

# Überblick der Vegetationsverhältnisse von Steiermark.

Von  
Franz Krašan.

## **Das Vorkommen und die Verbreitung der Pflanzen: Beziehungen derselben zu Boden und Klima.**

Mit dem Worte Flora bezeichnen wir den Inbegriff aller Pflanzenarten eines Landes oder eines Landstrichs. Das Vorkommen und Gedeihen der Pflanzenarten, gleichwie deren Verbreitung und Vertheilung im Lande ist, wenn wir von dem willkürlichen Eingreifen des Menschen absehen, im Wesentlichen von vier Factoren bedingt; diese sind: 1. der Boden, 2. das Klima, 3. die Wirkungen, welche die Pflanzen gegenseitig aufeinander ausüben, 4. die vorweltliche Gestaltung der Erdoberfläche.

### **Der Boden, Substrat oder Unterlage.**

Der Boden bethätigt sich theils unmittelbar als Quelle der den Pflanzen von unten zufließenden Nahrung, theils mittelbar dadurch, dass er das Maß der Wärme bestimmt, den Zufluss des Wassers regelt, beziehungsweise fördert oder hemmt und durch seine Gestaltung überhaupt der Pflanze eine gewisse Lage gegen die Sonne anweist. So erscheint dieselbe in der mannigfaltigsten Art und Weise vom Boden abhängig.

Die Pflanzen verhalten sich einerseits in Bezug auf ihr Bedürfnis nach dem oder jenem Stoffe, hinsichtlich der Schädlichkeit gewisser mineralischer Substanzen, andererseits in ihrem Bedürfnis nach Wasser, Licht und Luft je nach Gattung und Art sehr verschieden. Jede kommt, im allgemeinen, mit ihren eigenen Ansprüchen heran, jede verlangt von dem Boden, wo sie sich niederlassen soll, jenes Maß von Nahrung, Licht

und Wärme, das gerade ihrer Natur entspricht, gelangt aber nicht immer in den Besitz dieser angestrebten Lebensgüter, wenigstens häufig in dem Grade nicht, dass ein Verhältnis der Befriedigung resultieren könnte.

Die so mannigfaltigen Abstufungen in den Lebensbedürfnissen auf der einen Seite, die so verschiedenen Mengen des Gebotenen auf der anderen Seite, diese beiden Umstände sind gleichsam die bewegenden Factoren, welche die erstaunliche Mannigfaltigkeit in der Vertheilung und Verbreitung der Pflanzenwelt anbahnen, die, wenn neue Gebiete besiedelt werden, eine Art centrifugale Bewegung herbeiführen, während die Gleichartigkeit der Ansprüche und die Gleichheit des Anbotes eine gegenseitige Annäherung zur Folge haben.

Absolut ausschließend erweisen sich nur wenige, dem Boden von Natur eigene Substanzen, in manchen Fällen schadet das Übermaß. Erwiesen ist die Schädlichkeit des Kalkes für einige Pflanzen, so namentlich für das Torfmoos (*Sphagnum*) und die in ihrem Vorkommen an dasselbe gebundenen Phanerogamen: *Drosera*, *Vaccinium*, *Oxycoccus*, *Ledum palustre* u. a. Dagegen scheint der Kalk als Substrat für manche andere Arten unentbehrlich zu sein, z. B. für *Saxifraga crustata*, *Seseli glaucum*, *Rhamnus pumila* u. a.; der Besenheide, *Calluna vulgaris*, schadet ein Übermaß des Kalkes, sei es unmittelbar (als Nahrungstoff), sei es mittelbar, weil das nackte Kalksubstrat der Pflanze etwa nicht die erforderliche Menge Feuchtigkeit zuführt; man findet diese gesellige Pflanze daher auf Kalkboden nur dort, wo eine Schichte von Humus dieselbe von der steinigen Unterlage trennt.

Viele Pflanzenarten vertragen kleine Mengen von Chlor-natrium (Kochsalz), werden aber durch größere Quantitäten desselben geföttert, weshalb sie salzigen Boden meiden (dies wohl nur im passiven Sinn zu verstehen). Ammoniakalische Substanzen scheinen in den Mengen, in welchen sie an bewohnten Orten vorkommen, vielen Pflanzen eher nachtheilig als nützlich zu sein, während andere sie förmlich aufsuchen u. s. f.

Daraus folgt, dass ein gemischter Boden den allermeisten Pflanzenarten mehr oder weniger, wo nicht am besten, entsprechen wird, denn derselbe enthält von allen mineralischen

Substanzen etwas; von keiner, die ein oder der anderen Art schädlich sein könnte, zu viel, von keiner, wornach ein oder die andere Art ein größeres Bedürfnis hat, zu wenig. Ein gemischter Boden ist der Alluvialboden oder angeschwemmte Boden in den Thalniederungen längs der Bäche und Flüsse, derselbe trägt und ernährt bekanntlich die meisten Pflanzenarten des Landes, auch wenn er einen kleineren Flächenraum einnimmt als der Urboden. Ähnlich ist demselben auch der bebauete (Acker- und Garten-)Boden. In botanischen Gärten lassen sich Pflanzen der verschiedensten Standorte, soweit nicht das Klima in Betracht kommt, neben einander cultivieren.

Im Wesentlichen ist der Urboden ein Kalkboden oder ein Kieselboden. Zum ersteren zählen wir auch den Dolomit (Hauptbestandtheile: kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia). Zu den mineralischen Elementen des letzteren gehören: Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit, Talk, Chlorit, Granat, Serpentin u. a., aber auch die Zersetzungsproducte derselben: gemeiner, mehr oder weniger rostfarbiger, überhaupt eisenhaltiger Thon oder Lehm, der außerdem gewöhnlich auch etwas Quarzsand enthält.

Von der größten Wichtigkeit für das Verständnis des Vorkommens und der Verbreitung der Pflanzen ist das Verhalten der Bodenbestandtheile gegenüber dem Wasser und der Wärme. Zu dem Behufe ist es nothwendig zu beachten, dass der Durchschnittsboden in seiner Gesammtheit in folgende Elemente zerfällt: Fels, Schutt oder Gerölle, Sand, Thon oder Letten, Wasser, Moor oder Torf, Humus (hieber gehören auch die Düngerstoffe).

Sand und überhaupt sandiger Boden ist für Wasser durchlässig. Thon und überhaupt thoniger Boden hält das Wasser zurück. Torf und Humus können verhältnismäßig große Mengen von Wasser aufsaugen und auf die Dauer behalten, Sandboden dagegen trocknet leicht aus. Silicate nehmen leichter Feuchtigkeit auf als der Kalkfels. Der Thon zieht Ammoniak an, saugt es ein und verdichtet dasselbe (Bedeutung des Thons als Bodenbestandtheil für die Ernährung der Pflanzen).

Was die Wärmecapacität anbelangt, steht das Wasser in dieser Eigenschaft allen Gesteinen voran, aber in demselben

Maße sinkt das Wärmeleitungsvermögen bei demselben auf ein Minimum herab, so dass unter sonst gleichen Umständen der Satz gilt: der Boden leitet umso schlechter, je feuchter er ist. Die Hauptstufen der Wärmeleitung sind bestimmt durch die Körper: Metalle, dichte Kohle, Marmor, Glas, Wasser, Holz, Horn, Seide. Die untersten (schlechtesten) Leiter, bezw. Nichtleiter, gelten als Isolatoren. Es erklärt sich daher die ungemein mangelhafte Leitungsfähigkeit des Moorbodens durch die Eigenschaft der vegetabilischen halb zersetzten Substanzen, aus denen er größtentheils besteht, und die Reichhaltigkeit an Wasser.

Ein weiterer, hier wohl zu beachtender Erfahrungssatz ist: unter sonst gleichen Umständen leitet ein Körper umso besser, je compacter er ist, umso schlechter, je zerrissener (discontinuierlicher) seine Masse erscheint, weil im letzteren Falle die Unterbrechungen in der Masse dem Fortschreiten der Wärme ebensoviele Hindernisse bereiten. Aus dem Grunde ist der Unterschied in der Leitungsfähigkeit zwischen einem compacten und einem in Staub zerriebenen Stück Marmor höchst beträchtlich. Außerdem wird die isolierende Wirkung der Zerstückelung auch noch vermehrt durch die Ungleichartigkeit der Substanzen (Asche, ein Gemenge von verschiedenen, fein zertheilten mineralischen Stoffen, wird bekanntlich als Isolator bei feuersicheren Cassen verwendet). Die Gesammtheit aller Eigenschaften des Bodens, soweit dieselben mit der Wärmecapacität und Leitungsfähigkeit im ursachlichen Zusammenhange stehen, bezeichnen wir mit dem Worte bodenklimatisch.

Die Quellen, aus welchen der Oberfläche der Erde Wärme zufließt, sind die Sonne und das Erdinnere. Würde die Wirkung der Sonnenstrahlung aufhören, so müsste auch bei uns die Temperatur auf jenen tiefen Grad sinken, wie im äußersten Norden während der monatelangen Winternächte auf dem Festlande, also auf ungefähr  $-55^{\circ}\text{C}$ , und wenn auch der mildernde Einfluss der oberen wärmeren Luftströme und des Meeres abgerechnet wird, auf etwa  $-70^{\circ}\text{C}$ . allein in Wirklichkeit besäße die Erdoberfläche noch immer Wärme, wenn auch viel zu wenig für das Bestehen und Gedeihen der organischen Wesen. Wäre das nicht der Fall, so müssten Luft und alle

übrigen Gase (selbst der Wasserstoff) gerinnen oder erstarren und feste Form annehmen. Denn die Ursache, dass die kleinsten Theilchen (Molekel) eines Gases in einer gewissen Entfernung von einander bleiben, ist die Wärme. Um die widerstandsfähigsten Gase in feste Körper zu verwandeln, muss man ihnen erfahrungsgemäß vom Eispunkte an noch mindestens  $270^{\circ}$  C an Temperatur entziehen. Beim absoluten Nullpunkt der Temperatur ist der Bestand gasförmiger Körper nicht denkbar, derselbe muss jedenfalls unter  $-270^{\circ}$  C liegen.<sup>1</sup> Es verblieben also auf der Erdoberfläche in jenem äußersten Falle noch wenigstens  $2000^{\circ}$  C absolute Temperatur, während das Temperatur-Intervall, welches der Wirkung der Sonnenstrahlung entspricht, zwischen  $-70$  und  $+70^{\circ}$  ungefähr liegt, somit nicht mehr als etwa  $140^{\circ}$  C beträgt (angenommen, dass die höchste Temperatur, welche die Sonne dem Erdboden zu ertheilen vermag, sich auf ungefähr  $+70^{\circ}$  C beläuft).

Hieraus ergibt sich, dass der Antheil der Temperatur der Erdoberfläche, der auf Rechnung des Erdinnern (Eigenwärme der Erde) kommt, größer ist als die auf die Sonnenstrahlung entfallende Componente. Der scheinbare Widerspruch, der hierin liegt, erklärt sich leicht: Die aus dem Innern der Erde hervorquellende und ausstrahlende Wärme fließt gleichmäßig, sie ist weder von der geographischen Lage des Ortes, noch von den Tages- und Jahreszeiten abhängig, weshalb wir sie gar nicht verspüren. Die von der Sonne kommende Wärme verspüren wir, weil sie uns nicht gleichmäßig zufließt. Hier gibt es leicht Mangel und Überfluss, weil die Sonne die der Erde eigene Wärme auf jene Temperaturhöhe ergänzt, durch welche eben das organische Leben möglich wird; eine geringe Schwankung in dieser Wärmequelle muss demnach empfindlich erscheinen, eine größere das Dasein des Lebens in Frage stellen.

Nur die größere oder geringere Leitungsfähigkeit der Gesteine, welche die Unterlage (bis auf eine beträchtliche Tiefe) bilden, kann eine, selbstverständlich nur wenige Grade betragende Differenz in der Componente, welche auf die Eigen-

<sup>1</sup> Man beachte die äußerst wichtigen Resultate der physikalischen Versuche von Pictet und Cailletet im Jahre 1878.

wärme der Erde entfällt, zur Folge haben. Aber dieser Factor gibt sich an vielen Pflanzenarten, und zwar an der Nordgrenze ihrer Verbreitung thatsächlich und untrüglich zu erkennen, wenn in den Vergleichsfällen die Lage gegen die Sonne und die absolute Höhe der Standorte gleich sind und nur in der physischen Beschaffenheit des Substrats eine Verschiedenheit besteht. Wir machen hier nur auf einige der auffallendsten Erscheinungen dieser Kategorie aufmerksam.

Südländische Pflanzen sind auf ihren nördlichsten Vorposten durchaus Bewohner des felsigen Kalkbodens (*plantae saxatiles*), während sie weiter im Süden in der Ebene auf weichem erdigem Boden und nur im höheren Gebirge als Felsenpflanzen bekannt sind. Beispiele: die Flaumeiche (*Q. pubescens*), Manna-Esche (*Ornus europ.*), Hopfenbuche (*Ostrya vulgaris*). In Steiermark kommen diese Lignosen nur auf felsigem Kalkboden vor, in den Niederungen des adriatischen Litorale findet man sie auf mergeligem und erdigem Substrat. *Salvia officinalis* ist an der Nordküste des adriatischen Meeres auf warme (sonnig gelegene) Kalkfelsen beschränkt, an ihrer südlichen Grenze geht sie auf erdigem Boden über. Gleiches lässt sich vom wilden Feigenbaum, von der Stecheiche (*Q. Ilex*), von *Paliurus aculeatus* und vielen anderen Arten sagen.

Der Kalkfels, bezw. der felsige Kalkboden, verdankt seine charakteristischen Eigenschaften und Vorzüge als warmer Boden der doppelten Eigenschaft, dass er nämlich vermöge seiner geringen Adhäsion zum Wasser keine oder nur sehr wenig Feuchtigkeit einsaugt und dass er zu den besten mineralischen Wärmeleitern gehört. Die einerseits von der Sonne einstrahlende, andererseits die aus dem Erdinnern kommende Wärme durchdringt das feste, trockene und compacte Substrat gleichmäßig auf eine beträchtliche Tiefe und kann auch während der Nacht, ja selbst in den Wintermonaten nicht völlig verloren gehen. Den wohlthätigen Wirkungen dieser Wärme müssen wir es zuschreiben, dass die Wurzeln und der Stock südeuropäischer Lignosen auf solchem Substrat auf die Dauer in Steiermark sich erhalten, wenn infolge rauher Kälte Stamm und Äste jährlich ganz oder theilweise absterben. Beispiele: Der Perückenbaum (*Rhus Cotinus*) bei Tüffer, der Zürgelbaum (*Celtis*

australis) in Untersteier. der wilde Feigenbaum (stellenweise im adriatischen Litorale). Auf der Felsenhalde von Sion (Sitten) im Wallis kommen in der geographischen Breite von Cilli Feigenbaum, Opuntia, Mandel- und Granatapfelbaum verwildert vor. Solche Beispiele ließen sich leicht viele anführen.

