

Über endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Wenn wir

gelangen wir beim Überschreiten der Baumgrenze in den Bereich der Hochgebirgstufe, deren ebenso eigenartige wie reizvolle Vegetation sich in sehr auffälliger Weise von der der tieferen Lagen unterscheidet. Vor allem ist es der ausnahmslos niedrige Wuchs der Pflanzen, der uns in die Augen springt, umso mehr, je weiter wir nach aufwärts dringen. Die Gehölze sind nur durch niederes Buschwerk, Zwerggesträuch und schließlich gar nur mehr durch dem Boden angedrückte Spalierformen vertreten. Auch die krautigen und Gräser werden immer kleiner und gedrungen, und nicht wenige unter ihnen sind durch dichten Polsterwuchs ausgezeichnet. Der Lebensdauer nach sind sie zum meist perennierend; einjährige Sippen gibt es nur wenige, und diese sind wahrhaftige Zwerge. Moose und Flechten spielen eine große Rolle, und namentlich letztere erlangen nach oben zu mehr und mehr das Übergewicht. Die Blüten vieler Alpenpflanzen sind im Verhältnis zur Kleinheit des übrigen Körpers sehr groß und verleihen mit ihren fatten Farben der Hochgebirgsvegetation jenen eigenartigen Zauber, dem sich kein empfängliches Gemüt entziehen kann. Der geschulte Beobachter stellt an diesen Gewächsen noch verschiedene andere Eigentümlichkeiten fest. Besonders häufig finden sich Trockenschuheinrichtungen. Die Blätter sind oft durch ein dichtes Haarkleid, einen Wachsüberzug, stark verdickte Außenwände oder Einrollung gegen allzustarke Wasserabgabe geschützt oder durch schleimigen, fassreichen Zellinhalt als Wasserspeicher ausgebildet — insgesamt Besonderheiten, wie sie auch sonst an Trockenpflanzen auftreten.

Einer Vegetation von derartigem Gepräge begegnen wir nun nicht nur in unseren Alpen, sondern auch in allen anderen Gebirgen, wenn sie nur entsprechend hoch sind. Je weiter polwärts, desto tiefer sinkt die Baumgrenze, bis sie schließlich das Niveau des Meeresspiegels erreicht und in der Arktis schon an diesem eine Vegetation, die der in den Hochlagen unserer Gebirge entspricht, die Alleinherrschaft besitzt.

Die oekologische Pflanzengeographie, deren Hauptaufgabe es ist, die Verbreitung der Gewächse in ihren Beziehungen zu den heute auf sie einwirkenden Faktoren verstehen zu lernen, hat schon lange die Ursache des Phänomens der Baumgrenze in klimatischen Verhältnissen erkannt. Es sind vor allem die mit den niederen Temperaturen in Zusam-

perioden, die zusammen mit heftigen Winden und großem Schneeeindruck dem Baumwuchs nach oben und gegen die Pole Schranken setzen. Und klimatische Momente sind es auch, die der Vegetation jenseits der Baumgrenzen ihren Stempel aufdrücken, indem sie die sie zusammensetzenden Pflanzen, die man mit dem allgemeinen Ausdruck Hochgebirgspflanzen oder Oreophyten bezeichnen kann, zwingen, sich ihnen anzupassen, insofern sie nicht ohnehin schon wie insbesondere die Flechten, entsprechend widerstandsfähig organisiert sind. Zu den schon genannten Faktoren gesellen sich in der Hochgebirgstufe in erster Linie die insofern

der dünnen Luft große Lichtintensität, die mächtige Wärmestrahlung und sehr veränderliche relative Luftfeuchtigkeit, die den Zwergwuchs und die mannigfaltigen Wassersparmaßnahmen der Hochgebirgspflanzen verursachen, als deren vollkommenst angepasste die schon genannten Polsterpflanzen zu bezeichnen sind. In den polaren Gebieten liegen die Dinge ähnlich, wenn auch keineswegs völlig gleich. Wie die äußere Erscheinungsform, der Habitus der Oreophyten vom Klima, so ist ihre Verteilung auf kleinem Raum, ihre Anordnung zu Assoziationen und deren zeitliche Aufeinanderfolge, wie wir auch durch die oekologische Pflanzengeographie erfahren, in hohem Maße von der Beschaffenheit des Bodens und von der Art des Wettbewerbes der Pflanzen abhängig. Die Ergebnisse der oekologisch-pflanzengeographischen Forschung, soweit sie sich auf die Hochregion der Alpen beziehen, sind wohl nirgends so trefflich zusammengefaßt wie in „Schröters“ (15) „Pflanzenleben der Alpen“.

So weitgehend uns aber auch diese Richtung der Pflanzengeographie über das Wesen der Pflanzendecke eines Gebietes unterrichtet, so vermag sie uns doch auf viele Fragen keine Antwort zu geben, wie besonders auf jene, die die endemischen Arten dieses Gebiets und überhaupt dessen Besitz an Sippen, das heißt Arten, Gattungen usw., oder kurz gesagt seine Flora, angehen, und die Gründe des Unterschiedes dieser Flora von der anderer Gebiete. Auch die Frage, wie es kommt, daß eine Art gleichmäßig dicht und häufig in einem Gebiete verbreitet ist, während eine andere, trotzdem ihr das Klima und die Bodenbeschaffenheit günstig sind, nur an wenigen Stellen vorkommt oder ganz fehlt, vermag sie nicht zu beantworten.

Betrachten wir nun in dieser Hinsicht die Flora der Hochregion der Alpen, so zeigt es sich, daß sie viele ihr allein eigene — endemische — Arten besitzt, noch viel mehr aber mit anderen Gebieten teilt, und zwar die meisten mit den Hochgebirgskufen der benachbarten mitteleuropäischen Gebirge, der Pyrenäen und Karpathen, viele auch mit der Arktis, dem Altai und den übrigen sibirischen Gebirgen. Jedenfalls ist sie der Flora des fernen Altai ähnlicher als der viel näher liegender Gebirge Südeuropas, wie etwa der Sierra Nevada oder des Taygetos im Peloponnes. Besonders auffällig ist es, daß die Hochregion der Alpen mit den tieferen Stufen des gleichen Gebirges verhältnismäßig recht wenige Arten gemein hat. Neben Sippen, die in der Arktis und den Alpen gleich häufig sind, gibt es solche, die dort häufig und hier selten sind und auch umgekehrt. Innerhalb der Alpen selbst sind viele Arten an geeigneten Örtlichkeiten allenthalben zu finden, andere nur in gewissen Teilen des Gebirges häufig, während sie sonst selten sind oder ganz fehlen. Man kann sagen, daß es kaum zwei Arten gibt, die in ihrer Verbreitung vollkommen übereinstimmen.

Die Ursachen dieser und vieler anderer Tatsachen der Pflanzenverbreitung liegen nicht in den heute herrschenden Faktoren, sondern in der Vergangenheit. Die Pflanzenwelt ist ja nicht nur ein Abbild der ersteren, sondern hat

eine viele Jahrtausende alte Geschichte. Und diese Geschichte zu erforschen, ist Aufgabe der zweiten, der historischen oder genetischen Richtung der Pflanzengeographie. Diese geht von den durch die Paläontologie, Abstammungslehre usw. festgestellten Tatsachen aus, daß die Gippen und ihre Verbreitungsgebiete nicht geschaffen und gleichbleibend, sondern geworden und veränderlich sind, indem erstere entstehen, sich mannigfaltig umprägen und vergehen, letztere sich vergrößern und verkleinern können, und sucht diese Tatsachen mit der durch die Geologie und Paläogeographie bewiesenen Veränderlichkeit der Ausgestaltung der Erdoberfläche und der auf ihr herrschenden Faktoren, vor allem des Klimas, in Einklang zu bringen. Während ihre oekologische Schwesterlehre, mit der sie Hand in Hand gehen muß, und deren Ergebnisse sie sich mit größtem Vorteil zunutze macht, sich auf die Pflanzenoekologie und Physiologie, auf Klima- und Bodenkunde usw. stützt, ist sie auf die phylogenetische Botanik, auf die sie selbst wieder befruchtend zurückwirkt, nebst Paläontologie, Geologie usw. als unentbehrliche Hilfswissenschaften angewiesen. Sie ist es, die uns über die Bedeutung der endemischen Alpenpflanzen belehrt.

Indem wir uns nun diesen zuwenden, wird es sich, um ihre Bedeutung vollauf würdigen zu können, empfehlen, sie im Rahmen der gesamten Hochgebirgsflora der Alpen zu behandeln. In Ermangelung ausreichender fossiler Belege sind wir bei unseren historischen Schlußfolgerungen fast ganz auf die vergleichende Betrachtung der Verbreitungs- und Verwandtschaftsverhältnisse der heute lebenden Sippe angewiesen.

Ihrer Gesamtverbreitung nach lassen sich die Arten der Alpenflora nach Marie Gerold (11), deren Studien sich aber nur auf die Schweiz beziehen, ihrer überwiegenden Mehrheit nach in vier Hauptgruppen unterbringen. In die erste oder Ubiquisten-Gruppe gehören Arten, die im Gegensatz zu fast allen übrigen den Schwerpunkt ihrer Verbreitung nicht in der Hochgebirgstufe, sondern in tieferen Lagen haben.

tischen Gruppe haben die europäischen Gebirge mit der Arktis, die der dritten oder altaischen mit den südsibirischen Gebirgen, die wir hier kurz als Altai bezeichnen, gemein. Die Arten der vierten Gruppe oder alpinen im weiteren Sinne sind nur den europäischen oder überdies auch den vorderasiatischen Gebirgen einschließlich des Kaukasus eigen, fehlen aber dem Altai und der Arktis. Von den rund 420 Blütenpflanzenarten der schweizerischen Alpenflora gehören 7 Prozent der Ubiquisten-, 31 Prozent der arktischen, 5 Prozent der altaischen und 57 Prozent der alpinen Gruppe an. Wenn wir im folgenden verschiedene Arten namhaft machen, sollen es zunächst nur solche sein, die durch die ganze Alpenkette verbreitet sind.

Zum Ubiquisten-Element rechnen wir gemeine Arten von weiter Verbreitung wie Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), Borstgras (*Nardus stricta*), Studentenröschen (*Parnassia palustris*), Hornlee (*Lotus corniculatus*), Preisel-, Heidel- und Moorheidelbeere (*Vaccinium vitis idaea*, *myrtillus*, *uliginosum*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Rasenspöden (*Autennaria dioca*) usw., deren einige durch massenhaftes Auftreten eine sehr große Rolle spielen.

Von den Arten der arktischen Gruppe sind weitaus die meisten arktisch-altaisch und nur wenige rein arktisch. Von den arktisch-altaischen ist die überwiegende Mehrzahl rings um den Pol verbreitet, wie Zwergwacholder (*Juniperus nana*), Alpen-Rispengras (*Poa alpina*), und andere Gräser, Rastriet (*Elyna myosuroides*), mehrere (*Carex atrata*, *frigida* usw.), Simsen (*Juncus trifidus*, *luglumis*), und Hainsimsen (*Luzula spadicosa spicata*). Faltenlilie (*Lloydia serotina*), Weiden (*Salix herbacea*, *reticulata*, *arbuscula* usw.), Säuerling (*Oxyria digyna*), t wurz (*Polygonum viviparum*), Hornkräuter (*Cerastium cerastioides*, *alpinum*), Gletscher-Hahnenfuß (*Ranunculus glacialis*), Rosenwurz (*Sedum roseum*), Steinbreche (*Saxifraga stellaris*, *oppositifolia* usw.), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Gelbling (*Sibbaldia procumbens*), Süßlee (*Hedysarum hedysaroides*), zweiblütiges Veilch (*biflora*), Rauschbeere (*Empetrum nigrum*), Weidenröschen (*Epilobium alsinesolium*, *alpinum*), Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*), Bärentraube (*Arctostaphylos uva ursi*), Alpentraube (*Arctous alpina*), Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*), Alpenhelm (*Bartschia alpina*), Quirliges Läusekraut (*Pedicularis verticillata*), Alpen-Fettkraut (*Singicula alpina*), eintöpfiges Berufkraut (*Erigeron uniflorus*), Alpen-Habichtskraut (*Hieracium alpinum*) usw., während einige wenige, wie die rostbraune Segge (*Carex ferruginea*) Mannschilde-Steinbrech (*Saxifraga androsacra*) und pyrenäischer Löwenzahn (*Leontodon pyrenaicus*) auf eine Arktishälfte beschränkt sind.

