluvialer Decke bis an die Etsch heran. Im Norden umgeben die Sarntaler Alpen im Halbkreise das schluchtartig mündende Sarntal; ihr Südfuß bildet zwischen letzterem und dem Eisack das hochgelegene Porphyrlplateau des Rittens. Auch im Osten breiten sich mit rötlichen Porphyrfelsen abstürzende Vorberge aus; hinter ihnen die zerklüfteten Dolomitgruppen des Latemar und Rosengarten, dann, auf das Mittelgebirge von Völs und Seis senkrecht abstürzend, der Schlern. Am Horizont weiters gegen Norden einzelne Schiefergipfel der bereits erwähnten Sarntaler Alpen; im Südwesten der Gantkofel und Monte Roën; zwischen ihnen der Mendelpaß mit Straße nach dem Nonsberg. In der Ferne einzelne Gipfel des Schiefergebirges in der Umgebung von Meran sichtbar. Zahlreiche Schlösser

¹⁾ Bergmeister A., Physisch-medizinisch-statistische Topographie der Stadt Bozen. Bozen 1854, S. 13—19.

zieren allenthalben Hügel und Ecken der Mittelgebirge; viele sind schon längst zu Ruinen verfallen, andere aber noch bis heute bewohnt und erhalten oder in neuerer Zeit wiederhergestellt worden.

Bozen ist im Sommer eine der ersten Touristenstationen Tirols, aber auch im Winter wie noch mehr das jenseits der Talfer gelegene Dorf Gries als klimatischer Kurort schon seit langer Zeit besucht. Von interessanten Bauwerken seien der aus dem Jahre 1519 stammende gotische Turm der Pfarrkirche, das nahe prachtvolle Denkmal des Tiroler Minnesängers Walter von der Vogelweide und die durch ihre künstlerische Ausstattung berühmte Weinstube «Batzenhäusl» genannt. Der Obstmarkt und die Laubengasse zeigen nicht nur die besten Produkte des in der Gegend blühenden Obstbaues, sondern auch ein buntes Bild des bewegten Volkslebens.

Erzherzog Heinrichs-Promenade.

Über Walterplatz, Laubengasse, Obstmarkt (vgl. oben) wird das Talferbett und rechts über die prächtige Ausblicke auf die Stadt und Umgebung gewährende Wassermauer ein eiserner Steg erreicht, über den wir zum oberen Ausgange von Gries gelangen. Nun ein kurzes Stück nach links, an Felsen und Mauern vorbei (hier die zentralamerikanische *Opuntia pumila* eingebürgert) in den Ort zum Fagenbache, der über eine steile Porphyriwand vom Mittelgebirge herabstürzt, doch im Sommer gewöhnlich wenig Wasser enthält. Längs desselben zunächst unter prächtigen Edelkastanien (*Castanea sativa*) einen schlecht gepflasterten Weg aufwärts. Rechts ein alter einzelnstehender Turm («g'scheibter Turm»). Nach links abbiegend führt nun die Erzherzog Heinrichs-Promenade ober den Gärten von Gries dahin, $\frac{3}{4}$ Stunden. Die Gebüschdunkelheit dieses warmen Hanges stehen zwar im Sommer nicht mehr im Blütenflor, doch ist ihre Formation (S. 41—42) noch charakteristisch genug; die krautigen Pflanzen sind zum größten Teile bereits verbrannt. Als seltener verdient *Cynanchum laxum* erwähnt zu werden. Schließlich gelangen wir am Westende von Gries auf die Straße herab. Am Rückwege passieren wir die sehr sehenswerte Kakteenanlage des Hotels Austria und können den besonders abends herrlichen Blick von der Brücke über das hochgelegene schottererfüllte Talferbett noch lange genießen.

Runkelstein und Erzherzog Heinrichs-Garten.

(Halbtagsstour; 3 Stunden.)

Am Fuße des Rittens (rechts) durch die äußersten Gassen der Stadt auf die neue Sarntaler Straße, welche anfangs zwischen den Einfriedungsmauern der Weingärten eingengt ist. Innerhalb St. Peter felsige Hänge mit den charakteristischen Gesträuchen (S. 41—42) und noch blühenden krautigen

Pflanzen: *Diplachne serotina*, *Dianthus Seguiéri*, *D. Monspessulanus*, *Sempervivum acuminatum*, *Galium purpureum*, *Centranthus ruber*.

An einer vorspringenden Ecke unter mächtigen Walnußbäumen (*Juglans regia*) und Edelkastanien prächtiger Blick auf unser Ziel (Taf. XXXIII), das auf einem Felsen über der Straße ebenso imponierend als malerisch gelegen ist. Bald zweigt rechts der alte gepflasterte Burgpfad ab und führt unter laubenartig zusammenschließenden hohen Sträuchern von *Cornus mas* zum zypressengeschmückten Eingange des Schlosses. Die der Stadt Bozen gehörige Burg wurde vor drei Jahrzehnten durch Schmid in ihrem ursprünglichen Zustande vollständig wiederhergestellt und besitzt, abgesehen von dem ganzen Aufbau, insbesondere durch die in drei Sälen verteilten alten Freskogemälde aus dem Sagenzyklus Tristan und Isolde hohen kunstgeschichtlichen Wert. Im Hofe kleine Restauration mit prächtiger Aussicht auf das Bozener Gelände bis Sigmundskron und Überetsch bis zur Mendel. Etwa 10 Minuten taleinwärts finden wir an Felsen längs des nach Rafenstein (links) hinaufführenden Weges *Adiantum Capillus Veneris*, *Notholaena Marantae* und *Opuntia pumila*. Die Rückkehr erfolgt auf derselben mitunter sehr heißen Straße.

Der «Erzherzog Heinrichs-Garten», heute im Besitze der Fürstin von Campo Franco, zieht sich in bedeutender Ausdehnung am Hange des Ritten hinauf. Unter den zahlreichen Ziergärten der Stadt¹⁾ ist er der sehenswerteste, da sich dort der größte Teil der in Bozen kultivierten, aus wärmeren Klimaten stammenden Gehölze vereinigt findet.

Es seien hier nur die prächtigen Coniferen erwähnt, wie: *Sequoia gigantea*, *Araucaria excelsa*, *Bidwillii*, *Brasiliana*, *Picea pungens*, *Alcocquiana*, *Abies Pinsapo*, *Nordmanniana*, *concolor*, *Cephalonica*, *Tsuga Douglasii*, *Cedrus Deodara*, *Libani*, *atlantica*, *Pinus Strobus*, *Halepensis*, *Cupressus funebris*, *glauca* u. a. *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Nutkaënsis*, *pisifera*, *obtusa*, *Thuya gigantea*, *Juniperus drupacea*, *Taxus baccata* f. *hybernica*, *Cephalotaxus Fortunei*; ferner *Ginkgo biloba*, *Liriodendron Tulipifera*, *Lagerstroemia Indica*, *Diospyros Kaki*, Magnolien, Bambusen u. v. a.

Sigmundskron,²⁾ die Möser und das Kulturland an der Etsch.

Mittels Eisenbahn vom Bozener Bahnhofe gegen Westen abbiegend auf zierlicher Eisenbrücke über die Talfer (prächtiger Ausblick), dann bald auf dem Etschdamme, bald durch Auen, Obst- und Weingärten zur Haltestelle Sigmundskron am diesseitigen Etschufer (Meranerbahn) oder, den Fluß

¹⁾ Vgl. darüber: Entleutner A., Die Ziergehölze von Südtirol. Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch., Wien XXXVIII (1888), S. 115—132.

²⁾ F. Leybold, Ein botanischer Ausflug auf den Gaukofel in Südtirol. Flora XXXVIII (1855), S. 305—316.

übersetzend, auf hoher Mauer zur Haltestelle Überetsch der Überetscherbahn, die hier in mehreren Windungen zum Mittelgebirge ansteigt. Östlich davon führt durch hohen *Ostrya*-Wald der Weg nach Sigmundskron hinan, $\frac{1}{4}$ Stunde. Die stark zerfallene altersgraue Ruine breitet sich mit ihren mächtigen Mauern und Türmen in bedeutendem Umfange auf der vorspringenden Ecke des Mittelgebirges aus und gewährt aus ihren Fenstern herrliche Ausblicke über das Bozener Becken. Der vordere Teil dient als Pulvermagazin und ist nicht zugänglich. Etwas flußaufwärts zwischen der Etsch und der Berglehne sind noch Reste der ehemals weitausgedehnten Etschmüser erhalten geblieben. Unter riesigen alten Weiden erreichen wir diese hochwüchsigen, mit Schilf, *Melilotus altissimus*, *Thalictrum lucidum*, *Althaea officinalis* etc. dicht bestandenen Sumpfwiesen. Die Rückkehr auf der zwar staubigen Straße bietet, besonders wenn die Strahlen der untergehenden Sonne Wiesen, Obstgärten und Weinlauben in goldigem Glanze erscheinen lassen, prächtige Stimmungsbilder. An den Straßenrändern sind von bemerkenswerten Pflanzen zu erwähnen: *Lactuca Scariola*, *Galega officinalis*, *Epilobium adnatum*, *Cucubalus baccifer*, *Digitaria ciliaris*. In 1 Stunde wird Gries erreicht und über die Talfer nach Bozen zurückgekehrt.

Über den Schlern nach Campitello

(2 Tage).

Der Schlern gehört mit zu jenen Punkten der Alpen, deren Pflanzenreichtum bereits vor einem Jahrhundert den ersten Erforschern der damals nur mit großem Aufwande zugänglichen Hochalpen bekannt war. Beinahe alle Botaniker, die später die Alpen bereisten, widmeten ihm ebenfalls ihre Aufmerksamkeit und dadurch erlangte er seine Berühmtheit, obwohl er kaum mehr Pflanzen beherbergt als alle anderen gleich ausgedehnten Berge der Dolomitalpen. Wir besuchen ihn deshalb, weil er unter diesen am allerleichtesten zugänglich ist und außerdem trotz der verhältnismäßig geringen Höhe infolge seiner vorgeschobenen Lage eine ebenso weite und instruktive als schöne Aussicht bietet. Der Berg bildet eine mit Matten und Gesteinfluren (Tafel LII unten) bedeckte Hochfläche, die im Osten durch die Roßzähne mit der weit höheren Sellagruppe und dem Rosengarten zusammenhängt und gegen das Mittelgebirge des Eisacktales in furchtbar steilen Felswänden abstürzt. An deren Rand liegen auf dem die tiefe Schlernklamm umgürtenden wenig emporragenden Rücken die drei Gipfel: der eigentliche Schlern (2565 m), Jungschlern (2390 m) westlich und Burgstall (2514 m) nördlich. Diesem sind die kecken Felsnadeln der Sandtner- und Euringerspitze vorgelagert.

Atzwang-Ratzes (3 Stunden). Schlernhaus (2454 m, 3 $\frac{1}{2}$ Stunden).

Bis Atzwang mit Bahn (S. 139). Bei der Station auf alter hölzerner Brücke über den Eisack, sodann gegen Südosten streckenweise steil auf ge-

pflastertem Karrenwege (rot markiert) am Porphyrrhange aufwärts. Hier häufig *Dianthus Monspessulanus*; Kirschbäume und Eschen bis in die Wipfel mit Epheu dicht umrankt. An Mauern *Solanum litorale* neben *S. Dulcamara*, *Rubus ulmi-folius* und dessen Bastard mit *R. caesius*. Zwischen zwei Bauernhöfen (leicht zu übersehen!) links (ebenfalls rot markiert) abbiegend auf den Rand des Plateaus, $1\frac{1}{2}$ Stunden. An Gestein *Sempervivum acuminatum* und *tomentosum*, *Sedum reflexum*. Im Rückblicke am gegenüberliegenden Mittelgebirge des Ritten die berühmten Erdpyramiden von Lengmoos deutlich sichtbar, hohe Pfeiler des diluvialen Lehms, die, von Felsblöcken gedeckt, von der ringsum tätigen Erosion des Wassers verschont wurden und hier in ganzen Reihen und Gruppen beisammen stehen. Zwischen Eichen-, Birken- und Föhrenwäldchen zur zerstreuten Ortschaft St. Constantin, 20 Minuten; bei der von Eschen umgebenen Kirche (909 m) schöner Blick auf die Abstürze des Schlerns. Weiter auf angenehmem Wege durch Wiesen (hier *Centaurea dubia*, *bracteata*, *Cirsium acaule* etc.), dann durch anfangs hochstämmigen Föhrenwald, an einer frischen Quelle vorbei, auf einem Fußsteige rechts abbiegend (*Carduus Rhaeticus*, *Campanula caespitosa*) gegen die Ruine Hauenstein hinan. Zahllose Felsblöcke, von den höheren Hängen stammend, tragen hier mitten im Walde eine Reihe alpiner Kalkpflanzen. Am Hotel Salegg vorbei, rechts ansteigend, auf einem Fußpfade zur genannten Ruine (1225 m), 1 Stunde, die inmitten prächtigen Hochwaldes aus Fichten und Lärchen mit tiefen Moospolstern auf einem mächtigen Felsblocke thront. Am Felsen *Festuca spectabilis*, in seinen Höhlungen *Hutchinsia pauciflora*. Eine Gedenktafel erinnert an den letzten Minnesänger Oswald von Wolkenstein, der hier den größten Teil seines Lebens verbrachte. Eine Viertelstunde weiter das Bad Ratzes (1205 m).

Von den zwei Wegen, die zwischen Seiseralpe und Schlern zu unserem Ziele hinaufführen, benützen wir den am Südhange der Talschlucht des Frötschbaches, dem Gehänge des Schlerns selbst, hinaufziehenden Touristensteig. Er führt zunächst am Bachlaufe einwärts; daselbst die dünnen Platten der Werfener Schichten schön aufgeschlossen. Sodann südlich an der steilen Lehne in vielen Serpentinien durch Fichtenwald hinan. Eine Partie von Augitporphyr, der zwischen den Schichten der Trias liegend, als Band den Schlern und die Seiseralpe umzieht, mit *Alnus viridis* bestanden. Nun in geringer Steigung wieder taleinwärts und nach 2 Stunden gegenüber Proslin an die Waldgrenze mit zerzaustem Fichtenwalde (S. 11, 31), 1900 m. Auf Weideplätzen hier reichlich *Cirsium eriophorum*. Weiter, gegen Südwesten umbiegend, durch die Krummholz- und mittlere Hochgebirgsregion (S. 77) über Gesteinfluren (S. 72), einige Bachrinnen querend, unter immer umfassenderem Ausblick auf die ausgedehnte Seiseralpe im Rücken zur Hochfläche (2400 m) empor, $1\frac{1}{4}$ Stunden. Auf dieser Strecke außer Charakterpflanzen des Gebietes (vgl. S. 88) bemerkenswert: *Festuca pumila*, *Poa minor*, *Carex brachystachys*, *Alchimilla alpestris*, *Achillea oxyloba*, *Saussurea alpina*, *Crepis Jacquini*, *Scorzonera aristata* etc.

Eine Viertelstunde weiter die geräumigen Schlernhäuser des Alpenvereins (2454 m).

Gipfel und Jungschlern.

Der sanft gewölbte, mit Blockwerk bedeckte Gipfel (2565 m) wird auf gutem Steige in 20 Minuten erreicht. Dasselbst in großer Menge *Sesleria sphaerocephala* und *leucocephala*.

Zu unseren Füßen im Norden weit ausgedehnt die grüne Seiseralpe, die größte Tirols, mit ihren 70 Almhütten. Darunter das dörferbesäte Mittelgebirge von Seis und Kastelrut; jenseits des Kuntersweges der Ritten mit mehreren Dörfern; links davon Teile des Bozener Beckens. Im östlichen Teile des Panoramas die zahlreichen, bald massigen, bald in schlanke Nadeln zerrissenen Gruppen der Dolomitalpen (nördlich Peitlerkofel und Geislerspitzen, östlich Langkofel und Sellagruppe, darüber Teile der Ampezzaner Berge, über dem Tierseralpel die eisgepanzerte Marmolata [3360 m], gegen Süden Rosengarten und Latemar). Im fernen Süden die Gebirge des unteren Etschtales bis zum Monte Baldo und der Brentagruppe. Weiter rechts die Uralpen des Nonsberges, überragt von den Gletschergipfeln der Presanella-, Adamello- und Ortlergruppe, nordwestlich über den dunklen Sarntalerbergen die Eiskette der Ötztaler und Stubai-er Alpen; im Nordosten daranschließend Zillertaler- und Tauernkette bis gegen die Kärntner Grenze.

Der Jungschlern wird vom Gipfel aus längs des Rückens ohne eigentlichen Weg anfangs durch Gerölle, später über Matten (S. 69) in $\frac{3}{4}$ Stunden bequem erreicht. Unterwegs schauriger Blick in die Tiefe der Schlernklamm. An den rötlichen Felsen der Raiblerschichten, die an ihrem oberen Rande mehrere Stufen bilden (Vorsicht!). *Artemisia Genipi*, *Draba dubia*, *Douglasia Vitaliana* (überall häufig), im Rasen *Antennaria Carpathica*, *Thalictrum alpinum*, *Juncus Jacquini* etc. Am Südhange ziemlich horizontal hingehend (hier *Carex membranacea*) gelangt man in $\frac{3}{4}$ Stunden zum Schutzhause zurück.

Über das Tierseralpel nach Campitello, $4\frac{1}{2}$ —5 Stunden.

