

# Afrikanische Elemente der Alpenflora

Von *Helmut Gams*, Innsbruck

**H**ermann Christ, der als Jurist wie als Pflanzegeograph hochangesehene, kurz vor Vollendung seines 100. Lebensjahres 1933 verstorbene Verfasser des „Pflanzenlebens der Schweiz“ und anderer grundlegender Werke, hat 1867 als erster nachgewiesen, daß ein großer Teil der Alpenflora, die bis dahin als auf den Alpen geschaffen oder entstanden oder aus Nordeuropa zugewandert gegolten hat, aus Asien stammt, und, nach einer Studienfahrt auf die Kanarischen Inseln, in 1892 in Basel und 1896 in Zürich gehaltenen Vorträgen die ähnlich überraschende Erkenntnis mitgeteilt, daß die südeuropäische und im besonderen die Alpenflora auch viele Einwanderer aus Afrika enthält. In diesen Jahrbüchern hat der Autor dieses Berichts schon mehrmals (1930, 1933, 1952, 1960) auf solche Zusammenhänge hingewiesen; aber die große Wichtigkeit der afrikanischen Floren, Faunen und Menschen auch für das Verständnis der europäischen ist ihm erst 1963 beim internationalen Naturschutzkongreß in Kenya voll bewußt geworden.

Vor der Anführung einiger Erkenntnisse der neueren pflanzengeographischen Durchforschung Afrikas, an der sich Forscher aus den meisten europäischen Ländern beteiligt haben, von 1911—1948 besonders die Schweden Robert und Thore Fries und Olov Hedberg, seien einige Sätze aus Christ's im Januar 1896 gehaltenen, 1897 gedruckten Vortrag „Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora“ mitgeteilt. Ausgehend von den von Adolf Engler 1879 als rätselhaft beschriebenen Beziehungen zwischen der südafrikanischen und Mittelmeerflora und eigenen Beobachtungen auf Teneriffa fährt er fort, daß es sich „nicht um ein getrenntes Florengebiet im Süden Afrikas und im Mittelmeerbecken handelt, sondern daß vielmehr auch heute noch und von jeher ein wenig unterbrochener Gürtel derselben Flora rund um Afrika vorhanden ist, dessen Massencentrum allerdings auf der südlichen Halbkugel im subtropischen Gebiet liegt. Wir können eine, durch ihre wesentlichen Charakterzüge zu einer Einheit verbundene Vegetationsform und Flora nachweisen, die graphisch dargestellt, ihre dunkelste Schraffierung im Capland nordwärts bis etwas über den südlichen Wendekreis hinaus zeigt, sich aber dann in einem starken und breiten, freilich nicht gleichmäßigen Bande an der Ostküste zum abessinischen Hochlande hinzieht, um von da an nordwärts schwächer zu werden. Auf der Westseite ist die Schraffierung viel weniger stark und durch die tiefe feuchte Hylaea vom Kongo bis zum Nigerdelta unterbrochen, aber sie zieht sich dann wieder deutlich fort in den trockenen Steppenländern bis Marokko. Aber auch am Nordrand Afrikas ist sie noch wahrnehmbar

durch das mediterrane Gebiet hindurch, und auch Mittelmeerflora Europas und des Orients, die Flora des wärmeren atlantischen Europas zeigen einen zarten Anflug dieser Flora und einzelne Strahlen gehen bis in die Gebirge, die Alpen und Pyrenäen, ja bis in den Norden unseres Weltteils hinein“. Dann gibt er eine auch heute noch zutreffende Schilderung dieser vorwiegend xerophilen Pflanzen „von vorwiegend holzigem Wuchs, viel und regelmäßig verzweigtem Stamme mit terminalen Blattrosetten . . ., Blätter mit succulenter Tendenz, wenige, aber besonders reich zusammengesetzte Blütenstände . . . Bäume und Sträucher mit immergrünen, schmalen Blättern von harter, ledriger Textur . . . Neigung zur Verkümmern der Blattspreiten bis zu Schuppen und mit anliegender, seidenglänzender Bekleidung“ u. s. w.