Auch von den rein arktischen Arten sind manche wie Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum Scheuchzeri*), stengelloses Leimkraut (*Silene acaulis*) zweiblütiges Sandkraut (*Arenaria biflora*), immergrüner Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), niedriges Ruhrkraut (*Gnaphalium supinum*), zirkumpolar verbreitet, andere, wie Zwergstengel (*Chamaecorchis alpina*), traubiger Steinbrech (*Saxifraga aizoon*), goldgelbes Fingerkraut (*Potentilla aurea*), nur einer Arktishälfte eigen.

Von den Arten des altaischen Elementes seien Allermannsharnisch (*Allium victorialis*), blattloser Ehrenpreis (*Veronica aphylla*), Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) und das mehr subalpine Felsen-Leimkraut (*Silene rupestris*) genannt. Von der gestuhtblättrigen Weide (*Salix retusa*) ist es fraglich, ob sie hierher oder in die nächste Gruppe gehört.

In Mitteleuropa sind die meisten Arten der arktischen und altaischen Gruppe außer in den Alpen auch in den Pyrenäen und Karpathen oder doch in einem dieser Gebirge zu finden, nur sehr wenige sind den Alpen allein eigen.

Die Angehörigen der alpinen Gruppe kann man in drei Elemente zusammenfassen. Die Arten des alpinen Elementes im engeren Sinne sind nur in den Alpen, teilweise mit Einschluß des Apennin oder der illyrischen Gebirge sowie benachbarter Mittelgebirge wie Jura, Herzynia usw. zuhause; die des mitteleuropäisch-alpinen Elementes kommen außer in den Alpen auch in den Pyrenäen und Karpathen oder doch in einem von beiden Gebirgen vor, zum Teil auch in den angrenzenden Mittelgebirgen vor, viele reichen mehr oder weniger weit nach Südeuropa und Vorderasien; die des alpin-nordeuropäischen Elementes treten außer in den mitteleuropäischen Gebirgen auch in Nordeuropa auf.

(Fortsetzung folgt)

Über endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Fortsetzung.

Alpin-nordeuropäisch sind verhältnismäßig wenige Arten wie schwarzes Kohlröschen (*Nigritella nigra*), Alpen-Bergflachs (*Thesium alpinum*), Salzburger und kleinster Augentrost (*Euphrasia salisburgensis*! minima), bärtige Glockenblume (**Campanula barbata*), feuerfarbenes Habichtstrauch (**Hieracium aurantiacum*) usw., deren Hauptareal zum Teil unter der Baumgrenze liegt. In ihrer Verbreitung in Mitteleuropa gleichen sie denen des folgenden Elementes.

Das mitteleuropäisch-alpine Element, zu dem die Endemiten der mitteleuropäischen Hochgebirge gehören, umfaßt die größte Zahl von Arten, deren Areale sich mehr oder weniger gleichmäßig¹⁾ über die ganze Alpenkette erstrecken, wie Alpen- und Felsen-Windhalm (*Agrostis alpina*, *rupestris*), fächerblättriger Goldhafer (*Trisetum distichophyllum*!), kleines Rispengras (*Poa minor*!), Krumm-, Polster- und immergrüne Segge (*Carex curvula*, *firma*!, *sempervirens*), Jacquins Simse (**Juncus Jacquini*!), Zwergmiere (*Minuartia sedoides*), vierzähliger Strahlensame (*Heliosperma quadrifidum*), kriechendes Gipsstrauch (**ypsophila repens*!), Berg- und Alpen-Hahnenfuß (*Ranunculus montanus*, *alpestris*!), Jacquins Gänsekresse (*Arabis Jacquini*!), resedablättriges Schaumkraut (**Cardamine resedifolia*), gemeines Brillenschötchen (*laevigata*!), schwärzliche und Alpen-Fettheime (*Sedum atratum*!, **alpestre*), blaugrüner, Moos- und Moschus-Steinbrech (*Saxifraga caesia*!, **bryoides*, *moschata*), kleinste Fingerkraut (*Potentilla Brauniana*!), kriechende und Berg-Nelkenwurz (*Geum reptans*, *montanum*), lederbrauner Klee (**Trifolium hadium*), Berg-Spitzkiel (*Oxytropis montana*!), Alpen-Mutterwurz (*Ligusticum mutellina*), echte Hürkel (*Primula auricula*!), gemeines Alpenglöckchen (*Soldanella alpina*), Alpen-Grasnelke (*Armeria alpina*), kurzblättriger Enzian (**Gentiana brachyphylla*), Alpenquendel (*Satureja alpina*!), Alpen-Leintraut (*Linaria alpina*), maßliebartiger Ehrenpreis (**Veronica bellidoides*), beblättertes Läusekraut (*Pedicularis foliosa*!), herabblättrige und nachtfengelige Kugelblume (*Globularia cordifolia*!, *nudicaulis*!), glattblättriges Grindkraut (*Scabiosa lucida*!), niedrige Glockenblume (*Campanula cochlearifolia*!), halbkugelige Rapunzel (**Phyteuma hemisphaericum*), schwärzliche Wucherblume (*Chrysanthemum alatum*!), echte und schwarze Edelraute (*Artemisia** *laxa*, **Genipi*), echter Alpenlattich (*Homogyne alpina*), Gebirgs-Greiskraut (*Senecio doronicum*), Berg-Löwenjahn (*Leontodon montanus*!), Goldpippau (*Crepis aurea*), Gletscher- und zottiges Habichtstrauch (*Hieracium** *glaciale*, *villosum*!) usw.

Das alpine Element im engeren Sinne oder kurzweg Alpenelement enthält die Endemiten der Hochregionen der Alpen. Ihre Zahl ist eine recht beträchtliche, doch sind es nur wenige, die annähernd gleichmäßig verbreitet sind, wie einblütiges Hornkraut (**Cerastium uniflorum*), bayrischer Enzian (*Gentiana bavaria*), und die wohl auch

hierhergehörigen: quendelblättrige Weide (*Salix serpyllifolia*) und Alpen-Nabelmiere (*Moehringia ciliata*!).

Wenden wir uns nun der Verbreitung der Arten innerhalb der Alpenkette zu, so finden wir, daß sich viele, soweit es ihre ökologischen Ansprüche, insbesondere in Bezug auf den Kalkgehalt der Unterlage erlauben, über das ganze Gebirge erstrecken, während andere nur einen bestimmten Abschnitt desselben innehaben oder ein zerstückeltes Areal besitzen, das heißt mit anderen Worten partiell oder disjunkt verbreitet sind. Nach der Dichtigkeit ihrer Verbreitungsweise sind die Arten als häufig, zerstreut oder selten zu bezeichnen, je nachdem sie eine sehr große, eine mittlere oder eine sehr kleine Zahl von Örtlichkeiten bewohnen. Bisher haben wir nur im ganzen Gebiete häufige Arten erwähnt und wollen uns nun mit solchen befassen, die in gewissen Teilen mehr oder weniger häufig sind, sonst aber fehlen. Von beiden Kategorien gehören viele Arten dem mitteleuropäisch-alpinen Elemente an. Während aber in ersterer auch eine große Anzahl zum arktisch-altaischen zählt und nur wenige zum echt alpinen, ist es in letzterer gerade umgekehrt. Je nach der Lage des Gebietes, das sie in den Alpen einnehmen, kann man die Arten in verschiedenen Gruppen unterbringen.

Nur in den östlichen Alpen finden sich vom mitteleuropäisch-alpinen Elemente: Alpen-Strahlensame (*Heliosperma alpestre*! K²⁾), Alpen-Seifentraut (**Saponaria pumila* K), Zwerg-Schlüsselblume (**Primula minima* K), Alpen-Glockenblume (*Campanula alpina* K), Jacquins Pippau (*Crepis Jacquini*! K), rotes Kohlröschen (*Nigritella rubra* K) und von echt alpinen: Zwerg-Alpenrose (*Rhodothamnus chamaecistus*!), Alpen-Täfelstrauch (*Thlaspi alpinum*!), blattloser Fingerkraut (*Potentilla Clusiana*!), blauer Speit (**Primula glutinosa*), zweiblütiges Läusekraut (*Pedicularis Portenschlagii*), dunkelblaue Glockenblume (*Campanula pulla*!), weißer Speit (*Achillea clavensis*! K?), zweifarbiges Alpenlattich (*Homogyne discolor*!), kleintöpfiges Esfengras (*Sesleria ovalis*) usw. Der verlängerte Baldrian (*Valeriana elongata*!) und die altaische zwergige Alpenscharte (*Saussurea pygmaea*!) sind von mehr sporadischer Verbreitung. Die alpinen Arten: gestuhtes Läusekraut (*Pedicularis recutita*) und schöner Schwingel (*Festuca pulchella*) fehlen nur in den südwestlichen Alpen. — Viele Arten sind ganz oder doch fast ganz auf den südöstlichen

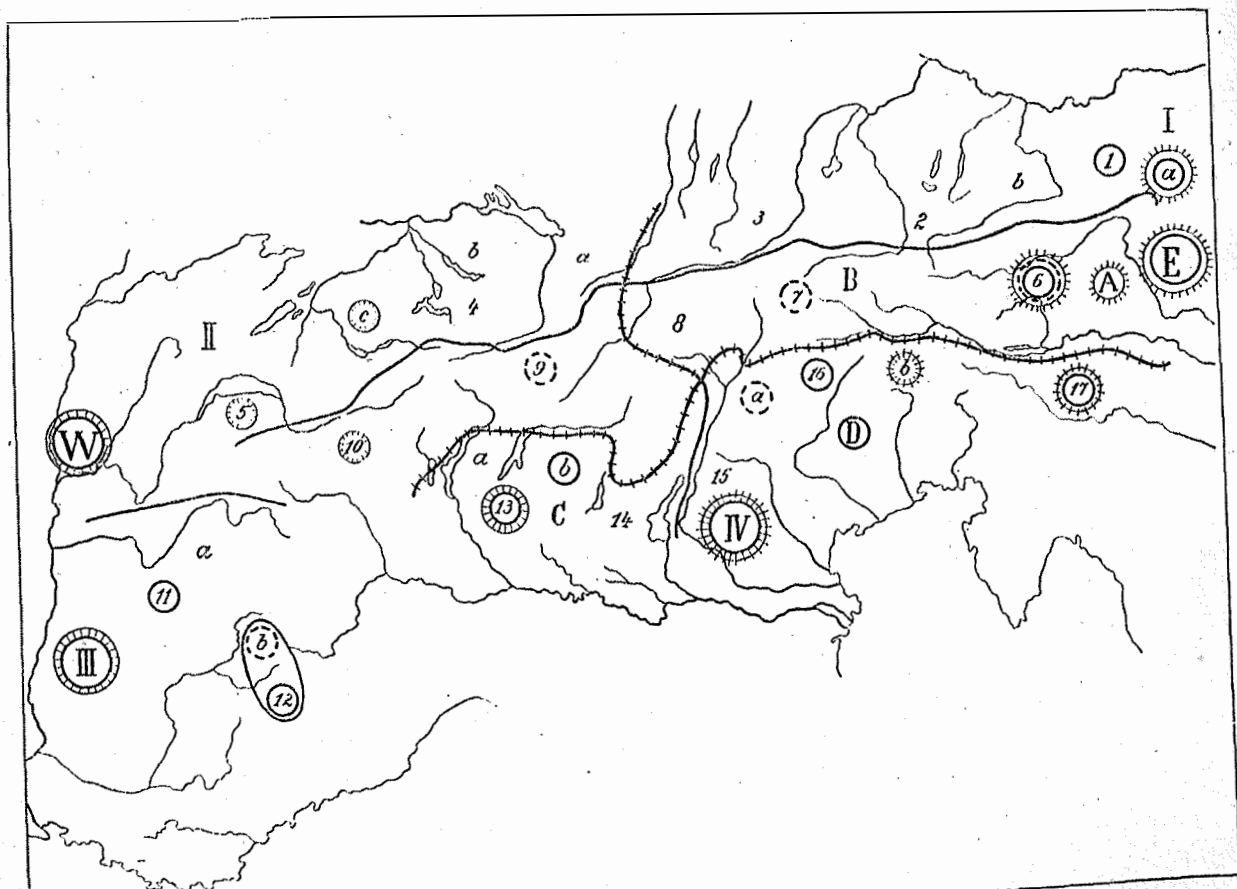
Von ihnen finden, um zunächst nur weiter verbreitete zu nennen, die alpinen: gelbes Mänderle (*Veronica lutea*!), Siebers Rapunzel (*Phyteuma Sieberi*!) und der seltenere, bis in die Ithyrischen Gebirge gehende norische Klee (*Trifolium noricum*!) bereits östlich der Etz ihre Westgrenze, während andere, wie: sparriger Steinbrech (*Saxifraga squarrosa*!), blaues Mänderle (*Veronica bonarola*!), Silberhafer (*Trisetum argenteum*!) und rundtöpfiges Esfengras (*Sesleria sphaerocephala*!) mehr oder weniger weit über den Fluß nach Westen reichen.