Wir wenden uns zunächst südöstlich abwärts zur Kassiankapelle, die in $\frac{1}{4}$ Stunde erreicht wird und am Rande eines Felsengürtels liegt, welcher die Charakterpflanzen der Dolomitalpen (S. 88) trägt. In Sumpfstellen *Carex microglochin* und *Juncus arcticus*. Von hier links (nordöstlich) aufwärts durch eine Senkung auf unseren rot markierten Weg. Nun sanft ansteigend (hier *Carex parviflora*) gegen die Roterdspitze, kurz vor dieser links in Serpentin ein Stück hinab und unter den senkrechten, oft phantastisch geformten Felswänden der Roßzähne (links) hoch ober dem Tschamintale (Bärenloch) hin. Überall guter Weg, für Schwindelige aber etwas Vorsicht nötig! Herrlicher Anblick der Wildnis der Rosengartengruppe (südlich) gerade uns gegenüber.

Wieder etwas ansteigend über Matten auf Augitporphyr (*Alsine recurva* häufig, *Agrostis alpina*) zur Höhe des Tierseralpels (2455 m), 2 Stunden (inklusive Umweg).

Links über den niederen Rücken (Mahlknechtjoch) in $1\frac{1}{2}$ Stunde zum geräumigen bewirtschafteten Seiseralpenhause (2142 m) mit kleinem Alpenpflanzengarten. Nun über das nahe Mahlknechtjoch wieder zurück und nach Osten auf dem Fahrwege steil hinab in das Durontal. Dessen oberster Teil (im Augitporphyr) bildet die ausgedehnte Duronalpe; weithin üppige Matten, von Zirben umsäumt, mit der Marmolata und dem hochaufstrebenden Vernel im Hintergrunde. Nach über 3 km fast ebener Wanderung wieder steiler am schäumenden Bache (hier *Scrophularia Hoppei*) zwischen Fichten und Lärchen abwärts und zuletzt steinig in das Fassatal nach Campitello (1442 m).

Campitello (Post- und Telegraphenamt) liegt am Buge des Fassatales, das hier, aus Südosten vom Fedajapasse kommend, sich gegen Südwesten wendet. Die Landschaft der Umgebung ist beeinflusst durch die Mannigfaltigkeit des Gesteines: im Norden und Westen Dolomitberge, die massige Sellagruppe und die Ausläufer des Rosengartens, letztere mit Decken von Eruptivgesteinen; an der linken Tallehne die äußerst steilen Hänge der dunkelfarbig-düsteren Augitporphyrberge (S. 4) Sasso di Dam und Sasso di Rocca. Die Talsohle ist größtenteils mit Wiesen bedeckt; Ackerbau wird nur mehr spärlich betrieben. Die Bewohner sind Ladinier,¹⁾ Nachkommen der romanisierten Rhätier, welche das ganze Alpengebiet bewohnten, bevor sie durch die Völkerwanderung auf drei getrennte Bezirke beschränkt wurden, nämlich einen großen Teil der Schweiz, Friaul und die aneinandergrenzenden Dolomitentäler Ampezzo, Buchenstein, Fassa, Gröden und Enneberg. Ihre Sprache ist auf das Vulgärlatein zurückzuführen, dem sie infolge mangelhafter Weiterentwicklung unter allen heute lebenden am nächsten steht.

Campitello—Fedajapaß (2030 m), 4—4 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Von Campitello entweder am linken Bachufer auf abkürzendem (markiertem) Fußsteige durch Waldpartien oder gegenüber auf der Straße mit abwechselnden Ausblicken im Tale aufwärts. Bei Canazei, $\frac{3}{4}$ Stunden, nördlich Mündung des Val Lasties mit schönem Blick in die von ihm durchfurchte mächtige Sellagruppe. Links das Sellajoch (Übergang nach Gröden), rechts neue Straße in vielen Windungen über den Pordoipaß nach Buchenstein. Über Alba weiter nach Penia, 1 Stunde, an der Mündung des Contrintales (südlich); das breite geröllerfüllte Bachbett mit Weidengesträuch (S. 43) bewachsen; *Scro-*

¹⁾ Vgl. G. Alton, Das Grödental; Zeitschr. d. Deutschen u. österr. Alpenvereins XIX (1888), S. 327—376.

phularia Hoppei. Rechts der Col Laz, links der dunkle Padonrücken (Augitporphyr), vor uns der mächtige Vernel.

Im weiteren Anstiege das Tal allmählich enger, streckenweise von großen Felsblöcken erfüllt, an denen *Saxifraga incrustata* wächst. Dann Fichtenwälder mit *Goodyera repens*. In Lichtungen in großer Menge *Senecio rupestris*, *Tiroliensis* und *Cacaliaster*. Über den Kalvarienberg steiler, steiniger Anstieg; an den Felsen daselbst *Rhamnus pumila*, *Campanula linifolia* und *caespitosa*, *Cirsium acaule*, später einzeln *Cerintho alpina*. Gegenüber schöner Wasserfall, der aus ganz enger Kluft, scheinbar direkt aus der Mitte einer Felswand, hoch herabstürzt. An der oberen Waldgrenze zwischen Zirben und Lärchen (2040 m) das Alpenvereinshaus, dessen größerer Neubau der Vollendung entgegen sieht, 2¹/₄ Stunden.

Der **Fedajapaß** verbindet das Fassatal mit dem italienischen, nach Süden in die venezianische Ebene führenden Cordevoletale. Er bildet eine 2 km lange, horizontal verlaufende Senkung zwischen dem Padonkamm im Norden, dem Vernel und der Marmolata (3360 m) im Süden. Der letztgenannte Gipfel, der höchste der Dolomitalpen, wird über dem ausgedehnten Gletscher erst sichtbar, wenn man ein Stück gegen Norden hinansteigt. Am östlichen Ende ein kleiner See.

Die Talsenkung ist mit Wiesen und Bachgeröllen erfüllt, die letzteren mit Massen von *Salix glabra* u. a. bewachsen (Taf. XLIV links). An der Waldgrenze ursprünglich wohl aus der Wiese zusammengetragene Steinhaufen mit *Juniperus* Gesträuchen, dazwischen üppige Kräuter: *Sempervivum Wulfeni*, *Wulf.* × *Doellianum*, *Dianthus speciosus*, *Hieracium multiflorum* etc. Die Dolomitfelsen ober den ersten Serpentin des am Nordhange gegen den Pordoipass ansteigenden Bindelweges und die steilen Rasenflecke dazwischen tragen die Dolomitflora (S. 88) in üppigster Ursprünglichkeit: *Erysimum pumilum*, *Heracleum montanum*, *Pimpinella rubra*, *Stachys recta* ssp., *hirta*, *Veronica Bonarota*, *Pedicularis elongata*, *Knautia longifolia*, *Campanula linifolia*, *Antemaria Carpathica*, *Senecio Doronicum*, *Centaurea nervosa*, *Scorzonera aristata*, *Crepis Froelichiana*, *Artemisia atrata* ¹⁾.

Über die Porta vescovo (2516 m) nach Andraz (1421 m).

(Tagestour: Aufstieg 2 Stunden, Abstieg nach Ornella 2¹/₂ Stunden, Andraz 2 Stunden.)

Vom Alpenvereinshause nach Norden durch eine Rinne auf steinigem Fußwege (rot markiert) steil hinan. Im Rückblick immer großartiger die Marmolata mit ihrem Gletscher und den benachbarten Gipfeln. Zunächst über Dolomit, dann auf Augitporphyr, der fast schwarze charakteristische Felsköpfe

¹⁾ An einer beschränkten, schlecht zugänglichen Stelle als seltene Reliktpflanze.

bildet. Am Südhange fest zusammenhängender Rasen mit Urgebirgspflanzen. Erwähnenswert: *Koeleria hirsuta*. Auf der Höhe des Padonrückens (Porta vescovo, 2516 m), die in 2 Stunden erreicht wird, *Eritrichium Terglouense*, *Douglasia Vitaliana*, *Geum reptans*, *Hypochaeris uniflora*, *Sedum roseum*, *Potentilla grandiflora*, *Sempervivum dolomiticum* und am schattigen Nordhange *Saxifraga depressa*, die beiden Charakterpflanzen der Fassaner Eruptivgesteine. Aussicht nach Süden auf Marmolata und Vernel prachtvoll, Civetta etc., nach Norden auf Fanes- und Sellagruppe, Tofanen und Teile der Zentralalpen.

Abstieg steil auf markiertem Fußsteige zunächst nach rechts durch den feinen Grus des Augitporphyrs, dann in einigen Serpentinien nach Norden zu einer 2200—2300 m hoch bereits im Dolomit gelegenen Hochfläche, die mit Beständen von *Cirsium spinosissimum* (Taf. XXXIX unten) und hier reichlich blühender *Gentiana punctata* geschmückt ist. Der Weg wird hier verlassen und genau nach Osten über Alpenmatten (einige Sumpfstellen, S. 72), am Fuße der schwarzen Augitberge 2 km weit eben hinwandernd, der Rand des Plateaus erreicht. Von hier Karrenweg steil hinab in das Buchensteiner Tal, zunächst durch Fichten- und Lärchenwälder in das kleine Dorf Ornella (2 $\frac{1}{2}$ —3 Stunden) und nach Durchschreitung der über 150 m tiefen Schlucht zum Hauptorte des Tales, Pieve, am jenseitigen Hange (1475 m), 1 $\frac{1}{4}$ Stunden (Postamt). Nun auf der neuen Straße, den Fuß des Col di Lana horizontal umgehend, in den östlichen Talast nach dem zwischen den obersten Getreidefeldern gelegenen Bergdorfe Andraz (1421 m), $\frac{3}{4}$ Stunden.

Zwischen dem Cordevole- und Ampezzotale bilden als Fortsetzung der Fanesgruppe mächtige Bergstöcke eine ziemlich zusammenhängende, von Norden nach Süden verlaufende Kette. Der durch den Falzarego- und Giau-sattel begrenzte Kamm des Averau und Nuvolau ist eine der unbedeutendsten dieser Erhebungen. Seine damit zusammenhängende leichte Zugänglichkeit und die günstige Lage zwischen den großartigsten Dolomitbergen machen ihn zu einem sehr besuchten Aussichtspunkte. In botanischer Hinsicht zeigt der Berg die Dolomitenflora (S. 88) wieder in sehr charakteristischer Weise.

A) Über den Falzaregopaß (2195 m) nach Ampezzo (1224 m).

(Tagestour, Aufstieg 2 $\frac{1}{2}$ Stunden, Abstieg 3—3 $\frac{1}{2}$ Stunden.)

Von Andraz neue Straße in zahllosen Serpentinien sanft aufwärts durch schütterten Fichten- und Lärchenwald; im Gestein *Veronica fruticulosa*. Am alten Fahrwege die Ruine des Kastells Andraz (1747 m), deren Mauern einen mächtigen Felsblock krönen. Gleich darauf Teilung des Tales, geradeaus über den Sattel Tre sassi in das Ennebergtal, rechts über den Falzaregopaß nach Cortina; zwischen diesen beiden Talästen der kühn aufstrebende Sasso di Stria (2477 m). Unsere Straße erreicht bei einem neuen Gasthause die Wald-

grenze mit Zirbenbeständen und bald darauf, durchwegs im Felsen ausgesprengt, die Paßhöhe, $2\frac{1}{2}$ Stunden. Nördlich erhebt sich das Felsmassiv des Lagazuoi, vom Sasso di Stria durch den langen Sattel von Tre Sassi getrennt, südöstlich der ausgedehnte Rücken des Averau und Nuvolau. Nach Osten Ausblick auf Monte Cristallo (links) und Sorapiss (rechts). Der Sattel selbst mit Matten bedeckt, die aber als Weide benützt werden und daher wenig Interessantes zeigen (*Campanula caespitosa*, *Laserpitium peucedanooides*, *Cerastium Carinthiacum*). Die Straße führt genau nach Osten durch das Costeanatal abwärts; an der Waldgrenze Gasthaus (Ospizio in Falzarego). Weiter Wälder aus Lärchen und Fichten, in tieferen Lagen in die typische, hier ungemein ausgedehnte Formation der Lärchenwälder (S. 34) übergehend, deren Durchwanderung besonders, wenn die Abendsonne ihre goldenen Strahlen hineinsendet, hohen landschaftlichen Genuß bietet. Rechts oben die Cinque torre (Fünf Türme), abenteuerliche prismatische Felsgestalten, die sich vom Nuvolaumassiv losgelöst haben; weiter die zerrissene Felsmauer der Croda da Lago (2709 m); links die drei massigen Gipfel der Tofana (3241 m). Vom Belvederehügel umfassende Aussicht über das Talbecken und seine Umrahmung. Von dort links durch Wiesen steiler hinab und, die Boite überbrückend, nach Cortina d'Ampezzo (1224 m), $2\frac{1}{2}$ —3 Stunden.

B) Über den Nuvolau (2578 m)¹⁾ nach Ampezzo.

(Tagestour; Aufstieg $3\frac{1}{2}$ —4 Stunden; Abstieg 3— $3\frac{1}{2}$ Stunden.)

Gleich oberhalb Andraz gegen Osten an einem Bächlein durch lockere Fichtenwälder aufwärts, dann auf ausgedehnte Alpenmatten (S. 69), an deren Beginn zahlreiche Zirben. Erwähnenswert *Nigritella rubra*, *Onobrychis montana*, *Trisetum argenteum*, *Hieracium glanduliferum* etc. Etwas ansteigend auf einen sanften Rücken, dann nahezu eben zu den vom Kamme herabziehenden Geröllhalden (daselbst *Aretia Hausmanni*), neben diesen auf gebahntem Fußsteige hinan zum Sattel zwischen Averau und Nuvolau und von dort rechts längs des Grates zur Sachsendankhütte, $3\frac{1}{2}$ —4 Stunden. Gleich darüber der Gipfel, 2578 m. Prachtvolle Rundschau auf die kühngeformten Dolomitberge, besonders hervorstechend Tofanen, Sellagruppe, Rosengarten, Marmolata, Civetta, Pelmo, Antelao, Sorapiss, Cristallo; in der Ferne Zillertaler und Öztaler Alpen.

Abstieg zum Sattel und nach Norden (rechts, hier *Primula Balbisii*, *Scorzonera aristata*) zum Gasthause Cinque torre am Fuße der gleichnamigen Felszähne (siehe oben), dann durch ausgedehnte Wälder in das Costeanatal und auf die Straße, die beim Belvedere oder bereits viel weiter oben erreicht werden kann. Weiter wie Route A) nach Cortina, 3— $3\frac{1}{3}$ Stunden.

¹⁾ Nach Angaben von Herrn K. Ronniger (Wien).

Der Markt **Cortina d'Ampezzo** liegt in weitem und freundlichem, nach Süden gegen Italien geöffnetem Talbecken; rings üppige Wiesen, umgeben von der Zone der kaum irgendwo gleich umfangreichen Lärchenwälder, darüber die bereits oben genannten Dolomitberge mit ihren wunderbaren, helleuchtenden Felsformen. Sehr starker Fremdenverkehr und beliebte Sommerfrische. Sehenswert das Haus des Malers Ghedina am Nordeingange des Ortes, ganz mit sehr gelungenen Fresken bemalt, die Kirche in byzantinischem Stile und der freistehende, 76 m hohe Glockenturm. Von Cortina führt die Poststraße südlich nach Italien (Belluno), nördlich über Peutelstein, den Ruffreddosattel (1544 m), Schluderbach und Landro in das Pustertal nach Toblach an der Wasserscheide zwischen Drau und Rienz (32 km). Eine längere, aber landschaftlich schönere Straße führt östlich über den Sattel von Tre croci (1808 m) und den auf italienischem Gebiete gelegenen Misurinasee nach Schluderbach.

A) Über Peutelstein und Landro nach Toblach.

(Wagenfahrt 4 Stunden.)

Im Tale der Boite gegen Norden sanft aufwärts über durch Häusergruppen belebte Wiesen, dann durch Fichten- und Föhrenwald bis zu den auf vorspringendem Felsen liegenden Trümmern der Ruine Peutelstein, 7 km, deren Höhe von der Straße mittels einer großen Serpentine erstiegen wird. Abkürzender Gehweg nebenan durch die hübsche Felizonschlucht. Von dort nach Ostnordosten an zwei kleinen Seen vorbei zum Ruffreddosattel (1544 m) zwischen Cristallogruppe (südlich) und Hoher Gaisl (Croda rossa), einer mächtigen, rötlich gefärbten Dolomitzinne (3148 m) (nördlich). Nun hinab nach dem großen Hotel Schluderbach und weiter am Dürrensee vorbei nach Landro, 21 km von Cortina.

Landro-Toblach.

Landro (Höhlenstein),¹⁾ modernes Hotel in prachtvoller Lage: südlich der im Sommer meist wasserarme Dürrensee mit dem eisgepanzerten und wildzerrissenen Monte Cristallo und seinen Nachbarn (Piz Popena und Cresta bianca) im Hintergrunde; östlich im Tale der Schwarzen Rienz die Drei Zinnen, von dieser Seite senkrecht mit glatten dunklen Wänden über der Schutthalde aufsteigende Felskolosse; beides Bilder von europäischer Berühmtheit. Nahe dem Hotel ein großes Fort.²⁾ An der Felswand gegenüber *Phyteuma comosum* (spätblühend).

¹⁾ Huter, Flora der Gefäßpflanzen von Höhlenstein, Berlin 1872.

²⁾ Zeichnen und Photographieren verboten und von jedem Versuche dazu entschieden abzuraten, da insbesondere Ausländern die größten Unannehmlichkeiten daraus erwachsen können!

