

# Die nordischen Einstrahlungen in die Mittelmeerländer.

Von  
M. RIKLI (Zürich).

(Als Manuskript eingegangen am 6. November 1939.)

Die Heimat des borealen Elementes ist das gewaltige Waldgebiet Eurasiens. Von hier aus hat es seinen Weg ins Mittelmeerbecken z. T. wohl schon in der Tertiärzeit eingeschlagen, denn bereits in dieser Epoche sind, hauptsächlich im Gebiet der Balkanhalbinsel und weiter östlich, mesotherm-zirkumpolare Florenbestandteile nachgewiesen worden. Daher ist anzunehmen, dass die erste Einwanderungswelle borealer Elemente von Osten, d. h. vom Altai über Sibirien, die Kaukasusländer und Vorderasien ins heutige Mittelmeerbecken gelangt ist.

Mit dem Einbruch der Eiszeit in Nord- und Mitteleuropa wurde in diesen Ländern die subtropische Tertiärflora vernichtet. In den Interglazialzeiten und im Postglazial besiedelte sich das Land von neuem und zwar hauptsächlich durch Masseneinwanderung borealer Elemente aus dem Osten. Von einer allgemeinen Vereisung blieb die Mediterraneis bekanntlich verschont. Nur in den höheren Gebirgen, besonders in den nördlichen Abschnitten der Mittelmeerländer, trifft man hin und wieder glaziale Bodenformen, die auf lokale Vereisungszentren hinweisen.

Der Eiszeit im Norden entspricht im Süden die Pluvialzeit, und wie in Mitteleuropa wiederholt Zeiten stärkerer Vergletscherung mit Zeiten des Rückganges der Vereisung abwechselten, so im Süden Perioden grösserer Niederschläge mit relativ trockeneren Zeitabschnitten. Die zweite Einwanderungswelle hat somit ihren Hauptausgangspunkt in Mittel- und Westeuropa. Sie setzte mit der Pluvialzeit ein und ist wohl heute noch nicht völlig abgeschlossen.

Je weiter man von West- und Mitteleuropa nach Osten vordringt, desto extremer wird das Klima. Dem ozeanischen Westen ist der kontinentale Osten gegenüberzustellen. Eine Hauptausfallstrasse borealer Elemente nach Süden erfolgte ohne Zweifel längs des Küstensaumes von Westeuropa und durch Frankreich, später besonders durch das Rhonetal. Es handelt sich dabei vielfach um Florenbestandteile, die dem kontinentaleren Mittel- und Osteuropa fehlen und die man daher als atlantisches Element besonders unterscheidet.

Das boreale Florengebiet, auch als baltisch-silvestres Florenreich bekannt, ist gegenüber den Mittelmeerländern ausgezeichnet durch grössere, über das ganze Jahr verteilte Niederschläge, meist verbunden mit höherer Boden- und Luftfeuchtigkeit, zeitweise auch reichlicher Nebelbildung, sowie, was jedoch erst in zweiter Linie massgebend ist, durch kühlere bis kalte, meistens feucht-nasse oder schneereiche Winter. Daraus ergibt sich, dass das boreale Element im Mittelmeerbecken, sofern es nicht eine Umstimmung und Anpassung an die in diesem Erdenraum vorherrschenden Trockengebiete erfährt, hauptsächlich an Standorte bzw. Gegenden gebunden ist, die in ihren Feuchtigkeitsverhältnissen mit der nordischen Heimat mehr oder weniger übereinstimmen. Die Winterregen des Südens mit ihren relativ, gelegentlich auch absolut niedrigen Temperaturen, erinnern einigermaßen an den nordischen Winter.

Es ist festzustellen, dass kein anderer fremder Florenbestandteil das ganze Mittelmeerbecken so allgemein durchsetzt hat und an geeigneten Stellen bis in den äussersten Süden, d. h. bis an den Rand der Wüste, ja selbst bis in die Wüste hinein, vorzudringen vermochte, wie dies für das boreale Element der Fall ist.