1): * Vornehmlich oder nur in den Uralpen,

! = in den Kalkalpen,

!! = nur in den Kalkalpen.

2) K = Karpathen



Schematische Darstellung der Verbreitung der Endemiten in der Hochgebirgsstufe der Alpen

E: Ostalpen

W: Westalpen

I: Norische Gruppe:

A: Ostnorische Untergruppe

B: Westnorische Untergruppe

II: Rhaetisch-Helvetische Gruppe

III: Gallische Gruppe

IV: Insubrisch-Karnische Gruppe

C: Insubrische Untergruppe

D: Karnische Untergruppe

1 a: Niederösterreichische und Eisenerzer Alpen

b: Oberösterreichische Alpen

2: Salzburger Kalkalpen

3: Bayerische und Nordtiroler Alpen

4 a: Allgäuer Alpen

b: Vierwaldstätter Alpen

c: Berner Kalkalpen

5: Savoyer Kalkalpen

6: Niedere Tauern und Steirisch-Kärntnerische Alpen

7: Hohe Tauern und Zillertaler Alpen

8: Mitteltiroler Alpen

9: Bündner Alpen

10: Walliser Alpen

11 a: Grajische Alpen

b: Rottische Alpen

12: Seealpen

13 a: Insubrische Alpen

b: Bergamasker Alpen

14: Judikarische Alpen

15: Trientinisch-Veronesische Alpen

16 a: Südtiroler Dolomiten

b: Karnisch-Venetianische Alpen

17: Julische Alpen und Karawanken

Einfache geschlossene Kreise (z. B. 11) zeigen Gebiete mit absoluten Endemiten. Gebiete mit relativen Endemiten sind folgendermaßen bezeichnet: a) durch nach außen gestachelte Kreise (z. B. A): an karpathischen Arten reiche Gebiete; b) durch nach innen gestachelte Kreise (z. B. 10): an pyrenäischen Arten reiche Gebiete; c) mit durchstrichenen Kreisen (wie b): an balkanischen Arten reiche Gebiete; d) mit unterbrochenen Kreisen (wie a): an arktischen Arten reiche Gebiete.

Für die westlichen und mittleren Alpen bezeichnend sind vom arttisch-altaischen Elemente: Alpen-Becknelke (**Viscaria alpina* P.) und schneeweißes Fingertraut (**Potentilla nivea*); vom mitteleuropäisch-alpinen: pyrenäischer Hahnenfuß (**Ranunculus pyrenaicus* P), großblättriger und Gletscher-Fingertraut (*Potentilla* **grandifolia* , **frigida* P), fünfblättriger Frauenmantel (**Alchemilla pentaphylla* P?), rasiiger und Alpenklee (*Trifolium* *Thalii* P, *alpinum* P), Alpen-Kreuzblume (*Polygala alpinum* P), Schlüsselstein (*Douglasia Vitaliana* P), echter Alpenbalsam (*Erinus alpinus*! P), Alpenwegerich (*Plantago alpina* P), Zwergpippen (*Crepis pygmaea* P), gelbe Hahnenfünfe (**Luzula lutea* P) und von alpinen: Seguiers Steinbrech (**Saxifraga Seguierii*), Genis-Weichen sternblütiges Hasenohr (**Bupleurum stellatum*) und französische Glockenblume (*Campanula cenisia*). — Während alle diese Arten mindestens bis zur Eckschlinie nach Osten reichen findet der immergrüne Tragant (*Astragalus sempervirens* P) schon in der Schweiz seine Ostgrenze und sind gabelstengelige Nelke (*Dianthus furcatus*), stinkender Epistiel (**Oxytropis foetida*), Allionis Ehrenpreis (**Veronica Allionii*), Allionis Glockenblume (**Campanula Allionii*), kamillenblättriger Beifuß (*Artemisia chamaefolia*), der Korbblütler Berardia *acaulis* usw. nur in den Südwestalpen zuhause.

Eine häufigere Art, die nur den Mittelalpen eigen ist oder doch dort das Schwergewicht ihrer Verbreitung hat, gibt es nicht. Der arttisch-altaische Himmelsherold (*Eritrichium nanum*) und das nordamerikanische(?) mitteleuropäische, baldische Windröschen (*Anemone baldensis*! P,K) sind Arten von südlicher Verbreitung, deren erstere in den nördlichen Kalkalpen ganz fehlt, letztere sehr selten ist.

Seltene Arten, die entweder in einem größeren Gebiete sehr sporadisch auftreten oder auf ein sehr kleines oder gar nur auf einzelne Örtlichkeiten beschränkt sind, finden sich in allen Teilen der Alpen und gehören zu verschiedenen geographischen Elementen. Seltenheiten arttischer Verbreitung finden sich vornehmlich im nördlichen Abschnitte des Gebirges, an echt alpinen ist der südliche reicher. Im nordöstlichen Teile sind der arttisch-altaische Zwerg-Hahnenfuß (**Ranunculus pygmaeus* K), habichtstraubblättriger Steinbrech (**Saxifraga hieracifolia* K), Walderbsen-Tragant (**Astragalus oroboides* K), kastanienbraune Simse (**Juncus castaneus* K) und, an je einer Örtlichkeit auftretend, dreispaltiges Labrant (**Galium trifidum*) und zweiblütige Simse (**Juncus biglumis*), die arttischen: Alpen-Breitköpchen (**Braya alpina*) und steife Segge (**Carex rigida*, Sudeten), die altaischen: liegender Enzian (**Gentiana prostrata*) und Alpen-Tarant (**Sweetia carinthiaca*), letzterer auch sehr sporadisch in der Schweiz, und von mitteleuropäisch-alpinen: Alpen-Löffeltraut (**Cochlearia excelsa* K) und kälteliebender Enzian (**Gentiana frigida* K), erstere mit arttischer, letztere mit altaischer Verwandtschaft, verzeichnenswerte seltene Arten der Zentralkette, während das siebenbürgische Hungerblümchen (*Draba Kotschyi*!) im nordöstlichen Teile der Kalkalpen vorkommt. Die arttisch-altaische horntragende Ruhblume (**Taraxacum ceratophorum*) wächst nur an einer Stelle in den Mittelalpen, die dem gleichen Element angehörige Alpensegge (*Carex alpina*) und die alpinen: Rättners Ruhblume (**Taraxacum Pacheri*) und mähnentragender Pippau

(*Crepis jubata*) treten hier sporadisch und überdies an einzelnen Plätzen weiter ostwärts auf, der tirolische Mannschild (*Androsace tirolensis*) ist bisher nur von einem Gipfel der Stubai Alpen bekannt geworden. Seltenheiten der westlichen und mittleren Alpen sind die arttisch-altaischen: vielspaltiges Fingertraut (**Potentilla multifida*) und schwarzbraune Segge (**Carex atrofusca*), vereinzelt in den Ostalpen, die arttische Simse (**Juncus arcticus*), auch in den Dolomiten und von alpinen ein Fingertraut (**Potentilla grammopetala*) und die gewimperte Segge (**Carex fimbriata*). Den südöstlichen Alpen eigen sind die alpinen: kleines Kugelschötchen (*Kernera alpina*!!), Tombeaner und Jacchins Steinbrech (*Saxifraga tombeanensis*!! *Jacchinii*!!) und Morettis Glockenblume (*Campanula Morettiana*!!) im westlichen, der mit dem kälteliebenden nahe verwandte Fröhliche Enzian (*Gentiana Froehlichii*!!) im östlichen Teile des Gebietes und der berühmte Rättners Ruhtritt (*Wullenia carinthiaca*!!) aus dem Gebiete des Gartnertofels im Gailtale, ein subalpiner Typus, der sonst nur noch im Prokletiagebirge Nordalbanien gefunden wurde.

Neben den auf einen bestimmten Teil unseres Gebirges beschränkten und den seltenen Arten, verdienen noch die disjunkt verbreiteten unser besonderes Interesse, die in zwei oder mehreren weit voneinander entfernten Abschnitten der Kette teils in gleicher Häufigkeit oder Seltenheit, teils im einen häufiger als in den anderen auftreten. Die Zahl solcher Arten ist innerhalb der Alpen viel geringer als in den mitteleuropäischen Gebirgen als Ganzes genommen, die ja deren sehr viele, vor allem sämtliche Angehörige des mitteleuropäisch-alpinen Elementes beherbergen. Wenn wir im Folgenden einige der ersteren namhaft machen, sehen wir ganz von solchen ab, deren Disjunktion ökologisch bedingt ist, wie jene, die in den nördlichen und südlichen Kalkalpen gleich häufig, in den dazwischen liegenden Uralalpen aber selten sind oder fehlen, wie die schon genannten: Zwerg-Alpenrose, Alpen-Strahlenfame, zweifarbiger Alpenlattich usw., und beschränken uns auf ökologisch nicht erklärare Fälle.

Man kann in den Alpen westöstlich und südwestlich disjunkte Areale unterscheiden. Beispiele für erstere Art der Verbreitung bieten der himalayisch-alpine Zwerg-Enzian (**Gentiana nana*), der außerhalb eines einigermaßen geschlossenen Gebietes in den Uralalpen Salzburgs, Rättnens und Tirols nur noch an einem Punkte in Piemont auftritt; ferner die mitteleuropäisch-alpine stinkende Segge (**Carex foetida* P) arttischer Verwandtschaft, die von den Seealpen bis in die Südtiroler Dolomiten reicht und auf dem Zirbzogel in den steirischen Alpen wiederkehrt. Der gleichfalls

Steinbrech (**Saxifraga Wulleniana* P,K) hat ein größeres Areal in den Westalpen, wo auch die Paralleltasse Augustana wächst und ein kleineres in den Zentralalpen Steiermarks, der alpine Parlatorsche Hafer (*Avenastrum Parlatoei*), je eines in den nördlichen und südlichen Kalkalpen und in den Südwestalpen und fehlt in der Schweiz. Von südlichen Arten halten die auch den Pyrenäen eigene vernachlässigte Nelke (*Dianthus neglectus* P) und der echt alpine Felsenklee (**Trifolium saxatile*) außerhalb ihres größeren westalpinen Verbreitungsbezirkes je eine Örtlichkeit im südlichen Tirol besetzt, während Seguiers Hahnenfuß (*Ranunculus Seguierii*!!) ein ungefähr gleich großes

Alreal in den südöstlichen und südwestlichen Alpen besitzt und Silber-Storchschnabel (*Geranium argenteum*), begrammte Schwarzwurz (*Scorzonera aristata*) und glänzendes Fingerkraut (*Potentilla nitida*!!) in jenen viel weiter verbreitet sind als in diesen, von wo aus die beiden ersteren bis in den Alpen reichend.

Als Beispiele für süd-nördlich disjunkte Areale kommen fast nur Arten in Betracht, die in den Südalpen das Übergewicht ihrer Verbreitung haben und sich an einzelnen Stellen der Nördlichen Kalkalpen wiederfinden, wie der mehr südwestliche pyrenäisch-alpine herabblättrige Hahnenfuß (*Ranunculus parnassifolius*!! P), die südostalpinen trüffiger Steinbrech (*Saxifraga crustata*!!) und blaues Mänderle (*Veronica bonarola*!!), die insubrische baldische Segge (*Carex baldensis*!!) und der Dolomiten-Mannschöld (*Androsace Hausmanni*!!). Besonders stark zerstückelte Areale haben das mehr subalpine pyrenäische Drachennuß (*Horminum pyrenaicum*!! P), das vom mittleren Teile der Südalpen, wo es am häufigsten ist, nach allen Richtungen ausstrahlt und sich im bayerisch-salzburgischen Gebiete des Steinernen Meeres, ebenso wie im nördlichen Alpen wiederfindet und Spitzels Knabenkraut (*Orchis Spitzelii*), das nur an verschiedenen, meist weit voneinander entfernten Orten der Süd- und Nordalpen und des nördlichen Teiles der Balkanhalbinsel und überdies an einer Stelle Württembergs vorkommt. Der alpine Schneeampe (*Rumex nivalis*!) bewohnt ein größeres Gebiet in den Nordschweizer- und Nordwesttiroler Alpen, ein zweites in den salzburgisch-österreichischen Kalkalpen und im angrenzenden Lungau und kommt überdies mehrfach in den südlichen Kalkalpen vor. Das seltene ostalpine Sautersche Hungerblümchen (*Draba Sauteri*!) hat auch in den Nördlichen Kalkalpen mehr Fundorte aufzuweisen als in den südlichen und überdies einzelne im Zwischengebiet.

