

Ueber  
den Ursprung der Alpenpflanzen.

Von

DR. A. POKORNY.

Vortrag, gehalten am 13. Jänner 1868.



Als ich vor sechs Jahren in diesem Kreise über das Wandern der Pflanzen sprach, versuchte ich es, in eine Kritik der sogenannten Transportmittel der Pflanzen einzugehen, indem ich die Wirkung der Naturkräfte, welche die Verbreitung der Pflanzen vermitteln, im Einzelnen sowohl, als in ihrer Gesamtheit näher schilderte. Wir fanden hiebei, dass in einzelnen Fällen die Strömungen der Luft und des Wassers, sowie die Bewegungen der Thiere im Stande sind, Pflanzensamen auf Entfernungen von mehreren hundert, ja tausenden von Meilen zu tragen. Wir erkannten, dass das Menschengeschlecht, namentlich der riesig anschwellende Verkehr der Neuzeit, theils durch die Vernichtung der ursprünglichen Vegetation, theils durch absichtliche oder unabsichtliche Verbreitung anderer Gewächse eine allgemeine Wanderung der Pflanzen eingeleitet hat, wie sie in der Art noch nie und kaum je so allgemein eingeleitet wurde.

Dessenungeachtet überzeugten wir uns bei einer nähern Betrachtung, dass bei der in geometrischer Progression fortschreitenden Vermehrung der Pflanzen bald ein Zustand der Vegetation eines Landes eintritt, in welchem es neuen Ankömmlingen des Pflanzenreiches ausserordentlich schwer, ja man kann sagen

geradezu unmöglich wird, sich anzusiedeln. Ein von Pflanzen bedecktes und von Thieren und Menschen wohlbevölkertes Land erreicht nämlich bald einen Zustand des beweglichen Gleichgewichtes seiner Vegetation, der so lange unverändert bleibt, als nicht durch bedeutende geologische, klimatische oder culturhistorische Einflüsse Raum und Boden für neue Pflanzenarten geschaffen wird. Die Myriaden der jährlich erzeugten Pflanzenkeime dienen nur zur Ausfüllung der Lücken innerhalb des Verbreitungsbezirkes einer Art; die Artgrenze selbst bleibt constant und ändert sich nur bei einer Aenderung der erwähnten Einflüsse.

Bei erreichtem Gleichgewichtszustand der Vegetation ist nun die Wirkung der natürlichen Transportmittel ausserhalb der Artgrenze so gering, dass selbst unbedeutende geographische Hindernisse nicht mehr von ihnen überwunden werden können. So bieten selbst schmale Meerengen, wie die von Calais oder von Messina, unübersteigliche Grenzen für die Einwanderung neuer Pflanzen vom Festland auf die durch diese Meerengen getrennte Inseln. Noch weniger ist es aber denkbar, dass heut zu Tage in solchen Fällen ein wirksamer Pflanzentransport zwischen einzelnen, weit entfernten, durch ausgedehnte Länderstrecken und Meere getrennten Erdstrichen stattfindet. Bemerken wir nun in dergleichen geographisch getrennten Bezirken eine identische oder verwandte Vegetation, so stehen wir vor einer Thatsache, die sich nicht durch die in der gegenwärtigen Erdperiode

vorhandenen Mittel der Verbreitung der Pflanzen erklären lässt. Wir schliessen daher nicht mit Unrecht auf Zustände, welche vor derselben Platz gegriffen haben müssen, um uns den ursächlichen Zusammenhang solcher Erscheinungen auf eine natürliche Weise klar zu machen.

Zu diesen nur aus frühern Zuständen der Erdoberfläche erklärlichen (geologischen) Thatsachen gehört auch die gegenwärtige Verbreitung der Alpenpflanzen, über welche ich heute zu sprechen beabsichtige.

Es ist eine Ihnen Allen geläufige Vorstellung dass die Vegetation eines Berges mit seiner Höhe sich ändert. Dieser Wechsel ist an etwas höheren Bergen so auffallend, dass er von jedem Besucher bemerkt werden muss, namentlich an den höheren Bergen der heissen Zone, an welchen nach Humboldt's schönem Ausspruch: „alle Klimate und deren Erzeugnisse schichtweise übereinander liegen und in wenigen Stunden durchschritten werden können.“

In den obersten Höhenregionen nun hört bekanntlich der Baumwuchs gänzlich auf und es breitet sich ein Gürtel niederer Sträucher und Kräuter aus, welche bald eine zusammenhängende, häufig aber auch nur mehr eine zerrissene, aus getrennten Rasen bestehende Vegetationsdecke bilden.

Nach einem ziemlich allgemein angenommenen Sprachgebrauch heisst diese, oberhalb des Baumwuchses liegende Region „die Alpenregion“ und die in der-

selben vorkommenden Pflanzen sind es, die man unter dem Namen „Alpenpflanzen“ begreift.