Man trifft es überall längs Flüssen, sowie an Seeufern. Die Sumpfbereiche der Mediterraneis tragen vorwiegend boreales Gepräge, desgleichen auch Stellen mit hohem Grundwasserstand. Die mediterranen Pluvialinseln sind jeweiligen Gebiete mit stärkerer Entwicklung nordischer Pflanzentypen, die sich gelegentlich sogar zu borealen pflanzlichen Vergesellschaftungen zusammenfinden. Und da, wo Fichten- und Buchenwälder mit Erfolg ins Mittelmeerbecken vordringen, da vermag mit ihnen auch ihre boreale Begleitflora weit nach Süden vorzustossen. Dies gilt ganz besonders für das Gebirgsland, wo im Gegensatz zum mediterranen Küsten-

gebiet Niederschläge und Luftfeuchtigkeit in der Regel erheblich grösser sind.

Vom Norden ausgehend, kann man innerhalb der Mediterraneis drei Pflanzenwellen unterscheiden, nachgewiesen durch das euboreale, das arktisch-alpine und das eualpine Element. Hier soll nur von ersterem die Rede sein.

Das boreale Element im engeren Sinne des Wortes umfasst hauptsächlich Wasser- und Sumpfgewächse, Wald- und Wiesenpflanzen. Auch die in den Mittelmeerländern recht verbreiteten Strand- und Sumpfformationen tragen vorwiegend boreales Gepräge. Selbstverständlich treten all diese Vergesellschaftungen gegenüber den typisch mediterranen Vegetationsbildern stark zurück, obwohl sie gelegentlich lokal zur Dominanz gelangen können. Von gewissem Interesse dürfte sein die pflanzengeographische Seite dieser Tatsache noch etwas näher zu verfolgen. Es soll dies geschehen, einerseits durch einige Beispiele von borealen Landschaften, bzw. Formationen innerhalb des Mittelmeerbeckens im weitesten Sinn des Wortes, andererseits durch eine Liste besonders weit nach Süden vorgeschobener Aussenposten nordischer Arten.

### 1. Boreale Landschaften in der Mediterraneis.

In den Mittelmeerländern gibt es weite Strecken, besonders in den nördlichen Grenzgebieten, die ausgesprochen nordischen Charakter haben. Hauptmerkmale sind das Fehlen oder doch starke Zurücktreten immergrüner Typen und xerophiler Elemente. In diesem Sinne sei an die Poebene erinnert, wo nur an wenigen Stellen in den Randgebieten und in den Inselgebirgen der Euganeen und in den Mt. Berici mediterrane Typen in etwas grösserer Zahl angetroffen werden. Der Südabfall der Alpen zeigt ein von unsern nordalpinen Verhältnissen deutlich abweichendes Gepräge. Die Grosszahl der Vertreter der insubrischen Flora sind zwar Thermophyten, Pflanzen mit höheren Wärmeansprüchen, aber im Gegensatz zur typischen Mediterranflora verlangen sie reichlich Feuchtigkeit. Ihr Massenzentrum liegt in den nordöstlichen Adrialändern, daher wird sie nach GÜNTHER BECK VON MANNAGETTA als «Karstflora» bezeichnet. Im eigentlichen Mittelmeerbecken trifft man in andern Randgebieten bzw. in Gebirgslagen ähnliche Bilder. Es handelt sich um eine Übergangsflora, die man am besten als submediterran bezeichnet.

Dank der weit nach Süden reichenden Sommerregen der B a l - k a n h a l b i n s e l trägt deren Inneres bis weit nach Süden auch ausgesprochen mitteleuropäischen Charakter. Dasselbe gilt für die U r w a l d l a n d s c h a f t e n a m O s t u f e r d e s P o n t u s. Die wichtigsten bestandbildenden Bäume sind auch hier unsere Holzarten, das immergrüne Element tritt stark zurück. Dasselbe gilt für N o r d - s p a n i e n längs des Südufers des Golfes von Biscaya und das angrenzende Nordportugal, woselbst das nordische Vegetationsbild neben laubwerfenden Wäldern durch vielfach weit ausgedehnte typische Heidelandschaften eine weitere Verstärkung erfährt. Selbst im nördlichen Katalonien sind neben der ausgesprochenen Mittelmeerflora noch auffallend viele sommergrüne mitteleuropäische Arten vorhanden. Für Waldungen und Gebüsche der Provinz Gerona ist die Mengung nordischer und südlicher Florenbestandteile geradezu bezeichnend.