Einen Gegensatz zu den hier erwähnten Erscheinungen bildet das Vorkommen hochnordischer Pflanzenarten in den Torfmooren mittlerer europäischer Breiten und echter Alpen auf den Schutthalden und in den mit Sand und Schutt erfüllten Thalmulden der circumalpinen Landschaften und Thäler. z. B. das Vorkommen der Zwergbirke (*B. nana*) in den niedrig gelegenen Torfmooren Böhmens, Mährens und Schlesiens, der *Dryas octopetala* und der Legföhre (*P. Mughus*) in den Thalniederungen der oberen Save bei 800 *m* absoluter Höhe. Die Flora der Niederungen auf erdigem Alluvialboden und des Hügellandes auf Mergel und leicht verwitterndem Thon- und eisenreichen Sandstein im österreichischen Litorale besteht fast nur aus nordischen und allerwärts vorkommenden (ubiquistischen) Pflanzen; die Arten von südeuropäischem Charakter sind sämmtliche auf trockenen, vorzugsweise felsigen Kalkboden beschränkt.

Werden die stofflichen, physischen und bodenklimatischen Eigenschaften des Bodens in ihrer Wechselbeziehung zur Pflanzenwelt ins Auge gefasst, so lassen sich folgende Typen wohl unterscheiden.

## A. Urböden.

### I. Heideboden. Heide: Heideflora.

Weit verbreitet. Charakteristisch das lockere Gefüge des aus Schutt, Geröllen oder gröberem (mit wenig Erde vermischtem) Sand zusammengesetzten Bodens. Die Folge einer solchen physischen Beschaffenheit des Substrats ist zunächst Durchlässigkeit für Wasser, geringe Leitungsfähigkeit gegenüber einer raschen Erwärmung an der Oberfläche, ebenso rasche Abgabe und Verlust der oberflächlich aufgenommenen Wärme durch Ausstrahlung in heiteren Nächten, besonders während der kälteren Jahreszeit, infolge dessen niedrige Temperaturen schon in geringer Tiefe; ferner schnelle Austrocknung des Bodens, beträchtliche Schwankungen der Temperatur und

des Feuchtigkeitsgrades. Erschwerte Keimung der Samen. Größere Abhängigkeit der Vegetation von den veränderlichen Einflüssen der Sonnenstrahlung.

Unter solchen Umständen ist es leicht begreiflich, dass die Heideflora nur einige wenige, besonders ausdauernde und abgehärtete, an beträchtliche Temperaturextreme und an eine hochgradige Trockenheit des Bodens gewöhnte Arten umfassen kann. In der That ist dieselbe überaus einförmig, insbesondere in den Niederungen und im Hügellande, fern von höheren Gebirgen.

Nach der mineralischen Beschaffenheit des Substrats unterscheiden wir:

a) Heide mit Quarzgeröllen.

Der Boden besteht aus einem Gemenge von gerundeten Quarzstücken und theils gröberem, theils feinerem Quarzsand, häufig vermisch mit rostfarbigem Thon. Derselbe erscheint umso öder, je weniger Thon er enthält. Hin und wieder liegt solches Gestein in mächtigen Massen, zu förmlichen Bergen wie aufgeschüttet da. Es ist jungtertiär, stammt nämlich aus der Periode der großen Säugethiere in Steiermark: *Mastodon longirostris*, *Aceratherium incisivum*, *Dinotherium giganteum*, *Hipparion gracile*, *Machairodus* sp. u. a. Ein großer Theil der Area Steiermarks gehört dieser Formation an. Als Beispiele seien hier erwähnt der Höhenzug vom Hilmteich bis Maria-Trost und der Rosenberg bei Graz. Die tonangebende Pflanze ist die gesellige Heide oder Besenheide (*Calluna vulgaris*), die zwar für gewöhnlich mit ihrem niedrigen Wuchs und ihrem mattgrünen Gezweige einen düsteren Anblick gewährt, im August aber, wenn sie ihre roth- und lilafarbigten Blüten entfaltet, der Landschaft zur Zierde gereicht. In zweiter Reihe müssen die Preiselbeere (*Vaccinium Vitis Idaea*) und, wo der Boden einigermassen durch Gestrüch oder Baumwuchs geschützt ist, die Heidelbeere (*V. Myrtillus*) als Charakterpflanzen genannt werden. Heidepflanzen sind ferner *Hieracium umbellatum*, *Cytisus hirsutus*, *Calamagrostis Epigejos*, *Polygala Chamaebuxus*, *Lycopodium clavatum* u. a. niedere Pflanzen, von Bäumen vor allen die Waldföhre (*Pinus silvestris*) und die Birke (*B. verrucosa*); nicht selten ist die Winterreiche (*Q. sessili-*

flora), doch meist strauchartig; an schattigeren Stellen in Steiermark die Grünerle (*A. viridis*), von untergeordneter Bedeutung die Sahlweide (*S. caprea*), *Rhamnus Frangula*, *Rubus thyrsoideus*, *R. sulcatus* u. a. m.

*b) Die Kies- und Schutthalden der Kalkalpenthäler.*

Durch Abbröckeln und Abstürzen des Gesteins im Hochgebirge entstehen nach und nach, besonders auf der Nordseite, wo der Frost am meisten zerstörend wirkt, ganze Berge von Schutt, die sich bald in steiler, bald in sanfterer Böschung in die Thäler vorschieben. Durch fortdauernde Abrutschungen und Abschwemmungen werden diese Zerstörungsproducte früher oder später in der Thalsohle abgelagert, sie bilden dann mächtige, vom Flusslaufe durchbrochene Schutt- und Geröllhalden, weit thalabwärts sich erstreckende Kies- und Sandfelder, in denen nicht selten die fließenden Gewässer versinken und verschwinden, um weiter abwärts als Quellen wieder zum Vorschein zu kommen. Die dolomitischen Kalkalpen unterliegen dem Zerbröckelungsprocesse, da sie leichter verwittern, in größerem Maße als die kernigen, echt calcitischen Felsen, ihre Massive und Höhenzüge sind daher stets von mehr oder weniger mächtigen Schuttbergen begleitet.

Auf diesen Schuttbergen, wie auch auf den Kieshalden weiter abwärts pflegt eine Art secundäre Alpenvegetation sich anzusiedeln, die den Beobachter umsomehr überrascht, je weiter er sich von der eigentlichen Stätte der Alpenpflanzen entfernt sieht. Hier unten steigen, besonders auf der Nordseite, *Rhododendron* und *Krummholz* bis 800 *m* herab, hier kann man den *Alpenmohn*, *Saxifragen*, einzelne *Edelweiß* und noch manche andere schöne Alpenpflanze pflücken, ohne sich den Mühen einer Bergbesteigung auszusetzen. Zu den häufigsten Erscheinungen auf den tiefer gelegenen Bergheiden zählen *Dryas octopetala*, *Linaria alpina*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Scabiosa lucida*, *Teucrium montanum*, *Anthyllis affinis*, *Dianthus Sternbergii*, *Campanula caespitosa*.

Sehr bemerkenswert sind die in geringer Tiefe entspringenden eiskalten Quellen, in und an denen *Silene (Heliosperma) quadrifida*, *Saxifraga stellaris* und *Epilobium alsinifolium* wachsen.

## 2. Fester, steiniger Boden der Niederungen. Felsige Bergabhänge.

Charakteristisch: vollkommeneren Leitungsfähigkeit, daher gleichmäßigere Durchwärmung des Bodens und geringeres Strahlungsvermögen, besonders wo derselbe aus compactem Calcitfels besteht. Letzterer gilt vorzugsweise als „warmer“ Boden. Öfters Wasserarmut und dauerhafte Trockenheit des Substrats, insbesondere an den Südabhängen.

Von allen Bodenarten bewahrt diese, gleichwie die Vegetation, welche sie trägt, ihre Ursprünglichkeit am längsten; denn sie wird, weil wenig oder gar nicht productiv, selten von Menschenhand angetastet. Es ist höchstens das weidende Vieh, das hin und wieder dem Pflanzenwuchse einigen Abbruch thut, aber für eine zugewanderte Vegetation fremder Florengebiete ist dieser Boden fast unzugänglich. Was ein Land an ursprünglich ansässigen und charakteristischen Pflanzenarten beherbergt, ist (mit wenigen Ausnahmen) hier zu finden. Selbst nach Spuren der Vegetation vergangener Erdperioden sucht man nicht vergeblich: Arten von südeuropäischem Charakter schieben sich hier weit nach Norden und bilden manchmal inselartige Enclaven mitten in einer nordischen Pflanzenwelt, z. B. Vorkommen des verwilderten Feigenbaums am südlichen Abhänge des Schlosses Stattenberg im Unterland, der Cerris-Eiche bei Kapfenstein östlich von Gleichenberg, der Hopfenbuche und Manna-Esche am Donatiberge und am Tost bei Cilli, der Flaumeiche bei Gösting, unweit Graz u. s. f.

## B. Gemischter Boden.

Geht aus der Verschiebung, mechanischen Zersetzung und öfteren Umarbeitung des Urbodens, zum Theil durch Beimengung organischer Substanzen hervor. Je nach der Quantität der letzteren kommt ihm eine mehr oder weniger dunkle, graue bis schwärzliche Färbung zu. Enthält das Erdreich viel halb zersetzte vegetabilische Stoffe, so heißt es Humus.

### 1. Schuttboden: Schutt- oder Ruderalflora.

Der oberflächliche Boden in der Nähe der menschlichen Ansiedelungen bildet das genaue Gegentheil des vorigen. Nichts

ist und bleibt da im ursprünglichen Zustande. Unzähligmale wird der Boden theils zu Bauzwecken aufgewühlt, theils durch Zufuhren von Schutt, Kehrlicht und sonstigen Abfällen der menschlichen Wirtschaft vom Grund aus erneuert, wobei die mit Erde vermischten Düngersstoffe phosphorsaure und salpetersaure Kali-, Natron- und Ammoniaksalze in Menge liefern. Substanzen, die eine ganz eigene Pflanzenwelt anlocken und streng in ihrem Bannkreise erhalten. Das ist der bewegliche Boden im wahren Sinne des Wortes.

Das Gebiet der Ruderalflora erstreckt sich über die nächste Umgebung der Häuser, Stallungen, Wirtschaftshöfe, Gärten, Landstraßen. In ihrem Bereiche herrschen einjährige Kräuter und Stauden mit kleinen, meist unscheinbaren Blüten, darunter auch einige gemeine Gräser, von Bäumen und Sträuchern der Hollunder (*S. nigra*). Zu erwähnen vor allen das Heer der Chenopodium- und Amaranthus-Arten, Atriplex, Urtiken, Taubnesseln, einige Euphorbien, Portulak, die meisten Knöterich-Arten, Stechapfel und Bilsenkraut, hin und wieder eine seltenere eingeschleppte fremdländische Pflanze, die aber keinen Bestand hat, ein- und das anderemal auftaucht, dann aber verschwindet auf Nimmerwiedersehen.

Alle diese Arten haben eine weite Verbreitung, sie führen eine Art Zigeunerleben; es sind darunter wahre Allerweltpflanzen (ubiquistische, kosmopolitische Arten). Man kennt für die meisten die ursprüngliche Heimat nicht.

## 2. Der bebaute Boden: Segetalflora.

Der Garten- und Ackerboden unterscheidet sich durch ein gleichmäßig erdiges Gefüge vom Ruderalboden, dem er übrigens durch den Gehalt an Düngersstoffen gleicht. Durch den willkürlichen Eingriff des Menschen ist selbstverständlich die Zahl der hier spontan vorkommenden Pflanzenarten beschränkt, doch erhalten sich, trotz menschlichen Fleißes, manche Arten mit so zäher Ausdauer, dass nicht selten die Culturgewächse wenn nicht geradezu erdrückt, gewiss in ihrem Gedeihen geschädigt werden, da sie bei üppigem Wuchse dieselben Ansprüche an den Boden stellen wie diese. Das sind die Unkräuter, meist einjährige Pflanzen von ungewöhnlicher Fortpflanzungsfähigkeit,

indem sie meist vom Frühjahr bis zum Spätherbst vegetieren, durch den ganzen Sommer blühen und Frucht tragen und selbst einem nicht zu strengen Winter trotzen.

Für die meisten Ackerunkräuter ist der Ursprung unbekannt, denn diese Pflanzen sind vor undenklichen Zeiten mit dem Saatgut eingeschleppt worden und sind, wie das Getreide, einer beständigen Wanderung unterworfen. Manche unter ihnen machen sich unstreitig durch Größe und Schönheit der Blüten bemerkbar, so der Klatschmohn, die Kornrade, die Kornblume, der Venusspiegel (*Prismatocarpus Speculum*).

Die Segetalflora umfasst die wenigsten ursprünglich einheimischen Arten, während von Zeit zu Zeit ephemere Species auftauchen, deren Heimat im wärmeren Süden oder im fernen Osten zu suchen ist.

### 3. Der Alluvialboden.

Entsteht durch Anschwemmung des Erdreichs in den Niederungen längs der Bäche und Flüsse. Das ist der gewöhnliche Boden der Thalsohle. Charakteristisch: die erdige Beschaffenheit des Substrats, welches ein Gemenge von mineralischen Zerreibungs- und Verwitterungs-Producten und verwesenden, zum Theile schon zersetzten organischen Substanzen ist, weshalb es sich durch große Fruchtbarkeit auszeichnet. Gleichmäßige Durchfeuchtung, gleichwie Aufsaugungsfähigkeit für Dünste, Kohlendioxyd und Ammoniak sind wohlbekannte vorzügliche Eigenschaften dieses Bodens; sie sind es, die die Üppigkeit des Pflanzenwuchses bedingen. Walten Thon und Letten vor, so gilt der Boden als „schwer“.

Dem Charakter des Substrats entspricht auch die Vegetation: sie ist gleichfalls ein Gemenge der verschiedensten Elemente, unter denen sich die Gramineen (Gräser) am meisten hervor- thun. Die Wiesensflora ist gekennzeichnet durch das gesellige Zusammenvorkommen sehr heterogener Gras- und krautartiger Pflanzen, die in unmittelbarer Nachbarschaft durcheinander wachsen. Stellenweise werden allerdings die Kräuter durch die Gräser verdrängt; es ist dies dort der Fall, wo der Boden weniger von salpetersauren Salzen imprägniert ist. Größerer Gehalt an Düngerstoffen führt das umgekehrte Verhältnis herbei.

