



1923

61,074

4,000.-

Die
**Pflanzen-Formationen und die
pflanzengeographische Gliederung**
der
Alpenkette

erläutert

an der Alpenanlage des neuen Königlichen
botanischen Gartens zu Dahlem-Steglitz bei Berlin,

mit 2 Orientierungskarten

von

A. Engler.



B. Antonow.

Pflanzen-Formationen und die
pflanzengeographische Gliederung

Alpenkette

von der Alpenkette der neuen Welt
bis zu den Alpenkette der alten Welt

von A. Engler

A. Engler

Inhalt:

Vorwort (S. 1). — Einleitung (S. 4).

- A. Formationen des nördlichen Alpenvorlandes und der montanen oder Bergregion der nördlichen Kalkalpen (S. 7—25).
 - B. Gehölzformationen der subalpinen oder voralpinen sowie der alpinen Region in den nördlichen Kalkalpen und den Centralalpen (S. 25—31).
 - C. Die Wiesen, Matten und wiesenartigen Formationen in der voralpinen und alpinen Region der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen, nebst den Felsenformationen (S. 32—46).
 - D. Gliederung der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen (einschliesslich der Südwestalpen) in Bezirke (S. 47—63).
 - E. Die Formationen der südlichen Kalkalpen (S. 63—74).
 - F. Pflanzengeographische Gliederung der Südalpen (S. 74—84).
 - G. Die wichtigsten Etappen in der Geschichte der Alpenflora (S. 84—91).
 - H. Anhang. Leitende Ideen für das Verständnis der heutigen Verbreitung der Pflanzen (S. 92—96).
-

Ad. Brant

Inhalt

Verzeichnis der Abhandlungen

I. Die Bedeutung der geologischen Karte für die geographische Wissenschaft (S. 1-10)

II. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 11-20)

III. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 21-30)

IV. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 31-40)

V. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 41-50)

VI. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 51-60)

VII. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 61-70)

VIII. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 71-80)

IX. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 81-90)

X. Die geographische Karte als Hilfsmittel der geologischen Wissenschaft (S. 91-100)

Handwritten signature or name

Vorwort.

Als die Verlegung des Königl. botan. Gartens von Berlin nach Dahlem durch die hohe Staatsregierung beschlossen war, wurde mir manches Wort des Bedauerns darüber ausgesprochen, dass die pflanzengeographischen Anlagen, welche ich (jetzt vor 11 Jahren) in dem alten botanischen Garten mit nicht geringen Opfern an Zeit angelegt hatte und welche bei ihrer nicht unbedeutenden Ausdehnung und der mehr als anderswo durchgeführten geographischen Gliederung, bei ihrem grossen Reichtum an interessanten Pflanzen in mehr oder weniger natürlicher Gruppierung und vortrefflicher Entwicklung Botaniker und Laien in hohem Grade interessierten, so bald wieder der Zerstörung anheimfallen sollten. Es war mir dies gewiss recht schmerzlich; aber anderseits bot das schöne wellige und grosse Terrain des neuen botanischen Gartens mit seinen nicht ungünstigen Bodenverhältnissen die Aussicht zu einer neuen umfassenderen derartigen Anlage, bei welcher wir unsere bisher gesammelten Erfahrungen verwerten konnten.

Wenn es auch immer als die erste Aufgabe eines botanischen Gartens angesehen werden muss, dass in einer systematischen Anlage eine Übersicht über die natürlichen Verwandtschaftskreise und über die in den einzelnen Familien auftretenden Typen gegeben wird, so empfiehlt es sich doch, nebenher auch noch andere Gruppierungen vorzunehmen. Zusammenstellungen von Medizinal- und Giftpflanzen, von ökonomischen Pflanzen der gemässigten Zone und biologische Gruppen, welche einerseits die Variationserscheinungen der Pflanzen, die verschiedenen Blütengestaltungen mit Rücksicht auf die Bestäubungseinrichtungen, die Anpassungserscheinungen an verschiedene Existenzbedingungen erläutern, sollten in keinem botanischen Garten neben dem System fehlen, da sie zur Belehrung ausserordentlich viel beitragen und bei den Besuchern der botanischen Gärten gerade dadurch, dass sie angeleitet werden, die einzelnen Pflanzen von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu betrachten, die Vorstellung von denselben auch besser haften bleibt. Was nun speziell die pflanzengeographischen Gruppen

betrifft, so beschränkt man sich vielfach auf die einfache Zusammenstellung der Pflanzen eines grösseren Gebietes, ohne Rücksicht darauf, wie die Pflanzen in dem Gebiet vorkommen — und bei Gruppen subtropischer Gebiete, welche während des Sommers bei uns im Freien aus Topfpflanzen zusammengestellt werden, wird man auch schwerlich darüber hinauskommen, höchstens, dass man schon aus Rücksichten auf die Kultur die xerophytischen Formen von den hygrophilen sondert. Anders aber ist es bei denjenigen pflanzengeographischen Gruppen, welche die Floren der gemässigten Zone zur Darstellung bringen wollen; hier kann man, wenn Raum und namentlich auch Geldmittel vorhanden sind, schon etwas weiter gehen und auch versuchen, die Pflanzen nach Regionen und Formationen zu gruppieren, wozu aber dann gehört, dass gewisse Charakterpflanzen in grösserer Anzahl angepflanzt werden; nur soll man sich hierbei nicht einbilden, dass man jemals die in der Natur bestehenden Verhältnisse vollständig nachahmen könne, namentlich sind die ausserordentlich verschiedenen Verhältnisse der Luft- und Bodenfeuchtigkeit, sodann auch der Luft- und Bodentemperatur, der Kultur vieler Pflanzen hinderlich, und aus diesem Grunde empfiehlt es sich, in kleineren Gärten sich mit biologischen Gruppen zu begnügen, in denen die einigermaßen gleiche Bedingungen beanspruchenden Pflanzen verschiedener oft weit entfernter Gebiete zusammen gleichmässig kultiviert werden.

In einem grösseren botanischen Garten jedoch, namentlich dem grössten des Reiches, dessen Besucher an manchen Tagen viele Tausende sind, muss auch weitergehenden Anforderungen Rechnung getragen werden. Mögen auch aus den oben angedeuteten Gründen Nachahmungen von natürlichen Pflanzengemeinschaften oder die Darstellung der charakteristischen Formationen eines Landes nur unvollkommen sein, — sie vermögen doch vielfache Anregung und Belehrung zu geben; sie zeigen, wie in den verschiedenen Ländern der gemässigten Zone gewisse Typen unter ähnlichen Verhältnissen immer wiederkehren, in dem einen Gebiet in geringem Formenreichtum, in dem anderen in grösserem, in noch anderen mit auffallender Formenfülle und regen dadurch an zum Nachdenken über die Ursachen dieser Erscheinungen, welche vorzugsweise in der Konfiguration der Länder, in ihrer meridionalen Ausdehnung, in der Vegetation ihrer Nachbarländer und vor allem in der geologischen Geschichte derselben ihre Erklärung finden. Was allein kann man lernen, wenn man die

Coniferen oder die Ericaceen, die Gattungen unserer Laubbäume durch die verschiedenen Länder der nördlich gemässigten Zone bis in die subarktischen Gegenden verfolgt, wenn man ferner Gelegenheit hat, die Wald-, Wiesen- und Hochgebirgsflora dieser Länder zu vergleichen! Nicht bloss die Botaniker vom Fach oder die es werden wollen, sondern auch wissenschaftliche Reisende, und viele, welche ihr Beruf in andere Länder führt, erkennen es dankbar an, wenn sie im botanischen Garten Gelegenheit finden, sich über die Vegetation des von ihnen zu besuchenden Landes vorher etwas zu unterrichten, mögen auch vielleicht schon die im botanischen Museum bei der Abteilung desselben Landes ausgestellten Photographieen zeigen, dass die im Garten kultivierten Exemplare in ihrer Entwicklung hinter der im Heimatland zurückstehen und ein wirklicher Wald noch etwas anders aussieht, als eine Gruppe von selbst 20 Exemplaren einer Art, die einen Wald im kleinen vorstellen soll. Von diesen Gesichtspunkten aus sind die pflanzengeographischen Anlagen des neuen botanischen Gartens ausgeführt; es ist vor allem darauf Rücksicht genommen worden, dass diejenigen Gebiete, welche nahe verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihren Floren darbieten, auch möglichst nahe aneinander liegen, ferner darauf, dass die Flora der Bergländer an den kleinen Hügeln, welche auf dem Terrain vorhanden waren und teilweise erhöht wurden, aufsteigt. Noch weiter zu gehen, also gewissermassen ein nach Lage und Höhe getreues Relief der Länder der gemässigten Zone zu geben, oder etwa das natürliche Verhältnis in der Ausdehnung der Formationen wiederzugeben, gestatteten weder die Terrainverhältnisse noch die Mittel, und Jeder, der solche pflanzengeographische Anlage ausgeführt hat oder ausführt, der weiss, wie sorgsam gerade für derartige Anlagen jeder Quadratmeter Landes zu behandeln ist, wird solche weitergehenden Forderungen als utopische bezeichnen. Schliesslich sind doch im botanischen Garten die Pflanzen selbst die Hauptsache; was aber noch dazu gehört und nicht geboten werden kann, das soll die gedruckte oder mündliche Erklärung leisten.

Es sollen nun nach und nach Erklärungen, die zugleich als Wegweiser dienen, für die einzelnen pflanzengeographischen Anlagen im Notizblatt des botanischen Gartens erscheinen und auch separat in den Handel kommen; ich habe mir hierbei vorgenommen, einzelne der Anlagen ausführlicher, andere dagegen sehr kurz zu behandeln, da es mir darauf ankommt, durch die Betrachtung und Besprechung einzelner

Anlagen, für welche ein besonderes Interesse vorhanden ist, in die pflanzengeographischen Anschauungen einzuführen und damit auch das Verständnis anderer weniger ausführlich erklärter Anlagen zu ermöglichen.

Von allen pflanzengeographischen Gruppierungen interessieren am meisten die Alpenanlagen, deren jetzt ja schon recht viele existieren, allerdings nicht selten nur Felsenpartien oder „rockeries“ mit Zwergsträuchern und kleinen Stauden aus aller Herren Länder ohne geographische Gliederung. In unserem Garten ist der Versuch gemacht, bis zu einem gewissen Grade die Gliederung der Alpenflora nach Formationen und nach Gebirgssystemen zur Anschauung zu bringen und so bei den unzähligen Besuchern der Alpenländer auch ein Verständnis für die ja sehr allgemein interessierende Flora des schönsten Teiles von Europa zu wecken; eine ausführliche Erläuterung schien mir daher hier besonders angebracht.

Seit mehr als 30 Jahren habe ich alljährlich mindestens einmal für einige Wochen die einzelnen Teile der Alpen oder andere europäische Hochgebirge zu dem Zwecke eines vergleichenden Studiums und nebenbei zur Erholung besucht, dabei Notizen über die Pflanzengemeinschaften gemacht, sowie für die mir unterstellten Gärten lebende Pflanzen gesammelt; auch wurde dafür gesorgt, dass die Gärtner, denen die Alpenanlagen unterstellt waren, Gelegenheit hatten, auf Alpenreisen mit den Existenzbedingungen der einzelnen Arten vertraut zu werden, und wir haben demzufolge immer an dem Gedeihen der Alpenpflanzen, auch im Berliner Klima, recht viel Freude gehabt, namentlich auch in der Vermehrung derselben recht gute Erfolge erzielt. In den letzten Jahren pflegte diese Anlagen Herr Obergärtner Peters, der auch die des neuen Gartens nach meinen Angaben ausgeführt hat. Auf Grund meiner Reisen und der damit verbundenen Studien bin ich in der Lage, im folgenden eine Übersicht über die gesamte Flora der Alpenländer zu geben, wie sie bis jetzt noch nicht existiert. Leider lässt die botanische Litteratur über die Alpenländer noch sehr viel zu wünschen übrig. Für die Darstellung der Vegetationsformationen sind gute Quellen: Sendtner, Vegetationsverhältnisse von Südbaiern, München 1854; Kerner, das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863; Christ, das Pflanzenleben der Schweiz, Zürich 1879; Stebler und Schröter, Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz; G. Beck von Managetta, Flora von Nieder-Österreich.

Die Bearbeitung der Gliederung der Alpenflora ist in hohem Grade erschwert dadurch, dass viele teilweise an sich noch recht mangelhafte Florenwerke sich an die politischen Grenzen der Alpenländer halten; es umfassen aber die österreichischen Alpenländer ebenso wie die Schweiz floristisch sehr verschiedene Alpengebiete. So stolz der Steiermärker, der Tiroler, der Kärnthner und Schweizer auch auf die Mannigfaltigkeit ihrer Flora sein können, so müssen doch bei einer vergleichenden Untersuchung der Flora der Alpenländer Begriffe, wie Steiermark, Kärnten, Tirol, Schweiz etc., möglichst vermieden und dafür physikalisch-geographische Begriffe, wie z. B. für Steiermark, Eisenerzer Alpen, Niedere Tauern, Norische Alpen, Südöstliche Dolomiten oder südöstliche Kalkalpen eingeführt werden; zum mindesten kann man verlangen, dass in den Florenwerken die Gebirgssysteme eines Landes auseinander gehalten werden; die darauf verwendete Arbeit wäre von grossem Nutzen.

Die von mir gegebenen Aufzählungen der den einzelnen Gebieten der Alpenländer eigentümlichen oder mehreren gemeinsamen Arten machen nicht Anspruch auf absolute Vollständigkeit, doch wird man nicht viel Wichtiges vermissen. Auf alle Varietäten, die von manchen Botanikern auch als den übrigen gleichwertige Arten behandelt werden, bei einer derartigen Darstellung Rücksicht zu nehmen, empfiehlt sich schon deshalb nicht, weil die Untersuchungen über deren Verbreitung im gesamten Alpengelände noch lange nicht abgeschlossen sind, man auch vielfach bei der Bezeichnung etwas abweichender Formen als Arten zu weit geht. Schärfer ausgeprägte Unterarten, welche teilweise für die Charakterisierung der einzelnen Alpengebiete von Wichtigkeit sind, habe ich nicht übergangen. Übrigens hoffe ich, später eine noch ausführlichere Darstellung geben zu können. Manchem werden die Verzeichnisse auch zu lang sein; aber abgesehen davon, dass bei weiterer Einschränkung derselben ihr wissenschaftlicher Wert verlieren würde, sollen sie auch für weitere Bepflanzung unserer Anlagen einen dauernden Anhalt geben, da ich wünsche und hoffe, dass dieselben nicht bloss als eine „nette“ Schauanlage betrachtet, sondern auch wiederholt zu Studienzwecken besucht werden.

Berlin, im Januar 1901.

A. Engler.

Einleitung.

Wenn der von Norden her in den botanischen Garten eintretende Besucher die Anlagen durchschreitet, welche die Wald- und Wiesenformationen Deutschlands darstellen, so gelangt er bald zu den Formationen des Alpenvorlandes und der Waldregion der Nordalpen, in deren Hintergrund ein langer, mit Kalkfelsen durchsetzter Höhenzug hervorragt, welcher die alpine Flora der nördlichen Kalkalpen beherbergt und zwischen seinen Spitzen einzelne Gipfel einer zweiten, parallel streichenden, vorzugsweise mit quarzhaltigen Gesteinen besetzten, die Centralalpen repräsentierenden Kette durchblicken lässt, während die Gipfel des dritten, ebenfalls parallel laufenden und vorzugsweise auch mit Kalkgesteinen belegten, die süd-alpine Flora tragenden Höhenzuges grösstenteils verdeckt sind. In der Mitte der Centralalpenkette*) sieht man über eine steile Felswand einen Miniaturwasserfall herabstürzen, dessen Wasser sich in einem Kessel sammelt und als Bach aus diesem zwischen zwei Felspartien der Nordalpenkette hindurch in die Waldregion übergeht, sich in derselben verzweigt und wieder vereinigt und schliesslich in einem Wiesenmoor ausläuft.

*) Der Kürze halber mögen die einzelnen Höhenzüge und Teile desselben mit dem Namen derjenigen Alpengebiete bezeichnet werden, deren Charakterpflanzen sie tragen. Auch sei hier gleich darauf hingewiesen, dass wir uns nicht einbilden, ein irgendwie vollkommenes Abbild der natürlichen Verhältnisse geschaffen zu haben; das würde selbst bei dem grössten Aufwand von Zeit und Geld nicht möglich sein, da eben die Zahl derjenigen Pflanzen, welche ganz eigenartige, namentlich im grossen schwer nachzunehmende Bodenverhältnisse beanspruchen, eine ziemlich grosse ist, es sei nur an die Cyperaceen und Moose erinnert. Ferner gelingt es bis jetzt auch nur teilweise, die in vielen Formationen eine hervorragende Rolle spielenden halparasitischen Rhinanthoideen, die Orchideen und viele andere Pflanzen in dem ihrer Verbreitung entsprechenden Verhältnis zu kultivieren. Im allgemeinen gilt für die Kultur der Alpenpflanzen, von denen hier eine sehr grosse Zahl vortrefflich gedeiht und in den Alpenanlagen des alten Gartens ein Jahrzehnt sehr gut ausgehalten hatte, dass die meisten ihre Existenz bedingenden Faktoren sich schaffen lassen, nur nicht die in der nivalen Region herrschende niedrige Temperatur und das kalte Wasser, an welches die Pflanzen einzelner Formationen gewöhnt sind.

In dem nördlichen Vorland der Alpen tritt das alpine Florenelement gegenüber dem in Mitteleuropa herrschenden noch ziemlich zurück, wenn man namentlich auch die Flora der deutschen Mittelgebirge zum Vergleich mit heranzieht; erst oberhalb der montanen oder unteren Waldregion kommt das alpine Florenelement recht zum Ausdruck. Immerhin macht es sich doch in den Formationen der schwäbisch-bairischen Hochebene recht bemerklich. Am nordöstlichen Abfall der Alpen tritt das pannonische Florenelement dicht an dieselben heran, und so sehen wir hier dasselbe teils mit dem borealen (mitteleuropäischen) Florenelement schwach vermischt, teils in die unteren Formationen des alpinen Geländes eindringend auftreten. Es empfahl sich daher, auch die Formationen des pannonischen Florenelementes in der Nähe der alpinen Anlage nicht unberücksichtigt zu lassen, und ebenso empfiehlt es sich, sämtliche Formationen unterhalb der voralpinen Region im Zusammenhang zu besprechen.

A. Formationen des nördlichen Alpenvorlandes und der montanen oder Bergregion der nördlichen Kalkalpen.

1. Auen. — 2. Bairische Heidewiesen. — 3. Wiesenmoore. — 4. Thälwiesen. — 5. Hochmoore. — 6. Geröll- und Felsenheide. — 7. Form. der niederen Segge oder *Carex humilis*. — 8. Burstwiese. — 9. Form. der Bergsegge oder *Carex montana*. — 10. Form. des Walliser Schwingel. — 11. Form. der Kammgrasweide. — 12. Form. der montanen Felsenpflanzen auf Felsen und geröllreichen Abhängen. — 13. Form. der gewöhnlichen Kiefer oder Föhre. — 14. Buchenwald. — 15. Pontische Heide oder Heidewiese. — 16. Pannonisches Buschgehölz. — 17. Schwarzföhrenwald. — 18. Tannenwald. — 19. Fichtenwald.

Streng genommen gehört die Form. 15 als baumlose Formation hinter 2., mit der sie auch etwas verwandt ist; aber wegen der in der Natur bestehenden Nachbarschaft mit den Formationen 16 und 17, und wegen des Eindringens in dieselben habe ich sie neben diese Gehölzformation gestellt.

Direktion. Zunächst bemerkt man die Form. 1, vor derselben stehend hat man links die Form 4 und dahinter 2; an der linken Seite des Baches und weiter oben an einzelnen in den Waldpartieen auftretenden Felsen findet man Vertreter der Form. 12, hinter dieser links vom Bach Form. 6, weiter oberhalb am Bachübergang Form. 7 und 8. Form. 9 fehlt vorläufig, Form. 10 wird nur in dem alpinen Typus in der Gruppe der Walliser Alpen dargestellt, auf 13 wird verzichtet. Rechts von 1 stösst man auf Form. 14, von der man sowohl links umbiegend, wie rechts fortschreitend weitere Bestände trifft. Im letzteren Fall kommt man bei 5 vorbei und sieht 3 dahinter liegen. Um die letzte Buchenwaldpartie umbiegend befindet man sich in 19, hinter der nächsten Brücke sieht man links 18, dahinter 11. Die Formationen 15—17 besieht man am besten in Verbindung mit den alpinen Formationen der Ostalpen.

1. Formation der Auen. Baumgruppen auf Wiesengrund und Geröll am Unterlauf des Baches, entsprechend den räumlichen Verhältnissen, natürlich in beschränkter Ausdehnung, mit folgenden Bäumen und Sträuchern: *Alnus incana* (Grauerle), *Hippophaës rhamnoides* (Silberdorn) und *Salix incana*, durch ihr graues Laub besonders tonangebend und im Alpenvorland oft weitbin die Flussläufe anzeigend; ferner *Salix daphnoides*, *Salix amygdalina*, *S. caprea*, *S. nigricans*, *Clematis vitalba* und *recta*, *Viburnum lantana* und *V. opulus*, *Rosa cinnamomea*, *Lonicera xylosteum* und die tamariskenartige *Myricaria germanica*. Die in der Aue auch sonst noch auftretenden, aber auch im Alluvialland der Ebene vorkommenden Gehölze, wie Esche, Pappel und Ulmen sind hier nicht gepflanzt, Nadelhölzer fehlen in der Au fast immer. In den Gebüschchen der Au finden wir ausser vielen allgemeiner verbreiteten Stauden: *Thalictrum aquilegifolium*, *Aquilegia vulgaris* und var. *atroviolacea*, *Tetragonolobus siliquosus*, *Hippocrepis comosa*, *Filipendula Ulmaria*, *Ribes nigrum* und *rubrum*, *Astrantia major*, *Silaus selinoides*, *Angelica silvestris*, *Chaerophyllum aureum*, *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica*, *Senecio erucifolius*, *Gentiana asclepiadea*, *Lithospermum officinale*, *Salvia glutinosa*, *Daphne mezereum*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia stricta*, *Hierochloë odorata*, *Calamagrostis varia*, *Holcus lanatus*, *Melica nutans*, *Molinia coerulea*, *Brachypodium pinnatum*, an feuchten Stellen: *Carex glauca*, *Valeriana dioica*, *Carduus personatus* und *Veratrum album*. Das Geröll der Auen ist reich an interessanten Arten und giebt schon einen gewissen Vorgeschmack von den Reizen der Alpenflora. Zu dem Grau der erstgenannten Sträucher stimmen *Petasites niveus* und *Dryas octopetala*, beide mit unterseits graubehaarten Blättern, ferner *Gypsophila repens* und *Epilobium Dodonaei*, Pflanzen, welche ebenso wie die hier noch vorkommenden *Biscutella laevigata*, *Hippocrepis comosa*, *Aethionema saxatile*, *Dorycnium suffruticosum*, *Campanula pusilla*, *Gentiana vulgaris* (= *firma*) und *verna*, *Primula farinosa*, *Pinguicula alpina*, *Chrysanthemum coronopifolium*, *Polygonum viviparum*, *Selaginella spinulosa* und *helvetica* in den Alpen theils an offenefelsigen Stellen der Waldregion, theils auch noch oberhalb derselben angetroffen werden. Auch *Chondrilla prenanthoides* findet sich auf dem Auengeröll. Die auf *Petasites niveus* vorkommende *Orobanche flava*, die ebenfalls in Auen häufige *O. epithymum*, *Ophrys muscifera* und *arachnites*, *Orchis militaris*, *coriophorus*, *maculatus* u. a., *Gymnadenia conopea*, *Herminium Monorchis*, *Epipactis palustris*, *Polygala amarum* und die halbparasitischen *Thesium pratense* und *Th. rostratum*, *Pedicularis sceptrum Carolinum*, alles Zierden der Auenflora, sind auf die Dauer in der Kultur kaum zu erhalten und fehlen daher meistens unserer Nachbildung. Dagegen sehen wir noch folgende, im allgemeinen weniger hochaufsteigende Arten: *Reseda lutea*, *Galium cruciatum*, *Cirsium bulbosum*, *Euphorbia verrucosa*,

Brunella grandiflora. Die auch in der Ebene häufigeren Arten finden sich schon weniger direkt im Geröll, als vielmehr in dem dasselbe bedeckenden Grasrasen.

2. Formation der bairischen Heidewiesen. Dies ist eine eigenartige Formation des Alpenvorlandes mit kiesigem Boden und dünner Lehmschicht darüber, nicht durchweg mit Heidekraut bedeckt, sondern nur hin und wieder *Erica carnea* und *Calluna vulgaris* aufweisend, vorzugsweise ungemein blumenreiche Wiesen, in denen neben vielen dem Alpenvorland besonders eigentümlichen Pflanzen auch zahlreiche Arten des pannonischen oder danubischen Florenelements, welches auch dem pontischen zugerechnet wird, vorkommen. Nur die stellenweise auftretenden Kiefern, Wachholder und Berberitzen erinnern an die norddeutschen Heiden. Als Typen solcher Heidewiesen können die Garchinger Heide bei München und das Lechfeld bei Augsburg gelten. Besonders häufige Arten dieser Heidewiesen sind folgende: *Anemone Pulsatilla*, *A. patens*, *Alsine Jacquini*, *Biscutella laevigata*, *Helianthemum vulgare*, *Trifolium alpestre*, *Anthyllis vulneraria*, *Polygala vulgare*, *Linum perenne*, *Potentilla Tabernaemontani* (= *verna* Koch), *Hypericum perforatum*, *Seseli coloratum*, *Peucedanum cervaria* und *P. Oreoselinum*, *Pimpinella saxifraga*, *Asperula tinctoria*, *Galium boreale*, *Scabiosa columbaria*, *Sc. suaveolens*, *Linosyris vulgaris*, *Aster amellus*, *Bellidiastrum Michellii*, *Bupthalmum salicifolium*, *Arnica montana*, *Carduus defloratus*, *Centaurea axillaris*, *Scorzonera purpurea*, *Hypochaeris maculata*, *Crepis alpestris*, *Leontodon hastilis*, *Hieracium Pilosella*, *Phyteuma orbiculare*, *Gentiana germanica*, *Vincetoxicum officinale*, *Veronica austriaca*, *V. spicata*, *Salvia pratensis*, *Thymus chamaedrys*, *Stachys Betonica*, *Brunella grandiflora*, *Gladiolus paluster*, *Anthericum ramosum*, *Tofieldia calyculata*, *Luzula campestris*, *Carex humilis* und *montana*, *Avena pratensis*, *Bromus erectus*, *Sesleria coerulea* (Blaugras), *Koeleria cristata*, *Festuca ovina* und *elatior*, *Brachypodium pinnatum*, ferner die in unserer Nachahmung nur schwach oder gar nicht vertretenen *Rhinanthus minor* var. *angustifolius* Koch, *Rh. alpinus*, *Thesium intermedium*, *Gymnadenia conopea*, *Platanthera bifolia*, *Orchis ustulatus* und *morio*, *Botrychium Lunaria*, *Hypnum rugosum*, *H. Schreberi*, *Cetraria islandica*, *Cladonia furcata* und *C. rangiferina*, sowie eine Anzahl auch sonst verbreiteter Wiesenpflanzen. Seltener treten auf: *Rhamnus saxatilis*, *Thalictrum galioides*, *Adonis vernalis*, *Viola arenaria*, *Cerastium brachypetalum*, *Gypsophila repens*, *Linum flavum*, *viscosum* und *tenuifolium*, *Potentilla rupestris*, *erecta*, *alba* und *canescens*, *Dorycnium suffruticosum*, *Seseli annuum*, *Senecio campestris*, *Centaurea amara*, *Cirsium acaule*, *Crepis praemorsa*, *Globularia Willkommii*, *Gentiana cruciata*, *uliginosa* und *ciliata*, *Orobanche Galii*, *Teucrium montanum*, *Stachys germanica*, *Anacamptis pyramidalis*, *Goodyera repens*, *Lilium bulbiferum*, *Allium senescens*, *Polygonatum*

officinale, *Phleum Boehmeri*, *Triodia decumbens*, *Carex sempervirens* und *Dicranum Schraderi*, ein Gemenge von borealen, pontischen und voralpinen Arten. Durch ihren grossen Blütenreichtum erinnern diese Heidewiesen in hohem Grade an die pannonische Heide (s. unter 15) und an gewisse russische und siebenbürgische Steppen, mit denen sie auch manche Arten gemein haben.

3. Formation der Thalwiesen. In den der montanen Region angehörigen Thälern nehmen die Wiesen einen breiten Raum ein; aber ihre ursprüngliche Zusammensetzung ist meist durch Drainage und Düngung erheblich geändert und es können danach verschiedene Typen unterschieden werden, zu welchen auch die in den Alpen verbreitete sogenannte Fromentalwiese, eine gras- und kleereiche Wiese gehört. Es sind auf diesen Wiesen wenige interessante Pflanzen anzutreffen und zwar um so weniger, je besser sie kultiviert sind; es ist aber eine solche Thalwiese, wie sie auf etwas feuchtem Boden in Oberbaiern und Nordtirol bei geringer Kultur um 700—800 m häufig auftritt, dargestellt worden. Die herrschenden Gräser sind *Avena elatior*, *Poa trivialis* und *pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum pratense*, *Briza media*, *Bromus mollis*, *Cynosurus cristatus*, ferner treten auf *Colchicum autumnale*, *Veratrum album*, *Orchis latifolius* und *incarnatus*, *Rumex acetosu*, *Silene venosa*, *Lychnis flos cuculi*, *Dianthus superbus*, *Cerastium caespitosum*, *Melandryum album*, *Cardamine pratensis* und *amara*, *Arabis hirsuta*, *Aquilegia vulgaris*, *Ranunculus acer*, *bulbosus*, *auricomus*, *Steveni*, *Ficaria*, *Anemone nemorosa*, *Filipendula hexapetala* und *Ulmaria*, *Poterium officinale*, *Trifolium pratense* und *repens*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Melilotus macrorrhizus*, *Vicia Cracca*, *Geranium pratense* und *phaeum*, *Linum catharticum*, zahlreiche Umbelliferen, welche im Sommer häufig die Wiese weisslich erscheinen lassen, *Heracleum sphondylium*, *Astrantia major*, *Chaerophyllum aureum*, *hirsutum*, *Villarsii*, *Anthriscus silvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Daucus carota*, *Carum carvi*, *Peucedanum Pastinaca*, ferner *Primula elatior* und *acaulis*, *Gentiana verna*, *Veronica chamaedrys*, *Alectorolophus major*, *minor* und *hirsutus*, *Euphrasia Rostkoviana* (= *pratensis*), *Myosotis intermedia*, *Ajuga reptans*, *Salvia pratensis*, *Plantago lanceolata* und *media*, *Galium mollugo*, *verum* und *cruciatum*, *Succisa pratensis* und *Knautia arvensis*, *Valeriana officinalis*, *Campanula patula*, *Bellis perennis*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Centaurea jacea* und *scabiosa*, *Leontodon hastilis*, *Picris hieracioides*, *Crepis biennis*, *Tragopogon orientalis*, *Taraxacum officinale*.

4. Formation der Wiesenmoore. Solche kommen in grosser Ausdehnung im Alpenvorland vor und beherbergen zahlreiche Feuchtigkeit liebende (hygrophile) Arten, von denen ein Teil auch auf den Alpenmatten wächst, ein anderer zugleich in den baltischen Ländern,

auf dessen in der Eiszeit von Gletschern bedecktem Terrain sie sich festgesetzt haben. In unserer Anlage ist dem Wiesenmoor des Alpenvorlandes nur ein sehr kleiner Raum zugemessen, da die Existenzbedingungen desselben unter den klimatischen Verhältnissen von Berlin schwer herzustellen sind, doch wird man viele der hier verzeichneten Charakterpflanzen der Wiesenmoore auf dessen kleinem Raum leicht auffinden. Während die eigentümlichen Gräser sich auf *Agrostis canina* und *Glyceria aquatica* beschränken, sind die Cyperaceen durch viele Arten vertreten, welche entweder dem Wiesenmoor eigentümlich sind oder sonst noch vorzugsweise in Hochmooren vorkommen: *Schoenus nigricans* und *Sch. ferrugineus*, *Cladium Mariscus*, *Rhynchospora fusca*, *Scirpus caespitosus*, *setaceus*, *silvaticus* und *compressus*, *Heleocharis palustris*, *uniglumis* und *acicularis*, *Trichophorum alpinum*, *Eriophorum latifolium*, *polystachyum* und *gracile*, *Carex dioica*, *Davalliana*, *capitata*, *pulicaris*, *echinata*, *Buxbaumii*, *paradoxa*, *paniculata*, *disticha*, *distans*, *fulva*, *teretiuscula*, *heleonastes*, *limosa*, *vesicaria*, *filiformis*, von anderen Pflanzen: *Juncus conglomeratus*, *silvaticus*, *supinus*, *obtusiflorus*, *filiformis*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis paluster*, *latifolius*, *incarnatus*, *Spiranthes aestivalis*, *Sturmia Loeseli*, *Triglochin palustris*, *Allium suaveolens*, *Iris sibirica*, *Salix repens*, *Polygonum viriparum*, *Sagina nodosa*, *Ranunculus montanus*, *Drosera longifolia*, *D. rotundifolia*, *Lotus uliginosus*, *Lathyrus paluster*, *Silaus selinoides*, *Galium palustre* und *uliginosum*, *Epilobium palustre*, *Potentilla palustris*, *Armeria purpurea*, *Primula farinosa* und *P. Auricula*, *Gentiana vulgaris*, *verna* und *pneumonanthe*, *Pinguicula alpina* oft massenhaft auftretend und im Frühjahr einen prachtvollen Blument Teppich bildend, *Valeriana dioica*, *Sweetia perennis*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis sceptrum Carolinum* und *P. palustris*, *Cirsium rivulare* und *C. bulbosum*, *Senecio aquaticus* und *paludosus*, *Taraxacum palustre*, *Equisetum palustre* und *limosum*. Endlich sind auch einige interessante Moose zu nennen, wie *Trematodon ambiguus*, *Trichostomum flexicaule*, *Catoscopium nigrum*, *Cinclidium stygium*, *Hypnum nitens*, *H. trifarium*, *Meesia tristicha*; aber keine *Sphagna*.

5. Formation der Hochmoore. Solche haben sich an Stellen entwickelt, an denen sich kalkfreies Wasser ansammelt; sie sind daher im Alpenvorland und den Nordalpen seltener und kommen daselbst nicht in so geringer Höhe über dem Meere vor, wie das Wiesenmoor. Sie sind namentlich ausgezeichnet durch den grossen Reichtum an Arten der Gattung *Sphagnum*. Sodann ist charakteristisch das Vorkommen des Krummholzes *Pinus montana* subsp. *uncinata*, der Zwergbirke *Betula nana*, von *Salix myrtilloides*, *depressa* und *ambigua*, der Ericaceen *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum* und *Oxycoccus*, von *Eriophorum vaginatum* und vielen *Carices*, von denen *C. pauciflora*, *C. chordorrhiza* und *irrigua*

den Wiesenmooren fehlen, ferner *Scheuchzeria palustris*, *Juncus stygius*, *Malaxis paludosa*, *Orchis Traunsteineri*, *Alsine stricta*, *Drosera intermedia*, *Sedum villosum*, *Saxifraga Hirculus*, *Viola palustris*, *Cicuta virosa* var. *tenuifolia*, *Peucedanum palustre*, *Pedicularis silvatica*, *Trientalis europaea*. Ausser den zahlreichen *Sphagnum*-Arten sind von Moosen auch noch *Meesia longiseta* und *Albertini*, sowie *Hypnum stramineum* und *Dicranum Schraderi* besonders charakteristisch. Die grosse Mehrzahl dieser Arten sind Glacialpflanzen, d. h. Arten, welche während der Glacialperiode und in den daran zunächst anschliessenden Perioden ihr Verbreitungsgebiet erheblich verschoben und erweitert haben und zum Theil aus nördlichen Ländern stammen, was von den Pflanzen der anderen bisher angeführten Formationen weniger gilt. Derartige Hochmoore oder Filze treffen wir im bairischen Alpenland sowie in den nördlichen Kalkalpen noch bis zu einer Höhe von etwa 1700 m, mit verhältnismässig geringen Unterschieden ihrer Vegetation; auch die Hochmoore im schweizer Jura, namentlich im Canton Neuchâtel und Waadt, welche zwischen den von Tannenwald bedeckten Gebirgsrücken über dem von den Gletschern der Glacialperiode abgesetzten Gletscherschlamm sich aufbauend oft eine sehr bedeutende Ausdehnung besitzen, beherbergen fast ganz dieselben Pflanzen, ausserdem auch *Lonicera coerulea*.

6. Formation der Geröll- und Felsenheiden. Im zeitigen Frühjahr wird der Besucher unserer Anlagen Freude haben an den in herrlichem Rot erglühenden Gruppen des Heidekrautes *Erica carnea*, welches man schon auf dem Auengeröll, an den steinigen Böschungen sowie an den Felspartieen des Baches und an mehreren Stellen der Nord- und Südalpen unserer Anlagen sehr häufig wiederfindet, während es in den benachbarten Karpathen nur sparsam, im westlichen Teil und in den Pyrenäen gar nicht mehr auftritt. Aber geradezu bezaubernd ist in den Alpen selbst der Anblick ganzer der Morgen- und Mittagsonne zugänglichen Geröllhalden und Felsbänder, welche mit einem oft dichten Teppich dieser Pflanze bedeckt, im Anfang April oder im Vor-alpenland oft schon Anfang März mit den vollen Trauben der im Herbst des Vorjahres angelegten Blüten im schönsten Karminrot erstrahlen. Mit diesem Heidekraut zusammen finden sich gewöhnlich folgende Arten: *Sesleria coerulea*, *Calamagrostis varia*, *Carex humilis*, *Tofieldia calyculata*, *Epipactis rubiginosa*, *Gymnadenia odoratissima*, *Anthericum ramosum*, *Thesium alpinum*, *Biscutella laevigata*, *Polygala Chamaebuxus*, *Helianthemum vulgare*, *canum* und *alpestre*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Teucrium montanum*, *Brunella grandiflora*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Vincetoxicum officinale*, *Valeriana saxatilis* und *tripteris*, *Buphthalmum salicifolium*, *Bellidiastrum Micheli*, *Hieracium murorum* und *glaucum*. Hierzu kommen häufig auch noch die liebliche *Daphne cneorum* und *Arcto-*

staphylos uva ursi, im östlichen Theil der Alpen auch *Genista pilosa* und *Hieracium porrifolium*, in der Nähe der Fichtenwälder auch *Helleborus niger* mit seinen grossen hellrosa gefärbten oder weissen Blüten, in Felsritzen und an Felsbändern aber die kleinstrauchige mit immergrünen Blättern und ansehnlichen schüsselförmigen Blüten versehene Alpenrose *Rhodothamnus chamaecistus*, welche in einzelnen Thälern der östlichen Südalpen (z. B. im Raccolaner Thal) bei massenhaftem Vorkommen an Farbenpracht mit der bisweilen noch gleichzeitig blühenden *Erica carnea* wetteifert.

Neben der Heideformation treten in der montanen Region noch einige Wiesentypen oder Rasenformationen auf, die nicht immer vollständig der allgemein verbreiteten Vorstellung von einer Wiese entsprechen.

7. Formation der niederen Segge oder *Carex humilis*.

Diese auf Kalkboden im östlichen Theil der Nordalpen entwickelte Formation stimmt in ihrer Zusammensetzung fast ganz mit der vorigen Formation überein, nur dass in ihr anstatt der nur sparsam vorhandenen oder gänzlich fehlenden *Erica carnea* die *Carex humilis* besonders häufig ist. Auch *Bromus inermis* und *Hippocrepis comosa* kommen häufig in ihr vor. Vielfach geht die Formation allmählich über in die vorige, welche einen Abschluss in der Entwicklung darstellt. Uebrigens kann auch in dieser Formation eine andere Art, das mit bläulichen Aehren versehene Gras *Sesleria coerulea* herrschend werden und einen besonderen Typus der niederen Seggenformation oder die der Blaugrashalde darstellen.

8. Formation der Burstwiese. Dieselbe ist verbreitet an sonnigen trockenen Lagen auf kalkhaltigem Boden bis zu 1400 m. Ausser dem diese Wiese hauptsächlich charakterisierenden *Bromus erectus* finden sich in der ursprünglichen, nicht gedüngten Form derselben hauptsächlich noch *Briza media*, *Festuca ovina*, *Koeleria cristata*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex verna*, *panicea* und *montana*, *Lotus corniculatus*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus chamaedrys*, *Brunella vulgaris*, *Hieracium Pilosella* und andere auch in der Ebene auf trockenem Boden vorkommende Arten. Auch in den Centralalpen ist dieser Typus noch häufig, nicht selten mit Vorherrschen des *Brachypodium pinnatum* oder der *Festuca ovina*. Desgleichen ist die Burstwiese in den südlichen Kalkalpen vertreten, oft vielfach durchsetzt mit südlichen Stauden. In den nördlichen Kalkalpen aber, namentlich im östlichen Teil derselben, tritt häufiger folgende Formation auf.

9. Formation der Bergsegge oder *Carex montana*.

Sie enthält dieselben Bestandtheile wie die vorige, ist aber wegen des etwas feuchten Bodens sanfter Abhänge, auf dem sie zu Stande kommt,

reicher im Blütenflor; im Frühjahr sehen wir hier nicht selten *Viola hirta*, *Gentiana verna* und *vulgaris* (= *firma*), dann *Primula elatior*, später *Ophrys muscifera*, im Sommer *Trifolium montanum* und *medium*, *Dianthus Carthusianorum*, *Poterium sanguisorba* etc.

10. Die Formation des Walliser Schwingel, der *Festuca valesiaca*, entspricht der Burstgrasformation an trockenen, flachgründigen Stellen auf Kalk und silicathaltigen Gesteinen. Da sie aus der montanen Region bis in die alpine reicht, so wird sie bei den alpinen Formationen besprochen werden.

11. Formation der Kammgrasweide oder des ***Cynosurus cristatus***. Diese ist in der Buchenregion und der unteren Nadelholzregion der mittleren und westlichen Nordalpen häufig entwickelt. In ihr herrschen von Gräsern *Cynosurus cristatus* und *Agrostis vulgaris*, von anderen Stauden *Carum carvi*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Leontodon hastilis* und *Hypochoeris radicata*, *Carlina acutis*, *Thymus chamaedrys*, *Brunella vulgaris*, die *Alectorolophus*-Arten, *Euphrasia Rostkoviana* (= *pratensis*), *Ranunculus acris*, in der westlichen Schweiz *Genista sagittalis* und besonders *Gentiana lutea*. Wir haben versucht, diesen Typus darzustellen.

12. Formation der montanen Felsenpflanzen auf Felsen und geröllreichen Abhängen. Diese, neben den Heiden auftretend, ist nur teilweise aus Arten zusammengesetzt, welche auch im mittleren und nördlichen Deutschland in gleicher Höhe in der montanen Region vorkommen; sie enthält anderseits auch Felsenpflanzen der Voralpenregion oder subalpinen Region, welche in Folge der geringen Entfernung derselben und infolge der auf den Felsen nur schwach wirkenden Konkurrenz der Pflanzen niederer Regionen hier Platz gefunden haben und sich behaupten konnten. Solche auch nördlich der Alpen in Mitteleuropa auf Felsen und zwar besonders gern auf Kalkfelsen vorkommende Arten sind folgende, von denen die mit einem (K) bezeichneten sich bis in die Knieholzregion hinein erstrecken, die mit einem * bezeichneten auch in den Centralalpen und Südalpen vorkommen, die **fett** gedruckten jedoch besonders auf Kalkboden herrschen. **Asplenium trichomanes* (K) und **A. ruta muraria* (K), **Cystopteris fragilis* (K), *Poa bulbosa* var. *badensis*, **Festuca glauca*, *F. stricta* und **F. ovina* var. *valesiaca*, *Melica ciliata*, ganz besonders häufig **Sesleria coerulea* (K), **Tofieldia calyculata*, **Luzula nemorosa* (= *albida*, *angustifolia*) (an feuchten Stellen), **Anthericum ramosum*, **Allium senescens*, **Polygonatum officinale*, **Epipactis rubiginosa*, **Gymnadenia odoratissima*, *Dianthus caesius*, **Tunica saxifraga*, *Anemone Pulsatilla* var. *grandis*, **Thalictrum minus* (K), *Arabis hispida* (= *petraea*, *Crantziana*), *Hutschinsia petraea* (besonders im Westen und Osten), *Alyssum*

montanum, **Erysimum cheiranthus* (= *pumilum*) (K), **Biscutella laevigata* (in Norddeutschland auf Sandhügeln), **Sempervivum hirtum* (K), **Sedum album* (K) und **S. acre* (K), *Potentilla cinerea*, **Coronilla vaginalis*, *Genista pilosa* (K), **Hippocrepis comosa* (K), **Helianthemum canum*, *Fumaria vulgaris*, **Bupleurum falcatum* (K), **Peucedanum Oreoselinum*, **Laserpitium Siler* (K), **Vincetoxicum officinale*, **Stachys rectus*, *Teucrium botrys*, *montanum und *chamaedrys, *Linaria genistifolia*, *Veronica teucrium*, **Globularia cordifolia*, *Asperula glauca* und *tinctoria*, **Galium lucidum* (K) und **G. asperum* (incl. *anisophyllum*) (K), *Scabiosa suaveolens*, **Carlina acaulis*, **Aster amellus*, **Buphthalmum salicifolium*, *Lactuca viminea*, **Hieracium saxatile* (zum Typus *glaucum* gehörig) und **Leontodon incanus* sind zwar auch in Mähren anzutreffen, aber doch in erster Linie Felsenpflanzen des Alpenlandes. Als solche sind auch folgende, schon in der montanen Region auftretende Arten zu nennen: **Asplenium viride*, **Moehringia muscosa* (K), *Kernera saxatilis* (K), **Aethionema saxatile*, **Saxifraga aizoon* (K) und **mutata* (K), *Primula Auricula* (K), **Satureja alpina* (K), *Valeriana saxatilis* (K), **Scabiosa lucida* (K), *Campanula pusilla* (K), **Bellidiastrum Michellii* (K), **Petasites niveus* (K), **Chlorocrepis staticefolia* (K). Aus den angeführten Namen ergibt sich, dass die Felsenformation auch mit der Formation der Geröll- und Felsenheide, sowie mit der der niedrigen Segge sehr übereinstimmt. Hierzu kommen noch die halbstrauchigen **Arctostaphylos uva ursi* (in Norddeutschland auf Sandboden), *Daphne cneorum* und *Cytisus ratisbonensis*, sowie die strauchigen Arten **Amelanchier vulgaris* (K), *Cotoneaster vulgaris* und **tomentosus*, **Rhamnus saxatilis* und die ausserhalb des Alpengebietes nicht vorkommenden **Salix grandifolia* (K) und **Lonicera alpigena* (K).