Nördlich der Alpen kennt man nichts Analoges. Die boreale Flora besitzt an ihrer Südgrenze eine ungleich stärkere Expansionskraft, als die Mediterranflora in ihren nördlichen Abschnitten. Obwohl allgemein bekannt, scheint mir, dass auf die Tatsache bisher viel zu wenig Gewicht gelegt worden ist. In Mitteleuropa gibt es allerdings auch an verschiedenen Orten südliche Einstrahlungen, aber nirgends ausgedehnte Landschaften von südlichem Charakter. Die südlichen Elemente sind in bevorzugten Lagen (Flusstäler, Kalkgebiete) auf schmale Linien beschränkt, die dem Fachmann bekannt sind, dem Laien sich aber kaum bemerkbar machen. In den Mittelmeerländern findet man eine einigermaßen vergleichbare Parallele in den sog. Pluvialinseln; sie sind besonders in der Westmediterraneis vertreten. Es sei erinnert an das Bergland von Algarbien, an die Landschaften am Südabfall der Sierra Nevada, an die atlasischen Pluvialinseln. «Grüne Inseln», verloren in ausgedehnten Trockengebieten, trifft man hin und wieder auch in Algerien, Tunesien und selbst noch in der Cyrenaika; sie sind meist von enger Begrenzung und hauptsächlich an Gebirgsschluchten gebunden. In lebhaftester Erinnerung ist mir in dieser Hinsicht die Barrancoflora des Safsaf, etwa 6 km östlich von Tlemcen im Tellatlas, die ich seinerzeit in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, Bd. 50 (1907), Heft 1/2 beschrieben habe. Weiter im Osten ist die Pluvialinsel von Crkvice im Hintergrund der Bucht von Cattaro (Kotor) besonders bekannt geworden.

## 2. Boreale Vergesellschaftungen.

### a) Wasser- und Sumpfflora in den nördlichen Randgebieten der Wüste.

Im Altwasser und an den Ufern eines Oued bei Colomb Béchar im Süden vom Saharaatlas, rund 500 km in Luftlinie südwestlich von Oran trifft man noch eine durchaus nordische Vergesellschaftung von Pflanzen. Am 1. April 1910 sammelten wir hier folgende alte Bekannte:

<i>Typha angustifolia</i> L.	<i>Holoschoenus vulgaris</i> Lk.
<i>Typha latifolia</i> L.	<i>Juncus bufonius</i> L.
<i>Potamogeton natans</i> L.	<i>Ranunculus flaccidus</i> Pers.
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	<i>Samolus Valerandi</i> L.
	<i>Veronica Anagallis aquatica</i> L.

Diese Exkursionsliste könnte ebensogut von einem entsprechenden Standort irgendwo in Mitteleuropa aufgenommen worden sein. Dass wir uns aber im tiefen Süden befinden, lehrt die unmittelbare Nachbarschaft, bestehend aus Buschwerk von Oleander, zarten Rutenzweigen einer Tamariske, die den Übergang zum nahen Palmenhain vermitteln; auch die Stachelbüschel von *Juncus acutus*, die das nahe Ufer umsäumen, weisen auf den Süden.

Nur einige Schritte weiter und wir sind in der vollen Wüste. Sie hat keine einzige Art mit unserer Flora gemeinsam. Auf die Flora wirkt das Wasser bzw. der von Feuchtigkeit durchdrängte Boden ausgleichend. Die Grosszahl der Wasser- und Sumpfpflanzen zeichnet sich durch gewaltige Verbreitungsareale aus; manche sind geradezu Ubiquisten.

Nicht nur am Nordrand der Sahara, nein selbst weit im Inneren der Wüste kommen gelegentlich kleine Pfützen und sumpfige Stellen vor. Fast überall wird man alsdann auch Reste der nordischen Sumpf- und Wasserflora sammeln können. Die öfters nahezu universelle Verbreitung dieser Gewächse ist wohl in erster Linie auf Sumpf- und Wasservögel zurückzuführen, die teils in ihrem Gefieder, teils im Schlamm zwischen den Zehen ihrer Füsse keimfähige Samen über weite Strecken verschleppen.