An trockenen, weniger fruchtbaren Stellen herrscht das Finger-Bartgras (*Andropogon Ischaemum*) und der Schafschwingel (*Testuca ovina*) in verschiedenen Abarten vor, längs der die Thalbecken und Ebenen durchziehenden Bäche Weidengebüsch mit *Ulmia palustris*. Die Wiesenflora setzt sich fast durchgehends aus ubiquistischen Arten zusammen.

### C. Wasser und wasserreicher Boden.

1. Sumpfboden: Sumpfflora. Sümpfe oder Moräste entstehen wo das Wasser keinen Abfluss findet, wobei der erdige Boden sich in Schlamm verwandelt. Naturgemäß gibt es unzählige Übergangsstufen zwischen Sumpf und klarem Wasser als Pflanzen beherbergendem und ernährendem Medium. Sümpfe gibt es in den Thalniederungen, nicht minder im höheren Gebirgsland, nur sind dieselben sowohl in der Beschaffenheit ihres wasserreichen Substrats, als auch hinsichtlich der dasselbe bewohnenden Pflanzenwelt sehr verschieden.

Gewöhnlich erscheint der Schlamm oder der stark durchfeuchtete Grund von halbverwesten (zum Theile verkohlten) Pflanzenresten, nämlich abgestorbenen Wurzeln, Blättern u. dgl., braun bis schwarz. Ist der Antheil an solchen organischen Beimengungen ein bedeutender, so nimmt der Boden bei stetig an der Oberfläche sich erneuernder Vegetation ein lockerschwammiges, torfartiges Aussehen an, während sich in größerer Tiefe eine schwarze jauchenähnliche Flüssigkeit ansammelt. Man nennt das ein Moor.

In den Niederungen des Flachlandes betheiligen sich vorzugsweise die Riedgräser und andere Cyperaceen (auch Juncaceen), im Gebirge dagegen die Torfmoose (*Sphagnum*-Arten) an der Bildung der Moore.

Die Hochmoore, z. B. jene im Bereiche der niederen Tauern, füllen die hochgelegenen Gebirgsmulden aus, wo das Wasser theils am Grunde hervorquillt, theils von den seitlichen Abhängen zusammensickert: dasselbe wird größtentheils von den schwellenden Polstern des Torfmooses aufgefangen und festgehalten. Nur bei stärkerem Zuflusse geschieht es bisweilen, dass (wenn der Grund geneigt ist oder gar steil)

die aufgeweichte Masse in Bewegung geräth und die Moorjauche ausbricht.

Zu den bemerkenswertesten Eigenschaften der Hochmoore gehört die hochgradige Armut des Wassers an Kalk (dieser ist in größeren Quantitäten dem Torfmoos tödlich), weshalb die Phanerogamenflora der Hochmoore auch in dieser Beziehung ein besonderes Interesse beansprucht. Charakteristische Arten sind: *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* und *Oxycoccus*, *Swertia perennis*, *Drosera*-Arten. *Viola palustris*, *Primula farinosa*, *Parnassia palustris* u. a. m.

Dagegen sind die Wiesenmoore und Sümpfe des Flachlandes mehr oder weniger kalkhaltig. Ist das Wasser reich an Kalk, so siedeln sich *Chara*-Arten an, Algen mit fädlichem, armleuchterartig verzweigten Stengel; es sind zarte brüchige Pflanzen, an denen sich der kohlen saure Kalk bisweilen krustenartig ansetzt. Letzterer bildet in ähnlicher Weise häufig Überkrustungen auf *Hypnum commutatum* (einem braungrünen Astmoos) an quellig überrieselten Abhängen. — Von Lignosen pflegen insbesondere Schwarzerle und eine Grauweide (*A. glutinosa* und *S. cinerea*) den Sümpfen längs der Bäche zu folgen. Die gleichsam tonangebenden Arten sind aber das Schilfrohr (*Phragmites communis*), *Carex*-, *Scirpus*- und *Juncus*-Arten.

Im allgemeinen ist die Sumpfflora sehr mannigfaltig und formenreich, doch ist sie größtentheils von weit verbreiteten, zum Theile kosmopolitischen Arten gebildet. Sie geht einerseits in die Wiesenflora, andererseits in die Wasserflora über, mit beiden hat sie zahlreiche Typen gemein.

#### Die Pflanzenwelt der Gewässer.

Echte Wasserpflanzen wurzeln entweder gar nicht im Boden oder sie können von demselben losgelöst, ohne Schaden fortvegetieren; z. B. *Lemna*-Arten, Wasserlinsen, *Trapa natans*. Wassernuss; auch sterben solche leicht ab, wenn das Wasser verschwindet. Allein es ist nicht möglich, die Sumpfpflanzen begrifflich scharf von den echten Wassergewächsen zu trennen. Mit letzterem Namen pflegen wir jene Gewächse zu bezeichnen, welche durchaus oder wenigstens die meiste Zeit hindurch im

Wasser vegetieren, wobei sie höchstens die blütentragenden Stengelspitzen außerhalb des Wassers entwickeln. Bemerkenswert sind manche Gattungen wegen ihres sporadischen (zersprengten) Vorkommens. z. B. *Trapa*,<sup>1</sup> *Limnanthemum*,<sup>2</sup> *Hydrocharis*.<sup>3</sup> — Wie bei Sumpfgewächsen wird die Verbreitung der Samen durch fließende Gewässer und Wasservögel befördert.

In der Wahl der Bodenart (wenn wir das Wort „Wahl“ in einem gewissen, mehr passiven als activen Sinne gebrauchen wollen) befolgen die Pflanzen bestimmte Gesetze, deren Giltigkeit allerdings sehr bedingt ist. Gattungsverwandtschaft ist hier nicht maßgebend. In dieser Richtung tritt bei Arten, welche den Urboden bewohnen, daher wahrhaft ansässig sind, insbesondere der Gegensatz, ob Kalk- oder Kieselboden, als bestimmender Factor auf.

Es gab eine Zeit (es war um die Mitte dieses Jahrhunderts), da man diesen beiden Gegensätzen einen überwiegenden Einfluss auf die Verbreitung der Pflanzen zuschrieb. Man unterschied darnach im allgemeinen Kalk- und Kieselpflanzen, ferner kalkstete, kieselstete, kalkholde und kieselholde Pflanzen. In der Folge gelangte man aber durch fortgesetzte, mehr planmäßige Beobachtungen auf entfernten Florengebieten zur Einsicht, dass diese Anschauungsweise eine wesentliche Einschränkung erfahren müsse: denn es stellte sich heraus, dass die Pflanzen mit wenigen Ausnahmen in jedem Boden, auf jedem Substrat jene Mengen von Kalk, beziehungsweise von Kiesel vorfinden, die sie zum Gedeihen brauchen, und dass höchstens ein Übermaß von Kalk einzelnen Arten schädlich sein kann, während andere nur ein Minimum von Chlornatrium oder von salpetersauren Salzen vertragen, dass es aber in der Mehrzahl der Fälle auf die physikalischen Eigenschaften des Substrats (die freilich in erster Linie von der chemischen Constitution abhängen) ankommt, ob nämlich dasselbe erdig, sandig oder felsig ist, ob wasserhältig, dauernd feucht oder leicht austrocknend, ob in

<sup>1</sup> Z. B. bei Graz, Leibnitz, Seckau, Kranichsfeld, Dornegg, Reifenstein. —

<sup>2</sup> Z. B. in einem Teiche bei Guttenhag in Untersteiermark. — <sup>3</sup> Z. B. in den Sieldorfer Sümpfen bei Radkersburg, Luttenberg.

der Reihe der thermischen Leiter hoch oder niedrig stehend, ob rein mineralisch oder mit organischen Substanzen vermischt und dergleichen.

Von diesem Gesichtspunkte hat obige Unterscheidung der Pflanzen einen anderen Sinn. Die Gruppe der Kalksteten schrumpft auf ein Minimum zusammen, so auch jene der Kieselsteten, die Unterscheidung in Kalkholde und Kieselholde behält aber mit der angedeuteten Einschränkung ihre Berechtigung. Es wäre nicht sachgemäß, eine solche Unterscheidung ganz aufzugeben, denn es bleibt immer eine augenfällige Thatsache, dass zwei nahezu gleich hohe und unmittelbar neben einander gelegene Berge, der eine dem Kalkgebirgs-, der andere mehr dem Urgebirgssysteme angehörig, wie z. B. der Lantsch und das Rennfeld, trotz übereinstimmender geographischer Lage eine Verschiedenheit in ihrer Flora aufweisen, die kaum überraschender gedacht werden kann. Man vergleiche die Flora der Schneeralpe oder der Raxalpe mit jener der Koralpe, die des Schöckels mit der des Bachers u. s. f. Kann der geringe geographische Breitenunterschied die Ursache einer so beträchtlichen Verschiedenheit der bezüglichen Floren sein?

Dass es aber auf die chemische Constitution des Bodens nur insoferne ankommt, als diese die jeweiligen physischen Zustände des Substrats bedingt und nicht, als ob die chemischen Bestandtheile an und für sich (als Nährstoffe) den maßgebenden Einfluss üben würden, dafür gibt es zahlreiche Beispiele von untrüglicher Beweiskraft. Hier nur einige.

*Genista pilosa* und *Calluna vulgaris* sind im österreichischen Litorale, in der Zone des cultivierten Ölbaums, auf den Kieselboden (sehr eisenreichen Macigno) angewiesen; in Steiermark, mit feuchterem Klima, kommt die erstere im Kalkgebirge vor, z. B. bei St. Gotthard, am Pleschkogel u. a. m., die letztere meidet in den oberen Gebirgsregionen den Kalk nicht. *Globularia cordifolia* verträgt im Gebiete der Mediterranflora, soweit sie hier überhaupt vorkommt (z. B. im Wippachthale), den Kalkfels nicht, in Steiermark gedeiht sie nur auf felsigem Kalkboden, und so überhaupt in den Gebirgsregionen der Alpenländer. Das Gleiche gilt von *Abies pectinata*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus viridis*, *Ilex Aquifolium*, *Rubus glandu-*

losus und manchen anderen Lignosen und Stauden, besonders *Vaccinium Myrtillus* und *Polygala Chamaebuxus*.

Überhaupt wird man eine mitteleuropäische Pflanze, wenn sie eine durch mehrere klimatische Zonen verbreitete Landpflanze ist, auf ihrer unteren, respective südlichen Grenze auf Kieselboden, auf ihrer oberen, beziehungsweise nördlichen Grenze meist nur auf Kalkboden, die letzten nördlichen Ansläufer nur auf günstig gelegenen Kalkfelsen antreffen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das Verhalten jener Arten, welche den obersten Gebirgsregionen angehören und von jeher als exclusive Kieselpflanzen gelten und gegolten haben. Ihre Zahl ist nicht groß, die bekanntesten sind *Silene Pumilio*, *Phyteuma pauciflorum*, *Dianthus glacialis*, *Valeriana celtica*, *Gentiana frigida*, *Saxifraga retusa* und *S. Rudolphiana*. — *Dianthus superbus* geht durch mehrere Zonen, so auch *Silene rupestris*; beide scheinen aber unter allen Umständen unmittelbares Kalksubstrat zu meiden. *Dianthus Armeria* und *Jasione montana* sind bisher in Steiermark auf wirklichem Kalkboden noch nicht gefunden worden (ob anderwärts?).

### Vertheilung der Pflanzenwelt nach klimatischen Zonen.

Jede Pflanze besitzt ein ihrer spezifischen Natur entsprechendes Wärmebedürfnis, und es gibt demnach für eine jede Art ein gewisses Wärmemaß, bei dem sie am besten gedeiht, am kräftigsten vegetiert und am sichersten ihre Früchte zur Reife bringt: wir nennen dieses das Optimum. Daraus folgt, dass an einem bestimmten Orte nur einige Arten am besten fortkommen können, diejenigen nämlich, für welche sich an demselben das Optimum findet. Solche Arten treten hier in der überwiegenden Zahl von Individuen auf, sie bilden Massenv egetation und verdrängen hiedurch die übrigen, die ihrerseits wieder unter anderen (ihnen am besten zusagenden) klimatischen Verhältnissen dieselbe Rolle denjenigen gegenüber spielen, die sich gegen sie im Nachtheile befinden.

Verbindet man alle Orte von übereinstimmender klimatischer Beschaffenheit, insbesondere jene von gleicher Jahrestemperatur mit einander, so wird man finden, dass diese Übereinstimmung

mit dem Vorkommen gewisser Pflanzenarten parallel läuft. Man erhält so einen Complex von dominierenden Pflanzen, der sich theils gürtelförmig um einen Berg zieht, theils in horizontaler Ausdehnung über einen entsprechenden Raum ausbreitet: eine Vegetationszone. Eine solche ist demnach stets das Correlativ zu einer bestimmten klimatischen Region.

Die klimatische Region hängt zunächst von zwei thermischen Factoren ab, nämlich von der Höhe über dem Meere (für einen Ort von bestimmter geographischer Lage) und von der geographischen Breite (für gleiche Höhen über dem Meere). Wären daher alle Standorte der Pflanzen gleich hoch über dem Meere, so würden — von den thermischen Eigenthümlichkeiten des Bodens abgesehen, und bei gleichem Verhalten gegen das Wasser — die klimatischen und daher auch die pflanzengeographischen Zonen sehr regelmäßig im Sinne der geographischen Breite von Süden nach Norden aufeinander folgen, in gleicher Weise in verticaler Richtung von unten hinauf, wenn der geographische Breitenunterschied nicht bestünde. In Wirklichkeit aber erweisen sich die Zonenverhältnisse mehr oder weniger compliciert und sind bald größeren, bald geringeren Schwankungen unterworfen nach Maßgabe der Ungleichheit der Höhe über dem Meere, der Lage und Richtung (der Standorte) gegen die Sonne und der physischen, besonders thermischen Beschaffenheit des Bodens. Immerhin bleibt die Pflanzenwelt für einen bestimmten Ort der getreueste Ausdruck für die daselbst herrschenden klimatischen Verhältnisse.

Für Steiermark macht sich im Zonenaufbau der Vegetation der geographische Factor wenig bemerkbar. Wäre der Boden überall gleich hoch über dem Meere, so würde der südlichste Ort kaum  $1^{\circ}\text{C}$  mehr als der nördlichste in der mittleren Jahrestemperatur haben, denn der geographische Breitenunterschied beträgt nur 2 Grade: dieselben Pflanzenarten könnten durchs ganze Land die herrschenden sein. Ganz anders verhält es sich mit dem hypsometrischen Factor. Die tiefste Stelle in Steiermark (an der croatischen Grenze, im Winkel zwischen der Save und der Sotla) liegt etwa 130 *m* über dem Meere, die höchste am Dachstein bei 3000 *m*, das gibt, wenn man nur  $0.5^{\circ}\text{C}$  durchschnittlich auf 100 *m* rechnet, eine Differenz von fast  $14.5^{\circ}\text{C}$  im Jahresmittel.