Im westlichen und östlichen Teil der nördlichen Kalkalpen bieten die Felsen und geröllreichen Thalhänge noch besondere Eigentümlichkeiten dar, welche wir in den entsprechenden Teilen unserer Anlage auch zum Ausdruck gebracht haben. An Kalkfelsen der montanen Region treffen wir im Schweizer Jura eine nicht unbedeutende Zahl interessanter Arten an, von denen mehrere nur noch in den Südalpen verbreitet sind, andere an geeigneten Standorten sich auch noch weiter nordwestlich oder nordöstlich finden: *Arabis muralis*, *auriculata*, *serpyllifolia* und *stricta*, *Sisymbrium austriacum*, *Erysimum ochroleucum* (im Felsenschutt), *Iberis saxatilis*, *Sedum micranthum* (nur im Jura?), *Potentilla petiolulata*, *Coronilla montana*, *Genista sagittalis* und *Halleri*, *Plantago Cynops*, *Serratula nudicaulis*, *Scorzonera austriaca*, *Hieracium pseudocerinthae*, *Carex gynobasis*, *Asplenium Ceterach* (*C. officinarum*) und *fontanum* (= *Halleri*). Dagegen fehlt

Erica carnea. Eine ganz andere Gruppe von Felsenpflanzen finden wir im Osten, in Niederösterreich, in der montanen Region, neben der Schwarzkiefer *Pinus nigra* und der weichhaarigen Eiche *Quercus lanuginosa*: zunächst auch wie in Baiern die Steinweichsel *Prunus mahaleb*, sodann *Stipa pennata* und *St. capillata*, *Carex humilis*, *Iris pumila*, *Alsine setacea* und *fasciculata*, *Dianthus Lumnitzeri*, eine Unterart des *D. plumarius*, *Draba lasiocarpa*, *Erysimum canescens*, *Isatis tinctoria*, *Euphorbia Gerrardiana*, *Orlaya grandiflora*, *Seseli glaucum* und *Hippomarathrum*, *Sempervivum tectorum*, *Astragalus vesicarius*, *Oxytropis pilosa*, *Convolvulus cantabricus*, *Campanula sibirica*, *Inula ensifolia*, *I. oculus Christi*, *Jurinea mollis*, *Aster amellus*, *Echinops ritro* (nach von Beck's Flora von Niederösterreich). Es sind zum grössten Teil Arten des pontischen Florenelementes, welches in seiner Hauptmasse im südöstlichen Europa entwickelt ist, vielfach aber Übergänge zu dem nur künstlich davon abzutrennenden mediterranen Florenelement aufweist, das mit seinen mehr die littoralen und westlichen Zonen charakterisierenden Formen sich sehr kräftig nach dem Jura zu entwickelt hat.

13. Formation der gewöhnlichen Kiefer oder Föhre (*Pinus silvestris*). Im ganzen Alpenlande, namentlich in den östlichen Kalkalpen, an trockenen Hängen der Centralalpen und besonders reichlich in den Südalpen ist diese Formation stark vertreten; ich habe dieselbe aber in unserer Anlage nur bei der Partie der Südalpen zur Darstellung gebracht, weil sie dort mehr eigenthümliche Formen enthält, während in den nördlichen Kalkalpen und den Centralalpen meist nur solche Pflanzen vorkommen, welche die Kiefer auch bis Skandinavien begleiten. Hin und wieder finden sich in diese Kieferwälder der Alpen Fichten, Tannen und Birken eingesprengt, häufiger sind *Populus tremula* (Zitterpappel) und *Juniperus communis* (Wachholder); auch *Quercus robur*, *Mespilus monogyna*, *Cornus sanguinea* finden sich vereinzelt, nicht selten *Corylus* und häufig mehrere *Rubus*. Einen grossen Teil des Bodens bedeckt *Calluna vulgaris*; auch *Vaccinium Myrtillus* ist häufig; von andern Zwergsträuchern sind *Vaccinium vitis idaea*, *Genista tinctoria* und *germanica* und *Cytisus nigricans* zu nennen. Häufige Stauden sind *Brachypodium pinnatum*, *Aera caespitosa* und *flexuosa*, *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Carex ericetorum*, *Luzula nemorosa*, *Dianthus deltoides*, *Silene nutans*, *Fragaria vesca*, *Trifolium alpestre*, *Viola silvestris*, *Ajuga reptans*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*, *Galium verum* und *rotundifolium*, *Jasione montana*, *Antennaria dioica*, *Carlina acaulis*, *Hieracium silvaticum*. Hierzu kommen dann noch Moose und Flechten. In den Kalkalpen dringt aber meistens die Formation der Heide (*Erica carnea*, S. 12 n. 6) an lichterem Stellen ein, und da wo *Cyclamen europaeum* verbreitet ist, ist auch dieses im Kieferwald anzutreffen.

14. Formation des Buchenwaldes. Anschliessend an die besprochenen Formationsdarstellungen finden sich Particen, welche unter jetzt noch kleinen und teilweise auch kümmerlichen Buchen die Buchenwaldflora des Voralpenlandes und der Nordalpen beherbergen. Diese Flora besteht zum grossen Teil aus Arten, welche auch im Buchenwald der norddeutschen Flachländer und des deutschen Mittelgebirges auftreten und vielen Besuchern des Gartens liebe Bekannte sein werden, wie Leberblümchen, Immergrün, Seidelbast, Waldmeister, *Asarum*, *Actaea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Aconitum variegatum*, *Prenanthes purpurea*, *Lamium montanum*, *L. maculatum*, *Lathyrus vernus*, *Corydalis intermedia*, *Pirola uniflora*, *Corallorrhiza*, *Convallaria majalis*, *Lilium Martagon*, *Galanthus*, *Majanthemum*, *Polygonatum multiflorum* und *P. verticillatum*, *Paris*, *Cephalanthera pallens* und *rubra*, hier und da auch der Frauenschuh, *Cypripedium calceolus*, eine der schönsten Orchideen, *Euphorbia dulcis*, *Mercurialis perennis*, *Melittis*, *Aruncus silvester*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Phyteuma spicatum*, *Lonicera Xylosteum* etc. etc., Pflanzen, die sich auch im Buchenwald der Südalpen, des Apennin, der Pyrenäen, der Karpathen, der bairischen Gebirge und sogar auch noch des Kaukasus wiederfinden und somit als „Buchenbegleiter“ angesprochen werden, andererseits aber nicht immer auf den Buchenwald beschränkt sind, sondern auch in anderen Waldformationen (Weissbuchenwald, Fichtenwald) Mitteleuropas angetroffen werden. Die im Buchenwald auch noch vereinzelt vorkommenden Bäume wie *Carpinus betulus* (Weissbuche), *Prunus avium* (Vogelkirsche), *Pirus torminalis*, *Populus tremula* (Zitterpappel), *Ulmus campestris*, *Fraxinus excelsior*, *Mespilus monogyne*, *Acer platanoides* und *pseudoplatanus* sowie *Quercus* sind, um den Charakter nicht zu stören, hier nicht gepflanzt. Im Buchenwald der Alpenländer treten aber noch folgende Arten häufig auf: *Berberis vulgaris*, *Rubus idaeus*, *Hedera*, *Clematis vitalba*, *Rosa alpina*, *Prunus mahaleb* (in Lichtungen), *Pirus Aria*, *Lonicera alpigena* und *L. nigra*, *Viburnum lantana*, *Coronilla emerus*, *Daphne mezereum*, *Hierochloë australis* und *Elymus europaeus*, *Carex pendula* (= *maxima*) im dunklen Waldschatten, *Carex pilosa*, *C. ornithopoda*, und oft ganze Strecken überziehend *C. alba*, *Aquilegia vulgaris* var. *atroviolacea* (= *atrata*), *Aconitum lycoctonum*, *Dentaria enneaphyllos*, *Symphytum tuberosum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Petasites albus*, *Lunaria rediviva*, *Nephrodium lobatum*, *Circaea alpina*, *Vicia dumetorum*, *Aposeris foetida*, mit den meisten der vorhergenannten Arten an schattigen, nur im Frühjahr stärker beleuchteten Stellen, auf schwarzem, durch Jahrzehnte langen Laubfall humusreichen Boden, während auch an den Rändern oder an den lichtereren Stellen *Centaurea montana*, *Buphthalmum*, *Knautia silvatica*, *Gentiana asclepiadea*, *Bupleurum longifolium*, *Primula acaris*, *Adenostyles*

alpina, *Bellidiastrum Michelii*, *Laserpitium latifolium* wachsen. Unsere Nachahmung steht hinter der Natur weit zurück hinsichtlich der Beschaffenheit des Bodens und demzufolge auch in der Entwicklung mancher Arten, andererseits fehlt auch der Reichtum von Laub- und Lebermoosen, von Flechtenpilzen und anderen Pilzen, welche gerade in dem feuchten Waldschatten des alpinen Buchenwalds in grosser Mannigfaltigkeit auftreten, das bisweilen ganze Felsblöcke überziehende *Hypnum molluscum*, die an Felsen und Buchenstämmen reich entwickelten *Neckera*-Arten, die am Fuss der Stämme häufigen *Madotheca*-Arten, die grosse Stämme oft dicht bedeckende eigenartige Flechte *Sticta pulmonacea*, ferner zahlreiche am Boden und Felsblöcken wachsenden Moose, Arten von *Fissidens*, *Trichostomum*, *Barbula*, *Bartramia*, *Mnium*, *Orthothecium*, *Plagiothecium*, *Hypnum* etc. etc., Flechten und Pilze, deren Studium so viele, die sich erst einmal mit ihnen gründlich zu beschäftigen angefangen haben, ihr ganzes Leben lang festhielt und befriedigte. Es ist natürlich, dass im Buchenwald des Alpenvorlandes die auch in den Buchenwäldern der deutschen Mittelgebirge und der baltischen Küste vorkommenden Pflanzen zahlreicher sind, als in den höher gelegenen Buchenwäldern, deren ungemischte, noch nicht von Fichten durchsetzten Bestände durchschnittlich bis zu 800—850 m reichen. Auch in der Richtung von Osten nach Westen machen sich kleine Unterschiede in der Zusammensetzung der Buchenwaldflora bemerkbar. Im östlichen Alpengelände (Niederösterreich) treten ebenso wie im westlichen (Nordschweiz) häufiger *Staphylea pinnata*, *Evonymus latifolia* und *Daphne laureola* auf, von denen die beiden letzteren in den bairischen Voralpen ganz fehlen. In den letzteren ist auch westlich vom Berchtesgadener Gebiet das für die Buchenwälder der übrigen Nordalpen charakteristische Alpenveilchen *Cyclamen europaeum* nur an wenigen Stellen anzutreffen. Die Buchenwälder der nördlichen Schweiz sind aber ausserdem noch durch die häufig auftretende windende Dioscoreacee **Tamus communis*, **Asperula taurina*, **Lithospermum purpureo-coeruleum*, **Dentaria pinnata* und **Sedum hispanicum* ausgezeichnet; aber es ist wohl zu beachten, dass die meisten dieser Arten (mit einem * bezeichnet) im südöstlichen Steiermark oder Krain oder dem österreichischen Küstenland, wo nach der Glacialzeit südliche Formen leicht gegen Norden vordringen konnten, ebenfalls oder in wenig abweichenden, vicariierenden Arten vorkommen. Ein kleiner Buchenbestand unserer Anlage in der Nähe der Felsgruppen der Nordschweiz bringt diese Eigentümlichkeit zum Ausdruck. Im westlichsten nördlichen Alpenland treffen wir ferner den schönen grossen **Helleborus foetidus*, der am Rhein entlang noch ziemlich weit nach Norden vordringt. Besonders im schweizer Jura treten diese Arten reichlich auf, ferner das

häufige Unterholz *Buxus sempervirens*, **Rhamnus alpina* (gern an steinigten Plätzen) und die auch in Baiern nicht fehlende **Coronilla emerus*. Dazu kommt an Felsen der Buchenregion als eigentümlich die weissblühende **Daphne alpina*. Im nördlichen Jura, der mit den Südalpen in Verbindung steht und von diesen her zahlreiche Pflanzen empfangen hat, kommen noch hinzu: **Acer opulifolium*, *A. monspessulanum*, die Goldregen **Laburnum vulgare* und **L. alpinum*, sowie *Rosa Sabini* und **Ruscus aculeatus*. Auch **Scilla bifolia* ist hier häufig auf Waldwiesen, *Orchis purpureus* (= *O. fuscus*), *simia* und *Aceras anthropophora*, **Narcissus biflorus*, **Erythronium dens canis*, *Primula officinalis* var. *suaveolens*, während im Gebüsch **Ornithogalum pyrenaicum* gedeiht. An dieser Stelle mag auch der im östlichen Baiern in der Gegend von Reichenhall vorkommenden *Paeonia corallina* gedacht werden.

15. Die Formation der pontischen Heide oder Heide- wiese, welche naturgemäss noch reicher an pannonischen oder pontischen Formen ist, als die bairische und in Niederösterreich am Fuss des Wiener Waldes, sowie im südlichen Wiener Becken entwickelt ist, findet man an dem der niederösterreichischen Alpenflora gewidmeten Teile unserer Alpenanlage dargestellt, allmählich übergehend in die Formationen des pontischen Buschgehölzes und der Schwarzföhren. Besonders häufig sind in dieser Formation folgende Arten: *Andropogon Ischaemum*, *Stipa pennata* und *capillata*, *Melica ciliata*, *Poa bulbosa* var. *badensis*, *Festuca ovina* var. *vaginata*, *Carex humilis* und *nitida*, *Allium flavum*, *Ornithogalum comosum*, *Gagea pusilla*, *Iris pumila*, *Gypsophila paniculata*, *Tunica saxifraga*, *Silene otites*, *Ceratocephalus orthoceras*, *Ranunculus illyricus*, *Nasturtium austriacum*, *Erysimum canescens* und *repandum*, *Lepidium perfoliatum*, *Berteroa incana*, *Potentilla canescens* und *cinerea*, *Cytisus Kitaibelii*, *austriacus* und *supinus*, *Medicago prostrata*, *Astragalus austriacus* und *vericarius*, *Oxytropis pilosa*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia Gerardiana*, *Viola ambigua* und *arenaria*, *Eryngium planum* und *campestre*, *Trinia glaberrima*, *Seseli glaucum* und *Hippomarathrum*, *Cnidium venosum*, *Peucedanum Oroselinum*, *Armeria vulgaris*, *Thymus lanuginosus*, *Salvia austriaca*, *Marrubium peregrinum*, *Teucrium chamaedrys*, *Linaria genistifolia*, *Asperula glauca*, *Cephalaria transsilvanica*, *Scabiosa columbaria* var. *ochroleuca*, *Artemisia pontica*, *austriaca* und *campestris*, *Inula ensifolia*, *oculus Christi* und *germanica*, *Xanthium spinosum*, *Xeranthemum annuum*, *Cirsium pannonicum*, *Jurinea mollis*, *Centaurea rhenana* und *scabiosa*, *Hieracium echiodes* und *H. praecaltum* var. *Bauhini*, *Scorzonera austriaca* und *Jacquiniana*. Neben diesen tonangebenden Arten treten aber noch auf: *Andropogon gryllus*, *Koeleria cristata* var. *gracilis*, *Avena pratensis*, *Diplachne serotina*, *Carex supina* und *Halleriana*, *Ophrys apifera*, *Thesium humile* und *ramosum*, *Alsine setacea*, *verna* und *fasciculata*, *Gypsophila*

fastigiata, *Dianthus plumarius* var. *Lumnitzeri*, *Melandryum viscosum*, *Silene conica*, *dichotoma* und *multiflora*, *Anemone pratensis* und var. *nigricans*, *Glaucium flavum* und *corniculatum*, *Alyssum montanum*, *Draba nemorosa*, *Sisymbrium sinapistrum*, *Isatis tinctoria*, *Sedum album* und *boloniense*, *Potentilla argentea*, *Cytisus ratisbonensis*, *Ononis hircina*, *Trigonella monspeliaca*, *Medicago minima*, *Trifolium parviflorum*, *Anthyllis vulneraria* var. *polyphylla*, *Astragalus exscapus* und *asper*, *Onobrychis arenaria*, *Vicia pannonica* und *serratifolia*, *Linum flavum*, *hirsutum* und *austriacum*, *Euphorbia pannonica*, *salicifolia* und *polychroma*, *Lythrum virgatum*, *Bupleurum tenuissimum* und *affine*, *Seseli annuum* und *varium*, *Peucedanum officinale*, *Tordylium maximum*, *Orlaya grandiflora*, *Caucalis daucoides* und *muricata*, *Turgenia latifolia*, *Androsaces maxima* und *elongata*, *Vinca herbacea*, *Convolvulus cantabricus*, *Heliotropium europaeum*, *Echium altissimum* und *rubrum*, *Onosma arenarium* und *Visianii*, *Nonnea pulla*, *Salvia aethiopis* und *silvestris* var. *nemorosa*, *Marrubium vulgare*, *Leonurus Marrubiastrum*, *Phlomis tuberosa*, *Verbascum phoeniceum* und *lychnitis*, *Orobanche arenaria*, *caesia* und *coerulescens*, *Galium pedemontanum*, *Inula hirta*, *Achillea nobilis*, *crithmifolia*, *setacea* und *collina*, *Artemisia camphorata*, *Echinops ritro*, *Carduus hamulosus*, *Serratula radiata*, *Crupina vulgaris*, *Crepis setosa*, *Chondrilla juncea*, *Lactuca viminea*, *Scorzonera purpurea*. Wie aus diesem Verzeichnis zu ersehen, herrschen hier einzelne Familien besonders stark vor, so Caryophyllaceen, Cruciferen, Leguminosen, Umbelliferen, Labiaten und Compositen; ich habe das mit wenigen Veränderungen aus G. v. Becks Flora von Niederösterreich übernommene Verzeichnis hier angeführt, um den studierenden Botanikern eine Vorstellung von dem Reichtum dieser Formation zu geben; man wird jedoch immer nur einen Teil dieser Pflanzen in der dieser Formation gewidmeten Abteilung vorfinden, da viele derselben bei ihrem xerophytischen Charakter in feuchteren Jahren leicht zu Grunde gehen, von vielen auch die Samen schwer zu beschaffen sind.

16. Formation des pannonischen Buschgehölzes. Am Ostabfall der Alpen Steiermarks und Niederösterreichs, auch selbst noch in der montanen Region des nordöstlichen Alpenlandes finden wir häufig Buschgehölze oder Zwergwald, wie sie theils an den Südabhängen der Alpen, besonders aber in der montanen Region der nördlicheren und mittleren Gebirge der Balkanhalbinsel tonangebend sind. Diese „pannonischen“ oder „pontischen“ Buschgehölze zeigen zwar nicht überall die gleiche Zusammensetzung, aber äusserlich eine grosse Aehnlichkeit; sie reichen in den Ostalpen stellenweise bis zu 800 m hinauf. Meistens dominirt die weichhaarige Eiche *Quercus lanuginosa*, mit welcher folgende Gehölze als besonders charakteristisch zusammen vorkommen: *Quercus cerris*, *Castanea sativa*, *Prunus chamaecerasus* und

mahaleb, *Rosa Braunii* und *caryophyllacea*. Dazu gesellen sich aber auch noch *Quercus robur* (= *Q. pedunculata*), *Q. sessiliflora*, *Ulmus campestris*, *Evonymus europaea* (Pfaffenhütchen) und *verrucosa*, *Corylus avellana* (Hasel), *Rhamnus cathartica*, *Staphylea pinnata*, *Cornus mas* (Cornelkirsche) und *sanguinea*, *Pirus aria* und *P. communis*, *Mespilus monogygna*, *Cotoneaster integerrimus*, *Colutea arborescens*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum* und *Caprifolium*, endlich auch *Juniperus communis* (Wachholder). Für den Niederwuchs dieser Gehölze sind charakteristisch: *Cytisus Kitaibelii* und *C. hirsutus*, das Gras *Oryzopsis virescens* (= *Piptatherum paradoxum*, selten), *Polygonatum latifolium*, *Ruscus hypoglossum* (selten), *Iris graminea*, *Aristolochia clematitis*, *Hesperis tristis* und *silvestris*, *Conringia austriaca*, *Erysimum pannonicum*, *Galega officinalis*, *Astragalus vesicarius* und *exscapus* (selten), *Lavatera thuringiaca*, *Althaea pallida* und *cannabina*, *Hypericum elegans* und *barbatum* (selten), *Viola austriaca*, *Anthriscus vulgaris* (= *Cerefolium Anthriscus*), *Convolvulus cantabricus* (selten), *Galeopsis pubescens*, *Nepeta Glechoma* var. *rigida*, *Dracocephalum austriacum* (selten), *Digitalis ferruginea* und *lanata*, *Orobanche alsatica*, *Plantago cynops* (selten), *Senecio umbrosus* (selten), *Inula ensifolia*, *Artemisia austriaca* und *pontica*, seltener *A. camphorata*, *Centaurea stenolepis*, *Echinops ritro*, *Lactuca quercina*. Neben diesen ausgesprochen pannonischen Pflanzen kommen aber auch noch häufig vor: *Cytisus nigricans*, *Brachypodium silvaticum*, *Poa nemoralis*, *Carex Micheli*, *Silene otites*, *Anemone Hepatica*, *Adonis vernalis*, *Clematis recta*, *Fragaria vesca*, *Dorycnium herbaceum* und *suffruticosum*, *Coronilla coronata*, *Agrimonia odorata*, *Helianthemum vulgare* var. *hirsutum* (= *H. obscurum*), *Viola mirabilis*, *Siler trilobum*, *Vincetoxicum officinale*, *Origanum vulgare*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia silvestris* var. *nemorosa*, *Stachys recta*, *Veronica austriaca*, *Melampyrum cristatum*, *Galium rubioides* und *silvaticum*, *Asperula glauca* und *tinctoria*, *Inula hirta* und *salicina*, *Centaurea rhenana* und *scabiosa*, *Scorzonera hispanica*. In unteren Regionen an den Abfällen des Wiener Waldes herrscht stellenweise *Prunus chamaecerasus* im Vereine mit *P. Cerasus*, *P. nana* und *P. spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Staphylea pinnata*, *Evonymus verrucosa*, *Mespilus monogygna*, diversen *Rosa* und *Rubus*. Andererseits sieht man anschliessend an den Schwarzföhrenwald *Cotinus Coggygria* häufig auftreten, mit *Colutea arborescens*, *Prunus mahaleb* und *Cerasus*, *Laburnum vulgare* und *Amelanchier vulgaris*.

17. Formation des Schwarzföhrenwaldes. Eine Formation, welche nur dem östlichsten Alpenland zukommt, ist die des Schwarzföhrenwaldes, gebildet von *Pinus nigra* (= *P. austriaca*), welche an trockenen warmen Abhängen oft kräftig entwickelt ist und stellenweise nach v. Beck bis zu 1413 m hinaufreicht. Mit derselben kommt auch die gewöhnliche Kiefer *Pinus silvestris* vor; aber es ist nur spärliches

Unterholz vorhanden, gebildet von *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Mespilus monogyna*, *Pirus communis*, *Rosa arvensis*, *Rubus caesius*, *Amelanchier vulgaris*, *Daphne cneorum*. Der Niederwuchs setzt sich zusammen aus: *Sesleria coerulea*, *Brachypodium pinnatum*, *Peltaria alliacea*, *Thlaspi goesingense*, *Fragaria vesca*, *Viola silvatica*, *Cyclamen europaeum*, *Monotropa Hypopitys*, *Plantago media*, *Phyteuma orbiculare*, *Antennaria dioica*, *Hieracium Pilosella*; in höheren Lagen kommen hierzu: *Helleborus niger*, *Erica carnea*, *Valeriana tripteris*, in tieferen die Formen der östlichen Buschgehölze und der pontischen Federgrasformation.

18. Formation des Tannenwaldes. Die Tanne, *Abies alba*, tritt in den nördlichen Voralpen nicht selten im Buchenwald und Fichtenwald eingesprengt auf, seltener bildet sie auf feuchtem Boden in schattigen Lagen reine Bestände, im westlichen Voralpengebiet häufiger, als im Osten; namentlich im Jura bildet sie zwischen 700 und 1300 m ausgedehnte Waldungen; es ist daher auch in unserer Anlage die Tannenwaldformation in dem den Schweizer Voralpen entsprechenden Gelände angelegt; man sieht die Tanne ferner reichlich angepflanzt bei den Gruppen der Pyrenäen und des Apennin. Als charakteristisches Unterholz tritt *Ilex Aquifolium* auf; ferner finden sich im Schatten der Tanne, häufiger als im Fichtenwald, *Equisetum maximum*, *Blechnum spicant*, *Luzula silvatica*, *Carex remota* und *pendula*, *Juncus tenuis*, *Cardamine trifolia*, *Potentilla Fragariastrum*, *Soldanella montana* (diese allerdings nicht in den westlichen Kalkalpen), *Vinca minor*, *Galium rotundifolium*, *Veronica montana*. Ein sehr grosser Teil des Bodens wird jedoch von Moosen bedeckt, insbesondere von *Hylocomium splendens*, *loreum* und *umbratum*, *Hypnum Schreberi* und *purum*, *Polytrichum commune* und *juniperinum*, *Pogonatum urnigerum*.

19. Formation des Fichtenwaldes. Entsprechend der hervorragenden Rolle, welche der Fichtenwald in der Bedeckung der nördlichen Voralpen und namentlich auch der Centralalpen spielt, ist der Darstellung desselben auch in unserer Anlage ein ziemlich grosser Raum gewidmet, allerdings nur in dem Voralpengelände und nicht mehr in dem den Centralalpen gewidmeten Teil, da eine solche Wiederholung ein noch viel grösseres Terrain für die Darstellung der Alpenflora erfordert hätte. Ganz besonders finden wir die ausgedehnten Bestände der *Picea vulgaris* zwischen 1000 und 1400 m, aber vielfach auch tiefer. Bei der Dichtigkeit derselben treten andere Holzgewächse nur sparsam auf: *Abies alba* (Weisstanne), *Salix grandifolia*, *Ribes alpinum*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Lonicera alpigena* und *nigra*. In den dichten reinen Fichtenbeständen finden wir auch besonders ausgedehnte Moosteppiche von *Hylocomium splendens* und *triquetrum*, *Hypnum Schreberi*, *Polytrichum formosum* und andere Arten, ferner an

feuchten Stellen *Equisetum silvaticum* und die Farne *Athyrium Filix femina* und *Nephrodium phegopteris*, im dichten Schatten *Blechnum spicant*, *Nephrodium lobatum*, *Dryopteris* und *spinulosum*, an etwas lichterem *Nephrodium Filix mas*, von Blütenpflanzen im Schatten *Bromus asper*, *Milium effusum*, *Carex digitata* und *silvatica*, *Luzula silvatica*, *Polygonatum verticillatum*, ***Cypripedium calceolus***, *Platanthera bifolia*, *Coralliorrhiza innata*, *Goodyera repens*, *Asarum*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine impatiens*, *Dentaria enneaphylla*, *Lunaria rediviva*, *Chrysosplenium alternifolium* (Milzkraut), *Aruncus silvester*, *Rubus saxatilis*, *Oxalis Acetosella* (Sauerklee), *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis*, *Anthriscus silvester*, *Pirola uniflora*, *Monotropa Hypopitys* (Fichtenspargel, bis jetzt nicht zu kultivierender Parasit), *Pulmonaria officinalis*, *Myosotis silvatica*, *Melampyrum pratense*, *Phyteuma spicatum*, *Galium rotundifolium*, *Lactuca muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio crispatus*, *nemorensis*, *Petasites albus*. An lichterem Stellen gedeihen namentlich *Vaccinium vitis idaea* und *Myrtillus*, *Aera caespitosa*, *Carex leporina*, *Luzula nemorosa* und *pilosa*, *Majanthemum bifolium*, *Melandryum rubrum*, *Ranunculus aconitifolius* (feucht), *Anemone Hepatica*, *Anemone nemorosa*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Angelica officinalis* (beide feucht), *Lathyrus vernus*, *Trifolium alpestre*, *Viola silvatica*, *Pirola secunda*, *Calluna vulgaris*, *Erica carnea*, ***Gentiana ciliata***, *Pulmonaria angustifolia* (= *azurea*), *P. montana* (= *mollis*), von Salzburg an westwärts, *Ajuga genevensis*, *Veronica chamaedrys* und *officinalis*, *Melampyrum silvaticum*, *Valeriana sambucifolia* (feucht), *Senecio saracenicus* (= *S. Fuchsii*), *Hieracium Pilosella* und *silvaticum*, *Homogyne alpina*. Unter den hier aufgeführten Pflanzen befinden sich in der That nur wenig dem Alpengebirge eigentümliche Arten und der eifrige Botaniker wandert in den Alpen sowie anderen Hochgebirgen bisweilen etwas mürrisch durch den dichten schattenreichen Fichtenwald, bis er an etwas mehr offenen Stellen an geröllreichen Abhängen und an Felsen einzelne weniger verbreitete und darum interessantere Arten antrifft, wie *Scelopendrium vulgare* (im Schatten), *Biscutella laevigata*, *Kernera saxatilis*, *Potentilla caulescens* (in kleinen Felslöchern und Ritzen), *Saxifraga aizoon*, *Primula Auricula*, *Gentiana vulgaris*, *Valeriana saxatilis*, *Linaria alpina*, *Petasites niveus* (auf Geröll), *Hieracium humile* und andere Vorboten der alpinen Region, in den östlichen niederösterreichischen Voralpen auch *Euphorbia saxatilis*, *Draba aizoides* var. *affinis* und *Erysimum cheiranthus*. Das Vegetationsbild ändert sich aber noch stärker in den Thälern und oberhalb 1100—1200 m, wo die Fichte nicht mehr so dichte Bestände bildet. Namentlich entlang der Bachläufe, wo Felsen und stärkere Beleuchtung mannigfache Standortsverhältnisse schaffen helfen, tritt ein reicheres

Pflanzengemisch auf, zu dem sonst die unteren, wie die in grösserer Höhe entwickelten Formationen Beiträge geliefert haben. Gemischte Waldbestände sind von zahlreichen Rinnalen, von Voralpenwiesen und Felsen unterbrochen, so ist es nicht bloss in den Alpen, so ist es in allen Hochgebirgen, in denen eine Waldregion entwickelt ist, auch in den Tropen. Der kundige Botaniker wird daher beim Aufstieg gern den Bachufern folgen. Auch in unserer Anlage wolle man den grösseren Reichtum an Pflanzenarten in der Nähe des Bachufers beachten. Der dichte Fichtenwald geht hier somit an seiner oberen Grenze über in die subalpine oder voralpine Region.

Es sei hier gleich darauf hingewiesen, dass der durchschnittlich bis 1800 m reichende Fichtenwald der Centralalpenkette sich nur wenig von dem der nördlichen Kalkalpen unterscheidet, im allgemeinen nur noch ärmer und moosreicher ist. Zwischen den die unteren Gehänge bedeckenden Felstrümmern entwickeln sich meist einige grosse Stauden, wie *Epilobium angustifolium*, *Gentiana asclepiadea*, *Senecio nemorensis*, *Cirsium heterophyllum* und *erisithales*, namentlich aber Sträucher (*Sambucus racemosa*, *Alnus incana*) und vor allem wieder Fichten, während auf den Blöcken selbst Moose (*Hylocomium triquetrum* und *splendens*, *Hypnum crista castrensis*) und Flechten dichte Überzüge bilden, zwischen denen sich *Polypodium vulgare*, *Asplenium viride*, *Pirola uniflora*, *secunda* und *rotundifolia*, sowie auch *Vaccinium Myrtillus* und *V. vitis idaea* ansiedeln. Letztere bedecken oft fast allen Raum zwischen den Baumstämmen, nur dass hier und da an etwas lichterem Stellen *Melampyrum pratense* und *silvaticum* oft massenhaft auftreten, hier und da eine *Campanula barbata* neben *Hieracium murorum* sich zeigt, während an freieren sandig-lehmigen Plätzen oft *Antennaria dioica* häufig ist. An feuchten von Baumwuchs freien Lehnen finden sich bisweilen grössere Bestände der schönen *Onoclea Struthiopteris* (Straussfarn), auch zusammen mit *Blechnum spicant*. Wo nur kleineres Geröll auftritt, da ist dasselbe oft fast ausschliesslich von *Petasites albus* durchsetzt, dem sich an feuchteren Plätzen *Viola biflora*, *Stellaria nemorum* zugesellen. Seltener sind *Platanthera bifolia* und *Neottia Nidus avis*; aber ziemlich oft findet man an flacheren schattigen und steinigen Stellen neben mächtigen Polstern des *Polytrichum commune*, *Lycopodium annotinum* und die eigenartige *Listera cordata*, in der oberen (voralpinen) Fichtenregion aber auch die zierliche *Linnaea borealis* und an feuchten Plätzen zwischen *Sphagnum* die kleinblütige Orchidee *Microstylis monophyllos*. Fast alle diese Pflanzen finden sich auch in den Fichtenwäldern des Böhmer Waldes und der Sudeten. Es ist daher trotz der mächtigen Verbreitung dieser Formation in den Centralalpen von einer besonderen Darstellung derselben in unserer Centralalpenanlage Abstand genommen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sollen die Formationen der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen im Zusammenhang besprochen werden, selbstverständlich vergleichend und mit Hinweisen auf die Unterschiede derselben Formation in beiden Alpengebieten.

B. Gehölz-Formationen der subalpinen oder voralpinen sowie der alpinen Region in den nördlichen Kalkalpen und den Centralalpen.

20. Voralpenwald i. d. nördlichen Kalkalpen. — 21. Voralpenwald i. d. Centralalpen. — 22. Form. des Sevenstrauches oder *Juniperus Sabina*. — 23. Lärchenwald. — 24. Form. der Zirbelkiefer oder Arve. — 25. Knieholzformation. — 26. Form. der Grünerle oder *Alnus alnobetula*. — 27. Formation der subalpinen Weiden. — 28. Form. der wimperhaarigen Alpenrose oder des *Rhododendron hirsutum*. — 29. Form. der rostfarbigen Alpenrose oder des *Rhododendron ferrugineum*. — 30. Form. des Zwergwachholder und der Besenheide.

Direktion. Die Formation 20 zieht sich am Bach unterhalb der Brücke vor dem Wasserfall hin; eine Darstellung von 21 ist am Abhang der norischen Alpengruppe (VII im Plan) gegeben. Die Form. 22 findet man auf der Gruppe X, welche für die Flora der westrätischen Alpen bestimmt ist und am Abhang der Graischen Gruppe (XII); 23 ist am Fuss der nördlichen Kalkalpenkette vor III und IV dargestellt; 24 dagegen an dem gegen IV zugewendeten Abhang der mittelbairischen Kalkalpen (III) und in der Gruppe XIX. Die Form. 25 findet man mehrfach mit kleinen Variationen der dazu gehörigen Staudenflora, namentlich in II, III und IX auch an der Brücke, Form. 26 wird hauptsächlich am Abhang von VII gegen den grossen Hauptweg dargestellt, Form. 27 trifft man an dem kleinen Wasserlauf in X, Form. 28 ist mehrfach vertreten, namentlich an den Abhängen von Ib, II, III, IV, auch in XIX neben 24, Form. 29 ist besonders dargestellt in VII und IX. Endlich ist Form. 30 in Gruppe VII anzutreffen.

20. Formation des Voralpenwaldes in den nördlichen Kalkalpen. Derselbe enthält ausser Fichten und Tannen auch *Larix decidua* (Lärchen), vielfach ferner einzelne Büsche der *Pinus montana* (Latsche, Krummholz, Knieholz), des *Rhododendron hirsutum* (Alpenrose) und *Juniperus communis*, sodann aber auch einzelne *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn), *Pirus aucuparia* (Eberesche) und *P. Aria*, *Ulmus montana*, *Salix grandifolia*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Rosa alpina* (= *pendulina*), *ferruginea* (= *rubrifolia*), *resinosa*, *R. glauca* und *montana* (im Osten), *Rubus idaeus*, *Lonicera alpigena* und *nigra*, von Salzburg an weiter westwärts auch *L. coerulea*, *Sambucus racemosa*, weniger häufig *Ilex*, in Niederösterreich, Salzburg und der Schweiz auch *Evonymus latifolia*. Ferner findet sich massenhaft *Erica carnea* (im Jura fehlend) mit *Polygala Chamaebuxus*, desgleichen Heidelbeer- und Preiselbeergesträuch. Durch üppige Entwicklung fallen hauptsächlich folgende Stauden auf, von denen die mit (K) bezeichneten

auch noch in die Knieholzregion aufsteigen: **Calamagrostis varia*, *Luzula silvatica* (K), *Polygonatum verticillatum* (K), *Streptopus amplexifolius* (K), *Thalictrum aquilegifolium*, *Aconitum lycoctonum* und *napellus* (K), *Saxifraga rotundifolia* (K), *Aruncus silvester*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea* (K), *Salvia glutinosa*, *Digitalis ambigua* und *lutea*, *Sambucus Ebulum*, *Valeriana tripteris* (K) und *V. sambucifolia*, *Knautia silvatica* (K), *Adenostyles alpina* (K) und *albifrons* (K), *Prenanthes purpurea* (K), ***Buphthalmum salicifolium***, *Chrysanthemum corymbosum*, *Nephrodium Filix mas* (K), *N. spinulosum* und *N. lobatum* (K), sowie auch *Athyrium Filix femina*. Häufig treten auch noch auf *Majanthemum*, *Oxalis Acetosella* und *Pirola uniflora*, *Bellidiastrum Micheli*. Eine ziemlich zerstreut vorkommende Art ist ***Lathyrus luteus***, der in Salzburg beginnt und erst vom Algäu an bis in die Schweizer Kalkalpen häufiger auftritt. In den Alpen östlich vom Inn wird diesem Wald aber ein ganz besonderer Schmuck verliehen durch das oft massenhafte Auftreten von ***Helleborus niger*** (Christrose, Niesswurz), der bisweilen schon zu Weihnachten, meist aber beim ersten Beginn des Frühjahrs, während ringsum noch Schnee liegt, seine weissen oder blassrosa farbigen Blüten entfaltet, ein Anblick, der allein eine im März und April unternommene Exkursion in die Ostalpen lohnt. Vom Algäu an ist in dieser Formation nicht selten *Achillea macrophylla* und im westlichen Theil der Schweiz *Mulgedium Plumieri* und die stattliche *Cephalaria alpina*. Im Jura hingegen treten noch als eigentümliche, den nördlichen Voralpen fehlende Arten dieser Formation auf: ***Heracleum alpinum***, ferner an feuchten Felsen ***Pinguicula grandiflora***, im dichten Schatten an felsigen Plätzen *Anthriscus silvestris* var. *alpinus* (= *A. torquatus*). Auch die von den östlichen Kalkalpen erwähnte *Rosa montana* wird dort wieder beobachtet.

21. Der Voralpenwald der Centralalpen ist hauptsächlich durch folgendes charakterisiert: Die Fichten stehen weniger dicht, die Lärchen werden häufiger, an Rinnsalen und überhaupt auf feuchtem Boden tritt die Grünerle *Alnus alnobetula* (= *A. viridis*) auf, an trockenen Rücken *Juniperus communis* var. *nana* (= *J. nana*), an humusreichen Plätzen das Gebüsch der rostfarbigen Alpenrose *Rhododendron ferrugineum*, von Stauden namentlich *Athyrium alpestre*, *Adenostyles albifrons* und *alpina*, *Mulgedium alpinum*, *Rumex arifolius* und andere verbreitete Arten, welche weiter unten als Bestandtheile der Voralpenfluren und der Knieholzregion erwähnt sind. Sodann kommen aber auch in vielen Theilen der Centralalpen, westwärts bis zu den Seealpen neben den etwa bis zu 2000 m reichenden Lärchen und noch oberhalb derselben die Zirbeln oder Arven, *Pinus Cembra* vor. Die Lärchen sind nicht selten besetzt mit der prachtvollen gelbgrünen Flechte *Evernia vulpina* und *Usnea*-Arten. An westlichen und südlichen, trockeneren Hängen,

insbesondere auf trockenem Schiefer, wird in dieser Formation auch der Sevenstrauch oder Säbenstrauch, *Juniperus Sabina* beobachtet. Jede der drei neben der Fichte vorkommenden Coniferen kann aber auch für sich in grösseren Beständen auftreten und dann sind folgende Formationen zu unterscheiden, die namentlich den Centralalpen angehören:

22. Die Formation des Sevenstrauches ist eine xerophytische. Nur an trockenen sonnigen, Hängen der Schieferalpen, besonders gern auch auf schmalen Terrassen kommt sie zur Entwicklung, in den östlichen Centralalpen selten und wenig ausgeprägt, häufiger in den Rhätischen Alpen und ganz besonders in den Walliser und Grajischen Alpen, wo einerseits die Bestandtheile der Walliser Schwingelformation in sie hineindringen, anderseits eine ganze Anzahl anderer xerophytischer Pflanzen vom Typus der Steppenpflanzen, welche die Formation der später zu schildernden Walliser Felsenheide oder Felsensteppe bilden, mit ihr zusammen auftreten.

23. Die Formation des Lärchenwaldes bildet oft breite Gürtel in den Centralalpen; sie ist vielfach locker und lässt zwischen sich die Krautvegetation der Voralpenfluren zu grasreichen Matten zusammentreten oder birgt auch schon mehrere Vertreter der hochalpinen Krautflora. *Rosa pomifera* und *Rhododendron ferrugineum* fehlen selten als Gebüsch, auch *Berberis vulgaris* mit *Orobanche lucorum* geht hinein und *Vaccinium vitis idaea* mit *Melampyrum silvaticum* bedecken oft grössere Flecken in unmittelbarer Umgebung der Bäume; *Campanula barbata* und *Alectorolophus stenophyllus*, *Centaurea pseudophrygia* sind nicht selten, und an steinigten Plätzen finden wir häufig *Sempervivum arachnoideum*, *Achillea moschata*, *Senecio abrotanifolius*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Laserpitium Gaudini*; aber im allgemeinen kann man von einem besonders typischen Niederwuchs des Lärchenwaldes nicht sprechen.

24. Die Formation der Zirbelkiefer oder Arve, früher nicht bloss in den Centralalpen und Dolomitalpen, sondern auch in den nördlichen Kalkalpen weiter verbreitet, ist jetzt in den Centralalpen mehr lokalisiert, aber stellenweise, wie z. B. im Suldenthal, im Oetzthal, in den Rhätischen, sowie in den Walliser Alpen und der Dauphiné noch in grossen Beständen, wenn auch vielfach nur in krüppeligen Exemplaren, deren Geäst von Flechten (den grauen *Usnea barbata* und *longissima*, und der schönen gelbgrünen *Evernia vulpina*) bedeckt ist, ebenso wie die die Stämme umgebenden *Sphagnum*-Polster, Zeugen einer nebelreichen Region. Da die Zirbe sehr häufig so hoch oder höher geht, als das Krummholz, so findet man in ihren Beständen ebenso wie in denen der Lärche schon mehrere hochalpine Arten, namentlich

ausser den beim Lärchenwald genannten: *Chrysanthemum alpinum*, *Androsaces obtusifolia*, *Loiseleuria procumbens* und andere der weiter unten aufgeführten. In den nördlichen Kalkalpen kommt die Zirbe zwar nur noch an wenigen Lokalitäten, am Gamsstein in Niederösterreich, in den Kalkgebirgen von Lofer und Saalfelden im Salzburgischen, auf der Reitalpe bei Reichenhall, am Karwendel und Wetterstein in Oberbayern vor; aber sie bildet namentlich im Gebiet des letzteren zwischen 1700 und 1900 m ü. M. noch schöne Bestände auf und zwischen Blöcken von Kalkmergel, auf thonreichem, mit Quarzteilen gemengtem Boden, wo stets feuchte Moosdecken von *Sphagnum*-Arten, *Racomitrium lanuginosum* und *canescens*, *Polytrichum alpinum*, *Bryum cucullatum*, *Dicranum Starkii*, *Dissodon splachnoides* etc. gebildet sind. In der Gesellschaft der Zirbe finden sich am Wetterstein namentlich *Rhododendron ferrugineum*, *Alnus alnobetula*, *Salix herbacea*, *Lonicera coerulea*, *Avena versicolor*, *Luzula spicata*, *Juncus Jacquini*, *Loiseleuria procumbens*, *Soldanella pusilla*, *Gentiana pannonica*, *Campanula barbata*, *Gnaphalium supinum*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium alpinum*, zum grossen Theil kalkfeindliche Pflanzen.

