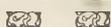
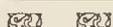


Repertorium specierum novarum regni vegetabilis.

Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde.



Beilage. Band XCVI.



Beiträge zur Pflanzengeographie der mediterranen Sandstrand- und Küstendünengebiete.

Von

Hans Wilhelm.

(50)

0451



Ausgegeben am 31. Dezember 1937.

Dahlem bei Berlin.

VERLAG DES REPERTORIUMS, FABECKSTR. 49,
1937.

F 2



Ci-1798



CII 1798

„Befr.“ 23978 (1238)

D 32/2/052 30, ✓

Inhaltsübersicht

	Seite
A. Einleitung	1
B. Verbreitung und floristische Beschreibung der Sandstrand- und Dünengebiete:	
I. Spanien	4
II. Balearen	8
III. Frankreich	11
IV. Korsardinien	14
V. Sizilien	18
VI. Apennin-Halbinsel I, Westküste	20
VII. Apennin-Halbinsel II, Südküste	24
VIII. Apennin-Halbinsel III, Ostküste	27
IX. Balkan-Halbinsel I, ostadriatisches Küstengebiet	31
X. Balkan-Halbinsel II, Griechenland, Jonische Inseln, Kreta	34
XI. Schwarzes Meer I (West- und Nordküste vom Bosphorus bis zur Krim)	37
XII. Schwarzes Meer II (Süd- und Ostküste vom Bosphorus bis zur Krim)	42
XIII. Kleinasien (West- und Südküste), Ägäische Inselwelt	45
XIV. Cypern	48
XV. Syrien, Palästina	50
XVI. Ägypten, Libyen	52
XVII. Tunis	58
XVIII. Algier	61
XIX. Marokko	64
XX. Kanarische Inseln	66
C. Verbreitung der Arten nach Arealtypen	70
I. Omnimediterraner Arealtypus	72
II. Mediterran-atlantischer Arealtypus	76
III. Mediterran-orientalischer Arealtypus	79
IV. Mediterran-eurasiatischer Arealtypus	80
V. Polychorer Arealtypus	81
VI. Mauretanischer Arealtypus	81
VII. Afrikanisch-orientalischer Arealtypus	83
VIII. Westmediterraner Arealtypus	86
IX. Ostmediterraner Arealtypus	88
X. Pontisch-kontinentaler Arealtypus	94
XI. Endemiten	95
D. Statistik der Verbreitung der Arealtypen	107
E. Pflanzengeographische Gliederung des mediterranen Dünengebietes nach der Art und Verteilung der Arealtypen und Leitarten	110
F. Zusammenfassung	115
G. Literaturverzeichnis	116

A. Einleitung.

Die europäische Küstenflora ist wegen der außergewöhnlich starken und mannigfaltigen Gliederung des Kontinents und der dadurch bedingten verschiedenen klimatischen Verhältnisse und pflanzengeographischen Zusammenhänge von besonderem Interesse.

Vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus kann die gesamte Nord- und Westküste Europas als atlantisches Gebiet dem Mittelmeergebiet gegenübergestellt werden.

Ersteres hat dadurch einigermaßen einheitlichen Charakter, daß es im wesentlichen feucht-gemäßigtes Klima besitzt mit Varianten, die durch die verschiedene geographische Breite und durch die starke Gliederung in Randmeere bedingt sind, und weiter dadurch, daß es pflanzengeographisch nur zu dem europäischen Kontinent in Beziehung steht.

Das Mittelmeergebiet ist jenem gegenüber durch das Etesienklima ausgezeichnet und hat pflanzengeographisch dadurch eine Sonderstellung, daß es außer mit dem europäischen auch noch mit dem afrikanischen und asiatischen Kontinent in Verbindung steht.

Das atlantische Gebiet ist in einer Arbeit von E. Mayer (111)*) ausführlich behandelt. Im Zusammenhang damit soll hier das Mittelmeergebiet (Mittelmeerbecken, Schwarzes Meer, Atlantisch-Marokko und die Kanarischen Inseln) nach seiner floristischen Zusammensetzung und pflanzengeographischen Gliederung untersucht werden. Ein Vergleich der beiden Gebiete ist in der vorliegenden Arbeit nicht beabsichtigt.

Der Gegenstand der floristischen Untersuchung des Mittelmeergebiets weicht von dem des atlantischen Gebietes insofern ab, als in der Mittelmeerregion infolge der schwachen Ausprägung von Ebbe und Flut die Dünenbildung besonders in ihrem östlichen Teil stark zurücktritt. Dazu kommt, daß für das Mittelmeergebiet viel weniger spezielle soziologische Untersuchungen vorliegen als für die atlantische Küstenzone, und daß die Grenze zwischen den einzelnen Strandformationen, vor allem zwischen den beweglichen und festen Dünen entweder verwischt oder in den floristischen Untersuchungen nicht beachtet ist.

Schließlich unterscheidet sich das Mittelmeergebiet sehr wesentlich von dem atlantischen durch die außerordentlich hohe

*) Die Zahlen in der runden Klammer geben die betreffende Literaturnummer an.

Zahl echter Sandstrand- und Dünenpflanzen, was damit zusammenhängt, daß einerseits das Mittelmeergebiet überhaupt einen sehr viel größeren Artenreichtum aufweist als der nördliche Teil Europas, und daß sich andererseits im südlichen Europa ein starker Einfluß der afrikanischen und auch ein beträchtlicher der asiatischen Trocken-Flora geltend macht.

Der Begriff des Dünengebietes, der in der Arbeit von E. Mayer auf Sandstrand und beweglichen Dünen beschränkt ist, mußte aus den erwähnten Gründen hier etwas erweitert werden, indem häufig auch die Übergangsgebiete von beweglichen und festen Dünen, mangels einer Unterscheidung in der Literatur in die Schilderung des Dünengebietes miteingeschlossen werden mußten.

Als Vorarbeit für die Untersuchung der mediterranen Dünenflora wurde zunächst eine Karte über die geographische Verbreitung der Sandstrand- und Dünengebiete im Maßstab 1:5 500 000 angefertigt. Dabei war ich im wesentlichen auf Spezialschilderungen angewiesen, da nur wenige Karten Aufschluß über Stranddünen geben konnten. Als wichtigste allgemeine Hilfsquelle sei A. Kirchhoffs Länderkunde von Europa (95) genannt, die besonders die europäische Mittelmeerküste behandelt. Die übrigen benutzten Quellen sind in dem Literaturverzeichnis jeweils mit * versehen.

Die Karte (Tafel I) ist eine Verkleinerung des Originalentwurfs (s. o.) im Maßstab von etwa 1:30 000 000. Da schon der erste Maßstab nicht ausreichte, um alle kleineren Dünengebiete zu berücksichtigen, wurden in den Text noch genauere Angaben über die geographische Verbreitung von Sandstrand und Dünen eingefügt.

Für die floristische Untersuchung wurde das gesamte Mittelmeergebiet im Anschluß an die politische Zugehörigkeit in 20 Hauptgebiete und weiter in 48 Teilgebiete (s. S. 70) gegliedert (Inhaltsverzeichnis B, I—XX).

Bei der Schilderung eines jeden Hauptgebietes wurde mit denjenigen Küstenstrichen begonnen, deren Dünenflora floristisch und ökologisch am eingehendsten untersucht war. Falls diese Spezialuntersuchungen für unsere Zwecke nicht ausreichten — was sehr häufig der Fall war —, wurden sie durch Berücksichtigung der Länder- und Spezialfloren ergänzt. Im letzteren Falle war es im allgemeinen nicht möglich, zu ermitteln, welche Arten dem flachen Sandstrand, welche den beweglichen und welche den festen Dünen angehören, da in den Floren der Standort nur mit den allgemeinen Bezeichnungen „in sabulosis maritimis, sables maritimes et dunes, arene del littorale, stazione arenario-halofile, arenas maritimos, sands along coast“ und dergl. charakterisiert war.

Um eine Kontrolle über die Zugehörigkeit dieser „unsicheren“ Arten zu einer bestimmten Dünenformation zu erhalten, stellte ich eine „ökologische“ Tabelle auf, die leider wegen zu großen Umfanges hier nicht wiedergegeben werden konnte. In diese Tabelle wurden in den 48 Teilgebieten nur diejenigen Pflanzen eingetragen,

über die aus der Spezialliteratur genaue Standortsangaben vorlagen. Ihr Vorkommen a) auf Sandstrand, b) auf beweglichen Dünen und c) auf Sandstrand und beweglichen Dünen wurde mit besonderen Zeichen vermerkt. Bei der weiteren Untersuchung und statistischen Bearbeitung wurden nur diejenigen „unsicheren“ Arten berücksichtigt, für die durch die ökologische Tabelle sichergestellt war, daß sie irgendwo im Bereich des Mittelmeergebietes auf flachem Sandstrand oder beweglichen Dünen vorkommen.

Im folgenden werden nun die einzelnen Teilgebiete in ihrer geographischen Reihenfolge — mit Spanien beginnend — von Westen nach Osten längs der europäischen und asiatischen Mittelmeerküste, dann längs der afrikanischen von Osten nach Westen behandelt, obwohl dadurch floristisch nahe verwandte Gebiete, wie das zuerst besprochene Spanien und das zuletzt behandelte Marokko weit voneinandergerissen werden. Jede andere Reihenfolge der Teilgebiete hätte aber die Übersicht noch komplizierter gestaltet.

B. Floristische Beschreibung der Sandstrand- und Dünengebiete.

I. Spanien. (Teilgebiete 1—4.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

An der mediterranen Süd- und Südostküste Spaniens herrscht im großen und ganzen Steilküste vor, aber eingeschaltet finden sich doch im Innern der Küstenbögen kleinere Stücke, am Bogen von Valencia sogar eine ziemlich ausgedehnte Flachküste mit Dünenbildung.

Die mediterrane Südküste Spaniens bietet einen bunten Wechsel von felsigen Steilküsten und sandigen Strandstrecken, teilweise mit geringer Dünenbildung. Dergleichen Sandgebiete beobachtet man zwischen Gibraltar und der Mündung des Guadiaro, zwischen Estepona, Marbella und Fuengirola; um Malaga, Velez-Malaga und Motril; an den Mündungen der Flüsse bei Adra, Almeria und Cuervas und endlich zwischen Almeria und dem Kap de Gata. Eine der bedeutendsten Sandablagerungen befindet sich zwischen der Mündung des Guadalhorce und Malaga. Hier breitet sich eine über eine halbe Stunde breite Sandniederung aus. Bemerkenswert ist, daß die Küste zwischen Adra, Almeria und Kap de Gata mit dürren Hügeln von Ton, Mergel und Gips umsäumt wird, so daß hier die Litoralsteppe bis an die Gestade des Meeres herantritt.

Vom Kap de Gata bis zum Kap de Palos besteht fast die ganze Küste aus einer zerklüfteten Felsenmauer. Dann folgt bis Alicante eine Flachküste mit sandigem Strande und Dünen, worauf wieder eine felsige Steilküste beginnt, die sich bis Denia erstreckt.

Vom Kap de la Nao bis zur Ebromündung bildet die Küste eine Kurve, die oben erwähnte, von Dünen begleitete Schwemmlandküste des Golfes von Valencia, die fast überall von einem breiten Sandstrande eingefast wird. Nur im Norden treten mehrfach Strecken felsiger Steilküste auf, wie z. B. die durch eine sandige Landenge landfest gewordene Felseninsel Peniscola.

Das Ebrodelta selbst ist in seiner südlichen Hälfte vorzugsweise Sand-, in seiner nördlichen dagegen salziges Schlammgebiet. Weiter nordwärts ist die Küste wieder größtenteils von sandigem Strande umgürtet, von Blanes an wird sie steil und felsig, bis sie sich — abgesehen von der offenen Rosas-Bucht — schließlich zu einer zerrissenen Felsenmauer erhebt, die an den Pyrenäen endigt. (95, 174, 179.)

b. Floristische Beschreibung.

Leider geben die umfangreichen Arbeiten Willkomm's (174, 175, 176), sowie die von Wolley-Dod (179) über die Strandgebiete Spaniens keine ausreichenden Angaben über die floristi-

schen Typen des Sandstrandes und der beweglichen Dünen. Nur für wenige Teilgebiete liegen Spezialuntersuchungen vor, aus denen der Charakter der Strandflora ersichtlich ist. Für die übrigen Küstenstrecken wurde durch Vergleich mit der ökologischen Tabelle festgestellt, welche der Willkomm'schen Arten den entsprechenden Formationen angehören.

Ostküste der Pyrenäen.

Die geringen Sandanschwemmungen weisen bei Banyul (112) neben *Cakile maritima* nur noch *Juncus maritimus* auf.

Bei Cerbère (112) werden auf einem schmalen Sandstreifen am Meer folgende Arten erwähnt:

<i>Cakile maritima</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Medicago litoralis</i>	und
! <i>Trifolium maritimum</i> *)	<i>Aeluropus litoralis</i> ,
und „an sandigen Plätzen der Steilküste“:	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	! <i>Paronychia nivea</i>
<i>Corrigiola litoralis</i>	<i>Hordeum maritimum</i> .

Diese Listen können ergänzt werden durch die allerdings nur allgemeinen Angaben von M. Sorre (158). Er nennt für die Dünenregion im Bereich der Küstenpyrenäen folgende Arten:

<i>Malcolmia litorea</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Echinophora spinosa</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Artemisia maritima</i>
	<i>Anthemis maritima</i> .

Die dürftige Flora der Stranddünen in der Nähe des Sees Albufera ist nach Winkler (178) zusammengesetzt aus:

<i>Crepis bulbosa</i>	<i>Medicago litoralis</i>
<i>Echium maritimum</i>	<i>M. marina</i>
! <i>Herniaria hirsuta</i>	! <i>Paronychia polygonifolia</i>
<i>Lotus creticus</i>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> .

Strandzone bei Denia und Benisa.

Eine andere Zusammensetzung des allerdings feuchten Sandstrandes liegt bei Denia vor (143). Rikli führt für diese Zone nur *Hypocoum procumbens* und *Koniga maritima* an. Landeinwärts treten auf demselben Sandboden die Sträucher *Tamarix gallica*, *Tamarix africana* und *Lycium vulgare* auf und dienen wohl zur Befestigung des Sandes.

Bei der schmalen Strand- und Dünenzone von Benisa (143), ebenfalls am Kap de la Nao, handelt es sich um eine Niederung, die das landfest gewordene Felsenriff von Ifach mit dem Fest-

*) Die hier und im folgenden mit ! bezeichneten Arten sind mit geringen Ausnahmen nur einmal in der sandigen Litoralzone sämtlicher untersuchten Küstengebiete festgestellt worden. Sie sind in die in Teil C enthaltenen Listen nicht eingetragen und wurden bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

land verbindet. Zu beiden Seiten der Halbinsel erstreckt sich eine Sand- und Dünenzone, die aus folgenden Elementen zusammengesetzt ist:

<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Koniga maritima</i>
<i>Iris sisyriuchium</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Urginea maritima</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>
<i>Plantago crassifolia</i>	<i>Ononis Natrix</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Fagonia cretica</i>
<i>Thymelaea hirsuta</i>	<i>Inula crithmoides</i>
	<i>Cakile maritima.</i>

Willkomm (174) zählt die „sandliebenden Strandpflanzen“ für die ganze Ostküste, die er in drei Gebiete teilt, und für die Südküste östlich von Gibraltar auf und stellt dabei zuerst diejenigen Arten zusammen, welche durch die ganze Strandzone Kataloniens und Valencias verbreitet sind:

<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Aeluropus litoralis</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Ambrosia maritima</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Solanum Sodomaeum</i>	<i>Euphorbia pithyusa</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>E. terracina</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>Daucus pumilus</i>	! <i>Erodium litoreum</i>
<i>Ononis ramosissima</i>	<i>E. laciniatum</i>
<i>O. variegata</i>	<i>Silene nicaeensis</i>
	<i>Silene ramosissima.</i>

Charakteristische sandliebende Strandpflanzen sind nach Willkomm für Katalonien:

<i>Agrostis maritima</i>	<i>Panicum repens</i>
! <i>Ammochloa subacaulis</i>	<i>Paronychia echinata</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	! <i>Glycyrrhiza glabra</i>
<i>Anthemis maritima</i>	! <i>Medicago trunculata</i>
<i>Artemisia maritima</i>	! <i>Polygala gracillima</i>
<i>Statice bellidifolia</i>	<i>Malcolmia parviflora</i>
<i>Linaria pedunculata</i>	<i>Echium arenarium</i>
! <i>Echium italicum</i> ;	<i>Matthiola lunata</i> ;

für Valencia:

<i>Juniperus macrocarpa</i>	<i>Artemisia caeruleascens</i>
! <i>Iris maritima</i>	<i>Centaurea Jacobi</i> (endemisch)
<i>I. Sisyriuchium</i>	<i>C. sonchifolia</i>
! <i>Aloë vulgaris</i>	<i>C. sphaerocephala</i>
<i>Pancreatium maritimum</i>	! <i>Odontites purpurea</i>
<i>Anagallis parviflora</i>	<i>Silene litorea</i>
<i>Orlaya Bubania</i>	! <i>Matthiola lunata</i>
(end. bei Hifar)	<i>M. tricuspidata</i>
	<i>Lotus creticus</i> ;

für die Strandzone zwischen Villajoyosa und Almeria (Südküste):

<i>Scleropoa hemipoa</i>	! <i>Aizoon hispanicum</i>
! <i>Halogeton sativus</i>	! <i>Medicago disciformis</i>
! <i>Suaeda altissima</i>	<i>Ononis variegata</i>
<i>Centaurea sonchifolia</i>	<i>Malcolmia parviflora</i>
<i>Citrullus colocynthis</i>	<i>Brassica Tournefortii</i>
<i>Echium arenarium</i>	! <i>Zygophyllum Fabago</i>
! <i>Periploca laevigata</i>	<i>Scleropoa memphitica</i>
<i>Mesembrianthemum</i>	<i>Gastridium nitens</i>
<i>nodiflorum</i>	<i>Cichorium spinosum</i> ;

für die Strandzone zwischen Almeria und der Meerenge von Gibraltar:

! <i>Agrostis hispanica</i>	<i>Andryala integrifolia</i>
<i>Vulpia Alopecurus</i>	<i>Armeria baetica</i>
! <i>Hemarthria fasciculata</i>	! <i>Anchusa calcarea</i>
! <i>Narcissus viridiflorus</i>	<i>Linaria pedunculata</i>
! <i>Aloë vulgaris</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Thymelaea canescens</i> (end.)	! <i>P. mauretunica</i>
! <i>Pterocarpus Broussonctii</i>	! <i>Spergularia purpurea</i>
<i>Centaurea sphaerocephala</i>	<i>Ononis filicaulis</i>
! <i>Carduus myriacanthus</i>	<i>Erodium Jacquinianum</i>
! <i>Hedypnois arenaria</i>	! <i>E. subacaule</i>
<i>Lavatera cretica</i>	<i>Reseda propinqua</i>
! <i>L. stenophylla</i>	! <i>Tuberosa bupleurifolia</i>
<i>Brassica sabularia</i>	! <i>Brassica papillaris</i>

Lotus arenarius;

dazu im feuchten Sand:

<i>Arundo Donax</i>	<i>Tamarix africana</i>
	<i>Tamarix gallica</i> .