Höchst auffallend wird daher der klimatische Zonenwechsel sein, wenn wir uns von der Küste des adriatischen Meeres, gegen Norden ansteigend, allmählich dem Hochgebirge Nordsteiermarks nähern, um schließlich die Kämme und Gipfel der gewaltigen Gebirgsmassen des Dachstein zu erreichen, und ebenso wechsellvoll gestaltet sich die Vegetation, indem wir von Stufe zu Stufe emporsteigen.

Selbstverständlich hängt der Haupteindruck, den diese letztere auf den Beobachter macht, von den gesellig lebenden Arten ab, und unter diesen bilden den wesentlichen Antheil die herrschenden Bäume und Sträucher, in zweiter Reihe erst kommen die niederen Culturpflanzen in Betracht.

I. Die Küstenzone, nördliche Mediterranzone. Region des Öl- und Feigenbaums, bis 100 *m*, in besonders günstiger und geschützter Lage bis 200 *m*. Mittlere Jahrestemperatur 14—12° C. Der kälteste Monat +4 bis +6° C. Charakteristisch in zweiter Reihe: Cypresse, Lorbeer-, Granatapfel- und Mandelbaum, ferner von spontan vorkommenden Lignosen die Stecheiche (*Q. Ilex*), die Steinlinde (*Phillyrea*), die orientalische Weißbuche (*C. Duinensis*), ferner Jasmin (*J. officinale*), Salbei (*S. officinalis*), *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* u. a. Arten. Hier klingt die Region der mediterranen immergrünen Bäume und Sträucher aus. Der Mandelbaum beginnt meist schon anfangs März zu blühen, der Kirschbaum durchschnittlich gegen den 20. März (die ersten Früchte reifen anfangs Mai). Der Feigenbaum wächst auf felsigem Boden wild, der Weinstock treibt üppig und entwickelt sich zu einer mächtigen Liane. Schon im Juni erfolgt der Getreideschnitt. In der Thierwelt macht sich das überlaute Geschlecht der Singicaden während des Sommers bemerkbar.

II. Zone, von der Meeresküste an. Die untere Bergregion. Zone der Flaumeiche (*Q. pubescens*), der Manna-Esche (*O. europaea*) und der Hopfenbuche (*O. carpinifolia*). Im Küstenlande von 100—200 *m* an bis ungefähr 500 *m*. Erstreckt sich über das niedere Karstland zwischen der Küste und dem Wippachthal und umfasst auch die unteren Südabhänge des hohen Karstes. Mittlere Jahrestemperatur 12—10° C. Charakteristisch in zweiter Reihe: *Prunus Mahaleb*, *Paliurus aculeatus*, *Rhus Cotinus*, *Satureja*

montana und andere aromatische Labiaten. ferner *Daphne alpina*\*, *Epimedium alpinum*\*, *Asphodelus albus*, *Ruscus aculeatus* (in den Thälern), *Asparagus tenuifolius* u. a. Arten. Edles Obst, zuckerreicher Wein. Der Getreideschnitt beginnt durchschnittlich in der letzten Woche des Juni und anfangs Juli. In die erste Hälfte des April fällt die Blüte des Kirschbaums, die ersten reifen Früchte sieht man in der zweiten Hälfte des Mai.

Steiermark participiert an dieser klimatischen Zone nicht, besitzt aber in der Vegetation in den wärmsten Gegenden einige Vorläufer derselben, so namentlich *Rhus Cotinus*, *Celtis australis* im Unterland. *Q. pubescens*, *Ornus europaea* und *Ostrya carpinifolia* sind dort sogar häufig, doch sind alle diese südeuropäischen Lignosen daselbst streng auf den felsigen Kalkboden angewiesen (pl. saxatiles, vgl. S. 50). In südseitiger Lage dauert der Mandelbaum aus.

III. Zone, von der adriatischen Küste an. Mittlere Bergregion. Jahrestemperatur 10 — 7° C. Zone der echten Kastanie, der Weißbuche (*C. Betulus*), der Sommer- und Wintereiche (*Q. pedunculata* und *Q. sessiliflora*). In Mittelsteiermark von 200 bis 400 m, stellenweise bis 500 m. Charakteristisch in zweiter Reihe die Schwarz- und Grauerle, gemeine Esche, Schwarz- und Silberpappel, Weißbirke, Sommer- und Steinlinde, längs der Bäche in den Niederungen die Bruch-, Purpur- und Silberweide; überhaupt finden wir in dieser Zone die meisten Laubhölzer: doch bilden von diesen nur die Eichen, Weißbuche und Birke stellenweise größere oder kleinere Bestände. Hier gedeihen auch noch die meisten Obstarten, mitunter edle Sorten, gleichwie an den Südabhängen mehr oder weniger lohnender Weinbau betrieben wird; der letztere findet allerdings in dieser Zone seine obere Grenze (Sausaler bei Leibnitz, Schilcher bei Ligist, Stainz, Wildbach, Deutsch-Landsberg, edlere Sorten bei Luttenberg). Der Mais gedeiht in den Thalebenen auf angeschwemmtem Boden vortrefflich, er wird selbst im Gebirge an Südabhängen bis 600 m hinauf mit gutem Erfolg angebaut. — In den Weinbergen hört man des Abends noch den melancholischen Chor der südländischen Grille, *Oecanthus pellucens*.

\* Die Artnamen widersprechen durchaus der Natur dieser Pflanzen.

Die echte Kastanie liefert in Steiermark kaum einen nennenswerten Ertrag; der Baum (unveredelt) kommt meist nur eingesprengt als Waldbaum vor, am häufigsten mit der Winter-eiche. Letztere nimmt die frei gelegenen Bergrücken und sonnigen Gehänge ein, während die Sommer-eiche in den Niederungen ansehnliche Forstbestände bildet. Bemerkenswert sind ferner die Waldföhre oder Waldkiefer, *P. silvestris*, als waldbildender Baum auf Heideboden und die Grünerle, *A. viridis*, als Strauch im niederen Gebirgsland Mittelsteiermarks, da dieser mitunter zusammenhängende Gebüsch, besonders auf der Nordseite der Anhöhen zusammensetzt, obschon er sonst (in den westlichen Alpenländern) einer meist viel höheren Zone angehört.

Der III. Zone fallen die Ebenen Unter- und Mittelsteiermarks, die Mittelgebirge des Unterlandes und die niederen, weiteren Thäler und Thalbecken Obersteiermarks zu. Dieselbe nimmt unstreitig den größten Theil der Area des Kronlandes ein. In der zweiten Hälfte des April blüht der Kirschbaum, dessen erste Früchte zwischen 8. und 15. Juni reifen. Der Getreideschnitt (Kornernte) erfolgt durchschnittlich um die Mitte Juli.

IV. Zone, von der Meeresküste an die obere Bergregion. Zone der Rothbuche (*F. silvatica*). Die Grenzen dieser Zone sind sehr schwankend, sie beginnt in Mittelsteier auf der Nordseite schon bei 450 *m*, auf der Südseite, namentlich auf felsigem Boden, viel höher, erst bei 600 *m* etwa, und steigt hier bis über 1000 *m* empor, auf der Nordseite bis 800 *m* ungefähr. Hieher gehören auch die höheren Gebirgsthäler des nördlichen Oberlandes, im Unterlande gibt es schöne Buchenwälder auf der Nordseite höherer Gebirge bis über 1000 *m* hinauf, wo der Boden aus Calcit besteht und felsig ist. — Jahrestemperatur 7—5° C.

Der herrschende Baum ist die Rothbuche, in den Vorhölzern bemerkt man die Eberesche (*S. Aucuparia*), die schöne Bergrose, *R. rubrifolia* und schattenseitig *R. alpina*. Im Walde stellenweise und vereinzelt die Eibe, *T. baccata*, fast überall den Himbeerstrauch. *R. Idaeus*, an felsigen Stellen die Steinbeere, *R. saxatilis*. Von Obst gedeihen nur unedle Sorten, die zu Most verwendet werden. Erst anfangs Mai oder noch später gelangt der Kirschbaum zur Blüte und seine ersten Früchte werden

nicht vor Ende Juni reif. Der Getreideschnitt findet gegen Ende Juli oder anfangs August statt. — Bergwiesen mit *Arnica*.

V. Zone. Region der Fichte. Beginnt südseitig auf felsigem Boden ungefähr bei 1000 *m*, auf der Nordseite auf weichem erdigem Substrat schon bei 700 *m*. auf felsigem Substrat bei 800 *m* oder höher. Jahrestemperatur 5—3° C. Schöne Bergwiesen mit *Arnica*, *Veratrum album*, *Cirsium heterophyllum*. Die Fichte ist der herrschende Waldbaum, in Vorhölzern die Eberesche, an Waldrändern der Traubenhollunder, *S. racemosa*, die voralpinen Heckenkirschen, *Lonicera alpigena* und *L. nigra*, besonders aber der stattliche Traubenhorn, *A. Pseudoplatanus*, der zu einem ansehnlichen Baume heranwächst, gleichwie der Vogelkirschbaum, der erst um die Mitte Mai zu blühen beginnt und im August seine kleinen Früchte reift. Obst- und Getreidebau sind in dieser Zone kaum nennenswert, dagegen gedeihen Kartoffeln, Kopfkohl und Lein hie und da noch bei 1300 *m*; von Getreide sieht man an sonnigen Abhängen stellenweise noch Korn (*Secale*) und Gerste, *H. distichum*, aber beide werden nicht vor Ende August reif. — Auf Kalkfelsen häufig *Arctostaphylos*, *Uva ursi* und die im Frühjahr schön blühende *Erica carnea*.

VI. Zone. Region des Krummholzes, untere Alpenregion. Almenzone. Beginnt in Steiermark auf der Südseite bei 1800 *m*, auf der Nordseite größerer Gebirgsmassen meist schon bei 1600 *m*. Jahrestemperatur 3—1° C. Der Baumwuchs hört auf, nur in den Thalrinnen und Schluchten ziehen sich anfangs noch schmale Streifen von Fichtenwald hinan, hie und da steht eine vereinsamte Lärche oder Fichte (Wettertanne). In jenen Höhen, wo der Wald bereits sich lichtet, erscheinen die Bäume, auch wenn sie erst die halbe Größe erreicht haben, altersgrau, von reichlichem „Moos“ (*Baumhart*, *Usnea barbata*) greisenhaft. Die Legföhre oder das Krummholz, *P. Mughus*, tritt auf und bildet im geschlossenen Wuchse dunkelgrüne Dickichte, in deren Schatten *Rhododendron* im Sommer mit seinen hellrothen Blütenbüscheln dem Wanderer entgegenwinkt. Ganze Abhänge tragen um diese Zeit den herrlichen Schmuck des blühenden Almrusch (uneigentlich „Alpenrosen“ genannt), während das Auge bereits zahlreiche kleinere Alpenblumen im schwellenden Rasenteppich erspäht.

Von Kleinsträuchern sind auf der unteren Stufe besonders die Vaccinien zu nennen (*V. Vitis Idaea* oder *V. uliginosum*), dann *Arctostaphylos alpina*, auf der oberen bei 2000—2200 *m.*, bisweilen auch tiefer zeigt sich bereits die zierliche *Azaléa procumbens* oder die *Dryas octopetala*, der prächtige weiße Alpenstern. Zahlreiche Gentianen, purpurbtütige Primeln, viele Saxifragen. Von größeren Stauden *Gentiana pannonica*, zwischen Krummholz *Veratrum album* massenhaft. Mehrere Arten Zwergweiden. Grünerle in den Urgebirgsalpen hie und da an Stelle der Legföhre. Flechtenvegetation im blumigen Rasen (besonders *Cladonien* und *Cetrarien*) üppig. Der Rasenteppich zwischen den nackt hervortretenden Felsen polsterartig, schwellend von weichem eingestreuten Moos, dabei mannigfach von schön blühenden Potentillen, Saxifragen, Primeln, Gentianen, Nelken und Glockenblumen durchwirkt.

VII. Zone, Region der oberen alpinen Felstriften. Beginnt ungefähr bei 2300 *m.*, unter gewissen örtlichen Verhältnissen auch tiefer. Jahrestemperatur dem Eispunkte nahe oder unter 0. Der Boden wird mit zunehmender Höhe mehr und mehr felsig, der Rasenteppich auf kleinere Vegetationsinseln zwischen dem nackten unfruchtbaren Felsgestein beschränkt. Auf den Felsgesimsen und in den Felsspalten einzelne Büschel von Gramineen und krantartigen großblumigen Arten. Auf dem dürftigen steinigen Boden von Lignosen hie und da eine zwergige Kriechweide und die sehr zähe und widerstandsfähige *Dryas*. Einzelne kleine Polster oder Rasen von Saxifragen, *Dianthus alpinus*, *Silene acaulis*, *Gentiana imbricata*, *Cherleria sedoides*, *Carex firma* u. a. Arten. Keine Lignose erhebt sich vom Boden, bei allen Arten dieser Zone erscheinen die Achsentheile (Stengel, Äste) aufs äußerste verkürzt, die vegetative Sphäre der Pflanze umfasst nur den allerdings meist kräftigen, oft rasig verzweigten Wurzelstock mit den wenigen, in der Regel rosettig genäherten, meist unmittelbar aus dem Boden hervorbrechenden Blättern.

VIII. Zone, Region des ewigen Eises und Schnees. Beginnt ungefähr bei 2800 *m.*, je nach örtlichen Verhältnissen auch tiefer. Mittlere Temperatur des Jahres tief unter 0. Alle grünende Vegetation hat aufgehört und nur gewisse Flechten lassen noch auf den nackten Schroffen der gewaltig emporragenden Berg-

riesen einige Spuren des Pflanzenlebens erkennen. Diese Zone wird in Steiermark nur von den obersten Gipfeln der Dachsteingruppe, der mächtigsten Bodenerhebung des Kronlandes, erreicht.

Sehr bemerkenswert ist der Unterschied, den die physiognomische Beschaffenheit der Urgebirgsalpen und des calcitischen Hochgebirges bietet. Dieser Unterschied tritt bei den zwei Gebirgssystemen gegensätzlich am deutlichsten hervor, wenn die Massen 2000—2400 *m* Höhe erreichen. Beim ersteren werden die Höhen von 1700—2400 *m* von einförmigen Alpenwiesen und ausgebreiteten Matten (Alpenweiden) eingenommen. In den Kalkalpen reichen wirkliche Alpenwiesen nur bis ungefähr 1800 *m* hinan und die höher gelegenen Weidetriften, bis 2200 *m*, sind stark von unproductiven Felshalden unterbrochen. Darüber hinaus gibt es in Steiermark in den Kalkalpen keine zusammenhängenden Grasmatten mehr, das Gebirge zeigt in den größeren Massiven von da an kahle Felswände und deckt die Flanken der höheren Gipfel ödes Gestein. In seiner furchtbaren Steilheit und Zerrissenheit erscheint das Urgebirge, wo es (wie in den hohen Tauern) bis 3500 *m* und darüber emporsteigt, erst von 2800—3000 *m* an.