Viele der von Christ und Engler angenommenen oder vermuteten Zusammenhänge erscheinen infolge der seitherigen systematischen und pflanzengeographischen Forschung in hellerem und teilweise etwas anderem Licht; aber die wesentlichen Erkenntnisse der beiden Meister sind durchaus bestätigt worden.

Im Jahrbuch 1960 habe ich zu zeigen versucht, daß ein Großteil der „nordisch-alpinen“ Flechten und Moose südhemisphärischer, ja vielleicht sogar antarktischer Herkunft ist und größtenteils über die Anden bis in die amerikanische und europäische Arktis gewandert ist. Daß auch viele der altertümlichen Farn- und Blütenpflanzen von Entwicklungsherden weit im äußersten Süden ausgegangen sind, hat auch der in Südamerika tätige Léon Croizat in dicken, wort- und gedankenreichen, allerdings wenig überzeugenden Büchern betont. Die Hauptherde der höheren Blütenpflanzen sind jedenfalls mehr in den Tropen und Subtropen Asiens, Amerikas und Afrikas zu suchen.

Nach der heutigen Artenzahl der Farn- und Blütenpflanzen stehen die artenreichsten Länder Afrikas (um 3 000 Blütenpflanzen in Äthiopien, zwischen 4 000 und 5 000 in Kongo und Tanganyika, um 5 500 in Mozambique, um 7 000 im Kapland, 7 800 auf Madagaskar) hinter den reichsten Südasien und besonders Südamerikas zurück, übertreffen aber die meisten europäischen Länder mit Ausnahme der Iberischen und Balkanhalbinsel, die zwischen 6 000 und 7 000 Gefäßpflanzenarten besitzen. Ein Hauptgrund für die relative Armut der Alten Welt und besonders ihrer Gebirge ist wohl der, daß Ausweichwanderungen der Gebirgspflanzen in den Kaltzeiten nach Süden und in den Warm- und Dürrezeiten nach Norden durch die doppelte Schranke des Wüstengürtels und des Mittelmeers viel stärker gehemmt waren als in Ostasien und Amerika.

Viele asiatische Einwanderer sind wohl schon vor den quartären Eiszeiten über die tertiären, „alpidischen“ Kettengebirge eingewandert, die das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer umschlingen und die auch von den Einwanderern aus Süd- und Mittelafrrika überschritten werden mußten. Bei vielen sowohl auf den asiatischen wie auf den afrikanischen Gebirgen stark vertretenen, bis Europa ausstrahlenden Gattungen ist es daher schwer, die Wanderwege zu rekonstruieren.

Das gilt z. B. für die wenigen bis Südeuropa und in die Alpen ausstrahlenden Felsfarne der Gattungen *Notholaena* und *Cheilanthes* aus der seit 1958 von den *Polypo-*

diaceen bzw. Pteridaceen abgetrennten Familie *Sinopteridaceen*. Die hauptsächlich trockenes vulkanisches Gestein bis in die Südalpen (z. B. um Bozen, siehe Kiem 1957, Pichi-Sermolli und Chiarino-Maspes 1963) besiedelnde *Notholaena Marantae* strahlt bis in die Steiermark, das Burgenland und Mähren aus. Ähnlich verbreitet und spezialisiert sind auch einige *Asplenium*-Arten, von denen einige Serpentin und Magnesit, andere, wie das einerseits in den Randgebieten der Ostalpen, andererseits im Atlasgebirge wachsende *A. Seelosii*, Dolomit vorziehen.

Von den noch auf südeuropäischen Gebirgen wachsenden Nadelhölzern sind die hochwüchsigen, schuppenblättrigen Wacholder *Juniperus thurifera* (im Atlas und in den französischen Alpen, siehe Jahrbuch 1939 und 1956), *J. excelsa* und *foetidissima* (beide um das östliche Mittel-, Schwarze und Kaspische Meer), wie schon Christ vermutet hat, sehr wahrscheinlich Abkömmlinge der in den Bergwäldern vom Nyassa-See bis Abessinien in 1 600—3 000 m Höhe weit verbreiteten, bis 40 m erreichenden *J. procera*. Mehrere andere Coniferen wahrscheinlich afrikanischen Ursprungs waren in Europa bis ins jüngste Tertiär verbreitet, so einzelne Arten von *Podocarpus* und *Callitris*, von welcher Gattung noch eine Art auf dem Atlas und im Süden der Iberischen Halbinsel wächst (Fig. 1). Die noch später in Europa erloschenen Arten von *Taxodiaceen*, *Tsuga* und *Cedrus* (siehe Mayer und Sevim) sind wohl eher von Asien als von Afrika gekommen.