Aus der Flora von Gibraltar und Umgebung von Wolley-Dod (179) nenne ich folgende Pflanzen, deren Standort entweder mit „sand dunes“ (+) oder mit „sea sand; sand by sea; sandy shores“ (°) charakterisiert ist:

° <i>Agropyrum junceum</i>	° <i>E. Paralias</i>
° <i>Aeluropus litoralis</i>	+ <i>Diotis maritima</i>
° <i>Sporobolus pungens</i>	+ <i>Centaurea sonchifolia</i>
° <i>Corynephorus articulatus</i>	° <i>Helianthemum guttatum</i>
+ <i>Scleropoa maritima</i>	+ <i>Centaurea sphaerocephala</i>
° <i>Polypogon maritimum</i>	° <i>Picridium tingitanum</i>
° <i>Ammophila arenaria</i>	° <i>Echium maritimum</i>
° <i>Phragmites communis</i>	+ <i>Convolvulus Soldanella</i>
+ <i>Anthemis maritima</i>	+ <i>Silene colorata</i>
° <i>Salsola Kali</i>	+ <i>S. litorea</i>
° <i>Armeria baetica</i>	° <i>Frankenia pulverulenta</i>
+ <i>Euphorbia peplis</i>	+ <i>Malcolmia litorea</i>

- | | |
|----------------------------------|---|
| ◦ <i>Cakile maritima</i> | + <i>Lotus creticus</i> |
| ◦ <i>Jasione montana</i> | + <i>Medicago marina</i> |
| + <i>Linaria pedunculata</i> | + <i>Ononis Natrix</i> |
| ◦ <i>Atriplex halimus</i> | ◦ <i>O. variegata</i> |
| ◦ <i>Salsola Soda</i> | ◦ <i>Erodium Jacquinianum</i> |
| ◦ <i>Plantago coronopus</i> | ◦ <i>Spergularia fimbriata</i> |
| ◦ <i>Statice virgata</i> | ◦ <i>Sagina maritima</i> |
| ◦ <i>Polygonum maritimum</i> | + <i>Silene nicaeensis</i> |
| ◦ <i>Suaeda maritima</i> | ◦ <i>Brassica Tournefortii</i> |
| ◦ <i>Statice sinuata</i> | + <i>Matthiola sinuata</i> |
| + <i>Pancreatium maritimum</i> | + <i>M. tricuspidata</i> |
| + <i>Crucianella maritima</i> | ◦ <i>Glaucium flavum</i> |
| <i>Daucus pumilus</i> | + <i>Cyperus schoenoides</i> |
| ◦ <i>Eryngium maritimum</i> | |
| !◦ <i>Euphorbia baetica</i> | ◦ <i>Ononis Tournefortii</i> (end.) |
| + <i>Malcolmia lacera</i> (end.) | + <i>Astragalus algarbiensis</i> (end.) |
| !+ <i>Senecio gallicus</i> | ◦ ! <i>Centaurea Seridis</i> v. <i>maritima</i> |
| !◦ <i>Hedypnois arenaria</i> | ◦ ! <i>Picridium vulgare</i> |
| | ◦ ! <i>Orlaya platycarpus</i> . |

Alle Arten dieser Liste, mit Ausnahme der letzten Gruppe, gehören auch dem Sandstrande und den beweglichen Dünen anderer Küstengebiete an.

II. Balearen. (Teilgebiet 5.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Knoche hat sich in seiner „Flora Balearica“ (98) eingehend mit den Strandverhältnissen der Inselgruppe der Balearen beschäftigt und der Strand- und Dünenflora einen besonderen Teil gewidmet. Verfasser unterscheidet zwischen „sables maritimes“ und „dunes littorales“.

Sandige Küstenstrecken sind hier rings um die einzelnen Inseln verteilt. In Majorka sind bemerkenswerte Dünen an der Küste von Campos, im „Pratt“, zwischen der Bucht von Alcudia und den „marais“ von Albufera vorhanden.

In Minorca gibt es an einzelnen Stellen trotz der starken Küstengliederung Sandstrand mit Stranddünen, die sogar eine ziemliche Breite aufweisen. Die größten sind die „Arenales de Tirant“. Die gerade gestreckte Südküste hat keine Dünen, sondern nur Sandstrand aufzuweisen.

Ibiza (Pithyusen) hat einen Sandstrand bei S. Antonio und Punta Salinas und auf den kleinen Nebeninseln Botafoch und Vedra. In P. Salinas sind bewegliche und feste Dünen. Die Schwesterinsel Formentera ist besonders an ihrer schmalsten Stelle von Dünen bedeckt.

b. Floristische Beschreibung.

Die Sandstrandvegetation Majorikas wird nach Knoche folgendermaßen charakterisiert: Die Flora erreicht an der Küste selbst das Maximum ihrer Entwicklung. Einige Pflanzenarten kommen nur in eng begrenzten Gebieten vor, z. B. *Ammophila arenaria* nur am Strande von Albufera; *Eryngium maritimum*, *Polypogon monspeliensis*, *Pancremium maritimum* und die seltene *Diplotaxis catholica*! nur an der Südküste. Ganz nahe am Strande findet man *Silene sericea*, reichlich an allen Küstenstrecken *Lotus creticus*, *Sporobolus pungens* und *Suaeda fruticosa*, weniger häufig *Suaeda maritima*, selten *Daucus pumilus*. Lokale Verbreitung weisen auch die *Statice*-Arten auf; *Statice Legrandii*! herrscht auf dem Strande von Albufera, *St. echinoides* bei Puerto Andraik vor, *St. virgata* bevorzugt einen schwach tonhaltigen Sandstrand.

Die Serie der *Plantago*-Arten, die so reichlich in den Dünen und in den „marais salants“ anzutreffen ist, kann auch im Strandsand auftreten, wie z. B. *Pl. crassifolia*, *Pl. Lagopus*, *Pl. coronopus* und *Pl. Psyllium*. *Helichrysum Stoechas* steigt ziemlich weit auf den Strand hinab. *Beta maritima* findet sich hauptsächlich an den Ufern der Häfen, vermutlich also auf etwas schlickhaltigem Boden. Eine typische Vertreterin der Sandstrandflora aller balearischen Inseln ist schließlich *Euphorbia pithyusa*.

Außer den erwähnten gibt Knoche für Majorika eine Reihe von Pflanzen an, die für den Sand ganz nahe am Meer („sables près de la mer“) charakteristisch ist. Die mit i bezeichneten Arten dringen auch ins Innere vor:

i ! <i>Rumex conglomeratus</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Panicum repens</i>	i <i>Polycarpon tetraphyllum</i>
i <i>Spergularia marginata</i>	i ! <i>Ecballium Elaterium</i>
i <i>Sp. salina</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Silene cerastioides</i>	<i>Koniga maritima</i>
i <i>Medicago litoralis</i>	<i>Crithmum maritimum</i>
<i>M. marina</i>	<i>Echium creticum</i>
! <i>Medicago sphaerocarpos</i>	<i>E. maritimum</i>
i <i>Ononis reclinata</i>	! <i>E. prostratum</i>
i <i>Lotus creticus</i>	i <i>Teucrium Polium</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	i ! <i>T. majoricum</i>
<i>E. peplis</i>	<i>Crucianella maritima</i>
i <i>E. terracina</i>	<i>Artemisia maritima</i>
<i>Thymelaea hirsuta</i>	<i>Anthemis maritima</i>

Thymelaea velutina.

In seinen pflanzengeographischen Untersuchungen von Minorika unterscheidet Knoche Kalksandstrand von Kieselsandstrand. Diejenigen Arten, die auf beiden Böden vorkommen, etwa 10 Meter vom Meereswasser entfernt, sind folgende:

<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Euphorbia pithyusa</i>
<i>Pancremium maritimum</i>	<i>Glaucium flavum</i>

Salsola Kali
Lotus creticus

Juniperus phoenicea
Pistacia Lentiscus.

Die beiden letztgenannten Arten bewohnen besonders die höchsten, wohl schon befestigten Stellen des Sandstrandes.

Nur auf Kalksandstrand finden sich:

Beta maritima
Spergularia salina
Scabiosa maritima

Spergularia rubra
Echium creticum
E. maritimum;

auf Kieselsandstrand:

Paronychia echinata
Ammophila arenaria
Tamarix gallica
Polygonum maritimum
! *Ononis crispa*
! *O. parviflora*
Inula viscosa
Picridium tingitanum

! *Euphorbia peplus*
Statice virgata
Ephedra fragilis
Medicago litoralis
! *Ajuga Iva*
Scrophularia ramosissima
! *Cirsium lanceolatum*
! *C. crinitum*

! *Sonchus spinosus.*

Als Vertreter des beweglichen Sandes der Dünen von Tirant seien noch genannt: *Clematis flammula*, *Cakile maritima* und *Centaurea Calcitrapa* !.

Wir wenden uns nun den beiden Inseln Ibiza und Formentera zu. Auf dem Sandstrand fallen uns zunächst 2 endemische Arten auf: *Chaenorhinum organifolium* v. *formenterae* und *Silene litorea* v. *nana*. Beide sind nur an der Südwestküste von Ibiza und an der Nordküste von Formentera einige Meter vom Meere entfernt in reichlicher Menge zu finden.

Eine Sandstrandformation auf Formentera ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Euphorbia Paralias
Cakile maritima

Senecio crassifolius
Silene litoria v. *nana*

Chlora perfoliata.

Auf feuchtem Sand in Meeresnähe finden sich:

! *Erythraea latifolia*

Samolus Valerandi

Tamarix africana.

An anderen Stellen ist reichlich *Crepis bulbosa* vertreten. Bemerkenswert ist schließlich noch, daß *Diotis maritima* fast nur auf Ibiza heimisch ist.

Außer den hier genannten Arten sind in den in C enthaltenen Pflanzenlisten über die Verteilung der Arealtypen in Spalte 5 (Balearen) einige weitere mit ■ bezeichnet, deren Standort mit „sables maritimes“ charakterisiert war.

III. Frankreich. (Teilgebiete 6 und 7.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Der ganze Golf du Lion, von den Pyrenäen bis zum Golf von Fos, wird von einem flachen Strande mit Dünensaum eingefasst. Südlich von Leucate ist der Sand kiesig-sandig. Je mehr man sich der Rhonemündung nähert, desto höher werden die Dünen. Sie trennen die „Etangs“ vom Meere und bilden in der Rhonemündung in ihrem älteren Bestand mehrere bewaldete Reihen hintereinander, das Vorrücken des Deltas bezeichnend.

Jenseits des Golfes von Fos ist Steilküste, und eine Sandstrandzone wird nur da ausgebildet, wo kleine Fließchen einmünden. Ferner besitzen die Halbinsel Giens, die Salinen von Hyères und der Isthmus „des Sablettes“ bei Toulon zwischen der Halbinsel von Cépet und Cecié einen Sandstrandsaum und auch Dünenbildungen (12, 70, 101).

b. Floristische Beschreibung.

Für die floristische Untersuchung der französischen Küste lag mir die besonders eingehende Bearbeitung Kühnholtz-Lordat's „Die Dünen der Bucht von Lion“ (101) vor. Vom Ufer nach dem Landinnern zu unterscheidet Verfasser zunächst ein Pro-Ammophiletum und ein Ammophiletum.

Im sog. Pro-Ammophiletum erlangen für die Eroberung des Strandes besonders folgende Gräser größere Bedeutung:

<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Spartina versicolor</i>	<i>Phragmites communis</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Cynodon Dactylon.</i>

Sporobolus pungens nähert sich am meisten dem Ufer.

Sobald sich *Agropyrum junceum* festsetzt, können sich noch im beweglichen Sande folgende Arten ansiedeln:

<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Inula crithmoides</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	! <i>Xanthium macrocarpum</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Agropyrum litorale</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Medicago marina</i>

Cyperus schoenoides.

Diese Arten kommen zur Dünenbildung auf den „Plages exhausées“, dem eigentlichen Vorstrand, in Frage.

Dünen können aber weiterhin von solchen Pflanzen gebildet werden, die eigentlich den Salztriften (marais) und Salzwiesen angehören. Sie sind in die Flugsandzone der „Plages basses“ nächst der „marais“ versprengt worden, wie z. B.:

<i>Salicornia macrostachya</i>	! <i>Dactylis litoralis</i>
<i>S. fruticosa</i>	<i>Atriplex portulacoides</i>

und *Statice Limonium.*

Bei Bildung der Dünen beteiligen sich noch folgende Elemente der Salztriften:

! <i>Salicornia sarmentosa</i>	<i>Linum maritimum</i>
! <i>S. Emerici</i>	<i>Plantago crassifolia</i>
<i>Suaeda maritima</i>	<i>Spergularia marginata</i>
<i>Statice bellidifolia</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
! <i>Glyceria convoluta</i>	<i>Salsola Soda</i>
<i>Statice virgata</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>J. maritimus;</i>

ferner Arten der Trockenwiesen:

<i>Artemisia maritima</i>	<i>Erythraea spicata</i>
<i>Polypogon maritimus</i>	! <i>Statice Girardiana</i>
<i>P. monspeliensis</i>	<i>Schoenus nigricans</i>
<i>Inula viscosa</i>	<i>Imperata cylindrica</i>
<i>Vaillantia muralis</i>	<i>Oenothera biennis</i>
	<i>Samolus Valerandi.</i>

Je höher die Düne wird, desto mehr neue Arten treten mit einer gewissen Regelmäßigkeit in Übergang vom Pro-Amphiletum zum Amphiletum auf:

<i>Malcolmia litorea</i>	<i>Plantago arenaria</i>
<i>Anthemis maritima</i>	<i>Reseda alba</i>
! <i>Centaurea aspera</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Euphorbia pepelis</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>
<i>Teucrium Polium</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>Ononis ramosissima</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Helichrysum Stoechas</i>	<i>Medicago litoralis</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>Crepis bulbosa</i>	<i>Stachys maritima</i>
<i>Scabiosa maritima</i>	<i>Silene conica</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Verbascum sinuatum</i>	<i>Koeleria villosa</i>
<i>Scolymus hispanicus</i>	<i>Bromus maximus.</i>

Schließlich sind noch im Amphiletum zu nennen:

<i>Pancreatium maritimum</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Koniga maritima</i>	<i>Ephedra distachya</i>
! <i>Aristolochia Clematitis</i>	<i>Phleum arenarium</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Scleropoa hemipoa</i>
<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Corynephorus articulatus</i>	<i>Diplocladix tenuifolia.</i>

Aus vorigen Listen geht der Artenreichtum des flachen Sandstrandes und der beweglichen Dünen besonders deutlich hervor. —

Von Flahault und Combres (70, 71) werden folgende Arten für die Dünen der Camargue als sandbindend hervorgehoben:

<i>Juncus maritimus</i>	<i>Cynodon Dactylon</i>
-------------------------	-------------------------

<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>Clematis flammula</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Schoenus nigricans</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>A. repens</i>	<i>Imperata cylindrica</i>
! <i>A. campestre</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Ephedra distachya</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Anthemis maritima</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Teucrium Polium</i>
<i>Saccharum cylindricum</i>	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Helichryum Stoechas.</i>

Die Sträucher, die sich auf Sandboden am meisten der Küste nähern, sind in der Camargue:

<i>Ephedra distachya</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>T. gallica</i>
	<i>Cistus salvifolius.</i>

Einige weitere Arten sind auf flachen Dünenwellen am Strande der Camargue (71): *Euphorbia serrata*, *Chlora perfoliata* und *Statice echioides*.

Schließlich nennt Gautier (75) für den Strand bei Leucate u. a. noch:

<i>Spergularia rubra</i>	<i>Jasione montana</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	<i>Malcolmia parviflora</i>
<i>Paronychia argentea</i>	<i>Corrigiola telephiiifolia</i>
<i>Triglochin Barrelieri</i>	<i>Statice ferulacea</i>
<i>Hordeum maritimum</i>	<i>Plantago Lagopus</i>
	<i>P. coronopus.</i>

Isthmus von Hyères und Toulon.

Arènes (12) teilt die Sandstrand- und unbewaldete („non boisée“) Dünenzone des Isthmus von Hyères und von Toulon in 3 Assoziationen.

Aus der Sandstrandassoziation mit *Salsola* sind folgende Arten zu erwähnen, die in den vorigen Listen für Frankreich noch nicht genannt wurden:

<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>P. Psyllium</i>
<i>F. hirsuta</i>	<i>Crithmum maritimum</i>
<i>Silene nicaeensis</i>	<i>Sagina maritima</i>
<i>Evax pygmaea</i>	<i>Atriplex Tornabeni</i>
<i>Anagallis parviflora</i>	<i>Chlora imperfoliata</i>
<i>Bellis annua</i>	<i>Senecio crassifolius</i>
<i>Echium arenarium</i>	<i>Panicum repens</i>
<i>Euphorbia terracina</i>	<i>Aira capillaris</i>
<i>Lepturus cylindricus</i>	<i>Camphorosma monspeliaca</i>
<i>L. incurvatus</i>	! <i>Polygonum Roberti</i>
<i>Plantago Bellardi</i>	! <i>P. flagelliforme</i>
	! <i>Anacyclus radiatus.</i>

Der Sandstrandassoziation mit *Sporobolus pungens* gehören u. a. an: *Euphorbia pithyusa*, *Carlina corymbosa* und *Atriplex littoralis*.

Schließlich weist die Assoziation der Dünen mit *Ammophila* noch auf: *Diotis maritima*, *Asphodelus microcarpus* und *Tamarix africana*.