### Von den nachbarlichen Beziehungen der Pflanzen.

Die nachbarlichen Beziehungen der Pflanzen sind sehr mannigfaltig. Im allgemeinen unterscheiden wir einzeln lebende und gesellige Pflanzen. Die geselligen verhalten sich anderen gegenüber theils duldsam (tolerant), theils feindlich, und zwar kommen in Betracht 1. Pflanzen oder Individuen derselben Art, 2. Pflanzen (Individuen) anderer Art.

Setzt man auf eine Bodenfläche, die vorerst von allem Pflanzenwuchse gesäubert wurde, an einem Bergabhange etwa bei 600 *m* absoluter Höhe eine gleiche Zahl von Samen der *Fagus silvatica*, von *Carpinus Betulus* und *Picea excelsa* ein, so werden eine Zeitlang die aufgegangenen Pflanzen gleich gut gedeihen, aber nach und nach gewinnt die Rothbuche (*Fagus*) einen Vorsprung gegen die anderen, sie wächst kräftiger heran, überschattet die Mitbewerber und diese müssen allmählich verkümmern. Nur

wenn der Boden sandig ist oder tieferdig, kann die Fichte sich zum Theile neben der Rothbuche behaupten. Nach vielen Jahren bildet die Rothbuche dort einen gleichmäßigen Bestand, ein Gehölz, einen Wald.

Wir müssen annehmen, dass die nachbarlichen Individuen geselliger Arten keinen nachtheiligen Einfluss auf einander ausüben und dass in unserem Falle die klimatischen Verhältnisse bei 600 *m* der Rothbuche am besten entsprechen. Gleiches gilt 300 *m* oder 400 *m* höher für die Fichte, noch höher für die Leföhre.

Von Lignosen leben bei uns gesellig auch noch die waldbildenden Eichen (*Q. pedunculata* und *Q. sessiliflora*), die Weißbuche (*C. Betulus*), die gemeine Föhre oder Waldkiefer (*P. silvestris*). Die Weißbuche, gleichwie die Birke hie und da, setzt bei uns nur kleinere Gehölze zusammen. Längs der Bäche bilden Weiden verschiedener Art (besonders *S. fragilis*, *alba*, *purpurea* und *amygdalina*) zusammenhängende Dickichte — *Saliceta*, an Gebirgsbächen ist es die Grauerle, *A. incana*, und noch weiter oben die Schwarzweide, *S. nigricans*, noch mehr *S. incana*, die an den Ufern eine geschlossene Vegetation bildet.

Die *F o r m a t i o n* (man bezeichnet mit diesem Worte die Gesamtheit aller gesellig lebenden Pflanzenindividuen von einerlei Art, wenn dieselben der Örtlichkeit ein besonderes physiognomisches Gepräge verleihen) der Wiesenpflanzen ist dadurch ausgezeichnet, dass hier Repräsentanten der verschiedensten Pflanzenfamilien in engster Gemeinschaft beisammen wachsen, denn es gesellen sich zu den tonangebenden Gramineen mancherlei Compositen, Dipsaceen, Ranunculaceen u. a. m. Diese Gemeinschaft entspricht einem gewissen statischen Gleichgewichte unter den Mitbewerbern um den Raum, Licht und Nahrung: keiner derselben nimmt mehr als er nothwendig braucht, und manches, was der eine nicht braucht, gereicht dem anderen zum Vortheil. Die Bedürfnisse gehen nirgends über das Angebot hinaus.

Ein derartiges Verhältnis, wenn auch nur auf passiver Gegenseitigkeit beruhend, gilt, solange Boden und Klima unverändert bleiben, als das bindende und zusammenhaltende Princip einer Gemeinschaft und wird den fremden Ankömmlingen gegenüber mit solcher Hartnäckigkeit gewahrt, dass es diese nicht über das Keimstadium bringen. Mit der Annäherung an

die höheren Gebirge treten neue Elemente ein und bleiben dafür andere zurück, die mehr für die Thalwiesen kennzeichnend sind. Die eintretenden sind vor allen *Trollius europaeus*, *Lilium Martagon*, *Arnica montana*, *Veratrum album*; es bleiben zurück: *Festuca elatior*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum avenaceum*, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Trisetum pratense*, *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*. Für jede Höhe lässt sich eine Verschiebung der vorherrschenden Arten beobachten, so auch für jede Änderung der Bodenart. Auf feuchterem Boden werden mehr und mehr die Gramineen durch die Cyperaceen verdrängt, in den oberen Regionen durch das Torfmoos (*Sphagnum*) und seine Begleiter: *Viola palustris*, *Drosera*, *Parnassia*, *Primula farinosa* u. a. m.

Für eine Pflanze einer höheren Region (eine alpine) gibt es auf einer Thalwiese keinen Einlass, und selbst wenn die Anläufe des Eindringens sich unzähligemale wiederholen, was ja überall der Fall ist, wo ein hohes Gebirge unmittelbar angrenzt. Die Alpine behauptet sich nicht, wiewohl der Alluvialboden unter anderen Umständen die meisten Pflanzenarten ernähren kann, selbst solche, die der Krummholzregion angehören oder der noch höheren VII. Zone.

Die Erscheinungen eines zerstreuten (sporadischen) Vorkommens von alpinen Arten in den Niederungen, weit von ihren gewöhnlichen Standorten, sowie die des Auftretens südländischer Pflanzen inmitten einer fremdartigen präalpinen Vegetation (z. B. der *Satureja montana* in der Wochein in Oberkrain) können nur durch den Hinweis auf ganz andere klimatische Verhältnisse der Urzeit einigermaßen erklärt werden.<sup>1</sup> Gleichwohl werden dieselben noch lange zu den räthselhaftesten Thatsachen der Pflanzengeographie und -Geschichte gehören. Es wird nicht so bald gelingen genauer zu erklären, woher solche Pflanzen ursprünglich an diese ungewöhnlichen und unerwarteten Standorte gekommen sind, aber bei einigem Verständniss der thermischen Eigenthümlichkeiten des Substrats wird man begreiflich finden, warum dieselben dort ausdauern können.

<sup>1</sup> Die Glacialzeit hat gewiss auch ihren Antheil dabei, wenn die Vergletscherung der Berge auch nicht überall eine sehr beträchtliche Depression der Temperatur zur Folge hatte.

Ungemein lehrreich ist die Beobachtung der Alpenvegetation in ihrer Verbreitung nach abwärts, längs eines alpinen Baches oder Flusses. Da kann man sehen, wie nur einige wenige, der Krummholzregion angehörige Arten sich zeitweilig im Kies des Baches, beziehungsweise Flusses oder an dessen felsigen Ufern tiefer unten ansiedeln, nie jedoch weit von demselben entfernen. In die Vorberge und dessen Schluchten dringen allerdings *Bellidiastrum Michellii*, *Arabis alpina*, *A. Halleri*, *Viola biflora*, *Scabiosa lucida* und einige andere Arten, allein ihre Zahl ist im ganzen unbedeutend und es sind Arten, die oben nicht über die Krummholzregion hinaufgehen.

Am tiefsten gehen von eigentlichen alpinen im Kies der Alpenbäche und Flüsse *Linaria alpina*, *Arabis pumila*, *Dryas octopetala*, *Papaver Burseri*, *Saxifraga stellaris* und *aizoides*, *Silene quadrifida*, letztere drei besonders an Quellen. Haben sich aber diese Arten irgendwo in den unteren Regionen bereits eingebürgert? Man beachte, welche Mittel in den botanischen Gärten angewendet werden müssen, um Alpinen zu einem zeitweiligen Gedeihen zu bringen. Gehen nicht die meisten bald ein, wenn sie nicht isoliert und auf einem möglichst dem ursprünglichen Mutterboden entsprechenden Terrain cultiviert werden? Am besten schützt und fördert sie in ihrer heimischen Zone eine mächtige, bis in den Juni aushaltende Schneelage. Von einer so lange andauernden Schneebedeckung muss freilich in den botanischen Gärten abgesehen werden.

Unter allen Umständen erweist sich, wie die Erfahrung lehrt, bei Alpinen, wenn man sie unten mit einigem Erfolg cultivieren will, eine passende Unterlage und Isolierung gegen die Thallandpflanzen als das wirksamste Mittel. Überhaupt gelingt die Cultur der Alpinen in den unteren Zonen umso besser, je mehr Boden und Umgebung, das ist die Gesamtheit der mitvegetierenden Pflanzen, denjenigen Verhältnissen entsprechen, an welche die Alpinen von Natur gewöhnt sind.

Eine Acclimatisierung der Pflanzen oberer Regionen in tieferen Zonen ist also nur unter der Bedingung möglich, dass sich das Klima im Sinne einer sehr langsamen, aber stetigen Senkung des Bodens ändert, wobei alles Übrige unverändert bleibt. Zu demselben Ergebnisse müsste natürlich eine allmähliche

Erhöhung der Temperatur infolge einer (allerdings nur denkbaren) allgemeinen Änderung des Klimas führen.

Unter solchen Umständen verdienen manche in den unteren Regionen von Untersteiermark ansässige Arten, die wir sonst als alpin oder als obermontan zu betrachten pflegen, insbesondere *Saxifraga crustata*, *Primula Auricula*, *Dianthus inodorus*, *Alsine verna*, *Gentiana aestiva*, *Scabiosa lucida*, *Globularia cordifolia* besondere Beachtung. *Dianthus inodorus* liefert in seiner weiteren Verbreitung gegen das adriatische Meer zwei bemerkenswerte Rassen (*Dianthus Tergestinus* Rehb. und *Dianthus nodosus* Tausch), *Sc. lucida* löst sich in den unteren Regionen in einen Schwarm von Formen auf, die in der *Sc. Hladnikiana* und in der *Sc. Columbaria* ihre nächsten, leicht erkennbaren Extreme besitzen; *Gl. cordifolia* tritt weiter im Süden häufig mit Blättern auf, denen die kerbige Ausbuchtung an der Spitze fehlt; *Alsine verna* ändert in etwas ihren Habitus im Mittelgebirge und am Karste, unweit der Küste; *Sc. crustata* erscheint unten größer, kräftiger, Blätter unverhältnismäßig länger.<sup>1</sup>

*Calluna*, *Polygala Chamaebuxus*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *V. uliginosum* und *Erica carnea* bewohnen in unveränderter Form und oft in dichtem Wuchse große Strecken bedeckend, mehrere klimatische Zonen, die ersteren drei gehen im Litorale bis zur Kastanienzone herab und erreichen in den Alpenländern in verticaler Richtung oben die Krummholzregion. Eine seltsame Anomalie bildet in dieser Hinsicht auch *Alnus viridis*. Dieser Strauch bewohnt das niedere Bergland von Mittelsteiermark, er zeigt sich hie und da (z. B. auf der Koralmpe) in der Krummholzregion, wo er die Legföhre vertritt, als niedriger Busch und in einigen geringfügigen Abänderungen in den hochnordischen Gegenden des äußersten Theiles von Nordost-Asien, außerdem in Nordamerika, nördlich und südlich vom Polarkreise. Das sind pflanzengeographische Räthsel, denen wir mit unseren unzulänglichen Kenntnissen gegenwärtig rathlos gegenüberstehen, die Lösung

<sup>1</sup> Obige Arten gehören, mit Ausnahme von *Alsine verna*, keineswegs zur hochnordischen Flora und können daher nicht als Residuen einer während der Glacialperiode nach Süden eingewanderten Vegetation angesehen werden. Denkbar wäre nur eine Verschiebung von den höheren Gebirgsregionen auf die niedrigeren Berge in der Nachbarschaft und deren Thäler.

von einer künftigen Erforschung des vorhistorischen Klimas und der ehemaligen Niveau-Verhältnisse erwartend. Über den Urboden gehen die Wanderstraßen der in steter Bewegung begriffenen Vegetation des mobilen Bodens nicht, dieselben folgen vielmehr den Flussläufen in den Niederungen und fallen ungefähr mit den Wegen und Richtungen des menschlichen Verkehrs zusammen. Das gilt sowohl von den aus Osten einwandernden Arten, durch welche die Flora der Donauländer (besonders Ungarns und Nieder-Österreichs) einen namhaften Zuwachs erhält, wie auch für die amerikanischen Pflanzenfremdlinge, die aus dem fernsten Westen über den Ocean gelegentlich auf unseren Fluren ihren Einzug halten.

Durch Steiermark zieht keine dieser Heerstraßen der wandernden Pflanzenwelt; wir haben aus jüngster Zeit von Arten aus dem Osten nur wenige zu verzeichnen, auch diese treten nur stellenweise dominierend auf. Anders verhält es sich mit einigen Arten amerikanischen Ursprungs, von diesen sind *Erigeron canadensis* und *Galinsoga* nun allgemein verbreitet und gehören längst zu den gemeinsten Arten des mobilen Bodens, während *Solidago canadensis*, *Stenactis*, *Elodea*, *Erechtites hieracifolia*, *Rudbeckia laciniata* und mehrere Arten von rispigen Asten bald da, bald dort vordringen.

Aus dem Oriente stammen beispielsweise *Impatiens minor* und *Leersia oryzoides* (*Oryza clandestina*). Letztere ist in den ostindischen Sümpfen heimisch, woher sie durch den Reis nach Europa eingeschleppt worden ist. Hier gelangte sie durch Wasservögel, an deren Gefieder die feinstacheligen Spelzen leicht haften, in der Folge zu einer allgemeinen Verbreitung fast durch alle Länder dieses Welttheils. Theils orientalischen, theils südeuropäischen Ursprungs sind wahrscheinlich die meisten Unkräuter unserer Getreidefelder (*Kornblume*, *Kornrade*, *Klatschmohn* u. a.), nicht minder zahlreiche andere Arten, deren Einwanderung keineswegs geschichtlich erwiesen ist.

### Von der jährlichen Periode der Pflanzen.

Jede Pflanze braucht ein gewisses Maß von Licht und Wärme, um ihre jährliche Vegetationsperiode zum Abschluss

zu bringen. Sie soll innerhalb derselben je nach ihrer specifischen Natur sich entweder ganz erneuern, oder neue beblätterte Triebe und daran später die Fruchtorgane mit den Samen, beziehungsweise Sporen, ausbilden.