Die Straße führt im engen, von vielfach durchfurchten, außerordentlich steilen Felswänden eingeschlossenen Tale durch jüngere Fichtenwälder auswärts. Besonders schöne Punkte die Klausbrücke und bald darnach der Blick auf den Dürrenstein (links) und den Birkenkofel (rechts). Weiter am Toblachersee, der zwischen dunklen Fichtenwäldern heraufblickt, vorbei zur Station Toblach der Pustertalbahn (1209 m), 10 km.

B) Über den Misurinasee (1755 m) und Landro nach Toblach.

(Tagestour, Cortina-Misurinasee 3 $\frac{1}{2}$ Stunden, Landro 1 $\frac{3}{4}$ Stunden, Toblach 10 km. Durchwegs fahrbar.)

Nach Osten lange durch Wiesen, die hier vom Tale bis zur Formation der Voralpenfluren (S. 50) völlig zusammenhängen und ganz allmählich deren Charakter annehmen (am oberen Rande häufig *Laserpitium latifolium*), darüber die Zone der Lärchenwälder und auf der Höhe Alpenmatten (S. 69) des Dolomitgebietes. Zu erwähnen: *Dianthus Sternbergii*, *Knautia longifolia*, *Pedicularis elongata*, *Vicia silvatica*, *Scrophularia Hoppei* etc. Schöner Rückblick auf die Tofanagruppe jenseits des Talbeckens. Auf dem Passe zwischen den zerklüfteten Pfeilern des Monte Cristallo (3199 m) nördlich und der Sorapissgruppe südlich Hotel (1808 m), 2 Stunden. Weiter auf nahezu ebener Straße um den Südostrücken der Cristallogruppe herum durch Fichten- und Lärchenwälder. Immer schöner der Blick auf die formenreichen Dolomitberge, rechts Sorapiss mit kleinem Gletscher, Marmarolekette, vor uns Cadinispitzen, links die Drei Zinnen. Talblick gegen Auronzo. Unterwegs kleine Restauration. Gegen Norden biegend wird über eine ausgedehnte Alpenweide der Lago di Misurina (1755 m) erreicht, 1 $\frac{1}{2}$ Stunde. Seine Ufer von zerzaustem Fichtenwald (Taf. XXXIX oben) eingesäumt, darüber ragen die herrlichen Felstürme der Drei Zinnen in die Lüfte. Seit wenigen Jahren die erhabene Ruhe der Hochgebirgsnatur durch ein modernes Hotel gestört. Im See *Potamogeton marinus*, an seinem Nordende *Senecio brachychaetus* in strahlloser Form. Weiter an einem Sumpfe mit *Kobresia bipartita*, *Euphrasia picta* etc. vorbei. Nun wieder abwärts (rechts der Monte Piano); erwähnenswert: *Cirsium acaule* \times *Erisithales*, *Gentiana cruciata*. Bei der Reichsgrenze rechts abkürzender Fußsteig (die Straße führt links nach Schluderbach) durch die bis in die Talsohle ausgedehnten Krummholzbestände (S. 62, hier *Aquilegia Baulhini*), die sich mit den Weidengebüschen des Bachalluviums (S. 43) vereinigen (Taf. XLIII), am Dürrensee vorbei nach Landro, 1 $\frac{3}{4}$ Stunden. Weiter wie unter A).

Toblach—Lienz.

Die Bahn führt nach Osten längs der Drau durch Wiesen abwärts. Rechts werden über dem dunklen Walde des Talhanges kühne Felszacken

sichtbar; während wir sie noch gespannt anstaunen, taucht überraschend ein weit höherer auf und mehrmals wiederholt sich dieses Spiel, bis schließlich die Dreischusterspitze (3162 m) der kühnste aller Dolomitberge, völlig sichtbar wird. Die Ortschaften durch das Fehlen der Obstbäume, die Folge der kalten Lage, von rauhem Aussehen, so der Markt Innichen an der Mündung des Sextentales (südöstlich), Sillian etc. Unterhalb Mittewald das Tal schluchtartig, besonders im Süden eine unglaublich steile, durch wilde Wasserrisse gegliederte Felslehne, darüber der Gipfel des Spitzkofels sichtbar. Die Bahn auf hohen Dämmen und Mauern ober dem zwischen Felsblöcken schäumenden Flusse. Plötzlich öffnet sich ein weites Talbecken, wir wenden uns gegen Norden und fahren am Schlosse Bruck (links) vorbei in den Lienzner Bahnhof.

Lienz liegt am Zusammenflusse der aus Nordwesten vom Tauernkamme kommenden Isel mit der Drau in einer kleinen fruchtbaren Ebene, 673 m hoch. Üppige Wiesen und Äcker an den mit Gehölzen besäten Hängen, darüber tiefgrüne Wälder verleihen der Gegend den Ruf einer der lieblichsten in Tirol. Im Süden ragen die hellen Dolomitzacken der Spitzkofel- und Laserzgruppe über der Waldkuppe des Rauchkofels in die Höhe, nördlich bildet der Glimmerschiefer das mächtige Trapez des Schleinitz (2906 m), fern im oberen Iseltale ist der Zunig bei Windisch-Matrei sichtbar. Wir wenden uns nun von den Dolomitgebirgen wieder den Zentralalpen, und zwar der Glocknergruppe¹⁾ der Hohen Tauern (S. 87) zu, deren Vegetation mittlerweile auch in den höchsten Regionen sich vollkommen entwickelt haben mag.

Über Huben nach Kals (1322 m).

(Tagestour: Lienz—Huben 4¹/₂ Stunden [fahrbar], Kals 3—3¹/₂ Stunden.)

Die Straße führt unter dem Schlosse Bruck über die Isel und an deren linkem Ufer taleinwärts. Auf Wiesen *Geranium pratense*, Holzschläge mit großen Massen von *Verbascum thapsiforme*, *Galeopsis speciosa* und *Tetralix* bedeckt. Das Tal ziemlich eintönig, auf den undeutlich ausgeprägten Mittelgebirgsterrassen einige Dörfer; die Hänge vielfach mit durch «Schneiteln» (vgl. S. 80) verunstalteten Fichtenwäldern bedeckt, am Bache ausgedehnte Erlenaue. Zwischen Oberlienz und Ainet die Straße durch eine Felswand hart an den Fluß gedrängt; hier *Woodsia alpina*. Später am Hange *Artemisia Absinthium*; auf den steinigten Weideflächen, alten Bachalluvien, von Interesse die nahezu unverändert erhaltene Hochalpenform *Gentiana Kernerii*. Bei St. Johann im Walde wieder über den Fluß und an der Ruine Kienburg vorbei nach Huben (832 m). Kurz vorher münden in eingerissenen Felsschluchten rechts (nördlich) das Kalsertal, links (westlich) das Defereggental ein.

¹⁾ Hinterhuber und Huter, Zur Flora der Glocknergruppe. Zeitschr. d. Deutsch. Alpenver. II (1871), S. 545—564.

Der Karrenweg führt über die Isel und durch vom Fichtenwalde überdecktes Blockwerk eines alten Bergsturzes rechts nach Peischlach. Nun steil in kurzgestreckten Serpentinien (an nassen Stellen *Lycopus mollis*, an der Wegmauer *Asplenium Germanicum*) hinan gegen das obere Dorf. Von hier wieder rechts an der Tallehne einwärts hoch über dem in wilder Felsschlucht schäumenden Bache, nur streckenweise etwas ansteigend. Vor dem kleinen Dörflein Stranischka treten die Talwände etwas auseinander und es erscheint über den Wipfeln der Fichten der doppelgipfelige Großglockner (3798 m) mit seinem weißglänzenden, durch die Felsen des Stüdigrates geteilten Eispanzer, ein Bild von überwältigender Schönheit, das durch sein unerwartetes Erscheinen mächtigen Eindruck macht. Bald wird auch rechts die Adlersruhe und links die Glocknerwand sichtbar. Schöner Wasserfall rechts bei Erreichen der Talsohle, in der hart am Bache, meist in seinem Geschiebe, der Weg weiter führt. Im Augenblicke, da der Großglockner hinter seinen Vorbergen untertaucht, wird Kals und seine Umgebung sichtbar; in wenigen Minuten ist das Dorf erreicht.

Kals (mit Post- und Telegraphenam) und Großdorf liegen in einem kleinen Becken, das trotz seiner hohen Lage ($\pm 1320 m$) infolge der südlichen Exposition ein verhältnismäßig warmes, ausgiebigen Getreidebau gestattendes Klima hat. Die steilen Talhänge gestatten nur gegen Westen einen Ausblick auf das mattenbedeckte Matreier Törl und benehmen dem Dorfe selbst den Reiz seiner Hochgebirgsumrahmung, die erst bei weiterem Ansteigen sichtbar wird. Vor allem bildet der mächtige Großglockner, die höchste Erhebung der Alpen östlich des Vinschgaues und gleichzeitig einer ihrer schönstgeformten Gipfel, den Anziehungspunkt für die Täler von Kals und Heiligenblut. Er liegt in einem vom Hauptzuge der Tauernkette gegen Südosten abzweigenden Seitenkamme, dessen schmale Schneide vermöge der ungemein harten Dioritfelsen der Verwitterung widerstehen und trotz ihrer furchtbaren Steilheit die bedeutende Höhe beibehalten konnte. Zwischen den beiden Kämmen liegt im Hintergrunde des Mölltales die Pasterze, der zweitgrößte Gletscher der Ostalpen (10 km lang und im oberen Teile fast 5 km breit); an der Kalser Seite mehrere kleine Gletscher, durch Felsgrate getrennt, von denen der östlichste sich über das Bergertörl zur Schobergruppe fortsetzt.

A) Über das Berger Törl (2650 m) zum Glocknerhaus (2143 m).

(Tagestour, Aufstieg $3\frac{3}{4}$ Stunden, Abstieg $3\frac{1}{2}$ Stunden.)

Von Kals östlich bald durch lichte Lärchenbestände, bald über Wiesen, streckenweise etwas steil, am Nordhange des Seitentales aufwärts. Hier *Alectrolophus angustifolius*, *lanceolatus*, *Cirsium eriophorum*, *Hieracium amplexicaule* (an Felsen), *Alsine lanceolata* (häufig). Gegen die Baumgrenze (Fichten) links ein kurzes Stück in das Ködnitztal, bis bei 1852 m ($1\frac{3}{4}$ Stunden) der mit

Beständen von *Ahus viridis* und *Salix grandifolia* eingefasste Bach überschritten und wieder gegen Nordosten über sanfte Rasenhänge angestiegen wird. Hier zeigt sich (links) der Großglockner und die Freiwand, die Verlängerung seines Südgrates zwischen Ködnitz- und Kalsertal, immer großartiger, jedoch nur kurze Zeit, bis ihn der benachbarte Bergrücken verdeckt; auch rechts hübscher Blick auf einige Felsköpfe und Gletscher der Schobergruppe. Zwischen *Juniperus*-Gesträuchen zahllose Hieracien (*Bocconei*, *caesium*, *cydoniifolium*, *dentatum*, *elongatum*, *inty-baceum*), weiter oben an Wasseradern die typische Schneetälchenvegetation des Urgebirges (p. 68); erwähnenswert: *Artemisia Genipi*, *Phyteuma pauciflorum*, *Arenaria biflora*, *Saxifraga Rudolphiana*. Auf der Jochhöhe (2650 m), 2 Stunden, kleines Unterkunftshaus. Aussicht, nach Nordosten auf Teile des Tauernhauptkammes, nach Südwesten auf die Schieferberge jenseits des Iseltales, hübsch aber nicht von Bedeutung.

Abstieg an Schneewässern entlang in das Leitertal; links in seinem Hintergrunde wird über dem kleinen Leiterkees der Großglockner wieder sichtbar. Sein südöstlicher Ausläufer, der Schwertkamm, umgürtet im Norden mit steilen Platten das Tal und trennt es von der Pasterze. Bei zirka 2160 m wird der Leiterbach, die Grenze gegen Kärnten, gequert; links zweigt der Steig zum Eisgürtel des Glockners, der gebräuchlichste Anstieg zu seinem Gipfel, ab. Talauswärts wandern wir den «Katzensteig», der heute gut gebahnt am Steilhange längs des über glattgewaschene schwarze Schieferklippen schäumenden Baches hinführt und malerische Punkte in Menge besitzt. Vorne zeigt sich der Sonnblick (3103 m); auf seinem Gipfel das Zittelhaus, meteorologische Station, das höchste das ganze Jahr hindurch bewohnte Gebäude in Europa, für ein scharfes Auge deutlich sichtbar. Zu erwähnen: *Trisetum spicatum*, *Dianthus barbatus*, *Chamaeorchis alpina*, *Arenaria Marschlinii* (selten), *Hieracium elongatum*. Die rechte Tallehne weiter abwärts mit dichten *Ahus viridis*-Gesträuchen (S. 64) bedeckt. Von der Leitertalpe (1 1/2 Stunden vom Törl) abkürzender schmaler Fußsteig links schwach ansteigend zum Rücken und hinab auf die Marxwiesen, etwas steil und unangenehm. Im Rasen *Knautia longifolia*, an einem Felsen ober diesem Steige *Allium Victorialis*, von den Sennern als Gewürz gesammelt, schlecht zugänglich. Den Talweg weiter verfolgend gelangt man später, links ein Stück ansteigend, ebenfalls auf die Marxwiesen, während der Bach geradeaus in mächtigem Wasserfalle zur Möll hinabstürzt. In der Tiefe Heiligenblut sichtbar. Am gegenüberliegenden Hange wird in zahllosen Serpentinien die Straße zum Glocknerhause gebaut. Auf breitem Wege über stellenweise sumpfige Wiesen (hier *Salix Helvetica*) nahe dem mit Zirben bestandenen Rande der Möllschlucht hin (Schwindelige mit Vorsicht!), dann in diese hinab und bei zirka 1850 m über den Gletscherbach, der durch abgerutschtes Blockwerk von mehreren Naturbrücken überspannt ist, deren eine der Weg benützt. Im Ansteigen am steilen jenseitigen Hange wird allmählich wieder der schlanke Glocknergipfel sichtbar. Hinter einem Felsgürtel, den die Möll in der tiefen

Margaritzenklamm durchschnitten hat, der mit phantastisch geformten Gebilden aus grünschimmerndem Eise (Séraes) gekrönte 300 m tiefe Absturz der Zunge des Pasterzengletschers, der seit einer Reihe von Jahren im Rückgange begriffen ist und nun an seinem Fuße ein mit Gneissand gefülltes Becken liegen hat. Mit dem Erreichen des Glocknerhauses (2143 m), $1\frac{3}{4}$ Stunden, erscheinen beide zu dem weitberühmten Gletscherbilde (Fig. 5) vereinigt. In der Umgebung im Rasen *Sweetia (Lomatogonium) Carinthiaca* (spät blühend) sehr häufig, an den Wegrändern *Saxifraga adscendens*, gegen die Pasterze *Gentiana prostrata*.

B) Über den Großglockner (3798 m) zum Glocknerhaus.

(Zwei Tage. Aufstieg Erzherzog Johannhütte 7 Stunden, Gipfel 2 Stunden. Abstieg 6 Stunden.)

Die erste Besteigung des Großglockners gelang im Jahre 1799 dem Fürstbischof Grafen Salm. Heute gehört er nach Errichtung der Stüdlhütte (2803 m) im Süden und der Erzherzog Johannhütte auf seiner Ostschulter, der Adlersruhe (3465 m, die zweithöchste bewirtete Schutzhütte der Alpen) zu den besuchtesten Hochgipfeln. Immerhin lohnt seine Besteigung nur ausdauernde und vor allem vollkommen schwindelfreie Touristen. Wer über diese Eigenschaften nicht verfügt, kann zwar von den Führern auch hinaufbefördert werden, verliert aber jeden Genuß.

Wie Route A) bis zur Brücke 1852 m im Ködnitztale; von dort geradeaus im Tale aufwärts am Fuße der Freiwand über Alpenmatten zur Lucknerhütte und weiter ansteigend über die Moränen des Ködnitzkees (mit Gesteinfluren des Urgebirges, S. 73), links in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden hinan zur bewirtschafteten Stüdlhütte (2803 m) auf der Vanitscharte im Südgrate des Glocknergipfels. Weiter über Gerölle gegen Norden hinan. Beim Herantreten an den Rand links schwindelnder Blick auf die großartig zerklüftete Eiswand des Teuschnitzkees, darunter das mit Gerölle völlig überdeckte «Graue Kees». Im Süden wird der Ausblick auf die dunklen Felsköpfe der Schobergruppe und Teile der Dolomiten immer umfassender. Nun einen flachen und spaltenlosen Seitenarm des Teuschnitzkees und den Felsrücken am Beginne des Luisengrates nach rechts querend, zum Ködnitzkees. Dieses wird, den Klüften ausweichend, in geringer Steigung überschritten und sodann sehr steil auf gut ausgetretenem Steige über Felsterrain, zuletzt am Drahtseil zur Adlersruhe, einer Schulter im Südostkamme des Glockners, auf der die Erzherzog Johannhütte steht (3465 m), angestiegen, $2\frac{1}{2}$ Stunden.