Der Begriff „Alpenpflanzen“ ist jedoch keineswegs so scharf geschieden, als es den Anschein hat. Hier, wie überall, wo man Collectivbegriffen nachgrübelt, zeigen sich zahllose Schwierigkeiten und Uebergänge.

Die Alpenpflanzen bilden weder eine geographisch, noch systematisch, noch habituell scharf begrenzte Gruppe.

Wenn hier nach Humboldt und Meyen die Baumgrenze als untere Grenze der Alpenregion angenommen wurde, so ist dies im Grossen, Ganzen sehr anschaulich, im Einzelnen aber äusserst unbestimmt. Die hochstämmigen Bäume verkrüppeln allmählig auf Bergeshöhen und gehen unmerklich in niedere Sträucher über. Sehr viele Berge sind von Wäldern und Bäumen entblösst und ermangeln dieser Vegetationsmarke gänzlich. Die Sache wird nicht besser, wenn man statt der Baumgrenze absolute Elevationszahlen (wie manche Schweizer und einheimische Floristen) oder mittlere Höhenisothermen (wie Schlagintweit) oder das Auftreten, Verschwinden oder Vorherrschen gewisser Charakterpflanzen (nach Wahlenberg's Vorgang) als Kennzeichen der Alpenregion annimmt. Immer wird die untere Grenze der Alpenregion eine ziemlich verwischte und unsichere bleiben, vor Allem aber, weil sich ja die Vegetation nicht mit einem Schlage ändert, sondern stets ein Uebergreifen der

Alpenpflanzen nach abwärts und umgekehrt ein Uebergreifen der tiefer gelegenen Vegetation nach aufwärts stattfindet.

Ebenso schlecht ist es mit der oberen Grenze der Alpenregion bestellt. Nach dem bekannten Schema der Pflanzengeographen entsprechen die Höhenregionen der Berge, welche in ihrer Vegetation einen so bestimmten Ausdruck erhalten, den klimatischen Zonen, und die Alpenregion, welche man gemeinlich noch in eine Region der Alpenkräuter und Alpensträucher trennt, wird hier der arktischen und Polarzone zwischen dem 66. und 82. Breitengrad parallelisirt. Hiemit ist aber keineswegs die Grenze des vegetabilischen Lebens erreicht, und es haben daher manche Pflanzengeographen oberhalb der Alpenregion noch eine oder mehrere Regionen unter dem Namen der oberen und unteren Schneeregion, der Region der Kryptogamen u. dgl. unterschieden.

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die Vegetation auf unsern Hochgipfeln nur aus Mangel geeigneter Standörtlichkeiten aufhört. Wo unter günstigen Umständen von Schnee und Eis entblößtes Erdreich oder selbst nur nackter Fels hervortritt, siedeln sich, wenn gleich spärlich und verkümmert, einzelne Pflanzen an. So fand ich beim Uebergang über das 10,160' hohe Ramoljoch zwischen dem Gurgler- und Fenderthal in Tirol, unmittelbar auf der westlichen Abdachung unter dem Joche, den bekannten Gletscheranunkel, die Gletscheraretie, den bairischen Enzian

und andere hochalpine Pflanzen; so wurden auf den Felsabstürzen der Grossglocknerspitzen, der Jungfrau, des Montblanc's u. s. f. noch Flechten beobachtet.

Es ist bekannt, dass auch die Polarreisen ein ähnliches Resultat gebracht haben. So weit Menschen in den nördlichsten Ländern der Erde, im Smith-Sund, auf Spitzbergen, Nowaja Semlja und im Tamyrlande vorgedrungen sind, fanden sie auf günstig gelegenen, von Schnee entblösstem Terrain Pflanzen, und zwar nicht bloß Moose und Flechten, sondern sogar Blüten!

Eine absolute obere Grenze der Vegetation scheint es daher gar nicht zu geben, und ebenso wenig ist eine scharfe Gliederung der über der Baumregion vorkommenden Vegetation nach Regionen zulässig. Für unsere Zwecke genügt übrigens auch ein Zusammenfassen der obersten Vegetation unserer Hochgebirge im Allgemeinen als Alpenflora vollkommen, da diese geographische Begriffsbestimmung trotz ihrer Unsicherheit noch immer bessere Anhaltspunkte bietet, als die Erörterung, ob die Alpenpflanzen vielleicht eine systematische oder wenigstens habituelle Pflanzengruppe bilden.

Was das Erstere anlangt, so herrschen allerdings unter den Alpenpflanzen gewisse Formen vor, und es gibt einzelne Pflanzengattungen, die ganz oder zum grössten Theil alpin sind. Dennoch ist der Verbreitungsbezirk der meisten Gattungen ein so grosser, dass man sie nicht als ausschliesslich den Alpen angehörend bezeichnen kann. Ich erinnere hier nur beispielsweise



an die Gletscherweiden und Alpenrosen, an die zierlichen Alpenprimeln, Gentianen, Saxifragen, Draben, an die weissblühenden Ranunkeln, welche sämmtlich Pflanzengattungen angehören, deren Arten zum Theile auch in den Tiefländern vorkommen.