Nach R. MAIRE trifft man selbst in der Oase In-Salah und im zentralsaharischen Hoggargebirge noch eine stattliche Zahl von Wasser- und Sumpfpflanzen Nordeuropas, bzw. Arten, Unterarten und Abarten, die von nordischen Typen abzuleiten sind. In seinen «Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central» (1933) wer-

den noch folgende 18 Spezies, in der Hauptsache nordische Sumpf- und Wasserpflanzen, aufgeführt:

<i>Typha elephantina</i> Roxb.	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Sch.
<i>Typha australis</i> Schum. et Thon.	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	<i>Juncus articulatus</i> L.
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	<i>Juncus bufonius</i> L. ssp. <i>insulans</i> (Viv.) Briq.
<i>Phalaris minor</i> Retz	<i>Populus euphratica</i> Oliv.
<i>Phragmites communis</i> Trin. v. <i>isaeus</i> (Del.) Coss.	<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott
<i>Scirpus maritimus</i> L.	<i>Lythrum Hyssopifolium</i> L.
<i>Schoenoplectus Tabernaemontanus</i> (Gmel.) Pall.	<i>Samolus Valerandi</i> L.
<i>Holoschoenus vulgaris</i> L.	<i>Veronica Anagallis aquatica</i> L. v. <i>anagallidiformis</i> (Bor.) Frt.
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) R. Br. v. <i>gaetula</i> Maire	

#### b) Die Begleitflora des Buchenwaldes mediterraner Gebirge.

Als Beispiel wähle ich den Buchenwald von Vizzavona in Zentralkorsika. In einer Meereshöhe von 1000—1400 m habe ich folgende boreale Buchenbegleiter festgestellt:

<i>Athyrium Filix femina</i> (L.) Roth	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	<i>Mercurialis perennis</i> L.
<i>Dryopteris Filix mas.</i> (L.) Schott	<i>Ilex Aquifolium</i> L.
<i>Luzula Forsteri</i> (Sm.) DC.	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.
<i>Allium ursinum</i> L.	<i>Daphne Laureola</i> L.
<i>Ranunculus Ficaria</i> L.	<i>Sanicula europaea</i> L.
<i>Barbarea vulgaris</i> L.	<i>Atropa Belladonna</i> L.
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	<i>Veronica montana</i> L.
<i>Draba muralis</i> L.	<i>Asperula odorata</i> L.
<i>Erophila verna</i> C. A. Mey.	<i>Sambucus Ebulus</i> L.

Dazu kommen noch einige vikarisierende Arten nordischer Provenienz: *Luzula nivea* (L.) Lam. et DC. wird ersetzt durch *L. pedemontana* Boiss. *Helleborus foetidus* L. durch *H. triflorus* Mill. ssp. *corsicus* Briq.; *Cyclamen europeum* L. durch den Frühlingsblütler *C. repandum* Sibth. und den Herbstblütler *C. neapolitanum* Ten.

Am Ätna, dem absoluten Südpunkt des Buchenwaldes (c. 37° n), kommt es nicht mehr zur Ausbildung eines deutlichen Buchen-

gürtels. In der Regel bildet hier die Buche mit der Birke einen Bestandteil des Schwarzföhrenwaldes, in der Weise, dass die Schwarzföhre an Zahl ihre beiden Konkurrenten erheblich übertrifft; doch gibt es auch einzelne reine Bestände, entstanden wahrscheinlich durch forstliche Begünstigung der Buche. Dies gilt z. B. für den Cerritawald. Die Buchenwälder des Ätna zeigen, wo sie annähernd rein auftreten, dieselbe Beschaffenheit wie diejenigen unserer Heimat: dichter Bestandesschluss, starke Humusdecke aus vermodertem Laub, geringer Lichtgenuss. Dieser ist sogar noch dürftiger als bei uns, was eine gewisse Verarmung der Begleitflora zur Folge hat. Häufig sind Adlerfarn und harter Schwingel (*Festuca ovina* L. ssp. *duriuscula* (L.) Koch. Dazu gesellen sich:

<i>Dryopteris Filix Mas</i> (L.) Schott	<i>Allium ursinum</i> L.
<i>Luzula Forsteri</i> (Sm.) DC	<i>Neottia Nidus avis</i> (L.) Rich.
<i>Poa nemoralis</i> L.	<i>Cardamine hirsuta</i> L.
<i>Milium effusum</i> L.	<i>Mercurialis perennis</i> L.
<i>Carex silvatica</i> Huds.	<i>Asperula odorata</i> L.