Über den anfangs breiten Schneerücken wird zuerst sanft, später immer steiler aufsteigend der schmale, gegen Norden von Wächten gekrönte Grat des Kleinglockners erreicht. Ein längs der Fußstapfen gespanntes Drahtseil sichert die Passage. Wenige Meter tiefer die berühmte Scharte, deren

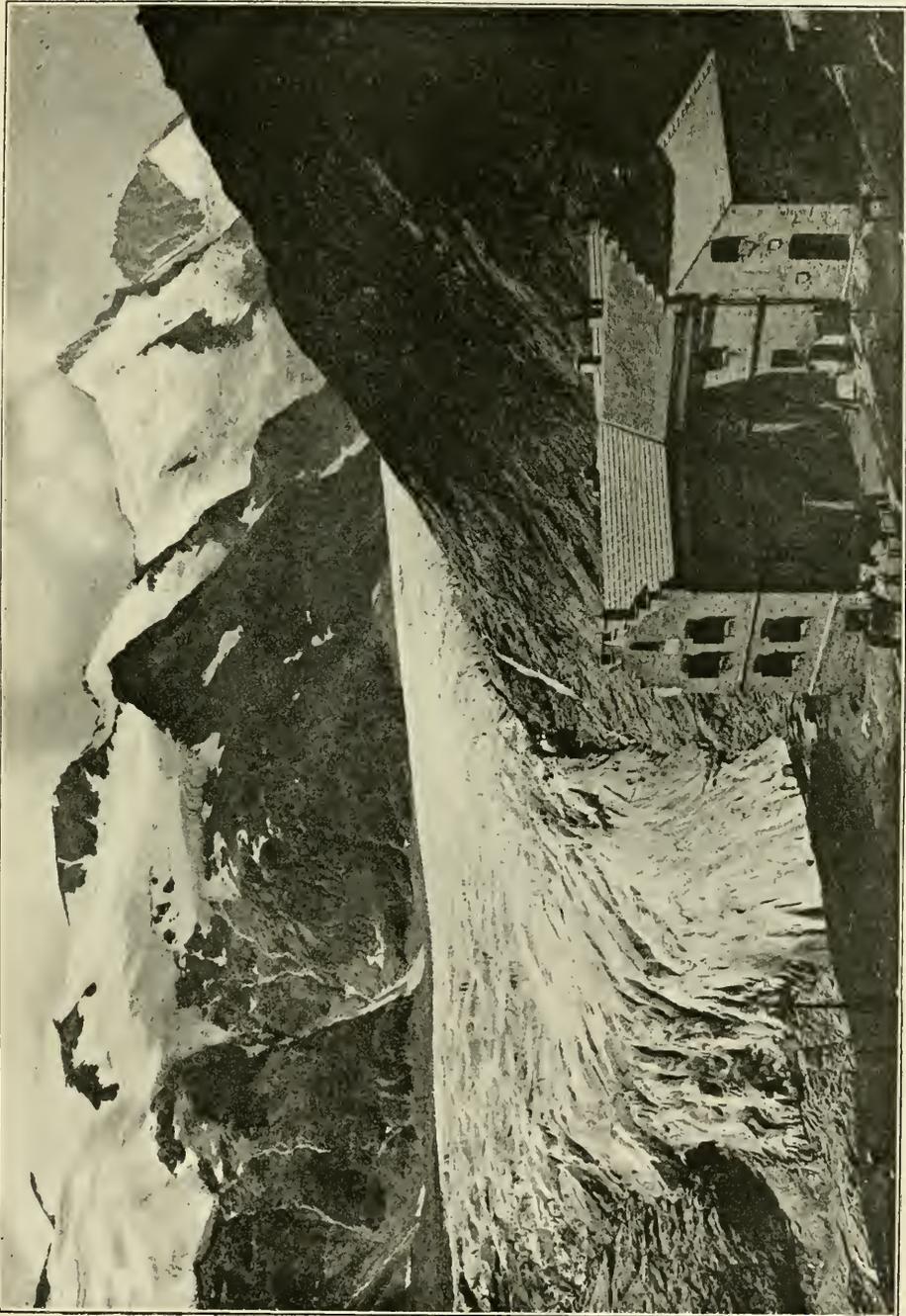


Fig. 5. Pasterzengletscher und Großglockner.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

Überschreitung heute ebenfalls längs des Drahtseiles vollkommen sicher bewerkstelligt wird. Sie ist etwa 10 *m* lang und je nach der Schneelage verschieden (bis gegen 1 *m*) breit; der unmittelbare Abfall links 600 *m*, rechts zur Pasterze über 1300 *m*. Jenseits wieder steil hinan zu dem mit dem eisernen Kaiserkreuz und einer Triangulierungspyramide gezierten, wenig geräumigen Gipfel, 2 Stunden.

Aussicht unermesslich, nur durch die Sehkraft des Auges beschränkt. Die Zentralalpen, im Osten eine wenig verzweigte Kette, bilden im Westen bis zur Silvretta, von dem überhöhenden Standpunkte in ihrem Zuge selbst gesehen, eine scheinbar ungeordnete und unentwirrbare Masse von Gletschergipfeln. Von herrlicher Schönheit erscheinen die beiderseitigen Kalkketten. Im Süden von den Steinalpen und dem Triglav über die Dolomiten bis zum Monte Baldo bei Verona, gegen Nordwesten fortgesetzt durch die Eisstöcke des Adamello und Ortler bis zur schweizerischen Berninagruppe (4052 *m*); im Norden von der Dachsteingruppe über Hochkönig, Kaisergebirge, Karwendel und Wetterstein bis zu den Allgäuer Alpen in Vorarlberg, darüber die bayrische Hochebene mit dem Chiemsee und mehreren Ortschaften deutlich sichtbar. Am Horizont der Böhmerwald und Teile der Kleinen Karpathen; uns zu Füßen blendendweiß der Pasterzengletscher in seiner ganzen Ausdehnung, talabwärts Heiligenblut als einzige die majestätische Ruhe der Umgebung belebende Ortschaft.

Abstieg auf demselben Wege zur Erzherzog Johannhütte zurück, 1 $\frac{1}{2}$ Stunden. Von dort längs des Rückens über Schneeflächen weiter, den Hohenwartkopf an der Nordseite umgehend, dann steil über Fels und Eis rechts am Drahtseil auf das Leiterkees hinab. Dieses wird gegen seinen östlichsten Winkel gequert, sodann über Moränen (*Taraxacum Pacheri*) die in großartiger Lage in den Felsen eingesprengte, infolge ihrer Feuchtigkeit aber nicht mehr benützbare Salmhütte (2755 *m*) erreicht. Nun in das Leitertal hinab und längs des Baches (an sandigen Stellen *Carex bicolor*) talauswärts. Bei zirka 2160 *m* trifft der Weg vom Berger Törl ein. Weiter wie Route A) (bis zur Leiteralpe 2 $\frac{3}{4}$ Stunden).

Franz Josefhöhe (2418 *m*) und Gamsgrube (2500 *m*).

(Halbtagsausflug; 2 $\frac{1}{4}$ —5 Stunden.)

Der wohlgebahte Weg führt in einer großen Serpentine zur Franz Josefhöhe hinan, einem über dem Gletscher liegenden Bergvorsprung, von dem aus die mächtige Pasterze mit dem 300 *m* hohen Abbruche des oberen Firnbeckens und der ganzen Umrahmung vom majestätischen Glockner bis zum Firndome des Johannisberges sichtbar ist; ein kaum zu überbietendes Bild von der Erhabenheit der Eisregion. Eine marmorne Gedenktafel erinnert an den Glocknerforscher K. Hofmann.

Um zur Gamsgrube, dem seinerzeit berühmten Originalstandorte vieler Alpenpflanzen, zu gelangen, steigt man auf schmale Steige steil zum Gletscher hinab, sodann über dessen hier fast ebene und spaltenlose Fläche nahe dem Rande hin und, sobald es die nebenan aufragende Plattenwand gestattet, wieder am Hange hinauf zur Hofmannshütte (2443 m), 1 Stunde; über derselben zieht sich die mattenbedeckte Gamsgrube weit hinauf. Ihre besonders charakteristischen Pflanzen: *Festuca pumila*, *Trisetum spicatum*, *Alsine lanceolata*, *Braya alpina*, *Astragalus oroboides*, *Artemisia Genipi*, *laxa*, *borealis*, *Leontodon Turavaci* (in Menge) etc., kann man jedoch schon näher, aber etwas beschwerlicher am Ufer der Pasterze finden, wenn man dieselbe nicht betritt, sondern neben ihrem Rande über lockeren Moränenschutt, Gerölle und Blockwerk etwas mühsam bis gegen die erwähnte Plattenwand vordringt, $\frac{3}{4}$ Stunden. Rückkehr auf demselben Wege.

Heiligenblut, die Endstation der Post im Mölltale, liegt um 800 m tiefer als das Glocknerhaus. Es ist daher nur für jene Teilnehmer zweckmäßig, dahin abzusteigen, welche zur Heimkehr die Südbahn (Pustertal—Kärntner Linie) benutzen wollen (Route A). Wer mit der Westbahn (über Salzburg oder Wörgl) fortzureisen beabsichtigt, gelangt über die Pfandlscharte und durch das Fuscherthal zur Station Bruck-Fusch (Route B).

A) Abstieg nach Heiligenblut (1404 m), 2 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Saumweg, anfangs in den Schieferplatten («Böse Platte») ausgehauen, dann längs der Möll unter Fichten zur Bricciuskapelle mit eiskalter Quelle. Hier rechts Fußsteig zum einige Minuten entfernten 120 m hohen Leiterfall, dem schönsten Wasserfalle des Tales. Weiter talaus hoch über dem Bache, der in wilder Klamm die Talstufe durchbricht (rechts kann zum Möllfalle abgestiegen werden) und im Bogen an der nördlichen Tallehne hin nach Heiligenblut. Das Dorf, inmitten grüner Wiesen gelegen, im Hintergrunde, über einem dunklen Waldgürtel aufragend, den glänzenden Glocknergipfel, gehört zu den schönsten Punkten der Alpen. Sehenswert die rein gotische Kirche. Im Schoberschen Gasthause ein aus dem ältesten, bei einem Brande zerstörten Fremdenbuche gerettetes Blatt aus dem Jahre 1834 ausgestellt, das die Namen der ersten botanischen Erforscher dieser einst so entlegenen Gegend, Spitzel, Hoppe, Döbner, trägt.

Heiligenblut—Dölsach.

(Postfahrt 6 $\frac{1}{2}$ Stunden.)

Bald unterhalb Heiligenblut biegt das Tal gegen Süden und eine steile Stufe entzieht den Blick auf seine Umrahmung; nur mehr der Brennkogel bleibt

sichtbar. Links Mündung des vom Sonnblick herabziehenden Fleißtales. Durch eine von schroffen Felshängen gebildete Klamm, die der Bach zwischen mächtigen Felsblöcken wild brausend durchströmt (rechts zirka 130 m staub-ähnlich herabstürzend der Wasserfall «Jungfernsprung»), in das kleine Talbecken von Döllach an der Mündung des Zirknitztales (links). Weiters an mehreren Dörfern vorbei bis Winklern (958 m), wo das Tal gegen Osten umbiegt und die Straße über den Iselberg abzweigt. Durch schattigen Wald wird dieser, eine breite, mit Wiesen, Äckern und Gehöften bedeckte Einsattelung (1160 m) zwischen der Kreuzeck- und Schoberggruppe, erreicht. Prächtige Aussicht auf das Drautal und die südlichen Kalkalpen. In einigen Serpentina führt die Straße zum Dorfe und der Bahnstation Dölsach (653 m) an der Drau hinab.

B) Über die Pfandscharte (2665 m) nach Bruck-Fusch.

(Aufstieg 1³/₄ Stunden, Abstieg 4 Stunden, Postfahrt 3 Stunden.)

Vom Glocknerhause nördlich Reitweg zum Gletscher bequem hinan; in Schnee gruben (S. 68) *Cerastium alpinum*, *Gentiana nana*, *Saxifraga Rudolphiana*, *Draba Hoppeana* etc. Über den ganz spaltenlosen, fast ebenen Gletscher und einen kurzen, etwas steileren Schnee hang zur Scharte, 1³/₄ Stunden; Grenze gegen Salzburg. Im Gerölle daselbst *Saxifraga biflora* und *macropetala* in Menge. Aussicht unbedeutend, aber ein recht charakteristisches Zentralalpenbild. Abwärts 1/2 Stunde über den ganz ungefährlichen Spielmannkees, dann guter Weg über Moränenschutt und Alpenmatten mit immer umfassenderem Blick auf den Wiesbachhornkamm. In 2¹/₂ Stunden von der Scharte wird zwischen den obersten Zirben das aus Holz gebaute Trauneralpengasthaus (zirka 1500 m) erreicht. Von dort Blick auf den großartig schönen Abschluß des Fuschertales, einen der schönsten in den zentralen Ostalpen. Wild zerklüftet hängen die steilen Gletscherzungen gegenüber vom Kamme herab. Mitunter kann man hier, besonders am Teufelsmühlkees des Wiesbachhorns, das großartige Schauspiel der Eislawinen sehen und hören, wenn ein Teil des Gletscherendes durch die Verschiebungen während des Vorrückens sich loslöst und über die darunterliegende Felswand mit donnerähnlichem Getöse in breiter Masse mehrere hundert Meter tief hinabstürzt. Die Gletscherbäche, besonders unter dem mächtigen Bockkarkees, setzen in Wasserfällen über dunkle Felswände (im Käfertale über 200 m hoch) in den sumpfigen ebenen Talboden herab.

Längs des Hanges weiter abwärts unter prächtigen Baumgruppen (*Acer Pseudoplatanus*, *Pinus Cembra*, dann *Picea excelsa*) zur Talsohle und über Weideboden bequem nach Ferleiten; kleines Bergdorf mit Gasthaus und modernem Hotel, 1¹/₂ Stunden.

Die Fahrstraße führt längs des Baches streckenweise durch Wald über die Talstufe abwärts nach dem von zerstreuten Häusergruppen umgebenen Dorfe Fusch. Links dicht am Orte Wasserfall des Hirzbaches. Nun nahezu eben durch das freundliche grüne Tal neben der von Erlenauen eingefassten Ache, an einigen Gruppen prachtvoller Ahornbäume vorbei in das Salzachtal zur Bahnstation Bruck-Fusch nächst dem Dorfe Bruck (759 m).

Literaturverzeichnis.¹⁾

I. Ökologische Werke.

- Beck G. v. (I.²⁾): Flora von Hernstein. (In Becker: Hernstein in Niederösterreich, I. Band, II. Wien 1886.)
— (II.): Flora von Niederösterreich. (Allgemeiner Teil.) (Wien 1893.)
Christ H. (I.): Das Pflanzenleben der Schweiz. (Zürich 1879.)
Engler A. (II.): Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. (Notizblatt d. k. bot. Gart. u. Mus. Berlin, App. VII. 1901.)
Fritsch K. (I.): Über den Einfluß des Ackerbaues und der Wiesenkultur auf die Vegetation. (Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark, 39. Heft. 1903.)
Kerner A. v. (I.): Das Pflanzenleben der Donauländer. (Innsbruck 1863.)
— (II.): Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österreichischen Alpen. (Öst. Rev. 1863—1867.)
— (IV.): Österreich-Ungarns Pflanzenwelt. (Österreich-Ungarn in Wort und Bild 1886.)
Schroeter C. (I.³⁾): Das Pflanzenleben der Alpen. Lief. 1. 2. (Zürich 1904, 1905.)
Sendtner O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. (München 1854.)
Stebler F. G. und Schröter, C. (I.): Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. (Landw. Jahrbuch der Schweiz.)
Wettstein R. v. (III.) Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. (Vortr. Ver. Verbr. nat. Kennt. in Wien, XLIV. Jahrg., Heft 11. 1904.)
Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. (Abh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien.)
I. Eberwein R. und Hayek A. v.: Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark. (A. a. O., Bd. II, H. 3, 1904.)
II. Nevole J.: Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. (A. a. O., Bd. III, H. 1, 1905.)

II. Floristische Werke.

- Beck G. v. (I.)
— (II.)
Christ H. (I.)
Engler A. (I.): Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Die extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre. (Leipzig 1879.)
— (II.)

¹⁾ Verschiedene Werke ganz allgemeinen Inhaltes sind in der Einleitung und im Texte zitiert.

²⁾ Die römischen Ziffern beziehen sich auf die Literaturhinweise im Texte.

³⁾ Man vergleiche auch die daselbst zitierte Literatur.

- Jerosch M. C. (I.):¹⁾ Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. (Leipzig 1903.)
- Kerner A. v. (III.): Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen. (Schaubachs «Deutsche Alpen». Jena 1870.)
- (IV.)
- (VI.): Studien über die Flora der Diluvialzeit in den österreichischen Alpen. (Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl., Bd. XCVII, 1888.)
- Wettstein R. v. (I.): Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., LIX. Bd. 1892.)
- (II.): Die Geschichte unserer Alpenflora. (Votr. Ver. Verbr. nat. Kenntn. in Wien, XXXVI. Jahrg. Heft 5. 1896.)