IV. Korsardinien. (Teilgebiete 8 und 9.)

1. Korsika.

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Korsika mit seiner typischen Steilküste hat sandigen Strand in größerer Ausdehnung nur an der Ostküste südlich von Bastia bis Biguglia und an der Tavnignanomündung, ferner bei Solenzara, Porto Vecchio und im Golf von Santa Manza an der Ostküste. An der stark zerklüfteten Westküste ist Sand nur in den Buchten vorhanden, z. B. in der von Propriano, auf dem Campo Loro bei Ajaccio, in den Buchten von Sagone, Porto, Calvi, Algajola, Ostricani und St. Florent. Bei Ostricani werden auch Dünen angegeben (44).

b. Floristische Beschreibung.

Für Korsika lag nur die floristische Spezialuntersuchung über das „Campo di Loro“ bei Ajaccio vor. (105.)

Auf dem flachen vorderen Sandstrand findet sich nur *Euphorbia peplis*. Dahinter folgt eine Assoziation mit *Agropyrum junceum*, die im wesentlichen der des südlichen Frankreich gleicht, wenn auch an dieser Stelle *Ammophila* fehlt. Sie wird charakterisiert durch die in Korsardinien endemische *Silene corsica*. Die anderen Arten am gleichen Orte sind:

<i>Scrophularia ramosissima</i>	<i>Matthiola sinuata</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Jasione montana</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>Sporobolus pungens</i>
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
	<i>Silene sericea.</i>

Die übrigen hier nicht erwähnten Arten Korsikas, die nur in den Listen in Spalte 8 (Korsika) in Teil C dieser Ausführungen eingetragen worden sind, wurden den Floren Aclouque's (1) und Briquet's (44) über Korsika entnommen. Die Standorte dieser Pflanzen sind mit „sables maritimes“ oder „sables du littoral“ charakterisiert. Die Mehrzahl dieser Arten werden jedoch auch in anderen Küstengebieten, sowohl auf dem Sandstrande, als auch in beweglichen Dünen angetroffen.

2. Sardinien.

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Ausführliche Angaben über die geographische Verbreitung der Sanddünen lagen mir nicht vor. Auch Herzog, der die Formation des Dünensandes ausführlich behandelt, gibt die Verbreitung der Dünengebiete nicht an. Einige Gebiete sind in den pflanzengeographischen Schilderungen von Barbey, Cavara, Negodi und Béguinot genannt. Solche Stellen finden sich z. B. in den rings um die Insel verteilten Golfen, wie in dem bei Porto Torres an der Nordküste, von Oristano an der Westküste, von Cagliari an der Südküste und von Aranci an der Ostküste. Weiterhin geht aus den Spezialschilderungen hervor, daß auch die kleinen Inseln um Sardinien teilweise von sandigen Küstenstreifen umsäumt sind, von deren Sandstrandformationen wir besonders gute Kenntnis haben. Im Nordwesten kommt sie, meistens als „facies arenoso-alofila“ geschilderte Sandstrandformation, an kurzen Strecken am Kap Sabina und am Campo Perdu auf der Insel Asinara vor, desgleichen auf den im Nordosten gelegenen Inseln S. Maria, Spargi, Maddalena, Caprera, S. Stefano und auf der kleinen, weiter südlich gelegenen Insel Tavolara in der sogenannten „spalmatore di terra“ (19, 33, 35, 36, 49, 50, 117.)

b. Floristische Beschreibung.

In der Vegetation des Dünensandes lassen sich mit Herzog (91) mehrere Stufen unterscheiden. Die erste Stufe nimmt wieder die ganz offene, steppenartige Vegetation des beweglichen Sandes ein. Sie setzt sich auch hier aus durchaus typischen Xerophyten zusammen. Charakteristische Arten dieser rings um die Insel verteilten Formation sind:

<i>Ephedra distachya</i>	<i>M. tricuspidata</i>
E <i>Maillea Urvillei</i> var. <i>sardoa</i>	<i>Malcolmia litorea</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Agropyrum repens</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Bromus maximus</i>
<i>Stipa tortilis</i>	! <i>Lolium perenne</i>
<i>Agrostis maritima</i>	<i>Lepturus cylindricus</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Polygona monspeliensis</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Silene corsica</i>	<i>P. equisetiforme</i>
<i>S. sericea</i>	<i>Paronychia argentea</i>
! <i>S. gallica</i>	! <i>Herniaria hirsuta</i>
<i>Hypocoum procumbens</i>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
<i>Glaucium flavum</i>	! <i>Trifolium glomeratum</i>
<i>G. corniculatum</i>	! <i>T. scabrum</i>
! <i>Papaver somniferum</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	! <i>Astragalus tragacantha</i>

! <i>Ornithopus exstipularis</i>	<i>Cakile maritima</i> ' 1
! <i>Lathyrus articulatus</i>	<i>Konigia maritima</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Ononis variegata</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>O. Natrix</i>
! <i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>O. alba</i>
<i>Corynephorus articulatus</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Koeleria villosa</i>	! <i>M. orbicularis</i>
<i>Scleropoa maritima</i>	<i>M. litoralis</i> ' 1
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Anchusa undulata</i>
<i>Spergularia rubra</i>	E <i>A. litorea</i>
<i>S. marginata</i>	! <i>Linaria flava</i>
! <i>S. macrorrhiza</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Sagina procumbens</i> ' 1	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Crucianella maritima</i>
<i>Diotis maritima</i>	! <i>Scabiosa atropurpurea</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Jasione montana</i>
! <i>Filago germanica</i>	<i>Anthemis maritima</i>
<i>Andryala integrifolia</i> ' 1	<i>Evax pygmaea</i>
<i>Malcolmia parviflora</i>	E <i>E. rotundata</i>
! <i>Brassica fruticosa</i>	! <i>Echium plantagineum</i>
<i>B. Tournefortii</i>	<i>Gnaphalium luteo-album.</i>

E = Endemiten.

Von dieser großen Zahl echter Dünenpflanzen gehören *Ephedra distachya* und *Astragalus tragacantha* zu den wenigen holzigen Gewächsen der beweglichen Düne. Stellenweise beherrschen sie den Strand. Diese Psammophytenflora der beweglichen Düne erstreckt sich bis auf die Höhe des ersten steil ansteigenden Sandhügels. —

Hier stoßen wir auf die 2. Zone, die Kampfzone mit dichtem Buschwerk. *Juniperus oxycedrus*!, *J. phoenicea* und *Tamarix africana* setzen dem Sand eine fast unüberwindliche Mauer entgegen. An der Widerstandsfähigkeit dieser drei Arten ist ein deutlicher Unterschied zu beobachten. In den stark bewegten Dünen des Westens sind hauptsächlich die *Juniperus*-Arten anzutreffen, an dem wenig bewegten Sandstrand der Ostküste *Tamarix*. Im Schatten dieses Buschwerks siedeln sich an: *Rumex bucephalophorus*, *Reseda alba*, *Plantago Lagopus*, u. a.

Von der Inselgruppe Arcipelago di Maddalena und den 6 weiteren Inseln, die der Nordküste Sardiniens vorgelagert sind, lagen spezielle Untersuchungen von Béguinot (35), Vaccari (167) und Negodi (117) vor. Nach den allgemeinen Angaben scheinen diese Inselchen nur Sandstrand, höchstens geringe Dünenbildungen zu besitzen. Die betreffende Formation wurde zumeist mit „stazione arenaria-halophila“ bezeichnet. Für diese Inseln (s. u.) wurde folgende Tabelle aufgestellt, aus der ersichtlich ist, welche Pflanzen auf den meisten Inseln in der betreffenden Strandzone vorkommen:

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Matthiola tricuspidata</i>	*	*	*	*	*		*
<i>Diotis maritima</i>	*	*	*	*	*		
<i>Euphorbia Paralias</i>	*	*	*	*	*		
<i>Pancreatium maritimum</i>		*	*	*	*		*
<i>Cakile maritima</i>	*	*	*	*			
<i>Hypocoum procumbens</i>		*	*	*			*
<i>Lagurus ovatus</i>		*	*	*	*		*
<i>Silene sericea</i>	*	*	*	*			
<i>Glaucium flavum</i>	*	*	*				
<i>Inula crithmoides</i>	*	*					*
<i>Lepturus incurvatus</i>	*	*		*			
<i>Lotus creticus</i>	*	*	*				
<i>Medicago marina</i>		*	*	*			
<i>Salsola Kali</i>	*	*	*				
<i>Anthemis maritima</i>			*	*			*
<i>Plantago coronopus</i>	*		*			*	
<i>Ammophila arenaria</i>		*	*	*			
<i>Armeria fasciculata</i>		*	*				
<i>Beta maritima</i>		*					*
<i>Catapodium loliaceum</i>		*				*	
<i>Convolvulus Soldanella</i>		*	*				
<i>Crepis bulbosa</i>	*	*					
<i>Euphorbia pithyusa</i>	*	*					
<i>Hordeum maritimum</i>	*	*					
<i>Juncus acutus</i>		*	*				
<i>Polygonum maritimum</i>		*	*				
<i>Thymelaea hirsuta</i>		*	*				
<i>Vulpia uniglumis</i>			*	*			
<i>Brassica Tournefortii</i>			*	*			
<i>Aeluropus litoralis</i>					*	*	
<i>Crithmum maritimum</i>	*				*		
<i>Eryngium maritimum</i>			*	*			
<i>Iris sisyriuchium</i>			*	*			
<i>Medicago litoralis</i>			*			*	
<i>Sporobolus pungens</i>	*			*			
<i>Spergularia macrorrhiza</i>			*			*	

Es bedeuten:

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Insel Asinara | 4. Insel Piana |
| 2. Arcipelago di Maddalena | 5. Insel Figarello |
| 3. Insel Tavolara | 6. Insel Barca Sconzia |
| 7. Insel Cigni. | |

35 weitere Arten, die nur auf einer Insel vertreten waren, wurden der Kürze halber nur in den Listen über die Verbreitung der Arealtypen in Spalte 9 eingetragen.



V. Sizilien. (Teilgebiet 15.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Die Küsten sind fast überall Steilküsten. Insbesondere trifft das für die Nordküste zu, wo nur Milazzo eine sandige Landenge darstellt. Trotzdem die Küste von Messina bis an den Fuß des Ätna als geschlossene Steilküste verläuft, findet man doch am Strande einzelne Stellen mit Sand, z. B. bei Messina. Südwärts des Ätna folgt eine 20 km lange, dünenbesetzte Flachküste, eine Schwemmlandebene begrenzend. Bis zum Kap Passero, dem südlichsten Punkt Siziliens, folgt wieder Steilküste.

Die Afrika zugekehrte Südseite der Insel weist flache, oft dünenumsäumte Buchten auf, von denen die von Terranova und Donna Lucata die größten sind; dazwischen endigt die Küste häufig mit einem 10—20 m hohen Steilabbruch und weist daneben zahlreiche Sandbänke auf.

Die stumpfe Westecke Siziliens ist auf weite Strecken flache Sandküste, nur hier und da, z. B. bei Trapani, sind Dünen von nur 1—4 m Höhe ausgebildet.

b. Floristische Beschreibung.

Dieses letzte Gebiet bei Trapani, genauer bei Marausa, hat Ponzio (136) eingehend untersucht. Er unterscheidet 1. Arten, die ausschließlich auf Meeressand vorkommen, 2. solche, die nicht ausschließlich auf Sand wachsen, sich aber nicht weit von der Küste entfernen und 3. Arten des Sandes, die sich nicht ausschließlich am Litoral finden.

1. Ausschließlich auf Meeressand kommen vor:

<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Silene nicaeensis</i>
<i>Scleropoa maritima</i>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Cyperus schoenoides</i>	<i>Echium maritimum</i>
! <i>Juncus ambiguus</i>	<i>Ononis variegata</i>
<i>Pancratium maritimum</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Cynomorium coccineum</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>E. Paralias</i>	<i>Echinophora spinosa</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Atriplex Tornabeni</i>	<i>Diotis maritima</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Plantago crassifolia</i>

2. Nicht ausschließlich auf Sand, aber in der Nähe der Küste bleiben:

<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Triglochin Barrelieri</i>
<i>Polypogon maritimum</i>	<i>Euphorbia terracina</i>
<i>Lepturus incurvatus</i>	<i>Emex spinosus</i>
<i>L. filiformis</i>	<i>Atriplex portulacoides</i>
<i>Carex extensa</i>	<i>Salicornia fruticosa</i>

<i>Salsola Soda</i>	<i>S. virgata</i>
<i>Thymelaea hirsuta</i>	<i>Plantago coronopus</i>
! <i>Cachrys echinophora</i>	! <i>P. ceratophylla</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Medicago litoralis</i>
<i>Senecio crassifolius</i>	! <i>Melilotus indica</i>
<i>S. Cineraria</i>	! <i>M. compacta</i>
<i>Anthemis maritima</i>	<i>Lotus cytisoides</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Inula crithmoides</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Asteriscus maritimus</i>
<i>Alsine procumbens</i>	<i>Calendula maritima</i>
<i>Sagina maritima</i>	<i>Centaurea sphaerocephala</i>
! <i>Statice densiflora</i>	<i>Anthemis secundiramea</i>

3. Psammophile Arten, die auch im Innern auftreten, sind folgende:

<i>Cynodon Dactylon</i>	<i>Iris sisyriuchium</i>
<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i>
<i>Stipa tortilis</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Bromus maximus</i>	<i>Koniga maritima</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Erythraea spicata</i>
<i>H. maritimum</i>	<i>E. pulchella</i>
<i>Phragmites communis</i>	<i>Scabiosa maritima</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>Bellis annua</i>
<i>Juncus acutus</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>J. maritimus</i>	<i>Hyoseris radiata</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Lotus edulis</i>
	<i>Chrysanthemum coronarium.</i>

Im Gegensatz zu dieser Fülle von Strandpflanzen gibt Franke (73) für den schmalen Sandstrand bei Messina nur an:

<i>Hypocoum procumbens</i>	<i>Diotis maritima</i>
<i>Cakile maritima</i>	! <i>Caucalis maritima</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Ononis diffusa</i>	<i>Matthiola tricuspidata</i>
<i>O. variegata</i>	<i>Eryngium maritimum</i>

Ononis serrata.

Für die Äolischen Inseln werden für die „spiagge“ von Pojero (133) nur folgende Arten genannt:

<i>Malcolmia parviflora</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Cakile maritima</i>	! <i>Onopordon tauricum</i>
<i>Frankenia hirsuta</i>	<i>Ambrosia maritima</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Crithmum maritimum.</i>

Ähnliche Arten wie an der Westspitze Siziliens treffen wir am Strande bei Donna Lucata (Südküste) an. Hier seien nach Albo (8) nur noch folgende erwähnt:

<i>Plantago coronopus</i>	<i>Chondrilla juncea</i>
<i>Senecio coronopifolius</i>	<i>Zollikoferia resedifolia</i>
<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Aeluropus litoralis</i>

<i>Catapodium siculum</i>	<i>Ononis ramosissima</i>
<i>C. loliaceum</i>	! <i>Malva parviflora</i>
<i>Lolium rigidum</i>	! <i>Astragalus baeticus</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	<i>Scleropoa divaricata</i>
<i>Paronychia argentea</i>	<i>Ephedra fragilis</i>
! <i>Alsine geniculata</i>	! <i>Hippomarathrum Libanotis</i>
<i>Silene sedoides</i>	! <i>H. siculum.</i>

Selbst *Agave americana* trifft man in Gemeinschaft mit *Eryngium*, *Cakile*, *Pancreatium* und *Ammophila* an!

Schließlich sind noch einige Vertreter aus der „Flora Sicula“ (132) auf „arene littorale“ oder „spiagge arenose“ und „dune sabbiose“ zu erwähnen:

<i>Diploaxis tenuifolia</i>	<i>Malcolmia litorea</i>
<i>Erodium laciniatum</i>	<i>Pistacia Lentiscus</i>
! <i>Retama Gussonei</i>	! <i>Ononis Sieberi</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Scabiosa rutifolia</i>
! <i>Senecio pusillus</i>	! <i>Anthemis indurata</i>
<i>Anchusa aggregata</i>	<i>A. peregrina</i>
<i>Tamarix gallica</i>	! <i>Echium Sieberi.</i>

VI. Apennin-Halbinsel I, Westküste. (Teilgebiete 10—12.)

1. Ligurien.

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Von der italienisch-französischen Grenze bis zur Mündung der Magra bei Spezia reicht die ligurische Küste, die im allgemeinen in ihrer ganzen Erstreckung den Charakter hoher Steilküste trägt. Schwemmlandbildungen sind nur an wenigen Stellen, z. B. an den Flußmündungen ausgebildet. Flacher Strand mit feinem Sand ist bei Ventimiglia, Bordighera, bei Diano Marina, Cervo und Andora vorhanden; dann bei Alassio, Albenga an der Mündung der Centa, bei Ceriale, Loano, Caprazoppa und an der Riviera di Levante bei Chiavari und Sestri (95). Ganz geringe Sandstellen sind ferner angegeben auf den kleinen ligurischen Inseln Gallinara, Bergeggi und Palmaria (29).

b. Floristische Beschreibung.

Die wenigen Pflanzen, die auf dem engen Sandstrand der zuletzt genannten kleinen Inselchen vorkommen, verdienen erwähnt zu werden (29). Es sind:

<i>Stipa tortilis</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Lepturus incurvatus</i>	<i>M. litoralis</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Ononis reclinata</i>
<i>Helianthemum Fumana</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Glaucium corniculatum.</i>

Trotz der geringen Ausbildung sandiger Meeresufer konnte sich, wie an den anderen Stellen, eine typische Sandstrandflora

entwickeln. Gibt doch Penzig (129) fast 100 Arten an, die dem Sande und den geringen Dünen eigentümlich sind. Es sind wieder meistens Arten, die auch im übrigen Mittelmeergebiet auf Sandstrand und Dünen vorkommen.