25. Formation des Knieholzes (Krummholz oder Latsche, *Pinus montana*). Diese bildet nicht selten eine besondere Region oberhalb des Waldes, welche auch als untere alpine Region bezeichnet wird und durch das oft massenhafte Vorkommen der *Pinus montana*, von welcher drei Unterarten, *pumilio*, *mughus* und *uncinata* unterschieden werden, gekennzeichnet ist. Die erste ist verbreitet von der Schweiz durch die Alpen und Karpathen bis nach Bosnien, auch auf Mooren im Alpenvorland, die zweite findet sich vorzugsweise im östlichen Teil der Alpen, in der voralpinen Region und am Fuss derselben, die dritte, besonders auffällige, mit einer Varietät in den Alpen von Österreich bis zur Schweiz, mit einer anderen auch baumförmigen in den Westalpen von der Schweiz bis zur Dauphiné und in den Pyrenäen. Bisweilen ist das Knieholz so dicht, dass seine Bestände schwer zu durchdringen sind, häufig kommt es aber auch inselartig vor und dann finden sich mit dem Knieholz oder in der Nachbarschaft desselben, unter Umständen an Stelle des Knieholzes einige andere Alpensträucher, so namentlich auf trockenen Gebirgsrücken *Juniperus communis* var. *nana*, eine Varietät des gewöhnlichen Wachholders, an quellenreichen Flächen sowie auf Geröll die Grünerle *Alnus alnobetula*, an den Rinnsalen *Salix arbuscula* und andere mehr auf einzelne Teile der Alpen beschränkte Arten dieser Gattung, vereinzelt auch *Prunus Padus*, *Ribes petraeum*, seltener *Pirus Chamaemespilus*, an sonnigen felsigen Stellen *Amelanchier vulgaris* mit unterseits graufilzigen Blättern und ansehnlichen weissen Blüten. In der unteren Region des Krummholzes sehen wir auch noch häufig einzelne krüppelige *Betula pubescens*,

ferner *Pirus aucuparia*, *Rubus idaeus*, *Rosa alpina*, *Daphne mezereum* und *Lonicera nigra*, zwischen denen *Clematis alpina* rankt.

Den schönsten Schmuck der Knieholzregion bilden aber die an Abhängen oft massenhaft auftretenden Gebüsch von *Rhododendron*, in den nördlichen Kalkalpen vorzugsweise von *Rh. hirsutum*, das hier aber auch stellenweise auf humusreichem Boden durch *Rh. ferrugineum* ersetzt wird, neben welchem ferner der Bastard *Rh. intermedium* vorkommt. Während an trockenen, humusreichen Plätzen *Erica carnea*, *Calluna*, *Vaccinium Myrtillus* und *V. vitis idaea* auch hier herrschen, sehen wir an feuchten Plätzen häufig *V. uliginosum* mit seinen bläulich-grauen Blättern und *Empetrum nigrum*. Ihnen gesellt sich bisweilen die in höheren Regionen häufigere *Arctostaphylos alpina* hinzu, während *A. uva ursi* auch in dieser Region an trockenen Stellen, besonders auf Kalk nicht selten ganze Geröllhalden bekleidet. In den die Knieholzstämme oft unmittelbar umgebenden Moospolstern herrschen *Sphagna*, *Hylocomium triquetrum* und *splendens*, *Hypnum crista castrensis*, *Plagiochila asplenioides*, *Cladonia rangiferina* und andere Arten, *Cetraria islandica*, durchsetzt von *Oxalis Acetosella*, *Moechringia muscosa*, der kleinen gelbblütigen *Viola biflora*, *Soldanella alpina*, *Pirola uniflora*, *Homogyne alpina*, *Bellidiastrum Michellii*. In den feuchteren Senkungen zwischen dem Knieholzgebüsch oder an den Rinnsalen finden sich namentlich noch häufig: *Athyrium alpestre*, *Polygonatum verticillatum*, *Veratrum album*, *Rumex arifolius*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geum rivale*, *Rubus saxatilis*, *Peucedanum Ostruthium*, *Heracleum sphondylium* var. *angustifolium*, *Anthriscus nitidus*, *Myosotis silvatica* var. *alpestris*, *Pedicularis foliosa*, *Alectorolophus lanceolatus*, *Senecio saracenicus*, *Adenostyles alpina*, *Carduus personatus*, *Cirsium erisithales*, *Crepis paludosa*, *Mulgedium alpinum*, *Hieracium prenanthoides*. An weniger feuchten Plätzen treten *Carex mucronata* (an Felsen), *Ranunculus montanus* und *Breyneianus*, *Anemone narcissiflora*, *Alchemilla vulgaris*, *Geum montanum*, *Primula elatior*, *Veronica urticifolia*, *Senecio doricum*, *cordifolius* und *rupester* (*nebrodensis*), *Centaurea montana*, *Crepis blattarioides*, *Nephrodium lonchitis* auf, im dichten Schatten des Knieholzes bisweilen *Cystopteris montana*. Im Geröll dieser Region aber finden sich zwischen *Arctostaphylos uva ursi* nicht selten: *Laserpitium latifolium* und *L. Siler*, *Carduus defloratus* und der durch seine rötlichgelben Blüten ausgezeichnete *Senecio abrotanifolius*. Fast alle hier aufgeführten Arten kommen auch in den Centralalpen und Südalpen in der Knieholzregion vor. Als Eigentümlichkeiten der einzelnen Teile der Alpen sind hauptsächlich folgende hervorzuheben: In den nördlichen Kalkalpen herrscht namentlich *Rhododendron hirsutum* und an den Bächen finden sich besonders noch *Salix grandifolia* und *S. glabra*, die aber in der Schweiz schon nicht mehr vorkommt, während *Salix*

hastata erst von den Salzburger Alpen und den Tauern westwärts zu verfolgen ist. Ferner finden sich zwischen dem Knieholz der Nordalpen häufig *Valeriana montana* und *Aposeris foetida* und manche der auf den Matten verbreiteten Arten, namentlich *Gentiana pannonica* bis zum Algäu, von da ab westwärts *Gentiana purpurea*. Von den mittelbayerischen Alpen an bis in die Ostschweiz tritt an trockeneren Stellen, an sonnigen Abhängen in der Knieholzregion der Kalkalpen die auch in den Südalpen verbreitete immergrüne *Daphne striata*, das sogenannte Steinrösel häufig auf, meist mit Formen der Geröllheide, wie *Polygala Chamaebuxus* und *Globularia nudicaulis*, aber auch mit *Juniperus communis* var. *nana*. Im übrigen werden die Verschiedenheiten der Knieholzformation in den einzelnen Teilen der Kalkalpen wesentlich durch die nachher zu besprechenden Unterschiede der Mattenflora und Felsenflora bedingt. In den Centralalpen herrscht *Rhododendron ferrugineum*; auch *Juniperus communis* var. *nana* ist häufiger; *Alnus alnobetula* tritt massenhafter als in den Kalkalpen und nicht selten als ausschliessliches Gesträuch auf, *Ribes alpinum* und *Rosa pomifera* sind häufiger, auch *Lonicera coerulea* ist nicht selten und die Weidengebüsche setzen sich von den Tauern an westwärts vorzugsweise aus *S. hastata*, *S. myrsinites*, *S. helvetica*, in höheren Lagen auch aus *S. glauca* zusammen, während von den westrätischen Alpen an bis in die Dauphiné noch *Salix caesia* hinzukommt. In den feuchten Moospolstern um das Knieholz finden wir häufig *Trientalis europaea* und *Primula longiflora*, unter den Hochstauden der Rinnsale häufiger *Aconitum panniculatum* und *Achillea macrophylla*. Ganz besonders aber ist zu beachten, dass schon im Unterengadin und von hier aus bis in die Dauphiné neben der strauchigen *Pinus montana* subspec. *uncinata* auch die baumförmige, Haine bildend, angetroffen wird; in denselben wachsen dann auch *Aquilegia alpina*, *Polemonium coeruleum*, *Geranium rivulare* (= *aconitifolium*) und nicht selten *Linnaea borealis*. Dazu kommen aber noch zahlreiche andere Stauden, welche im Norden und im Osten fehlend hier die Matten schmücken.

Insbesondere in den Centralalpen treten in der dem Knieholz entsprechenden Region folgende Formationen auf:

26. Die Grünerlenformation, gern an geröllreichen Hängen unter grossen Schneefeldern oder unterhalb von Gletschern, mit Vorherrschen der *Alnus alnobetula* (= *A. viridis*), häufig auch noch mit *Salices* und *Rhododendron ferrugineum*, sowie mit den an den Rinnsalen vorkommenden grossen Stauden.

27. Die Formation der subalpinen Weiden, gebildet aus den oben genannten *Salices*, bisweilen mit Vorherrschen der einen Art und besonders auffallend, wenn die grauhaarigen Arten *S. helvetica*

oder *S. glauca* massenhaft auftreten. Diese Formation tritt gern in flachen, vom Wasser durchrieselten Mulden oder am Rande von Schnee bedeckter Hänge auf, namentlich in den Gletschergebieten; aber selten so häufig und so ausgedehnt, wie in den skandinavischen und anderen nordischen Gebirgen, denen Knieholz, Grünerle und Alpenrose fehlen.

28. Die Formation der gewimperten Alpenrose, des *Rhododendron hirsutum*, fast ausschliesslich aus dieser und *Erica carnea* gebildet, gern an feuchten Thalwänden der Kalkalpen und häufig an der Grenze zwischen Hochwald und Knieholz, wo sich reichlich Humus ansammeln konnte.

29. Die Formation der rostfarbenen Alpenrose, des *Rhododendron ferrugineum*, vorherrschend aus dieser selbst gebildet, aber auch reich an *Vaccinium Myrtilus*, *Vacc. vitis idaea* und *Vacc. uliginosum*, ferner durchsetzt von Moospolstern der in der Knieholzformation vorkommenden Arten, in ähnlichen Lagen wie die vorige, aber vorzugsweise in den Schieferalpen der Centralkette. Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass auch unsere cultivierten Exemplare von dem Pilz *Exobasidium Rhododendri* befallen sind, welcher an den Blättern hellfleischfarbene, kleinen Äpfeln ähnliche Wucherungen bewirkt. In den Alpen wird man auch häufig auf den vorjährigen Blättern der Alpenrosen rotbraune Flecken bemerken, die von der Uredinee *Chrysomyxa Rhododendri* herrühren; dieser Pilz hat deshalb ein besonderes Interesse, weil seine zweite Generation, das *Aecidium abietinum* sich auf den Fichten entwickelt und die oberen Fichtenwälder in Folge des massenhaften Auftretens des Pilzes oft weithin gelbbraun gefärbt sind.

30. Die Formation des Zwergwachholders und der Besenheide, charakterisiert durch das häufige Auftreten der *Calluna vulgaris* und der fast immer nur zerstreuten Gebüsch des Zwergwachholders *Juniperus communis* var. *nana*, gemischt mit niederem Gesträuch der drei schon mehrfach genannten Vaccinien, mit *Lycopodium clavatum* und *Lycopodium alpinum*, auch vielfach mit grossen grauen Polstern der Rentierflechte, *Cladonia rangiferina*, an der obersten Grenze des Strauchwuchses auf Granit in den Centralalpen und auf den ausgedehnten schwach gewölbten Kuppen derselben, wie z. B. in den norischen Alpen, weiter oben in die hochalpine Formation der Zwergazalea übergehend. Der Boden dieser Formation ist gewöhnlich schwarz, aber trocken und nicht sehr tiefgründig; er war vor der Entwicklung der Heide von Mattenpflanzen besetzt, als deren Reste man häufig noch *Anemone alpina*, *Campanula barbata* und *Scheuchzeri*, *Arnica montana*, *Hypochaeris uniflora*, *Antennaria dioica* vereinzelt antrifft.

C. Die Wiesen, Matten und wiesenartigen Formationen in der voralpinen und alpinen Region der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen.

a) In der voralpinen Region. — 31. Voralpenfluren des kalkarmen Bodens. — 32. Voralpenfluren des Kalkbodens. — 33. Form. der Blaugrashalde, der *Sesleria coerulea*. — 34. Felsen der voralpinen Region. — 35. Kulturwiesen der voralpinen (und alpinen) Region.

b) In der alpinen und hochalpinen Region. — 36. Form. der Borstgraswiese. — 37. Form. der Rostsegge, *Carex ferruginea*. — 38. Form. der Horstsegge, *Carex sempervirens*. — 39. Form. der Milchkrautweide. — 40. Form. der Mutternwiesen. — 41. Form. der Hochstaudenwiese. — 42. Form. der steifen Segge oder Polstersegge, der *Carex firma*. — 43. Form. des Nacktriedrasens, der *Elyna spicata*. — 44. Form. der Krummsegge, *Carex curvula*. — 45. Form. der hochalpinen Sümpfe und Moore. — 46. Form. der Zwergazalea, der *Loiseleuria procumbens*. — 47. Form. der Schneethälchenmatten und Schmelzwasserplätze. — 48. Form. des gletscherliebenden Widerthon, des *Polytrichum septentrionale*. — 49. Form. der hochalpinen Felsen und Geröllpflanzen sowie der steinigen Tritfen.

a) In der voralpinen Region.

Formation der Voralpenfluren. Wiesenähnliche, aber an Gräsern weniger reiche Genossenschaften von Stauden bilden eine der wichtigsten und schönsten Formationen an der oberen Waldgrenze und treten auch tiefer in der Nähe der Bachläufe auf, erstrecken sich also zungenartig in die Waldregion hinein. Der Boden ist zwar reich an Geröllstücken; aber er ist tiefgründig, reich an Humus, schwarz und vielfach auch durch das Weidevieh gedüngt, das, nebenbei gesagt, fort-dauernd eine Umwandlung der ursprünglichen Fluren und Wiesen auch in der alpinen Region bewirkt. Wir haben zu unterscheiden zwischen 1. den Voralpenfluren kalkfeindlicher Gewächse, welche sich auf thonreichem Boden entwickeln, der durch Verwitterung merglicher Kalkschichten und thoniger Zwischenlagen oder durch Verwitterung von Schiefen entstanden ist und vielfach einen tiefgründigen Lehmboden darstellt und 2. den Voralpenfluren der schwer verwitternden thonarmen Kalkgesteine mit schwarzem, thonarmem Humus.

31. Die Voralpenfluren des kalkarmen Bodens sind naturgemäss in den Kalkalpen spärlicher, in den an Quarz, Feldspat und Glimmer enthaltenden Gesteinen reichen Centralalpen vorherrschend; in ihnen überwiegen nicht bloss im ganzen Alpengebirge, sondern auch auf den Pyrenäen, Karpathen, ja selbst noch auf den Gebirgen der Balkanländer, ferner in den übrigen Gebirgen Mitteleuropas und Skandinaviens verbreitete Arten, die der Sammler gern als „gemein“ bezeichnet. Solche Voralpenfluren enthalten: *Aera caespitosa* und *flexu-*

osa, *Alopecurus pratensis*, *Phleum alpinum*, *Festuca rubra*, *Veratrum album*, *Orchis maculatus*, *Gymnadenia conopea*, *Polygonum Bistorta*, *Rumex alpinus* und *arifolius*, *Melandryum rubrum*, *Silene venosa*, *Ranunculus acer*, *Saxifraga rotundifolia*, *Alchemilla vulgaris*, *Potentilla aurea*, *Trifolium repens*, *Epilobium angustifolium*, *Peucedanum Ostruthium*, *Gentiana asclepiadea*, *Salvia glutinosa* mit *Orobanche Salviae*, *Lamium album* und *maculatum*, *Veronica officinalis* und *chamaedrys*, *Galium vernalis*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Adenostyles alpina*, *Solidago virga aurea* var. *alpestris*, *Gnaphalium norvegicum*, *Centaurea pseudophrygia*, *Carduus personatus*, *Prenanthes purpurea*, *Crepis paludosa*, *Willemetia stipitata*, *Hieracium aurantiacum* und *auricula*. Eine derartige Voralpenflur ist dargestellt in der für die norischen Alpen bestimmten Gruppe. Viel formenreicher sind

32. Die Voralpenfluren des Kalkbodens. Eine solche Voralpenflur findet sich in der Nähe der Brücke vor dem kleinen Wasserfall dargestellt und die in die Knieholzregion oder zu den Alpenmatten aufsteigenden Vertreter derselben, in folgendem durch (K und M) gekennzeichnet, sind auch jenseits des Hauptweges, welcher die Waldregion von der alpinen scheidet, anzutreffen. Die verbreiteteren Arten sind folgende, von denen die auch in den Centralalpen auftretenden durch ein * und die kalkliebenden durch *fetten* Druck kenntlich gemacht sind: **Anthoxanthum odoratum*, **Phleum Michelii* und **alpinum*, **Calamagrostis alpina* (*Halleriana*), **Poa alpina* (M) und **hybrida*, **Sesleria coerulea*, **Festuca pulchella* und **rubra* var. *nigrescens*, **Carex atrata*, *parviflora* (= *nigra* All.), **ferruginea* (M), **sempervirens* (M), **capillaris*, **Juncus alpinus*, **Veratrum album* (K), **Lilium martagon* und *bulbiferum* (vereinzelt), **Polygonatum verticillatum*, mehrere Orchideen, wie **Orchis globosus* und **maculatus*, **Coeloglossum viride*, **Nigritella nigra* (M), **Gymnadenia odoratissima*, **albida* und **conopea*, **Listera ovata*, von Dikotylen **Thesium alpinum*, **Rumex arifolius* (K) und **scutatus*, **Polygonum Bistorta*, **Silene nutans* und **venosa*, **Melandryum rubrum*, **Ranunculus montanus* (K und M), **acer*, **Anemone narcissiflora* (K und M) und **alpina* (K und M), **Trollius europaeus*, **Thalictrum aquilegifolium*, **Alchemilla vulgaris* (K), **A. alpestris* (K) und **A. hybrida* (= *A. montana*), **Potentilla aurea* (M), **P. silvestris* (K), **Lotus corniculatus*, **Anthyllis vulneraria* var. *alpestris*, **Trifolium pratense* var. *nivale* (M), **Epilobium angustifolium*, mehrere Umbelliferen, wie **Astrantia major*, **Pimpinella magna*, **Heracleum sphondylium* var. *angustifolium* (K), **Meum athamanticum* (M), häufiger in den westlichen Alpen, ferner oft sehr häufig **Primula elatior*, sodann **Gentiana asclepiadea* und **G. verna*, **Satureja* (*Calamintha*) *alpina*, **Euphrasia picta* und **salisburgensis*, **Knautia silvatica*, **Scabiosa lucida* (K), **Solidago virga aurea* var. *alpestris*,

**Buphthalmum salicifolium*, **Chrysanthemum atratum* (= *coronopifolium*), **Senecio abrotanifolius* (K), **rupester* (= *nebrodensis*) (K) und *saracenicus* (= *Fuchsii*) (K), **Carduus defloratus*, **Hieracium villosum* (K und M), **Crepis blattarioides* (= *austriaca*) (K), **Nephrodium Filix mas* und **Lonchitis* (K); an quelligen Stellen treten besonders auf: **Epilobium alpestre* (= *trigonum*) (K), **Aconitum napellus*, **Ranunculus aconitifolius* (K), **Saxifraga rotundifolia* (K), **Geum rivale*, **Viola biflora* (K), **Hypericum quadrangulum*, **Chaerophyllum hirsutum*, **Pleurospermum austriacum* (K), **Pedicularis foliosa* (K) und **recutita* (K), **Bartschia alpina* (K), **Adenostyles alpina* (K), **Senecio crispus*, **Carduus personatus*, **Cirsium erisithales*, **Bellidiastrum Michellii* (K), **Crepis paludosa*, **Mulgedium alpinum* (K) und **Athyrium alpestre* (K). Seltener ist die halbparasitische, bei uns nicht angepflanzte *Tozzia alpina*. Weniger häufig sind auf den Voralpenfluren: **Saxifraga adscendens* (K), **Aquilegia vulgaris*, **Cardamine hirsuta*, **Helianthemum alpestre* var. *glabratum* (K und M), **Alchemilla vulgaris*, **Hippocrepis comosa*, **Epilobium montanum*, **Polemonium coeruleum*, **Androsaces lactea* (K, M), **Cortusa Matthioli* (K), **Gentiana germanica*, **utriculosa* und *verna* var. *elongata*, **Stachys alopecuros*, **Galeopsis speciosa*, **Origanum vulgare*, **Satureja Clinopodium*, **Salvia glutinosa*, **Veronica teucrium*, **fruticans* (= *saxatilis*) (K und M), **chamaedrys*, **alpina* (K), die leider in unserer Anlage nicht vertretenen **Pedicularis verticillata* (M) und **P. rostratospicata* (*incarnata*) (M), *Orobanche Laserpitii Sileris* und *reticulata*, **Alectorolophus angustifolius*, **Globularia nudicaulis*, **Valeriana montana* (K), **Campanula Scheuchzeri* und **caespitosa*, **Phyteuma orbiculare* (K), **Arnica montana*, **Senecio campester* var. *aurantiacus*, **Erigeron alpinus* (M), **Achillea atrata* (K und M) und **Clavenae* (M), **Carlina acaulis*, **Saussurea lapathifolia* (= *discolor*) (K), **Centaurea montana* (K), **Crepis succisifolia* var. *mollis*, **Willemetia stipitata* (K), **Hieracium aurantiacum*, **Taraxacum alpinum*. Im Geröll dieser Formation tritt auch schon **Nephrodium rigidum* auf. Diesen allgemein verbreiteten Pflanzen der Voralpenfluren stehen wenige gegenüber, welche auf einzelne Teile der Nordalpen beschränkt sind und die wir daher bei den betreffenden Gruppen untergebracht haben.

Zunächst ist zu bemerken, dass in Niederösterreich eine ganze Anzahl sonst verbreiteter Arten den Voralpenfluren, den alpinen Matten und Felsen ganz fehlen, oder erst westlich der Erlauf angetroffen werden. Das letztere gilt von folgenden Voralpenflurpflanzen: **Allium victoriale* (K) und **Schoenoprasum* var. *foliosum* (K), **Gypsophila repens*, **Bupleurum longifolium*, **Sedum roseum* (K), **Saxifraga mutata*, **Trifolium badium* (M), **Gentiana bavarica* (M), **Doronicum cordatum* (= *Columnae*), **Aronicum scorpioides* (M), **Cirsium spinosissimum*

(M), *Crepis montana* (M). Dagegen fehlen ganz in Niederösterreich folgende in anderen Alpengebieten vorkommende Arten: **Calamagrostis tenella* (= *agrostiflora*), **Chaerophyllum Villarsii* (K), **Gentiana punctata*, **Veronica bellidioides*, **Phyteuma Halleri* und **betonicifolium*, **Carlina longifolia*, *Carduus platylepis* (auch in Baiern fehlend), **Crepis grandiflora*, **Hypochoeris uniflora*, diese meistens erst von Salzburg an westwärts. Nur bis an die Schweizer Ostgrenze reicht die Verbreitung der schönen *Gentiana pannonica*, an deren Stelle dann *G. purpurea* tritt, bis zum Pilatus *Crepis alpestris* (K und M). In den östlichen Alpen bis Baiern allein finden sich auf den Voralpenfluren: *Senecio alpester*, *Heracleum austriacum*; nur in den Voralpen von Niederösterreich und Steiermark treffen wir *Orchis speciosus* und *Spitzelii*, *Vicia oroboides*, **Heliosperma alpestre* (K), *Dianthus alpinus* (M), *Hieracium glaucoides* (M), *Neilreichii* (M), *Beckianum*, *orthophyllum*, *Breynianum*, *strictissimum*. Ferner erstreckt sich nur wenig nach Westen *Euphorbia austriaca*; nicht über Niederösterreich hinaus *Cirsium carniolicum* und *Rhodothamnus Chamaecistus*, der reizende auch gern an Felsen vorkommende Zwergstrauch mit lilafarbenen Blüten, bis an die östliche Grenze des Algäus. Diese Angaben gelten natürlich zunächst nur für die Nordalpen.

33. Die Formation der Blaugrashalde, der *Sesleria coerulea*, welche auch schon in der montanen Region, allerdings in einem anderen Typus zu Stande kommen kann, ist in der voralpinen Region auf kalkreichem Boden an steilen Hängen und Halden, an Bändern oft sehr kräftig entwickelt, auch noch in der alpinen Region an ähnlichen Stellen bis zu 2500 m anzutreffen. Mit ihr zusammen finden sich namentlich *Helianthemum grandiflorum*, *Thymus chamaedrys*, *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis sativa* var. *montana*, *Hedysarum obscurum*, *Oxytropis campestris*, *Hippocrepis comosa*, *Trifolium montanum* und *badium*, *Astragalus alpinus*, in höheren Lagen *Astragalus frigidus*, stellenweise auch noch *Lathyrus pratensis* und *luteus*, also eine ungemein grosse Zahl von Leguminosen. Häufig finden wir ferner *Campanula thyrsoides*, *Leontodon incanus*, *Hieracium villosum* und *H. Hoppeanum*, ferner *Pedicularis foliosa*, von Gräsern ausser *Sesleria* auch: *Festuca pulchella* und *F. violacea*, in der Waldregion *Calamagrostis varia* und *Festuca amethystina*, an sonnigen Plätzen auch *Lasiagrostis Calamagrostis* (in den Nordalpen selten), von Seggen an trockenen Stellen *Carex sempervirens*, an etwas feuchteren *Carex ferruginea*. Endlich kommt in dieser Formation in höheren Lagen auch noch das Edelweiss *Leontopodium alpinum* vor.

34. Felsen der voralpinen Region. Mehrere der auf den Voralpenfluren wachsenden Arten finden sich auch auf Felsen zusammen mit einigen Arten, welche schon in der unteren Buchenregion

und im Fichtenwald auf Felsen wachsen und mit einigen anderen, wie *Asplenium* (richtigere Schreibweise für das gebräuchlichere *Asplenium*) *viride*, *Nephradium lobatum*, *Arabis Jacquini* (= *bellidifolia*), *Campanula pusilla*, *Saxifraga adscendens*, welche weniger tief hinuntersteigen. Die kleinen Felspartien an der Brücke über den Bach sind mit solchen Arten besetzt. Eine nicht über Niederösterreich nach Westen hinausgehende Felsenpflanze dieser Region ist das im zeitigen Frühjahr blühende *Callianthemum anemonoides*, eine sehr auffällige Pflanze. Eine die österreichischen und Eisenerzer Kalkalpen sehr auszeichnende, erst in den östlichen Südalpen wiederkehrende Felsenpflanze dieser Region ist auch das zierliche Farnkraut *Asplenium fissum*; auch das von den Tiroler Dolomiten bis zu den südöstlichen Kalkalpen nicht seltene *Asplenium Seelosii* findet sich an einer Stelle in Niederösterreich. Dagegen ist von voralpinen Felsenpflanzen des Westens zu nennen: *Ononis rotundifolia*, in den nördlichen Kalkalpen der Schweiz.

35. Kulturwiesen der voralpinen (und alpinen) Region
auf fettem und gedüngtem Boden sind vorzugsweise Straussgraswiesen, d. h. solche, in denen *Agrostis vulgaris* ganz besonders dominiert; sie nehmen im Alpenland einen sehr grossen Raum ein, sind aber in unserer Anlage nur durch einen kleinen Fleck dargestellt am Fuss der österreichischen Kalkalpen. Als verbreitete Vertreter dieser Kulturwiese sind zu nennen *Agrostis vulgaris*, *Festuca rubra* und *pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* und *alpinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trisetum flavescens*, *Poa pratensis*, *Rumex Acetosa* oder *arifolius*, *Polygonum Bistorta*, *Cerastium arvense* und *caespitosum*, *Silene venosa*, *Trollius europaeus*, *Ranunculus acer* und *aconitifolius*, *Cardamine pratensis*, *Alchemilla vulgaris*, *Trifolium pratense* und *repens*, *Geranium silvaticum*, *Viola tricolor*, *Carum carvi*, *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus silvester*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Villarsii*, *Peucedanum Ostruthium*, *Thymus chamaedrys*, *Brunella vulgaris*, *Alectorolophus major* und *hirsutus*, *Plantago media* und *lanceolata*, *Galium asperum*, *Campanula rotundifolia*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Achillea millefolium*, *Centaurea scabiosa*, *Leontodon hispidus*, *Tragopogon pratensis* und *orientalis*, *Taraxacum officinale*. Im zeitigen Frühjahr, bald nach dem Abschmelzen des Schnees breitet sich über diese Wiesen eine neue weisse, hier und da mit violett gemischte Decke von *Crocus vernus* aus und im Herbst sind sie oft weithin mit den rosenroten Blüten des *Colchicum autumnale* geschmückt. In den verschiedenen Teilen der Alpen kommen zu diesen allgemein verbreiteten Arten noch einzelne den natürlichen Krautfluren eigentümliche Arten hinzu, so z. B. in den Westalpen allgemein *Campanula rhomboidalis*, im Wallis und den südwestlichen Alpen bisweilen *Bulbocodium vernum*, in den Südalpen häufig *Molopospermum cicutarium*. In der alpinen Region treffen wir

diese Kulturwiesen auch noch an; aber dann tritt von den Gräsern *Phleum alpinum* oder namentlich *Poa alpina* in den Vordergrund, ferner werden häufig *Ranunculus montanus* und *Meum mutellina*. Als eine Unterformation der voralpinen und alpinen Kulturwiese kann die der Lägerpflanzen angesehen werden, welche sich namentlich in der Nähe der Sennhütten und Hürden auf überdtingtem Boden entwickelt und oft noch lange Zeit nach Entfernung derselben ihr ehemaliges Vorhandensein an einzelnen Lokalitäten beweist. Es sind dies vor allen der mächtige *Rumex alpinus*, *Senecio cordifolius*, *Poa annua* var. *supina*; aber häufig ist auch *Aconitum napellus* in Massen anzutreffen. Dazu kommen *Urtica dioica*, *Chenopodium bonus Henricus*, *Stellaria nemorum* und *media*, an feuchten Stellen *Mentha silvestris*.

b) In der alpinen und hochalpinen Region.

Mit dem Aufhören der Hochwälder, also schon in der Region des Krummholzes treten die Wiesen- und Felsenformationen ganz ausschliesslich in den Vordergrund. In ihnen finden sich nur noch wenige Zwergsträucher, deren Geäst sich entweder nur wenig über den Boden erhebt oder aber demselben ganz anliegt und vielfach auch von den Polstern der zwischen ihnen gedeihenden hochalpinen Stauden, Moosen und Flechten bedeckt wird. Auf allen Hochgebirgen der nördlich gemässigten Zone, in deren oberster Region 5—9 Monate Frost herrscht oder eine dichte Schneemasse den Boden bedeckt, finden wir ebenso wie in den arktischen Ländern nördlich der Baumgrenze diese Zwergstrauchvegetation fast nur von Weiden, Ericaceen und der Krähenbeere *Empetrum* gebildet, höchstens dass noch in einzelnen Teilen der Alpen Arten der Thymelaeaceen-Gattung *Daphne*, in nordischen Gebirgen die niederliegende *Betula nana* oder zwerigige *Rubus* hinzukommen. Die in der alpinen Region noch vorkommenden und verbreiteten Zwergsträucher sind *Salix herbacea*, *reticulata* und *retusa*, *Empetrum nigrum*, *Calluna*, *Arctostaphylos uva ursi* und *alpinus*, *Vaccinium vitis idaea* und *uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*. Die grosse Zahl der alpinen Stauden kommt teils auf den Felsen und im Geröll sehr zerstreut vor, teils vereinen sie sich zu mehr oder weniger dichten Genossenschaften, den Alpenwiesen oder Matten. Ein grosser Teil der alpinen Arten kann nur in engen Felsritzen wurzelnd sich dauernd erhalten, vermag aber nicht, sobald neben ihnen andere Arten sich ansiedeln, diesen zu trotzen, es finden sich daher vorzugsweise an den Felsen die den einzelnen Teilen der Alpen eigentümlichen Arten. Auf den verschiedenen Matten dagegen finden wir mehr verbreitete Arten, doch bilden sich da auch wie in den unteren Regionen, je nach der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens, Genossen-

schaften aus, in denen einzelne kalkfeindliche Arten herrschen oder fehlen. Mehrere dieser Genossenschaften sind für ganze Teile der Alpen charakteristisch und sollen zunächst, soweit sie für die nördlichen Kalkalpen und Centralalpen in Betracht kommen und soweit sie weiter verbreitete Arten enthalten, hier kurz charakterisiert werden, doch sei von vornherein bemerkt, dass zwischen ihnen auch mannigfache Übergänge existieren.

36. Formation der Borstgras-Wiese. Dieselbe, charakterisiert durch Vorherrschen der *Nardus stricta*, findet sich auf sehr magerem und trockenem Boden aller Gesteine bis zu 2500 m, besonders gern auf Granit und Gneis; sie verrät sich oft schon von weitem durch blässgrüne Färbung und geht vielfach in die Formation des Zwergwachholders und der Besenheide, in höheren Lagen in die der Zwergazalee über, wir finden daher auch in ihr häufig die unter No. 30 angeführten Arten, insbesondere reichlich *Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica*, auch andere *Cladonia*-Arten. Sehr häufig finden wir in ihr ausserdem *Lycopodium alpinum*, *Agrostis rupestris*, *Aera flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *picta*, *pumila* und *rupicaprina*, *Carex parviflora*, *sempervirens* und *ferruginea*, *Juncus trifidus*, *Luzula sudetica*, *Potentilla aurea* und *silvestris*, *Ajuga pyramidalis*, *Veronica bellidioides*, *Campanula barbata*, *Homogyne alpina*, *Solidago virga aurea* var. *alpestris*, *Hieracium alpinum* und vor allen *Leontodon pyrenaicus*. In den Centralalpen finden sich aber namentlich häufig mit *Nardus* vereint *Avena versicolor* und andere Bestandteile der weiter unten zu besprechenden Horstseggenformation. Eine Darstellung der Bürstengrasformation findet sich auf der Abteilung der norischen Centralalpen.

37. Die Formation der Rostsegge, *Carex ferruginea*, findet sich im Gegensatz zu der vorigen auf feuchterem Boden, gern an Hängen und in sogenannten Runsen, auch schon in der Voralpenregion, wo sie in die Voralpenfluren übergeht, deren etwas Feuchtigkeit liebende Bestandteile sie auch grossenteils enthält, ferner neben der Knieholz- und Grünerlenformation. Mit ihr als Hauptfaktor setzen den Rasen zusammen *Sesleria coerulea*, *Festuca pulchella* und *violacea*. Wir müssen aber wegen der übrigen in die Formation eindringenden Arten 2 Typen unterscheiden:

1. den Kalktypus, mit den auf Kalk vorkommenden Arten der Voralpenfluren;

2. den kalkfeindlichen Typus, häufig mit *Calamagrostis tenella* (im Schatten), *Aera flexuosa* und *Luzula spadicca* (in höheren Lagen).

38. Die Formation der Horstsegge, *Carex sempervirens*, ist an trockenen, sonnigen Hängen und Schutthalden von der Voralpenregion bis hoch in die alpine verbreitet und zwar sowohl auf

Kalk, wie auf Silicatgestein. Wir müssen daher auch hier, wie bei der vorigen 2 Typen unterscheiden, zumal hier der zwischen Kalk- und Kieselboden etwas ausgleichende Faktor, die Feuchtigkeit, fehlt.

1. Kalktypus. Neben der herrschenden *Carex sempervirens* beteiligen sich an der Rasenbildung *Carex ferruginea* und *montana*, *Festuca violacea*, *pulchella* und *rubra*, *Sesleria coerulea*, *Phleum Michelii* und *Anthoxanthum*; im Rasen treten häufig auf die Arten der Blaugras-haldenformation (No. 33), darunter auch *Leontopodium*. Dazu kommen noch häufig *Hypochaeris uniflora* und *Crepis montana*, bisweilen *Hieracium aurantiacum*, *Cirsium acaule*, *Carlina acaulis*, *Laserpitium latifolium*, *Gymnadenia albida*, *conopea* und *odoratissima*, *Nigritella nigra*, *Orchis globosus*, *Coeloglossum viride*. In den westlichen Schweizer Kalkalpen treffen wir in Gesellschaft desselben Riedgrases *Stachys densiflorus*, *Pedicularis Barrelieri*, *Arabis brassiciformis*, *Hieracium strictum*, *Dracocephalum Ruyschiana*. Ein Nebentypus entsteht durch Vorherrschen der *Festuca violacea* über *Carex sempervirens* in den westlichen Alpen.

2. Kalkfeindlicher Typus. *Phleum Michelii*, *Festuca pulchella* und die kalkliebenden Leguminosen fehlen. Dafür treten die in den Centralalpen verbreiteten *Poa pilosa*, *Aera flexuosa*, *Koeleria hirsuta*, *Festuca varia* und namentlich *Festuca violacea*, sowie *Trifolium alpinum* ein. Ferner sind häufig *Senecio abrotanifolius* und *Achillea moschata*, von den rhätischen Alpen an westwärts auch *Luzula lutea* und *Laserpitium panax*. Ein Nebentypus entwickelt sich auch auf den Silicatgesteinen in den Westrhätischen und Walliser Alpen durch Vorherrschen der *Festuca varia*.

39. Die Formation der Milchkrautweide*) ist ungemein verbreitet in einer Höhe von 1600—2200 m auf mergelhaltigem Boden und charakterisiert durch das Vorherrschen von **Leontodon hispidus* und **Crepis aurea*, neben welchen **Meum mutellina*, **Plantago montana* und *P. alpina* („Adelgras“, nicht in Niederösterreich und den Eisenerzer Alpen), welche bisweilen besonders häufig sind, auch **Ranunculus montanus*, **Soldanella alpina*, **Potentilla aurea*, **Geum montanum*, **Veronica alpina*, **Polygonum viviparum*, **Sagina Linnaei*, **Chrysanthemum alpinum* (C), **Gnaphalium supinum*, **Homogyne alpina* und **Leontodon pyrenaicus* in den Vordergrund treten. Gräser sind weniger reichlich, doch herrschen von ihnen **Festuca rupicaprina* (namentlich auf Kalk), **Poa alpina*, **Phleum alpinum*, **Anthoxanthum odoratum*, bisweilen **Festuca rubra* var. *fallax* (= *nigrescens* Lam.), **Agrostis alba* var. *alpestris* oder *Aera*

*) In dieser Liste sind die in den Alpen allgemein verbreiteten Arten durch ein *, die nur in den Centralalpen vorkommenden durch ein vorgesetztes (C) gekennzeichnet.

caespitosa. Auch **Agrostis rupestris* und **Festuca pumila* kommen darin vor und **Nardus* gewinnt bisweilen an trockenen Stellen die Oberhand. Häufig finden sich **Carex pallescens* und **leporina*, bisweilen **Carex sempervirens* und **ferruginea*, nicht selten **spicata* und (C) *spadicea*. Auch **Salix retusa* kommt in dieser Formation vor. Ausser den genannten Arten sind aber noch folgende mehr oder weniger häufig: **Selaginella spinulosa*, *Festuca Halleri* (in den Westalpen), (C) *Avena versicolor*, *Carex atrata*, **ornithopoda* und **capillaris*, **Tofieldia calyculata*, (C) *Gagea Liottardi*, **Coeloglossum viride*, **Nigritella nigra*, **Thesium alpinum*, **Cerastium caespitosum*, **Silene nutans* und **acaulis*, **Ranunculus alpester*, **nemorosus* und **acer*, **Anemone vernalis*, **Trollius europaeus*, **Parnassia palustris*, **Alchemilla alpina* und **fissa*, **Dryas octopetala*, **Sibbaldia procumbens*, **Potentilla minima*, **Trifolium repens*, (C) *Thalii* (= *caespitosum*), **pratense* var. *nivale*, **badium* (meist auf Kalk), **Lotus corniculatus*, **Anthyllis vulneraria*, (C) *Astragalus alpinus*, *Polygala microcarpum* (meist auf Kalk), *P. alpinum* (von Tirol westwärts), *Viola calcarata* (in den Nordalpen erst vom Algäu an, in den Centralalpen westlich der Tauern), **Primula farinosa* und *integrifolia* (vom Wallis an westwärts), **Androsaces chamaejasme*, **Gentiana verna*, *vulgaris* (= *firma*, Nordalpen, auf Kalk), (C und S) *acaulis*, *alpina* (vom Wallis an nach SW.), **campestris*, **bavarica* (häufiger auf Kalk), **nivalis*, *purpurea* (vom Algäu an westwärts), **Myosotis alpestris*, **Thymus chamaedrys*, **Veronica alpina*, **fruticans* (= *saxatilis*, vorzugsweise auf Kalk), **aphylla* und **serpyllifolia*, **Euphrasia Rostkoviciana*, **salisburgensis*, **minima*, *picta* (in den östlichen Alpen), **versicolor*, *pulchella* (Oberösterreich und Tauern), **Pedicularis verticillata*, **Bartschia alpina*, **Scabiosa lucida*, **Campanula barbata* und **Scheuchzeri*, **Phyteuma betonicifolium*, **Bellidiastrum*, **Erigeron alpinus*, **Aster alpinus*, **Antennaria dioica*, **Hypochoeris uniflora*.

40. Die Formation der Mutternwiese, auf tiefgründigen etwas feuchten Plätzen bis zu 2400 m ist der vorigen nahe verwandt, aber ausgezeichnet durch ganz besonders starkes Vorherrschen des *Meum mutellina*, von *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca violacea* und *Plantago alpina*; man trifft in ihr ferner reichlicher *Anemone alpina* (Teufelsbart) und *Luzula spadicea*. Diese Formation ist vorzugsweise in den Centralalpen verbreitet, jedoch auch in den nördlichen Kalkalpen anzutreffen, in der hier gegebenen Zusammensetzung vom Algäu westwärts.

41. Die Formation der Hochstaudenwiese. In breiten Hochthälern der Graischen und Cottischen Alpen, auch in solchen der Rhätischen und Walliser Alpen, insbesondere wenn sie nach Süden geöffnet sind, entwickeln sich auf ziemlich tiefgründigem und etwas feuchtem Boden Hochstaudenwiesen von unvergleichlicher Üppigkeit und einem erstaunlichen Artenreichtum, an dem ebenso voralpine und alpine

Arten, wie auch viele montane, hier besonders hoch aufsteigende beteiligt sind. Eine solche Hochstaudenwiese ist in der Gruppe der Cottischen Alpen dargestellt und wird weiter besprochen.

42. Formation der steifen Segge oder Polstersegge, der *Carex firma*, an trockenen Plätzen der Kalkalpen zwischen 2000—2900 m, insbesondere das Geröll sanfter Abhänge, auch leicht welliges Terrain der Hochplateaus bekleidend, mitunter auch an schmalen Bändern hochaufsteigender Felsengipfel. Da diese Formation sich auf Geröll und Felsen entwickelt, so schliesst sie auch eine grosse Anzahl von Arten ein, welche nicht weniger als Felsen- und Geröllpflanzen verbreitet sind (durch (F) gekennzeichnet); andererseits finden sich in ihr mehrere Arten, welche vorzugsweise auf Kalk angetroffen werden, durch *fetten* Druck gekennzeichnet; die auf Felsen und Geröll auch in die Voralpenregion, bisweilen noch tiefer hinabsteigenden Arten sind durch einen vorgesetzten ↓ bemerkbar gemacht, dagegen deutet ein vorgesetzter * an, dass die Art überhaupt in den Alpen verbreitet ist.