Von Holzpflanzen sind zu erwähnen *Daphne Laureola* L. und *Ilex Aquifolium* L.

Die von *Pinus nigra* L., Buche und Birke gebildete Waldgrenze schwankt je nach Topographie und Exposition zwischen 2000 und 2200 m. Nach MAX FREI (1938) S. 99 haben wir die maximale Höhengrenze auf der Nordwestseite bei 2320 m erreicht, und zwar in einer durch die lange Schneebedeckung induzierten niederliegenden Wuchsform.

Auch in den Kaukasusländern, wo die Buchenwälder aus einer andern Art (*Fagus orientalis* Lipsky) bestehen, trifft man noch in grösserer Zahl die bekannten Buchenbegleiter Mitteleuropas, nämlich:

<i>Allium ursinum</i> L.	<i>Circaea lutetiana</i> L.
<i>Tamus communis</i> L.	<i>Sanicula europaea</i> L.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	<i>Atropa Belladonna</i> L., besonders
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.,	an feuchtschattigen Nord-
650—2700 m	hängen
<i>Ilex Aquifolium</i> L., 0—1800 m	<i>Veronica Chamaedrys</i> L.
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	<i>Sambucus Ebulus</i> L.
<i>Viola canina</i> L. em. Roth	<i>Asperula odorata</i> L.

Alle diese Arten sind im Kaukasus subalpin, einzelne sogar typische Alpenpflanzen. In diesem warmfeuchten Klima erstreckt

sich der Buchengürtel vom Meeresufer bis zur Baumgrenze, d. h. bis ca. 2100 m. Auch im Talysch umfasst derselbe, öfters aus ganz reinen Hochwäldern bestehend, immer noch den hohen Betrag von rund 900 m.

### 3. Südliche und südlichste Vorposten borealer Arten.

Eine nicht kleine Anzahl borealer Arten geht von Nord- und Mitteleuropa durch das ganze Mittelmeerbecken bis zu dessen Südrand. Im Norden vielfach Niederungsbewohner werden sie im Süden mehr und mehr zu Gebirgspflanzen der montanen und subalpinen Stufe; auch halten sie sich mit Vorliebe an mehr oder weniger feuchte bzw. schattige Orte. In unserer Zusammenstellung haben wir nur Arten berücksichtigt, die Nordafrika erreichen. Es handelt sich fast ausschließlich um Gewächse, die in den Atlasländern auftreten. Als Hauptunterlage unserer Liste wurde der «Catalogue des plantes du Maroc» von E. JAHANDIEZ und R. MAIRE (1931—1934) verwertet. Zum Vergleich legen wir unserer Betrachtung die «Exkursionsflora der Schweiz» von H. SCHINZ und ROB. KELLER (Ed. 3, 1909) zugrunde. Mit Einschluss der Pteridophyten umfasst die Schweizer Flora 2529 Arten, davon gehören 999 auch der Flora von Marokko an, mithin nicht weniger als 39,34 % unserer heimischen Pflanzenwelt. Es kann also über ein Drittel der in der Schweiz wild wachsenden Pflanzen auch in Marokko gesammelt werden. Da nach unserer derzeitigen Kenntnis die gesamte Gefässpflanzenflora Marokkos mit 3439 Spezies rund 900 Arten mehr zählt als diejenige der Schweiz, so ergibt sich, dass mehr als ein Viertel (29,02 %) derselben aus uns wohlbekannten Gewächsen Mitteleuropas besteht. Es sind dies Zahlen, die ausserordentlich überraschen, da sie scheinbar in Widerspruch stehen zu dem Eindruck, den das Pflanzenkleid des Landes auf denjenigen macht, der es auf eigenen Reisen kennengelernt hat.