Zweifellos enthält die große Pflanzenliste auch Vertreter des festen Sandes und der salzigen Küstenniederungsgebiete; um eigentliche Dünenbildungen kann es sich in diesen zumeist felsigen Küstengebieten nicht handeln. Der Sand enthält bei den eben genannten Küstenorten nach Penzig folgende Arten:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>A. Tornabeni</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>A. roseum</i>
! <i>Raphanistrum Landra</i>	<i>A. portulacoides</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Salicornia herbacea</i>
<i>M. tricuspidata</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Salsola Soda</i>
<i>S. nicaeensis</i>	<i>Suaeda maritima</i>
! <i>S. fuscata</i>	<i>S. fruticosa</i>
! <i>Spergularia nicaeensis</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
! <i>S. campestris</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>S. rubra</i>	<i>E. pithyusa</i>
<i>S. salina</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>S. marginata</i>	! <i>P. Roberti</i>
! <i>Linum strictum</i>	<i>P. litorale</i>
<i>Ononis ramosissima</i>	! <i>P. aviculare</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Pancratium maritimum</i>
<i>M. tribuloides</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>M. litoralis</i>	<i>J. maritimus</i>
<i>M. minima</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Lotus edulis</i>	<i>Scirpus maritimus</i>
<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Imperata cylindrica</i>
<i>Tamarix africana</i>	<i>Tragus racemosus</i>
! <i>Portula oleracea</i>	! <i>Crypsis schoenoides</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>C. aculeata</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>Sporobolus pungens</i>
<i>Anthemis maritima</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>Polypogon maritimum</i>
<i>Ambrosia maritima</i>	<i>P. monspeliensis</i>
<i>Verbascum sinuatum</i>	<i>Corynephorus articulatus</i>
! <i>Scrophularia lucida</i>	<i>Koeleria villosa</i>
! <i>Linaria arvensis</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Teucrium Polium</i>	<i>Bromus maximus</i>
<i>Stachys maritima</i>	! <i>B. sterilis</i>
<i>Plantago coronopus</i>	! <i>B. tectorum</i>
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>S. divaricata</i>
<i>A. litoralis</i>	<i>S. hemipoa</i>
! <i>A. patulum</i>	<i>Catapodium loliaceum</i>

<i>Hordeum murinum</i>	<i>A. litorale</i>
<i>H. maritimum</i>	<i>Lepturus cylindricus</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>L. incurvatus</i>
<i>A. repens</i>	<i>L. jiliformis</i>
! <i>A. pungens</i>	<i>Psilurus nardoides</i>
	u. a.

2. Toscana und Latium.

a. Verbreitung des Sandgebietes.

An der ganzen Westseite Mittelitaliens, von der Mündung der Magra bis zum Golf von Neapel, herrscht schwache Schwemmlandküste vor, die nur auf kurzen Strecken von Steilküsten unterbrochen wird. Auf ca. 70 km — von der Magra bis hinunter nach Livorno — ist die von jungem Schwemmland gebildete Küste von Dünenreihen und dahinter liegenden Haffen und Sümpfen begleitet. Hier werden diese Dünen Tomboli genannt, weiter südwärts Tomuleti. Vor den Dünen ist ein flacher, feinsandiger Strand ausgebildet, besonders bei Livorno, Viareggio, zwischen der Mündung des Arno und Calambrone. Bei Livorno folgt südwärts ein Stück Steilküste, doch ist die Bucht der Cecinamündung ein flacher, von Dünen begleiteter Golf. Sumpfig ist die Ebene bei Piombino. Das schwache Schwemmland des Ombrone folgt bis zum Monte Argentario, einer Halbinsel, die von Nehrungen mit Tomboli ans Festland geknüpft wird.

Es folgt die Küste von Latium, bekannt durch ihren feinsandigen Badestrand. Vom Monte Argentario bis Civitavecchia erstreckt sich eine flache Bucht mit öder Dünenküste, dann reiht sich die Schwemmlandküste des Tiber an. Auf ca. 70 km ist die Küste von Tomuleti besetzt, welche dauernd von einem inneren älteren Dünenzuge, der von Pinien bedeckt ist, begleitet werden. Von Porto d'Anzio bis zur Asturaspitze fehlen die Tomuleti, es tritt erst von der Campagna ab grober, sandiger Kalkstein in steilem Abbruch unmittelbar ans Meer. Von dem Vorgebirge Monte Circeo bis Terrazina bildet eine jüngere, allerdings nur 3—5 m hohe Düne den Abschluß zum Meere hin. (95.)

b. Floristische Beschreibung.

Auch die kleinen Toscana vorgelagerten Inseln Elba, Giglio, Pianosa, Monte Christo, Capraja, Gorgona und Giannutri besitzen geringen Sandstrand. Für Giannutri gibt Tanfani (160) nur 3 Arten auf der Cala Maestra und Cala dello Spalmatoio an: *Anthemis maritima*, *Glaucium flavum* und *Salsola Kali*; für den Sandstrand von Capraja (154) nennt Sommier: *Polygonum maritimum*, *Euphorbia Paralias* und *Euphorbia peplis*. Der schmale Sandstrand auf Monte Christo bei der Cala maestra und Cala Santa Maria enthält nach Caruel (47):

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Statice virgata</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	! <i>Festuca arundinacea</i>
<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Catapodium loliaceum</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Vitex Agnus-castus.</i>

Der Sandstrand von Cala San Giovanni besteht nach Sommer (157) aus folgender exklusiv psammophiler Flora:

<i>Crucianella maritima</i>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Mesembrianthemum crystallinum</i>
<i>Medicago marina</i>	
<i>Diotis maritima</i>	<i>Crithmum maritimum</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Echinophora spinosa</i>
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Euphorbia Paralias.</i>

Auffallend in diesen Insel-Sandstrandassoziationen ist das seltene Vorkommen von Strandgräsern.

Den sandigen Strand südlich von Civitavecchia (Latium) (172) besiedeln:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Euphorbia pinea</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>E. terracina</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Pancreatium maritimum</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Panicum repens</i>
<i>Centaurea sphaerocephala</i>	<i>Sporobolus pungens.</i>

Vor den südtoσκanischen Maremmen fand Sommer (156) u. a. am Strand:

<i>Centaurea sphaerocephala</i>	<i>Malcolmia parviflora</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>Ononis variegata</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>Euphorbia terracina</i>
<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Crucianella maritima</i>
	<i>Sporobolus pungens.</i>

Die sandige Uferzone Toscanas weist auf der Strecke zwischen Arno und Calambrone folgende Arten bis zur Primärdüne auf (20):

<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>E. Paralias</i>	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Sporobolus pungens</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Daucus maritimus.</i>

Auf der offenen Düne, 50—80 m vom Meere entfernt, wachsen:

<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Agropyrum junceum</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Hordeum maritimum</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Urginea maritima</i>

Sporobolus pungens.

Im feuchten Sand, im Mündungsgebiet des Arno, werden angegeben:

<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Malcolmia maritima</i>
<i>Silene nciaeensis</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>S. sericea</i>	<i>Medicago litoralis</i>
! <i>S. Otites</i>	<i>M. minima</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>M. marina</i>

Ononis reclinata.

Diese wenigen Spezialuntersuchungen der Inseln und Küste von Toscana zeigen, mit welcher Beständigkeit einzelne Arten immer wieder den Sand besiedeln. Als treueste Sandstrandbegleiter dürften demnach für Toscana gelten:

<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Salsola Kali.</i>

Diese Liste von Toscana kann durch solche Arten ergänzt werden, deren Standort Caruel (48) in seinem „Prodomo della flora Toscana“ mit „arene maritime, vicina costa“ oder dergl. bezeichnet. Diejenigen Arten, welche auch an anderen Küsten des Mittelmeergebietes als Sandstrand- und Dünenpflanzen erkannt wurden, sind aus den 11 Listen im Teil C in Spalte 11 (Seite 70 ff.) für Toscana ersichtlich.

Folgende Pflanzengruppe („specie arenarie o psammitiche littorali“*) endlich bezeichnet Béguinot (31) im allgemeinen mit dem Standort „sabbie littorale“ oder „arene littoranee“:

<i>Agrostis alba</i>	<i>Corrigiola litoralis</i>
<i>Phleum arenarium</i>	<i>Koniga maritima</i>
<i>Hordeum maritimum</i>	<i>Erythraea maritima</i>
<i>Triglochin Barrelieri</i>	<i>Plantago Lagopus</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>P. coronopus</i>
<i>Tillaea muscosa</i>	<i>P. crassifolia.</i>

VII. Apennin-Halbinsel II, Südküste (Teilgebiete 13—16.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Zu diesem Gebiete rechnete ich die Küstenstriche der Provinzen Campanien, Calabrien, Basilicata und Westapulien. Im Gegensatz zur Westküste Mittelitaliens herrscht an der Westseite Süditaliens im allgemeinen Steilküste vor. Im nördlichen Teil Campaniens ist noch Schwemmlandküste. An den Golf von Gaeta, der von zwei flachen, pinienbewachsenen Dünenkurven begrenzt wird, schließt sich die Bucht von Neapel an. Bei Sorrent beginnt Steilküste, die im großen und ganzen ihre Eigenart bis zur Südspitze von Calabrien bewahrt. Nur in den Buchten konnten die Gießbäche im Verein mit der Brandungswelle flachen Sandstrand erzeugen.

*) Im Bereich der Tibermündung.

Längere Strecken Flachküste sind nur in den Golfen von Gioja und San Eufemia ausgebildet.

Auf der Ostseite Calabriens liegen die Verhältnisse anders als auf der Westseite. Das Gebirge tritt nur selten unmittelbar an die Küste. Die ganze Küstenlinie ist zwar sandig und flach, aber zumeist ohne Dünenbildung. Erst von der Mündung des Sinni bis nach Tarent umsäumen wieder Dünen die Küste, hinter welchen sich die Binnenwasser stauen. Südlich von Tarent endlich ist die Küste zwar flach, aber sumpfig, um südlich von Gallipoli wieder steil zu werden. (94, 95.)

b. Floristische Beschreibung.

Die Pflanzen des losen Sandes an der Küste Westcalabriens zwischen dem Cap Vaticano und Punta die Palma sind nach Sprenger (57) folgende:

Polygonum maritimum (wagt sich hier am weitesten an die Flut)

Diotis maritima

Agropyrum elongatum

A. junceum

Stachys maritima

Glaucium flavum

G. corniculatum

Pancratium maritimum

Hypocoum procumbens

Euphorbia pithyusa

Eryngium maritimum

Convolvulus Soldanella

Echinophora spinosa

! *E. tenuifolia*

Emex spinosus

Medicago marina

Plantago coronopus

P. serraria

P. crassifolia

Euphorbia Paralias.

Aus der Beschreibung der Küstenzone von Sprenger ging nicht hervor, ob auch die 100 m vom Meere entfernte Düne aus beweglichem Sand besteht. Die meisten ihrer eigentümlichen Arten sind jedoch an anderen Küstenstellen als Besiedler von Sandstrand und beweglichen Dünen festgestellt, wie z. B.:

Scrophularia ramosissima

Centaurea sphaerocephala

Silene cerastioides

Reseda alba

Phleum arenarium

Silene nicaeensis

Anthemis peregrina

Ononis ramosissima

Matthiola tricuspidata

Solanum Sodomæum

Echium arenarium

Senecio leucanthemifolius

Hordeum maritimum

Lotus creticus.

Catapodium siculum und *Anthemis mixta*! werden von Fiori (68) für die Dünen nahe am Meer bei S. Eufemia angegeben. — In seiner Spezialflora über Calabrien charakterisiert Micheletti (113) den Standort folgender Pflanzen mit „arene della spiaggia marittima di Catanzaro“:

Medicago litoralis

Lotus cytisoides

Corynephorus articulatus

! *Bromus rubens*

Silene nicaeensis

Salicornia herbacea

! *Centaurea alba*

Tribulus terrestris.

Es bedeuten:

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Insel Ponza | 5. Insel Procida |
| 2. Insel Palmarola | 6. Insel Nisida |
| 3. Insel Ventotene | 7. Insel Capri |
| 4. Insel Ischia | 8. Insel Vivara. |

VIII. Apennin-Halbinsel III, Ostküste (Teilgebiete 16—20.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Dieses Gebiet umfaßt die Küstenstriche von Ostapulien, Abruzzen, Marken, Emilia, Venetien und Istrien. Vom Kap S. Maria di Leuca ab bespült das Adriatische Meer eine steile Küste. Nur bei Monopoli ist sie flach und sumpfig und teilweise, z. B. am See Alimini, auch sandig. Nordwärts bis Barletta ist wieder eine Steilküste, die anschließende Bucht von Manfredonia sandige Flachküste. Von Manfredonia bis Rodi, dem „Sporn“ Italiens, bricht die Tafel des Gargano zwar mit hoher Steilküste zum Meere ab, aber auch hier sind Buchten mit Stranddünen eingeschaltet, z. B. bei Vieste, Peschici und Rodi, wie aus den Beschreibungen Trotters und Béguinots hervorgeht. Erst von Rodi ab folgt wieder eine flache von Dünen und Haffen begleitete Küste bis Termoli, wo von neuem eine Steilküste beginnt. Trotzdem der Apennin hart an die Küste herantritt, bleibt noch ein Streifen Sandstrand vorgelagert. Erst von Pesaro ab bis zur nördlichsten Ausbuchtung der Adria, der Bucht von Monfalcone, trägt die Küste den gleichen Charakter der von Haffen begleiteten Flachküste. Dünenbildung kommt in diesem Gebiet überall in den Lidi vor. (6, 26, 27, 95, 124, 137, 164.)

b. Floristische Beschreibung.

Für die Küstenstrecke Apulien—Istrien, also für Adria-Italien, standen mir eine Reihe Spezialuntersuchungen und -floren über einzelne Teilgebiete zur Verfügung. — Leider ist daraus ein Unterschied der Pflanzenwelt der beweglichen und der festen Düne nicht zu ersehen. Nur für die Lidi Veneti erwähnt Béguinot (24)

1. als Sandstrandtypen:

<i>Phleum arenarium</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Vulpia uniglumis</i>	<i>M. litoralis</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Stachys maritima</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Scabiosa argentea</i>
<i>Cyperus schoenoides</i>	<i>Kochia arenaria</i>
<i>Silene sericea</i>	<i>Silene conica</i> ;

2. als charakteristische Arten der beweglichen Düne:

<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Echinophora spinosa.</i>	

Die kleine Insel S. Domino (Tremiti-Inseln) besitzt längs der Ostküste einen Sandstrandsaum, der hinreichend breit ist, daß sich folgende psammophile Arten ansiedeln konnten:

<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Lepturus incurvatus</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>E. Paralias.</i>

Die feucht-sandigen Uferstellen tragen hier:

<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>Erythraea pulchella</i>
! <i>Carex acutiformis</i>	! <i>Plantago major</i>
<i>Juncus acutus</i>	<i>Schoenus nigricans.</i>

Die Flora des gegenüberliegenden Sandstrandes zwischen P e-
schici und Rodi (164) weist folgende Arten auf:

<i>Agropyrum litorale</i>	<i>Suaeda fruticosa</i>
! <i>Andropogon distachyum</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Koeleria villosa</i>	<i>Echinophora spinosa</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>E. peplis</i>
<i>Atriplex halimus</i>	! <i>Plumbago europaea</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Lycium europaeum</i>

Vitex Agnus-castus.

Die letztgenannten Arten ziehen wohl den inneren Sandsaum
vor.

Die Bewohner der übrigen untersuchten Strandgebiete tragen
folgende Standortsbezeichnungen:

1. arene marittime	Strand von Otranto	(81);
2. spiagge e dune	Strand von Rodi-Vieste	(26);
3. spiagge e dune	Strand von Vieste — Torre del Ponte	(26);
4. spiagge arenose, sabbie accanto al mare, arene marittime	Trantomündung — Pesaro (Marken)	(124);
5. dune in via di consolidamento	Strand von Ravenna Cervia	(180); (142);
6. zona litoranea scoperta, spiagge lungo l'Adriatico, sabbie scoperte, s. del litorale, arene marittime	Provinz Ferrara	(142);
7. banco di sabbia presso la foce del Po di Levante, arene marittime	Mündungsgebiet des Po di Levante	(34);
8. flora delle sabbie marine	Küste Friauls	(76).

Die Flora der 8 verschiedenen Küstenstrecken (= Adria-Italien)
verglich ich in einer Tabelle miteinander, um festzustellen, wie
die einzelnen Arten auf die Gebiete verteilt sind.

Diejenigen Elemente, die für die Besiedlung des Sandstrandes
dieses Küstenstriches eine größere Bedeutung gewonnen haben,
sind vorangestellt. *)

1) Die Arten, die nur in einem Teilgebiet vorkommen, sind hier nicht
erwähnt, sondern nur in den Florenlisten (S. 72 ff.) vermerkt.

Die mit * versehenen Arten ziehen im allgemeinen einen feuchten Sandstrand vor (Béguinot, 26).

Es sind hier nur diejenigen Arten aufgeführt, die später bei der statistischen Untersuchung berücksichtigt wurden.

	16 17 18 19 20*)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Agropyrum junceum</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Euphorbia Paralias</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Medicago marina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cakile maritima</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Eryngium maritimum</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ammophila arenaria</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Echinophora spinosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
+ <i>Inula crithmoides</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lagurus ovatus</i>	*		*	*	*	*	*	
<i>Salsola Kali</i>		*	*	*		*	*	*
<i>Convolvulus Soldanella</i>		*	*	*	*		*	*
+ <i>Juncus maritimus</i>	*	*	*	*		*	*	
+ <i>Atriplex portulacoides</i>	*	*	*		*		*	*
<i>Vulpia uniglumis</i>			*	*	*	*	*	*
<i>Cyperus schoenoides</i>				*	*	*	*	*
<i>Ambrosia maritima</i>		*	*	*		*	*	
<i>Silene sericea</i>			*	*	*	*	*	
<i>Glaucium flavum</i>	*			*		*	*	*
+ <i>Juncus acutus</i>	*		*			*	*	*
<i>Plantago coronopus</i>	*			*		*	*	*
<i>Cynodon Dactylon</i>	*	*			*		*	*
<i>Agropyrum repens</i>		*	*		*		*	*
<i>Euphorbia peplis</i>		*		*	*		*	*
<i>Polygonum maritimum</i>	*			*			*	*
+ <i>Scabiosa argentea</i>	*			*		*	*	*
<i>Tribulus terrestris</i>	*			*		*	*	*
+ <i>Sonchus maritimus</i>	*	*			*	*	*	
<i>Teucrium Polium</i>		*			*	*	*	*
+ <i>Polypogon monspeliensis</i>	*	*	*			*		*
<i>Agropyrum litorale</i>	*	*	*					*
+ <i>Erythraea pulchella</i>		*	*				*	*
<i>Plantago crassifolia</i>		*	*				*	*
<i>Oenothera biennis</i>				*	*		*	*
<i>Phleum arenarium</i>	*				*		*	*
<i>Schoenus nigricans</i>		*				*	*	*
<i>Scolymus hispanicus</i>			*			*	*	*
<i>Carex extensa</i>			*			*	*	*
<i>Plantago arenaria</i>				*		*	*	*
<i>Medicago litoralis</i>				*		*		*
<i>Suaeda maritima</i>					*	*	*	
<i>Hypochaeris radicata</i>					*	*	*	

1) Die Zahlen 16—20 sind die Nummern der betreffenden Teilgebiete.