Fig. 1 Die heutige Verbreitung einiger südhemisphärischer Nadelhölzer.  
Nach F. Bader aus Gams 1964

Ungenügend bekannt ist auch immer noch Weg und Zeit der Einwanderung von *Ephedra*-Arten, von denen noch eine oder zwei „Meerträubeln“ in einigen der wärmsten Alpentäler leben (siehe Jahrbuch 1952). Zu meiner dort gegebenen Darstellung sind viele neue Fossilfunde von mindestens 3 Arten aus dem ganzen Alpengebiet

(siehe Welten 1957) und bis ins Ost- und Nordseegebiet nachzutragen. Ihr besonders in spätglazialen und frühpostglazialen Ablagerungen gefundener Blütenstaub beweist allerdings nicht, daß 3 oder 4 Arten die Alpen bis in die subalpine Stufe besiedelt haben, unter ihnen die windfrüchtige, nur noch in innerasiatischen Wüsten lebende *E. strobilacea*, deren Pollen aber nicht sicher von dem mediterraner und afrikanischer Arten, wie *E. fragilis*, unterschieden werden kann. Daß solche Arten im Spätglazial wesentlich höher gestiegen seien als heute, wo *E. distachya* in den Südalpen kaum über 900 m steigt, ist unwahrscheinlich. Daß *Ephedra*-Pollen über weite Strecken verfrachtet werden kann, wird dadurch bewiesen, daß kürzlich Pollen der in der Sahara lebenden *E. alata* in rezentem Gletschereis der Ötztaler Alpen gefunden worden ist. Nachdem auch die beiden mit *Ephedra* verwandten Gattungen *Gnetum* und *Welwitschia* in Afrika und diese nur in Südwestafrika leben, ist wohl die ursprüngliche Heimat aller Gnetinen in Afrika zu suchen.

Wie auch schon Christ und Engler dargelegt haben, sind viele der so stark im Mittelmeergebiet und schwächer auch in den Alpen vertretenen Liliifloren-Gattungen, wie z. B. *Asparagus*, *Asphodelus*, *Anthericum*, *Gladiolus* u. a. (siehe Jahrbuch 1962), afrikanischen Ursprungs. Die endemisch-ostalpine *Carex baldensis* (Bilder u. a. in den Jahrbüchern 1953, 1955, 1964) steht der vorwiegend südafrikanischen Gattung *Schoenoxiphium* (einschließlich *Hemicarex*) näher als irgendwelchen *Carex*-Arten.

Blattsukkulente sind in den afrikanischen Trockengebieten, auf den Kanaren und im mediterranen Europa sowohl unter den Monokotylen wie unter den Dikotylen sehr zahlreich vertreten. Die stammsukkulente Wolfsmilcharten (*Euphorbia* Untergattung *Euphorbium* Sektion *Diacanthium* u. a.), die in weiten Gebieten Afrikas die fast ausschließlich amerikanischen Cactaceen vertreten, reichen nur bis Marokko und auf die Kanaren, blattsukkulente Mesembrianthemaceen, deren Hauptmenge in Südafrika lebt, bis ins Mittelmeergebiet, wogegen sie auf den ostafrikanischen und europäischen Gebirgen fehlen. Auf diesen sind die Blattsukkulente hauptsächlich durch einige *Saxifragen* und viele Crassulaceen vertreten, deren Massenzentrum ebenfalls in Südafrika liegt. *Sedum*-Arten und *Rhodiola rosea* sind auf den Hochgebirgen und bis Lappland und Island verbreitet, *Sempervivum*-Arten, die in Afrika fehlen, aber wohl sicher von der nordafrikanisch-makaronesischen Gattung *Aeonium* abstammen, auf allen süd- und mitteleuropäischen Gebirgen. Von der in Afrika stark vertretenen Gattung *Umbilicus* reichen mehrere vorwiegend zweijährige Arten bis ins Mittelmeergebiet und eine (*U. rupestris* = *pendulinus*) bis an den Südrand der Alpen und bis auf die Britischen Inseln.