Dem gegenüber ist zu betonen, dass die Grosszahl dieser Gewächse in ihrer Verbreitung auf verhältnismässig eng begrenzte Gebiete des weiten Landes beschränkt ist. Nach ihren Standortverhältnissen handelt es sich in der Hauptsache um Arten, die ein gewisses Mass von Feuchtigkeit, bzw. von Schatten als Mittel zur Herabsetzung der Verdunstungsgrösse verlangen. Die meisten dieser Pflanzen halten sich an Gewässer, Sümpfe, Schluchten, Wässerswiesen, Seguias (Bewässerungskanäle), Dayas, d. h. wenigstens im Winter überflutete Mulden oder an Wälder; bevorzugt werden



besonders Bergwälder, Bergseen, Gebirgsmoore, sowie grössere Meereshöhen mit ihren Sommerregen und häufiger Wolkenbildung. Selbst im Sommer ist an der Westküste Luftfeuchtigkeit recht erheblich und Nebel häufig. An der Nordküste (Kap Spartel, Tanger, Tetuan) erreicht die winterliche Regenhöhe den hohen Betrag von über 350 mm. Im Verhältnis zur Grösse des Landes sind jedoch diese Siedelungsmöglichkeiten für höhere Ansprüche an Feuchtigkeit machende Gewächse recht beschränkt.

Andererseits ist darauf hinzuweisen, dass von den 999 Pflanzen, welche die Schweiz und Marokko gemeinsam haben, nur ein Teil als boreal zu bezeichnen ist. In Abzug zu bringen ist zunächst die ansehnliche Zahl von Gewächsen, die innerhalb der Schweiz nur in deren Trockengebieten, wie im Wallis, Unterengadin, Jurarand, in der Umgebung von Basel und Schaffhausen oder im südlichen Tessin auftreten. Diese nach Norden vorgeschobenen südlichen Elemente umfassen 95 Arten. Auszuschliessen sind ferner auch alle Kulturpflanzen und die Anthropochoren (271), total 376 Arten, so dass immerhin noch 623 Spezies (62,1 %) borealer oder doch vorwiegend borealer Gewächse übrig bleiben.

Einige Tatsachen von allgemeiner Bedeutung sind noch besonders hervorzuheben, nämlich:

1. Arten, die in der Schweiz nur als Anthropochoren vorkommen, finden sich in Marokko öfters auch an natürlichen Standorten; Beispiele sind:

*Androsace maxima* L. — Steppen und felsige Bergweiden.

*Antirrhinum majus* L. — Küstenfelsen.

*Ajuga Chamaepitys* L. — Lichtungen; dürre, steinige Orte.

*Holosteum umbellatum* L. — Felsige Bergweiden.

*Bromus tectorum* L. — Felsige Weiden und Bergwälder.

*Medicago falcata* L. — Steinig-tonige Weiden, Steppen.

*Tulipa silvestris* L. — Steinige Weiden, Gestrüppe, Waldlichtungen.

2. Andere Gewächse zeigen Neigung von relativ trockenen und dem vollen Sonnenschein ausgesetzten Lagen in Marokko auf feuchtere und schattigere Standorte überzugehen, so:

*Rumex pulcher* L. — Feuchte Orte, Dajas und Merdjas.

*Coronopus procumbens* Gilib. — Frische bis feuchte Standorte.

*Geranium dissectum* L. — Sümpfe.

*Geranium pyrenaicum* Burm. — Frische, erderfüllte Felsspalten.

*Heracleum Sphondylium* L. — Bachufer, feuchte Matten,  
frische Wälder.

*Knautia arvensis* (L.) Duby — Bergwälder.

*Artemisia Absinthium* L. — Lichte Bergwälder.

*Gnaphalium luteoalbum* L. — Bachufer, feucht-sandige Orte.

*Lactuca Serriola* L. — Lichte Wälder, Gestrüppe.  
feuchte Bergweiden.