Noch auffallender ist es, wenn man die Alpenflora der neuen Welt mit der unserer Alpen vergleicht. Hier finden wir zum grossen Theil fremde Gattungen, ja selbst neue Familien. Unsere Alpenrosen sind dort durch Befarien und Escallonien vertreten; unter den Kräutern gedeihen daselbst Calceolarien, Mimulus-Arten, Loasen, sehr eigenthümliche buschige Compositen und Doldenpflanzen und selbst Cacteen neben europäischen Gattungen als Alpenpflanzen.

Es lässt sich also durchaus nicht behaupten, dass die Alpenflora eine systematisch begrenzte Abtheilung des Pflanzenreiches bildet. Aber ebenso wenig ist sie physiognomisch oder habituell von den übrigen Pflanzen geschieden.

Zwar haben die meisten Alpenpflanzen Eigenthümliches genug, um als solche beim ersten Blick erkannt zu werden und diese Eigenthümlichkeiten geben, wie die Vegetationsdecke überhaupt den Gegenden, in denen sie vorkommen, ein charakteristisches Gepräge, eine eigene Physiognomie. Sie zeichnen sich nämlich im Allgemeinen durch ihren niedrigen, rasenartigen Wuchs, durch die gedrängten kleinen Blätter, durch die stärkere Behaarung aller Theile, durch die

gesättigten Farben der verhältnissmässig grossen Blüten aus.

Allein abgesehen davon, dass es viele Alpenpflanzen gibt, denen diese Merkmale nicht zukommen, so gibt es ähnliche Pflanzenformen in allen Gegenden, besonders unter Verhältnissen, wo man es am wenigsten vermuthen sollte. Ein magerer, sonniger Standort, besonders zäher Thon- oder Salzboden verändert den Habitus der Pflanzen in ähnlicher Weise, wie wir es an den Alpenpflanzen sehen. Die vegetativen Organe verkümmern, die Blüten vergrössern sich. Wir begegnen denselben intensiven Blumenfarben, ja selbst das dichte Haarkleid der Alpenpflanzen ist vielen Pflanzen des Salzbodens, des Meeresstrandes und der Wüsten eigen. Wie sich so häufig Gegensätze berühren, so sah ich im ungarischen Tiefland mitten in der unermesslichen Ebene Vegetationsformen von ganz alpinem Habitus, Pussten, deren zerrissene, rasenartige Vegetation in zollhohen Zwergformen mit grossen gesättigten Blüten auftraten und zum grossen Theil denselben Gattungen angehörten, die auch unter den Alpenpflanzen vorherrschen, als da sind Asters, Ranunkeln, Potentillen, Scorzoneren u. dgl.

Wenn nun auch die Alpenpflanzen sich weder geographisch noch systematisch oder habituell scharf begrenzen lassen, so bilden sie doch eine der auffallendsten Pflanzenformationen, deren isolirtes inselartiges Vorkommen auf den höchsten Erhebungen des

Festlandes in der Nähe der Schneegrenze allein schon hinreicht, die Aufmerksamkeit des Forschers zu erregen und der Herkunft dieser in unserer Flora so fremdartig dastehenden Vegetation nachzuforschen.

Als die Aufmerksamkeit der Pflanzegeographen sich diesem Gegenstande zuwendete, begnügte man sich anfänglich mit der Wahrnehmung, dass die Alpenflora unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen vegetire, wie die Flora der Polargegenden, um hierin nicht nur eine Erklärung der Uebereinstimmung beider Floren, insoweit sie identische Arten enthalten, sondern auch insoweit sie systematisch verschieden, aber habituell ähnlich sind, zu finden. Das Klima wurde nicht nur als ein Hauptfactor in der Verbreitung der Gewächse, sondern geradezu als das eigentlich Pflanzenformen erzeugende Princip betrachtet. Auch noch heut zu Tage gilt das Klima ziemlich allgemein als alleiniger Erklärungsgrund der Verschiedenheit der Vegetation nach Zonen und Höhenregionen und nur mit Mühe und nicht unbestritten gelang es den Forschungen eines Unger, Thurmann, Sendtner, dem Boden einen ähnlichen Einfluss zu vindiciren.

Und doch sind Klima und Boden, so wichtige Lebensbedingungen für die Pflanzen sie auch sein mögen, sehr wenig geeignet, die Verschiedenheit oder die Herkunft einer Flora zu erklären. Aus klimatischen und Bodenverhältnissen wird es höchstens erklärlich, warum eine Pflanze in einer bestimmten

Gegend **nicht** vorkommt, keineswegs aber, **warum** sie daselbst vorkommt.