Besonders stark ist das afrikanische Element, wie auch schon Christ ausgeführt hat, unter den Hartlaubgehölzen und ericoiden, d. h. nadel- bis schuppenblättrigen Sträuchern vertreten. So gehört eine der Leitpflanzen des ganzen Mittelmeergebietes, der bis in die wärmsten Südalpentäler (am Gardasee nach Beugs Pollenanalysen erst seit der späteren Römerzeit) viel gebaute Ölbaum (*Olea europaea*) einer vorwiegend afrikanischen Gattung an. Nach der gleichen Untersuchung sind am Gardasee die mit dem Ölbaum verwandte *Phillyrea latifolia* und die immergrüne Steineiche (*Quercus ilex*) schon im frühen Postglazial erschienen.

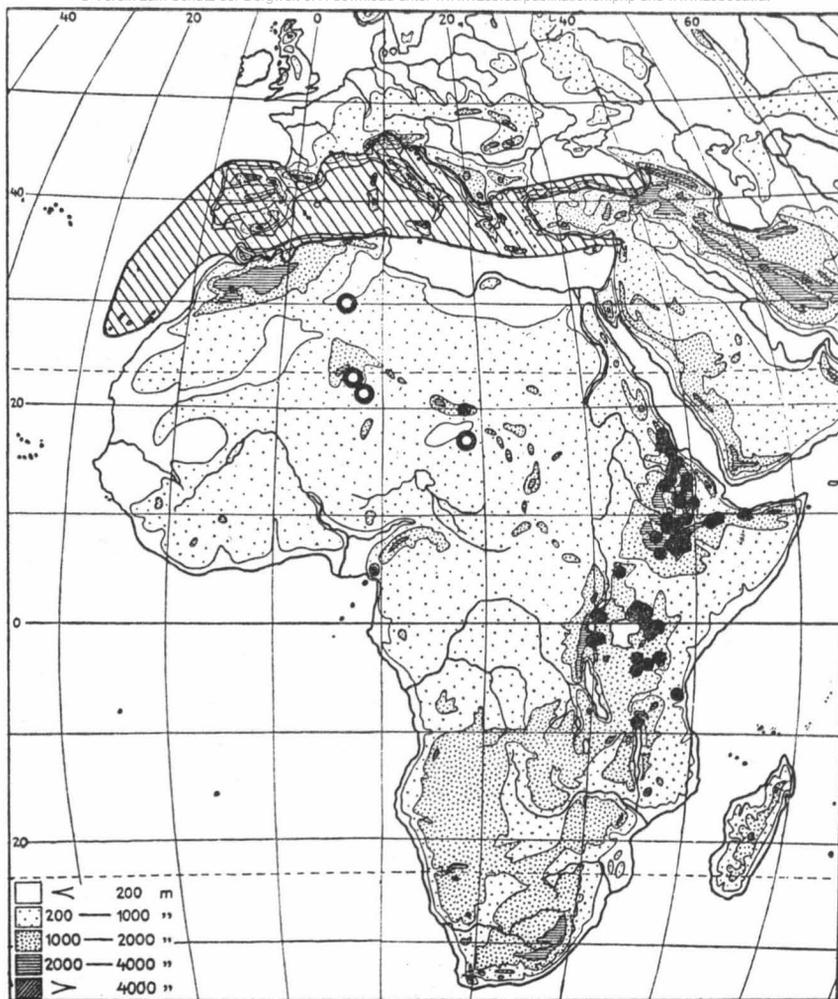


Fig. 2 Die Verbreitung der Baumheide *Erica arborea* im Mittelmeergebiet (nach M. Rikli) und in Afrika (nach Hedberg, die Fundorte in der Sahara nach Bruneau de Miré und Quézel; die Ringe bezeichnen Fossilfunde)