In dieser Formation machen sich auch die alpinen Zwergsträucher, welche zum Teil weithin kriechendes Geäst entwickeln, sehr bemerkbar; es sind dies folgende: **Salix herbacea*, **reticulata* (F), **retusa* (F), *↓*Empetrum nigrum*, **Loiseleuria procumbens*, *↓*Arctostaphylos uva ursi* (F) und **alpina*, *↓*Vaccinium vitis idaea* und *↓*uliginosum*. Sodann nehmen an der Zusammensetzung in hervorragender Weise einige rasenbildende Arten teil, vor allen *↓*Carex firma* selbst mit ihren kurzen, steifen Blättern, die Gräser **Agrostis alpina* (F) und **rupestris* (F), *↓*Poa alpina*, **Festuca pumila* und **rupicaprina*, das Riedgras *↓*Carex sempervirens*, **Alsine verna* var. *Gerardi* (F), **A. (Cherleria) sedoides*, **Silene acaulis*, **Saxifraga moschata* (F), *↓*Dryas octopetala* (F), **Potentilla villosa* (= *Crantzii, salisburgensis*), *↓*P. aurea*, **Oxytropis montana* (F), *↓*Anthyllis vulneraria* var. *alpestris*, **Armeria alpina* (F), *↓*Gnaphalium supinum*. Dazwischen sind folgende Arten anzutreffen: **Juncus monanthos* (= *Hostii*, nur ostalpin), *↓*Carex atrata*, **C. parviflora*, **Chamaecorchis alpina*, *↓*Nigritella nigra*, *↓*Ranunculus montanus*, *↓*Anemone alpina*, **Polygonum viviparum*, **Arabis coerulea* (F), **A. pumila* (F), *↓*Saxifraga aizoides* (F und feucht) und **S. androsacea*, *↓*Parnassia palustris*, **Potentilla minima*, **Sibbaldia procumbens*, *↓*Geum montanum*, **Astragalus frigidus*, **Hedysarum obscurum* (F), **Polygala amarellum* und **pseudoalpestre*, *↓*Helianthemum vulgare* var. *glabrum*, *↓*Meum athamanticum* und **mutellina*, **Pachypleurum (Gaya) simplex*, *↓*Soldanella alpina* und **pusilla*, **Androsaces chamaejasme* (F) und **obtusifolia*, *↓*Veronica alpina*, **Euphrasia picta*, *↓*Bartschia alpina*, *↓*Pedicularis rostrato-spicata* (= *incarnata*), **P. verticillata*, **P. rostrata* (= *Jacquini*), *↓*Campanula*

thyrsoides, *↓*Scheuchzeri*, *↓*Erigeron alpinus* nebst der Varietät *glabratus*, **E. uniflorus*, *↓*Bellidiastrum Michellii*, **Gnaphalium Hoppeanum*, *↓*Homogyne alpina*, **Aronicum Clusii* (F), *↓*Saussurea lapathifolia* (F), *↓*Crepis aurea*, **Leontodon taraxaci*, **L. pyrenaicus*, **Hieracium scorzonrifolium*, *↓*Selaginella spinulosa* (schattig). Über die Eigentümlichkeiten dieser Formation in den einzelnen Bezirken der Nordalpen wird später gesprochen werden.

43. Formation des Nacktriedrasens, der *Elyna Bellardii*.

Erst von Oberösterreich an mischt sich in die Formation der *Carex firma* die eigenartige *Elyna Bellardii* (= *spicata*), welche weiter gegen Westen hin und auch in den Centralalpen bisweilen allein oder mit *Festuca pumila* den Rasen bildet. Mit ihr vereint finden wir auch *↓*Saxifraga aizoon*, **bryoides*, **aphylla*, **moschata*, **Gentiana brachyphylla*, und von Tirol an **Primula integrifolia*.

44. Formation der Krummsegge, *Carex curvula*, von 1950—3000 m, vorzugsweise auf quarzhaltigem Gestein, hier und da in die Formation der *Elyna* oder der *Nardus* übergehend, einen dichten Rasen von schmalen, gekrümmten, gelblich-bräunlichen Blättern bildend. Ausser *Nardus* finden wir häufig in diesem Rasen *Avena versicolor*, *Festuca Halleri* oder *Oreochloa disticha*, sodann *Agrostis rupestris* und *alpina*. Auch *Juncus trifidus* kommt bisweilen in grösserer Menge in diesen Rasen vor, selbst kleine Bestände bildend. Von anderen Arten bemerken wir noch in dieser Formation: *Potentilla aurea*, *Trifolium alpinum*, das zwergige *Gnaphalium supinum*, *Homogyne alpina*, *Chrysanthemum alpinum*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium alpinum*, *Senecio carniolicus*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Ph. confusum* und das über den Boden sich nur wenig erhebende *Ph. pauciflorum*, sowie *Pedicularis caespitosa* (= *rostrata* Koch) und *Primula minima* (in den Ostalpen). Auch *Soldanella pusilla*, *Meum mutellina* und *Salix herbacea* treten darin auf, ferner *Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Alectoria ochroleuca*, *Thamnia vermicularis*.

45. Formation der hochalpinen Lachen und Moore.

Besonders in den aus Granit bestehenden Teilen der Hochalpen finden sich auf flachem Terrain nicht selten kleine Lachen mit kiesigem Boden, welche fast ausschliesslich von Cyperaceen und Juncaceen besetzt sind. Oft, namentlich über 2900 m, herrscht ganz allein *Eriophorum Scheuchzeri*, dann kommt auch bisweilen *Trichophorum caespitosum* in grösserer Menge vor, hierzu gesellen sich *Juncus trichumis* und in den westlichen Centralalpen und den Dolomiten *J. arcticus*, ferner *Allium Schoenoprasum* var. *foliosum*. In etwas tieferen Lagen, um 1900 m und darunter, finden wir aus solchen Lachen hervorgegangene Moore mit etwas reicherer Flora, neben den genannten noch *Trichophorum alpinum*, *caespitosum*

und *atrichum* (im Westen), *Blysmus compressus*, *Carex dioica*, *pulicaris*, *pauciflora*, *microglochin* (selten), *echinata* var. *grypus*, *irrigua*, *Oederi*, *Juncus filiformis*. Von Dikotylen finden sich an solchen Stellen: *Saxifraga stellaris* und *aizoides*, *Swertia perennis*, *Epilobium anagallidifolium* und stellenweise recht häufig an tieferen Stellen des Moores *Menyanthes*. Gesellen sich aber Moose und Ericaceen hinzu, dann siedelt sich auch Knieholz an. — Ein kleines hochalpines Moor dieser Art wird in der Gruppe IX (Mitteltiroler und Ostrhätische Alpen) darzustellen versucht, doch ist dessen Gedeihen zweifelhaft.

In der Nachbarschaft der hochalpinen Moore finden sich auch oft feuchte kiesige Stellen, die namentlich von einzelnen Carices bevorzugt sind: *C. lagopina*, *foetida*, *rigida* (selten, nur in den Tauern), *flacca* var. *claviformis*, *ustulata*, *bicolor*, *fuliginosa*, *frigida*, auch *brachystachys* (= *tenuis*), mit ihnen kommen namentlich auch *Saxifraga stellaris* und die kleinen *Epilobium*-Arten vor.

Während in allen vorher besprochenen Formationen den Gräsern oder Riedgräsern ein hervorragender Anteil an der Zusammensetzung der Formationen zukommt, ist dies bei den folgenden nicht mehr der Fall.

46. Formation der Zwergazalea, der Loiseleuria procumbens. Dieses niedliche, immergrüne, dem Boden anliegende, sich reich verzweigende, mit kleinen rötlichen Blüten und dunkelgrünen, im Herbst rötlich-braun gefärbten Blättern versehene Holzgewächs ist bereits bei mehreren der Mattenformationen erwähnt worden, an deren Zusammensetzung es sich zugleich mit Zwergweiden, *Empetrum*, *Arctostaphylos alpinus* und Vaccinien beteiligt; aber allmählich gewinnen diese Heidegewächse über die übrigen die Oberhand und sie bilden eine auf oft mächtiger Humusschicht ruhende Heideformation, welche, abgesehen von einigen Nebenbestandteilen, nicht bloss in den Kalkalpen und Centralalpen, sondern auch auf fast allen Hochgebirgssystemen der gleichen Breite in Europa, Asien und Nordamerika, sowie in den arktischen Ländern auftritt. In den Alpen enthält diese Formation neben der *Loiseleuria* hauptsächlich *Arctostaphylos alpinus*, *Vaccinium uliginosum* und *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, sodann die Flechten *Cladonia rangiferina*, *uncialis*, *fimbriata*, *Cetraria cucullata* und *nivalis*, *Alectoria ochroleuca*. In den Kalkalpen finden sich dann noch Reste der Polsterseggenformation und in den Centralalpen Reste der Krummseggenformation zwischen den Zwergsträuchlein vereinzelt.

47. Formation der Schneethälchenmatten und Schmelzwasserplätze. In der Region der Alpenmatten finden wir theils an Nordhängen, teils mitten in denselben in kleinen Thälchen, oder an stark beschatteten Stellen, in welchen länger in den Sommer hinein als

auf den übrigen Matten die Schneedecke andauert, um letztere herum, und auch da, wo das kalte Schmelzwasser über Kies und Schutt hinwegrieselt oder kleine Rinnsale in die Matten schneidet, eine Anzahl Pflanzen, welche teils auf anderen Plätzen nicht vorkommen, teils in anderen Matten im Frühjahr auftreten, dann aber unter den über sie hinwegwachsenden Pflanzen verschwinden. Wir können auch hier mit Rücksicht auf das Gestein 2 Typen unterscheiden.

1. Kalktypus. Oft bedeckt das dem Boden angedrückte Gezweig der *Salix serpyllifolia* den Boden; dazwischen und ringsherum wuchern vor allem **Gnaphalium supinum* oder *G. Hoppeanum*, so wie die mit ihren blauen Glückchen oft die Schneedecke durchbrechenden *↓*Soldanella alpina*, **pusilla*, **Poa minor*, *↓*Carex atrata*, *↓*Sagina Linnaei*, *Alsine Gerardi*, *↓*Ranunculus alpestris*, *↓*Anemone narcissiflora*, **Thlaspi alpinum* (F), **Hutschinsia alpina* (F), *↓*Arabis alpina* (F) und *↓*A. pumila* (F), **Cardamine alpina*, *↓*Saxifraga stellaris*, **S. androsacea*, diese alle durch weisse Blüten auffallend, sodann aber auch *↓*Viola biflora*, *↓*Epilobium anagallidifolium* (= *alpinum* z. T) und *↓*E. alsinifolium* (= *organifolium*), **Meum mutellina*, **Gentiana nivalis*, **G. bavarica*, *↓*Veronica aphylla* (F), und *↓*V. alpina*, **Pedicularis verticillata*, *↓*Pinguicula alpina*, *↓*Erigeron uniflorus*, *↓*Achillea atrata* (F), **Chrysanthemum alpinum*, **Aronicum Clusii* (F), *↓*Crepis aurea*, **Leontodon taraxaci* und *pyrenaicus*.

2. Kalkfeindlicher Typus. Zum Teil dieselben Arten mit Ausnahme der fettgedruckten; aber ausserdem namentlich *Salix herbacea*, *Alchemilla pentaphyllea* oft in grossen Massen, *Sibbaldia procumbens*, *Arenaria biflora*.

48. Formation des gletscherliebenden Widerthon, des *Polytrichum septentrionale*. An denjenigen Stellen, an welchen nach dem Abschmelzen der Gletscher oder Schneefelder sich feine von diesen „ausgeapperte“ schlammige und feuchte Erde angesammelt hat, wuchert oft massenhaft das obengenannte Moos, dichte, am Grunde braune, oben hellgrüne Rasen bildend, in denen von den Pflanzen der vorigen Formation nur noch wenige auftreten: *Gnaphalium supinum*, *Arenaria biflora*, *Sedum alpestre*, *Soldanella pusilla*.

Es würde übrigens leicht sein, noch eine ganze Anzahl anderer Moosformationen, sowohl einzelner Arten, wie auch solcher, welche aus mehreren bestehen, aufzustellen. Um nur ein paar Beispiele anzuführen, sei auf das oft weite Flächen von Gletschersand überziehende *Racomitrium canescens*, auf das ebenso massenhaft auftretende *R. lanuginosum*, auf *Grimmia mollis*, *Oligotrichum hercynicum*, auf *Bryum alpinum*, *Dicranella squarrosa* (in alpinen Stümpfen) hingewiesen. Auch die Flechte *Stereocaulon alpinum* überzieht ebenso wie *Cladonia rangiferina* oft grosse Strecken.

49. Formation der hochalpinen Felsen- und Geröllpflanzen, sowie der steinigen Triften. Viele der zu den Mattenformationen zusammen tretenden Pflanzen finden sich auch hin und wieder in Felsritzen oder auf kleinen, manchmal kaum einen Quadratcentimeter grossen Stellen der Felsen, an denen sich etwas Humus ansammeln konnte, oder in Spalten, welche vom Wasser durchrieselt werden. Aber es giebt dann noch eine Anzahl hochalpiner Pflanzen, welche vorzugsweise gedeihen, wenn ihr Rhizom oder ihre Wurzel in Felsritzen eingezwängt und von der Konkurrenz anderer Pflanzen ausgeschlossen ist oder wenn dieselben zwischen Geröll (durch G bezeichnet) oder auf steinigen Triften in den Boden eindringen können. Ein grosser Theil dieser Pflanzen ist in allen Alpenländern verbreitet, mehrere dagegen gehören nur den Centralalpen oder auch noch den Südalpen (durch ein vorgesetztes (C) hervorgehoben) an und noch andere (deren Namen mit *fetter* Schrift gedruckt ist) finden sich vorzugsweise auf Kalk.

(C) *Allosorus crispus* (tief zwischen Geröll wurzelnd), *↓*Poa alpina*, **P. centisia* (G), **P. minor* (G), (C) *P. laxa*, *↓*Festuca varia*, *↓*F. pulchella*, *↓*Agrostis rupestris*, *↓*A. alpina*, *↓*Trisetum distichophyllum* (G), (C) *T. spicatum*, (C) *Oreochloa disticha*, *↓*Carex rupestris*, *↓*C. capillaris*, *↓*C. brachystachya* (= *tenuis*), *Juncus trifidus*, (C) *Luzula spadiacea*, *Tofieldia palustris* (= *borealis*, an feuchten kalten Plätzen), (C) *Lloydia serotina*, *↓*Rumex scutatus* (G), (C) *Oxyria digyna* (G), (C) ↓*Dianthus inodorus* (= *silvestris*), (C) *D. glacialis*, (C) *Silene rupestris*, (C) *Moehringia ciliata* (= *polygonoides*), (C) *Arenaria ciliata* (in den Nordalpen vom Algäu westwärts, G), **Alsine* (*Cherleria*) *sedoides* und **A. verna* var. *alpina*, (C) ↓*Thalictrum foetidum*, (C) *Th. alpinum*, (C) *Anemone sulphurea*, (C) *Ranunculus glacialis*, **Thlaspi rotundifolium* (G), *↓*Hutschinsia alpina*, (C) *brevicaulis*, *↓*Draba aizoides*, **Petrocallis pyrenaica*, *Arabis ciliata* (= *alpestris*) und **A. coerulea*, (C) *Cardamine alpina*, **Papaver alpinum* var. *albiflorum*, (C) *Sedum roseum* (= *Rhodiola*) (G), **S. atratum* (G), (C) ↓*Sempervivum arachnoideum*, (C) *S. Wulfenii* (auch auf Matten), **Saxifraga moschata* (incl. *muscoides* mit vielen Varietäten), (C) *S. exarata*, *↓*S. caesia*, **S. aphylla* (= *stenopetala*, meist zwischen Geröll an kalten Plätzen), (C) ↓*S. aspera*, (C) *S. bryoides*, *↓*S. aizoon*, *↓*Alchemilla alpina*, (C) *Potentilla villosa* (= *salisburgensis*), (C) *P. frigida*, (C) *Geum reptans*, *↓*Oxytropis montana*, *↓*Hedysarum obscurum*, *↓*Linum alpinum*, *↓*Helianthemum alpestre*, *↓*Athamanta cretensis*, *↓*Pimpinella saxifraga* var. *alpestris* (G), *↓*Androsaces chamaejasme* (G), (C) *Eritrichium terglouense* (= *nanum*), (C) *Aretia helvetica*, (C) *Aretia alpina* (= *Androsaces glacialis*), *↓*Linaria alpina*, *↓*Veronica fruticans* (= *saxatilis*), (C) *V. fruticulosa*, *↓*Campanula pusilla*, (C) *Phyteuma Scheuchzeri*, (C) *Ph. pauciflorum*, *↓*Aster alpinus*, (C) *Aronicum Clusii*, (C) *A. Halleri* (G),

(C) ↓ *Senecio rupester* (= *nebrodensis*, G), (C) *S. carniolicus*, *↓ *S. abrotanifolius*, * *Leontopodium alpinum* (auch auf Matten), *↓ *Achillea atrata* (G), (C) *A. moschata*, (C) *Saussurea alpina* (G), * *Hieracium villosum*, * *Crepis terglouensis* (= *hyoseridifolia*), *↓ *C. Jacquini*. Ausser diesen fast durch die ganze zentrale Kette verbreiteten Arten erstrecken sich mehrere erst von den Tauern an weiter nach Westen; diese sind weiter unten neben den sich ähnlich verhaltenden Wiesenpflanzen angeführt. Einige der hier aufgeführten Arten, welche gern auf feinem, von Gletschern hinterlassenen Schlick gedeihen, aber sich nicht zu einer Gemeinschaft zusammenschliessen, können auch als hochalpine Schlickpflanzen bezeichnet werden; so *Ranunculus glacialis*, *Cerastium trigynum* (= *Stellaria cerastioides*), *Cardamine alpina*, *Aretia alpina*, *Achillea moschata*, ebenso tritt auch *Saxifraga oppositifolia* auf. Flechten und Moose spielen in der hochalpinen Region oberhalb der letzten Blütenpflanzen bei der Bekleidung der Felsen eine hervorragende Rolle; eine Kultur oder Erhaltung dieser meist an reichliche Nebel und niedere Temperatur gewöhnten Pflanzen ist bei uns aussichtslos, doch sei darauf hingewiesen, dass gerade dasjenige Moos, welches am Gross-Glockner und im Engadin bis 3300—3400 m aufsteigt und allein neben Flechten die Felsblöcke begleitet, *Grimmia incurva* Schwägr. ist, welche bisweilen auch schon unter 500 m vorkommt und von 800 m an in den quarzhaltigen Gebirgen ziemlich allgemein verbreitet ist.

So viel über die Formationen in den Nord- und Central-Alpen, welche meist in allen Gebieten der genannten Kette vertreten sind. Für eine Gliederung in pflanzengeographische Bezirke kommen aber viel mehr diejenigen Arten in Betracht, welche nicht im ganzen Alpengebände gleichmässig die Formationen charakterisieren, sondern nur auf gewisse Bezirke der Alpen beschränkt sind.

D. Gliederung der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen in Bezirke.

(Vergl. hierzu die Karte.)

Eigentümlichkeiten der einzelnen Bezirke in der nördlichen Kalkalpenkette.

Wer die nördlichen Kalkalpen von Niederösterreich bis nach der westlichen Schweiz und zum Jura durchwandert, wird in der Flora trotz des vielen Gemeinsamen, welches im vorhergehenden geschildert wurde, mancherlei interessante Eigentümlichkeiten in der Pflanzenwelt der einzelnen Alpenbezirke wahrnehmen, die auch in unserer Anlage zum Ausdruck gebracht sind und hier kurz besprochen werden sollen. Auf die Unterschiede, welche in den unteren Regionen bis zur Vor-

alpenregion zwischen den östlichen und westlichen Nordalpen bestehen, ist bereits bei der Schilderung der zu diesen Regionen gehörigen Formationen hingewiesen worden; es kommen aber noch weitere in den Formationen der alpinen Region hinzu, welche zusammen mit den zuerst besprochenen zu einer natürlichen pflanzengeographischen Gliederung der Nordalpen führen.

1. Verbreitete Pflanzen der voralpinen und alpinen Region, welche nur bis zur Erlauf in Niederösterreich reichen, östlich derselben fehlen (s. S. 34).

2. Verbreitete voralpine und alpine Pflanzen, welche in Niederösterreich gänzlich fehlen. Ausser den S. 34 angeführten Arten sind noch folgende zu nennen, die westlich von Niederösterreich in den Kalkalpen auf Matten nicht selten sind: *Kobresia bipartita* (= *caricina*), *Elyna Bellardii* (= *spicata*), *Antennaria carpathica*, und *Hieracium glaciale*, auf Felsen und Geröll: *Cerastium alpinum* und *latifolium*, *Alsine aretioides*, *Sedum alpestre*, *Semprevivum montanum*, *Phyteuma hemisphaericum*. Erst von Salzburg an kommen westwärts vor die Mattenpflanzen: *Plantago alpina*, *Astragalus alpinus*, *Saussurea alpina* und *Linum laeve*, sowie die Felsenpflanzen *Rhamnus pumila* (mehr voralpin), *Saxifraga oppositifolia*, *Aretia helvetica* und *glacialis*, *Valeriana supina*. Auch das in den Centralalpen häufigere, nasse Plätze bewohnende *Eriophorum Scheuchzeri* findet sich von Salzburg an mehrfach in den Nordalpen.

3. Dagegen ist eine nicht geringe Zahl alpiner Arten auf die östlichen von Niederösterreich bis zu den Salzburger und Berchtesgadener beschränkt oder in denselben vorzugsweise vertreten; diese bilden mit wenigen noch bis zum Karwendelgebirge reichenden eine östliche Gruppe, welche in unserer Anlage nur auf den rechts vom Wasserfall gelegenen Hügeln anzutreffen ist. Es sind dies an Felsen der montanen Region: *Hieracium subspeciosum*, in den Buchen- und Fichtenwäldern: *Cyclamen europaeum*, in den Fichtenwäldern *Helleborus niger*, *Soldanella montana* (gern zusammen mit den auch sonst verbreiteten *Cardamine trifolia* und *Dentaria enneaphyllos*) — in der Voralpenregion: *Senecio alpester* und *Heracleum austriacum*; — an Felsen von der Fichtenregion an aufwärts *Carduus defloratus* var. *glauca* und *Rhodothamnus Chamaecistus* (westwärts bis Füssen verbreitet), in der Knieholzregion: *Salix glabra* (westwärts bis zum Algäu), auf alpinen Matten: *Juncus monanthos* (= *Hostii*) und *Avena Parlatoresi* (westlich bis zum Algäu), *Primula minima* und *P. Clusiana*, *Homogyne discolor*; — an Felsen und in Geröll: *Cerastium carinthiacum* (= *ovatum*), *Alsine austriaca* (bis zum Karwendel), *Ranunculus phthora*, *Aquilegia Einseleana*, *Draba Sauteri*, *Potentilla Clusiana*, *Saxifraga Burseriana*, *Campanula caespitosa*

(westlich bis Tirol, nicht in Bayern), *Campanula pulla* (nur bei Salzburg), *Saussurea pygmaea* (westlich bis Schliersee), *Hieracium canescens*.

4. Nur in den österreichischen und Eisenerzer Kalkalpen kommen vor auf Voralpenfluren: *Orchis speciosus* und *Spitzelii*, *Heliosperma alpestre*, *Linum alpinum*, *Euphorbia austriaca*, *Vicia oroboides*, *Hieracium glaucoides*, *Neilreichii*, *Beckianum*, *orthophyllum*; ferner an Felsen der Voralpenregion das zierliche *Asplenium fissum*, *Arenaria grandiflora*, *Dianthus alpinus*, *Callianthemum anemonoides* (an feuchten und schattigen Stellen), *Draba austriaca* (= *stellata*), *Sempervivum hirtum*, *Valeriana elongata* (feuchte Felsritze), *V. celtica* (nur in den Eisenerzer Alpen), *Achillea atrata* var. *Clusiana*.

5. Nur in den Kalkalpen Niederösterreichs kommen ferner vor: *Euphorbia saxatilis* und *Hieracium porrifolium* an Felsen der montanen Region, *Veratrum nigrum* in Holzschlägen, *Cirsium carniolicum* auf Wiesen der Voralpenregion; endlich in der alpinen Region auf Triften: *Arenaria multicaulis* und *Gentiana pumila*.

6. Auf die Salzburger und die angrenzenden ostbairischen Kalkalpen dagegen sind ganz oder nahezu beschränkt: *Draba Spitzelii*, *Sagina glabra*, *Alsine aretioides*, das in den Südalpen so verbreitete *Horminum pyrenaicum*, *Carex fuliginosa* (an feuchten und quelligen Stellen), *Sesleria ovata*, (= *tenella*, *microcephala*).

7. Im mittleren Teil der bairischen Kalkalpen sehen wir auf den Matten, allerdings noch sehr selten, *Anemone vernalis* auftreten, welche dann weiter westlich häufiger wird, endlich finden sich in der Voralpenregion *Carex baldensis* und *Astrantia bavarica* (= *carniolica* Koch, non Wulf.), welche beide in den südlichen Alpen eine weitere Verbreitung besitzen. Auch die in den ostbairischen Kalkalpen vorkommende *Paeonia corallina* findet sich in den südöstlichen Alpen wieder.

Die unter 5—7 aufgeführten Vorkommnisse sind nicht der Art, dass sie irgendwie auf den allgemeinen Vegetationscharakter der genannten Alpengebiete einen Einfluss hätten; aber die unter 1—4 erwähnten Verbreitungserscheinungen tragen nicht unerheblich zum allgemeinen Ausdruck der Vegetation bei, sowohl in der Waldregion, wie auf den Matten. Beachtenswert ist ferner, dass viele der im östlichen Teil der nördlichen Kalkalpen vorkommenden Arten auch im östlichen Teil der südlichen Kalkalpen verbreitet sind, weshalb auch eine floristische Einteilung in Ost-, Central- und West-Alpen sich durchführen liesse.

8. Wie im Osten der bairischen Alpen anschliessend an die Salzburger Alpen ein wohl bemerkbarer Unterschied in der alpinen Flora hervortritt, so auch im Westen, im Algäu, wo mehrere im westlichen Teil der Nordalpenkette verbreitete Arten dem von Osten Kommenden

zuerst entgegengetreten, nämlich die voralpine *Cerintho alpina* (an steinigten Abhängen), *Achillea macrophylla* und *Gentiana purpurea*, die Mattenpflanzen *Cerastium trigynum*, *Arenaria ciliata*; die Felsen und Geröllpflanzen: *Rumex nivalis*, *Draba Wahlenbergii*, *Viola calcarata*, *Veronica fruticulosa*, *Artemisia mutellina*, während *Chrysanthemum alpinum* nun häufiger wird als im Osten. Auch *Alsine lanceolata* zeichnet die hochalpine Region des Algäu aus, ist aber nicht weiter nach Westen verbreitet, sondern mehr in den Centralalpen. Besonders beachtenswerth ist aber auch noch, dass von hier an seltener werden *Cardamine trifolia* und *Clematis alpina*, dass gerade noch bis in den Algäu reicht *Avena Parlatoresi* und dass hier gar nicht mehr vorkommt *Rhodothamnus Chamaecistus*.

9. Einen in mehrfacher Beziehung ausgezeichneten Bezirk bilden die Kalkalpen zwischen Bodensee und Vierwaldstädter See. Jenseits der Schweizer Grenze treffen wir schon in den Appenzeller Alpen die stattliche, auf voralpinen Wiesen und alpinen Matten vorkommende *Centaurea rhapontica* an und *Carex lagopina* beginnt sich an feuchten Grasplätzen zu zeigen; ferner finden wir im Gebiet des Säntis innerhalb der Nordalpen den östlichsten Standort der *Draba incana*, welche wir über die Axenfluh und den Pilatus bis Château d'Oex verfolgen können. In St. Gallen beginnt die bis nach dem Wallis verbreitete hochalpine *Aretia pubescens* und auf der Churfürstentette ist der letzte westliche Vorposten der *Gentiana pannonica*. Auch *Daphne striata* (Gb) geht über dieses Gebiet nicht nach Westen hinaus, desgleichen die Felsenpflanzen *Valeriana saxatilis* (Gb), *Leontodon incanus* (Gb), die Voralpenpflanzen *Crepis alpestris* und *Willemetia stipitata*, die waldbewohnende *Galeopsis speciosa* und die gern auf Auengeröll vorkommenden *Thesium rostratum* (Gb) und *Chondrilla prenanthoides* (Gb). Die mit (Gb) bezeichneten Arten finden sich auch im rhätischen Teil der Centralalpen, fehlen aber ebenfalls westlich derselben. Sodann sind im westlichen Teil der Nordalpen auf diesen Bezirk beschränkt: *Dentaria polyphylla* und *Sedum hispanicum*, und ihre Ostgrenze finden hier die Waldpflanzen *Asperula taurina* und *Tamus communis*, ferner die alpine Mattenpflanze *Primula integrifolia*.

10. In dem Bezirk, welcher die Berner und Vierwaldstädter Kalkalpen umfasst, sind nach Ausscheidung der südlich und westlich vom oberen Saanethal gelegenen Waadtländer Alpen folgende Erscheinungen der Pflanzenverbreitung bemerkenswert: Schon in der Voralpenregion dieses Bezirkes finden wir an Felsen *Arabis serpyllifolia*; auf den Wiesen und Matten des Pilatus tritt der nach SW. hin immer häufiger werdende *Narcissus radiiflorus* auf, welcher an den östlicheren Standorten der Nordalpen wohl verwildert ist, und auf steinigten Triften dieses Berges findet sich die niedliche *Viola cenisia*, sowie *Oxytropis*

Halleri. Ferner wird am Stockhorn und Faulhorn *Carex sparsiflora* beobachtet, die in der Glacialperiode jedenfalls eine weitere Verbreitung hatte, ebenso wie *Cochlearia officinalis*, welche wir am Rosenlauri und an kalten und quelligen Plätzen im Osten und Westen des Thuner Sees finden. Bis hierher reicht auch von Appenzell an die Glacialpflanze *Pedicularis Oederi* (= *versicolor*), welche wir schon im bairischen Mittelstock antrafen.

11. Nicht unerheblich ändert sich der Charakter der alpinen Flora in den Waadtländer Alpen östlich und südlich vom oberen Saanethal. Hier finden sich auf den alpinen Matten *Erigeron atticus* (= *Villarsii*), *Stachys densiflorus* und *Pedicularis adscendens* (= *Barrelieri*), während im Geröll oder auf steinigem Triften *Astragalus depressus*, der dornige *A. aristatus* und *Scutellaria alpina* der Flora einen stark südlichen Charakter verleihen, *Ranunculus parnassifolius* an die Walliser Alpen erinnert. Fast alle diese Pflanzen lassen sich bis nach den graischen und cottischen Alpen hin verfolgen.

12. Eine grössere Anzahl von Arten, welche in den Centralalpen verbreitet oder zerstreut sind, ist in ähnlicher Weise wie viele der nordalpinen von Steiermark und zwar den mittleren oder den norischen Alpen, ausgeschlossen und erst von der Tauernkette an sowie weiter westwärts, allerdings meist mit mehrfachen Unterbrechungen anzutreffen, nämlich die voralpinen Weidenarten *Salix helvetica*, *mysrinites* und *glauca* mit der sie begleitenden *Achillea macrophylla*; die Mattenpflanzen: *Festuca alpina*, *spadicea*, *Viscaria alpina*, *Ranunculus plantagineus*, (= *pyrenaeus* Koch), *Potentilla nivea*, *Oxytropis neglecta* (= *cyanea* = *Gaudini*), *Viola pinnata*, *Gentiana tenella*, *Pedicularis caespitosa*, *Antennaria carpathica* (auch in Oberösterreich), *Erigeron atticus* (= *Villarsii*), *Hieracium Bocconei*, *H. glanduliferum*; Felsenpflanzen oder Geröllpflanzen: *Woodsia alpina*, *Poa caesia*, *Carex rupestris*, *Dianthus vaginatus* (von Salzburg nach W.), *Arenaria alpina* (= *Marschlinsii*), *Alsine lanceolata*, *Draba Wahlenbergii* var. *homotricha* (*fladnizensis*) und var. *glabrata* (= *laevigata*), *Ranunculus parnassifolius*, *Saxifraga biflora* (auch auf Gletscherschlick), *S. muscoides* All. (= *planifolia* Lap.), *Trifolium pallescens* (incl. *glareosum*), *Oxytropis Halleri* und *neglecta*, *Epilobium Fleischeri* (feucht), *Primula viscosa* und *longiflora*, *Phyteuma humile*, *Achillea nana*; endlich die hygrophilen Arten *Carex bicolor* und *claviformis*.

13. Eine andere Gruppe von Arten ist in den östlichen Centralalpen entwickelt und erstreckt sich nach Westen höchstens bis zu den Walliser Alpen. Bei vielen dieser Arten ist aber die Verbreitung wie bei Hochgebirgspflanzen überhaupt und namentlich bei Resten aus der Glacialzeit eine sehr lückenreiche.

a) Von den norischen bis zu den Walliser Alpen kommen vor auf Geröll und Grus in der voralpinen und alpinen Region: *Astragalus leontinus*; auf Voralpenfluren: *Alsine laricifolia*; auf Matten: *Arabis Halleri*, *Hieracium alpicola* (auf dem Simplon noch sehr häufig), an feuchten Stellen *Carex ustulata*, *Pedicularis asplenifolia*, an Felsen *Draba Zahlbruckneri* und *carinthiaca*.

b) Von den norischen Alpen bis zu den westrätischen kommen vor auf Voralpenfluren: *Senecio rupester* (= *nebrodensis* Koch); auf alpinen Matten: *Hieracium Hoppeanum* und *H. Schraderi*, *Senecio carniolicus*; in alpinen Stümpfen *Juncus castaneus* und *Carex alpina* (= *Vahlitii*); auf Felsen und steinigen Triften: *Crepis Jacquini*, *Dianthus glacialis* und *Valeriana supina*.

c) Von den norischen Alpen bis zu den mitteltiroler und osträtischen Alpen sind zu verfolgen: auf voralpinen Triften *Sempervivum arenarium*; auf hochalpinen Matten: *Ranunculus phthora*, *Sempervivum Funkii*, *Pedicularis asplenifolia* und *rostrata* (= *Jacquini*); auf steinigen Triften: *Gentiana imbricata*; auf Felsen: *Cerastium carinthiacum* und *Thalictrum alpinum*, welches dann erst wieder in den graischen Alpen auftritt; besonders bezeichnend *Primula minima*, die in den Schieferalpen Tirols oft massenhaft vorkommende *glutinosa* und *oenensis* (noch etwas westlich der Hauptgrenzlinie), sowie deren Bastarde.

d) In den norischen Alpen und den Tauern werden beobachtet: auf hochalpinen Matten *Trifolium noricum*, *Astragalus oroboides*, *Oxytropis triflora*, die zierliche *Gentiana prostrata*, *Pedicularis geminata*, die prächtige *Saponaria pumilio*, *Phyteuma confusum*, auf Felsen und Geröll *Aretia Wulfeniana*.

14. In den norischen Alpen allein finden sich auf feuchten Alpenwiesen: *Cirsium pauciflorum*, *Cerastium filifolium* (= *grandiflorum*), *Ranunculus crenatus*; auf hochalpinen Matten: *Primula villosa*; auf Felsen und in Geröll: *Saxifraga hieracifolia*, *Primula commutata*, *Gentiana frigida*, *Anthemis montana* (= *styriaca*). In dem südwestlichen Ausläufer der norischen Alpen, am Fuss der Koralpe kommt in der Waldregion an schattigen Gneisfelsen zwischen Moos die zartblättrige *Mochringia diversifolia* vor und ebenso findet sich dort an unten feuchten, aber oben durch überhängende Gneisfelsen gegen Regen stark geschützten Stellen die reizende zartblättrige Saxifragacee *Zahlbrucknera paradoxa*, jedenfalls ein Rest der alten Tertiärflora in einem Teil der Alpen, in welchem sich die Vergletscherung nicht weiter nach Süden erstreckte. Auf den östlichen Teilen der norischen Alpen, der Gleiner- und Kor-Alpe ist auch die Formation des Zwergwachholders und der Besenheide, sowie die der Zwergazalee hochoentwickelt.

15. Von den Tauern aus erstrecken sich folgende Pflanzen nur bis höchstens in die Walliser Alpen.

a) Bis zum Wallis oder bis zu den Berner Alpen, auf Voralpenfluren: *Sempervivum barbulatum*; auf hochalpinen Matten: *Carex sparsiflora* (= *vaginata*, sehr vereinzelt), *Pleurogyne carinthiaca*; auf steinigem Triften: *Sempervivum Wulfenii*, *Cerastium uniflorum*, die sehr zerstreut vorkommende *Carex microstyla*, in Schneethälchen *Saxifraga Seguierii*, nur auf hochalpinen Felsen und in Gletscherschlick *Saxifraga Rudolphiana* und *S. macropetala*.

b) Bis in die westrhätischen Alpen, grossenteils mit weiten Unterbrechungen, in der Voralpenregion: *Carduus rhaeticus*; auf Alpenmatten: *Serratula Vulpii*, *Sempervivum Braunii*; auf steinigem Triften: *Daphne striata*, *Draba incana*; auf Geröll: *Papaver rhaeticum* var. *aurantiacum*, *Aronicum glaciale*.

16. Im Gebiete der Tauern und Centraltirol kommen vor: *Ranunculus pygmaeus* (an feuchten Plätzen unter Felsen), *Braya alpina*; auf feuchten kiesigen Triften: *Carex fuliginosa*.

17. Nur im Gebiet der Tauern oder teilweise noch hier und da in Nachbargebieten (durch X bezeichnet), bisweilen nur an einzelnen Lokalitäten sind anzutreffen auf hochalpinen Matten: *Carex castanea*, *rigida*, *bina* (= *distachya*), *Moehringia stenopetala*, *Oxytropis carinthiaca*, *Gentiana nana*, X *Saussurea macrophylla*, *Taraxacum Pacheri*; hingegen auf Felsen, zwischen Geröll oder steinigem Triften: *Draba Trachselii*, *Achillea Clavenae* var. *glabrata*. Vereinzelt ist im Zillerthale das Vorkommen des in den östlichen Kalkalpen und namentlich den Dolomitalpen häufigen *Peucedanum verticillare* (= *Tommasinia* v.).

18. In Centraltirol, zwischen dem Tauerngebiet, den Dolomiten und der pflanzengeographisch wichtigen Scheidelinie, welche vom Thal der Etsch sich westwärts längs des Nordrandes der Ortlergruppe zum Wormser Joch und von da am Ostrand des Oberengadiner Plateau hin quer über das Innthal bis Zernetz zum oberen Lech hin verläuft, finden sich kaum eigentümliche Formen. Die ostalpinen Arten, welche sich bis zu dieser Scheidelinie erstrecken, sind unter 13c und 16 angeführt. Ferner sehen wir in Centraltirol einzelne Arten erscheinen, die weiter nach Westen zu verfolgen sind, so *Crepis jubata* auf Schieferfelsen und Hochmatten bis in die Walliser Alpen, namentlich aber folgende Arten, welche westlich der Scheidelinie viel häufiger auftreten und in Centraltirol von Westen her kommend gewissermassen ausklingen: in der Voralpenregion an Felsen: *Aquilegia alpina* und *Erinus alpinus* (beide in Vorarlberg), *Astrantia minor*; auf Geröll: *Alsine mucronata* (= *rostrata*), in voralpinen Mooren *Salix caesia*; auf Matten der Knieholzregion *Plantago alpina*, *Laserpitium panax*, *Gentiana purpurea* (Vorarlberg),

auch höher: *Festuca valesiaca*, *Koeleria hirsuta*, *Polygala alpinum*, *Primula integrifolia*, *Bupleurum stellatum*, *Hieracium Peleterianum* und *fuscum* (vom Wallis an); auf sumpfigen Plätzen *Juncus arcticus* und *Carex foetida*; in Schneethälchen *Alchemilla pentaphyllea*; auf Felsen und Geröll: *Luzula lutea*, *Cerastium filiforme* (= *pedunculatum*), *Campanula cenisia*, *Viola calcarata* und *Crepis pygmaea* (am Wormser Joch). Auf dieses Gebiet beschränkt scheinen *Saxifraga Hostii* var. *raetica*, *Hieracium Grisebachii* und *H. rhoadifolium*, dagegen reicht auch in das westrhätische Gebiet *Hieracium cochleare*, ebenso das voralpine und alpine *Sempervivum alpinum*, bis in das Wallis das auf Gletschermoränen wachsende *Trifolium saxatile*. Ferner sind hier zu erwähnen einige Formen, welche in den Dolomitalpen oder in anderen Teilen der Südalpen häufiger sind und in Centraltirol noch vorkommen: in Gebüsch oder auf steinigen Plätzen der montanen Region: *Sisymbrium strictissimum* und *Erysimum rhaeticum* (letzteres nur noch in den westrhätischen Alpen), auf Voralpenfluren *Pulmonaria angustifolia* (= *azurea*), an Felsen der Voralpenregion *Arabis saxatilis*, auf Matten: *Paradisica Liliastrum* (über das Engadin weiter nach Westen verbreitet), *Horminum pyrenaicum* (nur am Wormser Joch).

19. In den westrhätischen oder Bündtner Alpen, denen aber auch noch der Ortlerstock und der angrenzende Streifen des Vintschgau zuzurechnen sind, und als höchst artenarme Anhängsel der Adamellostock sowie die Adula- und nördlichen Tessiner Alpen angeschlossen werden können, finden wir ebenfalls, wie in den mitteltiroler und osthätischen Alpen wenig eigentümliche Arten; aber es beginnen im Vintschgau mehrere nach Westen zu an trockenen steinigen Plätzen häufiger auftretende Arten, wie *Stipa capillata* und *pennata*, *Dracocephalum Ruyschiana* und *austriacum*, auf Matten *Laserpitium Gaudini*. Auch der südliche *Astragalus vesicarius* findet sich auf sonnigen Felsen im Vintschgau. Dagegen beginnt die xerophytische *Plantago serpentina* erst in Graubünden und kommt in den Thälern westwärts nicht selten vor. Ferner werden die unter 18 erwähnten westalpinen Arten (*Aquilegia alpina* etc.) häufiger, in den Hainen der hochstämmigen *Pinus uncinata* tritt das stattliche *Geranium rivulare* (= *aconitifolium*) auf, auf den Voralpenmatten *Potentilla thuringiaca* und auf Felsen deren niedrige Var. *parviflora*, auf den zahlreichen Hochstaudenmatten sehen wir von hier an verbreitet: *Centaurea plumosa* (= *nervosa*), *Leontodon hispidus* var. *pseudocrispus*, *Hieracium cymosum* var. *sabinum*. In der voralpinen Region findet sich nur im Norden (im Montavon), im Rheinwaldthal, ganz besonders aber im Gotthardstock die prächtige *Saxifraga cotyledon*, bei Nufenen im Rheinwaldthal auf alpinen Matten das vom Wallis an weiter verbreitete *Polygonum alpinum*,

in der Knieholzregion und darüber die schöne *Adenostyles leucophylla*, welche sich ähnlich wie das genannte *Polygonum* verhält. Bis in die Dauphiné reichen von Rhätien aus das auf Geröll wachsende *Allium strictum* und die hochalpine *Oxytropis lapponica*; endemisch scheint dagegen *Thlaspi Salisii* zu sein. Auch die auf alpinen Matten wachsenden *Gentiana Murbeckii* und *G. rhaetica* scheinen den westrhätischen Alpen eigentümlich zu sein, desgleichen *Alchemilla coriacea* und die montane *A. pratensis*, während *A. alpestris* sich bis in die Walliser Alpen erstreckt, *A. alpina* var. *subsericea* und *A. flabellata* in den Centralalpen weiter verbreitet sind. Von alpinen Felsenpflanzen beginnen hier die westwärts verbreiteten *Aretia imbricata*, *Primula latifolia*. In den zahlreichen alpinen Mooren sind ausser den in den Centralalpen verbreiteteren Arten wie *Carex bicolor*, *ustulata* und *irrigua* folgende Moorpflanzen bemerkenswert: *Trichophorum atrichum* (von hier aus häufiger gegen Westen), *Juncus squarrosus* (in den Centralalpen sehr selten), *Trientalis europaea* (vergl. auch 13b). Einzelne verbreitete westliche Arten finden sich im Engadin, überspringen die Adula- und Tessiner Alpen und kommen dann im Wallis vor, so: *Trichophorum atrichum*, *Salix caesia*, *Geranium rivulare*, *Adenostyles leucophylla*, *Carex fimbriata* (= *hispidula*), *Juncus arcticus*, *Draba Thomasii*, *Phyteuma pauciflorum* und viele andere. Es beweist dies die aussergewöhnliche Pflanzenarmut der Adula- und Tessiner Alpen. Nur in den rhätischen und Walliser Alpen finden sich die auf voralpinen und alpinen Matten wachsende *Viola Thomasiana*, das hochalpine auf trockenen Matten wachsende *Hieracium rhaeticum* und die hochalpine Felsenpflanze *Draba Thomasii*, wenig über den Wallis hinaus erstreckt sich *Hieracium longifolium*.

20. Die reichste Flora der Schweiz beherbergt das Wallis, an welches ebenso gut wie an das pflanzenreichere Graubünden sich zwei sehr arme, für uns nur die Rolle von Unterbezirken spielende Teile der Centralalpen, das Berner Oberland und die Montblanc-Gruppe, anschliessen; die letztere Gruppe ist floristisch so indifferent, dass man sie auch an die graischen Alpen angliedern könnte. Eine der bemerkenswertesten Erscheinungen ist, dass wie in Tirol durch das Etschthal bis Bozen eine südliche von Mediterranelementen durchsetzte Flora vorgeedrungen ist, ebenso auch von Süden und Südwesten her durch das untere Rhonethal in das obere, beiderseits von gewaltigen Berggruppen eingeschlossene Thal, über welches sich während des langen Sommers fast immer ein klarer Himmel wölbt, eine Einwanderung solcher südlichen Elemente stattfinden konnte. Aber es ist auch jedenfalls in der Steppenperiode, welche der Glacialperiode gefolgt ist, die Steppenflora im Wallis noch reicher gewesen, und durch die lange Dauer der eigen-

artigen klimatischen Verhältnisse im Wallis erklärt es sich auch, dass daselbst einige eigentümliche dem Steppenelement angehörige Arten oder Varietäten entstehen konnten.