Unser Verzeichnis von Arten, die in den Alpen nicht allgemein verbreitet sind, wäre unvollständig, wenn wir nicht auch noch der Vitaristen gedächten, die, miteinander zunächst oder doch sehr nahe verwandt, sich in benachbarten, oder mehr oder weniger weit entfernten Teilen des Gebirges oder im gleichen Abschnitte desselben unter verschiedenen ökologischen Verhältnissen, Bodenunterlage usw. ereignen.

Es handelt sich um Gruppen von zwei, oder drei seltener mehr Arten oder Rassen, die größtenteils dem mitteleuropäischen oder rein alpinen Elemente angehören, seltener und immer nur ein Vertreter einer Gruppe arttischer oder arttisch-altalischer Gesamtverbreitung sind. Besonders oft finden wir Paare von Sippen, die sich in den Kalt- und Uralalpen, oder besser gesagt, auf kaltem und kaltem Boden, und solche, die sich im östlichen und westlichen Teile des Gebirges vertreten.

So wird, um zunächst nur von häufigeren Typen zu reden, die durch die ganze Alpenkette verbreitete kaltschneue, rostrote Alpenrose (**Rhododendron ferrugineum* P) auf kaltem Unterlage durch ihre nur in den Westalpen fehlende rauhaarige Verwandte (*R. hirsutum*! K) ersetzt. Ähnlich verhalten sich die durch das ganze Gebirge verbreiteten Arten gescheiter und niedriger Schwingel (*Festuca *varia* K und *pumila*! P,K) zu einander und die kurzstengelige zur Alpen-Gemstresse (*Hutchinsia *brevicaulis-alpina*! P,K) und Hoppes zum immergrünen

Hungerblümchen (*Draba *Hoppeana-aizoides*! P,K, Artt.); und ähnlich auch die arttisch-altalischen, überall auf Urgestein vorkommenden: Büschelsimse (**Juncus trifidus*) und braune Hainsimse (**Luzula spadicca*) zu ihren nur den östlichen Alpen eigenen kaltschneuliebenden Parallelarten: einblütige Simse (*Juncus monanthos*!) und kahle Hainsimse (*Luzula glabrata*!), die merkwürdigerweise auch in Nordamerika wiederkehren soll. Über Urgestein und Kalt der östlichen Alpen vitarieren auch die Artenpaare Gletscher- und Alpenmelke (*Dianthus *glacialis* K-*alpinus*!), sowie echter Speit und Felsenbaldrian (*Valeriana *celtica-saxatilis*!), von denen ersterer im mittleren, letzterer im westlichen Teil des Gebirges fehlt.

Als Paare von Sippen, die sich im östlichen und westlichen Abschnitte der Alpen ereignen, seien geschnäbeltes und rasiges Läusekraut (*Pedicularis rostratocapitata*! K-rhaetica P), Südtiroler und Schweizer Labkraut (*Galium baldense*!-*helveticum*!), niedriger und weidenblättriger Baldrian (*Valeriana supina*!-*salicina*), steirische und kahlblättrige Genswurz (*Doronicum *stiriacum* K-*Clusii*), harter und Hallers Schwingel (*Festuca *dura*-*Halleri*) genannt. An Stelle des in den Uralalpen häufigen, zweizeiligen Alpengerastes (**Oreochloa disticha* K,P) wächst im südwestlichen Flügel des Gebirges das nächstverwandte piemontesische (*O. pedemontana*). In diesem Zusammenhang sei auch der Bergkiefer (*Pinus montana*) gedacht, die in den Ost- und Westalpen durch je eine Rasse (*mugus*-*K-uncinata* P) vertreten ist, von denen erstere als Alpenpflanze angesprochen werden kann.

Viele Formkreise sind in mehr als zwei vitarierende Sippen gespalten. So das arttisch-alpine Windröschen (*Anemone alpina*) in eine Form der Kalkalpen (*enalpina*!) und in je eine, die in den östlichen (**alba*) und westlichen Uralalpen (**sulfurea*) das Übergewicht hat. Die Gruppe der großen, teulenblütigen Enziane (*Gentiana sectio Coelanthae*) wird in den Außentetten der Alpen im Osten durch den pannonischen (*G. pannonica*!), im Westen durch den purpurnen (*G. purpurea*!), in den Zentralketten aber durch den punktierten (**G. punctata* K) repräsentiert, mit dem im südwestlichen Teil des Gebirges der Villarsische (*G. Villarsii*) vitariert. Der Formkreis des stengellosen Enzians (*G. acaulis*) zerfällt in zwei sich in den Kalt- und Uralalpen vertretende Arten (*G. Clusii*! K-**Kochiana angustifolia* P), denen

anschließen, und ähnlich ist das arttisch-alpine stengellose Leimkraut (*Silene acaulis*) in vier Formen (*longiscapa*!, **norica-cenisia*, **exscapa*) gegliedert. Die Berg-Hauswurz (**Sempervivum montanum*) der mittleren und westlichen Zentralalpen wird in den östlichen durch die steirische (**S. Braunii*) und in den südwestlichen durch die Burnatsche (*S. Burnati*); die piemontesische Rapunzel (**Phyteuma pedemontanum*) der westlichen Uralalpen in den östlichen durch die verwechselte (*P. confusum* K) und arnbütige (**P. globulariaefolium*), deren Areale sich teilweise decken und das Krainer Greiskraut (**Senecio carnolicus* K) des Ostens im Westen durch das graue (**S. incanus*) ersetzt, zu dem noch im südlichen Teile der Westalpen das eintöpfige (**S. uniflorus*) und nur in den Seealpen, das Pearsonische (*S. Pearsoni*) kommt. Ähnlich ist auch der Formkreis der Alpen-Wucherblume (*Chrysanthemum alpinum* P, K) gegliedert.

Fortsetzung folgt.

Über endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Fortsetzung.

Und nun noch ein paar verwickeltere Fälle. Die kältliebende, im größten Teil der Alpen verbreitete schwarze Schafgarbe (*Achillea atrata*!), deren Stellvertreterin in den nordöstlichen Ralkalpen die Clusiusche (*A. Clusiana*!) ist, wird über Urgestein durch die ebenso häufige moschusduftende (*A. moschata*), an die sich im Südwesten, mit ihr durch Zwischenformen verbunden, die teiblättrige (*A. herbarota*) schließt, und in der Schneezone der westlichen Alpen durch die kieselholbe Zwerg-Schafgarbe (**A. nana*) ersetzt. Im Kreise der Mannschilb- (*Androsace*-) Arten ist der arktisch-altaische haarige (**A. chamaejasme*!) namentlich in den Ralketten,

Zentralkette und der altaische zottige (*villosa*) im südlichen und südwestlichen Teile des Gebirges verbreitet, wozu noch der milchweiße (*A. lactea*! K) als kaltholber Vertreter in den Ostalpen und der fleischrote (*A. carnea* P) als kieselholber in den Westalpen kommt. Von den polsterwüchsiggen Mannschilben („*Aretien*“) ist der alpine (**A. alpina*) in der Zentralkette verbreitet, der Schweizer (*A. helvetica*!) über Ralk durch den größten Teil des Gebirges zerstreut, der kältliebende geschindelste (**A. multiflora-imbricata* P) und der flaumige (*A. pubescens*) auf die Westalpen, der kieselholbe Wulfensche (**A. Wulfeniana*) auf den östlichsten Teil der Zentralkette beschränkt. Unter den weißblütigen Hungerblümchen ist das filzige (*Draba tomentosa*! P, K) über Ralk durch den größten Teil der Alpenkette verbreitet und wird im nordöstlichen Teile derselben durch das sternhaarige (*D. stellata*! K) vertreten. In den 8

Teil in der Arktis wiederkehrende Arten, deren Beziehungen untereinander und zu *tomentosa* gleich denen der Mannschilbe und manchen anderen Gruppen noch genauerer Untersuchungen bedürfen.

Auch die Südlichen Ralkalpen haben ihren Eigenbesitz an vikariierenden Sippen, wie den Traunsfellnerischen Hahnenfuß (*Ranunculus Traunsfellneri*!), der in ihrem östlichen Teil den allgemein verbreiteten alpinen (*R. alpestris*! P, K) und den nur in den steirischen Uralpen vorkommenden gekerbten (**R. crenatus* K) vertritt; oder von ihrem ganzen Zuge angehörigen das kleine Alpenglöckchen (*Soldanella minima*!), das nur in den Abbruzzen wiederkehrt und das österreichische (*S. austriaca*!) der nordöstlichen Ralkalpen und das niedrige (**S. pusilla* K, Balkan) des östlichen und mittleren Teiles der Zentralkette ersetzt. Ähnlich vikariert die Wulfensche Primel (*Primula Wulfeniana*!) mit der Clusiuschen (*P. Clusiana*!) der nordöstlichen Ralkalpen, der seltenen zottigen (**P. villosa*) der östlichsten, der drüsenhaarigen (**P. hirsuta* P.) der mittleren und westlichen Zentralalpen und *P. cottia* der südwestlichen Alpen und noch mit einzelnen anderen; ähnlich der auch den Westalpen eigene nachigblättrige Enzian (*Gentiana terglouensis*!?) mit dem schon genannten bayerischen, dem zwergigen der nord- und südöstlichen Ralkalpen (*G. pumila*! auch Abbruzzen) und dem Rostanschen (*G. Rostani* P) der Seealpen. Der mit dem arktisch-altaischen nachstengeligen (*Papaver nudicaule*) nahe verwandte Alpen-Mohn (*P. alpinum* P, K) wird in den südöstlichen Ralkalpen durch die illyrische Form Kernerii!, in den westlichen und nordöstlichen Ralk-

alpen durch Burserii! (K), im übrigen Teil der Nördlichen Ralkalpen durch Sendtneri! und in den Zentralalpen durch rhaeticum (P, K) vertreten.

Die angeführten Beispiele erschöpfen die Zahl der Vikaristen ebensowenig wie die der seltenen, disjunkt, partiell und allgemein verbreiteten Sippen. Es ließen sich vielmehr für jede dieser Kategorien noch manche Belege erbringen, die teils zu schon genannten Gattungen, wie *Festuca*, *Carex*, *Sempervivum*, *Saxifraga*, *Oxytropis*, *Primula*, *Gentiana*, *Pedicularis*, *Euphrasia*, *Campanula*, *Hieracium* usw., teils zu anderen, wie Schillergras (*Koeleria*), Masttraut (*Sagina*), Sternsolbe (*Astrantia*), Quendel (*Thymus*), usw. gehören, doch verbietet uns Raummangel, auf sie einzugehen.

Während einerseits der Umstand, daß die meisten arktischen und altaischen, sowie auch viele mitteleuropäisch-alpine Arten den Pyrenäen, Alpen und Karpathen gemeinsam sind, die Auffassung rechtfertigt, daß die Hochregionen dieser Gebirge in weitgehendem Maße floristisch übereinstimmen und gewissermaßen eine Einheit bilden, so läßt andererseits die Tatsache, daß von den echt alpinen Endemiten nur sehr wenige über die ganze Alpenkette, die allermeisten aber nur partiell oder disjunkt verbreitet oder selten sind, die Hochgebirgsflora dieses Gebirges nicht als einheitlich, sondern als in mehrere Provinzen gegliedert erscheinen. Sehr stark fällt zweifellos der floristische Gegensatz zwischen den westlichen und östlichen Alpen ins Auge, umsomehr, als von diesen beiden Abschnitten nicht nur jeder seine eigenen Endemiten besitzt, sondern auch vom mitteleuropäisch-alpinen Element nicht wenige Arten pyrenäisch-westalpin und ebensovieler ostalpin-karpathisch sind. Die Grenze zwischen diesen beiden Provinzen der Alpenflora, von denen die westliche mehr Beziehungen zu den Pyrenäen, die östliche zu den Karpathen und teilweise auch zu den balkanischen Gebirgen aufweist, ist beiläufig die ungefähr nord-südlich gerichtete Ledj-Eckhlinie. Eine zweite, mindestens ebenso wichtige Florenscheide, folgend zwei Linien ostwestlichen Verlaufes, deren östliche man als Drau-Abda-, die westliche als Drau-Valtea-Häres-Linie bezeichnen kann, trennt die Südlichen Ralkalpen und die Südwestalpen von der nördlichen Masse des Gebirges. Diese beiden Gruppen haben vor dieser manche gemeinsame und viele eigenen Sippen voraus, die endemisch sind oder sich in den südeuropäischen Gebirgen wiederfinden. Die ökologisch so scharfe Grenze zwischen den Nördlichen Ralkalpen und den Zentralalpen ist floristisch von geringerer Bedeutung, denn es treten in letzteren auf Ralk viele Arten der ersteren auf, zum Unterschiede von den Charakterarten der Südlichen Ralkalpen, die im zentralen Teile des Gebirges zum größten Teile fehlen, zum geringeren sehr selten sind, während umgekehrt zentralalpine Sippen geeigneter Unterlage sowohl in den Nördlichen als auch Südlichen Ralkalpen in großer Zahl vertreten sind.