Klima und Boden haben auch, wie ich in meinem vorjährigen Vortrage über den naturgeschichtlichen Artbegriff näher erörterte, nur einen untergeordneten Einfluss auf die Abänderung von Pflanzenformen; bedeutendere und constante Abänderungen entstehen aus inneren Ursachen in der Pflanze selbst, namentlich in ihrer Geschlechtssphäre. Der Einfluss des Klima's und des Bodens beschränkt sich demnach grossentheils auf die Auswahl, welche durch diese Lebensbedingungen zwischen den von den Pflanzen selbständig erzeugten Formen getroffen wird. Offenbar wird nämlich unter mehreren solchen Formen sich jene an einem Standort am besten behaupten, welcher Klima und Boden daselbst am besten zusagt. Ob also die Pflanze einjährig oder ausdauernd, ob sie hochstämmig oder niedrig ist, ob sie Licht oder Schatten, Wärme oder Kälte, Feuchtigkeit oder Trockenheit, Kalk- oder Schieferboden vorzieht, diese und ähnliche biologische Momente sind es, auf welche eine bestimmte Standörtlichkeit einen entschiedenen Einfluss ausübt. Die Formverschiedenheiten hingegen, welche eben die Pflanzenarten charakterisiren, die verschiedenen Blatt-, Blumen- und Fruchtformen sind fast durchaus für Klima und Boden höchst gleichgiltig, so z. B. ob das Blatt einer Pflanze ganzrandig oder gesägt, gelappt oder gefiedert, die Blume mehrblättrig oder einblättrig ist, oder ob

die Staubgefäße in der Zahl von 4 oder 5 vorhanden sind u. dgl. mehr.

Wenn nun Klima und Boden uns höchstens nach der biologischen Seite hin die Vegetation einer Gegend erklären, durchaus aber nicht ihre Formverschiedenheit, in welcher ja eben das Wesen der organischen Arten beruht, so entsteht die weitere Frage, woher die Verschiedenheit der Pflanzen kommt, oder woher eine bestimmte Flora, z. B. die Alpenflora stammt.

Es gibt in dieser Beziehung nur zwei Möglichkeiten: entweder es ist dieselbe ursprünglich (endemisch), d. h. an Ort und Stelle entstanden, oder sie ist fremd, d. h. eingewandert.

Gibt es nun ein Kriterium zur Entscheidung dieser Frage? Allerdings und zwar liegt dasselbe in der nähern Betrachtung des Verbreitungsbezirkes der Pflanzenformen.

Alle Theorien und Thatsachen sprechen dafür, dass jede Pflanzenart ursprünglich nur von einem Punkte der Erdoberfläche ausgegangen sei. Hiefür spricht schon die Einfachheit; es spricht die Thatsache der factischen Verbreitung aller lebenden Wesen durch Zeugung mit nachfolgender Wanderung, so weit die Beobachtung reicht und von Wundern abstrahirt wird; hiefür spricht die Art der Verbreitung, der zu Folge in der Regel die nächst verwandten Formen dasselbe oder ein angrenzendes Areal bewohnen; es spricht endlich dafür der Umstand, dass die Entstehung einer und derselben Art weder nach der

Schöpfungstheorie, noch nach der Umänderungstheorie sich leicht wiederholen kann.

Wir werden daher bei ungestörten Verhältnissen ohne grossen Fehler den Entstehungsort einer Art am besten in dem Mittelpunkte ihres gegenwärtigen Verbreitungsbezirkes und da annehmen müssen, wo das Maximum ihrer Dichte vorhanden ist. Nach Grisebach pflegt man ziemlich allgemein diesen Punkt als Schöpfungscentrum, auch Vegetationscentrum oder Verbreitungscentrum einer Art zu bezeichnen. Aehnlich lässt sich auch von dem Verbreitungscentrum einer Gattung, einer Familie u. s. f. sprechen. Wo mehrere solche Centra zusammenfallen, nimmt man einen Schöpfungsherd an.

Wenden wir nun diese Grundsätze auf die Alpenflora und zwar zunächst auf die Pflanzen der mitteleuropäischen Alpen an, so finden wir theils solche, die diesem Gebirgszuge ausschliesslich eigen sind, deren Verbreitungscentrum daher innerhalb der Alpen fällt, theils aber auch Pflanzen, die ausserhalb der Alpen auch noch auf andern Hochgebirgen oder in den Polarländern vorkommen.

Von ersteren will ich beispielsweise nur unsere herrliche *Wulfenia carinthiaca* nennen, welche allein auf der Kühweger Alpe des Gailthales in Oberkärnten vorkommt, also einen äusserst eingeschränkten Verbreitungsbezirk hat. Es ist geradezu undenkbar, dass eine so schöne und auffallende Pflanze der Aufmerksamkeit der Botaniker entgangen sein könnte,

wenn sie auch noch anderwärts zu finden wäre. Bei andern unscheinbaren oder kritischen Pflanzen ist die Möglichkeit, dass sie auch an andern Orten vorkommen, immerhin vorhanden.