Von einer Anpflanzung der nur im Thal unter dem Coniferengürtel sich haltenden, auf Felsen und steinigem Triften vorkommenden Pflanzen ist Abstand genommen worden; es seien hier nur die hervorragendsten derselben genannt: *Ephedra helvetica*, oft auf grosse Strecken hin herrschend, *Colutea arborescens*, *Cotinus Coggygria*, *Lonicera etrusca*, *Trisetum Gaudinianum*, *Tragus racemosus*, *Sclerochloa dura*, *Molinia serotina*, *Carex nitida*, *Tulipa suaveolens*, *Limodorum abortivum*, *Iris virescens*, *Telephium Imperati*, *Alsine Jacquini*, *Adonis vernalis*, *Ranunculus gramineus*, *Hypericum androsaemum*, *Ononis Columnae*, *Oxytropis pilosa*, *Astragalus onobrychis* und *monspessulanus*, *Foeniculum officinale*, *Onosma helveticum*, *Achillea setacea* und *tomentosa*, *Kentrophyllum lanatum*, *Xeranthemum inapertum*, *Crupina vulgaris*, *Centaurea maculosa* var. *valesiaca*, insbesondere die im Spätherbst blühende *Artemisia valesiaca* und andere, endlich sogar *Cyclamen neapolitanum*. Mehrere dieser Pflanzen finden sich auch in den graischen Alpen bei Aosta und in der Dauphiné, einzelne im Vintschgau, einzelne im Etschthal bei Trient und Bozen, viele aber erst in viel grösserer Entfernung und in südlicheren Breiten; es sind zum Teil südalpine, zum Teil submediterrane Pflanzen.

Dagegen ist die Formation des Walliser Schwingels, der *Festuca valesiaca*, auf welche bereits oben (S. 14) hingewiesen wurde, in einer kleinen Gruppe, wie sie in der montanen und voralpinen Region auftritt, dargestellt, vereinigt mit der des Sevenstrauches, des *Juniperus Sabina*. Neben der genannten *Festuca* machen sich stark bemerkbar *Stipa capillata* und *St. pennata*, *Poa bulbosa* var. *concinna*, *Koeleria valesiaca* und *K. gracilis*, *Phleum Boehmeri*, *Gagea saxatilis* und *Bulbocodium vernum*, *Anemone montana*, weiter oben ersetzt durch *Anemone Halleri*, ferner *Plantago serpentina*, *Coronaria flos Jovis* und *tomentosa*, an Felsen *Sempervivum tectorum* und *arachnoideum*, *Hieracium pictum* und *lanatum*, *Dracocephalum austriacum*, *Arabis saxatilis*, *Campanula spicata*, *Erysimum cheiranthus*, *Ononis natrix*, *Oxytropis Halleri* var. *velutina*, *Erigeron alpinus*.

Gross ist ferner in den übrigen Formationen des Wallis die Zahl der Arten, welche hier dem von Osten Kommenden zuerst oder in auffallender Menge entgegentreten. In der montanen Region werden wir an sonnigen felsigen Plätzen durch *Matthiola valesiaca* und *Tragopogon crocifolius* überrascht. Insbesondere auf Südabhängen finden wir auf Hochstaudenwiesen schon die Vorboten der Südalpenflora, die grossen Umbelliferen *Molopospermum cicutarium*, das allerdings auch in den Nordalpen nicht seltene *Pleurospermum austriacum*, *Chaerophyllum hirsutum* var. *elegans*, sowie *Asphodelus albus*, ferner sehr häufig *Meum*

athamanticum und *Cirsium heterophyllum*, welche auch im Norden der Alpen vorkommen.

Ferner sind an Felsen der Südabhänge in der Voralpenregion anzutreffen: *Sempervivum Gaudini* und *Saxifraga cotyledon*; überhaupt in der Voralpenregion: *Sedum anacampseros*; auf Voralpenfluren *Primula officinalis* var. *Columnae*, höher *Ranunculus Villarsii* DC. (nach Koch), *Hieracium prenanthoides* × *vulgatum* in verschiedenen Formen (= *gombense*, *jurassicum*, *macilentum*), *H. prenanthoides* × *sabaudum* (= *valesiacum*), *H. pseudocerinthae*. Auf alpinen Matten finden sich teils lokal, teils verbreitet folgende Arten, die wir dann grösstenteils bis in die Graischen und Cottischen Alpen, teilweise auch bis in die Seealpen verfolgen können: *Colchicum alpinum*, *Ranunculus aduncus*, *Anemone Halleri*, *Thlaspi alpinum*, *Barbarea intermedia* (= *augustana*), *Oxytropis foetida*, *Armeria plantaginea*, *Androsaces carnea* (sehr häufig), *Pedicularis gyroflexa* (= *fasciculata*), *Plantago fuscescens*, *Campanula excisa* (sehr lokal, z. B. am Simplon, endemisch), *Hieracium longifolium*, *H. strictum* (= *cydoniifolium* Rchb.), *Senecio incanus* und *uniflorus*. Hiergegen sind von Felsenpflanzen oder Pflanzen steiniger Triften vom Wallis an anzutreffen: *Carex fimbriata*, *Silene vallesia*, *Saponaria lutea* (noch selten), *Alsine aretioides*, *Alyssum alpestre*, *Hugueninia tanacetifolia* (lokal), *Thlaspi rotundifolium* var. *corymbosum* (endemisch), *Saxifraga diapensioides*, *S. retusa* (in den Rhätischen Alpen und Tirol fehlend), *Douglasia Vitaliana* tief herabsteigend, *Aretia imbricata* var. *tomentosa*, *A. pubescens*, *Scutellaria alpina*, *Valeriana salicina*, *V. celtica* (in Rhätien fehlend, selten in Tirol).

21. Die Graischen und Cottischen Alpen, welche geologisch so mannigfach gegliedert sind, besitzen, trotzdem in ihnen auch grosse Gletschergebiete und vielfach enge steilwandige, von Felstrümmern erfüllte Thäler auftreten, in denen die Bildung von Matten gehindert ist, dennoch die reichste Alpenflora. Silicatgesteine und Kalkgesteine wechseln sehr häufig mit einander und so sind oft auf kleinem Terrain sehr verschiedenartige Vegetationsbedingungen geboten, so dass hier die meisten Pflanzen der Centralalpen und nördlichen Kalkalpen noch gedeihen, wenn auch in den Gletschergebieten des Pelvoux und des Gran Paradiso nur eine verhältnismässig recht arme Flora zu konstatieren ist. Da der westliche Teil dieses Gebietes und ein grosser Teil der benachbarten Seealpen während der Glacialperiode nicht vergletschert waren, so konnte gerade hier wie am Südrand und im südöstlichen Gebiet der Alpen ein sehr grosser Teil der alten Alpenflora sich erhalten und bei Wiedereintritt besserer Vegetationsbedingungen teils den Centralalpen entlang, teils nach den nördlichen Kalkalpen, teils nur nach dem Jura hin ausstrahlen. Das wird durch die aus

diesen 3 Gebirgssystemen nach den graischen und cottischen Alpen hin konvergierenden Verbreitungslinien zahlreicher Arten bewiesen. So erklärt es sich auch, dass nicht wenige voralpine und alpine Arten im Südwesten und Südosten oder im Westen und Osten der Alpen häufiger auftreten, im centralen Teil der Alpen aber fehlen oder nur vereinzelt nachzuweisen sind. Unter den im folgenden aufgezählten und bisher noch nicht erwähnten Arten finden sich auch einige, welche die Süd-alpen bewohnen.

In den graischen und cottischen Alpen kommen ausser den allgemein verbreiteten Alpenpflanzen noch viele vor, auf welche bei den Kategorien 11, 12, 18, 19, 20 und namentlich bei der letzteren hingewiesen wurde, sodann aber auch noch folgende Arten:

a) auf Felsen und Geröll in der montanen Waldregion und in der Voralpenregion: *Lilium croceum*, *Paronychia serpyllifolia*, *Dianthus Godronianus*, *Arabis brassiciformis* (auch im Waadt und den südöstlichen Alpen), *A. sagittata* und *muralis* (auch im Wallis und Waadt), *Iberis pinnata*, *Kernera auriculata*, eine Pflanze, die sich in den Alpenanlagen des alten botanischen Gartens ungemein stark verbreitet hatte, *Saxifraga pedemontana*, *Potentilla petiolulata* (auch am Salève), *Cytisus radialis* (in Wallis nur bis Sion), *Ononis cenisia*, *Anthyllis montana* (auch im Jura), *Astragalus aristatus*, *Rhamnus pumila*, *Ligusticum ferulaceum*, *Androsace septentrionalis*, *Sideritis hyssopifolia*, *Centranthus angustifolius*, *Scrophularia Hoppii*, *Hieracium andryaloides* und *saxatile*;

b) auf Voralpenfluren und im Wald: *Cephalaria alpina*, *Achillea alpina*, *Mulgedium Plumieri*, die beiden letzteren auch im südlichen Jura und den südwestlichen schweizer Alpen;

c) im voralpinen Lärchenwald sehr selten *Astragalus alopecuroides*.

d) auf Hochstaudenwiesen: *Luzula pediformis*, *Narcissus poeticus*, *Aconitum anthora*, *Brassica Richeri*, *Lathyrus luteus*, *Hypericum Richeri*, *Eryngium alpinum* (auch in der Voralpenregion und gegen NW. bis in den Waadt), *Peucedanum angustifolium* (wohl nur Var. von *P. ostruthium*), *Pedicularis comosa*, *Artemisia tanacetifolia*, *Achillea tanacetifolia*, *Centaurea uniflora*; von allgemeiner verbreiteten Hochstauden finden sich auf diesen Wiesen: *Festuca spadicea* (trocken), *Avena versicolor*, *Phleum alpinum* und *Micheli*, *Colchicum autumnale*, *Veratrum album*, *Lilium martagon*, *Allium victorialis*, *Paradisica Liliastrum*, *Orchis globosus*, *incarnatus* (*Gymnadenia albida*, *Nigritella nigra*, *Coeloglossum viride*), *Polygonum Bistorta*, *Thesium pratense*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Anemone sulfurea*, *vernalis* (trocken), *narcissiflora*, *Ranunculus plantagineus* (= *pyrenaicus*), *Trollius europaeus*, *Delphinium elatum*, *Filipendula hexapetala*, *Geum rivale* und *montanum*, *Potentilla grandiflora*, *Alchemilla vulgaris*, *Poterium officinale*,

Trifolium alpinum (trocken), *badium*, *spadiceum*, *Vicia Gerardi*, *Geranium silvaticum*, *Linum catharticum* und *L. laeve*, *Laserpitium latifolium*, *panax* (trocken), *Meum athamanticum*, *Pleurospermum austriacum*, *Astrantia major*, *Carum carvi* (*Primula farinosa*, *longiflora*, *Soldanella alpina*), *Gentiana lutea*, *punctata* (*latifolia*, *verna*), *Cerinth minor* und *alpina*, *Pedicularis foliosa* (*verticillata*, *incarnata*, *tuberosa*), *Stachys alopecuros* und *densiflorus*, *Plantago alpina*, *Galium boreale*, *Knautia silvatica* var. *dipsacifolia*, *Phyteuma betonicifolium*, *Halleri*, *Campanula barbata*, *thyrsoides*, *rhomboidalis*, *Arnica montana*, *Senecio doronicum*, *aurantiacus*, *Achillea millefolium*, *Gnaphalium norvegicum*, *Cirsium spinosissimum* und *heterophyllum* nebst *Hybriden*, *Centaurea plumosa*, *montana* und *axillaris*, *Hypochoeris uniflora* und *maculata*, *Leontodon pyrenaicus*, *Scorzonera hispanica*, *Crepis aurea*, *blattarioides* (= *austriaca*) und *grandiflora*, *paludosa* und *succisifolia* var. *mollis*, *Hieracium Pilosella* var. *velutinum*, *aurantiacum*, *cymosum* nebst var. *sabinum*, *glaciale*, *glanduliferum*, *scorzonerifolium* und *prenanthoides*. In der That findet man diese Pflanzen mit den vorher genannten und den die cottischen Alpen noch besonders auszeichnenden, weiter unten genannten auf den üppigen Wiesen am Col di Lautaret; es zeigt diese Liste, dass hier mehr als in einem anderen Teile der Alpen Elemente der südalpinen, centralalpinen und nordalpinen Flora zusammen vorkommen und dass eine Wiederbesiedelung der in der Glacialperiode ihres Pflanzenschmuckes beraubten westlichen Alpengebiete von hier aus ganz besonders, wenn auch nicht ausschliesslich, erfolgt sein muss;

e) auf hochalpinen Matten und Triften finden sich folgende im Wallis noch nicht vorkommende Arten: *Avena montana*, *Dianthus neglectus*, *Arabis Allionii*, *Potentilla pedemontana*, *Pedicularis cenisia*, *Centaurea uniflora*, *Leontodon autumnalis* var. *alpinus*;

f) Noch reicher ist die Zahl der eigentümlichen, Gerölle und Felsen oder auch steinige Triften bewohnenden Arten: *Festuca flavescens*, *Oryzochloa pedemontana*, *Paronychia polygonoides*, *Alsine Villarsii*, *Saponaria lutea* (in Wallis nur selten an Südabhängen), *Viola nummulariifolia*, *Saxifraga valdensis*, *Primula marginata* und *pedemontana*, *Pedicularis ascendens* (westwärts bis in das Berner Oberland), *Campanula Allionii*, *Achillea herba rota*, *Artemisia chamaemelifolia*. Dazu gesellen sich aber über hundert weiter verbreitete Arten, von denen ich beispielsweise nenne: *Petrocallis pyrenaica*, *Viola calcarata* und *cenisia*, *Saxifraga caesia*, *oppositifolia* und *biflora*.

me!
22. In den graischen Alpen allein kommen vor: *Ranunculus lamplexicaulis* im Geröll, *Sedum alsinefolium* auf Felsen, *Narcissus incomparabilis* auf Matten: *Centaurea alpina* (in der Voralpenregion sehr selten, ausserdem in der südlichen Voralpenkette).

23. In den cottischen Alpen allein*) finden sich noch folgende Arten:

a) auf Voralpenfluren: *Gagea fistulosa*, *Primula elatior* var. *intricata*;

b) auf Felsen und Geröll in der montanen und Voralpenregion: *Koeleria alpicola*, *Astragalus austriacus*, *vesicarius* und *lonobrychis* (auch im Wallis), *Laserpitium gallicum*, *Scabiosa graminifolia*, *Artemisia Villarsii*, die prachtvolle *Carlina acanthifolia*, *Echinops ritro* und *sphaerocephalus*, *Serratula nudicaulis* (auch im Jura am Salève), *Crepis albida*, *Senecio doronicum* var. *Barrelieri*;

c) an Bächen und feuchten Plätzen der Voralpenregion: *Cardamine asarifolia*;

d) auf Hochstaudenwiesen: *Avena sempervirens*, *Fritillaria delphinensis*, *Asphodelus albus* (auch im Wallis), *Trifolium pannonicum*, *Hypericum delphinense*, *Plantago brutia*, *Picris pyrenaica*;

e) auf hochalpinen Matten und Triften: *Avena Hostii* und *setacea*, *Tulipa alpestris*, *Ophrys alpina*, *Dianthus orophilus*, *Potentilla delphinensis*, *Lepidium heterophyllum*, *Gentiana Rostani* (feucht) und die prächtige *Veronica Allionii*;

f) auf Felsen und Geröll der alpinen Region: *Alsine striata*, *Sinapis montana*, *Isatis alpina*, *Vesicaria utriculata*, *Trifolium thymiflorum*, *Phaca Gerardi*, *Athamanta mutellinoides*, *Primula cotta*, *Veronica Allionii*, die monotypische *Berardia acaulis* (auch in den Seealpen), *Carduus carlinifolius*, *Hieracium subnivale*;

g) an hochalpinen Schlickplätzen: *Alopecurus Gerardi*.

24. Die Seealpen schliessen sich eng an die cottischen Alpen und beherbergen daher einen grossen Teil der unter 21—23 aufgezählten Arten. Es kommen aber in ihnen einesteils noch mehr mediterrane Typen, auch einige Arten des ligurischen Apennins und der Pyrenäen und nicht wenig endemische Arten vor. Es seien folgende, von denen einige in den Alpen weiter verbreitete, hier aber besonders häufige mit * bezeichnet sind, hervorgehoben:

a) Geröll- und Felsenpflanzen der montanen und voralpinen Region: **Sesleria coerulea*, *S. argentea*, *Moehringia dasyphylla*, *Arenaria cinerea*, *aggregata* und **grandiflora*, *Dianthus* **Seguieri*, **inodorus* (= *silvestris*), **monspeulanus*, *longicaulis*, *atrorubens*, *hirtus*, **Coronaria flos Jovis*, **Saponaria ocimoides*, *Silene* **armeria*, *campanula*, *cordifolia* und **saxifraga*, **Thalictrum foetidum*, **Helleborus foetidus*, **Matthiola incana*,

*) Dieses allein bezieht sich jedoch bei vielen Arten nur auf die westlichen Centralalpen, da einige der genannten Arten auch im östlichen Teile der Südalpen anzutreffen sind.

Arabis verna, *Alyssum halimifolium*, *Iberis* **pinnata*, *saxatilis*, **sempervirens*, **linifolia*, **Hesperis laciniata*, *Sedum* **alsinefolium*, **dasyphyllum*, *ochroleucum*, *anacamperos*, *Saxifraga* **cotyledon*, **cuneifolia* und var. *apennina*, **pedemontana*, **lingulata* nebst var. *lantoscana*, *cochlearis*, *Potentilla valderia* und *saxifraga*, **Lathyrus canescens*, **Dorycnium suffruticosum*, *Cytisus* **sagittalis* und *argenteus*, *Genista cinerea*, *Linum campanulatum*, **tenuifolium* und **salsoloides* (= *suffruticosum*), **Rhamnus pumila*, *Helianthemum* **Fumana*, **polifolium* und **oelandicum*, *Hypericum* **coris* (auch in den cottischen Alpen und dann in der Schweiz, erst in Schwyz, Uri und Glarus an wenigen Plätzen, ferner bei Trient), **Laserpitium gallicum*, **Erica carnea*, **Arctostaphylos uva ursi*, *Primula* **marginata*, **pedemontana* und *Allionii*, **Lavandula vera*, **Salvia Aethiopsis* (auch in den cottischen Alpen), **Draccephalum Ruyschiana*, *Galeopsis glaucovirens*, *Sideritis* **scordioides*, *Ballota spinosa*, **Brunella hyssopifolia*, **Erinus alpinus*, *Veronica* **fruticulosa* und **fruticans*, *Asperula hexaphylla*, **Valeriana tuberosa*, **Cephalaria transsilvanica*, **Scabiosa graminifolia*, *Campanula macrorrhiza* (endemisch) und **erinus*, *Phyteuma Balbisi*, *Senecio cineraria*, *Achillea macrophylla*, **Ageratum* und **tomentosa*, **Adenostyles leucophylla*, *Phagnalon sordidum*, **Carduus defloratus*, **Carlina acanthifolia*, **Serratula nudicaulis*, *Scorzonora hirsuta*.

Die auffallend grosse Zahl dieser Felsenpflanzen erklärt sich dadurch, dass sich hier schon recht viele submediterrane Arten befinden, welche am Südabhang der Alpen weiter verbreitet sind und dadurch, dass die Waldformationen in den Seealpen schon stark zurücktreteten.

b) Auf den montanen Wiesen und Voralpenfluren finden sich folgende bemerkenswerte Arten: *Poa* **alpina* und **Chaixii* (= *sudetica*), **Erythronium dens canis*, **Ornithogalum pyrenaicum*, *Allium acutiflorum* und **grandiflorum* (= *pedemontanum*) (auch in den cottischen Alpen), *Lilium pomponium*, *Fritillaria* **delphinensis* und *involutata*, **Asphodelus albus*, *Narcissus* **poeticus* und **pseudonarcissus*, *Arabis* **Allionii* (auch cottisch), **Polygala nicaense*, **Eryngium alpinum*, **Ferulago galbanifera*, **Ligusticum ferulaceum*, **Moltopospermum cicutarium*, *Gentiana* **lutea*, *macrophylla*, **Globularia nudicaulis*, *Inula bifrons*, *I. odora*, **Cephalaria alpina*, *Leuzea conifera*, **Centaurea rhapontica*, *Cirsium ferox*, *Carduus tenuiflorus*, **Leontodon Villarsii*.

Auf den höher gelegenen alpinen Wiesen finden sich noch *Festuca* **varia*, **Halleri*, **pumila*, **Colchicum alpinum*, *Crocus* **vernus* und *medius*, *Polygonum* **alpinum*, *Ranunculus* **aduncus* und *lacerus*, *Anemone* **alpina* und **baldensis*, *Androsaces* **obtusifolia*, *Plantago* **fuscescens* und **alpina*, **Gentiana Rosani*, *Bupleurum* **ranunculoides* und **stellatum*, **Senecio doria*, **Hieracium intybaceum*, jedenfalls sehr wenig eigentümliche Arten.

Auch auf Geröll, steinigem Triften und Felsen der alpinen Region ist besonders eine grosse Zahl der in den cottiſchen und graischen Alpen vorkommenden sowie allgemein verbreiteten Arten anzutreffen; aber auch hier kommen nur einige endemische Arten vor. Aus dieser Region seien erwähnt: *Arenaria* *grandiflora, *ciliata, *Alsine* *Villarsii, *verna, *liniflora, *lanceolata, *sedoides, *recurva, *Cerastium* *alpinum und *latifolium, *Silene* *venosa var. *alpina, *acaulis und var. *exscapa, *Saponaria* *ocimoides, *Dianthus* *neglectus und fuscatus, *Adonis pyrenaicus, *Iberis* *sempervirens und nana, **Thlaspi* rotundifolium, *Draba* *aizoides und *tomentosa, **Petrocallis* pyrenaica, **Sempervivum* arachnoideum, **Sedum* roseum, *Saxifraga* *exarata, *moschata, *retusa, *diapensioides, lingulata und die eigenartige florulenta, **Dryas* octopetala, *Viola* valderia, *cenisia, *nummularifolia, **Douglasia* Vitaliana, **Androsaces* villosa, *Arctia* *alpina und *imbricata, **Primula* marginata, **Cerinth*e alpina, **Eritrichium* terglouense, *Scutellaria* alpina, *Veronica* *aphylla, *bellidioides, *Allionii, **Campanula* cenisia, **Achillea* herba rota, *Artemisia* pedemontana, **Berardia* acaulis, **Leontopodium* alpinum.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auf den Seealpen in der Alpenregion mit wenigen Ausnahmen noch dieselben Holzgewächse auftreten, welche in den übrigen Teilen der Centralalpen vorkommen; es fehlen nur *Pinus montana*, *Rhododendron* hirsutum, *Daphne striata* (die beiden letzteren schon vom Wallis an), *Lonicera* coerulea, *Salix* grandifolia, glauca, caesia, hastata, *Arctostaphylos* alpina. Die fehlenden Holzgewächse sind durch andere nicht ersetzt.

Obige Vergleichung ist zwar etwas lang ausgefallen; aber sie gestattet wichtige Einblicke in die Beziehungen der einzelnen Alpengebiete zu einander und giebt die Grundlage für die folgende Einteilung der nördlichen Kalkalpen, der Centralalpen und Südwestalpen. Die Verzeichnisse würden noch länger ausgefallen sein, wenn ich noch mehr Rücksicht auf eigentümliche Varietäten genommen hätte, die in jedem der Gebiete vorkommen. Aber die Verbreitung derselben ist vielfach noch wenig erforscht und die Floristen der verschiedenen die Alpen bewohnenden Nationalitäten legen nicht alle gleichen Wert auf dieselben, so dass eine unterschiedslose Verwertung der bis jetzt über solche Varietäten existirenden Angaben vielfach unsichere Resultate ergeben würde. Bevor in einer Lokalität auftretende Abarten als geographische, d. h. nur bestimmten Gebieten zukommende Arten bezeichnet werden, bedarf es immer sehr genauer Untersuchungen darüber, ob nicht dieselbe Abart auch in anderen Gebieten vorhanden ist. In der folgenden Übersicht und ebenso später in derjenigen über die Südalpen habe ich auch einige Worte über den Endemismus der einzelnen Gruppen gesagt. Es sind drei Arten von Endemismus zu unterscheiden: 1. der alte

Endemismus, der sich darin äussert, dass nirgends ausserhalb des Bezirkes vorkommende Arten, welche auf keinen Fall als Abarten der übrigen im Gebiet wachsenden angesehen werden können, angetroffen werden; 2. der relative Endemismus, welcher sich darin äussert, dass ein Bezirk vor seinen Nachbarbezirken desselben grösseren Gebietes Arten voraus hat, welche sonst nur noch aus anderen Gebieten bekannt sind; Beispiele hierfür sind die in den norischen Alpen allein vorkommenden *Gentiana frigida* und *Saxifraga hieracifolia*, welche aber in den Karpathen häufig sind; 3. der Neuendemismus, welcher in neuentstandenen Formen, die mit anderen weiter verbreiteten sehr nahe verwandt sind, zum Ausdruck kommt. Dieser Neuendemismus ist wohl in allen Alpengebieten anzutreffen und daher bei denselben in folgender Übersicht nicht besonders erwähnt.

In folgender Einteilung entspricht die Bezifferung der auf dem Plan angewendeten.

A. Nördliche Kalkalpen.

- I. Österreichische und Eisenerzer Kalkalpen.
Relativer Endemismus.
 - a) Niederösterreich östlich der Erlauf.
 - b) Das übrige Niederösterreich, Oberösterreich und die Eisenerzer Alpen.
- II. Salzburger Kalkalpen (nördliches Salzburg und östliche bairische oder Berchtesgadener Alpen).
Schwacher relativer Endemismus.
- III. Mittelbairische und nordtiroler Kalkalpen. Ein armes Gebiet, in welchem die östlichen Typen schon vielfach fehlen und viele westliche noch nicht auftreten.
Sehr schwacher relativer Endemismus.
- IV. Westliche Kalkalpen vom Algäu bis zur Westschweiz.
Schwacher relativer Endemismus.
 - a) Algäu (mehrere westliche Typen treten auf).
 - b) Kalkalpen zwischen Bodensee und Vierwaldstädter See (Thur- und Glarner Alpen).
 - c) Vierwaldstädter und Berner Alpen.
- V. Waadtländer und Savoier Alpen. Die südwestlichen Typen nehmen stark zu.
- VI. Südlicher Schweizer und französischer Jura.
Stärkerer relativer Endemismus. Mehrere südwestliche Typen, welche in die Nordalpen nicht eingedrungen sind.

B. Centralalpen und Südwestalpen.

- VII. Norische Alpen und Niedere Tauern.
Starker relativer Endemismus, im Süden alter Endemismus.
- VIII. Hohe Tauern einschl. Zillertaler Alpen (besonders reich an arktisch-alpinen oder Glacialpflanzen).
Relativer Endemismus ziemlich stark.
- IX. Mitteltiroler und osthätische Centralalpen (Brenner, Ötztal, Unterinntal). Armes Gebiet, mehrere östliche und viele westliche Typen erreichen dasselbe nicht.
- X. Westrhätische Alpen mit Ortler und den sich anschliessenden, aber sehr (armen Adula- und Tessiner Alpen, sowie mit dem Adamello. Relativer Endemismus ziemlich stark. Viele westliche Typen beginnen im Engadin.
- XI. Walliser oder Penninische Alpen. Starker relativer Endemismus. Stark bemerkbarer Übergang zu den Südwestalpen.
- XII. Grajische Alpen. Relativer und alter Endemismus.
- XIII. Cottische Alpen. Relativer und alter Endemismus stark. Südalpine Formen treten schon etwas reichlicher auf.
- XIV. Seealpen. Sehr starker alter und relativer Endemismus. Zu den südwestalpinen Formen gesellen sich südalpine und sub-mediterrane; am Abfall gegen das Meer treten reichlich rein mediterrane Arten auf.

E. Die Formationen der südlichen Kalkalpen.

In den südlichen Kalkalpen vom Lago Maggiore bis zum Abfall gegen das adriatische Meer herrschen ebenso wie in den südwestlichen Alpen (den Seealpen, Cottischen und Grajischen), welche wir wegen ihrer starken verwandtschaftlichen Beziehungen zu der Walliser Alpenflora und auch noch aus anderen Gründen an die Centralalpenkette angeschlossen haben, in der alpinen und voralpinen Region dieselben Formationen, wie in der nördlichen und centralen Alpenkette, und erst in die montane Region absteigend sehen wir andere Formationen auftreten. Allerdings finden sich vielfach in den alpinen und voralpinen Formationen neben den zahlreichen allgemein verbreiteten Arten auch solche, welche den ganzen Südalpen oder einzelnen Teilen derselben eigentümlich sind; aber es zeigen sich beim Übergang aus den Centralalpen in die Südalpen nicht erheblich grössere Unterschiede in der Zusammensetzung der Formationen, als sie uns beim Übergang aus der Centralalpenkette in die Nordalpen auffallen, und meistens sehen wir die dem Kalkboden angepassten Arten, die in den Nordalpen verbreitet waren, in den Centralalpen aber spärlicher auftraten, auf den

Südalpen wieder reichlich, weil in diesen das Kalkgestein auch dominiert. Wir haben daher keinen Grund, wegen der den alpinen Felsen und Matten, der dem Voralpenwald und den Voralpenfluren der Südalpen eigentümlichen Arten besondere Formationen zu unterscheiden, wohl aber können wir von südalpinen Typen der bekannten Formationen sprechen.

Es sind einige wenige Pflanzen, welche beinahe in dem gesamten Bezirk der Südalpen (in unserem Sinne), einschliesslich der tiroler Dolomiten in der alpinen Region (häufig oder zerstreut) vorkommen, in anderen Teilen der Alpen fehlen oder aber ganz sparsam vertreten sind, nämlich auf alpinen Felsen: *Sesleria sphaerocephala*, *Potentilla nitida*, *Phyteuma comosum*, *Paederota Bonarota*, im Geröll an kalten Stellen *Saxifraga sedoides*; auf alpinen und voralpinen Wiesen: *Horminum pyrenaicum* (sehr selten in den Nordalpen), *Knautia longifolia*, *Crepis incarnata*, *Pedicularis rostrata* L. (nur alpin), *Soldanella minima* (selten in den Nordalpen); von den Voralpenfluren bis in die untere montane Region: *Carex baldensis* (ganz vereinzelt in den Nordalpen); andere finden sich auch in den südwestlichen Alpen; aber eine viel grössere Zahl zeichnet die Matten und Felsen einzelner Teile der Südalpen aus, namentlich gewisse *Saxifraga*, *Primula* und *Campanula*. Diese Faktoren zusammen ergeben natürlich eigenartige Typen der alpinen Formationen, doch können wir dieselben meist mit denselben Namen bezeichnen, welche bei den Formationen der Nord- und Centralalpen angewendet wurden.

In der Voralpenregion finden wir im westlichen Teil vielfach die Knieholzformation schwach entwickelt, selten grössere Bestände von subalpinen Weiden, allgemeiner verbreitet nur *S. arbuscula*, *helvetica* und *myrsinites*, *Juniperus sabina* und *nana*, häufig dagegen Grünerlenbestände, die Zirbelformation zerstreut, aber nicht selten.

Über einige der bereits früher (S. 25—28) besprochenen und in den Südalpen auch vertretenen Formationen ist noch Folgendes zu bemerken:

19. Der Fichtenwald zeigt kaum durchgreifende Unterschiede gegenüber dem Fichtenwald der Central- oder Nordalpen, wenn er auch in den einzelnen Teilen der Südalpen durch einige bemerkenswerte Pflanzen ausgezeichnet ist. Als eine sehr verbreitete, ganz besonders auch im Fichtenwald der Südalpen auftretende Art kann *Anemone trifolia* angegeben werden. Während in den tridentiner Alpen und den Dolomiten sich prachtvolle und sehr ausgedehnte Bestände der Fichten befinden, tritt in den westlichen Teilen der Südalpen die Fichte oft sehr zurück. Überhaupt sehen wir in den Südalpen nicht selten, wie in den Pyrenäen, die Baumgrenze durch Buchen

gebildet werden, so stellenweise in den luganer Alpen, ferner am Monte Baldo, am Campo-grosso in den trientinischen Alpen.

21. Eine Formation des Voralpenwaldes kann in den Südalpen häufig auch unterschieden werden, doch sehen wir in den südlichsten Teilen, wie vorher schon angedeutet, häufiger als in den Nord- und Centralalpen unmittelbar an die Fichtenwald- oder Buchenwaldformation die der Alpenmatten sich anschliessen. Fast durchweg kommen in dem Voralpenwald dieselben Arten vor, welche uns aus derselben Formation der Nordalpen und Centralalpen bekannt sind; nur treten einige etwas häufiger auf und dann überrascht uns bei einigen Waldpflanzen ein bedeutend höheres Aufsteigen, als in den Nord- und Centralalpen. Aus dem einen oder anderen Grunde sind zu nennen: *Luzula Forsteri*, *Anemone Hepatica*, *Anemone trifolia*, *Dentaria enneaphyllos* und *pinnata*, *Lunaria rediviva*, *Ribes Grossularia*, *Saxifraga cuneifolia*, *Orobus luteus*, *Circaea alpina*, *Sedum hispanicum* und *Sedum annuum*, *Stachys alpina*, *Senecio cacaliaster*.

23. Die Lärchenwälder sind ziemlich häufig, namentlich in den Dolomiten und stehen hinsichtlich ihres Unterwuchses in enger Beziehung zu der benachbarten Flora der Voralpenfluren, so dass ihr Charakter durch diese vorzugsweise bestimmt wird; aber wir finden in höheren Lagen in ihnen häufig *Pirus Chamaemespilus*, die *Rhododendra* und *Alnus alnobetula*, in tieferen *Rosa alpina*, *Rosa pomifera*, *Berberis vulgaris*, *Daphne mezereum*, *Pteridium*; aber auch *Cytisus radiatus*, den letzteren höher und tiefer bisweilen in so grosser Menge, dass man von einer besonderen Formation des *Cytisus radiatus* sprechen kann.

24. Die Zirbelwälder sind ebenfalls besonders reichlich und schön entwickelt in den südtiroler Dolomiten, häufig vereint mit der Formation des *Rhododendron hirsutum* und reicher alpiner Staudenflora. Eine solche Gruppe ist in XVIII dargestellt.

32. Formation der (südalpinen) Voralpenfluren. Eine sehr auffallende Erscheinung in den Südalpen ist die, dass eine grosse Anzahl von Voralpenpflanzen oft sehr tief hinabsteigen und an geeigneten Lokalitäten sich erhalten oder richtiger noch, dass sich die Pflanzen, welche während der Glacialperiode am Südabhange der Alpen hinabgewandert waren, sich an einzelnen Lokalitäten des Hügels und montanen Region auch heute noch erhalten haben. Aber es giebt doch auch eine Anzahl Pflanzen, welche sich vorzugsweise in der voralpinen Region halten; es sind ausser den uns schon von den Nord- und Centralalpen her bekannten folgende weiter verbreiteten: *Luzula flavescens*, *Gagea Liotardi*, *Narcissus poeticus* und *pseudo-narcissus*, *Daphne alpina*, *Heliosperma alpestre*, *Alsine laricifolia*, *Aconitum anthora*, *A. paniculatum*, *Ranunculus thora*, *Corydalis lutea* (zwischen Steinen), *Potentilla*

micrantha (sehr zerstreut an Felsen), *Rosa ferruginea* (= *rubrifolia*), *Anthyllis Jacquini*, *Linum viscosum* und *tenuifolium*, *Eryngium alpinum* (nur im Osten), *Laserpitium Siler* und *peucedanoides* (beide an steinigten Plätzen), *Chaerophyllum Villarsii*, *Molopospermum cicutarium*, *Pleurospermum austriacum*, *Primula acaulis*, *elatior* und *officinalis*, *Echinosperrum deflexum* (sehr zerstreut), *Brunella grandiflora*, *Stachys alopecuros*, *Thymus chamaedrys* var. *alpestris*, *Pedicularis foliosa* und *recutita*, *Scabiosa vestina* (im Westen des Gebietes), *Achillea macrophylla*, *oxyloba*, und in tieferen Lagen: *A. tanacetifolia*, *Centaurea rhapontica* var. *heleniifolia*, *Doronicum cordatum*, *Senecio rupester*, *S. abrotanifolius*, *S. doronicum*, *Cirsium eriophorum* und *erisithales*, *Willemetia apargioides*.

Von der voralpinen Region der Südalpen an bis zu ihrer Basis sind nun noch folgende eigentümliche Formationen zu unterscheiden:

50. Formation des *Laburnum alpinum*. In den Luganer Alpen und auch in anderen Teilen der westlichen Südalpen geht bis an die Buchengrenze *Laburnum alpinum*, ja es geht stellenweise (so oberhalb Introbbio) über dieselbe hinaus und herrscht an der Grenze der alpinen Region, während *Rhododendron ferrugineum*, *Salix hastata*, *Juniperus communis* var. *nana* nur sparsam vertreten sind. Zusammen mit dem *Laburnum* finden wir namentlich viel die stattliche Umbellifere *Molopospermum cicutarium*, *Myrrhis*, *Aconitum lycoctonum* und *napellus*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Senecio alpinus*, *Ranunculus thora*, *Trollius*, *Geranium silvaticum*, *Valeriana sambucifolia* und *montana*, *Stachys alopecuros*, *Horminum*, *Plantago alpina*, *Tofieldia calyculata*, *Bellidiastrum*, *Anemone Hepatica*, *Galium vernum*, ein eigentümliches Gemisch, welches durch die Nähe des Buchenwaldes bedingt ist.

51. Formation des *Cytisus radiatus*, von der voralpinen Region bis in die montane Region, stellenweise auf trockenem Boden kräftig entwickelt und in der Nachbarschaft von Lärchenwald oder Kiefernwald, im letzteren Falle auch mit dem Besenginster *Cytisus scoparius*, endlich auch im Anschluss an die Formation der Besenheide (S. 31) und der alpinen Heide, welche an den trockenen Abhängen der Südalpen oft in grösserer Ausdehnung auftreten. Auf dem *Cytisus radiatus* kommt auch die eigentümliche *Orobanche rapum genistae* vor.

52. Wiesenformation der *Sanguisorba dodecandra*, nur in den Bergamasker Alpen an feuchten Stellen in grosser Ausdehnung auftretend und bei der Grösse dieser auch durch ihre hellgelblichen Blütenstände auffallende Staude sehr charakteristisch. Häufig findet man in ihrer Begleitung *Cirsium erisithales*, *Saxifraga rotundifolia*, *Plantago alpina*.

53. Wiesenformation der *Carex baldensis*. Dieselbe tritt namentlich im Gebiet der oberitalienischen Seen auf Hochplateaus

und an Abhängen der voralpinen und montanen Region in grosser Häufigkeit auf und gewährt zur Blütezeit mit den leuchtend weissen, gedrunghenen Blütenständen einen eigenartigen Anblick. In ihrer Gesellschaft befinden sich besonders häufig *Globularia nudicaulis*, *Primula farinosa*, *Pinguicula alpina*.

14. (s. S. 17) **Formation des Buchenwaldes.** Derselbe enthält zunächst ziemlich dieselben Bestandtheile, wie in den Nordalpen; es treten aber noch besonders häufig in demselben auf *Laburnum alpinum*, *Pirus aria*, *P. torminalis*, *Helleborus niger* und *Cyclamen europaeum*, ferner *Daphne laureola*, *Dentaria digitala* und *trifolia* (selten), neben den häufigen *D. bulbifera* und *D. enneaphylla*, *Cardamine trifolia*, *Saxifraga cuneifolia*, *S. petraea* (zerstreut, häufiger im Osten), *Vicia oroboides*, *Euphorbia amygdaloides*, *Asperula taurina*, nicht selten *Hedera* und *Tamus communis*, *Satureja (Calamintha) grandiflora*, hier und da auch *Ilex*; im Frühjahr neben *Galanthus* und *Leucoïum vernum* häufig *Scilla bifolia*. Eine in dem Buchenwald bisweilen vorkommende, aber doch im süd-alpinen Buschgehölz häufigere Art ist *Paeonia peregrina*.

54. Formation der Kastanie, *Castanea vulgaris*. Dieselbe ist eine der auffallendsten Erscheinungen an den Südabhängen der Alpen, wo sie häufig um 800 und 900 m, bisweilen sogar schon um 1000 m beginnt und sowohl durch die vollendet schöne Verzweigung und Kronenbildung der einzelnen Exemplare wie durch die den Charakter der Landschaft in hohem Grade beeinflussenden Bestände auf den von den Centralalpen herabsteigenden Wanderer lebhaft einwirkt. Aber botanisch ist diese physiognomisch so hervorragende Formation nicht von grosser Bedeutung; sie befindet sich eben schon in der Kulturregion; und wo nicht gerade die Bestände zwischen Felstrümmern aufgewachsen, sondern auf tiefgründigem Boden entwickelt sind, da ist es schwer zu entscheiden, ob man ursprüngliche oder gepflanzte Bestände vor sich hat; denn es sind eben auch die ursprünglichen durch die Kultur beeinflusst, für welche der tiefgründige Boden des Kastanienwaldes verlockend ist. In den dicht geschlossenen Beständen treten nur wenige schattenliebende allgemeiner verbreitete Pflanzen auf, am Rande der Bestände und in lockeren finden wir einige auch allgemeiner verbreitete Pflanzen der montanen Region, ganz besonders aber das Gras *Danthonia provincialis*, *Dianthus Seguieri*, *D. monspessulanus*, *D. deltoides*, *Laserpitium latifolium*, *Veronica spicata*, *Salvia glutinosa*, *Origanum vulgare*, *Teucrium scorodonia*, *Digitalis lutea*, *Galium rubrum*, *Jasione montana*, *Centaurea scabiosa*, *Bupthalmum salicifolium* etc. Die auf Felsen in der Kastanienregion vorkommenden Arten sind theils voralpine, theils montane, können aber nicht als der Kastanienformation zugehörig bezeichnet werden.

55. Formation der südalpinen Buschgehölze. Diese Formation ist ausserordentlich verbreitet in den Südalpen, sie findet sich in der Hügelregion und in der montanen Region überall da, wo nicht die Kultur von dem Terrain Besitz genommen hat, auch da, wo nicht unter forstlichem Schutz die Waldentwicklung, insbesondere des Kastanienwaldes oder Buchenwaldes begünstigt worden ist, auch an steinigem oder geröllreichen Abhängen. Sehr verbreitet ist *Quercus sessiliflora*, welche in Südtirol sogar bis zu 1365 m hinaufreicht, mit ihr vereint findet sich namentlich vom Gardasee an ostwärts die am Luganer und Comer-See, noch seltene, weiter westlich ganz fehlende *Q. lanuginosa* (= *pubescens*), bis zu 600 m ansteigend und dann auch stellenweise, aber selten und nicht tonangebend *Q. Cerris*. Hingegen ist ungemein verbreitet, in Südtirol oberhalb Bozen am Ritteu noch bis 1150 m ansteigend, die Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia*, in den Blättern der mit ihr bisweilen zusammen vorkommenden *Carpinus betulus* ähnlich. *Corylus avellana*, *Betula verrucosa* und *Populus tremula* sind ebenfalls häufig in dieser Formation. Ferner ist ein charakteristischer Bestandteil dieses Buschgehölzes die durch weisse Blütensträusse ausgezeichnete Mannasche *Fraxinus Ornus*, welche wir in Südtirol bis zu nahe 900 m noch vereinzelt antreffen. Häufig sind ferner in dieser Formation *Viburnum lantana*, der Perrückenstrauch *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Coronilla emerus*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas* und *sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und fast immer finden wir dasselbe durchrankt von *Clematis vitalba*, seltener von *Lonicera Caprifolium* und *periclymenum*, hier und da auch durchsetzt von *Pteridium*. Eingestreut treten ferner auf: *Taxus*, *Acer pseudoplatanus* und *campestre*, *Ilex Aquifolium*, *Berberis* mit *Orobancha lucorum*, *Prunus spinosa* und *avium*, *Mespilus monogyna*, *M. germanica* (selten); an besonders steinigem Stellen häufig: *Juniperus communis*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster vulgaris* und *tomentosus*, *Rhamnus saxatilis*. An solchen Stellen finden sich auch besonders gern einige Arten von *Cytisus*, der gewöhnliche Besenginster, *C. scoparius*, der schon vorher erwähnte *C. radiatus*, *C. nigricans*, *C. sessilifolius* (sehr selten westlich vom Gardasee), *C. capitatus*, *C. hirsutus*, *C. purpureus* und seine auf die Luganer Alpen beschränkte Unterart *glabrescens*, letztere auch als ausgesprochene Felsenpflanzen. Von Rosen finden sich hier unter anderen: *R. arvensis*, *tomentella*, *rubiginosa*, *micrantha*, *spinossissima*. Von leichter zu erkennenden *Rubus* kommen am Rande dieser Buschgehölze *R. tomentosus*, *R. macrostemon* (= *discolor*), *R. ulmifolius*, *R. sulcatus*, *R. dumetorum* vor. Besonders gern in Gesellschaft der *Quercus lanuginosa*, vielfach die Stämme derselben umsäumend, aber auch anderwärts und hin und wieder geradezu für sich eine Formation bildend tritt der immergrüne *Ruscus aculeatus* auf. Ebenso ist *Hedera* in dieser Formation

nicht selten. *Buxus sempervirens* gehört zwar auch dieser Formation an, ist aber wohl nur in Südtirol am Gardasee bei Bozen wild anzutreffen, jedoch niemals formationsbildend wie im westlichen Jura. Endlich gehören dieser Formation noch einige Holzgewächse an, welche in besonders warmer Lage angetroffen werden und den Übergang zu der submediterranen Gebüschformation bilden: *Pistacia Terebinthus*, *Cercis siliquastrum*, *Cellis australis*, *Laburnum vulgare* var. *Alschingeri*.