Durch die genannten Linien zerfällt die Flora der Alpen in vier Provinzen, eine nordöstliche norische, nordwestliche rhaeto-helvetiche, südwestliche gallische und südöstliche insubrisch-karnische, die wieder in zwei Unterprovinzen, die westliche insubrische und östliche karnische, gegliedert

ist. Diese Provinzen sind der Natur der Sache nach nicht scharf geschieden, greifen vielmehr mannigfach ineinander. Die angegebenen Grenzen sind in hohem Grade idealisierte Linien. In Wirklichkeit handelt es sich um mehr oder weniger breite Streifen, die den Übergang benachbarter Gebiete vermitteln. Was speziell die Lech-Inn-Etsch-Linie anlangt, so bildet sie in den nördlichen Kalkalpen tatsächlich die Ostgrenze verschiedener westlicher Arten, in den Zentralalpen und Südlichen Kalkalpen wird sie von einigen nach Osten überschritten. Umgekehrt finden manche östliche Sippen erst westlich dieser Linie ihre Ostgrenze. Die Florenscheide zwischen Süd- und Nordalpen ist im östlichen und mittleren Teile des Gebirges schärfer ausgeprägt als im westlichen.

Und was von diesen Hauptlinien, das gilt auch von den Grenzen zweiten Ranges, die die genannten vier Abschnitte in Unterprovinzen trennen. Auch sie sind eher mit neutralen Zonen zwischen Ländern als mit Landesgrenzen zu vergleichen. Die Unterprovinzen sind wiederum durch ihren Endemitenbestand von einander verschieden.

Die norische Provinz wird durch die Linie Traun-Radstädter Tauernhöhe — Ratschberggattel — Lieser in eine östliche und westliche Gruppe geteilt, die ost- und westnorische. Die erstere ist reicher an Endemiten als die letztere und durch ihre besonders nahen Beziehungen zu den Karpathen ausgezeichnet, indem sie viele alpin-karpathische Sippen

zunächst verwandte Vikaristen vertreten werden. Die Charakterpflanzen der ostnorischen Kalkalpen — Österreichische und Eisenerzer Alpen — sind teils nur ihnen eigen, also echt endemisch, wie die bereits genannten *Draba stellata*, *Primula clusiana*, *Solanella austriaca* und *Achillea clusiana*, teils finden sie sich in den Südlichen Kalkalpen wieder wie *Gentiana pumila*. Die endemische Kalk-Gewurzwurze (*Doronicum calcareum*) und von karpathischen Sippen Kotschy's Hungerblümchen (*Draba Kotschyi* K) und wohl auch Alpen-Stiefmütterchen (*Viola alpina* K) sind nur dem östlichen Teile der Gruppe eigen. Von den bezeichnenden Sippen der ostnorischen Zentralalpen, die aus den kärntnerisch-steirischen Alpen und dem größten Teil der Niederen Tauern bestehen, sind *Androsace wulfeniana*, *Primula villosa* und der etwas weiter nach Westen reichende wimperblättrige Steinbrech (*Saxifraga blepharophylla*) endemisch, *Ranunculus crenatus* (K), *Cochlearia excelsa* (K), *Phyteuma confusum* (K) und *Doronicum stiriaceum* (K) ostalpin-karpathisch, während die echt alpine *Valeriana celtica* in den westlichen Alpen wiederkehrt und *Saxifraga wulfeniana* (K, P) diesen mit den Pyrenäen und Karpathen gemeinsam ist. Gewisse arktisch-altaische, altaische und arktische Sippen, wie *Saxifraga hieracifolia* (K), *Galium trifidum*, *Gentiana frigida* (K) und *Carex rigida*, sind innerhalb der Alpen auf die ostnorischen Zentralalpen beschränkt. Die westnorischen Kalkalpen zwischen Traun und Lech, — der Hauptsache nach Salzburger Kalkalpen und bayerische Alpen — besitzen keine einzige endemische Art. Auffällig ist das Vorkommen südalpiner Typen, wie *Carex baldensis*, *Veronica bonarota* und *Horminum pyrenaicum* (P), in den sonst armen bayerischen Alpen. Die westnorischen Zentralalpen, umfassend den Westflügel der Niederen Tauern, die Hohen Tauern und die Zillertaler und Ötztalergroupe, beherbergen in ihrem östlichen Teil noch gewisse ostnorische Arten, wie *Saponaria*

pumila (K) und *Sempervivum stiriaceum*, im westlichen dagegen schon einige westalpine wie *Luzula lutea* (P), die altaische hochtblaue Weide (*Salix caesia*) usw. Als Endemit dieser Gruppe kommt wohl nur *Androsace tirolensis* westlich des Brenner in Betracht. Überdies finden sich nur in ihr zwei arktische Ruhblumen (*Taraxacum Handellii* und *Reichenbachii*), beide im Brennergebiete; ferner haben hier das Schwergewicht ihrer Verbreitung in den Alpen der ostalpine, dreiblütige Spitzkiel (*Oxytropis triflora*), der ostalpin-karpathische *Dianthus glacialis* (K), die in den zentralasiatischen Gebirgen wiederkehrenden Enziangewächse *Sweetia carinthiaca*, *Gentiana nana* und *prostrata*, der arktisch-altaische *Ranunculus pygmaeus* und die arktische *Braya alpina*.

Die rhaeto-helvetische Provinz kann man in die rhaetische und helvetische Unterprovinz gliedern. Erstere umfaßt das Gebiet der nördlichen Alpen zwischen der Lech-Inn-Etschlinie und dem oberen Rheintal, letztere erstreckt sich von diesem bis zum Genfersee. Die rhaetischen Kalkalpen des Allgäu und Vorarlbergs werden bereits von einzelnen westlichen Arten wie langspornigem Stiefmütterchen (*Viola calcarata*), ganzblättriger Schlüsselblume (*Primula integrifolia*), *Gentiana purpurea*, *Erinus alpinus* erreicht, während die Zwerg-Alpenrose schon östlich des Lech ihre Westgrenze findet. Endemiten gibt es hier ebensowenig wie in den sich westwärts anschließenden helvetischen Kalkalpen, (Glarner, Berner und Oberjovoger), in denen, je weiter nach Westen, desto mehr das westalpine Element zunimmt, um schon in den Waadtländer Alpen durch ausgesprochen südliche Typen, wie *Astragalus sempervirens*, bereichert zu werden, und die auch durch den Besitz besonderer nördlicher Arten — graues Hungerblümchen (*Draba incana*) und scheidige Segge (*Carex vaginata*) ausgezeichnet sind. Zu den rhaetischen Zentralalpen gehören die Bündneralpen samt dem Ortlerstock und der artenarmen Adamello- und Abulagruppe. Obwohl erstere als Bindeglied zwischen Ost und West, wo manche östliche Arten, wie *Dianthus glacialis* und *Valeriana supina*, nach Westen und westliche, wie *Androsace multiflora*, nach Osten ausfliegen, verhältnismäßig reich an Arten sind, beherbergen sie doch keine endemischen, wenn man nicht ein Täfelstrauch (*Thlaspi Salisii*) als solche bezeichnen will. Einzelne Typen, wie ein Hungerblümchen (*Draba Thomasii*), einen Enzian (*Gentiana Murbeckii*) und ein Habichtstrauch (*Hieracium rhaeticum*), haben sie nur oder doch hauptsächlich mit den Walliser Alpen gemeinsam. Diese bilden den sehr artenreichen Grundstock der helvetischen Zentralalpen, der von drei Seiten von ärmeren Gruppen, im Osten den Tessiner, im Norden den Berner Ur-alpen und im Westen dem Montblanc-Stock flankiert wird. Der Artenreichtum der Walliser oder penninischen Alpen beruht hauptsächlich auf dem Auftreten südwestlicher Typen, die sich in den gallischen Alpen wiederfinden, wie hatiger Hahnenfuß (*Ranunculus aduncus*), *Oxytropis foetida*, Cenis-Läusestrauch (*Pedicularis cenisia*), *Senecio incanus*, uniflorus, Alpen-Herbstzeitlose (*Colchicum alpinum*) usw. Von Endemiten ist die ebensträuhige Form des rundblättrigen Täfelstrautes (*Thlaspi rotundifolium* var. *corymbosum*) zu nennen. Die seltene ausgechnittene Glockenblume (*Campanula excisa*) hat im östlichen Teil dieser Kette ihr Hauptareal, das sie nur wenig nach Nord, Ost und Süd überschreitet.

(Fortsetzung folgt).

Aber endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Fortsetzung.

Die gallische Provinz besteht aus den Grajischen, Rottischen und Seealpen. Sie steht in nahen floristischen Beziehungen zu den Walliser und den Südlichen Kalkalpen und besitzt viele Endemiten, die teils dem ganzen Gebiete, teils nur einzelnen Teilen desselben eigen sind. Zu ersteren gehören die schon genannten *Dianthus furcatus*, *Veronica Allionii*, *Campanula Allionii*, die östliche alpine vertretend, *Artemisia chamaemelifolia*, *Berardia acaulis* usw. In den Grajischen und Rottischen Alpen wachsen gelbes Seifenkraut (*Saponaria lutea*), Waldbenzer Steinbrech (*Saxifraga valdensis*), piemontesische Schlüsselblume (*Primula pedemontana*); in den Rottischen und Seealpen, berandete Schlüsselblume (*Primula marginata*), borstblättriger Hafer (*Avenastrum setaceum*), ein Steinbrech (*Saxifraga linguata* P), der auch in den Pyrenäen und im Apennin wiederkehrt; nur in den Seealpen der Steinbrech *Saxifraga florulenta*, zwei Stiefmütterchen (*Viola valdensis* und *nummularifolia*), letzteres auch auf Korsika, die Schlüsselblume *Primula Allionii* usw. Von Arten, die den Südwestalpen und Südlichen Kalkalpen gemeinsam sind, in den Zwischengebieten aber fehlen, ist an anderen Stellen die Rede.

Die Südlichen Kalkalpen sind ebenfalls reich an Endemiten von vielfach recht beschränkter Verbreitung. In ihrem westlichen Teile, von den Insubrischen Alpen bis zur Etsch, den wir als die insubrische Unterprovinz bezeichnen, sind insbesondere die Bergamasker und Tübikarischen Alpen gesegnete Endemitengebiete. Großblütiges Marienröschen (*Melandryum Elisabethae*) und *Saxifraga tombeanensis* sind auf diese beiden Gruppen beschränkt, während das Stiefmütterchen (*Viola comollia*) und der zwölfmännige Wiesenknopf (*Sanguisorba dodecandra*) nur in den Bergamaskern vorkommen. Von Insubrien bis zu den Bergamasker Alpen reichen *Saxifraga Vandellii* und *Androsace Charpentieri*, erstere auch im Ortlergebiet, letztere im Wallis, bis nach Tübikarien *Campanula Raineri*. Die rhaetische Primel (*Primula oenensis*) ist Tübikarien mit den benachbarten rhaetischen Alpen gemeinsam, die ansehnliche (*P. spectabilis*) erstreckt sich von Insubrien bis in die Veroneser Alpen, überschreitet also die Etsch nach Osten.