	16			17		18		19		20	
	1	2	3	4	5	6	7	8			
+ <i>Salicornia fruticosa</i>		*					*	*			
+ <i>Salsola Soda</i>							*	*	*		
+ <i>Statice Limonium</i>		*					*	*			
+ <i>S. virgata</i>	*						*	*			
+ <i>Chlora perfoliata</i>			*				*	*			
<i>Verbascum sinuatum</i>							*	*	*		
<i>Clematis flammula</i>		*					*	*			
+ <i>Samolus Valerandi</i>			*				*	*			
+ <i>Scirpus Holoschoenus</i>			*				*	*			
+ <i>Aster Tripolium</i>			*				*	*			
<i>Spergularia rubra</i>			*				*	*			
<i>Stachys maritima</i>	*						*	*			
<i>Atriplex roseum</i>		*	*				*				
<i>Equisetum ramosissimum</i>					*		*	*			
<i>Lepturus filiformis</i>		*	*						*		
<i>Helianthemum Fumana</i>				*			*				
<i>Kochia arenaria</i>					*		*				
+ <i>Salicornia herbacea</i>							*	*			
<i>S. macrostachya</i>							*	*			
<i>Hordeum maritimum</i>							*		*		
<i>Agrostis verticillata</i>		*							*		
<i>Apocynum venetum</i>							*	*			
<i>Crithmum maritimum</i>		*						*	*		
+ <i>Erythraea spicata</i>		*						*		*	
<i>Vicia villosa</i>						*	*				
+ <i>Artemisia coerulescens</i>					*		*				
<i>Plantago lanceolata</i>					*		*				
<i>Catapodium loliaceum</i>	*						*				
<i>Silene conica</i>		*					*				
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>		*					*				
+ <i>Althaea officinalis</i>		*					*				
+ <i>Scirpus maritimus</i>		*					*				
+ <i>Beta maritima</i>			*				*			*	
<i>Ononis Natrux</i>						*					
<i>Asperula cynanchica</i>				*			*				
<i>Koeleria villosa</i>					*		*				
<i>Medicago minima</i>						*	*				
+ <i>Samolus Valerandi</i>				*			*	*			
<i>Agropyrum elongatum</i>							*	*			
+ <i>Statice bellidifolia</i>							*	*			
+ <i>Spergularia marginata</i>							*	*			
<i>Agrostis maritima</i>							*	*			
+ <i>Atriplex litoralis</i>							*	*			
<i>Tamarix gallica</i>							*	*			
<i>Polygonum litorale</i>							*	*			

	16		17	
	1	2	3	4
<i>Sporobolus pungens</i>	*		*	*
<i>Plantago Psyllium</i>			*	*
<i>Scleropoa maritima</i>	*			*
<i>Pancretium maritimum</i>	*	*		
<i>Euphorbia terracina</i>		*		*
<i>Diotis maritima</i>	*			*
<i>Daucus pumilus</i>	*	*		
<i>Ononis variegata</i>	*			*
<i>Malcolmia parviflora</i>	*			*
<i>Erodium laciniatum</i>		*	*	
* <i>Atriplex halimus</i>	*	*	*	
* <i>Suaeda fruticosa</i>		*	*	

Die letzten Arten (auf Seite 31) fehlen gänzlich im nordadriatischen Gebiet!

IX. Balkan-Halbinsel I,

Ostadriatisches Küstengebiet (Teilgebiete 21 und 22).

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Während im südwesteuropäischen Mittelmeergebiet sandige Flachküsten immerhin einen weiten Raum einnehmen, ja sogar, wie wir gesehen haben, ganze Strecken beherrschen, ändert sich das Bild im osteuropäischen Mittelmeergebiet. Im wesentlichen sind hier nur Steilküsten ausgebildet. Sandige Stellen fehlen aber nicht gänzlich, sie sind längs des östlichen Ufers des adriatischen Meeres spärlich und haben sowohl in der Länge als auch in der Breite durchweg nur geringe Dimensionen. Sehr oft ist dann der Sand mit Kies gemengt.

An Sandstellen fand ich in dem Bereich des Küstenstriches von Dalmatien, Montenegro und Albanien folgende angegeben: Insel Sansego, Besca nuova (Insel Veglia), Bucht von Cernica, Loparo und Samaric (Insel Arbe), bei Spalato, an der Mündung der Narenta, bei Castelnuovo, Teodo, Budua und Spizza. Die größten Sandstellen und auch Dünenbildungen sind verzeichnet für Antivari und Dulcigno, am Dringolfe sowie an den Mündungen der zur Adria strömenden Flüsse Albaniens, besonders bei Valona. (23, 107, 114, 162.)

b. Floristische Beschreibung.

1. Dalmatien.

Bemerkenswert ist, daß nach Adamovič (5), Marchesetti (106) u. a. in Ermangelung von Sand die sonst typischen Sandpflanzen auf Strandkies übergehen, dies gilt z. B. für:

Eryngium maritimum
Ambrosia maritima

Inula crithmoides
Euphorbia Paralias

*Inula viscosa**Statice Limonium**Aster Tripolium,*

und selbst für

*Salicornia herbacea**Salsola Soda*und *Suaeda maritima.*

Ganz allgemein gibt Adamovič für die Stranddünen Dalma-
tiens folgende Arten an:

*Eryngium maritimum**Glaucium flavum**Agropyrum litorale**Echinophora spinosa**A. junceum**Apocynum venetum**A. elongatum*! *Thymbra spicata**Juncus maritimus**Ambrosia maritima**Plantago crassifolia**Erianthus Ravennae**Cynodon Dactylon**Catapodium loliaceum**Vitex Agnus-castus**Tamarix gallica**Tamarix africana.*

Erst die Spezialschilderungen geben ein Bild von der Reich-
haltigkeit der Flora dieser nur kleinen Sandgebiete.

Hierhin gehören die Untersuchungen über die Insel Arbe
(114) von Morton. Man findet dort in der Bucht von Cernica
einen nur 1 km langen und schmalen Sandgürtel mit zweifellos
offener Vegetation.

Auf eine pflanzenlose Zone folgt ein Gürtel, in dem *Euphorbia
Paralias*, *E. peplis*, *Polygonum maritimum* und *Stachys maritima*
vorherrschen. *Eryngium maritimum* fehlt, umso zahlreicher ist *Con-
volvulus Soldanella*. Weiter landeinwärts treten immer neue Ge-
wächse hinzu, besonders Gräser, wie *Agropyrum*-Arten und *Am-
mophila*. Schließlich wird die Vegetation noch geschlossener. Vor
allem kommen hier Vertreter der steinigen Trift sowie der Ruderal-
flora hinzu. Vereinzelt Sträucher von *Vitex Agnus-castus* und *Ta-
marix africana* schließen den sandigen Meeresstrandgürtel nach
innen zu ab.

Die dominierenden Arten sind auf dem Sandstreifen von Cernica:

*Euphorbia Paralias**Teucrium Polium**Silene sericea**Stachys maritima**Medicago marina*! *Echinops ritro**Convolvulus Soldanella**Agropyrum junceum;*

häufige Arten:

*Equisetum ramosissimum**Asperula cynanchica**Polygonum maritimum**Scolymus hispanicus**Euphorbia peplis**Allium sphaerocephalum**Helianthemum Fumana**Tragus racemosus**Thymelaea hirsuta*! *Gastridium lendigerum**Echium arenarium*! *Ammophila pallida*! *E. justulatum*! *Vulpia fasciculata**Verbascum sinuatum**Agropyrum litorale;*

seltene Arten:

! <i>Briza maxima</i>	! <i>Centaurea Veldeniana</i>
! <i>Ononis spinosa</i>	<i>Chondrilla juncea</i>
! <i>Trifolium fragiferum</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Phleum arenarium</i>
<i>Erythraea spicata</i>	<i>Agrostis maritima</i>
! <i>Erigeron canadense</i>	<i>Phragmites communis</i>
! <i>Bromus hordaceus</i>	<i>Hordeum maritimum</i> ;

vereinzelt vorkommende Arten u. a.:

<i>Salsola Kali</i>	<i>Glaucium flavum.</i>
---------------------	-------------------------

Ganz allgemein gibt Morton noch folgende Arten aus der Formation des Dünsandes der Insel Arbe an:

<i>Crithmum maritimum</i>	! <i>Juncus articulatus</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Aira capillaris</i>
	<i>Lotus corniculatus.</i>

2. Montenegro.

Noch reichhaltiger ist die Flora, die Beck (23) für Teodo und Antivari beschreibt, was sich wohl durch die größere Breite des Sandgürtels erklärt. Dort trifft man, noch halb im Sande vergraben, kaum einige Meter vom Meere entfernt, zuerst *Medicago marina* an. Zu ihr gesellen sich bald:

<i>Matthiola sinuata</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	! <i>Tordylium officinale</i>
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Daucus maritimus</i>
<i>P. Psyllium</i>	<i>Glaucium flavum.</i>

Weiter landeinwärts treffen wir:

<i>Agropyrum repens</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>A. elongatum</i>	<i>Inula viscosa</i>
<i>A. junceum</i>	<i>I. crithmoides</i>
<i>Agrostis maritima</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>Apocynum venetum</i>
<i>Cyperus schoenoides</i>	<i>Erianthus Ravennae.</i>

So ist kaum einige Schritte vom Meeresstrand entfernt die Vegetation ziemlich reichhaltig. Bis hierher reicht die Hochflutgrenze. Ist diese überschritten, dann trifft man auf den Sandwellen noch Vertreter der trockenen Heide an, wie z. B.:

<i>Teucrium Polium</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Verbascum sinuatum</i>	! <i>X. italicum</i>
<i>Scolymus hispanicus</i>	<i>Oenothera biennis</i>
<i>Carlina corymbosa</i>	<i>Chrysanthemum coronarium</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Vitex Agnus-castus</i>

und die beiden *Tamarix*-Arten.

Viel umfangreicher fällt aber die Pflanzenliste aus, sofern wir solche Arten berücksichtigen, die Beck ganz allgemein für die Formation des Dünensandes im Bereich des ostadriatischen Küstengebietes anführt. Soweit sie bisher als typische Bewohner von Sandstrand und offenen Stranddünen erkannt wurden, sind sie in den Pflanzenlisten im betreffenden Küstenabschnitt vermerkt worden.

3. Albanien.

Die Flugsandzone Albaniens (107, 108) wird charakterisiert durch:

<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	! <i>Pterotheca bifida</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Medicago litoralis.</i>

Im Schutze des Strandhafers gedeihen im Sande u. a.:

<i>Panocratium maritimum</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	<i>Scirpus Holoschoenus,</i>

im Übergang zur Macchie u. a. noch folgende Sträucher:

<i>Pistacia Lentiscus</i>	<i>Cistus salvifolius</i>
<i>Ephedra distachya.</i>	

X. Balkan-Halbinsel II,

Griechenland, Jonische Inseln, Kreta. (Teilgebiete 23—25, 27.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Der morphologischen Küstengestaltung entsprechend finden wir in Griechenland nicht mehr die lang am Strand sich hinziehenden Dünen der spanischen und Apennin-Halbinsel. Die Berge treten meistens bis dicht ans Meer heran und fallen schroff zu ihm ab.

Die größten Dünenbildungen treten in Griechenland an der Westküste des Peloponnes auf. Dort bestehen die vier großen Buchten aus Strandwällen, deren Dünen und Barrenbildungen ein Aufstauen der Bäche bewirken. Die Dünenzone kann bis 1 km Breite erreichen. Auch die inneren Golfbögen der Südküste tragen Strandwälle mit Dünen, so der Messenische Golf bei Messeni und Kalamata, der Lakonische Golf am sog. „Helos“, der Argolische Golf bei Argos, der Golf von Nauplia und Astros. Für die Westküste des Isthmus von Korinth wird eine kurze Strecke Flachküste mit Dünenwall angegeben. Weiter kommt sie vor im Westen im Golf von Arta bei Prevesa und im Golf von Patras bei Mesolongion und Antirrhion. Wenden wir uns der Ostseite zu, so treffen wir nach Heldreich Dünenregionen an der Küste des Phalerischen, des Eleusinischen Meerbusens und am Strande längs der Ebene von Marathon. Meeresdünen im nordägäischen Bezirk sind jeweils für

die Mündungen der Flüsse, z. B. für die des Vardar, der Struma, der Maritza, ferner für die in der Bucht von Kavala und endlich für die Sulva-Bucht und bei Gaba Tepe auf Gallipoli angegeben. (89, 126, 130, 165.)

Daß auch die Jonischen Inseln nicht ganz frei von sandigem Strand sind, geht aus Florenwerken und Spezialarbeiten hervor, in denen gewisse Pflanzenarten nur an Standorten mit „arenosis maritima“ verzeichnet sind. Das gilt nicht nur für Korfu, Kephallenia und Zakynthos, sondern auch für viele Inseln des Ägäischen Meeres. (84, 87, 90.)

Auch die Küste Kretas ist zum größten Teil als Steilküste entwickelt. An Flachküsten dehnen sich aber zwischen kleinen Dünenbildungen weite, völlig ebene Sandflächen hin, auf denen in Abständen von einigen Metern flache Hügel von wenigen Dezimetern Höhe und bis zu einem Meter Durchmesser in zahlloser Menge sich erheben. Ähnliche Sandmassen finden wir an der Küste von Chania, Rethymnon und Herakleion und im Süden bei Preveli, Sulia und Tybaki. (145, 151.)

b. Floristische Beschreibung.

Allgemein verbreitete Dünenpflanzen der Balkanhalbinsel sind nach Adamovič (7):

<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Glaucium flavum</i>
! <i>E. Sibthorpii</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Spergularia salina</i>
	<i>Pancretium maritimum.</i>

Baldacci (17) zählt für die Sandküste von Kanali bei Preveza im Golf von Arta folgende Arten auf:

<i>Medicago marina</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Polygonum maritimum.</i>

Bei Suvla (165) auf der Gallipolihalbinsel sind geringe Sanddünen zwischen einem kiesigen (!) Strand und einer Salzmarsch ausgebildet. Nach Turritt sind die wichtigsten Bestandteile dieser Dünen folgende:

! <i>Carex divisa</i>	! <i>Eryngium creticum</i>
<i>Pancretium maritimum</i>	<i>E. maritimum</i>
	<i>Marsdenia erecta.</i>

Ferner sind auf diesen Dünen vertreten:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Malcolmia flexuosa</i>	<i>Apocynum venetum</i>
! <i>Capparis sicula</i>	<i>Erythraea spicata</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Atriplex portulacoides</i>
! <i>Carlina lanata</i>	! <i>Erigeron canadensis</i>
	<i>Cynanchum acutum.</i>

Diotis und *Euphorbia Paralias* werden für Salzmarsch (!) angegeben. Der kiesige Strand enthält auch die Elemente des sonst

sandigen Strandes wie *Matthiola tricuspidata*, *Spergularia marginata*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia peplis* u. a.

Die Strand- und Dünenregion der attischen Ebene in Griechenland ist von Heldreich (89) beschrieben worden. Es werden folgende Pflanzen angegeben, ohne nähere Angaben darüber, welche auf Sandstrand und welche auf Dünen vorkommen:

<i>Anagyris foetida</i>	<i>Echium sericeum</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>E. arenarium</i>
<i>Lotus halophilus</i>	<i>Marsdenia erecta</i>
<i>L. peregrinus</i>	<i>Diotis maritima</i>
<i>Erodium laciniatum</i>	! <i>Hyoseris microcephala</i>
<i>Pistacia Lentiscus</i>	<i>Crepis bulbosa</i>
<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Statice graeca</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>S. virgata</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>S. bellidifolia</i>
<i>Malcolmia flexuosa</i>	! <i>Elaeagnus angustifolia</i>
<i>M. parviflora</i>	<i>Emex spinosus</i>
<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Parietaria cretica</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>Pancratium maritimum</i>
<i>Verbascum pinnatifidum</i>	! <i>Allium phalereum</i>
<i>Urginea maritima</i>	<i>Sphenopus divaricatus</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Bromus maximus</i>
<i>Cyperus schoenoides</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>Aeluropus littoralis</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Agropyrum junceum</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Lepturus incurvatus</i>
! <i>Glyceria distans</i>	<i>L. filiformis.</i>

Heldreich (90) gibt auf „sables maritimes“ für Kephallenia folgende Arten an:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Scabiosa maritima</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Ambrosia maritima</i>
<i>Silene sedoides</i>	<i>Anthemis peregrina</i>
<i>Cichorium spinosum</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Teucrium Polium</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Pancratium maritimum</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Sporobolus pungens.</i>

Schließlich finden sich nach Baldacci (17) in „arenosis maritimis“ auf Korfu bei Pyrgi und Ipsos:

<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Enathrocarpus arcuatus</i>	<i>Anthemis peregrina.</i>

Wie aus den letzten Listen ersichtlich ist, enthalten sie aber fast nur solche Arten, die in anderen Gebieten in beweglichen Dünen angetroffen werden. —

Die Angaben aus den Spezialarbeiten müssen durch die Arten ergänzt werden, deren Standort in den Floren — in Betracht kommen die von Boissier (37) und Hayek (86) — mit den allerdings für unsere Zwecke unzulänglichen Bezeichnungen „in arenosis maritimis“ charakterisiert wurde. Soweit es sich um Arten handelte, deren Zugehörigkeit zu beweglichen Dünen durch Vergleich mit anderen Küstengebieten sichergestellt war, wurden sie in den Pflanzenlisten in Teil C (S. 70 ff.) in Spalten 21—28 vermerkt.