Sehr viel länger, vielleicht schon seit dem ältesten Tertiär (siehe Jahrbuch 1933) bewohnen *Erica*-Arten und weitere Ericaceen die Alpen und das übrige Mittel- und Westeuropa. Auch ihr Massenzentrum liegt auf der Südhemisphäre, für *Erica* in Südafrika, dagegen für *Rhododendron* und die altertümlichen, den Ericaceen nahestehenden Familien angehörigen Gattungen *Empetrum* (Krähenbeere, 2 Arten bis Nordeuropa) und *Coriaria* (*C. myrtifolia* bis in die südwestlichsten Alpentäler) im südpazifischen Raum. Die seit Christ so oft als Hauptvertreter des altafrikanischen Elements der Alpenflora hingestellte kalkholde *Erica carnea* gehört einem nordwestafrikanisch-westeuropäischen, in Süd- und Ostafrika nicht vertretenen Formenkreis an. Hingegen läßt sich die in den Macchien des ganzen Mittelmeergebietes und auf den

Kanaren so verbreitete, bis zum Südrand der Alpen ausstrahlende *Erica arborea* über ganz vereinzelt, größtenteils erloschene Fundorte im Saharagebiet nach Äthiopien und bis ins südliche Tanganyika verfolgen (Fig. 2). Während sie im Mittelmeergebiet hauptsächlich der immergrünen Steineichenstufe angehört und nur vereinzelt in die Flaumeichen- und Buchenstufe aufsteigt, hat sie in Ostafrika, wo sie 4—6 m hoch wird, mehr subalpin-alpinen Charakter, geht nur vereinzelt unter 2 000 m hinunter und steigt am Ruwenzori bis 4 000, am Kenya bis 4 500 und am Kilimandscharo bis 4 700 m. Im Mittelmeergebiet wächst sie vielfach zwischen Eichen- und Föhrenarten, in Ostafrika bis um 3 000 mit *Podocarpus milanjanus* und noch höher mit anderen Ericaceen, *Myrica*-Arten und *Protea kilimandscharica*. Für die Florengeschichte der europäischen Gebirge ist das bemerkenswert, weil auch dort im Tertiär *Podocarpus*-Arten und Myricaceen verbreitet waren, wogegen das von U n g e r und E t t i n g s - h a u s e n angenommene Vorkommen von Proteaceen, deren Blätter leicht mit solchen von Myricaceen verwechselt werden können, im europäischen Tertiär sehr zweifelhaft ist.

Auch mit *Erica carnea*, die in Südeuropa im Unterwuchs verschiedener Föhrenarten bis um die Krummholzgrenze weit verbreitet ist, sind immergrüne Zwerg- und Halbsträucher und Rosettenstauden aus Gattungen afrikanischer Herkunft regelmäßig vergesellschaftet: *Polygala Chamaebuxus* (siehe Jahrbuch 1954), *Daphne Cneorum* und *striata*, *Globularia*-Arten (siehe Jahrbuch 1953 und 1962) u. a., die wie die *Erica* im Tertiär vielleicht auch unter *Podocarpus*-, *Sequoia*- und *Cedrus*-Arten gewachsen sein werden. Als Relikt einstiger Zedernwälder habe ich die in den Alpenwäldern fast ausschließlich an alten Lärchen und Zirben wachsende schwefelgelbe, giftige Wolfs- oder Fuchsflechte *Letharia vulpina* gedeutet (siehe G a m s 1955, M a y e r und S e v i m im Jahrbuch 1958).

Ähnlich zerissene Areale wie die genannten Nadelhölzer, *Erica arborea* und besonders auf ihnen lebende Bartflechten haben auch mehrere sowohl an Bäumen wie an Felsen lebende Moose, von denen ich nur das metallglänzende, bis ins Nord- und Ostseegebiet reichende *Pterogonium gracile* und das merkwürdige Schneckenmoos *Leptodon Smithii* nenne, das um die süd- und westeuropäischen Meeresküsten und um die Ufer der großen Südalpenseen hauptsächlich an Bäumen, weiter nördlich und östlich fast ausschließlich an Felsen wächst. Beide sind ihrer Gesamtverbreitung nach wohl sicher afrikanischer Herkunft (s. G a m s in Schlern 1965).