Viele Alpenpflanzen haben jedoch mehrere getrennte Verbreitungsbezirke. Insbesondere finden wir sie in der Polarzone wieder und dieser Umstand ist es, der einer besondern Erklärung bedarf, da wie bereits Eingangs erwähnt wurde, die gegenwärtigen Transportmittel der Pflanzen (Winde, Wasserströmungen, Zug der Vögel) nicht ausreichen, die dazwischen liegenden geographischen Hindernisse (Meere und Tiefländer) zu überwinden.

Man hat wiederholt die äussersten Hochgipfel der Alpen, einzelne von Gletschern umringte Oasen bezüglich ihrer Vegetation untersucht und mit der Flora der nördlichsten Länder verglichen und stets eine auffallende Uebereinstimmung, obgleich nie völlige Identität gefunden. So ist der oberste Faulhorngipfel (2683 Meter) ein nackter 65 Meter hoher Kalkkegel, der 132 Phanerogamen beherbergt, von denen 40 in Lappland, 8 auf Spitzbergen vorkommen. Mitten in dem Mer de glace des Montblanc's liegt das berühmte Gletschergärtchen Saussure's (2756 Meter) mit 87 Phanerogamen, von denen 24 in Lappland, 5 auf Spitzbergen vorkommen. Wir haben in der Gamsgrube des Pasterzengletschers bei Heiligenblut eine nicht minder interessante, ähnliche Resultate ergebende Localität. Selbst auf dem Pic du Midi der Pyrenäen

(2860 Meter) gibt es unter 72 Phanerogamen der äussersten Spitze noch 7 Species, welche auf Spitzbergen vorkommen. Nach Heer besitzt die Schweiz 360 alpine Species, von denen nicht weniger als 158 in Nordeuropa wieder gefunden werden. Umgekehrt kommen von den 93 Phanerogamen Spitzbergens 69 in Skandinavien und 28 Arten noch in Frankreich vor. Ueberdies ist wohl zu beachten, dass die nicht identischen Arten der Hochalpen und des hohen Nordens meistens einander nah verwandt sind und oft vikariierend auftreten, wodurch, so wie durch die habituelle und biologische Gleichheit die Aehnlichkeit beider Floren um so grösser wird.

Alle diese Thatsachen deuten auf einen gemeinschaftlichen Ursprung der polaren und alpinen Flora hin. Insbesondere sind es die identischen Arten, die darauf unwiderleglich hinweisen, da ein mehrfaches Schöpfungscentrum für jede einzelne Art nicht angenommen werden kann. Da gleichzeitig die Verbreitung dieser Arten durch die Naturkräfte unter der gegenwärtigen Gestaltung der Erdoberfläche unmöglich ist, so müssen in einer vorhergehenden Periode der Erdbildung Verhältnisse obgewaltet haben, welche diese Verbreitung ermöglichten.

Durch die zwingende Beweiskraft dieser Betrachtung müsste vom pflanzen-geographischen Standpunkt allein schon auf eine der jetzigen Erdperiode vorausgegangene Zeit geschlossen werden, in welcher die Verbreitung von Pflanzen zwischen den Alpen und



Polarländern möglich war. Bekanntlich ist eine solche Zeitperiode längst von den Geologen und Paläontologen durch anderweitige Thatsachen ermittelt worden. Es ist dies die sogenannte Eiszeit oder Diluvialzeit wie sie sich aus den Spuren der damals im grossartigsten Masse entwickelten Gletscher, aus dem Vorkommen der erraticen Blöcke, der Ablagerungen mächtiger Schutt- und Lehmlager und den an günstigen Stellen erhaltenen Resten von Thieren und Menschen ergibt.

In dieser Zeit waren, wie die Untersuchung eines Agassiz, Forbes, Heer u. A. gezeigt, die Vertheilung von Wasser und Land in Mitteleuropa und in Folge dessen das Klima ganz verschieden von dem gegenwärtigen. Zu einer Zeit, wo Skandinavien, Theile der britischen Inseln, Süd-Deutschland, Theile von Frankreich abgesondert als Inseln hervorragten, die norddeutsche und polnische Niederung aber Meeresboden war, konnte nicht nur ein ungehemmter Pflanzentransport, namentlich durch schwimmende Eismassen, zwischen diesen einzelnen Landstrecken stattfinden, sondern es waren auch die klimatischen Verhältnisse wesentlich andere, da über diesen ganzen Erdstrich hindurch eine sehr niedere Temperatur herrschte, welche die Ansammlung kolossaler Gletscher, das Gedeihen einer polaren Flora in den tieferen Regionen des damaligen Festlandes und das gleichzeitige Vorkommen hochnordischer Thiere ermöglichte.