Wie bei uns sind die kleinen Dünenwellen auf Kreta (145, 151) von *Ammophila arenaria* und *Agropyrum junceum* bewachsen und verdanken auch hier diesen Gramineen ihr Bestehen. Zwischen den verzweigten Stachelbüschen von *Cichorium spinosum* und *Diotis maritima* wird der Sand festgehalten, wodurch diese kleinen Sandhügelchen inmitten der weiten Sandfläche entstehen. Zu *Cichorium* und *Diotis* gesellen sich oft *Frankenien hirsuta* und *Eryngium maritimum*. Für den sandigen Meeresstrand und die Dünen sind weiter charakteristisch:

<i>Sporobolus pungens</i>	<i>J. maritimus</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Spergularia rubra</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Hypocoum procumbens</i>
! <i>Centaurium maritimum</i>	<i>Malcolmia flexuosa</i>
<i>Statice sinuata</i>	<i>Ononis ramosissima</i>
<i>Beta maritima</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Suaeda fruticosa</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Vaillantia hispida</i>
<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Panicum repens</i>	<i>Sagina maritima</i>
<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Juncus acutus</i>	<i>Silene colorata.</i>
	<i>Sagina maritima.</i>

Silene succulenta, eine Art Ägyptens und Palästinas, wurde nur selten auf der kleinen südlich vorgelagerten Insel Gaidaronisi als Sandstrandpflanze gefunden.

Silene ammophila und *Alkanna Sieberi* sind zwei kretische Endemismen. *Silene* wurde am sandigen Meeresufer Ostkretas, *Alkanna* im Sandboden am Strand von Akrotiri gefunden.

XI. Schwarzes Meer I.

(West- und Nordküste vom Bosphorus bis zur Krim.)

(Teilgebiete 28—31.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Nur an kleineren, fast unbedeutenden Strecken wird der westliche Seestrandgürtel durch Felsen unterbrochen. Sonst ist das Gestade — allerdings häufig mit verschiedenen organischen Mate-

rien und Kies durchsetzt — flach und sandig. Nach der Beschreibung Davidoffs sind die Sandgebiete Südbulgariens, und wohl auch Thraciens, vom Typus des offenen flachen Strandes, der beweglichen und nur selten der festen Dünen. Dagegen scheint der nördliche Teil größtenteils auch aus älteren, befestigten Dünen zu bestehen. (2, 56, 95, 166.)

In Thracien und auch noch in Südbulgarien unterbrechen die zwar breiten, aber sehr niedrigen Sanddünenstreifen die Steilküste, verkarstete Kalkfelsen, immer nur auf kurze Strecken an den Flußmündungen. Weiter nordwärts sind die Sandstellen und Dünen häufiger; die wichtigsten sind die von Diavolsky, Lessitza, Kavatzite, Kalfa, Gheren, Atia, Burgas, Atanasse, Anchialos, Messemvria, Eminé und die Dünen bei Varna (Euxinograd), welche allerdings nach eigener Beobachtung nur ganz geringe Dimensionen aufweisen. In Rumänien wechseln wieder Sandstreifen mit niedriger Steilküste ab bis Constanta. Nördlich davon wird die Dünenküste vorherrschend, die im Bereich der Donaumündung überall schmal und niedrig ist. Nördlich der Donau ist keine scharfe Grenze zwischen der südrussischen Steppe und dem Dünengebiet der Küste ausgebildet. (56, 110.)

b. Floristische Beschreibung.

Bemerkenswert ist die große Zahl der russischen Steppen- und Küstenpflanzen (166), welche sich in der Dobrudja und weiter südlich bis Bulgarien und Thracien finden. Hinzu kommt, daß umgekehrt eine große Anzahl Halophyten des Strandes auf Sandboden übergehen. Adamovič (7) gliedert daher auch die Strandformationen nur nach der Bodenart. Er unterscheidet unter den Halophyten des Strandes: psammophile, litophile und pelophile; unter den Sandpflanzen: sandstete, sandholde und sandvorziehende Arten.

Wo der Dünenzug noch sehr schmal ist, wie in Thracien, scheint eine auffallende zonale Gliederung der Flora aufzutreten (110). Der Dünenzug erreicht nur 1—200 m Breite und steigt in fast vegetationslosem Anstieg ziemlich steil aus dem Bereich der Wellen auf. Die Zonierung prägt sich besonders in dem Vorherrschen einzelner Arten in jedem Vegetationsgürtel aus.

1. Zu äußerst findet sich bis zu dem etwa 2 m hohen Dünenrücken ein sehr lichter Bestand von *Eryngium maritimum*, *Convolvulus Soldanella*, *Ammophila arenaria*, *Mulgedium tataricum*, *Euphorbia Paralias* und *Glaucium flavum*.

2. Der Rücken selbst ist dicht besetzt mit *Ammophila arenaria*, *Euphorbia Paralias*, *Elymus sabulosus*, *Cakile maritima*, *Pancreatium maritimum*, *Diotis maritima*, *Eryngium maritimum* und *Convolvulus persicus*.

3. Den seichten Abfall im Rücken der kleinen Düne besiedeln u. a. *Convolvulus Soldanella*, *Teucrium Polium*, *Silene*- und *Centaurea*-Arten.

4. Auf dem innersten flachen Streifen der Düne schließlich siedeln sich folgende Sträucher an: *Marsdenia erecta*, *Paliurus Spina Christi*! und *Aristolochia clematitis*!

Am Ausgange des Bosphorus, noch an der Küste des Schwarzen Meeres, scheint aber nach M. Aznavour (16) die Flora der „sables et dunes“ viel reichhaltiger zu sein. Es wurden die Küstenstriche bei Kila (k) und Riva (r) untersucht. Aus der großen Liste der dort vorhandenen Sandpflanzen wählte ich folgende Arten aus, die bei der statistischen Auswertung berücksichtigt wurden:

kr <i>Centaurea spinosa</i>	k <i>Salicornia fruticosa</i>
r <i>Jasione montana</i>	k <i>S. herbacea</i>
kr <i>Samolus Valerandi</i>	kr <i>Suaeda maritima</i>
r <i>Asterolinum stellatum</i>	k <i>Salsola Soda</i>
kr <i>Convolvulus Soldanella</i>	k <i>Polygonum maritimum</i>
k <i>Tournefortia Arguzia</i>	kr <i>P. litorale</i>
kr <i>Vitex Agnus-castus</i>	k <i>Euphorbia peplis</i>
k <i>Stachys maritima</i>	kr <i>E. pubescens</i>
k <i>Plantago coronopus</i>	r <i>E. terracina</i>
k <i>P. arenaria</i>	kr <i>E. Paralias.</i>

Aznavour (17) erwähnt bei Floria, Touzla, Karbal, Pendik, noch im Bereiche des Marmarameeres, u. a.:

<i>Hypocoum procumbens</i>	<i>Carex extensa</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Agrostis maritima.</i>

Bei Burgas bestehen die kleinen, halbfesten Dünen nach Turrill (166) aus:

<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Cynanchum acutum</i>
<i>Elymus sabulosus</i>	! <i>Anchusa Gmelini</i>
<i>Centaurea arenaria</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>Corispermum nitidum</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Apocynum venetum</i>	<i>Plantago arenaria</i>
<i>Polygonum litorale</i>	<i>Cakile maritima.</i>

Als wichtigste Arten der „Sandstrandflora“ im Bereich der Küstengebiete Bulgariens nennt Turrill (166) folgende:

<i>Elymus sabulosus</i>	<i>Crambe maritima</i>
<i>Juncus acutus</i>	<i>Lepidotrichum Uechtrizianum</i> (endemisch)
<i>J. maritimus</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Salicornia herbacea</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Hypocoum ponticum</i>
<i>Suaeda maritima</i>	! <i>Silene supina</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>S. pontica</i>
<i>Hordeum maritimum</i>	<i>Linaria euxina</i> (end.)
<i>Artemisia maritima</i>	! <i>Centaurea sterilis</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Aster Tripolium</i>
! <i>Kochia prostrata</i>	<i>Pancreatium maritimum.</i>
<i>Glaucium flavum</i>	

Einige Arten sind auf bestimmten Dünen Südbulgariens vorherrschend, z. B.:

<i>Centaurea arenaria</i>	Dünen von Atanasse
<i>Convolvulus Soldanella</i>	Dünen von Kalfa
! <i>Jurinea albicaulis</i>	Dünen von Lessitza
! <i>Peucedanum arenarium</i>	Dünen von Diavolky
<i>Erianthus Ravennae</i>	Dünen von Gheren
<i>Corispermum nitidum</i>	Dünen von Atia
<i>Ammophila arenaria</i>	Dünen von Kavatzite
<i>Pancremium maritimum</i>	Dünen von Kavatzite.

Turrill (166) und Davidoff (56) erwähnen schließlich solche Dünenelemente, die entweder der trans- oder cisbalkanischen Küste eigen sind.

Nur in den im allgemeinen beweglichen Dünen der südlichen transbalkanischen Küste kommen vor:

! <i>Alyssum minutum</i>	! <i>Suaeda heterophylla</i>
<i>Marsdenia erecta</i>	! <i>Petrosimonia bracheata</i>
<i>Beta maritima</i>	<i>Pancremium maritimum</i>
<i>Corispermum nitidum</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>C. orientale</i>	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Atriplex portulacoides</i>	! <i>Atriplex pedunculatum</i>
	<i>Plantago Lagopus.</i>

In den zumeist festeren Dünen der nördlichen cisbalkanischen Küste treten auf:

! <i>Mollugo cerviana</i>	<i>Daucus bessarabicus</i>
<i>Spergularia salina</i>	! <i>Centaurea euxina</i>
! <i>Jasione Heldreichii</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> var.
<i>Agropyrum litorale</i>	<i>gigantea.</i>

Als Ergänzung zu den bulgarischen Küstendünen sind nach Davidoff (56) aus der Formation der „sables maritimes“ und nach Adamovič (7) aus der „Seestrandformation“ folgende Arten zu nennen:

<i>Teucrium Polium</i>	<i>Mulgedium tataricum</i>
<i>Plantago Lagopus</i>	<i>Tournefortia Arguzia</i>
<i>P. coronopus</i>	<i>Gypsophila trichotoma</i>
<i>Corrigiola litoralis</i>	<i>Scabiosa argentea</i>
<i>Vicia villosa</i>	<i>Hippophaës rhamnoides</i>
<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Phragmites communis</i>	<i>Stachys maritima</i>
<i>Artemisia maritima</i>	<i>Carex arenaria</i>
<i>Kochia arenaria</i>	<i>Agropyrum elongatum.</i>

— Für die Dünen im Bereich der rumänischen Küste sind nach Grecescu (78) und Pax (127) folgende Arten charakteristisch:

<i>Cakile maritima</i>	! <i>Zygophyllum Fabago</i>
<i>Crambe maritima</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Gypsophila trichotoma</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Silene pontica</i>	! <i>Seseli campestre</i>
<i>Daucus bessarabicus</i>	<i>Kochia arenaria</i>
! <i>Asperula setulosa</i>	! <i>K. hirsuta</i>
<i>Artemisia arenaria</i>	<i>Atriplex litoralis</i>
<i>Centaurea arenaria</i>	! <i>A. hastata</i>
! <i>Xanthium macrocarpum</i>	! <i>Polygonum Raji</i>
<i>Mulgedium tataricum</i>	! <i>P. arenarium</i>
! <i>Ecballium Elaterium</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Tournefortia Arguzia</i>	<i>Ephedra distachya</i>
! <i>Orobanche major</i>	<i>Carex arenaria</i>
<i>Stachys maritima</i>	! <i>Glyceria distans</i>
<i>Plantago crassifolia</i>	<i>Agropyrum junceum</i>
<i>Corispermum nitidum</i>	! <i>A. Sartorii</i>
! <i>Halimocnemis crassifolia</i>	<i>Elymus sabulosus.</i>

Auch hier ist wieder nicht zu erkennen, welche Arten auf Sandstrand und welche in den beweglichen Dünen vorkommen.

Ganz allgemein als Halophyten des Strandes von Rumänien bezeichnet u. a. Pax (127) folgende Arten, die bereits an anderen Stellen des Schwarzen- und Mittelmeergebietes bisweilen als charakteristische Vertreter von Sandstrand und Küstendünen notiert wurden:

<i>Aeluropus litoralis</i>	<i>Spergularia salina</i>
<i>Crypsis aculeata</i>	<i>S. marginata</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Samolus Valerandi</i>
<i>Salicornia herbacea</i>	<i>Teucrium Polium</i>
<i>Suaeda maritima</i>	<i>Statice Gmelini</i>
<i>Atriplex portulacoides</i>	<i>Aster Tripolium.</i>

— Die spärlichen Untersuchungen, die für die russische Küste des Schwarzen Meeres vorlagen, können uns nur ein unvollständiges Bild der Sandstrand- und Dünenverhältnisse geben. So beschreibt Rehmann (141) in seiner Arbeit „Über die Vegetation der nördlichen Gestade des Schwarzen Meeres“ die Vegetation der Sandbänke, die die Limane vom Meere trennen. Diese tragen zweifellos den Charakter eines festeren Bodens, da die Vegetation im Frühjahr ausreicht, um abgeweidet werden zu können.

Da einige Pflanzenarten in der Florenliste Rehmanns die Standortsbezeichnung „auf sandigen Stellen am Meeresufer“ tragen, sollen die wichtigeren unter ihnen hier angeführt sein:

<i>Elymus sabulosus</i>	<i>Silene conica</i>
! <i>Tamarix germanica</i>	<i>Agropyrum repens</i>
<i>Plantago arenaria</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>P. lanceolata</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Artemisia maritima</i>
<i>Statice bellidifolia</i>	<i>Suaeda maritima.</i>

Weiterhin lagen von Rehmann einige kurze Notizen (140) aus der südlichen Krim vor. Er zitiert: „Einige Arten bewohnen nur den flachen Boden, stehen unter dem unmittelbaren Einfluß des Meereswassers, ohne das steile Ufer zu berühren“. Als zwei ausgezeichnete Repräsentanten dieser Formation werden genannt:

Eryngium maritimum und *Crambe maritima*. Sie wachsen nur stellenweise im sandigen Boden, z. B. bei Alushta und Sudak. Viel seltener erscheinen hier:

<i>Elymus sabulosus</i>	<i>Verbascum pinnatifidum</i>
! <i>Daucus pulcherrimus</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
	! <i>Polygonum nitens</i> .

Wo dem Boden geringe Mengen Lehm zugesetzt sind, bilden u. a. folgende Arten eine häufige Erscheinung:

<i>Euphorbia peplis</i>	! <i>Heliotropium litorale</i>
<i>Tournefortia Arguzia</i>	! <i>Ziziphora taurica</i>
<i>Apocynum venetum</i>	<i>Glaucium flavum</i> .

Die Ufer des Schiwach endlich, die aus einem mit Salz gesättigten Boden bestehen, tragen nur Halophyten und gehören wohl rein der Salzmarschenflora an. Wo der Boden aber mit Sand gemischt ist, gedeihen im Übergang zur Steppe: *Statice Gmelini*, *Aeluropus litoralis* und *Artemisia maritima*.

In Ergänzung zu dieser Liste seien aus der „Flora Rossica“ (102) schließlich für Rußland noch solche Arten genannt, die auch für die Süd- oder Westküste des Schwarzen Meeres typische Sandstrandbewohner sind:

<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Daucus bessarabicus</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Gypsophila trichotoma</i>
<i>Artemisia arenaria</i>	<i>Kochia arenaria</i>
<i>Centaurea arenaria</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Corispermum nitidum</i>	<i>Mulgedium tataricum</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Statice bellidifolia</i> .

XII. Schwarzes Meer II.

(Süd- und Ostküste vom Bosphorus bis zur Krim.)
(Teilgebiete 32 und 33.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Ebenso wie die bereits geschilderte West- und Südküste Kleinasiens fällt auch das Nordgestade und der kolchische Strand zu meist steil und felsig zum Meere ab. Nur an den Deltas der Bäche und Flüsse bildet sich flacher Sandstrand aus, der an manchen Stellen so breit ist, daß sich immerhin Dünen bilden konnten. Da die Wechselwirkung von Ebbe und Flut gänzlich wegfällt, dürften sie ihre Entstehung im wesentlichen dem Winde verdanken. Sie erstrecken sich aber nicht viel mehr als etwa 100 m landeinwärts.

Wir beginnen wieder am Bosporus. — Abgesehen von einigen kurzen Sandstrecken, z. B. bei Riva, Apana, Sinop, Gerse und Terme (100, 118) folgt in der Bucht von Samsun ein größerer, flacher Sandstrand mit Dünenbildung. Aber diese Dünen sind nur niedrig und selbst da, wo sie am größten sind, in dem Ostwinkel der Bucht nach Carsamba zu, messen sie höchstens 2—3 m Höhe und niemals bilden sie mehr als einen einzigen Zug. Sandiger Strand wird ferner angegeben für die Nordküste Kleinasiens bei Ordu, Elegu, zwischen Platana und Trapezunt (85) und besonders östlich der Stadt Trapezunt, wo sich auch flache Dünen bilden konnten. — Ebenso wie im Westen ist auch der Strand im Osten des Schwarzen Meeres großenteils aus Geröll gebildet, welches das tiefe Bassin an das Steilufer wirft. Eine Ausnahme macht hiervon das Delta des Rion (139), das beiderseits der Küste entlang niedrige Dünen aufweist. Aber der Sand scheint hier zum größten Teil fest zu sein. Weiter nordwärts, im sogenannten kolchischen Strand, sind zwar Dünen an wenigen Stellen, z. B. bei Suchum, Pizunda und oberhalb von Anapa vorhanden, aber auf winzige Uferstreifen beschränkt.

b. Floristische Beschreibung.

Der Pflanzenwuchs wird für diese Dünen als sehr locker geschildert. Wie immer zeigen die Pflanzen auch hier die charakteristischen Merkmale für Sandvegetation, wie lange Ausläufer, niederliegende Stengel, geringe Blattentwicklung oder als Schutz gegen Sonnenbestrahlung dichte, filzige Behaarung.