Ob die ganz auf süd- und mitteleuropäische Kalkgebirge beschränkte Steinrose (*Rhododendron hirsutum*, siehe Jahrbuch 1954, Seite 117) und das noch enger auf Dolomitgebiete im Umkreis der Ostalpen beschränkte Zwergrösl (*Rhodothamnus chamaecistus*, siehe Jahrbuch 1932) auch afrikanischer oder, was wohl wahrscheinlicher ist, asiatischer, vielleicht sogar amerikanischer Herkunft sind, läßt sich vorerst nicht entscheiden. Amerikanische Herkunft ist deswegen nicht auszuschließen, weil gewisse Merkmale an solche amerikanischer Ericaceen erinnern und weil die in den Alpen mit *Rhodothamnus* und in Lappland mit *Rhododendron lapponicum* oft vergesellschaftete Silberwurz (*Dryas*, siehe Jahrbuch 1935) wohl sicher aus Nordamerika über Grönland und Island gekommen ist.

Sicher afrikanischer Herkunft sind dagegen einige Wurzelschmarotzer aus den Santalaceengattungen *Osyris*, von der die halbstrauchige *O. alba* der Mittelmeerländer bis an den Südrand der Alpen reicht, und *Thesium* (Leinblatt, Frauenflachs), von dessen krautigen Arten *Th. kilimandscharicum* in Ostafrika bis 3 950 m steigt, auf den Alpen *Th. alpinum* bis um 3 000, *Th. pyrenaicum* bis um 2 000 und das oft *Erica carnea* und *Polygala chamaebuxus* begleitende *Th. rostratum* bis um 1 600 m (siehe Jahrbuch 1938, Seite 38).

Als ebenfalls gesichert kann die südhemisphärische, vorwiegend afrikanische Herkunft der auf den europäischen Gebirgen durch besonderen Formenreichtum ausgezeichneten Frauen- und Silbermäntel (*Alchemilla*, siehe K r ö b e r im Jahrbuch 1932 und R o t h m a l e r 1934—41) gelten. Ihre wohl durchwegs baum- bis strauchförmigen Vorfahren haben sich auf der Südhalbkugel früh, vielleicht im Alttertiär, in einen südamerikanischen und einen afrikanischen Ast geteilt. Zu den ältesten afrikanischen Vorfahren dürfte der bis 15 m hoch werdende Koso- oder Mumondo-Baum (*Hagenia abyssinica*) gehören, der an vielen zentral- und ostafrikanischen Bergen um 2 500—3 100 m die Waldgrenze bildet und strauchförmig bis um 3 500 m steigt. Seine fiederblättrigen Kronen sind ein Lieblingsaufenthaltort des Berggorillas. Eine Zwischenstellung zwischen *Hagenia* und *Alchemilla* nimmt der südafrikanische Strauch *Leucosidea sericea* ein. Die ursprünglichsten der altweltlichen *Alchemillen* dürften die ostafrikanischen Kleinsträucher der Sektion *Longicaules* sein, von denen die silbrig behaarte, am Kenya bis 4 650 m steigende *A. argyrophylla* und ihre nächsten Verwandten (Subsektion *Subcuneatifoliae*) wohl als Vorläufer unserer krautigen Silbermäntel (*Alpinae*) und *A. Johnstonii* und die übrigen Arten der Subsektion *Geraniifoliae* als Vorfahren unserer Frauenmäntel (*Vulgares*) gelten können. Leider konnte der letzte, 1963 jung gestorbene Monograph der großen Gattung, W. R o t h m a l e r, seine Monographie nicht vollenden.

Afrikanische Vorfahren dürften weiter alle europäischen Resedaceen und mindestens ein Großteil der Euphorbiaceen, Geraniaceen, Oxalidaceen, Linaceen, Hypericaceen, Polygalaceen, Lentibulariaceen (besonders *Pinguicula*), Plantaginaceen, Cucurbitaceen, Campanulaceen u. a. haben. Mehrere Arten von *Reseda*, *Euphorbia*, *Mercurialis*, *Geranium*, *Erodium*, *Oxalis*, *Plantago* u. a. haben sich hauptsächlich anthropochor, d. h. als Kulturbegleiter und Ruderalpflanzen über einen Großteil der Nordhalbkugel ausgebreitet.