3. Manche Pflanzen des schweizerischen Mittellandes erreichen in Marokko erheblich grössere Meereshöhen als bei uns.

Höchste Standorte.

	a) Schweiz	b) Marokko
<i>Butomus umbellatus</i> L.	bis ca. 1000 m	2100 m
<i>Carex nitida</i> Host.	1450 m (Wallis) 2040 m (Engadin)	2800 m
<i>Telephium Imperati</i> L.	1100 m (Münstertal) 1372 m (Wallis)	3300 m
<i>Tunica prolifera</i> (L.) Scop.	1250 m (Wallis)	2300 m
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	1050 m (Puschlav) 1550 m (Wallis)	2700 m
<i>Malva silvestris</i> L.	1340 m (Schanfigg) 1400 m (Wallis)	2400 m
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	1800 m (Oberengadin)	2700 m
<i>Antirrhinum Orontium</i> L.	1200 m (Wallis)	3000 m
<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L.	500 m (Misox) 1300 m (Wallis)	2100 m
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	1000 m (Graubünden) 1200 m (Wallis)	1900 m
<i>Papaver dubium</i> L.	1400 m (Graubünden) 1980 m (Wallis)	3000 m
<i>Veronica Beccabunga</i> L.	2450 m (O. Engadin) 2470 m (Wallis)	2800 m

4. Eine stattliche Zahl von Arten hat in Marokko ferner eine erheblich höhere untere und meistens auch obere Höhengrenze als in Mitteleuropa.

	a) Alpengebiet	b) Marokko
<i>Asplenium viride</i> Huds.	500—2500 m (Wallis)	2800—3500 m
<i>Taxus baccata</i> L.	400—1650 m (Graubünden)	1600—1900 m
<i>Nardus stricta</i> L.	ca. 700 bis ca. 3000 m (Graub.)	1650—3400 m
<i>Carex capillaris</i> L.	1500—2900 m (Wallis)	3000—3300 m
<i>Cephalanthera rubra</i> L.	400—1300 m (Wallis)	1200—1900 m
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	250—1000 m (Graubünden)	1500—2300 m
<i>Juglans regia</i> L.	200 bis ca. 1300 m (Tessin)	1200—2350 m
<i>Polygonum amphibium</i> L.	380—2200 m (Wallis)	1400—2100 m
<i>Ribes grossularia</i> L.	400—1500 m (Wallis)	1600—3400 m
<i>Ribes alpinum</i> L.	450—2000 m (Wallis)	2200—3300 m
<i>Daphne Laureola</i> L.	400—900 m (Wallis)	800—3000 m
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	380—1280 m (Wallis)	1400—2200 m
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	400—930 m (Wallis)	2000—3000 m
<i>Atropa Belladonna</i> L.	450—1630 m (Wallis)	1800—2100 m
<i>Ilex Aquifolium</i> L.	400—1500 m (Wallis)	1500—2300 m

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass die oberen Höhengrenzen im Alpengebiet vielfach den untern Höhengrenzen in Marokko entsprechen, ja öfters sogar erheblich niedriger sind als die unteren Höhengrenzen im Atlasgebirge.

5. Auffallend gross ist die Zahl borealer Arten, die nur in 1—4 der von E. JAHANDIEZ und E. MAIRE unterschiedenen 19 geographischen Bezirken Marokkos vorkommen.

- |                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| a) In nur einem Bezirk kommen vor: | 150 Arten |
| b) In zwei Bezirken kommen vor:    | 116 Arten |
| c) In drei Bezirken kommen vor:    | 87 Arten  |
| d) In vier Bezirken kommen vor:    | 56 Arten  |

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass nicht weniger als 409 boreale Arten nur in 1—4 Bezirken Marokkos auftreten; dies ist mehr als die Hälfte (51,3 %) aller nordischen Einstrahlungen. Der Rest von 388 Arten verteilt sich auf 15 Bezirke: es sind Pflanzen, die jeweilen im Minimum 5, im Maximum in 19 Bezirken vertreten sind. So zeigt diese Zusammenstellung deutlich, dass ein Grossteil der nordischen Arten sich in Marokko auf einem weit vorgeschobenen, bereits stark gefährdeten Aussenposten befindet.

---