Die Verbreitung der Alpenpflanzen gehört zu den wichtigsten Beweisen für die Existenz einer solchen Eiszeit und so wie sich bei näherer Betrachtung zahlreiche geologische und paläontologische Thatsachen auch ausserhalb des eigentlichen Alpengebietes für dieselbe aufzählen lassen, so fehlt es nicht an botanischen Vorkommnissen, welche zur Bekräftigung der ehemaligen grösseren Verbreitung der Alpenflora dienen.

Wir finden die Alpenflora nicht nur auf den höchsten Gipfeln unserer Hochgebirge, sondern häufig an günstig gelegenen Localitäten in bedeutender Tiefe. Um nur ein paar bekannte Oertlichkeiten zu nennen, erwähne ich hier der Eiscapelle bei Berchtesgaden, der tiefen Schlucht am Lassingfall bei Mariazell, der Schneegruben am Riesengebirge und im Gesenke. Ja Spuren einer alpinen Vegetation finden sich an Orten, wo man sie kaum vermuthen würde und wo durch die gegenwärtigen Transportmittel eine Verbreitung nicht leicht denkbar ist. Hieher gehört das Vorkommen des Krummholzes in Hochmooren, deren Alter häufig in die Diluvialzeit heraufreicht; das Auftreten mancher Alpinen unseres Schneebergs in den Moorsümpfen von Moosbrunn (merkwürdig vergesellschaftet hier mit dem Vorkommen der bei uns ebenfalls alpinen Viper); oder um ein anderes Beispiel aus der Wiener Gegend zu erwähnen, das von mir schon vor Jahren hervorgehobene Vorkommen einiger alpinen Blütenpflanzen und Moose im sogenannten Wasser-

gespreng um Giesshübel bei Wien. Selbst mitten im wildesten Hanság-Sumpfe in Ungarn fand ich in einer Seehöhe von nur 416 Fuss einen Rasen des hochnordischen und hochalpinen Alpen-Wollgrases (*Eriophorum alpinum*), dessen nächster Standort am Hochwechsel an der steirischen Grenze ist. Zahlreich sind noch die Beispiele aus der norddeutschen Ebene, wie das Vorkommen der schwedischen Cornelkirsche (*Cornus suecica*) in Oldenburg und Meklenburg oder das frappante Auftreten hochnordischer Moose auf den erratischen Blöcken des norddeutschen Tieflandes.

Es sind dies Vorkommnisse, welche für den Pflanzengeographen dieselbe Bedeutung haben, wie die Findlinge, der Diluvialschotter, der Löss oder die Gletscherriffe für die Geologen, es sind Denkmale der Diluvialzeit!

Wir erkennen also in den Alpenpflanzen nach dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft die Diluvialflora, welche sich an günstigen Standorten bis auf den heutigen Tag erhalten hat. In dem Grade nämlich, in welchem die Eiszeit einem mildern Klima wich, mussten sich diese Pflanzen theils gegen Norden, theils gegen die Gipfel des Hochgebirges zurückziehen. Da an diesen Orten die Vegetationsbedingungen noch gegenwärtig mit jener der Eiszeit übereinstimmen, so darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir auch die Vegetation bei sich gleichbleibenden äusseren Lebensverhältnissen unverändert oder nur wenig geändert finden.

Die richtige Erkenntniss der gemeinschaftlichen Herkunft der polaren und Alpenflora ist in pflanzengeographischer und geologischer Beziehung von ausserordentlicher Wichtigkeit.

Sie lehrt uns in dem nördlichen Angelpunkt der Erde ein pflanzengeographisches Centrum ersten Ranges kennen, wie es ähnlich an keinem andern Punkt der Erdoberfläche so regelmässig auftritt. Es liegt daher der Gedanke nahe, die Verbreitung der Pflanzen von diesem natürlichen Vegetationscentrum aus zu verfolgen. Das allgemeine geographische Grundgesetz, welches sich da für die Pflanzen- und Thierwelt übereinstimmend ergibt, ist längst schon erkannt. Aber jetzt erst fügen sich die bisher nur räumlich festgestellten Thatsachen einer höheren zeitlichen Betrachtungsweise; durch Erforschung des Entwicklungsganges und Ursprunges der organischen Wesen.

Bekanntlich lehrt die Pflanzen- und Thiergeographie, dass die innerhalb des Polarkreises lebenden Pflanzen und Thiere ziemlich gleichmässig an geeigneten Oertlichkeiten verbreitet sind; sie bilden also eine eigene circumpolare Flora und Fauna, deren Centrum eben der Nordpol ist.

Südlich vom Polarkreis tritt eine Spaltung der Formen ein, so zwar, dass wir häufig unter demselben Breitengrad zwei oder mehrere nahe verwandte und vikariirende Arten finden.