Die Flora des Sandstrandes und der niedrigen Dünen der Nordküste Kleinasiens ist überall von ziemlich gleichmäßigem Charakter. Der vorgelagerte flache Sandstrand der Nordküste weist auf:

<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Obione verrucifera</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>P. litorale</i>
<i>Scirpus maritimus</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Suaeda maritima</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>Atriplex portulacoides</i>	<i>Statice Gmelini.</i>

Auf den niedrigen Dünen sind vertreten:

<i>Cynodon Dactylon</i>	<i>Silene pontica</i>
! <i>Scleropoa rigida</i>	! <i>Tunica saxifraga</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Tragus racemosus</i>
<i>Emex spinosus</i>	! <i>Heliotropium europaeum</i>
<i>Glaucium flavum</i>	! <i>H. villosum</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	<i>Plantago coronopus</i>

<i>P. arenaria</i>	<i>Vitex Agnus-castus</i>
<i>Pancreatium maritimum</i>	! <i>Foeniculum vulgare</i>
<i>Verbascum sinuatum</i>	! <i>Panicum ciliare</i>
<i>V. gnaphalodes</i>	<i>Hippophaës rhamnoides.</i>

Auf der Innenseite treten im Übergang zu den Gebüschern des Tieflands nicht selten *Myrtus communis*!, *Laurus nobilis*! und *Periploca graeca*! auf.

Wir wenden uns nunmehr der Flora des kolchischen Sandstrandes zu. Diese enthält ebenfalls Elemente von weiter Verbreitung (64), wie:

<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Pancreatium maritimum.</i>

Als erste Ansiedler für den Strand der Rionmündung seien noch genannt (139):

<i>Juncus acutus</i>	<i>Verbascum gnaphalodes</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Convolvulus persicus</i>
! <i>Scleranthus annuus</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	! <i>Helianthemum vulgare</i>
<i>Lolium rigidum</i>	! <i>Centaurea iberia</i>
! <i>Geranium dissectum</i>	! <i>Trifolium procumbens.</i>

Auf einer Zwergdüne bei Pizunda finden sich (139):

<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Glaucium flavum</i>	! <i>C. arvensis</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	! <i>C. cantabrica</i>
! <i>Silene gallica</i>	<i>Cakile maritima</i>
! <i>Stachys pubescens</i>	<i>Verbascum pinnatifidum</i>
! <i>Trifolium micranthum</i>	<i>V. gnaphalodes</i>
! <i>T. angustifolium</i>	! <i>V. phlomidoides</i>
! <i>Erigeron canadensis</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Paliurus australis</i>	<i>Imperata cylindrica</i>

und auf anderen Zwergdünen:

<i>Euphorbia Paralias</i>	! <i>Erythraea ramosissima</i>
<i>E. peplis</i>	<i>Salsola Kali.</i>

Als Abschluß der kleinen Düne treten die Sträucher *Hippophaës rhamnoides* und *Vitex Agnus-castus* auf, die auch an anderen Stellen des Schwarzen Meeres für den Übergang zur festen Düne charakteristisch sind.

Spärlicher wird die Sandvegetation, wenn man den Strand weiter nordwestlich bis zur Krim verfolgt: „Den Dünen, die sich nur in geringer Entfaltung entlang dem Flachufer oberhalb von Anapa hinziehen, blieben nur *Elymus sabulosus* und *Plantago arenaria* getreu.“ (139.)

XIII. Kleinasien (West- und Südküste), Ägäische Inselwelt. (Teilgebiete 26 und 34.)

1. Kleinasien.

a. Verbreitung des Sandgebietes.

An der West- und Südküste Kleinasiens sind größere Dünenbildungen überhaupt nicht mehr anzutreffen. Nach Krause (99, 100) finden wir sandige Flachküsten nur an verschiedenen Fluß- und Bachmündungen, sowie im Hintergrunde einiger tiefer Buchten, z. B. in der Nähe des Bosphorus, an mehreren Stellen der Bucht von Smyrna, dann südlich davon im Mündungsgebiete des Mäander, ferner in einigen Buchten der karischen Küste bei Jeronda, schließlich im Süden bei Adalia und Mersina. Noch seltener kommt es zu spärlichen Dünenbildungen, die dann nur einige Meter hoch sind und nur einen einzigen Zug bilden, wie bei Smyrna, im Mündungsbereich des Mäander, an der Südküste von Anamur und östlich von Mersina.

b. Floristische Beschreibung.

Die Strandvegetation ist vielfach von gleichem dürrtigen Charakter und nimmt entsprechend der Küstengestaltung nur einen geringen Raum von wenigen Metern Breite ein, sofern es sich nicht um ein Flußmündungsgebiet handelt. Sie besteht fast immer aus krautigen Gewächsen, die gewöhnlich einzeln stehen. An Pflanzen, die sowohl an der West- und Südküste als auch an der später zu besprechenden Nordküste Kleinasiens auftreten, führt Krause an:

<i>Juncus acutus</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Salsola Kali</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Atriplex portulacoides</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>A. roseum</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>P. litorale</i>	<i>Diotis maritima.</i>

Die mediterrane Süd- und Westküste weist auf:

<i>Aeluropus litoralis</i>	<i>Thymelaea hirsuta</i>
<i>Salicornia fruticosa</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Lotus halophilus</i>	<i>Helichrysum Stoechas</i>
<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>Frankenia hirsuta.</i>

Folgende Arten sind von der Westküste allein bisher bekannt:

<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Lagurus ovalis</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Hordeum maritimum</i>	<i>Salicornia herbacea</i>
<i>Beta maritima</i>	<i>Statice graeca</i>
! <i>Statice serotina</i>	<i>Anthemis peregrina.</i>

Diejenigen Arten der Westküste, die zugleich an der Nordküste Kleinasiens, also am Schwarzen Meere, auftreten, sind folgende:

<i>Scirpus maritimus</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Pancreatium maritimum</i>	<i>Statice Gmelini</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Suaeda maritima</i>
<i>Spergularia marginata</i>	<i>Scabiosa maritima</i>
	<i>Obione verrucifera.</i>

Eine beschränktere Verbreitung scheinen nach Krause *Silene euxina*! an der Nordostküste und *Silene discolor* an der Südwestküste Kleinasiens zu haben.

Auch die Vegetation des nur schmalen Dünensaumes ist stets offen und besteht nahe dem Dünenhang wie an den sandigen Küstenstrecken aus halophilen Arten. Auf den oberen, schwach oder garnicht versalzten Hängen kommen häufig folgende Arten vor:

<i>Scleropoa hemipoa</i>	<i>Cynodon Dactylon</i>
<i>Emex spinosus</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Echinophora spinosa</i>

u. a.

Die Kämme sind hin und wieder mit niedrigem, von Seewinden abgestutztem Gebüsch bewachsen, je nach dem Standorte aus *Hippophaës rhamnoides*, *Vitex Agnus-castus*, *Juniperus communis*!, *Myrtus communis*! und *Pistacia Lentiscus* bestehend.

Zu den Angaben fügt Krause noch hinzu, „daß die kleinasiatische Strandflora in vielen Teilen noch völlig unbekannt ist, vor allem wissen wir von der Südküste noch wenig. Es ist sehr wahrscheinlich, daß verschiedene oder vielleicht die meisten der bisher nur an der Westküste festgestellten Arten auch im Süden auftreten. Besonders dürfte dies für einige Formen zutreffen, die außer von der kleinasiatischen Westküste auch noch von Cypern oder Syrien bekannt sind; ebenso könnten von den einstweilen nur im Norden und Westen aufgefundenen Spezies mehrere noch weiter südlich entdeckt werden, also längs der ganzen kleinasiatischen Küste vorkommen“.

Die von Heldreich (89) für die attische Dünenregion aufgezählten Arten kommen mit Ausnahme der folgenden auch alle in Kleinasien vor (s. S. 36):

<i>Erodium laciniatum</i>	<i>Allium phalereum</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Sphenopus divaricatus</i>
<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Agropyrum junceum</i> (!).

Erst wenn wir diejenigen Arten zu Rate ziehen, die von den Autoren mit den Standortsangaben „in arenosis maritimis“ bezeichnet werden, können wir weitere Listen für Kleinasien und die Ägäis aufstellen. Sehr bald erkennen wir in ihnen auch unsere altbekannten Sandstrand- und Dünentypen wieder. Aus der Flora Tchihatcheffs (161), „Asie Mineure“, seien für die westliche und südliche Festlandküste, nach Landschaften geordnet, folgende Arten genannt:

für Bithynien:

! <i>Hymenocarpus circinnatus</i>	<i>Myosotis litoralis</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Vaillantia muralis</i>
<i>Verbascum pinnatifidum</i>	<i>Eryngium maritimum</i> ;

für Jonien:

<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Polypogon maritimum</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Anthemis peregrina</i>	<i>Catapodium loliaceum</i> ;

für Carien:

! <i>Silene staticifolia</i>	<i>Anthemis peregrina</i> ;
------------------------------	-----------------------------

für Lycien:

<i>Ononis serrata</i>	<i>Anchusa undulata</i>
	<i>Medicago litoralis</i> ;

für Pamphylien (Adalia):

<i>Ononis ramosissima</i>	<i>Erodium Jacquinianum</i>
<i>Ononis variegata</i>	E <i>Anthemis ammophila</i>
	<i>Panicum repens</i> ;

für Cilicien (Mersina):

! <i>Trigonella sinuata</i>	<i>Anchusa aggregata</i>
E <i>T. halophila</i>	(Mers., Insel Cos)
<i>Silene colorata</i>	<i>Plantago Psyllium</i>
E <i>S. Pompeiopolitana</i>	<i>Polygonum equisetiforme</i>
E <i>S. microsperma</i>	! <i>Triglochin cauliflorum</i>
! <i>Loeflingia hispanica</i>	! <i>Ammochloa Palaestina</i>
<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Corynephorus articulatus</i>
<i>Helianthemum Lippii</i>	E <i>Anthemis arenicola</i>
E = endemisch.	(nach Boissier)

Mit derselben Bezeichnung gibt Bornmüller (42) folgende Arten in seiner „florula Lydiae“ für Smyrna an:

<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Anthemis peregrina</i>
<i>Malcolmia flexuosa</i>	<i>Verbascum pinnatifidum</i>
<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Triglochin Barrelieri</i>
<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Anthemis cretica</i>	<i>Polypogon maritimum</i> .

Heider (88) vermerkt für die Dünen am Meeresstrande bei Syde (Pamphylien):

<i>Echium diffusum</i>	<i>Crithmum maritimum</i> .
------------------------	-----------------------------

2. Ägäische Inselwelt.

Ähnliche Strandverhältnisse wie an benachbarten Festlandsküsten herrschen auf der Inselwelt der Ägäis. Spezielle Sand-

strand- und Dünenuntersuchungen lagen mir hierüber nicht vor. Aus der Flora Tchihatcheffs greife ich folgende Arten heraus:

<i>Convolvulus Soldanella</i>	(Insel Naxos)
<i>Echium diffusum</i>	(Insel Cos)
<i>Verbascum pinnatifidum</i>	(Insel Scyros).

Pampolini erwähnt für Rhodus (123) bei Kalitea für die „spiaggia“ folgende Arten:

<i>Rumex bucephalophorus</i>	<i>Hypocoum procumbens</i>
<i>Paronychia argentea</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	! <i>Statice psiloclada</i>
	! <i>Chrysanthemum segetum</i> .

Endlich zählt Degen für Samothrake u. a. auf (57):

<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Samolus Valerandi</i>
<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Teucrium Polium</i>
<i>Lotus angustissimus</i>	<i>Vitex Agnus-castus</i>
	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> .

XIV. Cypern. (Teilgebiet 35.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Um die Buchten von Famagusta, Limassol und Morphu gibt es ausgedehnte Flächen von Iosem Sand (93). Durch die Tätigkeit der Winde ist auch hier der Sand zu breiten Dünen gehäuft, die sich längs der Meeresküste, manchmal in mehreren Reihen hintereinander, hinziehen. Sie erreichen aber nur einige Meter Höhe. Schmalere Streifen von Sand (sand-drifts) befinden sich an verschiedenen Stellen der Küste: bei Hagia Napa, Polis und Chrysoku, zwischen Hagia Amvrosius und Hagia Epiktikos und bei Davlos an der Nordküste.

b. Floristische Beschreibung.

Ähnlich wie an anderen Stellen, wo die Küste sandig ist, können wir nach Holmboe (93) auch in Cypern drei verschiedene Vegetationszonen unterscheiden: 1. den feuchten, sandigen Vorstrand, 2. die Zone, in der sich Dünen zu entfalten beginnen und 3. die Zone, in der die Vegetation den Sand festhält.

Die Vegetation des offenen Sandstrandes ist wieder arm an Arten- und Individuenzahl; sie besteht nur aus *Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Eryngium maritimum*, *Atriplex halimus* und *Cistanche tinctoria*!, parasitierend auf *Atriplex halimus*.

Die wichtigsten Arten, die auf Cypern für die Dünenbildung in Frage kommen, sind *Ammophila arenaria*, *Agropyrum junceum* und *Imperata cylindrica*, wobei *Ammophila* besonders häufig bei Hagia-Napa, *Agropyrum* an der Famagustabai und Salamis und

Imperata bei Limassol, Hagia Epiktikos und Hagia Amvrosios vorkommen. Den Sand binden ferner die perennierenden Kräuter *Echium sericeum* und *Medicago marina*. Letztere Art soll allein Dünen von einem Meter Höhe und mehreren Metern im Umfang zustande bringen; *Pancratium maritimum* siedelt sich gern zusammen mit *Ammophila* an.

Auch *Pistacia Lentiscus* und *P. Terebinthus* zeigen hier eine besonders große Fähigkeit, den Sand zu befestigen. Es sind die beiden wichtigsten Dünenbildner für Hagia Amvrosios, „wo sie geradezu im Sande ersticken“. *Pistacia Lentiscus* ist für Limassol und Amathus die wichtigste dünenbildende Pflanze. — Zusammen mit *P. Lentiscus* tritt häufig *Marsdenia erecta* auf. Aber dieser fast 1 Meter hohe Strauch gehört eigentlich schon zusammen mit *Alhagi Maurorum*!, *Paliurus australis*, *Sanguisorba spinosa*! und *Asparagus stipularis*! der benachbarten Pflanzenassoziation der Trockensteppe an, trotzdem den genannten Arten in der Dünenregion nicht die Fähigkeit entgeht, den Sand festzuhalten. Besonders die beiden ersten Pflanzen sind häufig auf der Sandfläche der Bucht von Famagusta. Auf den offenen, von feinem braunem Sand gebildeten Dünen von Hagia Sergios und Spatheriko, „die vom leichtesten Wind bewegt werden können“, sind keine anderen Pflanzen zu sehen als *Alhagi* und *Paliurus*. *Cynodon Dactylon* und *Cyperus schoenoides* mit ihren langen Ausläufern sind ebenfalls vortrefflich geeignet, den Sand festzuhalten; sie wachsen insbesondere bei Limassol und Salamis. Bemerkenswert ist noch *Neurada procumbens*, deren Heimat Nordafrika bis Indien ist, und die sonst auf Mittelmeerinseln nirgends mehr vorkommt. Sie wächst in der sandigen Gegend zwischen Limassol und Amathus noch in den beweglichen Dünen. Auf Sandflächen längs der Küste sind selbst noch *Opuntia Ficus indica*! und *Lycium europaeum* verbreitet. Um ein Vorwärtsrücken von „Wanderdünen“ zu verhindern, hat man an einigen Stellen, z. B. zwischen Limassol und Amathus und in der Bucht von Morphu die australische *Acacia longiflora*! angepflanzt. — Endemische Sandstrandpflanzen sind auf Cypern: *Silene laevigata* und *Anthemis tricolor*.

Hiermit ist aber die Liste der charakteristischen Dünenpflanzen nicht erschöpft. Holmboe (93) führt in einer Pflanzenliste und Spezialflora von Cypern mit den Standorten „sea-shores“ oder „sandy places on the sea-shore“ und dergl. Arten an, die bereits an anderen Stellen im Bereich des Mittelmeergebietes als Bestandteile des Sandstrandes und der offenen Stranddünen bestimmt wurden. Es sind, nach Arealgruppen geordnet, u. a. folgende:

<i>Daucus pumilus</i>	<i>Euphorbia terracina</i>
<i>Scleropoa maritima</i>	<i>Statice sinuata</i>
<i>Corynephorus articulatus</i>	<i>Silene sedoides</i>
<i>Ononis variegata</i>	<i>Emex spinosus</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Erodium laciniatum</i>	<i>Euphorbia pubescens</i>

Euphorbia Paralias
E. pepelis
Polygonum maritimum
Medicago litoralis
Diotis maritima
Beta maritima
Sagina maritima

Silene colorata
Brassica Tournefortii
Plantago Lagopus
Hedynois polymorpha
Verbascum sinuatum
Sphenopus divaricatus
Medicago tribuloides
Polygonum equisetiforme
Bellis annua
Aira capillaris

Salsola Soda
Frankenia hirsuta
Bromus maximus

Malcolmia confusa
Arenaria serpyllifolia
Tillaea muscosa

Gnaphalium luteo-album

Ononis serrata
Zollikoferia mucronata

Anchusa aggregata
Lotus halophilus
L. peregrinus
Malcolmia flexuosa
Anthemis cretica
Enarthrocarpus arcuatus
Daucus litoralis

Plantago squarrosa
Echium diffusum
Alsine thymifolia
Silene discolor
S. thymifolia
Helianthemum ellipticum

Sanguisorba spinosa

XV. Syrien, Palästina. (Teilgebiete 36 und 37.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Syrien und die nördliche Küstenstrecke Palästinas haben unterbrochenen Sandstrand mit Stranddünen. Es finden sich z. B. kurze Strecken Dünenbildungen bei Tripoli, Beirut und Sido in Syrien, in der Bucht von Akka und bei Caesarea in Palästina. Die Unterbrechungen hören weiter südlich schließlich auf; die Sanddünen werden von Jafa ab südwärts bis Ägypten höher und fast völlig geschlossen. (37, 61.)

Man kann in Palästina alle Übergangsstadien von beweglichen Sanddünen, die noch beinahe vegetationsleer sind, zu solchen antreffen, die mehr oder weniger fest und schließlich mit einer dichten Garigue bedeckt sind. Bewegliche Sanddünen, die eine sehr arme Flora tragen, sind besonders zahlreich im Süden, wo die atmosphärischen Niederschläge gering sind. Z. B. kann man bei Rafa, wo die Sanddünen eine Breite von 3—5 (!) Kilometern und eine Höhe von 50 m und mehr erreichen, lange Strecken wandern, ohne irgend eine Pflanze anzutreffen. Ganz im Süden mischen sich die Meeresdünen mit den Dünen der Wüste. Es besteht somit — wie wir es nachher auch für Südtunis sehen werden — eine direkte Verbindung mit der Wüste, die die Einwanderung von

Wüstenpflanzen erlaubt, eine für unsere Stranddünenuntersuchung wichtige Erscheinung. (61, 62.)

b. Floristische Beschreibung.