Eine völlige Erneuerung des Individuums findet bei unseren monokarpischen Pflanzen innerhalb eines Jahres statt, und wir pflegen hiebei zwei Fälle zu unterscheiden, nämlich 1. der Same keimt im Sommer oder Herbst, die junge Pflanze überwintert, nachdem sie eine Blattrosette angesetzt hat, und treibt im nächsten Frühjahre daraus einen Blütenstengel; die Früchte sind im nächsten Sommer reif und die Pflanze stirbt, nachdem sie die Samen ausgestreut hat, im Herbst (manchmal schon im Sommer) völlig ab. Solche Pflanzen werden fälschlich zweijährig ☉ genannt, obschon ihre Lebensdauer höchstens 1 Jahr beträgt. 2. Keimung und Fruchtreife fallen in ein und dasselbe Solarjahr, die Lebensdauer umfasst bei uns 5—7, selten 8 Monate. Das sind die eigentlich einjährigen ☉ Kräuter oder Sommergewächse, *plantae annuae*. In südlichen Gegenden können manche unserer ☉ und ☉ Pflanzen wirklich zweijährig oder noch älter werden. Dies wird vorzugsweise bei einzelnen Cruciferen, z. B. *Capsella Bursa pastoris*, beobachtet; dabei pflegt der untere Theil des Stengels zu verholzen. Den Hauptantheil an der Flora Steiermarks, mindestens 70%, machen die perennirenden Arten, darunter Bäume und Sträucher, zahlreiche ausdauernde Stauden, Kräuter und Gräser aus. Die monokarpischen (☉ und ☉) Arten kommen vorzugsweise auf Culturboden vor, im Hochgebirge ist die Zahl derselben fast verschwindend, nicht als ob in den oberen Regionen die Pflanze nicht imstande wäre, Wurzeln, Stengel, Blüten und Früchte in der kurzen Zeit von 1—3 Monaten auszubilden, sondern weil dort oben das Wachsthum (die Verwendung der Baustoffe) von der assimilatorischen Thätigkeit überholt wird.

Das Maß der einer Pflanze zukommenden Temperatur lässt sich mittels des Thermometers bestimmen, für das Licht haben wir keinen passenden Messungsapparat, man behilft sich mit einer beiläufigen Schätzung nach dem Stande der Sonne.

Als natürlichster Ausgangspunkt gilt bei uns für gewisse Pflanzen der Zeitpunkt der niedersten Temperaturen während der Winterruhe (Neujahr), für gewisse andere der Zeitpunkt

der beginnenden Keimung (bei ☉ Gewächsen) oder der Knospung, d. h. der Zeitpunkt der Anlage neuer Blatt- und Blütenorgane. Für *Erica carnea* fällt derselbe z. B. auf den Beginn des Sommers, wenn die neuen Triebe mit den Blütenknospen zum Vorschein kommen, denn letztere müssen überwintern.

Will man die Temperatursumme bestimmen, welche der Pflanze zukommt, bis sie das oder jenes Stadium ihrer periodischen Entwicklung erreicht, so muss man selbstverständlich das Thermometer unmittelbar neben dem zu beobachtenden Objecte aufstellen. Die Ablesungen geschehen ähnlich wie bei den Bestimmungen der mittleren Tagestemperaturen. Werden die Tagesmittel für ein Individuum am Standorte *A* bis zum Eintritt der betreffenden Phase addiert und thut man das Gleiche für eine andere Pflanze derselben Art am Standorte *B*, und geradeso am Standorte *C* u. s. w., so findet man im allgemeinen übereinstimmende Summen in allen Fällen, wo eine wirkliche Formidentität angenommen werden kann. Manche Varietäten aber sind versteckt, sie treten z. B. weder in der Beschaffenheit der Blätter, noch in jener der Blüten hervor und sind selbst in den Früchten kaum wahrnehmbar.

Die auffallendsten Anomalien hinsichtlich des Wärmebedürfnisses und des Wärmeverbrauchs kommen bei Culturpflanzen vor. Beispiele: Die frühesten Kirschen werden unter gleichen Standortsverhältnissen (im Wippachthale) 5 Wochen früher reif als die Spätkirschen, und doch ist weder im Laub noch in der Blüte ein bemerkbarer Unterschied nachweisbar. Die frühesten Pfirsiche werden auch in Steiermark 13 Wochen früher reif als die letzten Spätpfirsiche. Ähnliche Differenzen bei Äpfel- und Birnsorten, Weintrauben, Getreidesorten.

Bei Pflanzen, welche nur an freien isolierten Standorten gedeihen, wirkt die Wärme nur, wenn sie mit intensivem (directem) Lichte gepaart ist; Pflanzen dagegen, welche schon auf einen schwachen Lichtreiz reagieren (lichtempfindlich in höherem Grade sind vor allen die waldbewohnenden Arten), können auch in gedämpftem Lichte alle Stadien der jährlichen Periode durchmachen: bei diesen beschleunigt das directe Licht die Anthese (das Blühen) in auffallender Weise. Beispiel: *Gentiana asclepiadea* ist als Schattenpflanze und als Bewohnerin freier sonniger Stand-

orte in Holzschlägen und an Waldrändern bekannt, aber im Waldesschatten blüht sie 3—4 Wochen später als an isolierten Stellen, sie sieht aber auch hier merklich anders aus: sie ist robuster, steifaufrecht, mit gekreuzten dunkelgrünen Blattpaaren, während die Waldpflanze schwächling erscheint, mit übergebogenem Stengel, an dem die lichtgrünen zarten Blätter zweizeilig stehen.

Zunächst wirkt das Licht auf die grüne Pflanze durch den Assimilations-Process ein, d. h. es regt den so überaus wichtigen Lebensvorgang an, durch welchen in den grünen Theilen unter Zersetzung des Kohlendioxyds mit Hilfe der aus dem Boden zuströmenden mineralischen Säfte neue organische Substanzen (Stärke, Zucker, Fette, Eiweiß u. a.) gebildet werden. Aber es ist seine Wirksamkeit an einen bestimmten Wärmegrad gebunden, sie hängt mit einem entsprechenden Wärmeverbrauch zusammen. Dagegen beruht der Wachstums-Process gleichwie die Keimung auf einem Umsatz oder Verbrauch der durch die Assimilation gewonnenen und zubereiteten Substanzen — Baustoffe, kann daher auch in Abwesenheit des Lichtes stattfinden: er vollzieht sich thatsächlich größtentheils in den Nachtstunden. Hiezu ist gleichfalls ein entsprechender Wärmegrad erforderlich, verschieden, je nach dem ererbten Wärmebedürfnis der Pflanze. Letzteres ist bei den südländischen Arten natürlich größer als bei den nordischen.

Für den Vorgang der geschlechtlichen Reproduction ist es von dem größten Belange, ob die Assimilations-Producte bei intensivem oder bei schwachem Lichte erzeugt wurden. Bekanntlich kann eine Pflanze in der Regel im Schatten üppig wachsen, d. h. ihre Achsentheile strecken und reichlich Laubspresse entwickeln, ohne Blüten anzusetzen oder gar die Früchte zur Reife zu bringen. Im allgemeinen steht die vegetative Entwicklung im umgekehrten Verhältnisse zur geschlechtlich-reproductiven: diese wird durch das Überwuchern der belaubten Achsentheile zurückgedrängt, durch Unterdrückung derselben (Zurückbleiben der Stengel- und Astbildung, der Laubspresse) gefördert, vorausgesetzt, dass es an Wärme nicht fehlt oder dass intensiveres Licht als compensierender Factor eintritt, wenn das Optimum der Temperatur nicht erreicht wird.

Die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstrecken — Phasen — sind: 1. Keimung, 2. das Stadium der Stengel- und Laubentwicklung (Belaubung), 3. das der Blütenbildung, 4. das der Fruchtreife. Für einzelne Fälle möchte man eine Umkehrung der 2. und 3. Phase annehmen, und zwar bei jenen Arten, welche im neuen Jahre die Blüten früher als die Blätter entfalten; allein wenn man beachtet, dass die Blütenbildung auf Kosten derjenigen Baustoffe, welche im vorausgegangenen Jahre erzeugt worden sind, stattfindet und dass die Winterruhe nur eine Unterbrechung der schon im vergangenen Sommer angebahnten Stadienfolge ist, so erblicken wir in der vorzeitigen Anthese bei *Salix caprea*, *Cornus mas*, *Daphne Mezereum*, *Prunus Armeniaca*, *Tussilago*, *Petasites* u. a., welche bekanntlich schon im März und April vor dem Ausbruch des Laubes blühen, keine Anomalie, nur muss man den Beginn der Periode in das vorausgegangene Frühjahr versetzen.

Im steirischen Flachlande beobachten wir die erste Regung des erwachenden Pflanzenlebens mit dem Erscheinen des Schneeglöckchens, *Galanthus nivalis*, und der *Primula acaulis*. Zwischen dem 15. und 25. März beginnt das Stäuben der Kätzchen des Haselstrauches. Der Marillen- oder Aprikosenbaum blüht vom 15. April ungefähr bis zum Ende dieses Monats, etwas später prangt der Pfirsichbaum in seiner herrlichen Blüte, um dieselbe Zeit etwa wie der Birnbaum und der Kirschbaum, während der Apfelbaum erst anfangs Mai oder noch später seinen duftenden Blütenschmuck entfaltet.

Die Belaubung des Waldes tritt durchschnittlich mit Ende des Monats April ein; um diese Zeit entfalten sich die Blätter der Rosskastanie, *Aesculus Hippocastanum*, in den Alleen, es werden grün die Birke und die Rothbuche. Die Lärche und Traubenkirsche (*Pr. Padus*) gehen um 5—8 Tage voraus, noch frühzeitiger belauben sich die Ribes-Sträucher, *R. Grossularia* und *R. aureum*, nämlich um die Mitte April oder noch früher. In den ersten Tagen des Mai ist der ganze Wald grün, 10—15 Tage später als in der I.—II. Zone, z. B. bei Görz mit 13° C. mittlerer Jahrestemperatur. — Die Periode der Entlaubung beginnt im allgemeinen gegen Ende des September mit dem Gelbwerden der Blätter bei der Rosskastanie, deren Früchte zwischen dem 12. dieses Monats und dem 10. October vom

Bäume fallen. Gegen den 8.—12. October ist das Waldlaub meist gelb und beginnt bereits sich brüunlich zu färben.

Bei Graz<sup>1</sup> erscheint das Schneeglöckchen (*Galanthus* und *Leucojum vernum*) 9 Wochen, so auch das Stäuben der Kätzchen von *Corylus*, die Blüten des Aprikosenbaumes 5 Wochen, die Blüte der Weinrebe 3—4 Wochen, die der echten Kastanie 2 Wochen später als in Görz. Pflanzen, welche hier anfangs Juli zu blühen beginnen, blühen bei Graz auch um dieselbe Zeit.

#### Erfahrungssätze.

1. Bei einer und derselben Pflanze ist das Licht- und Wärmebedürfnis je nach der durchzulaufenden Phase der jährlichen Periode verschieden. Zur Keimung ist kein Licht erforderlich und der Same braucht hiezu weniger Wärme als zur Entfaltung der Blätter nöthig ist. Ähnlich verhält es sich mit der Entfaltung der Blüten bei den frühblühenden Arten, welche die Knospen schon im vorausgegangenen Frühjahr oder Sommer angesetzt haben (z. B. *Cornus mas*, *Salix caprea*, *Tussilago*). Die Laubentwicklung ist nur unter Mitwirkung des Lichtes möglich und die Pflanze bedarf hiezu höherer Wärmegrade, noch höhere verlangt die Fruchtreife.

Einige beachtenswerte Fälle (scheinbare Ausnahmen). Der Ephen blüht im September, wenn die Temperatur schon merklich unter das Maximum des Sommers gesunken ist, aber die Blütenknospen kommen gerade um die Zeit zum Vorschein, wenn unter dem Einflusse der höchsten Sommertemperaturen die Blätter an den neuen Sprossen sich entfalten; die Fruchtreife erfolgt aber bei niedrigen Temperaturen und abnehmendem Lichte im Herbst und nach der Winterruhe im nächsten März und April, so dass um die Zeit, wenn der Kirschbaum zu blühen beginnt, eben die ersten Ephebeeren reif geworden sind. — Auch die Herbstzeitlose beginnt ihre Blüten im Sommer, und zwar dann zu entwickeln, wenn das Maximum der Temperatur die Tiefe der Zwiebel erreicht hat, d. i. gegen Ende August, und anfangs September stehen die ersten Blüten bereits entfaltet auf den Wiesen.

<sup>1</sup> Mittlere Jahrestemperatur 9<sup>o</sup> C., nach neueren Beobachtungen kaum 8<sup>o</sup>.

Diese und ähnliche Fälle (scheinbare Ausnahmen) werden in einem uns bisher noch wenig bekannten Gesetze der Zeitigung, welche die Baustoffe gewisser Pflanzen vor ihrer Verwendung erfahren müssen, künftig ihre Erklärung finden. Ähnliches gilt von denjenigen Arten, welche vor dem Laubausbruche blühen.

2. Das Verhalten der Pflanzen hinsichtlich der periodischen Verwendung ihrer Assimilations-Producte ist sehr verschieden. Im allgemeinen kann man zwei auffallende Gegensätze unterscheiden: *a)* Die Pflanze zeitigt die Reservestoffe nur in den Samen. Die Assimilations-Producte werden entgegen gebraucht, indem Assimilation und Wachstum neben einander stattfinden, höchstens durch Zeitintervalle von einigen Stunden geschieden. Neue Laubspresse, neue Blätter und Blüten werden gleichzeitig gebildet; so kommt es, dass man an ein und demselben Zweige oder Stengel Blütenknospen, entfaltete Blüten, reife und unreife Früchte findet. Dies kennzeichnet ganz besonders die einjährigen Gewächse. — *b)* Auf der anderen Seite stehen die Pflanzen, welche ihre Baustoffe fürs nächste Jahr in entsprechenden Achsentheilen oder in den Blättern speichern. Bei den Knollen- und Zwiebelgewächsen dienen die Knollen und Zwiebeln als Speicher, bei den ausdauernden Stauden und Kräutern ist es das Rhizom, bei den immergrünen Bäumen und Sträuchern vorzugsweise das perennierende Laub, bei unseren Lignosen, welche das Laub im Herbst abwerfen, hauptsächlich die Rinde (Bast), wo dieselben im Laufe des Frühjahrs und des Sommers abgesetzt werden.