Der östliche Teil der Südlichen Kalkalpen bildet die karnische Unterprovinz, die sich durch den Besitz so auffälliger, nur ihr, und zwar in ihrem ganzen Bereiche eigener Endemiten wie *Veronica lutea* und *Phyteuma Sieberi* auszeichnet. Sie ist gegliedert in die Gruppen: 1. der trientinisch-veronesischen Alpen, 2. der Südtiroler Dolomiten, 3. der karnisch-venetianischen Alpen und 4. der Karawanken samt Tullischen und Sanntaler Alpen. Die beiden ersteren haben keine ihnen allein eigenen Arten. Die Südtiroler Dolomiten sind durch den Besitz vieler zentralalpiner Arten ausgezeichnet, unter denen die westlichen, die in den Zentralalpen bereits westlich des Brenner ihre Osgrenze finden, wie *Trifolium alpinum*, *Luzula lutea* und der arktische *Juncus arcticus* besonderer Erwähnung wert sind. Den Dolomiten und Karnischen Alpen gemeinsam sind die schon genannten endemischen *Kernera alpina*, *Saxifraga Facchinii* und *Campanula Morettiana* nebst der Tiroler Schlüsselblume (*Primula tirolensis*). Nur in den karnisch-

venetianischen Alpen findet sich die in Albanien wiederkehrende *Wulfenia carinthiaca*. Endemiten der vierten Unterprovinz sind von bereits namhaft gemachten *Ranunculus Traunfellneri* und *Gentiana Froelichii*, ferner *Scopolis Gänsetresse* (*Arabis Scopoliana*), Karawanken-Stiefmütterchen (*Viola Zoysii*), auch in Bosnien, nickende Glockenblume (*Campanula Zoysii*) usw. Der zarte Steinbrech (*Saxifraga tenella*) tritt auch an einer Stelle der ostnördischen Zentralalpen auf.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, und bei Heranziehung von mehr Beispielen noch klarer würde, sind die Endemiten keineswegs gleichmäßig über alle Abschnitte der Alpen verteilt. Es gibt vielmehr Gebiete mit vielen und andere mit wenigen oder gar keinen endemischen Arten. Im allgemeinen sind die Südwestalpen, die Südlichen Kalkalpen und der nordöstliche Flügel des Gebirges reich an absoluten Endemiten, das heißt ganz auf sie beschränkten Arten, der übrige Teil arm und weithin, wie in den Nördlichen Kalkalpen westlich der Traun, im Berner Oberland und der Montblanc-Gruppe, ganz ohne solche. Innerhalb der Südlichen Kalkalpen sind die Bergamasker Alpen, Tübikarien, die Tiroler Dolomiten und die Karawanken reicher als die Veroneser und Venetianer Alpen.

Etwas anders steht es mit den sogenannten relativen Endemiten der Alpen, das sind Arten, die nur einem bestimmten Abschnitt des Gebirges eigen sind, aber überdies auch außerhalb desselben, sei es nun in den übrigen mittel- oder in den südeuropäischen Gebirgen oder im hohen Norden vorkommen. Von ihnen finden sich, wie auch aus dem Vorausgehenden erhellt, die pyrenäisch-alpinen hauptsächlich im westlichen, die südlich-alpinen im südlichen, die karpathisch-alpinen im östlichen Teile der Alpen, während die nordisch-alpinen hauptsächlich dem nördlichen und zwar insbesondere der Zentralkette, zukommen. Und in dieser sind wieder gewisse Gebiete, wie etwa das Engadin, die Glöcknergruppe oder der Lungau reicher an solchen Arten als andere. In den Südwestalpen sind die kottische Gruppe, in den Südlichen Kalkalpen die Südtiroler Dolomiten durch einen ziemlich großen Anteil an nordischen Typen ausgezeichnet.

Wie in ihrer Verbreitung zeigen die Sippen auch in Bezug auf ihr Alter, ihre Entstehung und Herkunft große Verschiedenheiten. Neben alten Sippen, die offenbar schon am Ende der Tertiärzeit gelebt und sich bis zum heutigen Tage in unveränderter Form erhalten haben, gibt es solche, von denen wir annehmen, daß sie erst später entstanden, ja zum Teil heute noch in Entstehung begriffen sind. Als alt erscheint uns, wie schon gesagt, im allgemeinen eine Sippe, wenn sie gestaltlich scharf abgegrenzt ist und zwar je schärfer, desto älter, als jung, wenn sie von ihren nächsten Verwandten nur schwer zu unterscheiden oder gar mit ihnen durch nicht hybride Zwischenformen verbunden ist. Von den im Vorausgehenden als allgemein oder partiell verbreitet, disjunkt oder selten angeführten Arten sind fast alle als alt zu bezeichnen, während von den Vikaristen neben alten auch manche junge genannt wurden. Unter den alten Arten sind jene besonders bemerkenswert, die wir wegen ihrer isolierten Stellung als einzige Vertreter

eigener Gattungen, wie *Chamaeorchis alpina*, *Rhodanthamnus chamaecistus*, *Horminum pyrenaicum*, *Erinus alpinus*, *Berardia acaulis*, oder doch Sektionen innerhalb größerer Gattungen, wie *Carex baldensis*, ansehen. Sie verdanken ihre Sonderstellung offenbar dem Umstande, daß eine Menge Zwischenformen, die sie mit den ihnen heute zunächststehenden Sippen verbanden, ausgestorben sind, woraus wir eben auf ihr hohes Alter schließen. Zwischen derart isolierten Formen und ausgesprochen jungen oder erst werdenden gibt es alle möglichen Übergänge. Unter den als Vikaristen aufgezählten Sippen sind die *Rhododendron*-, *Dianthus*-, *Soldanella*- und *Valeriana*-Arten als verhältnismäßig alt, die Formen von *Silene acaulis*, *Pinus montana*, *Chrysanthemum alpinum* usw. dagegen als jung zu bewerten. Erstere sind scharf von einander verschieden; wenn Zwischenformen auftreten, wie zwischen den beiden *Rhododendron* und den *Soldanellen*, so sind sie durch Kreuzung entstanden. Die Rassen der *Pinus montana* und des *Chrysanthemum alpinum* dagegen wie auch die des violetten Schwingels (*Festuca violacea* im weiteren Sinne) und mancher anderer Arten gehen vielfach, namentlich an den Grenzen ihrer aneinanderstoßenden Areale ineinander über, ohne daß die Zwischenformen hybrider Abstammung sind.

Besonders jungen Alters scheinen die Hochgebirgsrassen gewisser in den Niederungen verbreiteter „Ubiquisten“ zu sein, wie etwa die *alpina* genannten Varietäten von *Deschampsia caespitosa* und *Lotus corniculatus* und die Unterart *supina* des einjährigen Rispengrases (*Poa annua*). Sie sind mit ihren mutmaßlichen Stammeltern durch Übergänge verbunden und noch nicht zu voller Selbständigkeit gelangt.

Was die Art und Weise der Entstehung der Oreophyten aus Talsformen oder auch aus ihresgleichen anlangt, so läßt es sich zumeist nicht entscheiden, ob sie durch allmähliche Umprägung infolge direkter Bewirkung durch die sich ändernden Faktoren der Umwelt oder plötzlich durch sprunghafte Veränderung aus inneren Ursachen erfolgte. Das Auftreten von Zwischenformen in den Grenzgebieten spricht auf den ersten Augenblick für erstere Möglichkeit, kann aber auch im Sinne der letzteren gedeutet werden, wenn man annimmt, daß zwischen den Mutanten und der Stammform Rückkreuzungen stattfinden.

Daß Kreuzung bei der Neubildung von Formen in unserer Alpenflora eine große Rolle spielt, lehren uns die zahlreichen Bastarde, wie sie in gewissen Gattungen, wie *Sempervivum*, *Primula*, *Soldanella* usw. auftreten. Ob aber derartige Bastarde, wenn sie auch noch so häufig sind, wie etwa die Bastard-Alpenrose (*Rhododendron intermedium*, — *ferrugineum* und *hirsutum*), schließlich zu Arten werden oder lediglich Zufallsbildungen bleiben, ließ sich bisher nicht mit Sicherheit feststellen. Doch wurde es für verschiedene Sippen der Gattungen *Sempervivum*, *Euphrasia*, *Hieracium* usw. wahrscheinlich gemacht, daß sie „zu Arten gewordene“ Hybriden sind.

Nach dem früher Gesagten die Entstehung von Hochgebirgsrassen aus Sippen tieferer Lagen sehr wahrscheinlich, so liegt die Annahme nahe, daß auch oreophytische Sippen höheren systematischen Ranges einen ähnlichen Ursprung genommen haben. Am einleuchtendsten ist dieselbe, wenn es sich um Formen handelt, deren Artrecht nicht über jeden Zweifel erhaben ist, indem sie mit Talsformen so nahe verwandt sind, wie etwa das steife mit dem Acker-Hornkraut (*Cerastium strictum* — *arvense*), das großblütige mit dem trübgrünen Sonnenröschen (*Helianthemum grandiflorum-ovatum*), das Alpen- mit dem Wald-Vergißmelnicht (*Myosotis alpestris-silvatica*) oder die österreichische mit der kugelförmigen Rapunzel (*Phyteuma austriacum-orbiculare*). Aber auch die vernachlässigte Nelke (*Dianthus neglectus*), eine einwandfreie Art, stammt höchst wahrscheinlich von der Seguierschen (*D. Seguierii*), die in den tieferen Lagen des Arealen der ersteren vorkommt; ähnlich der glatte, julische und Alpen-Lein (*Linum laeve*, *julicum* und *alpinum*) vom ausdauernden (*L. perenne*) usw. Wenn gleich sich diese Beispiele noch durch manche andere vermehren lassen, ist doch die Zahl jener Oreophyten in unseren Alpen viel größer, die mit korrespondierenden Talsippen in nicht so nahen verwandtschaftlichen Beziehungen stehen. Wir nennen da nur die Windhalme (*Agrostis alpina* und *rupestris*), den Bunthafer (*Avenastrum versicolor*), die Otterwurz (*Polygonum viviparum*), die Alpen- und Gletschnelke (*Dianthus alpinus* und *glacialis*), den Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*), das Alpen-Berufkraut (*Trimorpha alpina*). Von ihnen und vielen anderen müssen wir annehmen, daß sie sich, wenn überhaupt, von jenen schon in sehr alter Zeit abgetrennt haben, oder, was für die Mehrzahl der Fälle zutreffen dürfte, gar nicht von ihnen abstammen, sondern von Verwandten, die inzwischen ausgestorben sind, sei es nun, daß sie einst in den tieferen Lagen der Alpen selbst lebten, oder anderwärts, von wo aus dann ihre oreophytischen Abkömmlinge in dieses Gebirge einwanderten. Annahmen wie die letztgenannten dürften auch für die zahlreichen alpinen Oreophyten Anspruch auf Berechtigung haben, die, wie *Elyna Bellardi*, *Chamaeorchis alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Ligusticum mutellina*, die *Androsace*-Arten und viele andere, in der Waldstufe des Gebirges überhaupt keine näheren Verwandten besitzen. Auch für das Zustandekommen der in den Alpen vikarierenden Oreophyten dürften verschiedene Möglichkeiten in Betracht gekommen sein. Die einen mögen aus einer gemeinsamen Stammform, die in den Niederungen der Alpen verbreitet war, in verschiedenen Abschnitten derselben, andere aus bereits dort getrennten Abkömmlingen einer Stammform, wieder andere aus einer anderwärts zu einem Oreophyten gewordenen Sippe entstanden sein, die von dort einwanderte und bei Besiedelung der Höhen des Gebirges sich in verschiedene Rassen spaltete usw.

Fortsetzung folgt.

Über endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Fortsetzung.

Ihrer Herkunft nach lassen sich die Sippen der Alpen, je nachdem sie in diesen selbst oder anderwärts entstanden und ihnen erst von dorthier zugekommen sind, in Bodenbeständige oder Autochthone und Zugewanderte oder Allochthone unterscheiden. Im allgemeinen werden wir nicht fehlgehen, wenn wir die absoluten Endemiten der Alpen und mitteleuropäischen Gebirge überhaupt als autochthon, die relativen als allochthon bezeichnen. Über die Herkunft von Sippen, die in den Alpen ebenso häufig sind wie etwa in der Arktis oder in den altaischen Gebirgen, ist es vielfach schwierig, sich eine richtige Meinung zu bilden. Während man früher der Ansicht zuneigte, daß nicht nur diese Sippen sondern der größte Teil der Alpenflora nordischen Ursprunges und erst vom Norden in unser Gebirge gelangt sind, hat sich in letzter Zeit, namentlich durch Kerner (12) und Wettstein (17) mehr und mehr die Überzeugung vom dem in hohem Grade selbständigen Charakter der Alpenflora Bahn gebrochen.