Sie stehen damit in schroffem Gegensatz zu einigen der bezeichnendsten Gestalten der afrikanischen, makaronesischen und südamerikanischen Gebirgsvegetation, den oft einige Meter hohen Schopfbäumen, Schopfrosetten oder „Megaphyten“. Auf den ostafrikanischen Bergen sind sie besonders durch Arten von *Dracaena*, *Lobelia* Sektion *Rhynchopetalum* und *Senecio* Sektion *Dendrosenecio* vertreten, auf den Kanaren durch Arten von *Dracaena* und *Echium*, auf den Paramos der Anden durch Arten von *Puya*, *Lupinus* und *Espeletia* (siehe Jahrbuch 1939, 1960 und 1963). Arten aus ganz verschiedenen Gattungen (z. B. der Compositen *Senecio* und *Espeletia*) und selbst Familien (z. B. *Lupinus* und *Lobelia*) haben überraschend ähnliche Formen angenommen, woran, wie am Fehlen solcher Formen auf den europäischen Gebirgen,

wohl nur das Klima schuld sein kann. Ähnliche Kerzenformen zeigen in Südeuropa nur wenige, kaum über meterhoch werdende Arten von *Echium*, *Verbascum* und *Campanula*. Zur Ausbildung größerer Rosettenblätter und Blütenstände reicht die Vegetationszeit der gemäßigten und kalten Zone nicht aus, wo die Jahresschwankungen der Temperatur viel größer als die Tagesschwankungen sind, wogegen es auf den Gebirgen der Tropenzone umgekehrt ist. Die ungleiche Verteilung der Immergrünen und Sukkulenten beruht natürlich hauptsächlich auf der verschiedenen Menge und jahreszeitlichen Verteilung der Niederschläge, siehe Troll 1941—64 und Hedberg 1965. Infolge dieser klimatischen Unterschiede lassen sich die Vegetationsstufen der südlichen Mittelmeerländer und erst recht die der Tropen kaum mit denen von Mittel- und Nordeuropa parallelisieren.

*Lobelien* fehlen dem Alpengebiet ganz und sind in Europa nur durch eine westmediterrane Moorpflanze und eine nordatlantische Wasserpflanze, beide amerikanischer Herkunft, vertreten.

Hingegen haben wir von *Senecio*, einer der größten Kompositen-Gattungen, auch in Europa viele, auf den Alpen über 20 Arten, freilich keine Bäume und Klettersträucher, wie sie Afrika besitzt, aber doch vielerlei Wuchsformen von mehr oder weniger immergrünen Klein- und Halbsträuchern, wie der mediterranen „Cinerarie“ (*S. maritimus*) und den alpinen „Aberrauten“ (*S. abrotanifolius* und *tirolensis*, siehe Jahrbuch 1938 Tafel II und 1954, S. 99), und Halbrosettenstauden (*S. incanus* und Verwandte, siehe Jahrbuch 1933, S. 35) bis zu mehrjährigen Langsproßstauden und einjährigen Ruderalpflanzen (*S. rupester*, *viscosus*, *silvaticus*, *vulgaris* u. a.). Die Beziehungen all dieser europäischen Greiskräuter zu ihren außereuropäischen und besonders afrikanischen Verwandten sind weiterer Untersuchungen wert.

#### Auswahl aus dem Schrifttum

(Jb. = Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere)

- Bader, F.: Die südhemisphärischen Koniferen. — Erdkunde 14, 1960.
- Beug, H.-J.: Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Gardaseegebiet unter besonderer Berücksichtigung der mediterranen Arten. — Flora 154, 1964.
- Chodat, R.: Die geographische Gliederung der *Polygala*-Arten in Afrika. — Englers Bot. Jahrb. 50, Suppl., 1914.
- Christ, H.: Le rôle que joue dans le domaine de nos flores la flore dite ancienne africaine. — Arch. phys. et nat. 28, Genf 1892.
- Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 7, 1897.
- Die Geographie der Farne. Jena 1910.
- Croizat, L.: Manual of Phytogeography. The Hague 1952.
- Eberle, G.: Kugelblumen. — Jb. 18, 1953.
- *Polygala chamaebuxus*. — Jb. 19, 1954.
- Liliengewächse der Alpen. — Jb. 27, 1962.
- Engler, Ad.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete. Leipzig 1879.
- Die Pflanzenwelt Afrikas. Vegetation der Erde 9, 1908—1925.