Der Unterwuchs der Buschgehölze ist ziemlich verschieden, je nachdem sie sich auf mehr felsigem oder humusreicherem Boden entwickeln; im ersten Fall treten die erwähnten *Cytisus* zahlreicher auf. Sodann kommen häufig Buschgehölze an steilen Geröllabhängen zur Entwicklung. Diese enthalten gern viel *Alnus incana* und sehr reichlich *Pteridium*, dazwischen besonders *Salvia glutinosa*, *Origanum vulgare*, *Clinopodium*, Arten von *Aconitum* und *Rubus*.

An lichteren Stellen finden sich zwischen den Gebüschern von grösseren bemerkenswerten Stauden und Kräutern: *Anthericum liliago*, *Lilium bulbiferum*, *Limodorum abortivum*, *Himantoglossum hircinum*, *Cerastium arvense* var. *suffruticosum*, *Thalictrum minus*, *Helleborus viridis*, *Dictamnus albus*, *Aristolochia clematitis*, *Clematis recta*, *Arabis turrata*, *Hesperis matronalis*, *Reseda lutea*, *Epilobium Dodonaei*, *Lathyrus silvester* und *latifolius*, *Salvia glutinosa*, *Vincetoxicum officinale*, *Sambucus Ebulus* (= *Ebulum humile*), *Cirsium eriophorum*, *Echinops sphaerocephalus* (selten), *Eupatorium cannabinum*, *Inula Conyza*, *Cirsium pannonicum* (zerstreut), *Potentilla rupestris*, *recta*, die gewöhnlichen *Verbasca* und *V. floccosum*. Von Pteridophyten finden wir hier ausser den allgemein verbreiteten Arten *Onoclea Struthiopteris* (zerstreut), *Nephrodium montanum*, *Asplenium Adiantum nigrum*, *Lycopodium clavatum*, *Selaginella helvetica*. Von Gräsern, Cyperaceen und Juncaceen sind besonders häufig und bemerkenswert: *Brachypodium silvaticum*, *Festuca gigantea* und *heterophylla*, *Melica nutans* und *uniflora*, *Milium*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hierochloa australis*, *Carex silvatica*, *Michellii*, *glauca*, *alba*, *digitata*, *ornithopoda* etc., *Luzula angustifolia*, *pilosa*, *nivea*. Von niederen Stauden und Kräutern sind bemerkenswert: *Silene nutans*, *nemoralis*, *otites*, *Coronaria tomentosa*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Geranium phaeum*, *sanguineum*, *pyrenaicum* u. a., *Euphorbia carniolica*, *Ononis natrix*, *Genista germanica*, *Trifolium scabrum* und *striatum*, *Dorycnium hirsutum*, *Astragalus cicer*, *glycyphyllos*, *monspessulanus* (zerstreut), *Epilobium montanum*, *Erythraea Centaurium*, *Viola hirta*, *collina*, *alba*, *austriaca*, *Hypericum montanum* und *hirsutum*, *Euphrasia salisburgensis* und *tricuspidata* (diese beiden häufiger in der Heideformation), *Thymus serpyllum* var. *lanuginosus*, *Teucrium chamaedrys*, *Asperula cynanchica*, *Digitalis ambigua*, *Echinosperrnum Lappula*, *Cynoglossum pictum*, *Adenophora suaveolens*, *Cam-*

panula bononiensis und *sibirica*, *Inula hirta* und *ensifolia*, *Kentrophyllum lanatum*. Dazu gesellen sich manche der montanen Felsenpflanzen. An etwas humusreicheren Stellen sehen wir: *Aristolochia pallida*, *Helleborus foetidus* (nicht überall; aber stellenweise häufig), *Potentilla sterilis*, *Lathyrus montanus*, *Primula acaulis*, *Vinca minor*, *Lamium orvala*, *Pulmonaria angustifolia* (= *azurea*), *Melampyrum nemorosum*, *Galium cruciatum* und *vernum*. Dagegen lieben etwas schattigere Plätze: *Tamus communis*, *Arum maculatum*, *Orchis purpureus* und *simia*, *Anemone trifolia* und *ranunculoides*, *Corydalis cava*, *intermedia* und *solida*, *Cardamine hirsuta*, *Geranium nodosum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola mirabilis*, *Adoxa*, *Atropa*, *Veronica urticifolia*, *Melittis*. Eine aus Nordamerika stammende, an schattigen Stellen vorkommende Pflanze, welche auch in die Mischwälder eindringt, ist *Erigeron annuus*.

56. Südalpiner Mischwald. In engeren, der Sonne weniger exponierten Thälern tritt an Stelle der Buschgehölze ein südalpiner Mischwald, in welchem die nicht xerophytischen Laubgehölze, welche im Buschgehölz nur eingestreut vorkommen, wie die Linden, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* mit Buchen und *Ostrya*, sowie mit einzelnen Eichen einen herrlichen schattenreichen Wald bilden, der zu dem schönsten gehört, was die europäische Vegetation zu bieten vermag, aber eben leider oft nur noch in kleinen, der Kultur entgangenen Parzellen am Fusse der Alpen erhalten ist. Prächtige Beispiele dieses Mischwaldes finden sich namentlich am Ostabhang des Monte Baldo unterhalb Madonna di Corona, bei Valdagno südlich von Recoaro, im Isonzothal oberhalb Goerz. Wenn dieser Wald sich an felstrümmerreichen Abhängen entwickelt, an denen aus dem Jahrhunderte lang abgefallenen Laub reichlicher Humus abgelagert werden konnte und an denen die Felsen hier und da auch zur Bildung von kleinen Lichtungen Veranlassung gaben, sind für Waldpflanzen aller Art die geeigneten Bedingungen gegeben und wir finden in denselben nicht bloss alle Pflanzen des montanen Buchenwaldes, sondern auch noch manche andere, welche weniger hoch hinaufsteigen, so namentlich von Sträuchern: *Philadelphus coronarius*, *Staphylea pinnata*, *Evonymus latifolia* und *verrucosa*, *Daphne laureola*; von Kräutern: *Anemone trifolia*, *Isopyrum thalictroides* (zerstreut), *Helleborus viridis* und *niger* var. *altifolius* (*macranthus*), *Epimedium alpinum* (an tiefschattigen Stellen oft weithin den Boden bedeckend), *Euphorbia carniolica* (in den ganzen Südalpen), *Pulmonaria Vallarsae* (in Südtirol), *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Omphalodes verna* (selten), *Symphytum tuberosum*, *Lamium orvala*, *Melittis*, *Scrophularia vernalis*, *Asperula taurina* etc., von Farnen namentlich häufig *Scolopendrium vulgare*.

Im östlichsten Teil der Südalpen treten mehrere Arten der pontischen Wälder in diesen Mischwald ein und erhöhen noch die Mannigfaltigkeit seiner Vegetation, so *Spiraea ulmifolia*, *Hacquetia Epipactis*.

57. Die Formation der Felsen in der südlichen montanen Region ist ganz besonders reich an interessanten Arten, welche in den nördlichen Alpen entweder fehlen oder seltener sind; ich nenne hier zunächst nur solche, welche in allen Bezirken der südlichen Kalkalpenkette auftreten: *Asplenium Ceterach* (an trockenen und feuchten Felsen), *Lasiagrostis calamagrostis*, *Carex nitida* (zerstreut), *C. ornithopoda*, *Allium senescens*, *A. ochroleucum*, *A. sphaerocephalum*, *A. carinatum*, *Rumex dentatus*, *Daphne cneorum* (zerstreut), *Tunica saxifraga*, *Dianthus inodorus* und *monspessulanus*, *Silene saxifraga* var. *fruticulosa*, *Alsine mucronata* (sehr zerstreut), *Sedum dasyphyllum* und *reflexum*, *Sempervivum tectorum*, *Saxifraga tridactylites*, *aizoon*, *Hostii* und *mutata*, *Potentilla caulescens*, *Coronilla vaginalis*, *Peucedanum venetum*, *Laserpitium siler*, *Vinca major* (nur zerstreut), *Stachys rectus*, *Teucrium montanum*, *Scrophularia canina* (vorzugsweise auf Bachkies), *Galium purpureum*, *rubrum*, *lucidum* und die var. *cinereum*, *Asperula longiflora*, *Valeriana saxatilis*, *Centranthus ruber*, *Scabiosa graminifolia* und *graminifolia*, *Campanula pusilla*, *C. caespitosa*, *C. spicata*, *Aster amellus*, *Artemisia camphorata*, *Achillea tomentosa* (zerstreut), *Centaurea alba* (= *splendens*), *Carduus defloratus*, *Leontodon incanus*, *Lactuca perennis*, *Chlorocrepis staticefolia*, *Hieracium porrifolium*, *H. glaucum*, *H. amplexicaule* und *H. pulmonarioides*.

58. Südalpine Wiesen in der Hügel- und der unteren montanen Region. In der montanen Region der Südalpen finden wir nicht allzu häufig, bisweilen an ziemlich steilen Hängen Wiesen, die wie die Alpenmatten hier und da in steinige Triften übergehen und sich nicht gerade durch allzu grosse Üppigkeit, aber namentlich, wenn sie wenig kultiviert sind, durch grossen Reichtum an blühenden Pflanzen auszeichnen, unter denen auch solche der voralpinen Region vereinzelt, stellenweise auch in Scharen zu finden sind. Im Frühjahr machen sich auf solchen Wiesen am Fuss der Südalpen besonders bemerkbar: *Carex humilis*, *montana*, *praecoq.*, *Michelii*, *baldensis* (stellenweise), *Luzula campestris*, *Muscari racemosum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Erythronium dens canis* (auch in Gebüsch), *Leucöium vernum* (an feuchteren Stellen), *Narcissus poeticus* und *radiiflorus* (sehr zerstreut, aber stellenweise häufig); *Crocus vernus*, *Orchis morio*, *Ophrys muscifera*, *arachnites* und *aranifera* (auch im Gebüsch), *Anemone nemorosa*, *Hepatica* und *montana* (auf trockenen Plätzen), *Ranunculus bulbosus* und *Aleae*, *Biscutella laevigata*, *Thlaspi alpestre*, *Potentilla opaca* L., *P. alba*, *Dryas octopetala* (vereinzelt), *Coronilla vaginalis*, *Polygala chamaebuxus* mit Farbenvarietäten, *Euphorbia verrucosa*, *Primula acaulis* (oft in grossen Scharen), *P. elatior*, *officinalis*, *farinosa* (an feuchten Stellen), *Gentiana verna* und *vulgaris*, *Pulmonaria angustifolia*, *Globularia Willkommii*, *cordifolia* und *nudicaulis* (stellenweise), *Pinguicula vulgaris* und *alpina* (an

etwas feuchten Plätzen), *Centaurea nigrescens* var. *transalpina*, *Scorzonera humilis* und *aristata*. Später folgen: *Bromus erectus*, *mollis*, *commutatus*, *patulus*, *Festuca elatior*, *ovina* etc., *Poa bulbosa*, *Avena pubescens*, *pratensis* und *elatior*, *Aera caespitosa* und *flexuosa*, *Molinia serotina* (feucht), sowie andere gewöhnliche Gräser, *Pollinia gryllus* und *Andropogon Ischaemum* an trockenen Stellen, *Carex nitida*, *ornithopoda*, *tomentosa* (an feuchten Stellen), *Scirpus Holoschoenus* (an etwas sumpfigen Stellen), ebenso *Schoenus nigricans* und *ferrugineus*, *Luzula multiflora*, *Juncus filiformis* und andere gewöhnliche Arten an etwas sumpfigen Stellen, *Tofieldia calyculata*, *Veratrum album*, *Ornithogalum pyrenaicum* (zerstreut), *Anthericum ramosum*, *Iris graminea* (selten), *Gladiolus paluster* (an feuchten Stellen), desgleichen *Epipactis palustris*, *Spiranthes aestivalis*, *Herminium monorchis*, *Serapias pseudocordigera* (zerstreut), *Platanthera bifolia*, *Gymnadenia conopsea* und *odoratissima*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis latifolia*, *incarnatus* und *laxiflorus* (alle drei Arten an feuchten Stellen), *O. sambucinus*, *pallens*, *masculus*, *globosus*, *coriophorus*, *ustulatus*, *tridentatus*, *Spitzelii* (selten), *Thesium montanum*, *Saponaria ocimoides*, *Dianthus vaginatus*, *inodorus*, *superbus*, *Silene italica*, *Potentilla silvestris*, *Onobrychis sativa*, *Anthyllis vulneraria*, *Ononis repens*, *Geranium phaeum*, *Linum viscosum* und *tenuifolium*, *Polygala vulgare*, *nicaeense* und *comosum*, *Eryngium amethystinum* (an trockenen, steinigen Stellen oft sehr häufig), *Peucedanum Oreoselinum* und *cervaria*, *Gentiana cruciata* und *obtusifolia*, *Chlora perfoliata*, *Salvia pratensis*, *Satureja alpina*, *Brunella grandiflora*, *Odontites lutea*, *Orobanche cruenta* und *epithymum*, *Knautia arvensis*, *Scabiosa gramuntia*, *Campanula glomerata* und *persicifolia*, *Bupthalmum salicifolium*, *Inula salicina*, *Cirsium acaule*, *Carduus defloratus*, *Carlina acaulis*, *Centaurea amara*, *axillaris*, *scabiosa*, *Picris crepoides*, *Scorzonera purpurea*, *Crepis incarnata* nebst der var. *Froelichiana*, *Hieracium piloselloides* (trocken), *H. cymosum*. Dieses lange auf vielen Beobachtungen beruhende Verzeichnis zeigt einerseits mancherlei Übereinstimmung mit dem Verzeichnis der auf den bairischen Heidewiesen vorkommenden Arten, andererseits aber weist es eine grosse Anzahl südlicher Formen auf.

59. Submediterrane Buschgehölze. An besonders günstig exponierten Stellen am Rande der Südalpen oder in den nach Süden geöffneten Thälern haben sich eine Anzahl mediterraner Arten angesiedelt, welche mit südalpinen Arten gemischt eigenartige Gemeinschaften bilden, die wir am besten als submediterrane bezeichnen. In diesen Gemeinschaften sind nur wenige Arten stets anzutreffen, vielmehr sehen wir in denselben einmal diese, ein andermal jene mediterrane auftreten. Bekannte Plätze, an denen namentlich natürliche submediterrane Buschgehölze vorkommen, sind z. B. die Brianza, die Abhänge im Osten von Brescia, Salò, der Südabfall des Monte Baldo

bei Garda, die Felsen am Ponale unterhalb Riva, Arco, Castel Toblino im Sarcathal (trotz der höheren geogr. Breite besonders reich), Doss Trento bei Trient, Gries und Sarntal bei Bozen, Vittorio, Goerz. Dagegen sehen wir bei Castel Duino schon vollkommen mediterrane Buschgehölze oder Macchien auftreten, wie sie am Fuss der Seealpen im westlichen Flügel des Alpenzuges vorkommen.

Von immergrünen Gehölzen, bei denen allerdings bisweilen zweifelhaft ist, ob sie nicht einem der zahlreichen immergrünen Gärten entspringen sind, treten vereinzelt auf: *Myrtus communis* in der Brianza, *Quercus ilex* (Comersee, Gardasee), *Quercus pseudosuber* (Gardasee), *Buxus* (Gardasee, Bussolungo bei Verona, Bassano), *Phillyrea media* (Castel Toblino, Gardasee), *Erica arborea* (Condino im Thal des Chiese, Brianza), *Ephedra vulgaris* (= *distachya*, Trient), *Spartium junceum* (am Fuss der Bergamasker Alpen und Veroneser Alpen, insbesondere am Gardasee), *Osyris alba* (Goerz). Von nicht immergrünen Gehölzen, welche nur an sonnigen, bevorzugten Plätzen vorkommen, sind zu nennen: *Capparis spinosa* (Felsen und Mauern entlang des ganzen Südfusses der Alpen, aber sehr zerstreut, namentlich bei Brescia, am Gardasee, Fuss der Veroneser Alpen), *Cistus salvifolius* (Nordende des Lago Maggiore), *C. albidus* (Garda), *Zizyphus sativus* (Monfalcone). Häufiger dagegen treten auf *Paliurus aculeatus*, *Pistacia Terebinthus*, *Cercis siliquastrum*, *Quercus cerris*, *Celtis australis*; aber *Ostrya*, *Quercus lanuginosa*, *Cotinus* und *Ruscus* steigen wie *Castanea* so hoch hinauf, dass wir sie besser als südalpine Gewächse ansehen. In den submediterranen Gehölzen finden sich nicht selten: *Punica granatum*, *Jasminum officinale* und *fruticans*, *Nerium oleander*, doch sind dieselben am Stüdgelände der Alpen wohl ebenso wie *Capparis* nur verwildert. Von mediterranen Stauden treten nur vereinzelt in Buschgehölzen auf: *Asparagus tenuifolius* (im südlichen Judicarien und am Fuss der südöstlichen Alpen), *A. acutifolius* (am Fuss der Bergamasker und der trientinisch-veroneser Alpen), *Iris tuberosa* (nur im Vorland der Südalpen bei Verona), etwas häufiger *Scilla autumnalis* und *Pteris cretica* (bei Locarno im Kastanienwald, am Luganer und Comer-See, bei Brescia, bei Gargagno am Gardasee). Noch seltener als *Pteris cretica* ist die nur bei Meran gefundene *Gymnogramme leptophylla*. Häufigere Arten der submediterranen Buschgehölze sind: *Diplachne serotina*, *Danthonia provincialis*, *Oplismenus undulatifolius*, *Andropogon arundinaceus* var. *halepensis*, *Ophrys Bertolonii* und *apifera*, *Aristolochia rotunda*, *Blitum virgatum*, *Trochiscanthes nodiflorus*, *Peucedanum venetum*, *Satureja calamintha* und deren Varietäten, *Orobanche Hederæ*, *Plantago victorialis*.

60. Submediterrane Felsen- und Trifflora. Fast nur auf Felsen kommen vor: *Iris pallida*, *squalens*, *germanica* (verwildert),

Hypericum coris, *Centranthus ruber*, *Rosmarinus officinalis* (verwildert). Dagegen bieten sonnige und steinige Triften der submediterranen Zone von auffallenden Arten: *Scleropoa rigida*, *Sclerochloa dura*, *Tragus racemosus*, *Andropogon Ischaemum*, *A. gryllus* und *A. Allionii*, *Farsetia clypeata* (selten), *Lepidium graminifolium*, *Helianthemum polifolium* und *Fumana*, *Ruta graveolens*, *Ononis Columnae*, *Medicago Gerardi*, *carstiensis*, andere mehr als Unkräuter eingeschleppte Papilionaten, *Dorycnium hirsutum*, *Astragalus monspessulanus*, *Vicia peregrina*, *Lathyrus sphaericus*, *setifolius*, *Orobanche amethystea*, *Trinia vulgaris*, *Ptychotis heterophylla*, *Opuntia nana* (naturalisirt bei Bozen), *Seseli elatum* (= *Gouanii*), *Bupleurum aristatum* (= *baldense*), *Ferulago galbanifera*, *Peucedanum venetum*, *Hyssopus officinalis*, *Verbascum orientale* und *floccosum*, *Plantago victorialis*, *Onosma echioides*, *Micropus erectus*, *Centaurea calcitrapa*. Eine submediterrane Felsenpflanze ist auch das zierliche *Adiantum capillus veneris*, welches oft allein ganze Höhlen ausfüllt oder an frei liegenden, fortdauernd berieselten Felsen in grossen Mengen auftritt.

61. Submediterrane Wiesen können wir solche nennen, in denen *Leucoïum aestivum* und *Serapias pseudocordigera* auftreten.

62. Hieran schliessen sich noch einige Sumpfgewächse, die bis zum Fuss der Alpen und in deren Thäler hier und da eingedrungen sind: *Arundo Donax* (Ponale am Gardasee), *Cyperus monti*, *glomeratus* und *longus*.

F. Pflanzengeographische Gliederung der Südalpen.

Ein allgemeiner Überblick über die nicht durchweg in den Südalpen verbreiteten Arten lässt bald erkennen, dass ein Teil derselben gegen Westen zu, ein anderer Teil gegen Osten hin häufiger wird, wie wir dies bei den nördlichen Kalkalpen und den Centralalpen gesehen haben, dass aber anderseits in mehreren kleineren Bezirken der Südalpen eigentümliche Arten zu beobachten sind und zwar nicht bloss von ihren Verwandten leicht abweichende Formen, welche man als Neubildungen ansehen könnte, sondern scharf ausgeprägte Arten, welche den Stempel eines hohen Alters tragen.

1. Es lässt sich verfolgen von den Westalpen bis in die karnischen Alpen *Pedicularis gyroflexa* (= *fasciculata*).

2. Von den Westalpen reichen bis in die trientinisch-veroneser Alpen folgende Arten der Hügel- und montanen Region: *Helleborus foetidus*, (B)*) *Arabis muralis* (F), *Erucastrum obtusangulum* (B),

*) Zur Bezeichnung der Formation, in welcher die einzelnen Arten vorzugsweise vorkommen, dienen folgende Abkürzungen: B = Buschgehölz und deren Lichtungen, Bw = Buchenwald oder Mischwald, F = Felsen und steinige Plätze, G = Geröll, M = alpine Matte, W = Wiese.

Dentaria pinnata (Bw), *Ononis Columnae* (F), *Galium cinereum* (F) und die hochalpinen Felsenpflanzen *Aretia imbricata* und *Phyteuma humile*.

3. Von Westen lassen sich verfolgen bis in die südtiroler Dolomiten, zum Teil mit grösseren Unterbrechungen, a) montane Arten: *Anemone montana* (W), *Arabis saxatilis* (F) und *auriculata* (F), *Astragalus exscapus* (F) und *A. monspessulanus* (F), *Galium rubrum* var. *obliquum* (F); b) voralpine und alpine: *Carex foetida*, *Salix helvetica*, *Coronaria flos Jovis* (M), *Ranunculus parnassifolius* (G), *Sedum alpestre* (F), *Saxifraga Seguieri*, *S. exarata* (F), *Potentilla nivea* und *frigida* (M), *Alchemilla pentaphyllea* (M), *Oxytropis Halleri* (F), *Pedicularis incarnata* (M). Es ist aber hierzu zu bemerken, dass mehrere der genannten Arten auch in den benachbarten Centralalpen vorkommen.

4. Von Westen reichen nur bis Judicarien a) montane Arten: *Cardamine asarifolia*, *Sedum cepaea* (F), *Polygala nicaense*; b) voralpine und alpine: *Polygonum alpinum* (M), *Aquilegia alpina* (F), *Geranium rivulare* (M).

5. Dagegen erstrecken sich nur bis in die bergamasker Alpen bei weitem mehr, a) montane Arten: *Aceras anthropophora* (W), *Allium grandiflorum* (= *pedemontanum*, F), *Brassica cheiranthus* (F), *Sisymbrium strictissimum* (B), *Thlaspi alliaceum* (G), *Arabis serpyllifolia* (F), *Sedum ochroleucum* (F), *Saxifraga cotyledon* (F), *Cistus salvifolius* (F), *Carum Bulbo-castanum* (W), *Hieracium lanatum* (F); voralpine und alpine Arten: *Colchicum alpinum* (M), *Anemone Halleri* (M), *Arabidopsis pinnatifida* (G), *Saxifraga muscoides* All. (= *planifolia* Lap., F), *Androsaces carnea* (M), *Primula latifolia* (F) und *integrifolia* L. (M), *Gentiana purpurea* (M), *Campanula cenisia* (G), *Crepis pygmaea* (G).

6. Nur noch bis in die insubrischen Südalpen reichen *Lathyrus canescens* (Bergwälder), *Potentilla grammopetala* (F), *Saxifraga retusa* (F), *Alopecurus Gerardi* (hochalpine Schlickpflanze).

Sehr gross ist die Zahl der Pflanzen, welche in den Westalpen fehlen, dagegen sich von den insubrischen Alpen ostwärts, zum Teil bis nach dem Karst hin erstrecken; es sind dies ausserordentlich wichtige Kategorien, welche einen wesentlichen Kern der südalpinen Flora ausmachen.

7. Es haben die insubrischen Alpen nur noch mit den bergamasker Alpen gemein: *Cytisus purpureus* var. *glabrescens* (F, montan) und *Aretia Charpentieri* (F, hochalpin).

8. Es sind auf die bergamasker Alpen beschränkt die auch in den Apenninen vorkommenden *Barbarea bracteosa* und *Stachys labiosus*, sowie die montane *Campanula elatinoidea* (stets unter Felsvorsprüngen gegen Regen geschützt wachsend) und die alpinen Arten *Alsine Thomsiana* (= *grineensis*, F), *Viola comollia* (F), *Sanguisorba dodecandra* (M).

9. Von den insubrischen Alpen erstrecken sich bis nach Judicarien a) montane Arten: *Buphthalmum speciosissimum* (F); b) voralpine und alpine: *Laserpitium nitidum* (M, voralpin), *Primula calycina* (M und F), *Campanula Raineri* (F), *Leontodon tenuiflorus* (F, voralpin).

10. Von den insubrischen Alpen sind bis nach den trientinisch-veronesischen verbreitet, einzelne davon allerdings nur bis zum Monte Baldo, a) montane: *Avena pubescens* var. *lucida* (W), *Erysimum rhaeticum* (F), *Erica arborea* (B, sehr zerstreut); b) voralpine und alpine: *Primula spectabilis* (M), *Androsaces lactea* (F), *Pedicularis acavilis* (M).

11. Von den insubrischen Alpen reichen bis zu den karnisch-venetianischen Alpen folgende montane: *Carex baldensis* (W), *Corydalis lutea* (G), *Coronilla vaginalis* (G). (b) montane und alpine: *Phyteuma comosum* (F.)

12. Von den insubrischen Alpen bis zu den Julischen Alpen, Karawanken und Sannthaler Alpen werden angetroffen a) montane Arten: *Carex alba* und *Michelii*, *Veratrum nigrum* (Bw), *Epimedium alpinum* (Bw), *Dianthus barbatus* (W), *Philadelphus coronarius* (B), *Sedum hispanicum* (Bw), *Saxifraga petraea* (Bw), *Cytisus purpureus* (F), *Laserpitium peucedanoides* (F), *Peucedanum rablense* (F), *P. austriacum* (F), *P. verticillare* (G); b) voralpine und alpine: *Carex firma* (M), *Salix arbuscula*, *Ranunculus phthora* (M), *Aquilegia Einseleana* (F, G), **|** *Potentilla nitida* (F), *Saxifraga sedoides*, *Ligusticum Seguieri* (Voralpentritfen), **|** *Horminum pyrenaicum* (M), *Stachys alopecuros* (Bw und M). Die mit einem **|** bezeichneten Arten erreichen nicht mehr die Sannthaler Alpen, in denen auch *Phyteuma comosum* zu fehlen scheint.

13. Die bergamasker Alpen haben mit Judicarien allein gemeinsam die nicht sehr scharf charakterisierte *Potentilla camonia*, die waldbewohnende *Dentaria intermedia*, das prachtvolle alpine *Melandryum Elisabethae* (F), *Ranunculus Bertolonii* (W) und *Hypochaeris Facchiniana* (voralpine W), nach Ball auch *Moehringia glaucovirens* (F, montan) und die wie *Campanula elatinoidea* unter Felsen, aber zugleich schattig und auf etwas feuchtem Boden wachsende *Saxifraga arachnoidea*, doch habe ich diese beiden Arten bis jetzt nur aus Judicarien gesehen, ebenso wie *Fritillaria tombeanensis* (W), *Daphne petraea* (F, montan), *Saxifraga tombeanensis* (F, alpin) und *Viola DUBYANA* (F). Jedenfalls sind die Bergamasker Alpen und Judicarien reicher an Endemismen, als die insubrischen Alpen.

14. Von den bergamasker Alpen können wir bis zu den trientinisch-veroneser Alpen verfolgen a) in der montanen Region: *Ophrys Bertolonii*, *Orchis provincialis*, *pallens* und *Spitzelii*, *Moehringia*

Ponae (F), *Dianthus Sternbergii* (F), *Astragalus leontinus* (F, G) und den schönen *Cytisus argenteus*; b) in der voralpinen Region: *Salix hastata* und *Alsine austriaca* (F), letztere auch in den Tiroler Dolomiten.

15. Von den bergamasker Alpen gehen bis in die tiroler Dolomiten die montanen *Echinosperrum deflexum* und *Hieracium bupleuroides*, sowie folgende alpine Arten: *Salix Hegetschweileri*, *Alsine biflora*, *Saxifraga biflora*, *S. aphylla*, *Oxytropis lapponica* und *O. Gaudini*, *Angelica elatior* (= *montana*) und *Scabiosa vestina*. Diese Gruppe ist nicht von grosser Bedeutung; denn bei einem grossen Teil der Arten ist auch ein Zusammenhang mit den benachbarten Centralalpen nachweisbar. So tritt auch im Gebiet der Bergamasker Alpen und der tiroler Dolomiten auf den dieselben durchsetzenden quarzhaltigen Gesteinen *Primula glutinosa* auf.

16. Von den bergamasker Alpen bis in die karnisch-venetianischen beobachten wir a) in der montanen Region: *Hutchinsia pauciflora* (an feuchten Felsen), *Scorzonera rosea* (W), in der Voralpenregion das stattliche *Heracleum pyrenaicum* und *Pimpinella saxifraga* var. *alpestris*; b) in der alpinen Region: die sehr charakteristische *Festuca aurea* (= *spectabilis*) (M), *Silene venosa* var. *angustifolia* (G), *Ranunculus Seguieri* (Schlick), *Draba incana* (sehr zerstreut), *D. tomentosa* (incl. var. *carinthiaca*, F, zerstreut), *Valeriana supina* (F). Auch diese Kategorie ist nicht besonders wichtig.

17. Recht wichtig ist aber die Kategorie von Arten, welche wir von den bergamasker Alpen ostwärts bis zu den julischen und Santhaler Alpen oder wenigstens bis zu den ersteren verfolgen können; es enthält diese Gruppe ebenso wie 12. zahlreiche die Südalpen besonders charakterisierende Arten, a) montane: *Hierochloa australis* (B), *Asparagus acutifolius* (B), *Allium ochroleucum* (F), *Paeonia corallina* (B, sehr vereinzelt), *Thlaspi praecox* (F), *Erysimum odoratum* (F, zerstreut), *Saxifraga Hostii* und *squarrosa* (F, beide von der montanen bis in die alpine Region), *Aremonia agrimonioides* (Bw), *Cytisus radiatus* (von der montanen bis in die voralpine Region), *Rhodothamnus chamaecistus* (bis alpin), *Omphalodes verna* (Bw), *Lamium orvala* (Bw), *Cirsium carniolicum* (W), *Crepis incarnata* (W, bis alpin), *Hieracium porrifolium* (F); b) voralpine und alpine: *Koeleria eriostachya* (M), *Avena alpina* (M), *Sesleria sphaerocephala* (F), *S. ovata* (= *microcephala*, F), *Carex brachystachya* (= *tenuis*, feuchte F), *Papaver alpinum* (G, F), *Geranium argenteum* (F und M), *Gentiana pannonica* (M), *Paederota bonarota* (F).

18. Judicarien allein hat mit den benachbarten rhätischen Alpen *Primula oenensis* gemein. Folgende Arten finden sich in Judicarien und den trientinisch-veroneser Alpen: *Oryzopsis miliacea* (B),

Alsine Jacquini (F, montan), *Erysimum rhaeticum* (F), *Vicia dasycarpa* (W); es sind diese Vorkommnisse von keiner grossen Bedeutung.

19. Von Judicarien bis zu den karnisch-venetianischen Alpen sind anzutreffen a) in der montanen Region: *Matthiola valesiaca* (F); b) in der alpinen: *Dianthus glacialis* (F), *Androsaces Hausmannii* (F) und *Artemisia lanata* (= *nitida*, F).

20. Über Judicarien hinaus finden wir nicht weiter westlich folgende Arten, die wir von den julischen und Sannthaler Alpen her verfolgen können, a) montane: *Arabis arenosa*, *Genista diffusa* (W), *Eryngium amethystinum* (W), *Centaurea sordida* (W), *Chondrilla prenanthoides* (G); b) voralpine und alpine: *Heliosperma alpestre* (M), *Hladnikia golaka* (M, zwischen Judicarien und den südöstlichen Kalkalpen fehlend), *Phyteuma Sieberi* (F), *Carduus arctioides* (W).

21. Die trientinisch-veroneser Alpen haben mit den karnisch-venetianischen und den tiroler Dolomiten folgende im westlichen Teil der Südalpen nicht vorkommende Arten gemein, a) montane: *Scorzonera aristata* (W), *Dentaria trifolia* (Bw); b) voralpine und alpine: *Saponaria pumilio* (F, M), *Saxifraga Burseriana* (F, auch montan), *Daphne striata* (G). Ferner sind von hier aus bis in die südtiroler und die südöstlichen Dolomiten (julische und Sannthaler Alpen) zu verfolgen: *Carex nutans* (Bw), *Anemone trifolia* (Bw), *Cerastium carinthiacum* (= *ovatum*) (G), *Arabis vohinensis* (F), *Paederota ageria* (F). Mit den südtiroler Dolomiten allein haben sie gemein *Sempervivum dolomiticum*, mit diesen und den Centralalpen *Salix glauca*. Dagegen sind von den trientinisch-veroneser Alpen bis in die südöstlichen anzutreffen die montanen Arten: *Lilium carniolicum* (B), *Spiraea decumbens* (F), *Peucedanum Schottii*, *Athamanta Matthioli* (F), *Centaurea rupestris* (F, W).

22. Den trientinisch-veroneser Alpen eigentümlich ist *Callianthemum anemonoides* var. *Kernerianum*, welches jedoch nur auf dem Monte Baldo vorkommt, ferner *Cistus albidus* am Fuss desselben bei Garda; sodann *Fritillaria tenella* in Gebüsch bei Trient, *Iris Cengiali* bei Rovereto. Mit dem Karst und dem karniolisch-illyrischen Übergangsgebiet hat dieses Gebiet *Euphorbia angulata* (B) und *Genista sericea* (F) gemein.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, dass am Fuss der trientinisch-veroneser Alpen auf Grasplätzen auch *Eranthis hiemalis* anzutreffen ist, welche wir erst an der Westgrenze der Südalpen wiederfinden. So mannigfach auch die Flora des trientinisch-veroneser Alpengebietes ist, so beruht doch der Reichtum desselben vorzugsweise auf den zahlreichen mediterranen Arten, welche an dem Südfuss desselben, noch mehr aber im Etschthal an sonnigen Stellen anzutreffen sind.

23. Die südtiroler Dolomiten, deren alpine Flora durch mehrere in den Südalpen überhaupt verbreitete Arten den aus den benachbarten Centralalpen kommenden Botaniker überrascht, haben vor den übrigen Südalpen zunächst einige Arten voraus, welche in den Centralalpen häufiger sind, in den Südalpen sonst fehlen; es erklärt sich das aus der grossen Nähe der Tauernkette und dann auch daraus, dass in ihnen die den Dolomit durchbrechenden quarzhaltigen Gesteine wieder die Verhältnisse darbieten, an welche die den Kalk weniger ertragenden Pflanzen der Centralalpen gewöhnt sind. Als solche den Dolomiten mit den Nord- und Centralalpen, insbesondere den Tauern gemeinsame Arten sind zu nennen: *Malaxis monophyllos* (im Voralpenwald), und die hochalpinen *Carex alpina* (W), *Ranunculus pygmaeus* (F), *Saxifraga cernua* (F), *Gentiana prostrata* (F). Hieran schliessen sich noch folgende, welche auch in die karnisch-venetianischen Alpen hineinreichen: *Sempervivum arenarium* (voralpin), *Draba Sauteri* (F), *Gentiana nana* (W), *G. imbricata* (F), *G. pumila* (W), *Carex ornithopodioides*, *Gnaphalium Hoppeanum* (W); die 4 letztgenannten sind auch noch in den südöstlichen Kalkalpen anzutreffen. Dagegen sind auf die tiroler Dolomiten und die karnisch-venetianischen beschränkt a) montane: *Corydalis capnoides* (G, im Schatten); b) alpine: *Cerastium subtriflorum* (F), *Kernera (Rhizobotrya) alpina* (F, endemisch), *Saxifraga Facchini* (F, endemisch), *Primula tirolensis* (F, endemisch), *Valeriana elongata* (F), *Campanula Morettiana* (F, endemisch). Sodann sind folgende Arten von den südtiroler Dolomiten durch die karnisch-venetianischen bis in die südöstlichen Kalkalpen verbreitet: *Saxifraga incrustata* (F, voralpin und alpin), *Trifolium noricum* (M), *Pedicularis summana* (= *Hacquetii*, in der Knieholzregion). Im Gebiet der Südtiroler Dolomiten, welchen ich auch die Brentagruppe und Nonsberg anschliessen möchte, ist bis jetzt allein *Asplenium lepidum* (F, montan) nachgewiesen. Ebenso ist bisher nur auf der Alpe Malgazza im Val di Non das seltene *Botrychium lanceolatum* gefunden, welches in den Alpen sonst noch vereinzelt im Engadin und den Penninischen Alpen vorkommt. Anderseits ist unterhalb der Kerschbaumer Alpe bei Lienz der einzige südalpine Standort des sehr zerstreuten *Botrychium virginianum* (ich sah die Pflanze, welche ein junger Tiroler, Pichler, gefunden hatte, daselbst noch lebend).

Bezüglich der sehr zahlreichen mediterranen Elemente, welche ins Etschthal eingedrungen sind, vgl. S. 73, 74.

24. Als in den karnisch-venetianischen Alpen vorkommend werden folgende Arten angegeben, welche sonst in den Südalpen nicht anzutreffen sind: *Carex pediformis*, *Cerastium tomentosum* (F), *Alsine graminifolia* (F), *Senecio praealtus*. Ferner findet sich an ihrer östlichen

Grenze auf Alpenmatten der Kühwegalpe ungemein häufig *Wulfenia carinthiaca*, deren nächste Verwandte erst in Albanien, Syrien und Afghanistan vorkommen. Mit den südöstlichen Kalkalpen haben die karnisch-venetianischen die *Crepis terglouensis* (F) und *Alyssum Wulfenianum* (F) gemein. Auch tritt von hier an ostwärts auf Flusskies, allerdings nur an der Grenze des Alpengeländes, *Leontodon Berinii* auf.

25. Die südöstlichen Kalkalpen, also die julischen und Sannthaler Alpen nebst den Karawanken und dem Ternowaner Wald, sind reich an Arten, welche den übrigen Südalpen fehlen; auch innerhalb derselben sind manche Arten auf einzelne Gebirgstöcke beschränkt, worauf aber hier nicht weiter eingegangen werden soll. Schon die eigentümlichen montanen Arten sind ziemlich zahlreich: *Alyssum gemonense* (= *petraeum*, F), *Spiraea ulmifolia* (Bw), *Medicago Pironae* (Bw, endemisch), *Acer opulifolium* (Bw, nur am Ternowaner Wald), *Satureja thymifolia* (F, auch voralpin), *Campanula pyramidalis* (F), *Scorzonera (Galasia) villosa* (F); einige dieser montanen Pflanzen gehören vorzugsweise dem Karstgebiete an. Daran schliessen sich folgende voralpinen: *Falcaria latifolia* (F), *Astrantia carniolica* (= *gracilis*, Wald), *Homogyne silvestris* (Wald). Vorherrschend alpin sind: *Poa pumila* (M), *Aquilegia nigricans* (= *Haenkeana*, F), *Ranunculus Traunfellneri* (M), *Arabis Scopioliana* (F), *Arabis ovirensis* (F), *Alyssum ovirens* (F), *Saxifraga tenella* (F, G), *Viola Zoisii* (F, M), *Primula carniolica* (M, F), *Gentiana Froelichii* (F), *Campanula Zoisii* (F), alles sehr auffallende Arten, sodann auch die in den Nordalpen ebenfalls wachsende *Saussurea pygmaea* (F) und *Hieracium australe* (F, G).

26. Die Flora des Karst und des karniolisch-illyrischen Übergangsgebietes, zu dem ich den nicht mediterranen Teil der Provinz des Küstenlandes, das mittlere und südliche Krain und auch das südliche Steiermark bis zur Drau, sowie Kroatien rechne, ist im wesentlichen montanes Bergland und selbst die höheren Berge wie der Krainer Schneeberg und der Monte Maggiore entbehren einer ausserordentlich grossen Zahl verbreiteter alpiner Arten, namentlich auch der für die südöstlichen Kalkalpen charakteristischen, ohne dafür einen entsprechenden Ersatz an anderen alpinen Arten zu bieten. Und doch wird man in diesem Gebiet in Höhen, in denen man alpine Pflanzen nicht erwarten sollte, durch solche oft ausserordentlich überrascht. *Hieracium alpinum* wächst nach Pospichal auf dem Valentin oberhalb Goerz bei etwa 600 m, und in der herrlichen Sabotina oberhalb Goerz sah ich selbst wenige Meter über dem Isonzo in einer Höhe von etwa 60 m ü. d. M.: *Bellidiastrum Michelii*, *Saxifraga cuneifolia* und *petraea*, *Pinguicula alpina*, *Paederota ageria*, *Leontodon incanus* an Kalkfelsen unter den dichten Kronen von *Ostrya* und anderer Bäume des südalpinen

Mischwaldes, während daneben in humusreichem Boden *Anemone trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Hacquetia epipactis* scharenweise, *Cardamine trifolia*, *Allium ursinum* und viele andere Waldpflanzen auftreten und kaum 30 Minuten unterhalb am Südabhang des Valentin häufig *Osyris alba*, *Pistacia Terebinthus*, *Campanula pyramidalis*, *Asparagus acutifolius*, *Eryngium amethystinum* anzutreffen waren, während ferner etwas weiter oben an Felsen *Primula auricula* und auf der Höhe des Valentin *Betonica alopecuroides* gedeihen. — Ein derartiges Begegnen von Pflanzen verschiedener Florenelemente und sehr verschiedener Anforderungen an den Standort kann nur in Gebirgen mit steilen Abhängen und Schluchten zu Stande kommen, wo ein Gestein wie der löcherige Kalkstein des Karstes den auf ihm angesiedelten Felsenpflanzen Schutz gegen die Konkurrenz der anderswo sich stark ausbreitenden Rasenpflanzen gewährt und wo die Beschaffenheit des Terrains sowie die Einsicht der Verwaltungsbehörden die Kultur fern gehalten hat. Die vorhin angeführten Vorkommnisse von alpinen Pflanzen höherer Regionen in diesem Gebiet sind aber doch nur Einzelercheinungen; herrschend sind hier die in den ganzen Südalpen und auch in den Südwestalpen vorkommenden südalpinen Formationen, welche in dem nur selten zu höheren Gipfeln aufsteigenden Terrain eine besonders gute Gelegenheit zur Ausbreitung gefunden haben (als am Fuss der übrigen Südalpen). Wenn auch mehrere Arten hier hinzukommen, welche uns bis jetzt nicht begegnet waren, so können wir doch die grosse Mehrzahl an den ganzen Südalpen entlang bis in die Seealpen und cottischen Alpen und sehr viele noch weiter westlich bis in die Pyrenäen verfolgen, während andererseits eine grosse Zahl in den illyrischen Alpenländern nachgewiesen werden kann und Veranlassung dazu gegeben hat, auch diese Flora ohne weiteres als pontische zu bezeichnen. Wir sehen aber ferner in unserem Gebiet und zwar besonders in der Nähe des adriatischen Meeres zahlreiche submediterrane und mediterrane Arten auftreten, darunter viele, welche sonst nur noch im Gebiet der Seealpen ins Alpengelände eindringen, und geht man nur wenig über die südlichen Grenzen unseres Gebietes hinaus, dann treten bald noch zahlreiche Arten auf, die auch im Westen an der Riviera und in der Provence sich mit der südalpinen Flora berühren. Eine Anführung aller dieser im südlichen Teil des Karstlandes auftretenden mediterranen Arten scheint mir hier überflüssig und ich begnüge mich mit folgenden Angaben:

a) Wir finden an dem Übergang des Karstes in das mediterrane Gebiet folgende Arten, die im übrigen ostalpinen Gelände vom Gardasee an fehlen: *Juniperus Oxycedrus* und *macrocarpa* nebst *Arceuthobium Oxycedri*, *Myrtus communis*, *Cistus salvifolius*, *Viburnum Tinus*, *Smilax*

aspera, *Rubia peregrina* und *tinctoria*, *Lonicera etrusca*, *Pirus amygdaliformis*, *Corylus tubulosa*, *Carpinus orientalis*, letztere auch nach Kroatien vordringend, *Arundo Pliniana*, *Stipa aristella* (F) und viele einjährige Gräser, die ich nicht erst nennen will, *Carex stenophylla* (W), *Asphodeline lutea* und *liburnica* (F oder steinige Triften), *Bellevalia romana* (W), *Sternbergia lutea* (W), *Muscari Holzmannii* und *Kernerii* (W), *Asparagus scaber*, *Narcissus tazetta* (W), *Serapias triloba* (W), *Paronychia kapela* (F), *Drypis spinosa* (F mit der Var. *Jacquiniiana*, auch im Binnenland), *Anemone hortensis* (W), *Matthiola incana* (F), ferner eine sehr grosse Zahl einjähriger Leguminosen, *Ruta divaricata* (F), *Euphorbia Wulfenii* (F), *Smyrniium olusatrum* und *perfoliatum*, *Seseli tortuosum* (F), *Cyclamen repandum* (B), *Apocynum venetum*, *Anchusa italica*, *Ballota rupestris* (F), *Lavandula vera* (F), *Salvia officinalis* (F), *Rosmarinus officinalis* (F), *Teucrium flavum* (F), *Vitex agnus castus*, *Verbascum sinuatum*, *Linaria italica* (F), *Cephalaria leucantha* (F) und *transsilvanica*, *Hedraeanthus tenuifolius* (trockene Triften), *Pallenis spinosa*, *Cirsium acarna*, *Carlina acanthifolia*, *Scolymus hispanicus* und mehrere einjährige Compositen, meistens Bewohner steiniger Plätze.

b) Dagegen sind dem Gebiete in höherem Grade zugehörig folgende, westwärts bis Insubrien fehlende, montane Arten, welche zum Teil auch noch in geringer Entfernung von der Küste vorkommen, aber teils dem südalpinen, teils dem pontischen Element sich anschliessen: *Sesleria tenuifolia* (F) und *autumnalis* (F), *Oryzopsis virescens* (Bw), *Iris illyrica* (W), *Crocus variegatus* und *biflorus* (W), *Gladiolus illyricus* (W), *Dianthus liburnicus* (W), *Cerastium silvaticum* (Bw), *Helleborus dumetorum* mit den Varietäten *odorus* und *atrorubens* (W), *Nasturtium lippicense* (Raine), *Erysimum pannonicum* var. *carniolicum*, *Peltaria alliacea* (an Waldbächen), *Corydalis ochroleuca* (Bw), *Spiraea oblongifolia* (F), *obovata* (F), *salicifolia* (Auen, auch in den norischen Alpen), *Onobrychis Tommasinii* (W), *Lathyrus pannonicus* (W) und var. *versicolor*, *Astragalus Muellerei* (= *argenteus*), *illyricus* (= *Wulfenii*, F), *Glycyrrhiza glabra* (Tr.), *Genista silvestris* (F), *Euphorbia epithymoides* (F, = *fragifera*), *E. Tommasiniana* (Tr.), *Rhamnus rupestris* (F), *Bupleurum gramineum* (trockene W), *Cnidium apioides* (F), *Physocaulos nodosus* (Bw), *Seseli Tommasinii* (F), *Satureja montana* (F), *variegata* (F) und *subspicata* (= *pygmaea*, F), *Nepeta nuda* (B), *Stachys suberenatus* (F), *Scopolia carniolica* (Bw.), *Digitalis ferruginea* (B), *Telekia speciosa* (Bw), *Echinops exaltatus* (Bw), *Hieracium adriaticum* (F), *lasiophyllum* (F).

c) in der voralpinen und alpinen Region sind aber nur bemerkenswert: *Heliosperma eriophorum*, die auf wenige Lokalitäten beschränkte, aber in Siebenbürgen wieder auftretende *Daphne Blagayana*, *Laserpitium marginatum* (W), *Physospermum verticillatum* (W), *Gentiana tergestina* (W), *Pedicularis Friderici Augusti* (W), *Scabiosa silenifolia* (F),

Campanula Waldsteiniana (= *Tommasiniana*, W), *Senecio lanatus* (= *Scopolii*), *Crepis chondrilloides* (W).