Diese Spaltung und Differenzirung wächst mit abnehmender Breite bis zum Aequator, so dass hier

schon eine gänzliche Verschiedenheit der Flora und Fauna in der östlichen und westlichen Halbkugel angetroffen wird. Häufig finden wir nicht nur abweichende Gattungen (genera), sondern selbst vikariirende Familien unter derselben Breite in verschiedenen Welttheilen. Aber auch jenseits des Aequators setzt sich diese Differenzirung fort, so dass es nicht leicht unähnlichere Faunen und Floren gibt, als die von Südafrika, der Westküste von Südamerika und Neuhollands.

Es würde zu weit führen, wollte ich hiezu die zahllosen Belege aus beiden organischen Reichen der Reihe nach anführen. Es genügt, Sie beispielsweise zu erinnern, dass innerhalb des Polarkreises es nur Eine Art von Fuchs, Bär u. dgl. gibt; dass etwas südlicher zwei nahverwandte Arten derselben Gattung leben, wie das Renthier, Elenthier, der Bison, der Landbär der neuen und alten Welt; dass noch südlicher die Differenzirung schon Subgenera, wie bei den Hirschen, Zieselu, und noch weiter südlich gut unterschiedene Genera, wie bei den Straussen, Schweinen, Kameelen, Krokodilen u. dgl. umfasst. Aehnlich finden wir in der Circumpolar-Flora nur Eine Art Birke, Eine Art Heidelbeere, Eine Art Mohn, etwas südlicher aber, wie wir die Baumgrenze erreichen, ist die Differenzirung bereits ausgesprochen. Fichte, Tanne, Weissbirke, Rothbuche, Erlen sind in der alten und neuen Welt durch nahverwandte Arten vertreten. Noch weiter südlich kommen bereits Subgenera vor,

wie bei den Berberitze, Brombeersträuchen, Eichen, Ahornarten, oder verwandte Genera, wie *Ampelopsis*, *Taxodium* u. dgl. mehr.

Sucht man nun das Centrum solcher systematisch getrennter, aber verwandter und vikariirender Formen auf, von dem sie muthmaasslich ausgegangen sein können, so kommt man stets auf den Nordpol als den gemeinschaftlichen Mittelpunkt dieser Verbreitungsbezirke zurück, wie es eine Weltkarte in Nordpolar-Sternprojection nach der Idee unseres Dr. G. Jaeger am augenscheinlichsten darlegt.

Nehmen wir nun an, dass nicht nur getrennte Verbreitungsbezirke derselben Art, sondern auch getrennte Verbreitungsbezirke nahe verwandter Arten auf einen gemeinschaftlichen Ursprung hindeuten, so werden wir denselben dort zu suchen haben, wo ein Zusammenhang unter andern als den gegenwärtigen Verhältnissen möglich war, und dies war nach der höchst wahrscheinlich uralten Configuration des Festlandes in seinen grössten Umrissen nur im hohen Norden der Fall. In den circumpolaren Landmassen haben wir die Brücke zu suchen, jene wahre Atlantis, auf welcher nicht nur die Alpenpflanzen, sondern auch Pflanzen eines gemässigten Klimas ungehindert von Continent zu Continent gelangen konnten.

Darwin weist hier schlagend nach, dass bei einer von der jetzigen Configuration des Festlandes und Wassers nur wenig abweichenden Gestaltung der Erdoberfläche in einer noch früheren Erdperiode vor

der Diluvialzeit, also etwa in der Pliocaenzeit, bei den damals allgemein günstigeren klimatischen Verhältnissen in der jetzigen arctischen Zone die Pflanzen der gemässigten Zone ganz gut gedeihen und auf der Brücke des Circumpolarlandes in den neuen Continent gelangen konnten. Als nun später eine Verschlimmerung des Klimas eintrat, war der Zusammenhang zwischen den einem temperirten Klima angehörenden Pflanzen der alten und neuen Welt im Norden unterbrochen. Die isolirten Pflanzen der neuen Welt mussten sich weiter nach Süden zurückziehen und geriethen hier unter veränderten Lebensbedingungen noch überdies in Mitbewerbung mit der ursprünglichen Flora des Landes. Es ist daher nicht wunderbar, dass sie hiebei selbst sich veränderten und zwar dies um so mehr, je weiter sie nach Süden vordrangen und je älter der Zeitpunkt ihrer Einwanderung ist. Es drängt sich hiebei durch ähnliche Schlussfolgerungen unwillkürlich der Gedanke auf, dass auf diesem Wege in noch entlegeneren geologischen Zeiträumen selbst die tropische Vegetation in den neuen Continent gelangen und in ähnlicher Weise, aber um so durchgreifender in der ungezählten Reihe von Jahrtausenden sich verändern und von der Vegetation der alten Welt differenziren konnte.