III. Florenwerke, Bestimmungsbücher, Karten und Bilderwerke.

- Beck G. v. (II.): Flora von Niederösterreich. (Beschreibender Teil.) (Wien 1890—1893.)
- Halácsy E. v.: Flora von Niederösterreich. (Wien 1896.)
- Neilreich A.: Flora von Niederösterreich. (Wien 1859.)
- Duftschmidt J.: Die Flora von Oberösterreich. (Linz 1870—1885.)
- Sauter A.: Flora der Gefäßpflanzen des Herzogtums Salzburg. 2. Aufl. (Salzburg 1879.)
- Prantl K.: Exkursionsflora für das Königreich Bayern. 2. Ausgabe. (Stuttgart.)
- Maly J. K. (I.): Flora von Steiermark. (Wien 1868.)
- Pacher D. u. Jabornegg M. Freih. v.: Flora von Kärnten. (Klagenfurt 1881—1887.)
- Fleischmann A.: Übersicht der Flora Krains. (Laibach 1844.)
- Pospichal E.: Flora des österreichischen Küstenlandes. (Leipzig u. Wien 1897—1899.)
- Hausmann F. Freih. v.: Flora von Tirol. (Innsbruck 1851—1854.)
- Arcangeli G.: Compendio della Flora Italiana. (Torino 1882.)
- Dalla Torre K. W. v.: Die Alpenflora der österreichischen Alpenländer, Südbayerns und der Schweiz. (München 1899.)
- Fritsch K. (II.): Exkursionsflora für Österreich. (Wien 1897.)
- Kerner A. v. (V.): Florenkarte von Österreich-Ungarn. (Wien 1887.)
- Atlas der Alpenflora. Text von E. Palla. (Herausgegeben vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein.)

¹⁾ Dasselbst sehr vollständiges Literaturverzeichnis.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	1
I. Allgemeine Schilderung des Gebietes	3
A) Allgemeine Übersicht (Handel-Mazzetti)	3
Lage	3
Geologischer Grundriß	3
Hydrographische Verhältnisse	4
Orographische Verhältnisse	5
Landschaftlicher Charakter	6
Klima	9
B) Pflanzengeographische Übersicht (Vierhapper)	10
1. Die Grenzen der Wald- und Hochgebirgsregion	10
2. Ökologie der Pflanzenwelt der Ostalpen	12
a) Die Faktoren	12
b) Bau und Struktur der Pflanzen	17
c) Die Vegetationsformen	21
d) Der Gang der Vegetation	28
e) Die Vegetationsformationen	29
α) Die Formationen der Waldregion	29
A) Natürliche und halbnatürliche Formationen	29
B) Künstliche Formationen (Kulturen)	59
β) Die Formationen der Hochgebirgsregion	62
f) Die Regionen	77
g) Veränderungen der Formationen	78
3. Floristik der Pflanzenwelt der Ostalpen	82
a) Die Florenbezirke	82
b) Die Elemente	89
α) Baltische Flora	89
β) Alpine Flora	92
c) Die Geschichte der Flora der Ostalpen	97
II. Schilderung der Reiseroute	101
A) Von Wien durch Nordsteiermark nach Salzburg: Ostnorische Kalk- und Zentralalpen (Vierhapper)	101
B) Von Salzburg über Nord- und Südtirol nach Heiligenblut: Westnorische Kalk- und Zentralalpen und Dolomiten (Handel-Mazzetti)	120
Literaturverzeichnis	160



Aus dem natürlichen Hain von *Pinus pinea* bei Belvedere nächst Aquileja
(Küstenland).

VII. 1904.

phot. C. I. Cori.



Natürlicher Hain von *Pinus pinea* bei Belvedere nächst Aquileja (Küstenland).
Totalansicht.

18. VII. 1904.

phot. V. Patzelt.



Wald von *Pinus halepensis* auf dem Gipfel des Monte Petka (197 m) bei Gravosa (Dalmatien). Unterholz z. T. aus *Calycotome infesta* bestehend.

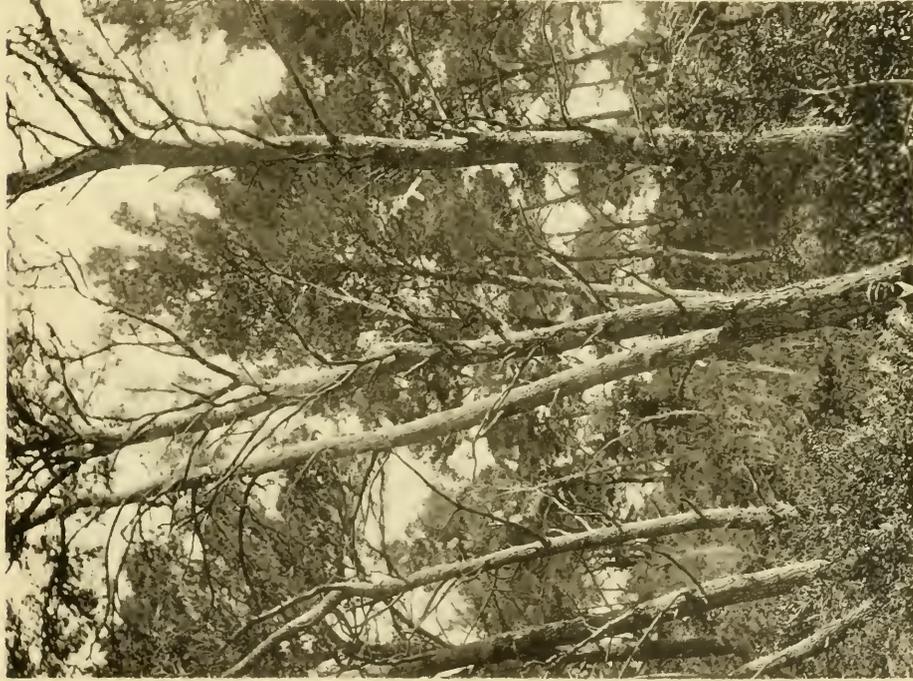
3. VI. 1904.

phot. A. Ginzberger.

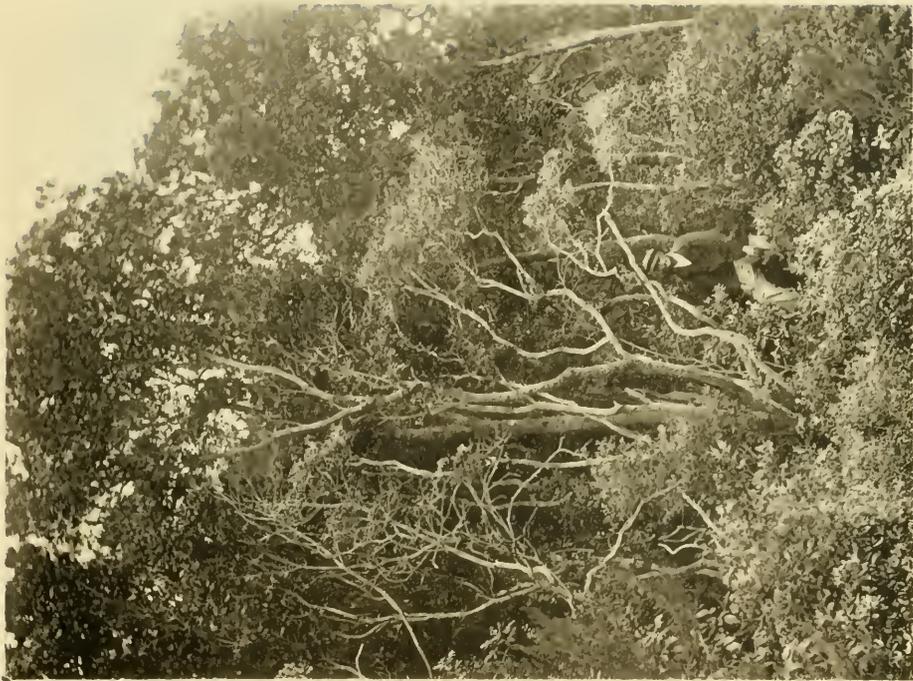


Der Hafen von Gravosa bei Ragusa (Dalmatien). Bestand von *Cupressus sempervirens* (angepflanzt oder verwildert). Hinten links der Monte Petka (197 m) mit Hochwald von *Pinus halepensis*.

Nach einer käuflichen Photographie.



Hochwald von *Pinus halepensis* auf dem Plateau „Pistet“ im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien); ca. 200 m.
phot V. v. Savoignani.
Sommer 1904.



Wald von *Quercus Jlex* an den Abhängen des Planjak im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien); ca. 70 m.
phot V. v. Savoignani.
Sommer 1904.



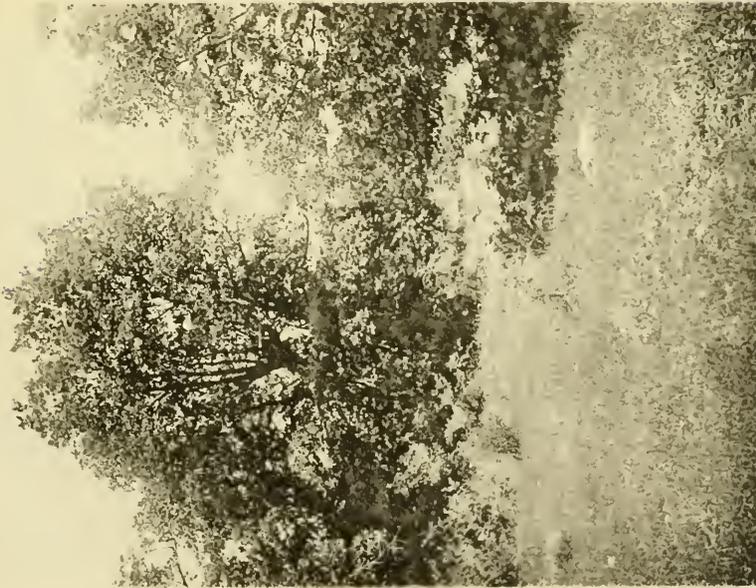
Macchie unweit des Porto Palazzo im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien). In der Mitte *Arbutus Unedo*, links *Pistacia Leaticus*, vorne *Phillyrea latifolia*.

5. VI. 1904.

phot. A. Ginzberger,



Phillyrea latifolia am Hutovo blato (Herzegowina).



Wäldchen von *Quercus lanuginosa* bei der Station
Perković-Slivno der Strecke Sebenico-Spalato
(Dalmatien); ca. 200 m. Grund wiesenartig, *Ornaya*
grandiflora stellenweise massenhaft.

29. V. 1904.

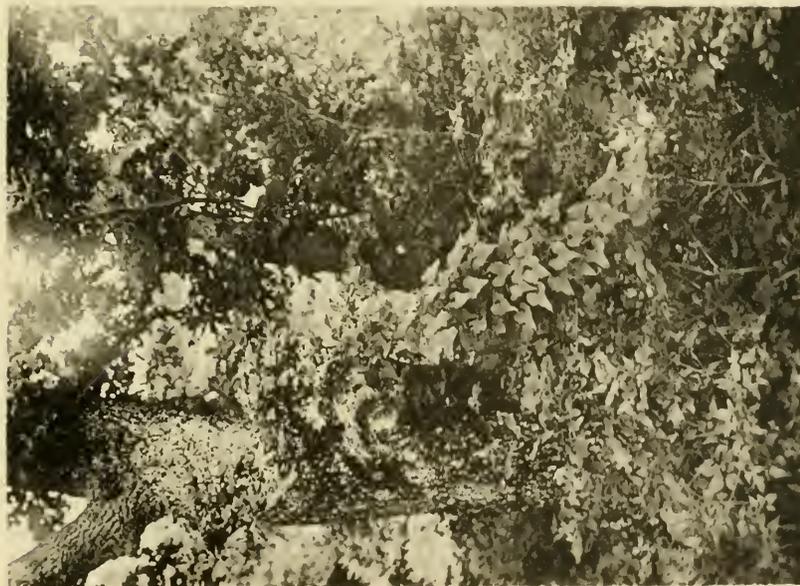
phot. A. Ginzberger



Macchie am „Lago piccolo“ im nordwestlichen Teil
der Insel Meleda (Dalmatien). *Pistacia Lentiscus*, links
hinten *Juniperus phoenicea*.

5. VI. 1904.

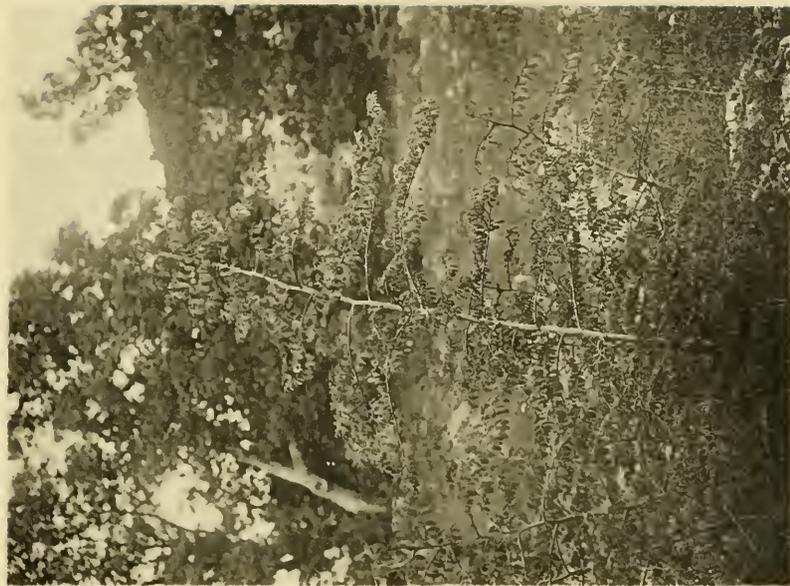
phot. A. Ginzberger.



Ansichten aus einem Wäldchen von *Quercus lanuginosa* bei der Station Perković-Slivno der
Strecke Sebenico-Spalato (Dalmatien); ca. 200 m.
Vorne *Tamus communis*. *Paliurus australis*.

29. V. 1904.

phot. A. Ginzberger





Rücken des Berges Hum auf der Insel Lissa (Dalmatien), 550–580 m. *Salvia officinalis* massenhaft. Büsche von *Quercus Ilex* und *Juniperus Oxycedrus* als Reste einstiger Macchie.

VI. 1901.

phot. E. Galvagni.



Mediterrane Felsenheide bei Promontore (Istrien). Vorne links *Marrubium candidissimum*, ganz rechts *Helichrysum italicum*; im Mittelgrunde *Salvia officinalis*; hinten links *Juniperus macrocarpa*.

V. 1902

phot. L. Linsbauer.



Asphodelus ramosus in der Felsenheide bei Čapljina a. d. Narenta (Herzegowina).



Steinige Karstfläche zwischen Divača und St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Formation der „Karstheide“ mit niedrigen, vom Weidevieh verbissenen Büschen von *Juniperus communis*.

20. V. 1904.

phot. A. Ginzberger



Steinige Karstfläche bei St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Formation der „Karstheide“; vorne *Helleborus multifidus*.

Nach einer käuflichen Photographie.



Steilwandige, im Grunde bewaldete Doline bei St. Canzian (Küstenland);
ca. 400 m.

20. V. 1904.

phot. A. Ginzberger.



Bestand von *Spartium junceum* bei Rovigno (Istrien).

III. 1904.

phot. G. Kraskovits.



Eryngium maritimum auf Dünen bei Grado (Küstenland).

15. VII. 1904.

phot. V. Patzelt.



Landschaft aus den Lagunen von Grado (Küstenland).
Vorne Bestände einer *Stachys*-Art.

15. VII. 1904.

phot. V. Patzelt.



Scolymus hispanicus (links) und *Echinophora spinosa* (rechts) auf den Dünen von Grado (Küstenland).

20. VII. 1904.

phot. V. Patzelt.



Arthrocnemum macrostachyum (links) und *Inula crithmoides* (rechts) bei Grado (Küstenland).

20. VII. 1904.

phot. V. Patzelt.



Vitex agnus castus am Meeresstrande südlich von Lovrana (Istrien).

1. VIII. 1902.

phot. A. Ginzberger.



Mauer-Vegetation in Lovrana (Istrien). Links *Campanula pyramidalis*, rechts davon *Parietaria ramiflora*, ferner *Cymbalaria muralis*.

5. VIII. 1902.

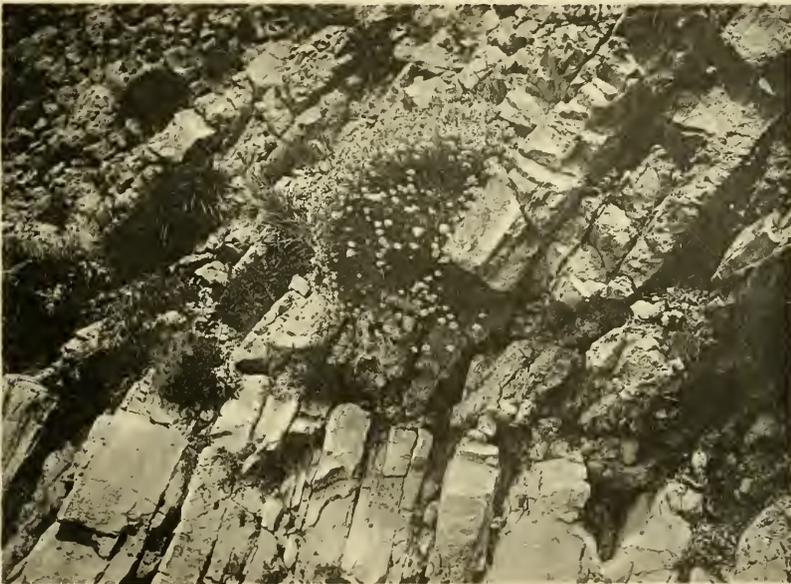
phot. A. Ginzberger.



Felsen der Insel Mellisello (oder Brusnik) westlich von der Insel Lissa (Dalmatien).
Blattrosetten von *Centaurea ragusina*. Gestein dioritisch.

V. 1901.

phot. E. Galvagni



Moltkia petraea an Kalkfelsen am Absturz des montenegrinischen Hochlandes
oberhalb Cattaro; ca. 900 m.

10. VI. 1904.

phot. A. Ginzberger.