Dieses lange, noch keineswegs vollständige Verzeichnis von Arten, welche dem südalpinen Gelände fehlen, zeigt, dass wir auf eine Flora gestossen sind, welche zwar mit der südalpinen gemischt und auch mit derselben verwandt ist, aber doch soviel eigentümliche Arten und auch Gattungen enthält, dass sie derselben nicht mehr zugerechnet werden kann. Es ist die illyrische Flora, welche uns hier entgegentritt und welche wir in grösserer Ausdehnung im Garten weiter südöstlich im Anschluss an die Karpathenflora dargestellt finden, und welche einer eigenen mit der Provinz der Alpenländer im Karstland und Krain in Berührung tretenden pflanzengeographischen Provinz, eben der illyrischen Provinz angehört, die Istrien, Dalmatien und die bosnisch-herzegowinischen Länder, Montenegro und Nordalbanien umfasst. So klar nun auch der eigenartige Charakter dieses Gebietes, so schwer ist es gegen die Nachbargebiete abzugrenzen.

Man wird ferner in dem obigen Verzeichnisse einige Pflanzen erwähnt finden, welche der Formation der pannonischen Heide (S. 20) angehören oder die montane Flora Niederösterreichs vor der der anderen nordalpinen Gebiete auszeichnen; es sind dies pannonische Pflanzen, welche am Ostabhang der Alpen mehr oder weniger in das alpine Gelände eingedrungen sind. Überhaupt hat im östlichsten Teile der Alpen eine starke Mischung der Flora stattgefunden, derzufolge auch in den südöstlichen Kalkalpen und in den östlichsten Nordalpen mehrere Arten sich finden, welche in anderen Teilen der Alpen fehlen. Nach all diesen Ausführungen ergibt sich nun folgende pflanzengeographische Einteilung der Südalpen:

- XV. Insubrische Alpen, das südliche Alpenland vom Lago Maggiore bis zum Comersee. Starker alter und relativer Endemismus*), letzterer bedingt durch milde Winter und durch die fortdauernde Verdunstung grosser Wasserflächen. Sekundärer Endemismus stark wie in allen Teilen der Südalpen.
- XVI. Bergamasker Alpen, zwischen Comersee, dem Iseosee und dem Thal des Oglio. Starker alter Endemismus.
- XVII. Judicarien. Südalpenland zwischen Iseosee, dem Oglio und dem Gardasee. Ausserordentlich starker alter und relativer Endemismus, letzterer bedingt durch das starke Vordringen dieses Alpenlandes nach Süden und die fortdauernde Verdunstung des Gardasees.

*) Vergl. S. 62.

- XVIII. Trientinisch-veroneser Alpen, umfassend Monte Baldo, die Leninischen Alpen, die Trientiner Alpen bis zum Valsugana, und die Voralpen bis zum Monte di Cavallo. Sehr geringer alter Endemismus. Stärkerer relativer Endemismus am Südfuss des Monte Baldo.
- XIX. Südtiroler Dolomiten, einschliesslich der Brentagruppe und des Nonsberg. Alter Endemismus sehr schwach. Dagegen stärkerer relativer Endemismus gegenüber den übrigen Südalpen infolge der Nähe der Centralpen.
- XIXa. Mittelgebirge des Etschthals in Südtirol. Relativer Endemismus infolge des Eindringens der Mediterranflora.
- XX. Karnisch-venetianische Alpen. Schwacher alter Endemismus. Schwacher relativer Endemismus.
- XXI. Südöstliche Dolomiten und Kalkalpen. Starker alter und ebenso starker relativer Endemismus.
- XXII. Karst und karniolisch-illyrisches Übergangsgebiet. Starker alter und ungemein starker relativer Endemismus.
- Hieran würde sich noch
- XXIII. das östliche Alpenvorland, das östliche steirische Hügelland anschliessen, welches im wesentlichen die Flora der pontischen Buschgehölze enthält, wie wir sie auch schon in Niederösterreich antreffen, nur etwas reichlicher mit südlichen oder illyrischen Arten ausgestattet.

G. Die wichtigsten Etappen in der Geschichte der Alpenflora.

In gleicher Weise, wie die Besprechung der Formationen der Alpenländer geeignet ist, auch in die Kenntnis derjenigen der übrigen Hochgebirgsländer einzuführen, ebenso giebt auch ein Einblick in die Geschichte der Alpenflora eine Vorstellung von der Entwicklung der Hochgebirgsflora überhaupt; ich will daher auch hier einige der wichtigsten Momente aus der Geschichte der Alpenflora kurz andeuten und verweise zugleich diejenigen, welche sich eingehender für den Gegenstand interessieren, auf meinen Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I. Teil, W. Engelmann, Leipzig 1879.

I. In der jüngeren Tertiärperiode, in welcher sicher schon der grösste Teil der heute lebenden Pflanzentypen (Familien, Unterfamilien, Gattungen) und auch schon ein Teil der jetzt lebenden Arten vorhanden war, existierte bereits das Alpenland nahezu in seiner gegenwärtigen Ausdehnung, im Westen im Zusammenhang mit dem nach Süden sich abzweigenden teilweise jüngeren Apennin, mit dem Plateau du Centre und

durch dieses mit den Pyrenäen einigermassen verbunden, im Nordosten an den Karpathenbogen, im Südosten an das illyrische Gebirgsland anschliessend, welches nur eine nordwestliche Auszweigung der mächtigen gebirgsreichen Landmasse darstellt, die sich von der Ostküste des heutigen adriatischen Meeres, die Balkanhalbinsel, Kleinasien, die Krim und den Kaukasus einschliessend über Persien und Afghanistan nach dem Himalaya erstreckte. Dieser stellte nur den Südrand des gewaltigen central- und ostasiatischen Festlandes dar, in dessen Innerem das grosse, anfangs mit dem tief nach Süden reichenden sibirischen Meer in Verbindung stehende, später zu einem Binnenmeer gewordene und gegenwärtig durch die Wüste Gobi ersetzte Meer Han-Hai den centralasiatischen Gebirgen eine ihnen heutzutage fehlende Verdunstungsfeuchtigkeit zukommen liess. Ferner existierte im Norden der Alpen das von den deutschen und französischen Mittelgebirgen eingenommene Land im Zusammenhang mit Grossbritannien, ferner von dem heutigen Deutschland durch das Meer getrennt ein grosser, Skandinavien und das heutige europäische Russland umfassender, in Skandinavien und am Ural gebirgiger Continent. Auch der grösste Teil von Nordamerika mit Grönland war eine zusammenhängende Landmasse.

II. Während in den arktischen Ländern die Flora in ihrem Charakter ungefähr derjenigen des heutigen Mitteleuropa entsprach, lebte, wie die Einschlüsse des Bernsteins und andere Pflanzenreste beweisen, sogar im Gebiet der heutigen Ostsee eine Flora, welche nicht geringe Ähnlichkeit mit der heutigen des südlichen Japan besass. Am Südfuss der Alpen aber, welcher sich direkt zu dem damals die heutige Po-Ebene ausfüllenden adriatischen Meer herabsenkte, ja noch oberhalb desselben, gedieh ebenso, wie heutzutage am Fuss des Himalaya eine tropische Flora, von der die prächtigen, vom Monte Bolca der veroneser Alpen stammenden fossilen Palmen (zwei ausgezeichnete Exemplare befinden sich im hiesigen botanischen Museum) nebst anderen Resten ein unwiderlegliches Zeugnis ablegen. Auch im Osten der Alpen war das Meer nahe und die Flora am Fuss der Alpen eine subtropische. Ebenso wissen wir, dass damals auch in Mitteldeutschland und in Nordamerika bis Vancouver-Insel Fächerpalmen vorkamen. Wir können unzweifelhaft annehmen, dass in der Tertiärperiode im Alpenland, im Kaukasus, in den Pyrenäen in ähnlicher Weise wie im Himalaya auf die tropische und subtropische Flora eine immergrüne vom Charakter der heutigen Mediterranflora, dann eine sogenannte temperierte Flora mit laubwerfenden Gehölzen und endlich eine Hochgebirgsflora folgte. Entsprechend der grösseren Ausdehnung der tertiären Meere und der stärkeren Zerteilung der Landmassen durch Meeresbuchten und Binnenseen waren die klimatischen Differenzen

zwischen den genannten Gebirgsländern keine so grossen wie gegenwärtig und es bestand namentlich in Mitteleuropa, noch lange Zeit bis zum Eintreten der Glacialperiode, eine grössere Mannigfaltigkeit der Gehölze als jetzt, entsprechend derjenigen, welche wir schon in den Wäldern der Balkanhalbinsel, in den Wäldern der Krim, des Kaukasus, des Himalaya und Ostasiens finden. Die gegenwärtig im nördlichen Teil des Mittelmeergebietes nur an den Küsten auftretenden immergrünen Macchien erstreckten sich jedenfalls nicht bloss längs des ganzen Südabhanges der Alpen, sondern auch wie gegenwärtig im südlichen Griechenland weiter in die Thäler hinein. Eine Gehölzflora vom Charakter, wenn auch nicht von der Zusammensetzung der aus allen subtropischen Gebieten zusammengewürfelten der borromäischen Inseln, der Isola di Garda, von Gargnano und Miramare muss lange am Südhang der Alpen verbreitet gewesen sein an Stelle der sparsam verteilten submediterranen Buschformationen, die wir heute antreffen. Auch ist wohl zu beachten, dass wir Verwandte der jetzt in den immergrünen Macchien des Mittelmeergebietes auftretenden Gehölze teilweise im Himalaya und China, teilweise nur auf den Kanarischen Inseln antreffen. Auch können wir viele laubwerfende Gehölze und Stauden der Alpen, welche in Europa isoliert dastehen, bis nach Ostasien oder über dieses hinweg bis nach Nordamerika verfolgen und wir sehen dann hierbei sehr oft, dass die im Alpengelände vereinzelt auftretenden Typen im fernen Osten in Gesellschaft zahlreicher Verwandten gefunden werden.

III. Es ist eine allgemeine Erfahrung, dass in jedem Hochgebirge, welches vor der Tertiärperiode oder in der älteren Tertiärperiode bereits existierte, in den oberen Regionen den klimatischen Bedingungen derselben angepasste Arten sich entwickelt haben, welche mit solchen der unteren Regionen verwandt sind, aber nur von einem sehr geringen Bruchtheil der in den unteren Regionen verbreiteten Typen ist ein Teil der Nachkommen im Stande, in die höheren Regionen aufzusteigen und daselbst etwas modifiziert sich zu erhalten, sich zu vermehren und weiter zu verbreiten. Demzufolge ist in den oberen Hochgebirgsregionen immer noch besiedlungsfähiges Terrain anzutreffen und früher jedenfalls noch mehr vorhanden gewesen. Es haben daher die Hochgebirgspflanzen, welche aus Arten der unteren Regionen auf den zahllosen Gebirgsketten Ost- und Centralasiens, in den einzelnen Teilen des Himalaya, des Kaukasus, der Balkanländer, der Alpen und Pyrenäen entstanden sind, allmählich mehr Terrain gewinnen und auch unter Umständen auf benachbarte Gebirgssysteme übersiedeln können. Hierbei sind folgende Punkte festzuhalten: 1. Es sind verhältnismässig nur wenige Familien und Gattungen, aus deren montanen Arten

Hochgebirgsformen entstanden sind; daher finden wir auf fast allen Hochgebirgen der nördlich gemässigten Zone, ja auch auf den ganzen Anden von Nord- bis Südamerika in der alpinen Region vorherrschend dieselben Familien und Gattungen. 2. Einzelne mit langdauernder Keimfähigkeit und Transportfähigkeit der Samen ausgerüstete Arten verbreiten sich leichter und kommen auch auf solchen Gebirgen zur Entwicklung, in deren unteren Regionen ihre Verwandten nicht existieren. Das sieht man namentlich deutlich an den Hochgebirgen des tropischen Afrika, in welchem sich nur wenige Hochgebirgsformen entwickelt haben und bis zu welchen auch einige Hochgebirgsarten der europäischen und asiatischen Gebirge vorgedrungen sind. 3. Isolierte vulkanische Berge von geologisch jungem Alter wie der Vesuv, der Aetna, das Kamerungebirge haben entweder gar keine oder nur sehr spärliche Hochgebirgsformen zu erzeugen vermocht. 4. Während von einem Teil der alpinen Hochgebirgsformen sich Verwandte in den unteren Regionen der Alpen selbst oder in der Mittelmeerflora finden, werden von anderen die Verwandten erst in den unteren Regionen Ostasiens und von manchen auch gar keine in unteren Regionen angetroffen. 5. Daraus ergibt sich, dass die Geschichte der Alpenflora nur im Zusammenhang mit der Geschichte der Flora der übrigen eurasiatischen Gebirge oder durch das monographische Studium der einzelnen Gattungen zu verstehen ist.

IV. Es waren also am Ende der Tertiärperiode die meisten Hochgebirge der nördlich gemässigten Zone bereits vorhanden und hatten jedes ihre eigene Hochgebirgsflora, nur einzelne besonders verbreitungsfähige Arten waren von Gebirge zu Gebirge gewandert. In jener Zeit entwickelten sich Formen, wie die *Ramondia* und *Haberlea* in den Gebirgen der Balkanhalbinsel und den Pyrenäen, *Dioscorea caucasica* im Kaukasus und *D. pyrenaica* in den Pyrenäen; sie haben sich erhalten, während die nächsten Verwandten, aus denen sie hervorgegangen sind, uns nicht mehr bekannt sind. Jedenfalls besaßen am Ende der Tertiärperiode die einzelnen Teile der Alpen schon mehrere ihrer altemischen Felsenpflanzen, namentlich viele *Saxifraga*, *Campanula*, *Primula*, *Androsaces*, *Veronica*, die *Paederota*, *Wulfenia*, namentlich auch ihre *Rhododendra* und andere, von denen wir heute näherstehende Verwandte im Alpenlande sowohl wie anderwärts in Europa nicht kennen.

V. Dem ursprünglichen Zustande des Alpenlandes, in welchem dasselbe seine eigene subalpine und alpine Flora über einem subtropischen und tropischen Pflanzengürtel entwickelt hatte, wurde ein Ende gemacht durch das Eintreten der Glacialperiode. Als dieselbe ihren Höhepunkt erreicht hatte, waren die Central- und Nordalpen von Firnfeldern und Gletschern bedeckt, welche letzteren teilweise die

Seen der Nordalpen einnahmen und sich noch darüber hinaus erstreckten. Auch der grösste Teil der Südalpen wurde in gleicher Weise verändert und durch die oberitalienischen Seen reichten ebenfalls Gletscher bis in die heutige Po-Ebene; aber ein Teil des Jura, der westliche Teil der cottischen Alpen und der grösste Teil der Seealpen sowie der ligurische Apennin und das illyrische Gebirgssystem, das Karstland, das südwestliche Alpenvorland und der Fuss des östlichen Abfalles der Alpen zeigen nicht die Spuren einer dauernden Bedeckung mit Schnee und Eis; namentlich am Südabhang der Kette ragten zwischen den vorgestreckten Gletscherzungen noch hohe Teile der Alpen, welche jetzt durch starken alten Endemismus ausgezeichnet sind, noch frei empor und boten an ihren steilen der Sonne zugänglichen Abhängen ausreichenden Platz für Erhaltung eines grossen Teiles der Alpenpflanzen, die sich in den übrigen Teilen der Alpen nicht halten konnten; auch selbst im östlichen Teil der Nordalpen war die Entwicklung der Gletscher keine so starke wie im Westen. Es waren aber auch die Pyrenäen zum grösseren Teil, die Karpathen und der Kaukasus in nicht geringer Ausdehnung von Schnee und Eis bedeckt, desgleichen die pontischen Gebirge und der Ararat, der Demawend, der Himalaya namentlich in seinem östlichen Teil, der Tien-shan und Altai. Durch das allseitige Zurückweichen der subtropischen Flora, und später der übrigen Gehölzflora wurde für die Pflanzen der höheren Regionen Platz in den niederen Höhen geschaffen, und schliesslich konnten gewisse Pflanzen, welche vordem Höhenbewohner gewesen waren, selbst noch in der Ebene sich ansiedeln, in der Bedingungen herrschten, wie wir sie gegenwärtig im subarktischen Sibirien finden. Diese Verhältnisse wurden in ganz Mitteleuropa noch wesentlich dadurch gefördert, dass in den arktischen und subarktischen Ländern, welche in der Tertiärperiode noch eine reiche Waldflora und über derselben eine (wahrscheinlich) mit der heutigen ostsibirischen verwandte Hochgebirgsflora besaßen, die Vergletscherung einen so hohen Grad erreichte, wie er heutzutage noch in Grönland besteht. Von Nowaja-Semlja erstreckte sich die Eisbedeckung bis Irland, liess nur das südliche England frei, reicht bis an die Sudeten, bis in die Nähe der Centralkarpathen, im mittleren Russland bis ungefähr zum 50° n. Br., stellenweise noch weiter südlich, während in Nordamerika dauernde Schnee- und Eisbedeckung bis unter den 40° n. Br. hinaus nachgewiesen worden ist. Durch alle diese Verhältnisse, welche innerhalb sehr langer, Jahrtausende zählender Zeiträume eintraten, wurde sicher ein grosser Teil der ehemals existierenden Arten vernichtet, wie sich aus den Befunden der pliocänen Ablagerungen Europas ergibt, welche die Reste einer mannigfaltigen Baumflora ein-

schliessen; aber es wurde auch durch die in der Ebene geschaffenen Verhältnisse ein grosses Areal frei zur Besiedelung durch die von den Gebirgländern hinabgedrängten Arten; die Areale der einzelnen Gebirgsfloren dehnten sich nunmehr bedeutend nach allen Richtungen aus und auf dem durch die geänderten Verhältnisse offenen Terrain war den am besten mit Verbreitungsmitteln ausgerüsteten Arten die schönste Gelegenheit zur Ausbreitung gegeben. So entwickelte sich eine glacial Mischflora aus Pflanzen, welche in verschiedenen Gebirgssystemen entstanden waren. Dass wirklich in dem Tiefland Mitteleuropas Glacialpflanzen gelebt haben, ist jetzt durch zahlreiche fossile Funde am Fuss der Alpenländer und in den Ostseeländern erwiesen.

VI. Auf diese erste glacial Periode folgte eine wärmere, jedenfalls auch nur allmählich eintretende und als Steppenperiode oder als Interglacialzeit bezeichnete; als Steppenperiode deshalb, weil in ihr, wie zuerst Nehring nachgewiesen hat, während derselben in Mitteleuropa ausgedehnte Steppen an Stelle der tundrenartigen Formationen traten; als Interglacialzeit deshalb, weil auf diese Periode wieder eine kältere, eine zweite Glacialperiode folgte. Mit dem Abschmelzen der Gletscher, welches natürlich an der Südseite rascher und ausgedehnter erfolgte, als in den Centralalpen und als im Norden, war den alpinen Pflanzen und der glacialen Mischflora wieder Gelegenheit zum Aufsteigen in die Gebirgssysteme geboten und von den früher zurückgedrängten Holzgewächsen konnte wieder ein Teil sich am Fuss und in den Thälern der Alpen ansiedeln. Von den Seealpen und der Provence her drangen mit einem Teil der Alpenpflanzen mehrere Pyrenäenpflanzen ein und von Illyrien sowie dem südöstlichen Alpenvorland her eine Anzahl illyrischer Typen neben den alpinen; von Osten her Karpathenpflanzen, von Norden her namentlich die subarktischen und arktischen Typen der glacialen Mischflora, welche ganz besonders in den noch heute bestehenden Gletschergebieten der Centralalpen sich dauernd ansiedelten. Aber auch in den Hochmooren am Fuss der Alpen haben viele von ihnen eine bleibende Stätte gefunden. Am schnellsten drang jedenfalls die süd-alpine Flora, welche sich am Fuss der Südalpen gehalten hatte, mit einem Teil der mediterranen wieder vor; aber sie war nunmehr stark decimiert; denn wir finden in den südwestlichen Seealpen und in dem südöstlichen Alpenvorland mehrere süd-alpine Pflanzen, welche dazwischen fehlen, ja auch mehrere alpine Arten gleichzeitig im Westen und Osten, aber nicht dazwischen. Doch lässt sich ohne fossile Beweisstücke nicht sagen, ob solche nur im Osten und Westen vorhandene Arten im Zwischengebiet schon zur Zeit der Interglacialperiode verschwunden waren oder erst in der zweiten Glacialperiode der Ver-

nichtung anheimfielen. Es ist dies jedenfalls geschehen bei *Rhododendron ponticum*, das dem vom Schwarzen Meer zum westlichen Kaukasus Aufsteigenden in reicher Fülle entgegentritt, bei uns in vielen Varietäten kultiviert wird und auch in unserer Anlage am Fuss der Kaukasus-Gruppe reichlich vertreten ist. Diese Pflanze wächst gegenwärtig auch noch im nördlichen und südlichen Portugal, existierte aber auch, wie fossile Funde beweisen, in der warmen Interglacialzeit am Comer See, bei Lovere am Iseo-See und sogar bei Innsbruck. Jetzt ist sie im Alpengelände nirgend mehr anzutreffen, ebensowenig wie eine *Ramondia*, von der wir einander sehr nahe stehende Arten in Serbien und in den Pyrenäen antreffen und von der wohl ziemlich sicher einst auch Vertreter im alpinen Gelände vorhanden gewesen sind. Auf diese wärmere Interglacialzeit ist jedenfalls zurückzuführen das Auftreten zahlreicher xerothermischer Arten der submediterranen, illyrischen und pannonischen Florenelemente an Stellen, welche nicht mehr im kontinuierlichen Zusammenhang mit den Hauptarealen dieser Pflanzen stehen, aber durch besonders günstige Exposition zur Erhaltung dieser Pflanzen auch in der folgenden Glacialperiode befähigt waren, so an vielen Süd- und Ost-Abhängen der Central- und Südalpen, auf diese Zeit auch das Vordringen pannonischer Formen am Nordrande der Alpen, das sich aber nach der zweiten Glacialperiode wiederholen musste. Ferner ist auf diese Interglacialzeit, welche durch Kohlschichten zwischen Moränen erwiesen wird, auch wohl ziemlich sicher das vereinzelte Auftreten südlicher Wiesen- und Waldpflanzen in den Nord- und Centralalpen zurückzuführen, z. B. von *Carex baldensis* und *Astrantia bavarica* in den bairischen Alpen, von *Paeonia corallina* bei Reichenhall und in Niederösterreich, von *Ruscus hypoglossum* bei Kreisbach, von *Narcissus poeticus* im Traisenthal in Oberösterreich, von *Buxus sempervirens* und *Philadelphus coronarius* bei Steyr in Oberösterreich, von *Ostrya carpinifolia* am Solstein bei Innsbruck.

VII. In der zweiten Glacialperiode und nach derselben wiederholte sich, was in der ersten erfolgt war, und wenn, wie einige Forscher annehmen, mehrere Glacialperioden existiert haben, so würden die stattgehabten Wanderungen sich einigemal wiederholt haben. Jedenfalls wird ein Teil der Vorkommnisse von alpinen Kolonien am Nord- und Südfuss der Alpen ausserhalb der Flussbetten, in welchen auch gegenwärtig noch einzelne Arten herabgetragen werden, auf diese zweite Glacialzeit zurückgeführt werden müssen.

VIII. Zu beobachten, wie die Besiedelung der abgeschmolzenen Gletscherböden und der Moränen erfolgt, dazu bietet die Gegenwart, in der viele Gletscher recht stark zurückgehen, genügende Gelegenheit. Immer sind es wenige *Cerastium*, *Arabis alpina*, *Hutchinsia alpina*, *Chrysanthemum*

alpinum, *Aronicum*, *Achillea nana*, *moschata* oder *atrata*, *Epilobium Fleischeri*, *Saxifraga oppositifolia* und *moschata*, *Salix herbacea*, *retusa* und andere, dann einige Gräser, sodann *Oxytropis*, *Astragalus* (und andere Papilionaten, welche nach einander auftreten, fast immer aber in der nächsten Umgebung nachzuweisen sind. In der Waldregion treten zuerst auch Compositen, namentlich *Petasites niveus* und subalpine Weiden, dann Gräser, Birken, *Picea* und *Larix* auf, welche allmählich über die Stauden die Oberhand gewinnen und zu Beständen zusammenschliessen. Im wesentlichen erfolgt also die Besiedelung schrittweise, wenn nicht gerade bestimmte Windrichtungen vorherrschen, welche auch auf weitere Strecken hin besiedelnd wirken.

IX. Seit der letzten Glacialperiode sind aber auch in den Alpen, wie auf anderen Hochgebirgen zahlreiche neue Formen entstanden, welche teils fruchtbar gewordene Bastarde sind, wie die Kreuzungsprodukte von *Primula minima* und *glutinosa*, die von *Nigritella nigra* und *Gymnadenia odoratissima* und zahlreiche Hieracien —, anderseits aber Varietäten sind, die in verschiedenen Teilen der Alpen aus derselben weiter verbreiteten Art mit minimalen Abweichungen sich entwickelt haben und vielfach als sekundäre Endemismen auftreten. Ihnen stehen in ihrem constanten, unveränderlichen Verhalten die alten Endemismen schroff gegenüber.

Dies dürfte genügen, um zu zeigen, dass mit der Betrachtung und dem Studium der Alpenpflanzen nicht bloss die Freude an schönen zierlichen Formen, sondern auch der Genuss, den ein Einblick in das Werden und Vergehen der organischen Welt gewährt, sich verbinden lässt. Eine andere Seite der Betrachtung, welche auf die Anpassung der Organisation an die Existenzbedingungen eingeht, ist hier nicht berührt worden; wer aber an die Kürze der Vegetationsdauer in der alpinen Region, an die Kraft der Insolation in bedeutenden Höhen, an die dürftige Ernährung der in Felsspalten wachsenden Arten, an die kräftigere der auf Humusansammlungen wachsenden, an die Wirkung von Schatten und Wasser denkt, wird es verstehen, dass auch bei den Alpenpflanzen ebenso wie bei den Gewächsen der niederen Regionen mannigfache Organisationen auftreten.

Anhang.

H. Leitende Ideen für das Verständnis der heutigen Verbreitung der Pflanzen.

Abgedruckt aus A. Engler's Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre, W. Engelmann, Leipzig 1879.

Um das Interesse für pflanzengeographische Studien und das Verständnis unserer Anlagen auch in weiteren Kreisen zu fördern, habe ich folgende 36 Sätze aus obengenanntem, vor 22 Jahren veröffentlichten Werke abdrucken lassen. Mit Ausnahme des Satzes 36 sind dieselben absichtlich gänzlich unverändert gelassen.

1. Die gegenwärtige Verbreitung der Pflanzen ist nicht bloss bedingt durch die jetzt auf der Erde herrschenden klimatischen Bedingungen und die Bodenverhältnisse.

2. Ein wahres Verständnis der Verbreitung der Pflanzen ist nur dann möglich, wenn man die allmähliche Entwicklung derselben zu ermitteln sucht.

3. Hierzu ist vor allem notwendig die Berücksichtigung der verwandtschaftlichen Verhältnisse, in welchen die Formen eines Gebietes oder mehrerer Gebiete zu einander stehen. Die blosse Pflanzenstatistik lässt einen Einblick in die Entwicklungsgeschichte nicht gewinnen.

4. Ferner ist es notwendig, die Verbreitungsverhältnisse zu berücksichtigen, welche in den früheren geologischen Perioden herrschten und die verwandtschaftlichen Verhältnisse der ausgestorbenen Formen mit den gegenwärtig noch existierenden in Betracht zu ziehen.

5. Der Wechsel in der Verteilung von Wasser und Land, welcher namentlich seit der Tertiärperiode stattgefunden hat, ist für die Entwicklungsgeschichte der Florengebiete von grosser Bedeutung.

6. Namentlich ist es von Wichtigkeit, wenn durch Rückgang des Wassers oder von Gletschern oder auch durch Hebung eines Landes neues Terrain eröffnet wird, auf dem sich die Formen der benachbarten Gebiete ansiedeln können und ihre neugebildeten Varietäten Platz zur Entwicklung vorfinden.

7. Die Beobachtung lehrt, dass nahe verwandte Formen einer Artengruppe collocal entstehen.

8. Allmählich verbreiten sich die Formen eines Formenkreises, soweit Bodenverhältnisse, klimatische Verhältnisse und Konkurrenz anderer Pflanzen es gestatten.

9. So können nahe verwandte Formen auch an entferntere Teile eines grossen Gebietes gelangen und sich nun selbständig weiter entwickeln.

10. So lange noch in dem grösseren umfassenden Gebiet der alte Zusammenhang des Terrains fortbesteht, ist auch die Zusammengehörigkeit der Formen mehr oder weniger leicht zu erkennen.

11. Wenn aber geologische Ereignisse eine Isolierung der früher zusammenhängenden Teile bewirken, dann ist die selbständige Entwicklung der verwandten Formen mehr begünstigt.

12. So entstehen correspondirende oder vicariierende Varietäten, Arten, Gruppen, Gattungen, Gattungsgruppen.

13. Wenn auch annehmbar ist, dass eine Art an zwei gleichartigen, aber getrennten Orten eines Gebietes gleichartige oder nur wenig verschiedene Varietäten erzeugt, so ist es doch nicht denkbar, dass nun an beiden Orten fortdauernd dieselben Verhältnisse und Ursachen auf dieselbe Varietät einwirken und im Lauf der Zeit an beiden Orten die Nachkommenschaft der zuerst entstandenen Varietäten sich in durchaus gleicher Weise entwickelt*).

*) Anmerkung. Ausführlicher habe ich meine Anschauungen über die Entwicklung nahe verwandter Formen in dem zweiten Teil des obengenannten Werkes (1882), S. 319, folgendermassen entwickelt:

„Nehmen wir nun an, eine Art A habe in der Natur im Laufe der Zeit ein grösseres Verbreitungsareal gewonnen, so ist es nach Obigem möglich, dass dieselbe an zwei von einander entfernten Stellen m und n , welche annähernd gleiche Bedingungen gewähren, dieselbe Varietät α erzeugt. Praktisch haben wir solche Fälle ganz besonders bei Hochgebirgspflanzen, wo sehr oft das Areal der höheren Regionen Raum bietet für die Varietäten, welche sich aus einer Art entwickeln, die das grössere Areal der nächst tieferen Region einnimmt. Nun zeigen aber gerade sehr oft die genauen Untersuchungen solcher Hochgebirgspflanzen, dass diese Formen, welche auf einzelne Gipfel oder einzelne Thäler beschränkt sind und sich an andere verbreitetere anlehnen, keineswegs vollkommen gleich sind: es sind kleine Unterschiede vorhanden, deren Auffindung scharfsichtigen Botanikern gelingt; es entstehen also faktisch viel häufiger aus A die Varietäten $\alpha^m, \alpha^n, \alpha^o, \alpha^p$ u. s. f. als überall die gleiche α . Der eine Botaniker bezeichnet nun A als eine Art, $\alpha^m, \alpha^n, \alpha^o, \alpha^p$ als Varietäten; der andere aber sagt, es könne nicht entschieden werden, ob A oder α^m oder α^n die Stammart sei, es sei ja auch denkbar, dass α^m sich aus A^m, α^n aus A^n entwickelt habe, und benennt eine jede wie eine Art; der dritte gesteht auch in einzelnen Fällen diesen Einwand zu und fasst alle Formen unter einem Typus A zusammen, ohne sich weiter um die genetischen Beziehungen der Formen zu einander, die eben nur an Ort und Stelle festgestellt werden können, zu kümmern, und dies Verfahren ist in den meisten Fällen praktisch das beste, nämlich da, wo nicht Gelegenheit gegeben ist, das Studium eines Formenkreises in der Natur selbst vorzunehmen, oder auf Grund umfangreicher getrockneter Materialien, deren Sammler die natürlichen Verhältnisse des Vorkommens genau notiert hatten. Es ist ferner denkbar, dass einzelne Individuen von A im embryonalen Zustande unter dem Schutze ihrer Samenschale von ihrem ursprünglichen Areal m nach einem sehr weit entfernten Areal x gelangen, das ihnen wieder günstige Bedingungen gewährt, während die zwischen dem neuen und alten Areal gelegenen Territorien entweder das Fortkommen der Art gar nicht oder

14. Scharf abgegrenzte, an getrennten Gebieten vollkommen identische Arten können demzufolge nicht die Summe ihrer Eigenschaften gleichzeitig an zwei oder mehr getrennten Gebieten gewonnen haben.

15. Die geologischen Ereignisse haben sehr oft eine Isolierung früher zusammengehöriger Gebiete und der dieselben bewohnenden Pflanzen bewirkt. Mit Versenkung eines Theiles des Gebietes unter Wasser oder in anderer Weise wurde sehr oft ein Teil der Formen, welche als Bindeglieder zwischen den verschiedenen Formen der mehr entfernten Teile die Zusammengehörigkeit zu einem Verwandtschaftskreis erkennen liessen, vernichtet.

16. Darauf beruht das Vorkommen verwandter Arten oder Gruppen an getrennten Gebieten, ohne dass noch andere verwandte Formen in dem dazwischen liegenden, in anderer Weise veränderten Gebiet gefunden werden.

17. Demzufolge hat namentlich die Verwandlung von Seebecken, deren Ufer ehemals bewaldet waren, in trockene Steppen oder Wüsten das Verschwinden vieler Formen zur Folge gehabt, welche früher jetzt getrennte Standorte und getrennte Formen verbanden.

18. Wenn in getrennten Gebirgssystemen ursprünglich nahe verwandte Formen Hochgebirgsvarietäten bilden, welche den in höheren Regionen herrschenden Verhältnissen sich allmählich anpassen, so sind diese später zu Arten gewordenen Varietäten im Stande, bei eintretender Erniedrigung der Temperatur sich zu erhalten, während die in den wärmeren Regionen der Ebene verbliebenen Formen nun nach wärmeren Landstrichen wandern oder untergehen müssen.

19. Aus 17 und 18 geht hervor, dass in Ländern von hohem Alter, namentlich in gebirgigen Gegenden, deren Vegetation seit langem nicht durch geologische Ereignisse vollständig vernichtet wurde, ein reicher Endemismus herrschen muss.

20. Endemische Formen können aber auch in verhältnismässig jungen Gebieten reichlich auftreten, wenn nämlich diese Gebiete, wie die asiatischen Steppen, die amerikanischen Prärien oder die südamerikanischen Pampas, durch ihre Beschaffenheit nur einer beschränkten Zahl von Vegetationsformen die nötigen Existenzbedingungen gewähren.

21. Der Unterschied zwischen alten und neuen Florengebieten mit reichem Endemismus besteht gewöhnlich darin, dass in den älteren Gebieten die Artenzahl der Gattungen eine geringere, in den neueren die Artenzahl einzelner Gattungen gewöhnlich eine sehr grosse ist.

22. Bei einigen Familien finden wir, dass ihre natürlichen Gruppen sich auf einzelne geographische Gebiete beschränken; dies hängt bisweilen damit zu-

nur eine vorübergehende und kümmerliche Existenz gestatteten. In diesem günstigen Terrain gedeiht die Pflanze vortrefflich, sie variiert nun auch wieder, es entstehen zunächst α^x und dann auch wieder andere Formen. Diesem Verhältnis entsprechen z. B. die Formen derjenigen Gattungen, welche die Anden Südamerikas mit dem östlichen Asien oder dem Himalaya gemein haben. Auch hier finden wir äusserst selten vollkommene Identität, wir finden nicht in beiden Gebieten die Form α , sondern α^x oder α^y ; in den meisten Fällen weichen die Formen der entfernten Gebiete aber noch mehr von einander ab, sodass α^x und α^y nicht direct von A , sondern von A' oder irgend einem andern α abzuleiten sind.“

sammen, dass einzelne dieser Gruppen physiologische Eigentümlichkeiten besitzen, welche in einem klimatisch scharf charakterisierten Gebiete von besonderem Vorteil sind. Es hat aber das auch häufig darin seinen Grund, dass von einem Entwicklungscentrum nach verschiedenen Richtungen hin verschiedene Formen gelangten, die nun in den getrennten Gebieten Ausgangspunkte natürlicher Gruppen wurden. Es findet also im grossen dasselbe statt, was wir bei kleineren Formenkreisen auch wahrnehmen.

23. In grossen Gebieten, welche im Lauf der geologischen Epochen nur wenig Veränderungen unterworfen waren, konnten sich solche Gattungsgruppen wohl erhalten; wir finden daher diese Erscheinung nur in den tropischen und subtropischen Gebieten, während wir in den seit der Tertiärperiode mehrfach veränderten Gebieten ähnliche Erscheinungen innerhalb einer Gattung häufiger wahrnehmen.

24. Dass auch im tropischen Gebiet nur wenige Familien eine Beschränkung ihrer Gruppen auf bestimmte geographische Gebiete zeigen, hat einerseits in dem verschiedenen Alter der einzelnen Familien, andererseits in der verschiedenen Dauer der Keimfähigkeit der Samen seinen Grund. Samen mit langandauernder Keimfähigkeit sind für lange Wanderungen mehr befähigt, als solche, welche bald keimen müssen, um zur Entwicklung zu gelangen.

25. Die grosse Mehrzahl der tropischen Pflanzenfamilien, also der Familien, von welchen ein hohes Alter vorausgesetzt werden darf oder nachgewiesen ist, zeigt eine sehr unregelmässige Verteilung, oft nahe verwandte Gattungen auf der östlichen und westlichen Hemisphäre.

26. Die Untersuchung der Verbreitungsverhältnisse der fossilen Pflanzen zeigt uns, dass viele Gattungen, welche jetzt auf eine Art oder ein enges Gebiet beschränkt sind, noch in der jüngeren Tertiärperiode mehr Arten oder ein grösseres Verbreitungsgebiet besaßen.

27. Daraus ergibt sich, dass wir die Heimat einer Pflanze oder einer Pflanzengruppe nicht immer da zu suchen haben, wo dieselbe jetzt existiert oder am reichsten entwickelt ist.

28. Ferner ist daraus ersichtlich, dass artenarme oder monotypische Gattungen in den meisten Fällen Reste von früher viel reicher entwickelten Typen sind.

29. Die Erhaltung von monotypischen Gattungen in einem Gebiet ist meist etwas Zufälliges und für das Gebiet nur insofern von Bedeutung, als sie zeigt, dass in demselben frühere Verhältnisse längere Zeit fortgedauert haben; die monotypischen Gattungen eignen sich daher nur zur Charakterisierung grösserer Gebiete, in denen sie allgemein verbreitet sind, aber nicht zur Charakterisierung engerer Gebiete.

30. Für die Feststellung der engeren Florenggebiete innerhalb eines grösseren Gebietes eignen sich am besten Gattungen, welche in einem solchen auf der Höhe ihrer Entwicklung stehen und in anderen Gebieten gar nicht oder nur spärlich vertreten sind.

31. Scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Florenggebiete existieren nicht, sondern es greifen immer Elemente des einen in das andere hinüber und zwar in den verschiedenen Epochen der Erdgeschichte in verschiedenem Grade.

32. Die Pflanzengeschichte zeigt, dass einzelne Typen sich bis in die Gegenwart in formenreicher Entwicklung erhalten haben, während andere eine Abnahme, noch andere eine bedeutende Zunahme ihrer Formenkreise erkennen lassen; die pflanzenstatistischen und pflanzengeographischen Verhältnisse reichen aber da nicht aus, um das relative Altersverhältnis der einzelnen Familien zu einander festzusetzen.

33. Dagegen ist es wohl möglich, innerhalb eines engen Formenkreises, sogar innerhalb einer Familie mit eingehendster Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse und der geographischen Verbreitung der verwandten Formen eine relative Altersbestimmung vorzunehmen, die auf wissenschaftlichen Wert Anspruch machen darf.

34. Daraus, dass mit Sicherheit die Entwicklung zahlreicher jetzt existierender Formen bis in die Tertiärperiode zurückreicht, folgt nicht, dass nicht später noch neue Arten entstanden sind.

35. Ebenso folgt aus der unveränderten Erhaltung einiger tertiären Formen nicht, dass überhaupt die Arten unveränderlich sind.

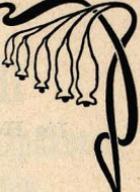
36. Bei der Bildung von Varietäten wirken innere und äussere Ursachen. Wenn wir in einzelnen geographischen Gebieten, die durch ein eigentümliches Klima charakterisiert sind, einen grossen Reichtum von Formen finden, die diesem Klima angepasst sind, so hat dies hauptsächlich darin seinen Grund, dass das Klima die weitere Entwicklung der adaptierten Formen begünstigt, der Entwicklung und Ausbreitung anderer aber hemmend entgegentritt.

die gute?
Arten?

Pflanzengeographische Gliederung der Alpen und floristische Beziehungen der einzelnen Teile untereinander.



Die durchbrochenen Linien bezeichnen die ungefähren Grenzen zwischen Central- u. Nord-Alpen, sowie zwischen den ersteren u. den Süd-Alpen; die fein punctirten Linien umgrenzen besonders arme Gebiete; die mit Pfeilspitzen versehenen Bogenlinien deuten an, zwischen welchen Alpengruppen ein Austausch u. von welchen aus eine Wiederbesiedelung nach der Eiszeit erfolgte.



Verzeichniss

hervorragender

Botanischer Werke

aus dem Verlage

von

Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Im Herbst 1900 begann zu erscheinen:

Das
Pflanzenreich.

Regni vegetabilis conspectus.