Was Darwin zur Annahme solcher durch Temperaturdifferenzen des Klimas hervorgebrachten grossartigen Pflanzenwanderungen vorzugsweise bestimmte, war die pflanzengeographische Thatsache, dass euro-

päische Pflanzengattungen nicht nur auf allen Hochgipfeln des amerikanischen Continents, sondern ebenso in den äussersten antarctischen Gegenden und zwar merkwürdiger Weise in identischen Arten vorkommen. Der jüngere Hooker hat das Verdienst, diesen merkwürdigen Umstand gehörig gewürdigt und eine Aufzählung der im Feuerland, in Neu-Seeland und Neu-Holland ursprünglich vorhandenen europäischen Pflanzenarten geliefert zu haben. Dieses Vorkommen lässt sich nur dadurch erklären, dass die europäischen Formen des gemässigten Klimas in der späteren Pliocänzeit, die polaren oder alpinen Formen hingegen in der Diluvialzeit längs der in Meridianrichtung den amerikanischen Continent durchziehenden Cordilleren bis in hohe südliche Breiten gelangten und hier auf der südlichen Halbkugel sich weiter verbreiteten.

Aber nicht nur der neue Continent, auch die alte Welt bietet in den Alpenpflanzen Beweise grossartiger Pflanzenwanderungen, welche nimmermehr durch die gegenwärtigen Verhältnisse der Erdoberfläche sich erklären lassen. Die Alpenflora des Himalaya, des Kuen-lün und Schian-than, ist offenbar ebenso nordischen Ursprungs, wie die Vegetation unserer Hochgebirge. Wenn wir aber selbst auf den isolirten Hochgipfeln Java's, in den Hochgebirgen Abessiniens und in den erst kürzlich entdeckten ostafrikanischen Schneegebirgen, dem Kilima-Ndscharo und Kilimea, europäische Formen auftreten sehen, so scheint dies auf eine Einwanderung in früheren Zeiten hinzudeuten, wie



sie nur durch eine gewaltige allgemeine Depression der Temperatur, wenigstens in gewissen meridionalen Richtungen hin möglich ist.

Ueberblicken wir nun rasch die Ergebnisse und Folgerungen einer vorurtheilsfreien Betrachtung der Alpenpflanzen, so sind es in Kürze folgende:

1) Die Alpenpflanzen bilden weder eine geographisch, noch systematisch, noch habituell scharf getrennte Gruppe des Pflanzenreiches.

2) Die Alpenpflanzen sind ihrem Ursprung nach Pflanzen der Diluvialzeit, die sich, mindestens soweit sie noch in getrennten Verbreitungsbezirken leben, unverändert bis in unsere Zeiten erhalten haben.

3) Die Alpenpflanzen sind hiedurch in doppelter Beziehung merkwürdig; einerseits, weil sich ihr geologisches Alter und daher überhaupt das Alter rezenter Pflanzen mit ziemlicher Sicherheit feststellen lässt, andererseits, weil sie Beweise des hohen Existenzalters der Species überhaupt sind.

4) Die Alpenpflanzen weisen auf ein gemeinschaftliches pflanzengeographisches Centrum am Nordpol und auf grossartige Pflanzenwanderungen in meridionaler Richtung hin.

5) Durch die Alpenpflanzen wird ein neuer Beweis einer Eiszeit, die sich über bedeutende Theile der Erdoberfläche erstreckt haben muss, hergestellt: sie setzen eigenthümliche klimatische Verhältnisse und eine besondere Gestaltung der Erdoberfläche im Einzelnen bei übrigens mit der gegenwärtigen nahezu

gleichen Configuration und Trennung der Continente im Grossen voraus.

6) Die aus den Alpenpflanzen erschlossenen klimatischen Veränderungen und die damit zusammenhängenden Wanderungen ganzer Floren gestatten uns auf ähnliche Vorgänge in noch frühern Erdperioden berechnete Schlüsse zu bauen.

Und so mögen uns diese stummen und doch so beredten Kinder Florens, die Zeugen einer rauhen Vorzeit, doppelt lieb und werth sein durch die vielen Aufschlüsse, die sie uns geben, und die sie in späterer Zeit kundigeren Jüngern der Wissenschaft noch geben werden. Stand doch an ihrer Wiege die Wiege unseres eigenen Geschlechtes! Vergleichen wir aber, mit jenen fernen Tagen die Gegenwart, in welcher hellem Lichte erscheint uns dann diese! In jener frostigen traurigen Zeit lebte in unseren Gegenden unter den trostlosen Verhältnissen des hohen Nordens ein Mensch auf der niedersten Stufe körperlicher und geistiger Bildung, bar aller Künste, auf die roheste Weise sein armseliges Leben fristend. Jetzt leben wir unter freundlicherem Himmel an derselben Stätte in dem Genusse materieller und geistiger Güter, von denen unsere damaligen Vorfahren wohl keine Ahnung hatten.

Im Angesichte eines solchen Aufschwungs lassen Sie uns getrost in die Zukunft blicken. Es ist Naturgesetz: Es gibt einen Fortschritt zum Höheren und Bessern! —

---