Olea europaea (kultiviert) bei Dignano (Istrien).

28. IV. 1904.

phot. V. Patzelt.



Verwilderte Kultur von *Olea europaea* bei Rovigno (Istrien).

III. 1904.

phot. G. Kraskovits.



Tabakfeld in Poljica bei Imotski. ca. 350 m; vor der ersten Behackung.

20. VI. 1903.

phot. K. Preisseecker.



Tabakfeld in Podbabje bei Imotski am Fusse der Ravne osoje, ca. 400 m;
nach der Ernte der „Sand“- und „unteren Mutterblätter“.

24. VII. 1904.

phot. K. Preisseecker.



Doline bei St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Im Grunde Felder (Cerealien, Phaseolus, Medicago sativa); Prunus domestica in Reihen gepflanzt.

20. V. 1904.

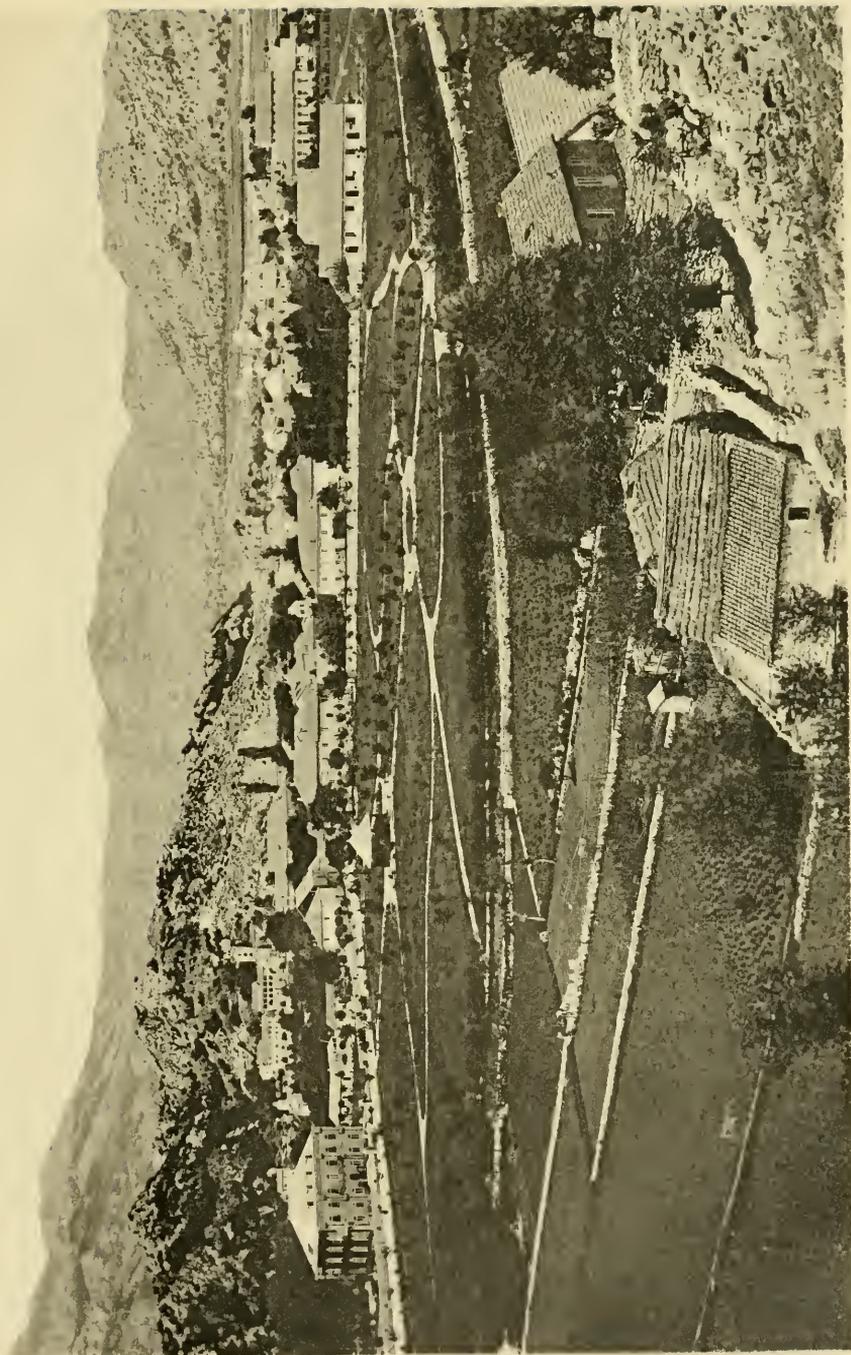
phot. A. Ginzberger.



Terrassenkultur von *Vitis vinifera* in verkarstem Terrain an der Kerka zwischen Sebenico und Scardona (Dalmatien).

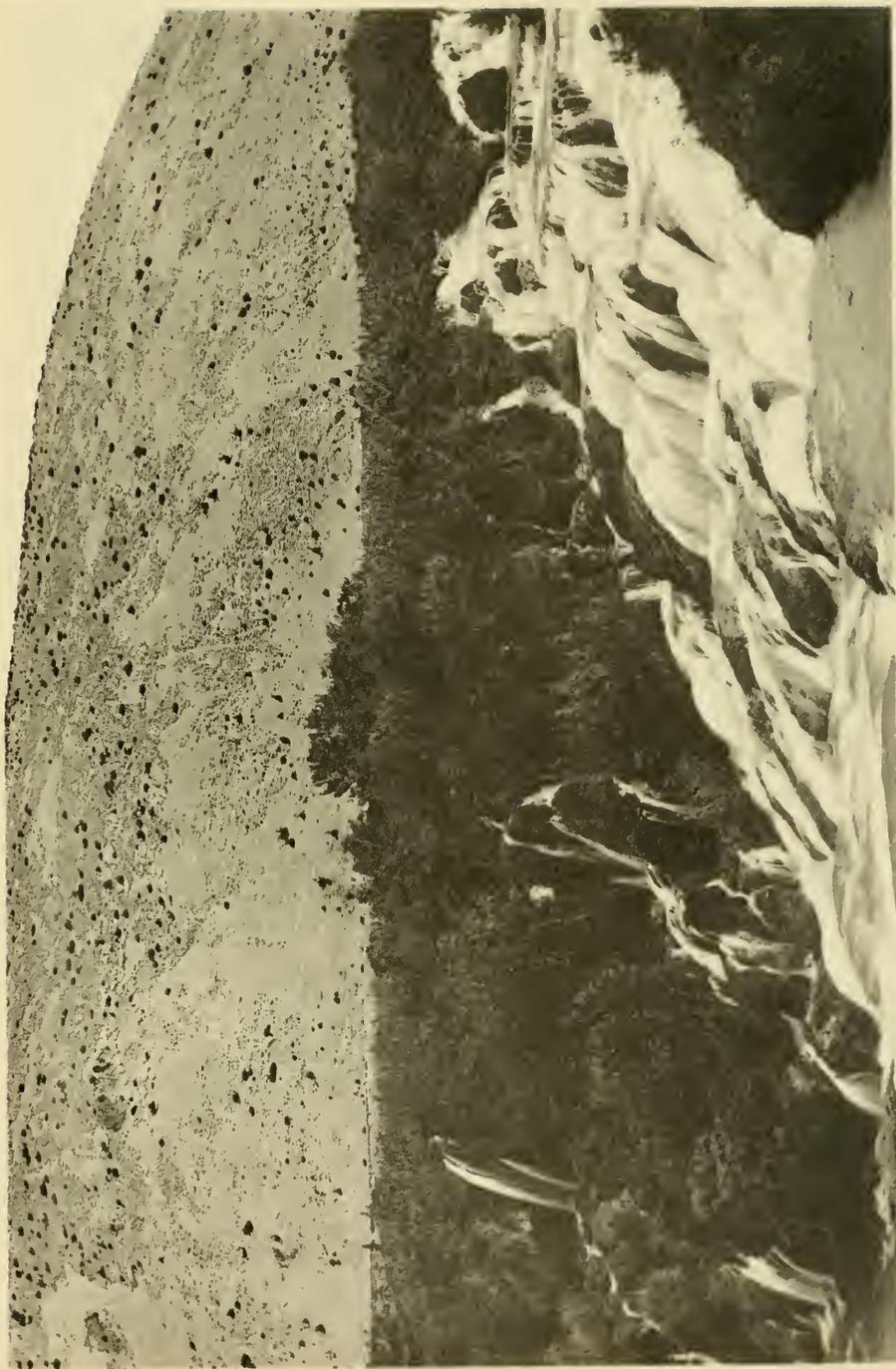
25. V. 1904.

phot. A. Ginzberger.



Blick in das Kesseltal („Polje“) von Cetinje (Montenegro). Die Fläche des Polje (660 m) gut angebaut, die Berghänge verkarstet, mit Resten des „Karstwaldes“.

Nach einer käuflichen Photographie.



Wasserfälle der Kerka bei Scardona (Dalmatien). Auffallender Gegensatz zwischen der üppigen Vegetation im Bereiche des Flusses und den vollständig verkarsteten Berghängen.

Nach einer käuflichen Photographie.



Absturz des montenegrinischen Hochlandes oberhalb Cattaro (Dalmatien). Im Anschwemmungsgebiet Culturen und Anlagen, die Abhänge fast vegetationslos.

Nach einer käuflichen Photographie.



Kuppe des Monte Maggiore (Istrien); 1396 m. Wald von *Fagus silvatica*.

13. VII. 1902.

phot. A. Ginzberger.



Hain von *Castanea sativa* bei San Francesco oberhalb Lovrana (Istrien);
ca. 300 m.

21. VII. 1902.

phot. A. Ginzberger.



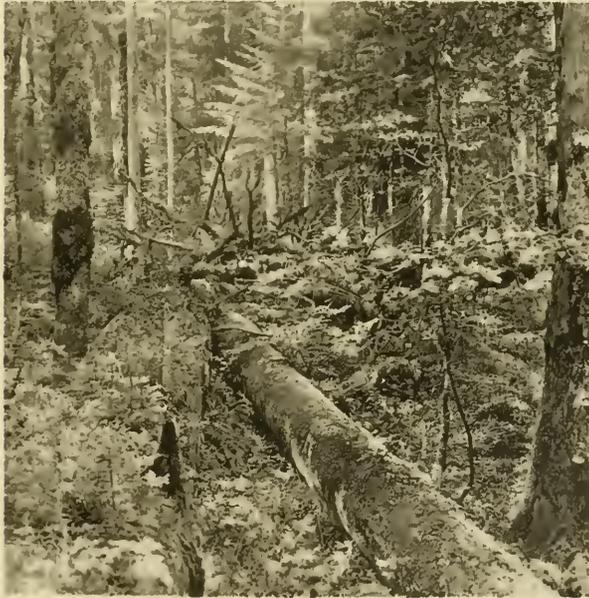
Abhang des Berges Tschaun (Čavin) im Ternovanerwald (Küstenland); ca. 1100 m.
Gentiana symphyandra; vorne *Pinus nigra* (kultiviert).



Bestand von *Pinus leucodermis* auf der Prenj planina
(Herzegowina); ca. 1600 m.

2. VIII. 1902.

phot. A. Jenčić.



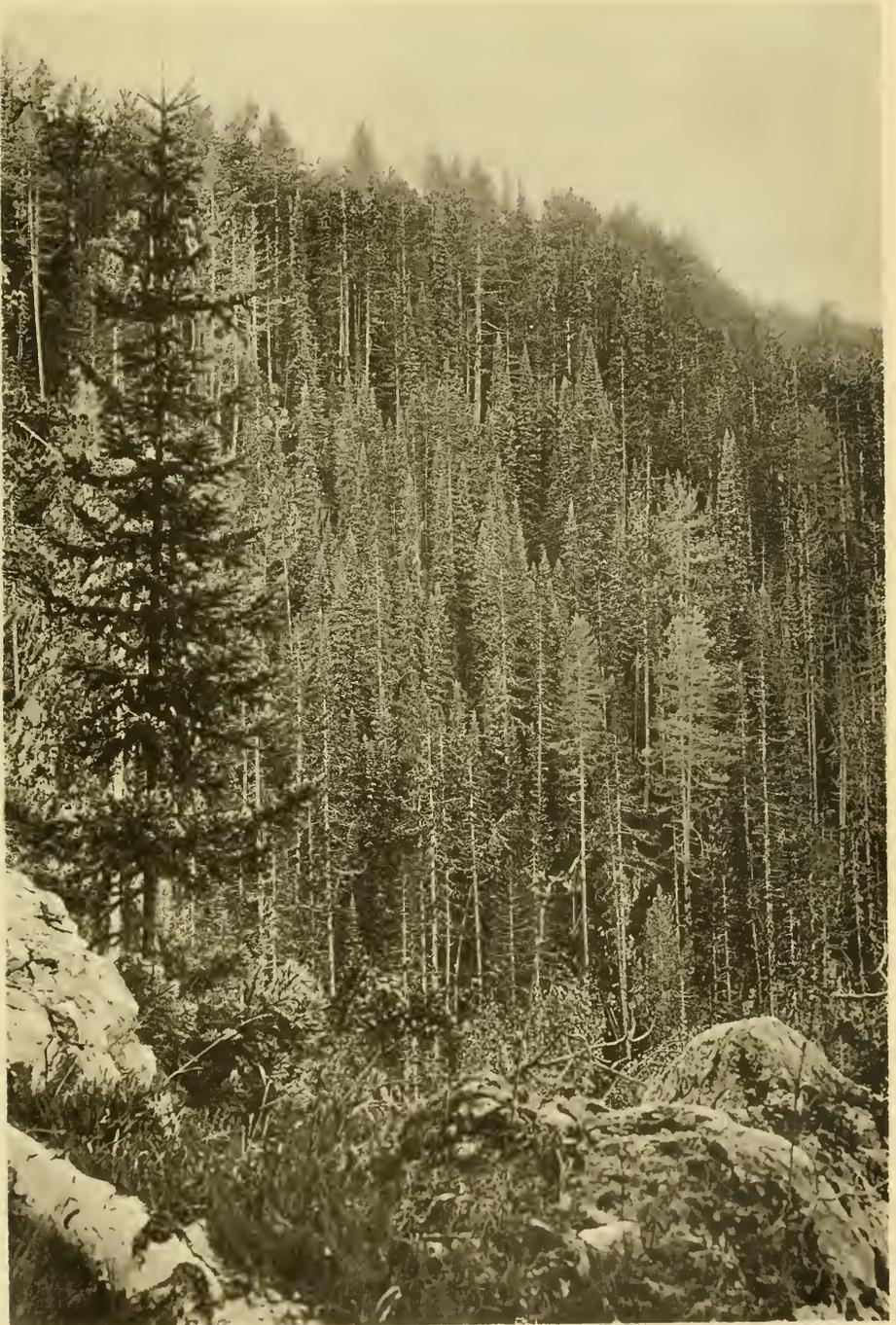
Urwald auf der Crnagora (s. w. von Jajce, Bosnien).

Nach einem käuflichen Diapositiv.



Wald von *Pinus leucodermis* auf der Borasnica planina bei Konjica (Herzegowina).

phot. F. Topić.



Wald von *Picea Omorica* im „Smrčevo točilo“ bei Višegrad (Bosnien).

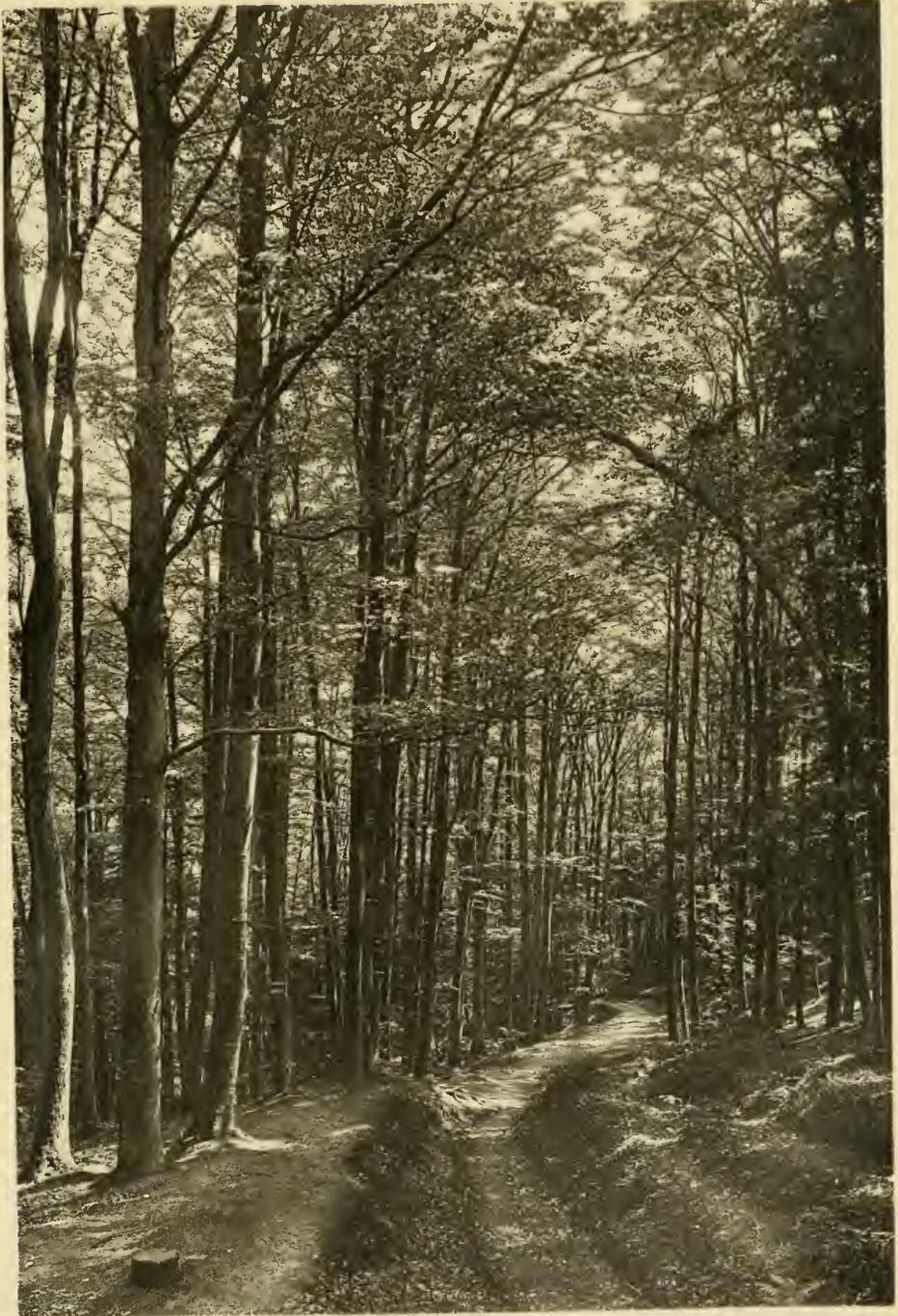
phot F. Topić.