- Fries, R.: Vegetationsbilder von den Kenia- und Aberdare-Bergen. In Schenk und Karsten: Vegetationsbilder 16, 1925.
- Fries, R. u. Th.: Über die Riesen-*Senecionen* der afrikanischen Hochgebirge. — Svensk Bot. Tidskr. 16, 1922.
- Über die Riesen-*Lobelien* Afrikas. — Ebenda 1922.
- Fries, Th.: Die *Alchemilla*-Arten des Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon. — Arkiv f. Bot. 18, 1923.
- Gams, H.: Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. — Jb. 5, 1933.
- Das Meerträubl (*Ephedra*) und seine Ausbreitung in Europa. — Jb. 17, 1952.
- Das Rätsel der Verbreitung von *Letharia vulpina*. — Svensk Bot. Tidskr. 49, 1955.
- Die Herkunft der hochalpinen Moose und Flechten. — Jb. 25, 1960.
- Die Bedeutung der afroalpinen und afroalpinen Floren für die Geschichte der mediterran-montanen und alpinen Floren. — Phytion 11, 1965.
- Schneckenmoose als bemerkenswerte Glieder der Südalpenflora. — Der Schlern 38, Bozen 1965.
- Good, R.: The Geography of the flowering Plants. London — New York 1947, 2. Aufl. 1953.
- Hedberg, O.: Afroalpine vascular plants, a taxonomic revision. — Symbol. bot. upsal. 15, 1957.
- The phytogeographical position of the afroalpine flora. — Recent advances in Bot., Toronto 1961.
- Features of afroalpine plant ecology. Acta phytogeogr. suec. 49 (1964) 1965.
- Hegi, G.: Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. — Ber. Bay. Bot. Ges. 10, 1905.
- Gesetzlich geschützte Alpenpflanzen. — Jb. 4, 1932.
- Hellmich, W.: Lebensraum und Lebensgemeinschaft im Hochgebirge. — Jb. 11, 1939.
- Kiem, J.: Der Pelzfarn in der Bozner Umgebung. — Der Schlern 31, 1957.
- Kröber, L.: Alpenpflanzen in der Volksheilkunde (*Alchemilla* u. a.). — Jb. 4, 1932.
- Mayer, H. u. M. Sevim: Die Libanonzeder. — Jb. 23, 1958.
- Merxmüller, H.: Untersuchungen zur Sipplgliederung und Arealbildung in den Alpen. — Jb. 17—19, 1952—54.
- Relikte Pflanzen der Südwestalpen. — Jb. 21, 1956.
- 18. Aufl. von Hegis Alpenflora, München 1963.
- Meusel, H.: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena 1965 ff.
- Pichi-Sermolli, R. e V. Chiarino-Maspes: Ricerche geobotaniche su *Notholaena marantae* in Italia. — Webbia 17, 1963.
- Rauh, W.: Über die Schopffrossettenpflanzen. — Jb. 25, 1960.
- Ravnik, V.: Zur morphologischen und taxonomischen Problematik der *Globularia cordifolia*. — Jb. 27, 1962.
- Rothmaler, W.: Systematische Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung *Alchemilla* (L.) Scop. — Repert. spec. nov. 33—50, 1934—41.
- Troll, C.: Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. Ber. Ges. v. Freunden d. Univ. Bonn (1940) 1941.
- Das Wasser als pflanzengeographischer Faktor. Handb. Pflanzenphysiol. 3, 1956.
- Die tropischen Gebirge, ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. — Bonner Geogr. Abhandl. 25, 1959.
- Karte der Jahreszeiten-Klimate der Erde. — Erdkunde 18, 1964.
- Weber, H.: Über die Vegetation der hochandinen Paramos. — Jb. 28, 1963.
- Welten, M.: Über das glaziale und spätglaziale Vorkommen von *Ephedra* am nordwestlichen Alpenrand. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 67, 1957.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [30\\_1965](#)

Autor(en)/Author(s): Gams Helmut

Artikel/Article: [Afrikanische Elemente der Alpenflora 129-137](#)