In südlichen Gegenden erlangen die Erdäpfelknollen schon im Juni ihre normale Größe, aber sie keimen im Sommer nicht und ebensowenig im Herbst; es scheint demnach, dass ein längeres Abliegen während dieser Zeit und insbesondere eine nachfolgende Einwirkung niederer Temperaturen für den Keimungsprocess förderlich ist, denn werden z. B. Zwiebelknollen von *Corydalis solida* im Juli ausgegraben und einen Monat lang im Eise gehalten, so keimen sie hierauf sofort schon bei Temperaturen von  $2-5^{\circ}$  C., während solche im warmen Mutterboden bei  $20-22^{\circ}$  C. um dieselbe Zeit (im August) noch nicht keimen.

3. Pflanzen, welche ihre jährliche Periode bei niederen Temperaturen, aber sehr intensivem Lichte durchlaufen, fallen auf durch verkürzte und überhaupt auf ein Minimum reduzierte Achsentheile, aber sie haben reichlich entwickelte Rhizome, meist dicke, substanzreiche Blätter und wenige, dafür jedoch verhältnismäßig große Blüten.<sup>1</sup> Gattungsverwandte Arten, die frühzeitig im Jahre in wärmeren Gegenden ihre Achsentheile zur Zeit des niedrigen Somenstandes ausbilden, machen sich durch höheren Wuchs, stärkere Verästelung und auffallende Schwächigkeit der Zweige bemerkbar; sie bringen während des Sommers eine große Zahl von Blüten hervor, diese sind aber keineswegs durch Größe und Schönheit ausgezeichnet. Als Beleg hiezu diene, um nur ein paar Beispiele anzuführen, der Hinweis auf *Linaria alpina* und *Scabiosa lucida*. Wer die erstere nach mehrjähriger Cultur aus Samen in einem botanischen Garten gesehen hat, wird schwer glauben, dass er das wohlbekannte Alpen-Leinkraut vor sich hat, denn in den Alpen (bei 1800—2300 *m*) zeichnet sich die Pflanze durch niedrigen rasigen Wuchs aus, durch niederliegende Stengel mit ansehnlichen Blütenbüscheln und große prächtige Blüten; die vor uns stehende Pflanze ist aber schwächlich, hochwüchsig, sie treibt nur einen oder höchstens zwei bis drei aufrechte Stengel mit je einer spärlichen Ähre von zerlichen, aber kleineren Blüten, die sich Ende Mai entwickeln, während die Anthese in den Alpen in der Nähe der Schneefelder schon 2—3 Wochen nach dem Verschwinden des Schnees stattfindet.

In den oberen Regionen der Alpen empfangen die Pflanzen bis zur Anthese im allgemeinen weniger Wärme, aber ein viel intensiveres Licht, und mehr Wärme bei schwächerem Lichte.<sup>2</sup> Mit dieser Änderung der gesammten Constitution kann die Pflanze als (für eine niedrigere Zone) acclimatisiert betrachtet

<sup>1</sup> Das gilt vorzugsweise von den Alpenen der obersten Regionen: wenn diese aus ihrem Winterschlummer erwachen (im Hochsommer), ist die Insolation sehr intensiv und andauernd, die Assimilation energisch, die Nächte aber sehr kurz.

<sup>2</sup> Der Wachstumsprocess wird auch im hohen Norden wegen der viel zu kurzen Nächte durch die assimilatorische Thätigkeit des Pflanzenorganismus überwogen.

werden. Auch die Anpassung der *Scabiosa lucida* an wärmere Zonen ist mit einer Degeneration, d. h. mit einem Wechsel des Habitus (oder der Physiognomie) und mit einem Umschlagen des Wärmebedürfnisses verbunden. Im Hochgebirge, nämlich in der Krummholzregion, ist die Pflanze kahl, niedrig, wenig-, aber großblütig, nach abwärts geht sie einerseits in eine behaarte, verzweigte, reichlich blühende Form mit wenig zertheilten Blättern über, eine Form, die man bis auf den Humbert bei Tüffer verfolgen kann; nach einer anderen Variationsrichtung bildet sie kahle, jedoch ähnlich verzweigte mehrköpfige Formen. — Die Ausartung des Alpen-Edelweiß in den Gärten der Niederungen ist allgemein bekannt. Solcher Beispiele ließen sich viele anführen.

4. Arten, welche aus einer wärmeren Gegend in eine kältere gerathen oder verpflanzt werden, brauchen hier eine längere Zeit, um ihre periodischen Phasen zu durchlaufen; dagegen nehmen die Phasen an Standorte *B* kürzere Zeitspannen in Anspruch, wenn die Pflanze aus einer kälteren Gegend stammt. Man kann daher unter der Voraussetzung, dass jede Pflanzenform als Species sich unter solchen klimatischen Verhältnissen ausgebildet hat, welche der Entwicklung der Blüte und der Erzeugung des keimfähigen Samens am günstigsten sind, aus dem Verhalten der jährlichen Periode der Pflanzen gewissermaßen auf deren heimatliche Klimazone schließen. Zur Controle solcher Wahrscheinlichkeitsschlüsse dienen die notorisch aus einer bekannten fremden Zone eingewanderten oder absichtlich übertragenen Arten.

Wüsste man z. B. auch nicht, dass *Leersia oryzoides* aus den Reissümpfen Ostindiens stammt, dass sie also einer sehr warmen Zone angehört, so müsste man es nach ihrem sehr hohen Wärmebedürfnisse vermuthen, denn kein Sommer in Steiermark ist dieser Pflanze warm genug; selbst nach einem ungewöhnlich heißen Juni oder Juli pflegt sie erst gegen Ende August ihre Blütenrispen zu entfalten, nach kühlen Sommern aber bleiben die letzteren in der Scheide eingeschlossen, gelangen also gar nicht zur völligen Entwicklung.

Nicht viel anders verhält es sich mit *Sorghum vulgare* und *S. halepense*, indem durch jede Zunahme der Temperatur

die Anthese im Spätsommer beschleunigt wird. Sehr hochgradig ist das Wärmebedürfnis auch bei *Setaria*-Arten und manchen anderen Wandergräsern.

*Calluna vulgaris* blüht in den untersten Regionen in Steiermark nicht früher als in der Fichtenregion, erst in der Krummholzzzone bemerkt man eine Retardation der Anthese.

Arten, die den hochnordischen Gegenden, bez. der hochalpinen Zone angehören und dort erst in den wärmsten Monaten blühen, entfalten ihre Blüten in botanischen Gärten 2—3 Monate früher, aber die frühzeitige Wärme erweist sich dem Fortkommen und Gedeihen solcher Pflanzen entschieden mehr schädlich als nützlich. Die Arten mit emporstrebenden verholzten Stengelachsen, die hochwüchsigen Stauden der Fichtenregion, deren Anthese dort oben in die Sommermonate fällt, erfahren in den Niederungen sogar eine Retardation, wenn sie das Litoralklima erreichen.

5. Manche Arten zeigen unter ganz gleichen Vorkommensverhältnissen auffallende individuelle Differenzen in den periodischen Phasen, so belauben sich z. B. in den Alleen von Graz mehrere Kastanienbäume (*Aesc. Hippocastanum*) 2—3 Wochen früher als andere in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft. Auch in den Daten der Anthese kommen individuelle Schwankungen vor, auffallend genug, auch wenn sie nur 7—10 Tage betragen. Dagegen kann man bei *Ribes*-Arten eine sehr übereinstimmende Gleichzeitigkeit in der Belaubung aller Sträucher derselben Art in der ganzen Stadt beobachten. Ebenso verhält es sich mit der Belaubung und Blütezeit des Traubenkirschbaumes (*Pr. Padus*).

Trifft man unter den einheimischen Bäumen und Sträuchern eine Auslese derart, dass man zur Beobachtung der periodischen Lebenserscheinungen (Belaubung, Blüte, Fruchtreife) nur solche Arten wählt, welche keine oder nur sehr unbedeutende individuelle Schwankungen aufweisen, und bestimmt man den Eintritt in dieselben Phase datenmäßig für mehrere solche Arten in den einzelnen aufeinander folgenden Klimazonen, so können die verzeichneten Angaben ein sehr verlässliches Mittel zur Vergleichung und Beurtheilung der klimatischen Verhältnisse der verschiedensten Standorte im Lande, soweit die

gleichen Arten in ihrer periodischen Entwicklung beobachtet wurden, abgeben, besonders wenn an den Normalstationen, wo die Daten an den betreffenden Pflanzen festgestellt worden sind, auch thermometrische Temperaturbeobachtungen gemacht wurden.

6. Die Blütezeit bildet, da sie mit den Wärmebedürfnissen der Pflanzen im engsten Zusammenhange steht, ein wesentliches Attribut derselben als Species, doch gilt das nur für den Fall, dass die Daten den Standorten von gleichem klimatischen Charakter entnommen sind. Den Beschreibungen der einzelnen Arten pflegt man dagegen die Angabe, in welchen Monaten die Pflanze überhaupt blühend angetroffen wird, beizufügen, wodurch das spezifische Wärmebedürfnis derselben weniger vollkommen zum Ausdruck gelangt, insbesondere wenn die Pflanze über eine größere Area und in mehreren Höhenzonen verbreitet ist.

Man befolgt dennoch diesen allgemein üblichen Brauch, da er zum leichteren Auffinden der gesuchten Pflanze in vollkommen entwickeltem Zustande wesentlich beiträgt, und wir brauchen kaum eigens noch darauf aufmerksam zu machen, dass die Blütezeiten im allgemeinen bei Annäherung gegen die obere Grenze der Verbreitung eine entsprechende Verspätung erfahren. Doch sollte in jenen kritischen Fällen, wo die genauere Angabe der Anthese zur Begründung spezifischer Unterschiede unumgänglich nothwendig ist, die Blütezeit genauer bestimmt und angegeben werden.

### **Eigenthümlichkeiten der Flora von Steiermark.**

Die Eigenthümlichkeiten der Flora Steiermarks ergeben sich 1. aus der geographischen Lage des Landes, namentlich aus seinen Beziehungen zu dem Gebirgssystem der Alpen, und aus der Nachbarschaft mit dem südeuropäischen Florengebiete des Mittelmeeres, 2. aus gewissen vorhistorischen Factoren, die sich in der eigenartigen Verbreitung einzelner versprengter Pflanzenarten bemerkbar machen. Dagegen kann man manche pflanzengeographische Seltsamkeit theils durch den Eingriff des Menschen, theils durch Übertragung oder Verschleppung der Samen durch Vögel und andere Thiere genügend erklären.

Nimmt man den Artbegriff nicht zu eng, vielmehr in dem Sinne und Umfange wie in Maly's Flora von Steiermark, so beläuft sich die Gesamtzahl der Gefäßpflanzen in runder Zahl auf 2300 Arten auf einer Area von 22.500  $\square km$ : es hat also Steiermark mehr Species als Oberösterreich und Salzburg zusammen, und wenn man auch Kärnten nördlich von der Drau einbezieht, so wird die Zahl 2300 noch nicht überschritten, dagegen wird Steiermark durch das österreichische Küstenland mit 8000  $\square km$  an Artenzahl übertroffen. Den Ausschlag gegenüber den rein alpinen Gebieten Obersteiermarks, Oberösterreichs und Salzburgs mit Einschluss Nordkärntens gibt das Unterland mit seiner orographisch reich gegliederten Bodenarea, seiner stufenweisen Erhebung aus der Tiefebene an der Sotla (130 m) bis zur 2441 m hohen Rinka in den Santhaler Alpen, so dass beim Aufstieg fünf klimatische Zonen durchschritten werden. Dazu kommt besonders noch die Nähe des so ungemein artenreichen Mittelmeergebietes, das in mehreren Typen hier seine nördlichsten Vorposten besitzt.

Es kam in Anbetracht so mancher vortrefflicher Karten und Specialarbeiten über Heimatskunde aus neuerer Zeit nicht unsere Aufgabe sein, hier einen Abriss der oro- und hydrographischen Verhältnisse und der klimatischen Eigenschaften des Landes zu geben. Wir empfehlen zur nöthigen Orientierung und Übersicht die Schobersche „Handkarte des Herzogthums Steiermark“, ausgeführt und herausgegeben vom k. u. k. militärgeographischen Institute, Wien 1890.<sup>1</sup>

Die Gebirge Steiermarks (Lage, Richtung, Verzweigungen, Grenzen nach der Karte, hiezu als Text: Heimatskunde des Herzogthums Steiermark, von Dr. K. Hirsch, Wien 1879, bei Hölder) gehören zwei geognostisch grundverschiedenen Systemen an: wir unterscheiden nämlich Kalkalpen und Centralalpen; erstere im Wesentlichen aus Kalkfels, der allerdings stellenweise reichlich Magnesiicarbonat enthält und alsdann durch

<sup>1</sup> Das Relief ist durch abgestufte braune Farbentöne auf das anschaulichste ersichtlich gemacht, die wichtigsten Höhen sind in Metern angegeben und die Flussläufe durch scharf markierte Linien dargestellt. — Eine kurze Übersicht der physikalischen und topographischen Verhältnisse des Landes findet man in der Einleitung zu Dr. Maly's „Flora styriaca“ 1838.

eine größere Zerklüftung, überhaupt geringere Cohärenz ausgezeichnet ist: letztere meist aus Silicatgesteinen. Im Norden der Centralalpen breiten sich zonenartig die Nord-Kalkalpen, im Süden die Süd-Kalkalpen aus.

Neben den allen Kalkalpen gemeinsamen pflanzengeographischen Charakterzügen bieten die nördlichen wie die südlichen manche besonders kennzeichnende Vorkommnisse. So sind in Steiermark mehrere Arten den ersteren allein eigen, insbesondere *Viola alpina*, *Dianthus alpinus*, *Saxifraga Cotylédon*, *S. stenopetala*, *Cardamine alpina* u. a., den letzteren *Campanula Zoysii*, *Paederota Ageria* und *P. Bonarota*, *Bupleurum graminifolium*, *Gentiana Froelichii* u. a.

Manche Alpine der Nord-Kalkalpen ist durch eine ähnliche Parallellform im Süden vertreten, so z. B. entsprechen den Arten. bez. Formen der nördlichen Zone *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga altissima*, *Primula Clusiana*, *Dianthus plumarius*, im Süden in der gleichen Höhenzone *R. Traunfellneri*, *S. Hostii*, *P. Wulfeniana*, *D. Sternbergii*.

Die niederen Kalkgebirge des Unterlandes beherbergen neben gewöhnlichen, weit verbreiteten Arten manche Vorkommen der Mediterranflora (worauf schon anderwärts hingewiesen wurde). Sehr beachtenswert sind vor allen anderen: *Asparagus tenuifolius*, *Asphodelus albus*, *Cytisus radiatus*, *Daphne alpina*, *Dentaria polyphylla*, *Heliosperma (Silene) glutinosum*, *Lilium carniolicum*, *Ruscus Hypoglossum*, *Scopolia atropoides*, *Stellaria bulbosa*.