Holzschlag in einem Walde von *Fagus silvatica* mit „angeflogenem“ Unterwuchs von *Abies alba*, bei Pressbaum im Wienerwalde.

Sommer 1899.

phot. A. Stengel.



Wald von *Fagus silvatica* bei Pressbaum im Wienerwald. Der Baum mit
rissiger Borke links: *Quercus* sp.



Wiese in der Lobau bei Wien, mit einzelnen Bäumen und Baumgruppen.

3. VII. 1904.

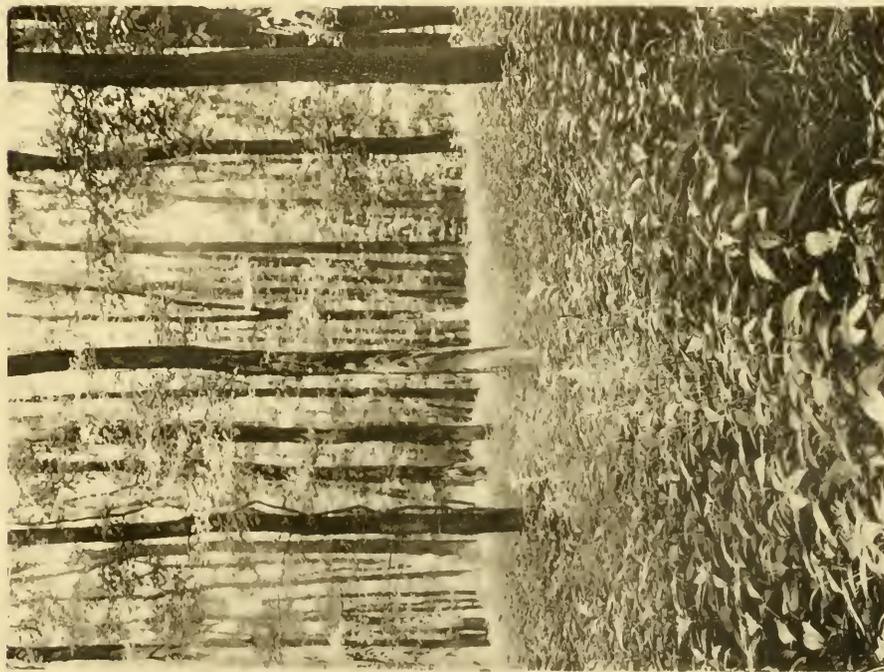
phot. Amalie Mayer.



Tümpel in der Lobau bei Wien, mit *Nuphar luteum*; hinten Gebüsch von *Alnus incana*.

3. VII. 1904.

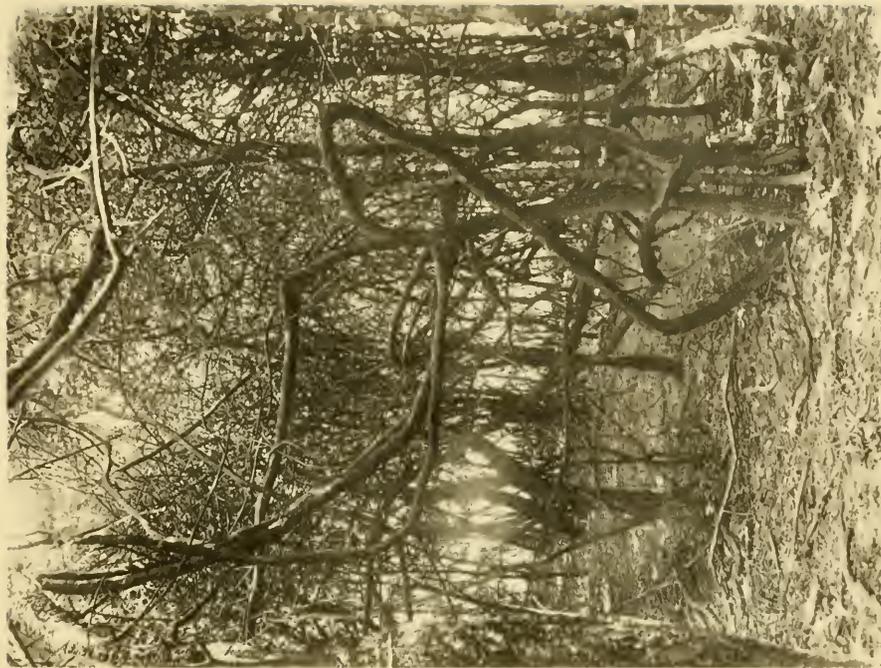
phot. Amalie Mayer.



Bestand von *Ulmus effusa* in der Lobau bei Wien; Niederwuchs:
fast reiner Bestand von *Parietaria officinalis*.

3. VII. 1904.

phot. Amalie Mayer.



Anwald in der Lobau bei Wien mit *Vitis silvestris*.

10. VII. 1904.

phot. Amalie Mayer.



Populus nigra in der Lobau bei Wien.

3. VII. 1904.

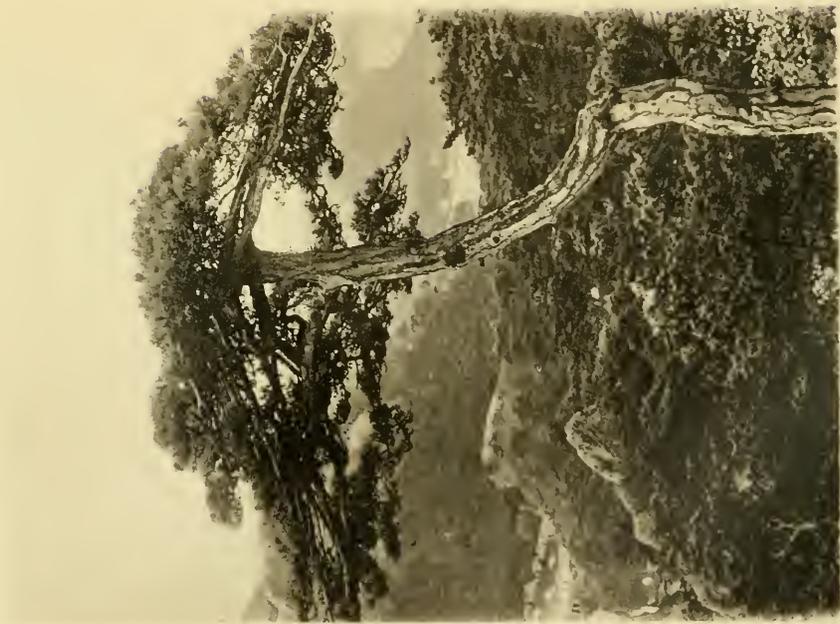
phot. Amalie Mayer.



Salix alba in der Lobau bei Wien.

3. VII. 1904.

phot. Amalie Mayer.



Schirmförmiges Exemplar von *Pinus nigra* auf Felsboden
auf dem Kalendenberge nächst Mödling bei Wien.

1. V. 1904.

phot. Amalie Mayer.



Bestand von *Pinus nigra* auf einem Kalkhügel
nächst Baden bei Wien.

Nach einer Ansichtskarte.



Ausblick von der Klausen bei Mödling (nächst Wien) gegen den Husarentempel. Die dunkeln Wälder bestehen vorzugsweise aus *Pinus nigra*, die hellen aus *Fagus silvatica*.

IV. 1904.

phot. Amalie Mayer.



Abhang eines niederen Kalkhügels bei Perchtoldsdorf nächst Wien. *Anemone grandis*

III. 1902.

phot. H. Fleischmann.



Schloss Runkelstein bei Bozen (Südtirol). Vorne *Castanea sativa*.



Wald von *Picea excelsa* und *Larix decidua* bei Wienerbruck (Niederösterreich);
ca. 700 m. Im Hintergrund der Oetscher.

Nach einer käuflichen Photographie.



Leucojum vernum auf einer sumpfigen Wiese am Lunzersee (Niederösterreich);
ca. 650 m.



Narcissus stelliflorus („poeticus“) auf feuchten Wiesen bei Lunz (Niederösterreich);
ca. 700 m.

29. V. 1904.

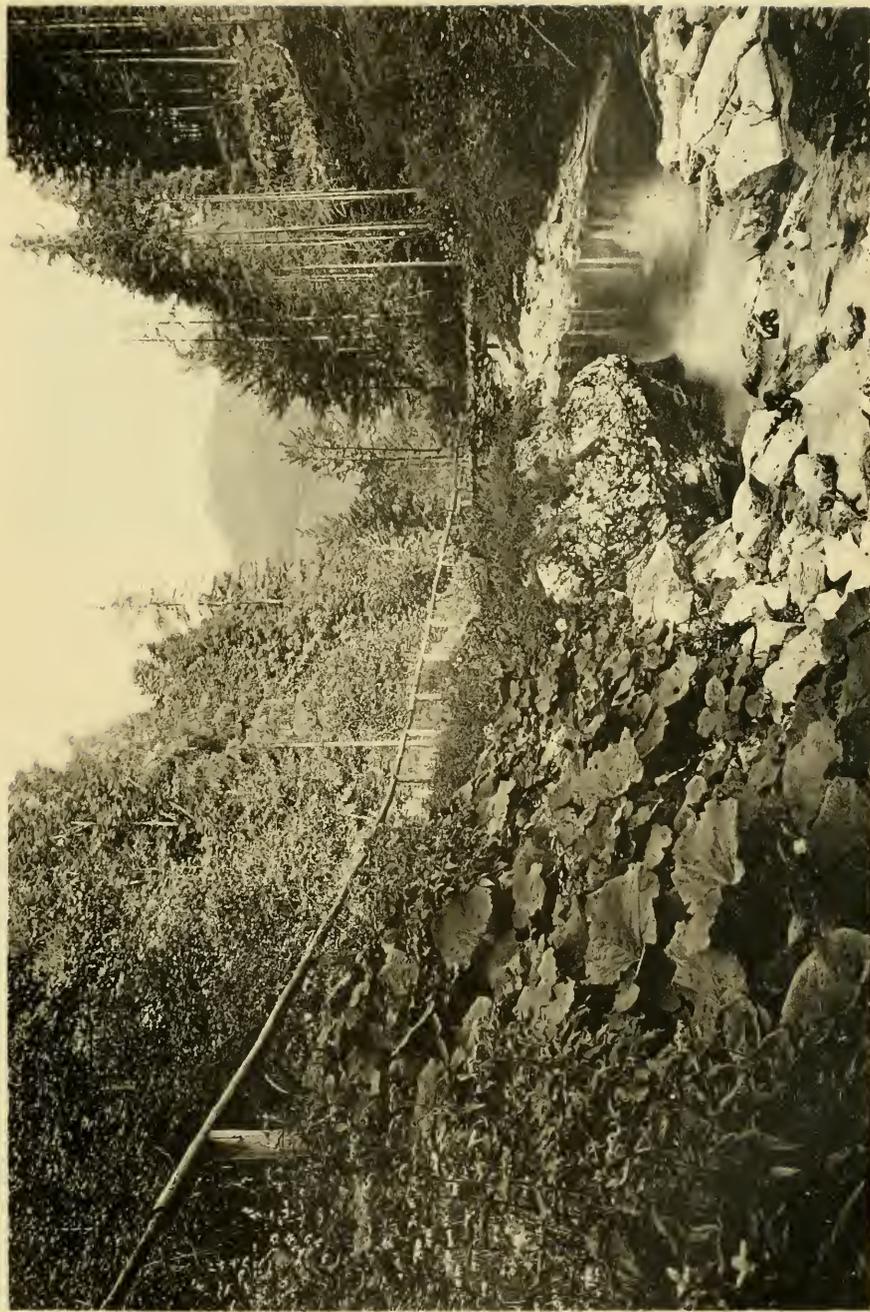
phot. Amalie Mayer.



Narcissus stelliflorus („poeticus“) auf feuchten Wiesen bei Lunz (Niederösterreich);
ca. 700 m.

29 V 1904.

phot. Amalie Mayer.



Ans den niederösterreichischen Voralpen. *Petasites officinalis*, *Eupatorium cannabinum*.

phot. M. Gerlach.



Wald von *Larix decidua* im Innerfeldtal bei Innichen (Tirol): ca. 1200 m.
25. VII. 1903.

phot. A. Ginzberger.



Picea excelsa an der Baumgrenze („Wetterfichten“) auf dem Dürrenstein
(Niederösterreich); ca. 1600 m.

VI. 1903.

phot. E. Zederbauer.



Pinus Cembra auf dem Grödenerjoch (Südtirol); ca. 2100 m;



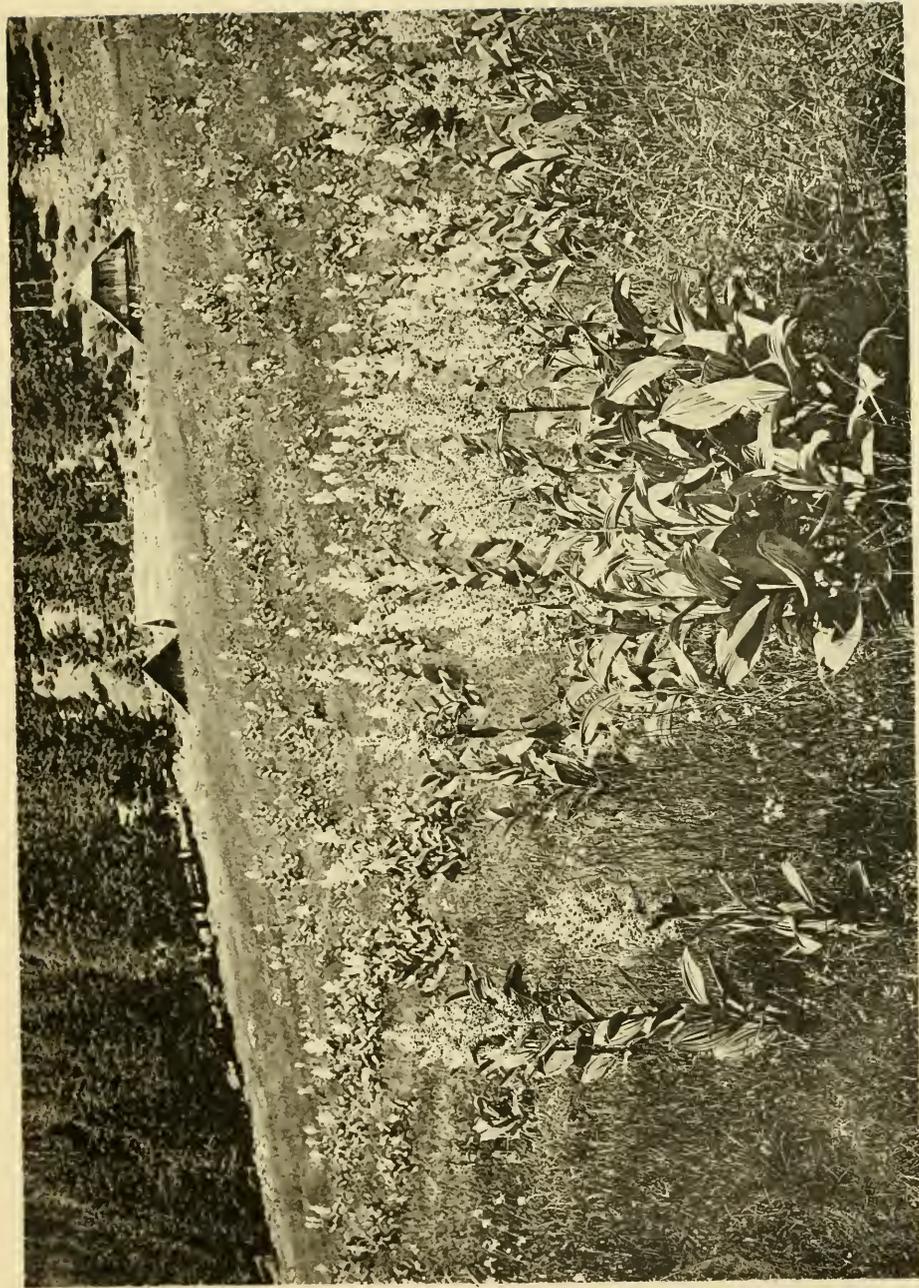
Fichtenwald (*Picea excelsa*) am Misurinasee; ca. 1800 m. Im Hintergrunde die Drei Zinnen (Oberitalien). Nach einer käuflichen Photographie.