Es bedarf für jede einzelne Sippe eines genauen Studiums ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen und ihrer Verwandten Verbreitung, um im Zusammenhange mit dem, was wir über die Faktoren, denen sie unterworfen war, und deren Veränderungen, gegebenenfalls auch über Fossilien usw., wissen, zu einer halbwegs befriedigenden Vorstellung über Zeit, Ort und Art ihres Entstehens und über ihre weiteren Schicksale zu gelangen. Aus der Gesamtheit unserer diesbezüglichen Kenntnisse über die einzelnen Arten vermögen wir uns erst ein Bild der ganzen Alpenflora zu gestalten.

Diels (6), der die Ergebnisse der Monographien über viele Formkreise der Alpenflora verwertete, weist die autochthonen Oreophyten des Gebirges ihrer mutmaßlichen Herkunft nach zwei Stämmen zu, dem arktotertiären und dem mediterranen. Zum arktotertiären Stamme rechnet er alle jene Oreophyten, deren Stammeslern der Waldflora angehörten, die in der jüngeren Tertiärzeit die tieferen Stufen der gemäßigtem temperierten Gebiete der nördlichen Hemisphäre besetzt hielt. Während diese Flora heute noch im südlichen Teile des atlantischen Nordamerika, im südlichen Japan und besonders im zentralen China reich entwickelt ist, tritt sie uns in Mitteleuropa nurmehr in sehr spärlichen Resten entgegen. Daß sie aber auch hier einst in hoher Blüte stand, beweisen uns zahlreiche fossile Reste von Holzgewächsen aus der Miozänzeit, unter denen sich neben Gattungen, die heute noch, wenngleich nicht mehr so mannigfaltig und in anderen Arten vertreten sind, wie Tannen, Pappeln, Weiden, Erlen, Birken, Hainbuchen, Haseln, Rotbuchen, Eichen, Alhornen usw. auch solche finden, die heute nurmehr in den Mittelmeerländern und in Ostasien und Nordamerika oder in beiden vorkommen, wie Nußbäume, Platanen, Storaxbäume usw., während Götterbäume überhaupt nurmehr in Ostasien, Sumpfpalmen, Hicory- und Tulpenbäume, Sassafras und Robinien in Nordamerika gedeihen. Diesem Reichtum an Gehölzen hat sicherlich ein noch viel größerer an krautigen Gewächsen entsprochen, von denen viele Gattungen, die im ganzen Gebiete der arktotertiären Waldflora verbreitet waren, deren Einheitlichkeit bezeugt

haben dürften. Leider sind uns von ihnen keine fossilen Reste erhalten geblieben. Wenn wir aber heute noch in Mitteleuropa einzelnstehende Sippen antreffen, die in Ostasien oder Nordamerika oder in beiden durch vikariierende vertreten werden, wie von Gehölzen Hainbuche und Felsenbirne, von krautigen Haselwurz, Muschelblümchen, Milztraut, Fichtenspargel, Schuppenwurz usw., so können wir sie wohl unbedenklich als „Tertiärpflanzen“ ansprechen. In den Mittelmeerländern, wo sich die arktotertiäre Waldflora über der mediterranen von mehr subtropischem Gepräge erhalten hat, ist die Zahl derartiger Typen eine noch größere.

Während sich nun viele arktotertiäre Gattungen, vor allem die meisten Holzgewächse stets an die tieferen Lagen hielten, vermochten andere in die Höhen der damals schon aufgerichteten Kettengebirge Mitteleuropas (Alpen), Asiens im Umkreise Tibets, besonders östlich davon (Hochasien) und des gemäßigten Nordamerika aufzusteigen und sich dort in Oreophyten umzuwandeln. Und da es im großen und ganzen die gleichen Gattungen waren, welche hier und dort diese Eignung besaßen, sind den genannten Gebirgen viele oreophytische Gattungen gemeinsam oder werden doch solche des einen durch nahe verwandte in einem anderen ersetzt.

Derartige arktotertiäre Oreophyten, deren verwandtschaftliche Beziehungen auf die Hochgebirgsflora Asiens und zum Teil auch Nordamerikas hinweisen, bilden einen sehr wichtigen Bestandteil der autochthonen Alpenflora. Neben Sippen, die schon so selten sind, daß man sie nurmehr als Überbleibsel (Relikte) aus jener Zeit bezeichnen kann, wie die gewissermaßen nur halb oreophytische Wulfenia und die Bonarota-Gruppe von Veronica (*V. bonarota* und *lutea*), kommen auch solche in Betracht, die in der Alpenflora noch eine große Rolle spielen wie die beiden Rhododendren und viele Arten der so reich gegliederten Gattungen Gentiana, Pedicularis, Primula und Androsace, von denen zum Teil ganze Artengruppen, so von Gentiana die der *G. acaulis*, *bavarica* und die halboreophytische *Section Coelanth* (*G. punctata* usw.), von Pedicularis die *Rostratae* (*P. rostratocapitata* usw.), von Primula die *Section Auricula*, in den mitteleuropäischen Gebirgen endemisch sind. Jede dieser Gruppen ist in eine mehr oder weniger große Zahl von Vikarieten gespalten. Aber so groß auch der Formenreichtum, so wird er doch von dem analogen Reiche in Hochasien beträchtlich überboten. Im Anschlusse an Primula und Androsace ist auch Soldanella zu nennen, ein Mittel- und Südeuropa eigenes Primulaceen-Geschlecht, das hier durch mehrere vikariierende Oreophyten auf den Höhen und ein paar Arten in der Waldstufe vertreten ist. Auch ihre nächsten Verwandten sind in den indochinesischen Gebirgen, der Wiege der Primulaceen, beheimatet. Von Grasartigen enthält die Gruppe *Ferrugineae* von *Carex* (*C. ferruginea*, *sempervirens*, *firma* usw.) mehrere für die Alpen sehr bedeutsame Oreophyten, deren Verwandte sich in den Gebirgen Hochasiens und Nordamerikas finden. Wenn gewisse Gattungen, wie Rittersporn, in Hochasien oreophile Arten ausgegliedert haben, in den Alpen aber nicht, so mag dies darin seinen Grund haben, daß sie erst später hieher gelangt sind.

Die beiden besprochenen Formenkreise rechnet Diels zum borealen Afte des arktotertiären Staniums im Gegensatz zum meridionalen, dessen Sippen aus arktotertiären Stammformen der Mittelmeerländer hervorgegangen sind. Während also die nächsten Verwandten der borealen Artengruppen der Alpen im Osten zu suchen sind, leben jene der meridionalen südwärts des Gebirges. Ihre Beziehungen zu hochasiatischen Formen sind keine direkten, sondern indirekte, durch Vermittlung von Formen des Mittelmeergebietes. Ein Bindeglied zwischen dem borealen und meridionalen Afte ist die große Gattung *Saxifraga*, indem ihre für die Alpen bezeichnenden Oreophyten teils mit Arten der Mittelmeerländer, teils mit solchen Hochasiens, wo die Gattung erstaunlich reich entwickelt ist, zunächst verwandt sind. Besonders viele meridionale Oreophyten enthalten die Familien der Kreuzblütler und Nelkengewächse. Von ersteren sind es Gattungen wie *Biscutella*, *Thlaspi*, *Petrocallis* usw., in deren Arten sich die Alpen mit den Mittelmeerländern teilen, während sie in Hochasien durch andere Gattungen ersetzt werden, und *Arabis*, *Hutchinsia* usw., die auch dort eigene Arten aufweisen; von letzteren Angehörige der ausgesprochen mediterranen Gattungen *Silene*, *Saponaria*, *Gypsophila*, *Dianthus* usw. Auch die *Valeriana* (Valeriana) der Hochregion unserer Alpen, ferner *Geranium argenteum*, *Avenastrum Parlatores* und manche andere sind viel näher mit mediterranen als mit hochasiatischen Arten verwandt.

Sind schon die Beziehungen dieser meridional-arktotertiären Oreophyten zu Hochasien recht lose, so gilt dies in noch höherem Grade von denen des mediterranen Stammes. Auch diese sind schon im Tertiär entstanden aus Sippen des Mittelmeergebietes, die aber in Hochasien keine näheren Verwandten besitzen. Besonders viele Sippen mediterraner Herkunft enthalten die Glockenblumengewächse, mit vielen *Campanula*-Arten, von denen die in den Südalpen endemischen *C. Zoysii* und *cenisia* besonders isoliert dastehen, und Oreophyten der Gattung *Phyteuma*, die mit mediterranen Geschlechtern zunächst verwandt, in den Alpen ihr Bildungszentrum zu besitzen scheint. Ferner gehören Gattungen wie *Sempervivum* und *Sesleria*, die alpinen Stiefmütterchen (*Viola calcarata* usw.), von Korbblütlern die *Sectio Ptarmica* von *Achillea* (*A. clavenae* usw.) und die *Sectio Incani* von *Senecio* (*S. carniolicus* usw.) hierher. In mehr oder weniger nahem Verhältnis zu afrikanischen Gruppen stehen die monotypischen Gattungen *Erinus* und *Horminum*, die Globularien und das eigentliche Genus *Alchemilla*.

Durch die im Vorausgehenden gebrachten Beispiele ist die Liste der Oreophyten, die schon am Ende der Tertiärzeit in den Alpen gelebt und sich seither in mehr oder weniger unveränderter Form als alte Endemiten erhalten haben, keineswegs erschöpft. Es gehören wohl fast alle Sippen des mitteleuropäisch-alpinen und alpinen Elementes hierher und auch noch manche andere. Doch sind wir über die Herkunft vieler heute noch im Dunkeln. Sie alle bildeten den alten bodenständigen Grundstock der Alpenflora, die, vielleicht damals schon in Provinzen gegliedert, im weiteren Verlaufe der Erdgeschichte noch bedeutsame Veränderungen erfuhr.

Die zu Beginn des Diluviums eintretende Klimaverschlechterung führte allmählich zur Zerstörung der arktotertiären Waldflora Mitteleuropas, die durch den quer

verlaufenden, vergletscherten Wall der Alpen und Karpathen am Rückzuge nach Süden gehindert und so dem Untergange geweiht war. Es starben damals alle jene vorhin erwähnten Gehölze aus, deren fossile Reste uns noch in miozänen Ablagerungen erhalten sind, und mit ihnen sicherlich auch viele krautige Gewächse, unter denen auch die Stammformen vieler alpiner Oreophyten gewesen sein mögen. Aber auch die Oreophytenflora selbst durfte unter dem rauhen Hauche der Eiszeit schwer zu leiden gehabt haben, indem ihre Angehörigen in den stark vereisten zentralen und nördlichen Teilen des Gebirges zum allergrößten Teil zugrunde gingen und, soweit sie nicht gänzlich ausstarben, fast nur in den nicht oder wenig vergletscherten Gebieten am Ost-, Süd- und Westrande („Massifs de refuge“) *Ehodats* und *Pampaninis* und in den vorgelagerten Niederungen namentlich am Nordsaume, in die sie herabstiegen, die kalte Zeit überdauern konnten. Das rezente Vorkommen verschiedener alpiner Oreophyten an isolierten Örtlichkeiten tiefer Lagen fern von ihren eigentlichen Wohnsitzen, läßt vermuten, daß sie in der Eiszeit dorthin gelangt sind und sich daselbst bis heute behauptet haben.