Im Auftrage der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. Engler.

Lex. 8.

Das Unternehmen erscheint in einzelnen für sich paginirten Heften. Jede Familie ist ein in sich abgeschlossenes Ganzes mit eigenem vollständigem Register. Text des systematischen Theiles in lateinischer Sprache. Familien von mehr als 2 Bogen Umfang bilden ein Heft für sich; kleinere werden in Heften von 2—4 Bogen vereinigt.

Preis jedes Bogens *M* —.80.

Vom Jahre 1902 ab werden durchschnittlich jährlich 50 Bogen erscheinen, bis dahin weniger.

Bis Ende 1900 sind erschienen:

Heft 1 (IV. 45.) **Musaceae** mit 62 Einzelbildern in 10 Figuren
von **K. Schumann.** *M* 2.80.

Heft 2 (IV. 8. u. 10.) **Typhaceae** u. **Sparganiaceae** mit 51
Einzelbildern in 9 Figuren von **P. Graebner.** *M* 2.—.

Heft 3 (IV. 9.) **Pandanaceae** mit 193 Einzelbildern in 22
Figuren, darunter 4 Vollbilder, von **O. Warburg.** *M* 5.60.

Im Druck befindet sich:

Heft 4 (IV. 101.) **Monimiaceae** von **Janet R. Perkins** und
E. Gilg.

➤ Ausführliche Ankündigungen, die über Einrichtung, Gliederung und Erscheinungsweise des Unternehmens Auskunft geben, sind durch alle Buchhandlungen oder direkt von der Verlagsbuchhandlung erhältlich. Die beiden ersten Hefte legen die Buchhandlungen zur Ansicht vor. ➤

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen,
unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

begründet von

A. Engler und **K. Prantl**,

fortgesetzt von

A. Engler

ord. Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Berlin.

Lex. 8.

I. Siphonogamen (abgeschlossen)

enthalten in Teil II—IV und V, der die Nachträge und das Generalregister der
Siphonogamen enthält.

Preis bei Gesamtbezug geheftet in 26 Abteilungen *M* 218.—; gebunden in 11 Halbfranzbänden *M* 256.50

Bei Einzelbezug stellen sich die Preise der einzelnen Teile bez. deren Abteilungen
wie nachstehend angegeben:

II. Teil. (*Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1—6. Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungs-
registern. 1887—89. In 6 Abteilungen geheftet *M* 66.—; in 1 Band gebunden *M* 69.50.

- | | | | |
|----|------------|--|---------------|
| 1. | Abteilung: | Mit 1149 Einzelbildern in 191 Figuren, sowie 1 Holzschnitttafel und
Abteilungsregister. 1889. (262 S.) | <i>M</i> 17.— |
| 2. | > | Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren und 1 Holzschnitttafel, sowie Ab-
teilungsregister. 1887. (130 S.) | <i>M</i> 9.— |
| 3. | > | Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1889. (167 S.) | > 11.— |
| 4. | > | Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1888. (78 S.) | > 5.— |
| 5. | > | Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1888. (162 S.) | > 10.— |
| 6. | > | Mit 794 Einzelbildern in 237 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungs-
register. 1889. (224 S.) | > 14.— |

III. Teil. (*Dikotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1, 1a und 1b. Mit 1901 Einzelbildern in 297 Figuren, 1 Vollbild, 2 Heliogravüren,
sowie Abteilungsregistern. 1889—93. In 3 Abteilungen geh. *M* 32.—; in 1 Band geb. *M* 35.50.

- | | | | |
|----|------------|--|---------------|
| 1. | Abteilung: | Mit 1038 Einzelbildern in 190 Figuren, 1 Vollbild und 2 Heliogravüren,
sowie Abteilungsregister. 1889. (289 S.) | <i>M</i> 18.— |
| 1. | > a: | Mit 670 Einzelbildern in 74 Figuren (darunter 1 Holzschnitttafel), sowie
Abteilungsregister. 1893. (130 S.) | > 8.— |
| 1. | > b: | Mit 193 Einzelbildern in 33 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1889. (96 S.) | > 6.— |

Abteilung 2, 2a und 3. Mit 2028 Einzelbildern in 379 Figuren, 4 Vollbildern, sowie
Abteilungsregistern. 1891—94. In 3 Abteilungen geh. *M* 52.—; in 1 Band geb. *M* 55.50.

- | | | | |
|----|------------|--|--------|
| 2. | Abteilung: | Mit 733 Einzelbildern in 168 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungs-
register. 1891. (281 S.) | > 18.— |
| 2. | > a: | Mit 484 Einzelbildern in 75 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungs-
register. 1891. (142 S.) | > 9.— |
| 3. | > | Mit 811 Einzelbildern in 136 Figuren (darunter 2 Vollbildern), sowie
Abteilungsregister. 1894. (396 S.) | > 25.— |

Abteilung 4 und 5. Mit 3122 Einzelbildern in 413 Figuren, 1 Vollbild, 2 Heliogravüren,
sowie Abteilungsregistern. 1896. In 2 Abteilungen geheftet *M* 54.—; in 1 Band
gebunden *M* 57.50.

- | | | | |
|----|------------|--|---------------|
| 4. | Abteilung: | Mit 1725 Einzelbildern in 189 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungs-
register. 1896. (362 S.) | <i>M</i> 24.— |
| 5. | > | Mit 1397 Einzelbildern in 224 Figuren und 2 Vollbildern, sowie Abteilungs-
register. 1896. (468 S.) | > 30.— |

Abteilung 6 und 6a. Mit 1716 Einzelbildern in 243 Figuren, sowie Abteilungsregistern.
1895. In 2 Abteilungen geheftet *M* 37.—; in 1 Band gebunden *M* 40.50.

- | | | | |
|----|------------|---|---------------|
| 6. | Abteilung: | Mit 1124 Einzelbildern in 156 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (340 S.) | <i>M</i> 21.— |
| 6. | > a: | Mit 592 Einzelbildern in 87 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1894. (254 S.) | > 16.— |

Fortsetzung umstehend.

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

Fortsetzung.

III. Teil. (*Dikotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 7 und 8. Mit 1472 Einzelbildern in 194 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1898. In 2 Abteilungen geheftet *M* 33.—; in 1 Band gebunden *M* 36.50.

7. Abteilung: Mit 1011 Einzelbildern in 108 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1893. (241 S.) *M* 15.—.
8. > Mit 461 Einzelbildern in 86 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1898. (274 S.) > 18.—.

IV. Teil. (*Dikotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1 und 2. Mit 1673 Einzelbildern in 186 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1895. In 2 Abteilungen geheftet *M* 33.—; in 1 Band gebunden *M* 36.50.

1. Abteilung: Mit 777 Einzelbildern in 94 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1891. (183 S.) *M* 12.—.
2. > Mit 896 Einzelbildern in 92 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (310 S.) > 21.—.

Abteilung 3a und 3b. Mit 1976 Einzelbildern in 257 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1897. In 2 Abteilungen geheftet *M* 50.—; in 1 Band gebunden *M* 53.50.

3. Abteilung a: Mit 800 Einzelbildern in 107 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (384 S.) *M* 26.—.
3. > b: Mit 1176 Einzelbildern in 150 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (378 S.) > 24.—.

Abteilung 4 und 5. Mit 1841 Einzelbildern in 229 Figuren, 1 Vollbild, 1 Heliogravüre, sowie Abteilungsregistern. 1894. In 2 Abteilungen geheftet *M* 37.—; in 1 Abteilung gebunden *M* 40.50.

4. Abteilung: Mit 672 Einzelbildern in 68 Figuren und 1 Heliogravüre, sowie Abteilungsregister. 1891. (194 S.) *M* 12.—.
5. > Mit 1170 Einzelbildern in 162 Figuren (darunter 1 Vollbild), sowie Abteilungsregister. 1894. (402 S.) > 25.—.

V. Teil. a) Nachträge zum II.—IV. Teil.

Mit 79 Einzelbildern in 12 Figuren. 1897. (380 S.) Geheftet *M* 24.—; gebunden *M* 27.50.

b) Gesamtregister zum II.—IV. Teil.

1899. (VIII u. 462 S.) Geheftet *M* 18.—; gebunden *M* 21.50.

II. Kryptogamen (im Erscheinen) enthalten in Teil I.

Preis bei Gesamtbezug *M* 1.50 für die Lieferung von 3 Bogen.

Vollständig liegen bis jetzt vor:

1. Abteilung: Mit 1844 Einzelbildern in 293 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (613 S.) Geheftet *M* 32.—, gebunden *M* 35.50.
1. > *: Mit 1693 Einzelbildern in 263 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1900. (570 S.) Geheftet *M* 36.—, gebunden > 39.50.
1. > a: Mit 615 Einzelbildern in 140 Figuren, einem Specialregister für die Schizomyceten, sowie Abteilungsregister. 1900. (192 S.) Geheftet > 12.—.
1. > b: Mit 696 Einzelbildern in 282 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1896. (153 S.) Geheftet > 9.—.
2. > Mit 1258 Einzelbildern in 288 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (XII u. 580 S.) Geheftet *M* 36.—, gebunden > 39.50.

Die beigefügten Preise verstehen sich bei Einzelbezug; bei Gesamtbezug des Werkes betragen sie die Hälfte.

Im Erscheinen begriffen sind:

1. Abteilung *: (bisher Lfg. 180).
3. > (bisher Lfg. 91, 92, 112, 169, 198).
4. > (bisher Lfg. 173, 187, 188, 189, 190/1, 192, 194, 195, 199, 204, 205, 206).

==== Diese Abteilungen werden in Kürze gleichfalls abgeschlossen sein. ====

Der Bezug der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ kann jetzt noch in Lieferungen zum Subskriptionspreise von je *M* 1.50 und zwar in der Weise erfolgen, dass Partien von 5–10 Lieferungen auf einmal entnommen werden. Ebenso können auch die Band- und die Abteilungsausgabe nach und nach zum Subskriptionspreis (also zu 50 *M* pro Bogen) bezogen werden. Diese Erleichterung im Bezuge kann den Abnehmern jedoch nur dann gewährt werden, wenn sie sich verpflichten, entweder die „Natürlichen Pflanzenfamilien“ in ihrer Gesamtheit oder wenigstens die „Siphonogamen“ vollständig zu entnehmen. Einzelne Lieferungen kosten *M* 3.—.

Um das Werk auf dem Laufenden zu erhalten, werden in Zwischenräumen von 2–3 Jahren **Ergänzungshefte** ausgegeben. Das erste dieser Ergänzungshefte, enthaltend die Nachträge zu den Teilen II–IV für die Jahre 1897/8, ist erschienen und kostet *M* 3.— bei Gesamtbezug des Werkes, *M* 6.— bei Einzelbezug.

Probehefte und ausführliche Verzeichnisse mit Inhaltsangabe sowohl der einzelnen Lieferungen, als auch der vollständig vorliegenden Abteilungen sind durch alle Sortimentsbuchhandlungen sowie von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Illustrationsproben aus den Natürlichen Pflanzenfamilien.



III. 1. Fig. 24. **Gletscher- und Polarweiden.**

A. *S. herbacea* L. B. *S. polaris* Wahlenb. C. *S. reticulata* L. D. *S. retusa* L.
 (Nach Reichenbach, Icon. f. 1182, 83, 85, 89.)



III. 2. Fig. 43. **Eranthis hiemalis** Salisb.

Illustrationsproben aus den Natürlichen Pflanzenfamilien.



P. Feegtmayer Sc. P.

A



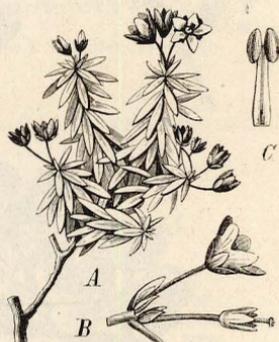
B

III. 2. Fig. 47. A. *Anemone Pulsatilla* L. B. *A. vernalis* L.

IV. 1. Fig. 27.

Loiseleuria procumbens Desv.

A. Zweig in Bl. und Frucht; B. Bl. und abgeblühte Bl.; C. Stb. (Nach Herbarmaterial; die Stellung der B. daher nicht sehr deutlich.)



IV. 1. Fig. 27.



III. 2a. Fig. 30.

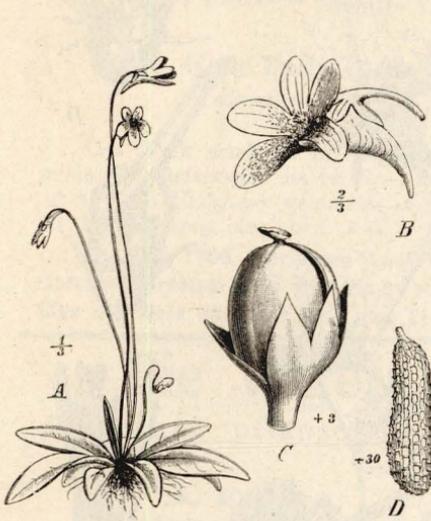
Chrysosplenium alternifolium L.



IV. 1. Fig. 61.

Primula minima L.

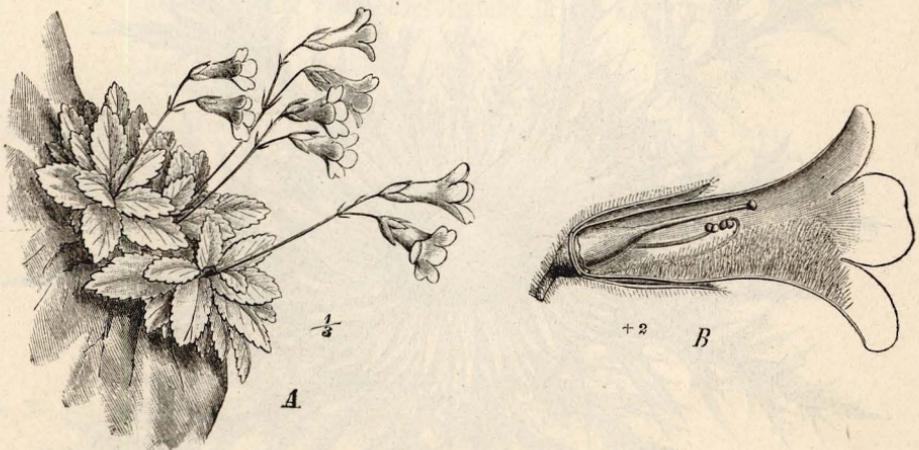
Illustrationsproben aus den Natürlichen Pflanzenfamilien.



IV. 3b. Fig. 55.
Pinguicula vulgaris L.



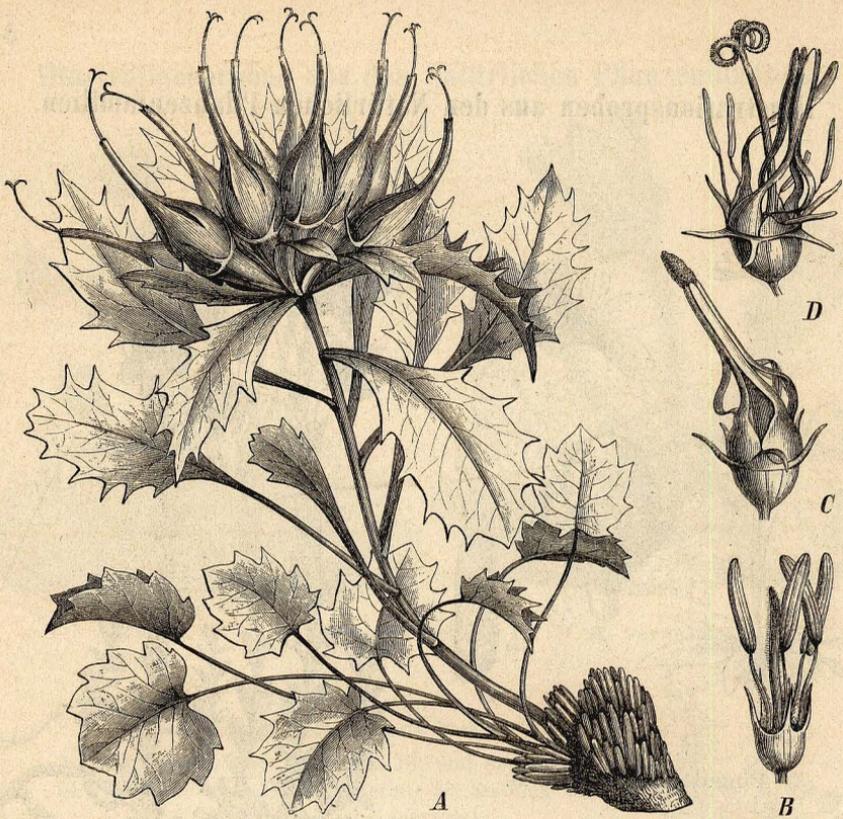
IV. 3b. Fig. 38 A.
Veronica fruticans Jacq.



IV. 3b. Fig. 67.

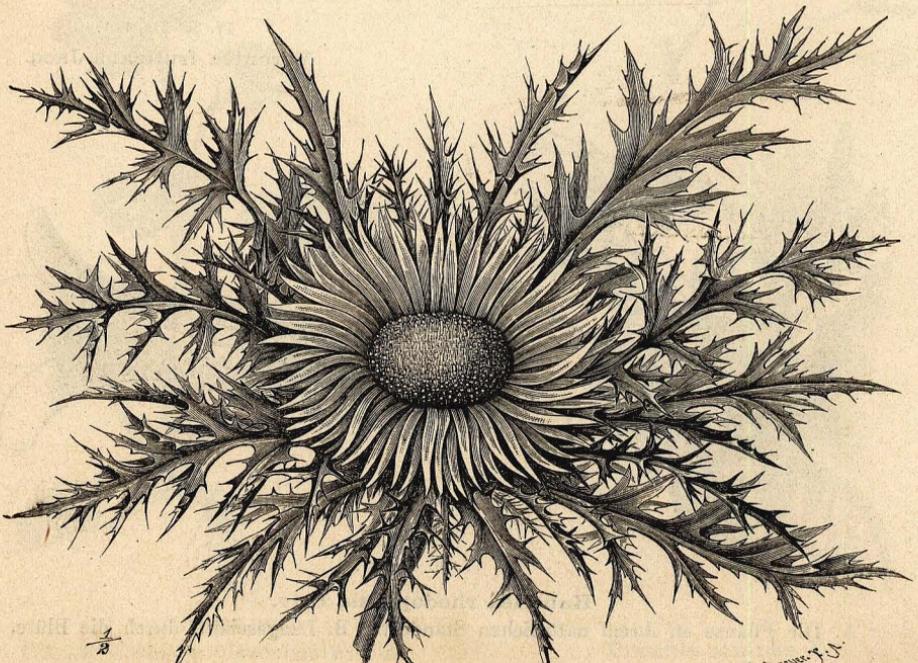
Haberlea rhodopensis Priv.

A. Die Pflanze an ihrem natürlichen Standorte; B. Längsschnitt durch die Blüte.



IV. 5. Fig. 30.

Phytanma comosum L. A. Pflanze in natürlicher Grösse. B. Blütenknospe ohne Blkr. C. Bl. im ♂ Stadium. D. Bl. im ♀ Stadium. (Nach der Natur.)



Genera Siphonogamarum

ad

Systema Englerianum conscripta.

Ab auctoribus

Dr. C. G. de Dalla Torre et

Dr. H. Harms

Oenipontano

Berolinensi.

Fol.

Das Werk erscheint in etwa 10 Lieferungen zu je 10 Bogen. Der Einzelpreis der Lieferungen ist *M* 6.—, der Preis des ganzen Werkes demnach etwa *M* 60.— (in Halbfranz gebunden *M* 65.—); der Subskriptionspreis ist *M* 4.— für die Lieferung, also etwa *M* 40.— für das vollständige Werk (*M* 44.— gebunden).

Bis Ende 1900 erschienen zwei Lieferungen. Mit der Ausgabe der dritten Lieferung (Frühjahr 1901) wird die Subskription geschlossen. Späteren Abnehmern kann das Werk dann nur noch zum Einzelpreise geliefert werden.

Die Vegetation der Erde.

Sammlung pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler

und

O. Drudeord. Professor der Botanik und Direktor
des botan. Gartens in Berlinord. Professor der Botanik und Direktor
des botan. Gartens in Dresden.

Bis Ende 1900 erschienen:

I.**Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel**von **Moritz Willkomm.**

Mit 21 Textfiguren, 2 Heliogravüren und 2 Karten.

Lex.-8. 1896. geh. *M* 12.—; in Ganzleinen geb. *M* 13.50.Subscriptionspreis: geh. *M* 10.—; in Ganzleinen geb. *M* 11.50.**II.****Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen**von **F. Pax.**

I. Band. Mit 9 Textfiguren, 3 Heliogravüren und 1 Karte.

Lex.-8. 1898. Geh. *M* 11.—; in Ganzleinen geb. *M* 12.50.Subscriptionspreis: geh. *M* 9.—; in Ganzleinen geb. *M* 10.50.**III.****Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern**von der unteren Wolga über den Manytsch-Scheider bis zur
Scheitelfläche Hocharmeniensvon **Dr. Gustav Radde.**

Mit 13 Textfiguren, 7 Heliogravüren und 3 Karten.

Lex.-8. geh. *M* 23.—; in Ganzleinen geb. *M* 24.50.Subscriptionspreis: geh. *M* 19.—; in Ganzleinen geb. *M* 20.50.

Im Druck befindet sich und erscheint im Frühsommer:

IV.**Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Illyrien**von **Professor Dr. G. Beck von Mannagetta.**

Mit zahlreichen Textfiguren und Vollbildern und zwei Tafeln.

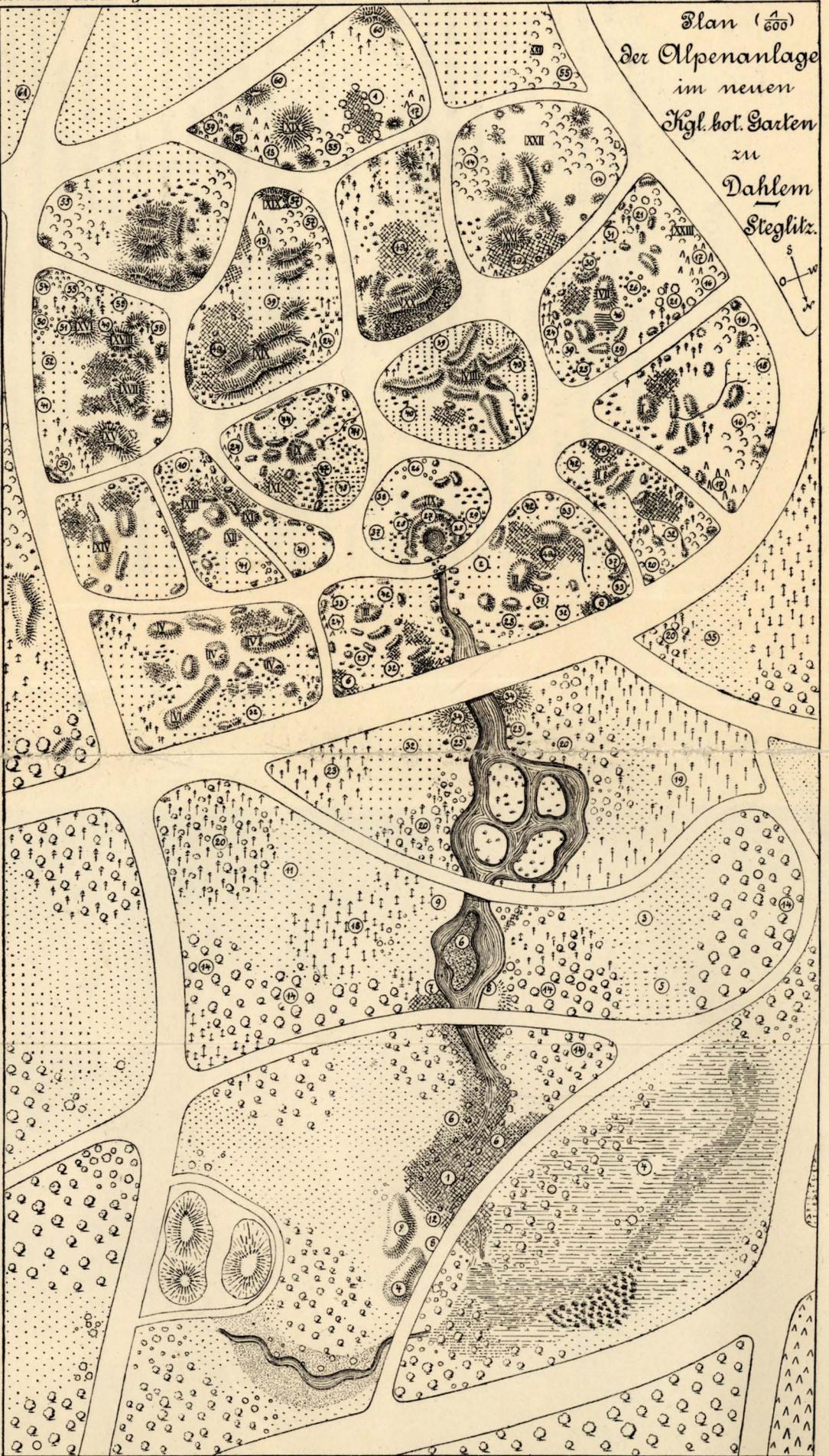
Plan (1/600)
der Alpenanlage
im neuen
Kgl. bot. Garten
zu
Dahlem
Steglitz.



Zeichenerklärung.
1-19 vergl. S. 2.
20-20 " S. 25.
31-49 " S. 31,32.
50-61 " S. 66

- 1 = [diagonal hatching]
- 2 = [dotted pattern]
- 3 = [horizontal lines]
- 4 = [vertical lines]
- 5 = [cross-hatching]
- 6 = [solid black]
- 7 = [dotted pattern]
- 8 = [dotted pattern]
- 9-10 = [dotted pattern]
- 11 = [dotted pattern]
- 12 = [dotted pattern]
- 13 = [dotted pattern]
- 14 = [dotted pattern]
- 15 = [dotted pattern]
- 16 = [dotted pattern]
- 17 = [dotted pattern]
- 18 = [dotted pattern]
- 19 = [dotted pattern]
- 20 = [dotted pattern]
- 21 = [dotted pattern]
- 22 = [dotted pattern]
- 23 = [dotted pattern]
- 24 = [dotted pattern]
- 25 = [dotted pattern]
- 26 = [dotted pattern]
- 27 = [dotted pattern]
- 28 = [dotted pattern]
- 29 = [dotted pattern]
- 30 = [dotted pattern]
- 31-33 = [dotted pattern]
- 34 = [dotted pattern]
- 35 = [dotted pattern]
- 36-44 = [dotted pattern]
- 45 = [dotted pattern]
- 46 = [dotted pattern]
- 47 = [dotted pattern]
- 48 = [dotted pattern]
- 49 = [dotted pattern]
- 50 = [dotted pattern]
- 51 = [dotted pattern]
- 52-53 = [dotted pattern]
- 54 = [dotted pattern]
- 55 = [dotted pattern]
- 56 = [dotted pattern]
- 57 = [dotted pattern]
- 58 = [dotted pattern]
- 59 = [dotted pattern]
- 60 = [dotted pattern]
- 61 = [dotted pattern]

Eimeln: Tacus. ↑↑↑↑↑↑↑↑



Versuch
einer
Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt,
insbesondere der Florengebiete, seit der Tertiärperiode

von
Dr. Adolf Engler

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Berlin.

I. Theil:

Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre,

Mit einer chromolithographischen Karte. gr. 8. 1879. *M* 7.—.

II. Theil:

Die extratropischen Gebiete der südlichen Hemisphäre und die tropischen Gebiete.

Mit einer pflanzengeographischen Erdkarte. gr. 8. 1882. *M* 11.—.

Monographien
afrikanischer
Pflanzen-Familien und -Gattungen

herausgegeben von

A. Engler.

Veröffentlicht mit Unterstützung der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.

- I. **A. Engler, Moraceae (excl. Ficus).** Mit Tafel I—XVIII und 4 Figuren im Text. gr. 4. 1898. *M* 12.—.
- II. **E. Gilg, Melastomataceae.** Mit Tafel I—X. gr. 4. 1898. *M* 10.—.
- III. **A. Engler und L. Diels, Combretaceae—Combretum.** Mit Tafel I—XXX und 1 Figur im Text. gr. 4. 1899. *M* 28.—.
- IV. **A. Engler und L. Diels, Combretaceae excl. Combretum.** Mit Tafel I—XV und 5 Figuren im Text. gr. 4. *M* 12.—.
- V. **K. Schumann, Sterculiaceae.** Mit Tafel I—XVI und 4 Figuren im Text. gr. 4. *M* 30.—.

Pflanzenphysiologie.

Ein Handbuch der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze

von

Dr. W. Pfeffer

o. ö. Professor an der Universität Leipzig.

Zweite, völlig umgearbeitete Auflage.

Erster Band: Stoffwechsel.

Mit 70 Holzschnitten. gr. 8. 1897. Geh. *M* 20.—; in Halbfranz geb. *M* 23.—.

|| Des zweiten Bandes erste Hälfte (Preis etwa *M* 10.—) befindet sich
|| im Druck und wird voraussichtlich im Frühsommer 1901 erscheinen.

Synopsis der mitteleuropäischen Flora

von

Paul Ascherson, Dr. med. et phil.

Professor der Botanik an der Universität zu Berlin

und

Paul Graebner, Dr. phil.

gr. 8.

Bis Ende 1900 sind erschienen:

1. Lieferung, I. Band, Bogen 1—5: Hymenophyllaceae. Polypodiaceae: Aspidioideae und Asplenoideae. *M* 2.—
2. Lieferung, I. Band, Bogen 6—10: Polypodiaceae (Pteridoideae und Polypodiaceae). Osmundaceae. Ophioglossaceae. Hydropterides. Equisetaceae. Lycopodiaceae. *M* 2.—
3. und 4. Lieferung, I. Band, Bogen 11—20: Selaginellaceae. Isoëtaceae. Gymnospermae. Typhaceae. Sparganiaceae. Potamogetonaceae (Zostereae, Posidonieae, Potamogetoneae). *M* 4.—
5. Lieferung, I. Band, Bogen 21—25: Potamogetonaceae. Najadaceae. Juncaginaceae. Alismataceae. Butomaceae. Hydrocharitaceae. . . . *M* 2.—
6. Lieferung, I. Band, Bogen 26 und Einleitung: Hydrocharitaceae, Register. — II. Band, Bogen 1—4: Gramineae *M* 2.—
7. Lieferung, II. Band, Bogen 5—9: Gramina. Paniceae (Schluss). Chlorideae, Stupeae. Nardeae. Agrostae: Miborinae. Phleinae *M* 2.—
8. und 9. Lieferung, II. Band, Bogen 10—19: Gramina, Agrostae: Phleinae (Schluss). Agrostineae. Aveneae *M* 4.—
10. und 11. Lieferung, II. Band, Bogen 20—29: Gramina: Aveneae (Schluss). Pappophoreae. Arundineae. Festuceae: Melicinae. Koeleriinae. Eragrostinae. Poanae. Festucinae. *M* 4.—
12. Lieferung, II. Band, Bogen 30—34: Gramina: Festuceae: Festucinae. *M* 2.—
13. Lieferung, VI. Band, Bogen 1—5, Rosales: Plantanaceae, Roseaceae: Spiraeoideae. Roseae. (Bearbeitet von R. Keller). . . . *M* 2.—

Vollständig liegt vor:

Erster Band.

Embryophyta zoidiogama. Embryophyta siphonogama (Gymnospermae. Angiospermae. [Monocotyledones (Pandanales. Helobiae.)]
gr. 8. 1898. geh. *M* 10.—; in Halbfranz geb. *M* 12.50.

Das Werk erscheint in **Bänden** und **Lieferungen**.

Die Zahl der **Lieferungen** im Umfange von je 5 Bogen wird etwa 40 betragen. Der Umfang der **Bände** (etwa 3—4) wird wesentlich verschieden sein.

Einzelne Lieferungen und Bände werden nicht abgegeben.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften

z. Z. herausgegeben von

Prof. Dr. Arthur von Oettingen

Leipzig.

8. Gebunden.

Erschienen sind bis jetzt aus dem Gebiete der Botanik:

- Nr. 15. **Théod. de Saussure**, Chem. Untersch. üb. d. Vegetation. (1804.) 1. Hälfte. Mit 1 Taf. Übers. v. A. Wieler. (96 S.) *M* 1.80.
- » 46. — — — 2. Hälfte. Übers. v. A. Wieler. (113 S.) *M* 1.80.
- » 39. **L. Pasteur**, Die in der Atmosphäre vorhandenen organisirten Körperchen. Prüfung der Lehre von der Urzeugung. (1862.) Übersetzt v. A. Wieler. Mit 2 Taf. (98 S.) *M* 1.80.
- » 41. **D. Joseph Gottlieb Kölreuter's** vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. (1761—1766.) Herausg. v. W. Pfeffer (266 S.) *M* 4.—.
- » 48. **Chr. Konr. Sprengel**, Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. (1793.) Herausgegeben von Paul Knuth. In vier Bändchen. 1. Bändchen. (184 S.) *M* 2.—.
- » 49. — — — 2. Bändchen. (172 S.) *M* 2.—.
- » 50. — — — 3. Bändchen. (180 S.) *M* 2.—.
- » 51. — — — 4. Bändchen. (7 S. u. 25 Tafeln.) *M* 2.—.
- » 62. **Thomas Andrew Knight**, Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen. (1803—1812.) Übersetzt u. herausg. von H. Ambronn. (63 S.) *M* 1.—.
- » 95. **Ernst von Brücke**, Pflanzenphysiologische Abhandlungen. I. Blüten des Rebstocks. — II. Bewegungen der Mimosa pudica. — III. Elementarorganismen. — IV. Brennaare von Urtica. (1844—1862.) Herausgegeben von A. Fischer (Leipzig). Mit 9 Textfiguren. (86 S.) *M* 1.40.
- » 105. **R. J. Camerarius**, Über das Geschlecht der Pflanzen. (De sexu plantarum epistola.) (1694.) Übersetzt und herausgegeben von M. Möbius. Mit dem Bildniss von R. J. Camerarius. (78 S.) *M* 1.50.

==== Vollständige Verzeichnisse der „Klassiker“ sind durch alle Buchhandlungen und vom Verleger zu erhalten. ====

Die Rohstoffe des Pflanzenreiches.

Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches

Unter Mitwirkung

von

Prof. Dr. Max Bamberger in Wien; Dr. Wilh. Figdor in Wien;
Prof. Dr. F. R. v. Höhnel in Wien; Prof. Dr. T. F. Hanausek in
Wien; Dr. F. Krasser in Wien; Prof. Dr. Lafar in Wien; Dr.
E. Linsbaur in Wien; Prof. Dr. K. Mikosch in Brünn; Prof.
Dr. H. Molisch in Prag; Hofrat Prof. Dr. A. E. v. Vogl in Wien;
Prof. Dr. K. Wilhelm in Wien und Prof. Dr. S. Zeisel in Wien.

von

Dr. Julius Wiesner

o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Wiener Universität.

Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage.

Erster Band:

Gr. 8. 795 S. Mit 153 Textfiguren.

Geheftet *M* 25.—; in Halbfranz gebunden *M* 28.—.

==== Der II. (Schluss-) Band erscheint im Sommer 1901. ====

CONSPECTUS FLORAE GRAECAE.

Auctore

E. DE HALÁCSY.

Bis Ende 1900 sind erschienen:

Fasciculus I (signatura 1—14). gr. 8. *M* 5.—. > II (> 15—36). gr. 8. *M* 8.—.Der Gesamtumfang des Conspectus wird etwa 80 Bogen betragen. Der Preis wird *M* 30.— nicht überschreiten.

Das Werk wird in 5—6 Jahren abgeschlossen sein. Da das Manuscript bereits fast vollständig vorliegt, so ist eine längere Erscheinungsdauer nicht zu befürchten.

MONSUNIA.

Beiträge zur Kenntniss

der

Vegetation des süd- und ostasiatischen Monsungebietes.

Von

O. Warburg.**Band I.**Mit 11 Tafeln. Fol. *M* 40.—.

== Der Umfang des ganzen Werkes ist auf 3—4 Bände berechnet. ==

Handbuch der Blütenbiologie

unter Zugrundelegung von **Hermann Müller's** Werk:

„Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“

bearbeitet von

Dr. Paul Knuth

Professor an der Ober-Realschule zu Kiel,

korrespondierendem Mitgliede der botanischen Gesellschaft Dodonaea zu Gent.

I. Band:**Einleitung und Litteratur.**

Mit 81 Abbildungen im Text und 1 Porträttafel.

gr. 8. 1898. Geh. *M* 10.—; in Halbfranz geb. *M* 12.40.**II. Band:**

Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen.

1. Teil:

Ranunculaceae bis Compositae.Mit 210 Abbildungen im Text und dem Porträt **Hermann Müller's**.gr. 8. 1898. Geh. *M* 18.—; in Halbfranz geb. *M* 21.—.

2. Teil:

Lobeliaceae bis Gnetaceae.

Mit 210 Abbildungen im Text, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis

der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des II. Bandes,

gr. 8. 1899. Geh. *M* 18.—; in Halbfranz geb. *M* 21.—.

Andersson, Gunnar, **Die Geschichte der Vegetation Schwedens.** Kurz dargestellt. Mit 2 Tafeln und 13 Figuren im Text. (Separat-Abdruck aus Engler's Botan. Jahrb. XXII. Bd. 3. Heft.) gr. 8. 1896. *M* 4.—

Bary, A. de, **Die Mycetozen** (Schleimpilze). Ein Beitrag zur Kenntniss der niedersten Organismen. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 6 Kupfertafeln. gr. 8. 1864. *M* 8.—

— **Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozen und Bacterien.** Mit 198 Holzschnitten. gr. 8. 1881. geh. *M* 13.—; in Halbfranz geb. *M* 15.—

— **Vorlesungen über Bacterien.** Dritte Auflage, durchgesehen und theilweise neu bearbeitet von W. Migula. Mit 41 Figuren im Text. gr. 8. 1900. *M* 3.60; in Leinen geb. *M* 4.60.

Berthold, G., **Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation.** Erster Theil. Mit einer lithographischen Tafel. gr. 8. 1898. *M* 6.—

Buchenau, Franz, **Monographia Juncacearum.** Mit 3 Tafeln und 9 Holzschnitten. (Separat-Abdruck aus Engler's Botanischen Jahrbüchern. Band XII.) gr. 8. 1890. *M* 12.—

— **Flora der nordwestdeutschen Tiefebene.** 8. 1894. geh. *M* 7.—; in Leinen geb. *M* 7.75.

— **Flora der ostfriesischen Inseln** (einschliesslich der Insel Wangeroog). Dritte umgearbeitete Auflage. 8. 1896. geh. *M* 3.60; in Leinen geb. *M* 4.10.

Conwentz, H., **Monographie der baltischen Bernsteinbäume.** Vergleichende Untersuchungen über die Vegetationsorgane und Blüten, sowie über das Harz und die Krankheiten der baltischen Bernsteinbäume. Mit 18 lithograph. Tafeln in Farbendruck. Mit Unterstützung des Westpreussischen Provinzial-Landtages herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. gr. 4. 1890. *M* 50.—

Daffner, Franz, **Die Voralpenpflanzen.** Bäume, Sträucher, Kräuter, Arzneipflanzen, Pilze, Kulturpflanzen, ihre Beschreibung, Verwerthung und Sagen. 8. 1893. geh. *M* 8.—; in Leinen geb. *M* 9.—

Frank, A. B., **Lehrbuch der Botanik.** Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft bearbeitet. Zwei Bände. Mit 664 Abbildungen in Holzschnitt. gr. 8. 1892/93. geh. *M* 26.—; in Halbfranz geb. *M* 30.—

Garten, **Der botanische „Slands Plantentuin“ zu Buitenzorg auf Java.** Festschrift zur Feier seines 75jährigen Bestehens. (1817–1892.) Mit 12 Lichtdruckbildern und 4 Plänen. gr. 8. 1893. *M* 14.—

Goebel, K., **Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie**, nach der 4. Auflage des Lehrbuchs der Botanik von J. Sachs neu bearbeitet. Mit 407 Holzschnitten. gr. 8. 1882.
geh. *M* 12.—; in Halbfranz geb. *M* 13.75.

Grisebach, A., **Gesammelte Abhandlungen und kleinere Schriften zur Pflanzengeographie.** Mit dem Porträt des verewigten Verfassers, radirt von W. Unger, biogr. Nachrichten und Bibliographie seiner Werke. gr. 8. 1880. *M* 20.—.

— **Die Vegetation der Erde** nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen. Zweite vermehrte und berichtigte Auflage. 2 Bände mit Register und 1 Karte. gr. 8. 1884.
geh. *M* 20.—; in Halbfranz geb. *M* 24.50.

Haberlandt, G., **Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen.** Mit 9 lithographirten Tafeln.
4. 1879. *M* 10.—.

— **Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze.** Eine anatomisch-physiologische Untersuchung. Mit 3 lithographierten Tafeln. gr. 8. 1890. *M* 4.—.

— **Eine botanische Tropenreise.** Indo-malayische Vegetationsbilder und Reise-skizzen. Mit 51 Abbildungen. gr. 8. 1893.
Geh. *M* 8.—; in Leinen geb. *M* 9.25.

— **Physiologische Pflanzenanatomie.** Zweite neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 235 Abbildungen. gr. 8. 1896.
geh. *M* 16.—; in Halbfranz geb. *M* 18.—.

Klinggraeff, H. v., **Die Leber- u. Laubmoose West- und Ostpreussens.** Herausgegeben mit Unterstützung des Westpreussischen Provinzial-Landtages vom Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Verein. 8. 1893.
geh. *M* 5.—, in Leinen geb. *M* 5.75.

Koning, C. J., **Der Tabak.** Studien über seine Kultur und Biologie. Mit 15 Abbildungen im Text. 4. 1900. *M* 4.—.

Kronfeld, M., **Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen.** I. Theil: Windfrüchtler. Mit 5 Textfiguren. 8. 1900. *M* 1.—.

Niedenzu, Franz, **Handbuch für botanische Bestimmungsübungen.** Mit 15 Figuren im Text. 8. 1895.
geh. *M* 4.—; in Leinen geb. *M* 4.75.

Noll, F., **Über heterogene Induktion.** Versuch eines Beitrags zur Kenntniss der Reizerscheinungen der Pflanzen. Mit 8 Figuren in Holzschnitt. gr. 8. 1892. *M* 3.—.

Pax, Ferd., **Monographische Übersicht über die Arten der Gattung Primula.** (Separat-Abdruck aus Engler's Botanischen Jahrbüchern. X. Bd.) gr. 8. 1888. *M* 3.—.

Prantl's **Lehrbuch der Botanik.** Herausgegeben und neu bearbeitet von Ferdinand Pax. Elfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 414 Figuren in Holzschnitt. gr. 8. 1900. geh. *M* 4.60; in Leinen geb. *M* 6.10.

Richter, K., **Plantae Europaeae.** Enumeratio systematica et synonymica plantarum phanerogamicarum in Europa sponte crescentium vel mere inquilinarum. 8. Tom. I. 1890. geh. *M* 10.—; in Leinen geb. *M* 11.—.
 — Tom. II. Emendavit ediditque M. Gürke. Fasc. I. 1897. *M* 5.—.
 — — Fasc. II. 1899. *M* 5.—.

Sachs, Julius, **Vorlesungen über Pflanzenphysiologie.** Zweite neu bearbeitete Auflage. Mit 391 Holzschnitten. gr. 8. 1887. geh. *M* 18.—; in Halbfranz geb. *M* 20.—.
 — **Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie.** Zwei Bände. Mit 10 lithographierten Tafeln und 126 Textbildern. gr. 8. 1892/93. geh. *M* 29.—; in Halbfranz geb. *M* 33.—.

Schumann, Karl, **Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss.** Mit 10 lithogr. Tafeln. gr. 8. 1890. *M* 20.—.
 — **Morphologische Studien.** 1. Heft. Mit 6 lithograph. Tafeln. gr. 8. 1892. *M* 10.—.
 — — 2. Heft. Mit 6 Figuren im Text. gr. 8. 1899. *M* 7.—.

Schwendener, S., **Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen,** mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen. Mit 12 Holzschnitten und 14 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Lex. 8. 1874. *M* 12.—.
 — **Mechanische Theorie der Blattstellungen.** Mit 17 lithographischen Tafeln. 4. 1878. *M* 10.—.

Warburg, O., **Die Muskatnuss, ihre Geschichte, Botanik, Kultur, Handel und Verwerthung, sowie ihre Verfälschungen und Surrogate.** Zugleich ein Beitrag zur Kulturgeschichte der Banda-Inseln. Mit 3 Helio- gravüren, 4 lithographischen Tafeln, 1 Karte und 12 Abbildungen im Text. gr. 8. 1897. geh. *M* 20.—; geb. in Leinen *M* 21.50.

Wettstein, R. v., **Monographie der Gattung Euphrasia.** Arbeiten des botanischen Instituts der k. k. deutschen Universität in Prag. Nr. IX. Mit einem De Candolleschen Preise ausgezeichnete Arbeit. Herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Litteratur in Böhmen. Mit 14 Tafeln, 4 Karten und 7 Textillustrationen. 4. 1896. *M* 30.—.