In den seltenen Arten *Zahlbrucknera paradoxa*, *Moehringia diversifolia*, *Saxifraga altissima* erblicken wir Spuren eines unleugbaren Endemismus, für die ersteren zwei beschränkt auf den südlich von der Mur verlaufenden Zweig der Centralalpen, während für *Saxifr. altissima* die nordsteirischen Kalkalpen und die östlichsten Ausläufer der Centralalpen als ursprüngliche Heimstätte anzusehen sind.

*Asparagus tenuifolius*, *Dentaria trifolia* und *D. polyphylla* gemahnen an die Flora Croatiens und des Banats; letztere ist öfters mit *D. pinnata* verwechselt worden, sie kommt aber westlich von Steiermark schwerlich vor. *Asphodelus albus*, in Steiermark bisher bloß auf der Mrzlica, südlich von Sachsenfeld

gefunden, gehört gleichwie *Ruscus Hypoglossum* zu den seltenen, sehr zerstreut und sporadisch auftretenden Arten, ihr Verbreitungsbezirk zieht sich längs des südlichen Saumes der Alpen von Südungarn bis Piemont. Ähnlich ist die Verbreitung von *Cytisus radiatus*, nur dass die äußersten östlichen Standorte in Siebenbürgen und im Banat sind, die westlichsten aber in der Schweiz (Wallis). *Heliosperma glutinosum* ist dagegen auf dem schmalen Landstreifen an der Save von Krainburg bis Steinbrück auf dolomitischem Kalkgebirge und Conglomerat, meist an den Ufern des Flusses ursprünglich heimisch oder endemisch. Es scheint aus dem nahe verwandten *H. (Silene) quadrifidum* hervorzugehen, denn dieses nimmt in den unteren Regionen, z. B. bei Neuhaus, eine feinwollige Behaarung an und zeigt sich sehr klebrig, mit spatelförmigen Blättern am Grunde der Stengel. — Das in Steiermark sehr seltene *Galium trifidum* (es ist nämlich bisher, wie es scheint, nur aus der Umgebung des Bürgersees im Seethale bei Judenburg bekannt) kommt auch in Skandinavien vor, während *Scopolia* ausnahmsweise auch in den Karpathen der Zipser Landschaft spontan angetroffen wird.

Unter den alpinen Arten Steiermarks beanspruchen diejenigen, welche im hohen Norden, durch weite Landgebiete mit milderem Klima von den Hochgebirgsregionen getrennt, vorkommen, ein besonderes Interesse: sie bilden ungefähr 5—10% sämtlicher phanerogamer Arten und nehmen im allgemeinen mehr feuchte als trockene, mehr morastige als felsige Standorte ein, erscheinen darum im Urgebirge reichlicher vertreten als in den Kalkalpen, von diesen ziehen sie unstreitig die nördlichen den südlichen vor.

In den südsibirischen Gebirgen kommen vor z. B. *Gentiana verna* und *G. frigida*, *Lloydia*, *Campanula Scheuchzeri* (diese geht bis ins arktische Gebiet), *Atragene*, *Allium Victorialis*, *Aster alpinus*, *Anemone narcissiflora*, *Saxifraga muscoides*, das Edelweiß, Arve und Lärche. Nordisch sind auch, und zum Theile arktisch die alpinen Zwergweiden, *Primula farinosa*, *Trifolium spadicum*, *Achillea alpina*, *Carex ferruginea*, *Anemone alpina*, die sumpfliebenden *Epilobien* u. v. a. Arten. *Saxifraga Aizoon* findet sich im amerikanischen Hochnorden und in Skandi-

naviem, *S. Cotylédon* in Island, Skandinavien und im subarktischen Nordamerika. Arktisch ist in allen drei nördlichen Welttheilen *S. oppositifolia*, sie geht nach Norden bis Grinell-Land (80—82° n. B.). — Das merkwürdigste Verhalten zeigt in ihrer geographischen Verbreitung *Saxifr. cernua*: wenn auch vorzugsweise dem hohen Norden angehörig, taucht diese in Steiermark sehr seltene alpine Steinbrech-Art (man kennt sie bisher nur vom Eisenhut in den Turracher Alpen) mit Überspringung ungeheurer Ländergebiete im gebirgigen Süden Europas und Asiens auf, nämlich im Himalaya und in Tibet. Sie ist sonst aus Skandinavien (auch hier als Hochgebirgspflanze) und Großbritannien bekannt, nicht minder aus Siebenbürgen. In den Alpen zeigt sie sich sehr vereinzelt und zerstreut, im Westen in den Berner Alpen und in Wallis, ferner in Tirol (Fassathal) und weiter östlich in Kärnten.

Solche Erscheinungen der Verbreitung lassen sich durch einfache Wanderung, auch wenn wir weit in die Urzeit zurückblicken und ungeheure Zeitspannen in Anspruch nehmen, nicht befriedigend erklären. Doch sind unsere derzeitigen Kenntnisse der vorhistorischen Zustände der Erdoberfläche und ihrer Pflanzenwelt noch zu mangelhaft, um aus diesen an sich sehr wichtigen Thatsachen anderweitig sichere Schlüsse ziehen zu können. Nur in sehr wenigen Fällen kommt uns die Paläontologie zu Hilfe.

Ein bemerkenswerter Fall (abgesehen von der europäischen Rothbuche und den heimischen *Quercus*-Arten, deren Abstammungsgeschichte in neuester Zeit eingehend studiert worden ist) betrifft die durchs ganze steirische Hügelland und Mittelgebirge verbreitete Grünerle, *Alnus viridis*, die in der mitteleuropäischen miocänen *A. gracilis* Unger eine sehr nahe und häufig (theils in Blattabdrücken, theils in Fruchtzapfen) nachgewiesene Verwandte hat. Wie bei jener sind die Fruchtzapfen bei der fossilen klein und stehen in größerer Zahl rispig beisammen, während die Blätter durch ihre gleichfalls kleinen Dimensionen und den meist fein- und scharfzahnigen Rand nicht weniger deutlich auf *A. viridis* hinweisen. Liegt es darum nicht viel näher, anzunehmen, dass unsere Grünerle aus der heimischen tertiären *A. gracilis* hervorgegangen ist, als die

Erklärung ihres hiesigen Vorkommens in einer Einwanderung aus Kamtschatka oder aus den nordischen Gegenden Nordamerikas während der Eiszeit zu suchen? Island, auch sonst ein boreales oder arktisches Gebiet, hat seine miocäne *A. gracilis* so gut wie Steiermark (z. B. bei Leoben, Schöneegg bei Wies) oder die Schweiz (nachgewiesen bei Öningen, auch anderwärts); warum sollte also nicht auch die sibirische lebende *A. viridis* von der nahe verwandten sibirischen Tertiär-Erle, die steirische nicht von der heimischen *A. gracilis* aus dem Miocän abstammen? Hatten doch die vorweltlichen Typen von *Alnus*, *Quercus*, *Fagus* u. a. während der Tertiärzeit eine viel weitere und gleichmäßigere Verbreitung als gegenwärtig.

Wie kommt es aber, dass die Grünerle in den Westalpen größtentheils eine Hochgebirgspflanze der Krummholzzone ist, während sie in Steiermark den untersten Regionen so gut eigen ist wie dem Mittelgebirge, in der Krummholzzone<sup>1</sup> dagegen seltener auftritt? Ist die Schweizer Grünerle aus der dortigen miocänen *A. gracilis* hervorgegangen, die steirische aber aus der miocänen von Leoben, Schöneegg u. s. f., so muss man annehmen, dass die gewaltigsten Bodenerhebungen der Schweiz nach dem Miocän stattgefunden haben, wobei diese Erle aus einer ursprünglichen Pflanze der niederen Zonen allmählich zu einer Hochgebirgspflanze wurde, während viele Arten (verschiedener Familien und Gattungen), die in dem milden Klima des Miocän mit zu den Bestandtheilen der damaligen Flora gehörten, bei der zunehmenden Erhebung des Bodens und auch infolge des Sinkens der Temperatur während des Pliocän und später erloschen sind.

In Steiermark, so weit die Grünerle im Mittelgebirge und tiefer vorkommt, haben (selbstverständlich) solche Bodenerhebungen nicht stattgefunden. Nur hie und da, wo man einem Zusammenleben von Gebirgspflanzen höherer Zonen in der Weinbergsregion begegnet, möchte man die Möglichkeit nicht ausschließen, dass auf eine beträchtliche Erhebung später eine größere oder geringere Depression folgte.

<sup>1</sup> In der Krummholzzone sieht man sie z. B. auf der Koralpe bei 2000 m; auch am Kalbling, gleichwie in den Höhen der Wölzer Tauern.

Untersteiermark fällt in die pflanzengeographisch merkwürdige Zone, deren charakteristische Arten eine vorwiegend ost-westliche Verbreitung zeigen, von Siebenbürgen aus bis ans ligurische Gestade bei Nizza und die westlichsten Ausläufer der Alpen. Diese Zone stellt gleichsam eine Verbindung her zwischen der mediterranen und der südalpinen Flora, nicht unerheblich sind aber auch ihre Beziehungen zur Flora der Balkan-Halbinsel — *banato-insubrische* Zone. Wir versuchen im Folgenden, die wichtigsten Vertreter derselben übersichtlich zusammenzustellen und bezeichnen jene Arten, welche in Steiermark vorkommen, mit einem \*: die übrigen gehören meist zur benachbarten Flora Krains und des Küstenlandes. Manche Arten treten auf der weiten Strecke von Siebenbürgen bis nach dem Wallis oder noch weiter nach Westen in zwei oder mehreren vicarierenden Formen — Parallelförmigen — auf; diese bilden, wenn sie zusammengezogen werden, selbstverständlich keine homogenen, sondern zusammengesetzte oder collective Species.

- Achillea tanacetifolia*.\*  
*Allium oehroleucum*.\*  
*Althaea cannabina*.  
*Anemone* (*Pulsatilla*) *Halleri*\* und *P. montana*.  
*Anthriscus fumarioides*.  
*Anthyllis montana* im Westen, die sehr ähnliche *A. Jacquinii*\* *A. Kerner* im Osten.  
*Aristolochia pallida*.\*  
*Artemisia camphorata*.  
*Asparagus tenuifolius*\*.  
*Asperula taurina*. — *A. longiflora* *W.* *K.* sensu ampl. in mehreren Formen: *A. flacida* *Ten.* im Westen, *A. lei-antha* *A. Kerner* in Südtirol, *A. aristata*\* *L. fil.* mehr im Osten.  
*Asphodelus albus*.\*  
*Astragalus vesicarius*.  
*Athamanta Matthioli*.  
*Bupleurum aristatum*.\*  
*Calamagrostis* (*Lasiagrostis*) *speciosa*.  
*Calamintha grandiflora*\* *C. thymifolia*.  
*Campanula spicata*\* *C. pyramidalis*.  
*Carex alpestris*\* (*C. gynobasis* *Vill.*) *C. nitida*.  
*Castanea vulgaris*\*.  
*Celtis australis*\*.  
*Centaurea axillaris*\* *C. rupestris*.  
*Cerastium silvaticum*\*.  
*Cnidium apioides*.  
*Coronilla Emérus*\*.  
*Crepis incarnata*\*.  
*Cytisus Laburnum*\* *C. alpinus*\* *C. purpureus*\* *C. radiatus*\*.  
*Danthonia provincialis*.  
*Daphne alpina*\* *D. Blagayana*.  
*Dentaria polyphylla*\*.  
*Dianthus monspessulanus*\*.  
*Doryenium suffruticosum* im Westen, das sehr ähnliche *D. decumbens* *Jord*\* im Osten.  
*Epimedium alpinum*\*.  
*Eryngium amethystinum*.  
*Erysimum Cheiranthus*\*.  
*Erythronium denseanum*\*.

- Euphorbia nicaensis.  
 Ferulago nodiflora.  
 Fritillaria montana.  
 Galium laevigatum.\* G. lucidum.\* G. in-  
 subricum. G. purpureum. G. rubrum.  
 Gelasia villosa.  
 Genista sericea. G. ovata.\* G. sil-  
 vestris.\*  
 Gladiolus illyricus.  
 Globularia Willkommii.\*  
 Hacquetia Epipactis.\*  
 Hemerocallis flava.\*  
 Inula squarrosa.  
 Lathyrus Cicera.\* L. sphaericus.  
 Leontodon crispus.  
 Ligusticum Segneri.  
 Lilium carnioleum.\*  
 Linum gallicum. L. narbonense.\* L.  
 tenuifolium.\* L. viscosum.\*  
 Malabaila Hacquetii.  
 Medicago carstiensis.\* M. prostrata.  
 Micropus erectus.  
 Molinia (Diplachne) serotina.  
 Molopospermum cicutarium.  
 Omphalodes verna.\*  
 Ornithogalum pyrenaicum.\*  
 Ornus europaea.\*  
 Orobus albus. O. variegatus.  
 Ostrya carpinifolia.\*  
 Paeonia peregrina. P. corallina.\*  
 Paliurus aculeatus.  
 Pedicularis acaulis.  
 Phyteuma comosum.  
 Plantago sericea. P. carinata.  
 Piptatherum paradoxum.\*  
 Pollinia (Andropogon) Gryllus.  
 Prunus Mahaleb.\*  
 Pulmonaria Stiriaea. A. Kerner.\*  
 Quercus pubescens.\*  
 Rhamnus alpina im Westen, die sehr  
 ähnliche Rh. Carniolica.\* A. Kerner  
 im Osten. Rh. saxatilis.\*  
 Rhus Cotinus.\*  
 Ruscus aculeatus.\* R. Hypoglossum.\*  
 Ruta divaricata.  
 Satureja montana. S. illyrica.  
 Scabiosa graminifolia. S. Hladnikiana.\*  
 Scopolia atropoides.\*  
 Sedum hispanicum.\*  
 Sempervivum tectorum.\*  
 Seseli Gouani.  
 Sesleria elongata.  
 Silene Saxifraga.\*  
 Smyrnium perfoliatum.  
 Stachys suberenata.  
 Thlaspi praecox.\*  
 Tommasinia (Peucedanum) verticil-  
 laris.\*

Von diesen Arten, welche theils der II., theils der III. Klima-  
 zone entsprechen, gehören mehrere auch zur Flora Niederöster-  
 reichs und Mährens. Manche zeigen ein nur beschränktes Vor-  
 kommen, andere sind durch die ganze breite Zone gleichmäßig  
 verbreitet. Selbst ein Ausstrahlen bis in die Rheingegenden  
 wird bei einzelnen beobachtet.

Digitized by the Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel. Original Downloaded from www.digitale-sammlungen.de.