Veranlaßte so die Glazialzeit eine ganz gewaltige Zersplitterung und sonstige Veränderungen der Areale und wohl auch eine Verringerung der Zahl der Sippen der alten autochthonen Hochgebirgsflora unserer Alpen, so brachte sie ihr auch namhaften Zuwachs dadurch, daß viele Arten aus der Arktis und Subarktis, von dem sich nach Süden vorschiebenden Inlandseise zurückweichend, nach Mitteleuropa gelangten, bis zum Rande der Alpen vordrangen, um dann, als am Ende des Diluviums die Gletscher zurückgingen, nicht nur nach Norden zurückzulehren, sondern zum Teil auch, gemeinsam mit den alten Oreophyten, durch die eisfrei werdenden Täler in die Alpen einzudringen, deren Wiederbesiedelung von den Zufluchtsstätten aus gleichzeitig von Ramm zu Ramm erfolgte. Die Neuankömmlinge gehören insgesamt zu dem von uns früher als arktisch-altaisch und arktisch-alpin bezeichneten Elemente der Alpenflora. Wenn aber auch die heutigen Areale der meisten dieser Arten größtenteils im arktischen und subarktischen Gebiete liegen, so folgt doch daraus keineswegs, daß sie auch dort entstanden sind. Für manche mag ja diese Annahme in der Tat zu Recht bestehen, wie für gewisse *Carex*-, *Juncus*-, *Luzula*- und *Salix*-Arten, für *Dryas octopetala* usw., während andere, wie *Saxifraga stellaris*, *Pedicularis verticillata*, *Bartschia alpina* usw., sich wohl im Tertiär als Oreophyten in den asiatischen Gebirgen ausgegliedert haben, von dort in die Arktis und erst von dieser in die mitteleuropäischen Gebirge gelangt sind. Daß in der Eiszeit tatsächlich derartige Wanderungen von der Arktis in die Alpen stattgefunden haben, geht aus dem Vorhandensein fossiler Reste arktischer Sippen in glazialen Ablagerungen der Zwischengebiete hervor, von denen nur Zwergbirke (*Betula nana*), Polarweide (*Salix polaris*), Moor-Steinbrech (*Saxifraga hirculus*) und gedunsenes Altnmoos (*Drepanocladus turgescens*) genannt seien. Wahrscheinlich ist im Diluvium auch die arktische Flora bereichert worden, indem ihr alpine Oreophyten teils arktotertiärer Herkunft, wie *Trimorpha alpina*, teils mediterraner, wie *Silene acaulis* und *Saxifraga oppositifolia*, zukommen und sich hier mehr oder weniger weit ausbreiteten.

Fortsetzung folgt.

Aber endemische Alpenpflanzen

von Professor F. Vierhapper-Wien

Schluß

Ein ähnlicher Austausch wie zwischen Alpen und Arktis mag in der Eiszeit auch zwischen Ostalpen und Karpathen einerseits und zwischen Westalpen und Pyrenäen andererseits stattgefunden haben, wodurch die floristische Ähnlichkeit dieser Gebiete noch vergrößert und der Gegensatz zwischen Ost- und Westalpen verstärkt wurde.

Wenn bisher bloß von der Eiszeit die Rede war, geschah dies nur der Einfachheit der Darstellung halber. In Wirklichkeit gab es deren mehrere, die durch Epochen wärmeren Klimas, die Zwischeneis- oder Interglazialzeiten, von einander getrennt wurden. In einer derselben wuchs bei Innsbruck, wie aus den Fossilfunden in der zwischen den Moränen zweier Eiszeiten liegenden Höttinger Breccie hervorgeht, die pontische Alpenrose (*Rhododendron ponticum*), die heute nur noch in viel wärmeren Ländern gedeiht. Aus dem Auftreten von Petrefakten einer ausgesprochenen Steppenfauna in den interglazialen Lössen des nördlichen Alpenvorlandes und Mitteldeutschlands hat man geschlossen, daß das Klima zur Zeit der Ablagerung dieser Lössen wärmer und mehr kontinental war als in den Eiszeiten. Und es ist klar, daß dieser Klimawechsel im Verlaufe des Diluviums auch auf die alpine Oreophytenflora nicht ohne Einfluß sein konnte. Jede Eiszeit hatte, je nach ihrer Heftigkeit und Dauer, in stärkerem oder schwächerem Maße ähnliche Veränderungen der Verbreitung der Sippen zur Folge, wie wir dies für eine bereits geschildert haben. In den Interglazialzeiten drangen, nachdem die Oreophyten wieder ihre alten Wohnsitze eingenommen hatten, wohl auch verschiedene Steppenpflanzen in die Alpen ein, die sich zunächst in den Tälern ansiedelten und dann, soweit sie es in stande waren, auch in die Hochregion emporstiegen. Sie kamen teils aus dem Mittelerrangebiet, wie *Helianthemum*-, *Linum*-, *Anthyllis*-Arten usw., teils aus dem Osten. Oreophyten asiatischer Herkunft, die auch fähig sind, die Steppen tieferer Lagen zu bewohnen, wie südlicher *Tragant* (*Astragalus australis*), Alpen-Sternblume (*Aster alpinus*), Gelbweiß, zweifarbige Alpenfarn (*Saussurea discolor*), mögen im Verlaufe des Diluviums direkt von Asien den Alpen zugekommen sein, wo sie heute noch auf Felsen tief unter der Baumgrenze ebenso wie auf den luftigen Höhen über derselben gedeihen.

Jedenfalls fanden in der Diluvialzeit große Veränderungen nicht nur des Sippenbestandes der Alpenflora, sondern auch der Areale ihrer Arten statt. Diese wurden mannigfach verschoben, vergrößert und verkleinert und es ist die große Verschiedenartigkeit der heutigen Areale sicherlich weitgehend durch die Komplikation der damaligen Verhältnisse bedingt. Von den Sippen haben wohl manche der schon in den Alpen vorhandenen, wie etwa *Silene acaulis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Chrysanthemum alpinum* usw., während des Diluviums neue Rassen abgespalten und auch solche, die dem Gebirge von anderwärts zutamen, wie *Luzula spadiacea*, *Gentiana prostrata* usw., sich in neue Formen umgeprägt, die wir für umso jünger ansehen, je weniger sie von ihren mutmaßlichen Stammeltern verschieden sind. Andererseits haben sich auch Sippen, die von den Alpen aus nach Norden gelangten, umgewandelt, wie *Trimorpha alpina* in *borealis*.

In Ermangelung fossiler Belege ist es im allgemeinen nicht möglich, genauere Anhaltspunkte über die Zeit, wann die allochthonen Sippen während des Diluviums in die Alpen eingewandert sind, zu ermitteln. Nur von gewissen seltenen Pflanzen nordischer Herkunft, wie *Juncus castaneus*, *Saxifraga hieracifolia*, *Astragalus oroboides*, ist es wahrscheinlich, daß sie erst im Gefolge der letzten Eiszeit gekommen sind, denn sie fehlen in jenen Zufluchtsstätten (Massifs de refuge), in denen sie sich wohl erhalten hätten, wenn sie schon vor der Würmeiszeit dagewesen wären. Andere, wie *Juncus arcticus*, *Viscaria alpina* usw., die in solchen Erhaltungsgebieten, so insbesondere in den Rottischen Alpen und Südtiroler Dolomiten vorkommen, mögen dort immerhin die letzte Eiszeit überdauert haben und schon der vorletzten, der Riß-Eiszeit, ihr Dasein in den Alpen verdanken.

Als Wanderwege, auf denen in den Eiszeiten alpine Pflanzen nordwärts zogen und nordische sich den Alpen näherten, sieht Noack (13) die Täler der großen Ströme an, die sich damals vom Gebirge in die Zwischengebiete ergossen. Ihnen folgend, haben sich dann beim Abschmelzen des Eises die nordischen Sippen gemeinsam mit rückwandernden alpinen allmählich ins Innere der Alpen begeben, wo sie schließlich bis in die Hochregion aufstiegen und so mag es auch nach der letzten Eiszeit gewesen sein. Der Umstand, daß verschiedene von ihnen, gleich autochthon alpinen, den Ostalpen mit den Karpathen und den Westalpen mit den Pyrenäen gemeinsam sind, deutet auf teils gemeinsame, teils getrennte Wanderwege und wohl auch auf direkte Wanderungen von Gebirge zu Gebirge. Wenn uns heute manche Sippen nordischer Herkunft nurmehr als große Seltenheiten begegnen, so mag dies die Folge eines postglazialen Zeitabschnittes mit trockenwarmem Klima sein, der von Briquet angenommenen xerothermen Periode, die für die nordischen Elemente ungünstig gewesen sein muß. Und wenn wir die meisten dieser seltenen Arten in den Zentralalpen finden, so kommt dies wohl auch daher, daß diese hier die besten Daseins- und Erhaltungsbedingungen fanden, Verhältnisse, die denen ihrer Urheimat am nächsten kamen. Und aus dem gleichen Grunde, an dem sie an derartigen relativen Endemiten reich, sind die nördlichen Zentralalpen an absoluten alten im Vergleiche zu den östlichen, südlichen und westlichen Randgebieten, namentlich soweit sie aus Kalt bestehen, sehr arm zu nennen. Je wärmeliebender diese Alt-Endemiten sind, desto mehr haben sie sich von den Zentralalpen fern gehalten.

Ebenso sehr wie sie die nordischen Sippen zurückdrängte, hat die xerotherme Periode die Steppenflora gefördert und manche von deren Angehörigen, wie Arten von *Helianthemum*, *Thymus*, *Carex* (*ericetorum*), mögen damals erst in die Hochregion der Alpen gelangt sein. Als schließlich das Klima mehr und mehr das heutige Gepräge annahm, dürften auch Arten der inzwischen eingewanderten sibirischen Waldflora, wie etwa *Parnassia palustris*, über die Baumgrenze gestiegen sein, um dort Oreophytenwuchs anzunehmen und durch das Eingreifen des Kulturmenschen kam ein neuer Faktor hinzu, der für den Ore-

phytenbestand unserer Alpen von nicht zu unterschätzender Bedeutung war. Indem der Mensch durch Rodung den Waldgürtel lockerte oder zerstörte, auf den Hängen des Gebirges Wege und Siedlungen anlegte usw., förderte er das Aufsteigen von Sippen tieferer Stufen in höhere und umgekehrt und leistete so unbewußt einer neuerlichen Bereicherung und Ausdehnung der Alpenflora Vorschub, während er andererseits dadurch, daß er die Matten über der Baumgrenze seinen Weidetieren preisgab, sowie durch direkte Nachstellung manche erbgeessene Art der Hochregion in ihrem Bestande aufs empfindlichste bedrohte.

Es liegt in der Natur der Sache, daß unsere Ansichten

über die Bedeutung der alpinen Endemiten in hohem Grade hypothetischen Charakter besitzen. Hypothesen haben aber umsomehr Daseinsberechtigung, auf je mehr Tatsachen sie sich stützen. Und es ist daher eine der wichtigsten Aufgaben der Pflanzengeographie, dieses Tatsachenmaterial durch weitere zielbewußte Erforschung der Flora unserer Alpen und aller jener anderen Hochgebirge, mit denen sie in Beziehungen stehen, zu vergrößern, wie es auch fernerhin Sache der mit jener zusammenarbeitenden phylogenetischen Botanik sein muß, über die Verwandtschaften und Herkunft der alpinen Sippen neues Licht zu verbreiten.

Literatur-Verzeichnis:

1. Briquet, J.: Les colonies végétales xéothermiques des Alpes Lémaniques. Bull. Mur. 27, 28, 1898-99.
2. Briquet, J.: Le développement des Flores dans les Alpes occidentales. Wiss. Erg. int. bot. Kongr. Wien 1905.
3. Chodat, R. und Pampanini, R.: Sur la distribution des Alpes austro-orientales, Globe, 41. Mém. 1902.
4. Christ, H.: Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. Naturw. 22-1867.
5. De Candolle, A.: Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans la chaîne des Alpes. Act. congr. bot. int. Florence 1875.
6. Diels, L.: Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Bot. Jahrbuch 44. 1910.
7. Engler, A.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig 1879.
8. Engler, A.: Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. Notizbl. kgl. bot. Gart. Berlin App. 7, 1901.
9. Engler, A.: Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Wiss. Erg. int. bot. Kongr. Wien 1905.
10. Heer, O.: Über die nivale Flora der Schweiz. Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. Naturw. 29, 1885.
11. Jerosch, M.: Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. Leipzig 1903.
12. Kerner, A.: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitzber. Ak. Wiss. Wien m. n. Kl. 97, 1888.
13. Noack, M.: Über die seltenen nordischen Pflanzen in den Alpen. Mitt. bot. Mus. An. Zürich 95, 1922.
14. Pampanini, R.: Essai sur la géographie botanique des Alpes. Fribourg 1903.
15. Schröter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.
16. Wettstein, R.: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. Ak. Wiss. Wien m. n. Kl. 59, 1892.
17. Wettstein, R.: Die Geschichte unserer Alpenflora. Schrift. Ver. z. Verbr. nat. Kenntn. 36, 1896.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: ["Der Alpenfreund", Illustrierte Deutsche Alpenzeitung](#)

Jahr/Year: 1924-1925

Band/Volume: [4-5](#)

Autor(en)/Author(s): Vierhapper Friedrich (Fritz) Karl Max jun.

Artikel/Article: [Über endemische Alpenpflanzen 1-14](#)