Cirsium spinosissimum auf Alpenweiden des Padon (Südtirol); ca. 2300 m.

VII. 1904.

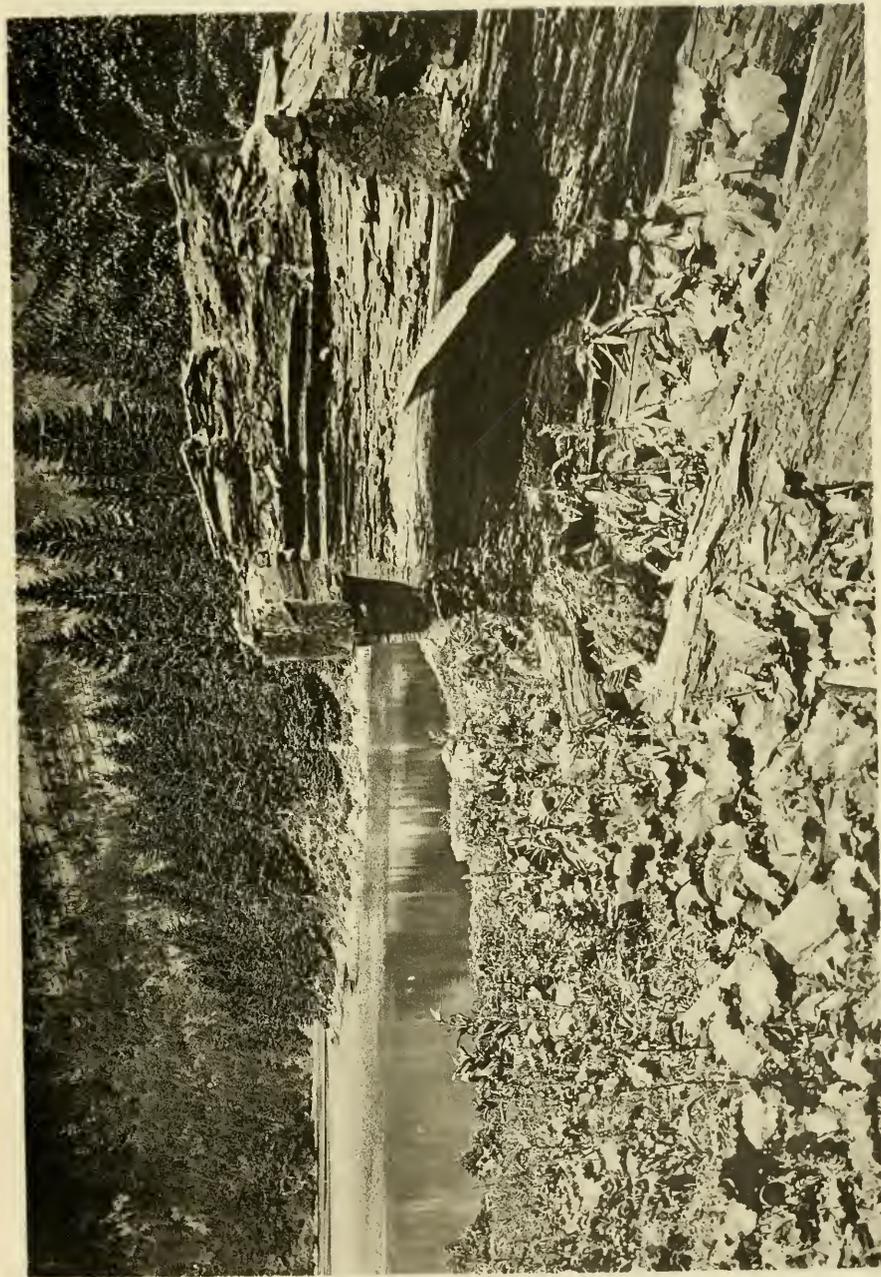
phot. G. Kraskovits.



Voralpine Wiese mit *Veratrum album*, auf dem Sekkaner Zinken (Nordsteiermark)
ca. 1800 m.

VI. 1904.

phot. G. Kraskovits.



Umgebung einer Sennhütte am oberen Lunzersee (Niederösterreich); ca. 1120 m. *Rumex alpinus*, *Parietaria officinalis* und *Veratrum album*; im Hintergrunde *Picea excelsa*.

phot. E. Zederbauer.



Umgebung einer Sennhütte mit *Aconitum Napellus* und *Rumex alpinus* „auf den Wiesen“ bei Göstling (Niederösterreich); ca. 1350 m.

VIII. 1903.

phot. A. Ginzberger.



Dryas octopetala auf dem Dürrenstein (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903.

phot. E. Zederbauer.



Schwemmgelbiet eines Baches bei Landro (Südtirol); ca. 1400 m. *Pinus montana*, *Salix incana*, *Juniperus communis* und *Pinus silvestris*. Im Hintergrunde der Monte Cristallo.

Exkursionen d. II. intern. bot. Kongr. Wien 1905.



Salix glabra und **Armeria alpina** im Gerölle auf dem Fedajapass (Südtirol); ca. 2050 m.

VII. 1904.

phot. G. Kraskovits.

Tafel XLIV.



Pinus montana, **Rhododendron hirsutum** u. **Betula alba** im Gschnitztale (Tirol); ca. 1600 m.

VIII. 1900.

phot. R. v. Wetstein.

Exkursionen d. II. intern. bot. Kongr. Wien 1905.

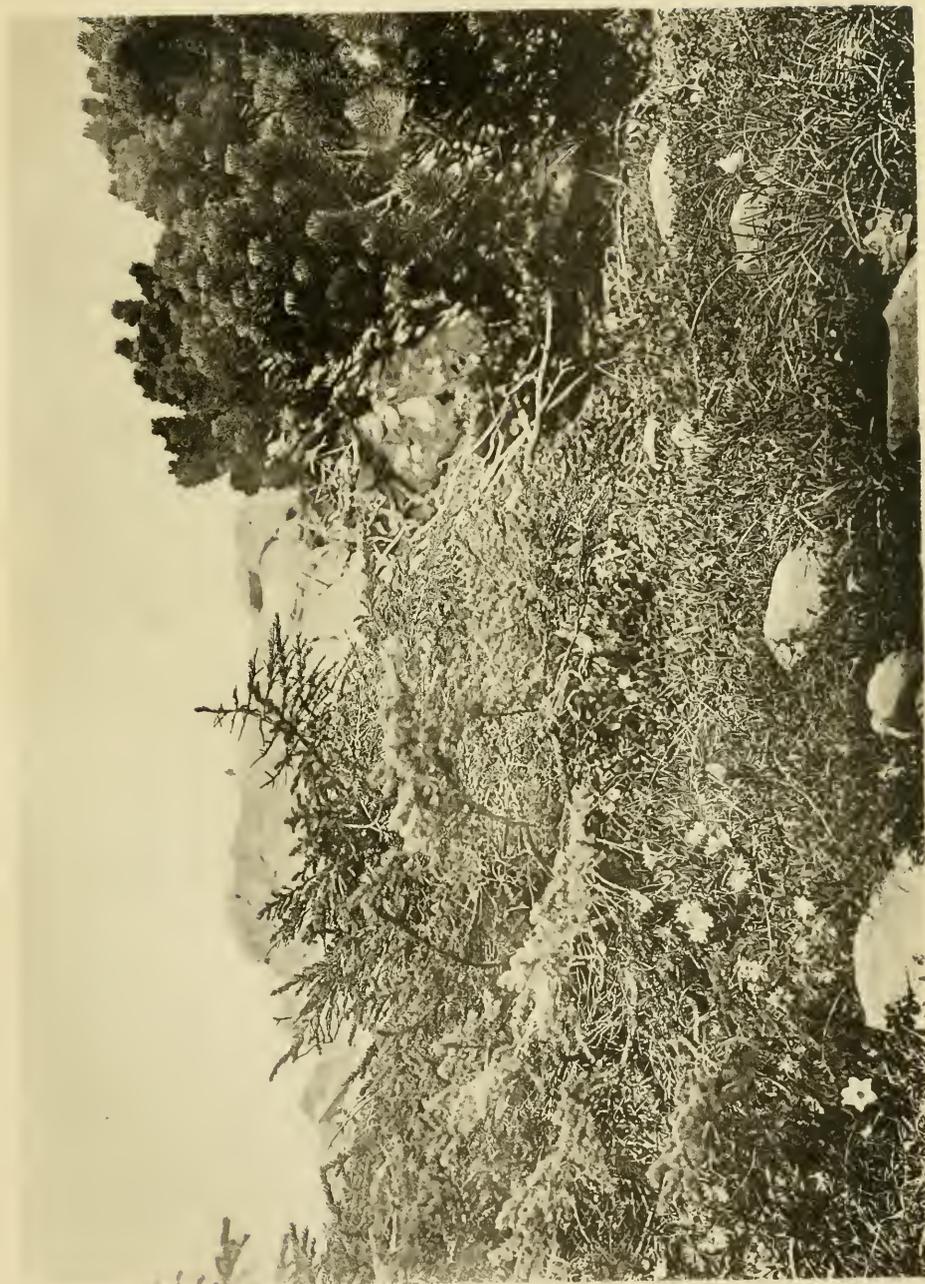
Tafel XLV.



Gentiana verna und *Pinus montana* auf der Raxalpe (Niederösterreich);
ca. 1800 m.

VI. 1903.

phot. E. Zederbauer.



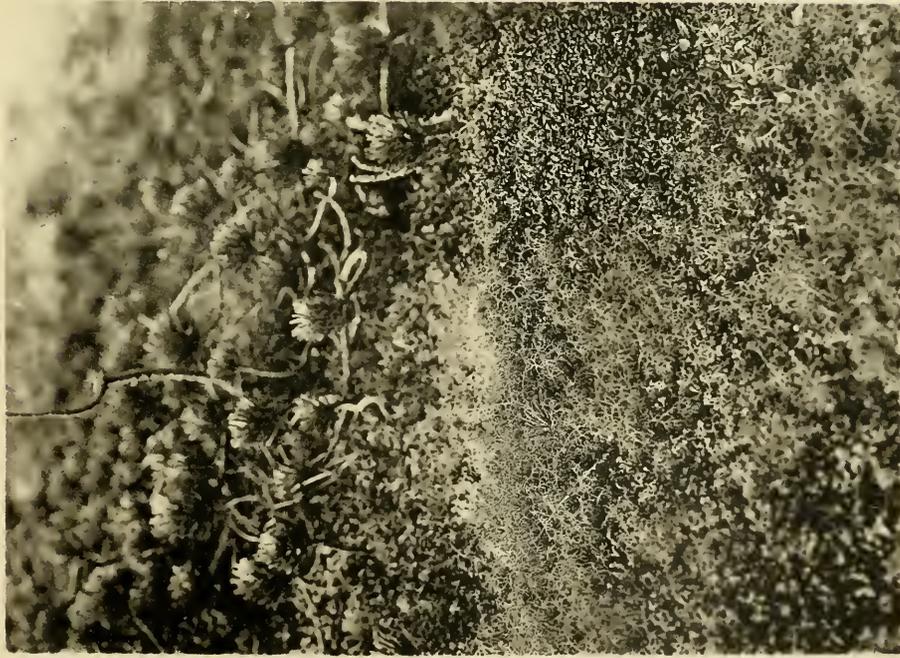
Picea excelsa (verkrüppeltes Exemplar), *Pinus montana*, *Primula Clusiana* und *Anemone alpina* auf der Raxalpe
(Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903.

phot. E. Zederbauer,



Pinus montana auf dem Sekkauer Zinken (Nord-Steiermark); ca. 2100 m. *Rhododendron ferrugineum* und *Juniperus nana*.



Ciadonia rangiferina, *Loiseleuria procumbens* und *Pinus montana*
auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1850 m.

VI, 1903.

phot. E. Zederbauer.



Primula Clusiana, *Viola alpina*, *Silene acaulis* f. *longiscapa* u. *Primula*
Auricula (rechts oben) auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI, 1903.

phot. E. Zederbauer.



Pinguicola alpina im Sanntal (Südsteiermark); ca. 1400 m.

V. 1904.

phot. G. Kraskovits



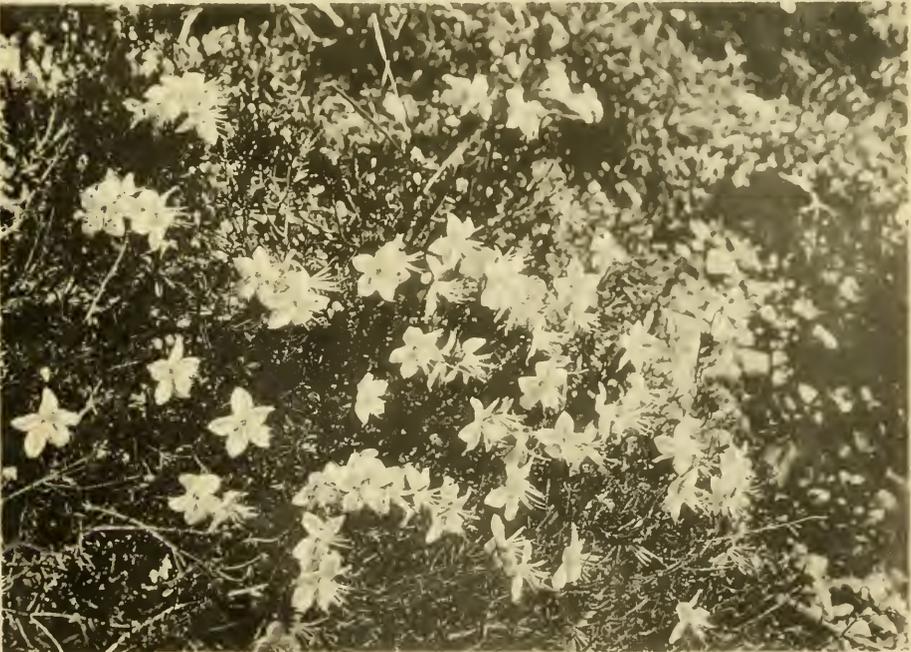
Saxifraga aizoides, *Taraxacum alpinum*, *Doronicum Clusii* subsp. *glabratum* und *Campanula Scheuchzeri* auf dem Schlern (Südtirol); ca 2400 m.

VIII. 1904.

phot. G. Kraskovits.

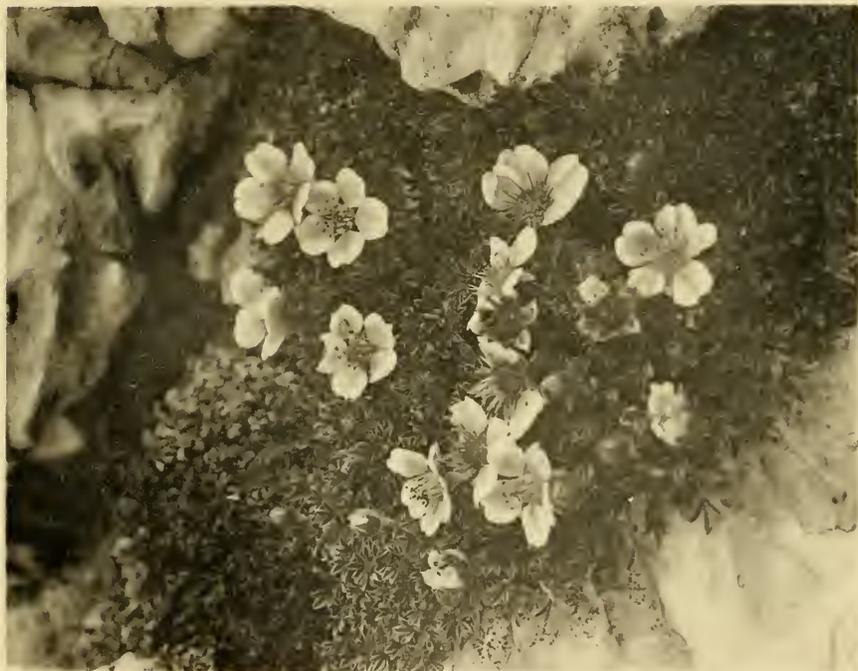


Silene acaulis (f. *longiscapa*) auf dem Dürrenstein (Niederösterreich); ca. 1800 m.
VI. 1903. phot. E. Zederbauer.



Rhodothamnus Chamaecistus im Sanntale (Südsteiermark); ca 1400 m.
V. 1904. phot. G. Kraskovits.

Exkursionen d. II. intern. bot. Kongr. Wien 1905.



Potentilla nitida auf dem Sehlern (Südtirol); ca. 2500 m.

VIII. 1904.

phot. G. Kraskovits.

Tafel LI.



Phyteuma comosum und *Heliosperma alpestre* bei Caprile (Oberitalien); ca. 1350 m.

VII. 1904.

phot. G. Kraskovits.



Primula glutinosa auf dem Sekkauer Zinken (Nordsteiermark); ca. 2400 m.

VI, 1904.

phot. G. Kraskovits.



Gesteinflur mit *Achillea Clavennae* und *Arenaria ciliata* auf dem Schlern (Südtirol); ca. 2400 m

VIII, 1904.

phot. G. Kraskovits.