Bei Rafa sind die Dünen fast pflanzenleer, nur hier und da trifft man außer *Ammophila arenaria* im wesentlichen folgende Wüstenelemente:

! <i>Aristida scoparia</i>	<i>Citrullus colocynthis</i>
! <i>Danthonia Forskahlei</i>	! <i>Artemisia monosperma</i>
! <i>Astragalus tomentosus</i>	<i>Convolvulus secundus.</i>

Im Norden Palästinas sind die Sanddünen im Gegensatz zum Süden niedrig und schmal, aber die Niederschläge sind viel höher als dort, so daß die Psammophytenflora viel reichhaltiger ist. Eig (62) erwähnt folgende Arten:

! <i>Aristida Forskahlei</i>	! <i>Lithospermum callosum</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Echium diffusum</i>
<i>Agropyrum junceum</i>	! <i>Scrophularia syriaca</i>
! <i>Cyperus conglomeratus</i>	! <i>Centaurea pallens</i>
<i>C. schoenoides</i>	! <i>Coronilla repanda</i>
<i>Pancretium maritimum</i>	<i>Plantago squarrosa</i>
<i>Silene succulenta</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Rumex lacerus</i>	<i>Neurada procumbens</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Ononis Natrix</i>
! <i>Oenothera Drumondii</i> , ferner	
<i>Retama Raetam</i>	<i>Ipomaea litoralis</i>
! <i>Artemisia monosperma</i>	! <i>Saccharum aegyptiacum</i>
<i>Erianthus Ravennae</i>	<i>Schoenus nigricans</i>

Inula viscosa.

Als wichtigste Dünenbildner kommen hier in Frage *Ammophila* und *Artemisia monosperma*!. Die halbfesten Dünen besiedelt gern *Pistacia Lentiscus*.

Weitere „Psammohalophyten“ des Strandes sind nach Eig:

<i>Diotis maritima</i>	<i>F. pulverulenta</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Frankenia hirsuta</i>	<i>Euphorbia Paralias.</i>

Nach Klinggräff (96) gedeihen bei Gaza und Jaffa (Palästina) folgende „von vorzugsweise am Strande gedeihenden Arten“, die noch nicht bei Eig erwähnt sind:

<i>Lotus creticus</i>	<i>Statice sinuata</i>
<i>Trigonella maritima</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Mesembrianthemum nodiflorum</i>	<i>Atriplex halimus</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>A. portulacoides</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Inula crithmoides</i>	<i>Urginea maritima</i>
	<i>Muscari maritimum.</i>

Barbey (18) erwähnt auf „arenosis maritimis“ bei Sido in Syrien:

<i>Euphorbia Paralias</i>	<i>Citrullus colocynthis</i>
<i>Ononis variegata</i>	<i>Plantago squarrosa</i>
<i>Crepis aculeata</i>	<i>Convolvulus Soldanella</i>
<i>Verbascum Letourneuxii</i>	<i>C. secundus</i>
<i>Diotis maritima</i>	! <i>Stachys annua</i> v. <i>ammophila</i>
	<i>Catapodium loliaceum.</i>

Noch größer fällt die Liste aus, wenn wir außer den schon genannten Arten die wichtigsten nach Post (138) für Syrien und Palästina auf „sands along coast“ angegebenen berücksichtigen, z. B.:

<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Muscari maritimum</i>
<i>Helianthemum guttatum</i>	<i>Panicum repens</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	! <i>Sporobolus spicatus</i>
<i>Echium arenarium</i>	! <i>Trigonella cylindrica</i>
! <i>Lippia nodiflora</i>	<i>Medicago litoralis</i>
<i>Teucrium Polium</i>	<i>Lotus cytisoides</i>
<i>Atriplex litorale</i>	<i>L. halophilus</i>
<i>A. roseum</i>	<i>Daucus pumilus</i>
! <i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Andryala dentata</i>
<i>Corrigiola litoralis</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Erodium laciniatum</i>	<i>Scleropoa Philistaea</i>
<i>Ononis vaginalis</i>	<i>S. maritima</i>
<i>O. serrata</i>	<i>Agropyrum elongatum</i>
<i>Malcolmia confusa</i>	<i>Sporobolus pungens</i>
<i>M. pulchella</i> (end.)	<i>Polypogon maritimus</i>
! <i>Silene palaestina</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>S. chaetodonta</i> (end.)	<i>Cynodon Dactylon</i>
<i>S. colorata</i>	<i>Crepis bulbosa</i>
<i>S. sedoides</i>	<i>Phragmites communis</i>
! <i>S. maritima</i>	v. <i>stenophyllus</i>
! <i>Sagina apetala</i>	<i>Hordeum maritimum</i>
<i>Suaeda fruticosa</i>	! <i>Aegilops bicornis</i>
<i>Thymelaea hirsuta</i>	<i>Lepturus incurvatus</i>
	<i>Lepturus cylindricus.</i>

Die meisten Arten wurden bereits an verschiedenen anderen Küstenstrecken im Bereich des Mittelmeergebietes als Besiedler von Sandstrand und beweglichen Dünen festgestellt.

XVI. Ägypten, Libyen. (Teilgebiete 38—42.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Wie die Dünenkarte zeigt, ist eine Stranddünenregion fast im ganzen Gebiete, besonders zwischen Marmarika und dem Kap Abu-kir ausgebildet. Auch der verhältnismäßig schmale, dem Nildelta

vorgelagerte Küstenstrich, besteht vorzugsweise aus Dünen von feinem, kalkreichem Sand. Er ist vom Nil heruntergebracht und von den Nordwinden zu Dünen aufgehäuft. — Der Djebel el Achdar bildet im sog. „Knie“ der Cyrenaika bis Tolmeta südwärts eine Steilküste. Eine eintönige Dünenküste ist der ganze Westabschnitt von Tokra bis hinunter zum Winkel der großen Syrte. — Über Strandverhältnisse Tripolitaniens fand ich nur kurz, daß sich längs der ganzen Küste Dünen als das Ergebnis mariner Wirkungen hinzögen, dahinter Lagunen, die durch einen zusammenhängenden Dünendamm vom Meere abgesperrt sind. (13, 14, 52, 97, 116, 122.)

b. Floristische Beschreibung.

1. Ägypten.

Von allen ans Mittelmeer grenzenden Gebieten gehört Ägypten wohl neben Tripolitaniens floristisch am wenigsten dem mediterranen Vegetationstypus an. Nur die Strandpflanzen scheinen eine besondere Stellung einzunehmen. Es ist erstaunlich, berichtet Ascherson, in welchem Maße an der Küste Ägyptens dieselben Elemente anzutreffen sind, welche z. B. die Strandflora Italiens zusammensetzen.

Nach Ascherson (65) kommen zwischen Alexandria und Ramle folgende Arten auf Dünen vor, die dem Nildelta vorgelagert sind:

! <i>Bromus rubens</i>	! <i>Salvia controversa</i>
I <i>B. maximus</i>	! <i>Plantago albicans</i>
<i>Silene succulenta</i>	! <i>Enarthrocarpus strangulatus</i>
! <i>S. biappendiculata</i>	I <i>Cakile maritima</i>
I <i>Hordeum maritimum</i>	! <i>Reseda decursiva</i>
! <i>Aegilops bicornis</i>	I <i>Ononis serrata</i>
<i>Trisetum pumilum</i>	I <i>Medicago litoralis</i>
I <i>Sphenopus divaricatus</i>	<i>Lotus argenteus</i>
! <i>Urtica pilulifera</i>	<i>L. halophilus</i>
<i>Rumex lacerus</i>	<i>Astragalus annularis</i>
<i>Mesembrianthemum cry-</i>	<i>A. alexandrinus</i>
<i>stallinum</i>	<i>Zygophyllum album</i>
<i>M. noaiflorum</i>	! <i>Peganum harmala</i>
I <i>Suaeda fruticosa</i>	I <i>Crucianella maritima</i>
! <i>Atriplex parvifolium</i>	<i>Chrysanthemum coro-</i>
<i>Alsine procumbens</i>	<i>narium</i>
! <i>Daucus pubescens</i>	E <i>Centaurea alexandrina</i>
I <i>D. pumilus</i>	! <i>C. glomerata</i>
I <i>Alkanna tinctoria</i>	<i>C. pumila</i>
I <i>Echium sericeum</i>	<i>Picridium tingitanum</i>
<i>Echiochilon fruticosum</i>	! <i>Sonchus nudicaulis.</i>

Die in Italien und Ägypten gemeinschaftlichen Arten dieser Liste sind mit I bezeichnet. — E = Endemiten.

Barbey (18) erwähnt in „arenosis maritimis“ bei Alexandria, Ramle, Mariut und Mandara folgende Arten:

! <i>Silene Canopica</i>	<i>Senecio coronopifolius</i>
<i>Medicago marina</i>	! <i>Linaria Haelava</i>
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	<i>Emex spinosus</i>
<i>Plantago crassifolia</i>	<i>Thymelaea hirsuta</i>
<i>Ifloga spicata</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>Trisetum pumilum</i> u. a.

Für die mediterrane Küstenregion gibt Muschler (116) in seiner Flora Ägyptens auf „sandy shore, in deep sand along coast“ folgende Arten an:

<i>Agropyrum junceum</i>	<i>Cynomorium coccineum</i>
<i>Trigonella monspeliaca</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
! <i>Statice deliculata</i>	! <i>Tetradiclis salva</i>
! <i>Linaria micrantha</i>	<i>Neurada procumbens</i> }
<i>Inula crithmoides</i>	<i>Fagonia cretica</i> }
! <i>Cyperus conglomeratus</i>	on the sea-shore
<i>Pancremium aegyptiacum</i>	<i>Crepis bulbosa.</i>
(end.)	

Nach brieflicher Mitteilung von Oliver sind aber die ökologischen Angaben von Muschler (116) nicht immer einwandfrei. Die folgenden Arten, die ebenfalls der Flora von Muschler entnommen sind, können aber für unsere Untersuchung berücksichtigt werden, da sie auch sonst im Mediterrangebiet an vielen Stellen als Sandstrand- oder Dünenpflanzen vorkommen:

<i>Pancremium maritimum</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Atriplex coriaceum</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Carex extensa</i>
<i>Polypogon maritimum</i>	<i>Silene colorata</i>
<i>P. monspeliensis</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Brassica Tournefortii</i>
<i>Gastriidium nitens</i>	<i>Koniga maritima</i>
<i>Corynephorus articulatus</i>	<i>Ononis Natrix</i>
<i>Cynodon Dactylon</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Aeluropus repens</i>	<i>Tribulus terrestris</i>
<i>Vulpia uniglumis</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Scleropoa Philistaea</i>	<i>E. terracina</i>
<i>S. maritima</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>S. memphitica</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>
<i>Agropyrum elongatum</i>	<i>F. hirsuta</i>
<i>Lepturus incurvatus</i>	<i>Limoniastrum mono-</i>
<i>Crypsis aculeata</i>	<i>petalum</i>
<i>Urginea maritima</i>	<i>Teucrium Polium</i>
<i>Rumex bucephalophorus</i>	<i>Ambrosia maritima</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>Mesembrianthemum cry-</i>
<i>Neurada procumbens</i>	<i>stallinum</i>
<i>Beta maritima</i>	<i>Trigonella maritima.</i>

2. Libyen.

Für Libyen liegen einige Spezialuntersuchungen vor. Die Bucht von Bomba (13) zeigt einen sandigen Strandsaum mit

<i>Salicornia fruticosa</i>	<i>Halocnemum strobilaceum</i>
<i>S. macrostachya</i>	<i>Atriplex portulacoides</i>
<i>Inula crithmoides</i>	! <i>Statice globulariifolia</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>St. pruinosa</i>
<i>Agropyrum junceum.</i>	

Selten finden sich:

<i>Ononis vaginalis</i>	<i>Silene succulenta</i>
<i>Centaurea pumila</i>	<i>Lotus argenteus</i>
! <i>Moricandia suffruticosa.</i>	

Von Bomba bis Ras-e'Tin zeigt der Sandstrand auffallenderweise eine üppige Strauchvegetation, die sich folgendermaßen zusammensetzt:

<i>Lycium europaeum</i>	! <i>Nitraria retusa</i>
und <i>Limoniastrum monopetalum</i> ;	

hier und da sind eingestreut:

<i>Fagonia cretica</i>	<i>Silene succulenta</i>
<i>Pancremium maritimum</i>	! <i>Echium setosum</i>
<i>Zollikoferia mucronata</i>	<i>Anchusa undulata.</i>

Hinter dem Sandstrand folgen die Meeresdünen mit

<i>Pancremium maritimum</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Polygonum equisetiforme</i>	! <i>Pityranthus tortuosus</i>
und ! <i>Diploaxis simplex.</i>	

Bei Mirsa Badia ist eine Bucht mit Steilwänden; wenn sich aber Sand am Gestade vorfindet, ist auch *Pancremium maritimum* unvermeidlich.

Bei Mirsa Matruq, Matruqa, hat die Südseite der Bucht sandigen Strand, der die endemische *Allium Blomfieldianum* enthält. Ferner ist hier die strauchige *Lycium europaeum*, häufig auch *Ranunculus asiaticus*! und *Moricandia suffruticosa*!, letztere hier ihre Ostgrenze erreichend. Neben der *Moricandia* sind für diese Küstenstrecke andere Salsolaceen, die zugleich der Flora der inneren ägyptisch-arabischen Wüste angehören, charakteristisch: *Chenopodium arabica*! und *Salsola tetragona*. Das hier häufige *Haloxylon articulatum*! fehlt der inneren Wüste. Auf der südöstlichen Seite der Bucht findet sich auf Sand *Convolvulus oleifolius*! und *Verbascum Letourneuxii*, das hier seine Westgrenze erreicht, abgesehen von einem abgegrenzten Standort im Sande bei Alexandria. Auch *Pancremium* ist weit verbreitet, „es wuchert geradezu im lockeren Sande, dessen Verwehungen es dank der Langschüssigkeit seines Halses zu überholen bestrebt ist“.

Die nächste Pflanzenliste gibt diejenigen bisher für die Marmarika noch nicht genannten Arten an, welche Ascherson und Schweinfurth (13) in ihren „Primitiae Florae Marmaricae“

auf Sandstrand des Küstengebietes bei Bomba, Kos Rhasala und Tobruk anführen:

<i>Retama Raetam</i>	! <i>Marrubium Alysson</i>
<i>Crucianella maritima</i>	! <i>M. vulgare</i>
! <i>Atractylis flava</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Centaurea pumila</i>	<i>Juncus maritimus</i>
! <i>Carthamus mareoticus</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Hyoseris lucida</i>	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Crepis bulbosa</i>	<i>Sphenopus divaricatus</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	<i>Aeluropus repens.</i>

Zweifellos gehören auch folgende typische Strandpflanzen den offenen Stranddünen an, die Pampanini (122) bei Bengasi sammelte:

<i>Panocratium maritimum</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>E. peplis</i>
<i>Lotus creticus</i>	<i>Echium sericeum.</i>

Für den Sandstrand bei Bengasi nennt Ascherson (14):

<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Mesembrianthemum crystallinum</i>	<i>Panocratium maritimum</i>
<i>Scabiosa arenaria</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Cressa cretica</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
	<i>Salicornia fruticosa;</i>

ferner bei Derna:

<i>Helianthemum Lippii</i>	und <i>Cichorium spinosum,</i>
----------------------------	--------------------------------

und bei Tripolis:

Astragalus Alexandrinus.

Nach den Ergebnissen von Durand und Barratte (60) lasse ich anschließend für Tripolis, die Cyrenaika und Marmarika eine Spezialliste folgen. Diejenigen Pflanzen, deren Standort in dem „Florae Libycae Prodromus“ mit „sables maritimes“ oder mit „sables du littoral“ gekennzeichnet ist, sind mit x und die mit dem Standort „plage“ oder „littoral“ in der Tabelle mit o kenntlich gemacht. Es sei noch erwähnt, daß hier nur solche Arten berücksichtigt wurden, die zur statistischen Bearbeitung im II. Teil herangezogen wurden.

	1	2	3*)
	42	41	40
<i>Glaucium corniculatum</i>		x	
<i>G. flavum</i>	o	o	
<i>Hypocoum procumbens</i>		o	
<i>Matthiola tricuspidata</i>		o	
<i>Brassica Tournefortii</i>	x		
<i>Koniga maritima</i>	o		
<i>Cakile maritima</i>	o	x	o
<i>Reseda propinqua</i>	x		x

	1	2	3*)
	42	41	40
<i>Helianthemum Lippii</i>		x	
<i>Silene colorata</i>	o		
<i>S. succulenta</i>	x	x	x
<i>S. sedoides</i>		x	
<i>Alsine procumbens</i>	o	o	
<i>Spergularia rubra</i>		x	
<i>Frankenia pulverulenta</i>		o	
<i>F. hirsuta</i>	o	o	o
<i>Tribulus terrestris</i>		o	
<i>Zygophyllum album</i>		x	o
<i>Ononis vaginalis</i>		x	x
<i>O. variegata</i>	o		
<i>O. reclinata</i>		o	
<i>Trigonella maritima</i>	x		
<i>Medicago marina</i>	x	o	
<i>M. litoralis</i>	x	o	o
<i>Lotus argenteus</i>		x	x
<i>L. creticus</i>	x		
<i>L. pusillus</i>		x	
<i>Astragalus annularis</i>	x		
<i>A. alexandrinus</i>	x		
<i>Mesembrianthemum crystallinum</i>	o	x	
<i>M. nodiflorum</i>	o		
<i>Eryngium maritimum</i>	F	**)	
<i>Crithmum maritimum</i>			F
<i>Crucianella maritima</i>	F	o	x
<i>Inula crithmoides</i>			x
<i>Diotis maritima</i>	x		
<i>Anthemis maritima</i>	o		
<i>Senecio coronopifolius</i>		o	
<i>Cichorium spinosum</i>		x	
<i>Hyoseris radiata</i>	o		o
<i>Zollikoferia mucronata</i>	x		x
<i>Citrullus colocynthis</i>	o		
<i>Cressa cretica</i>		x	
<i>Anchusa undulata</i>		x	x
<i>Alkanna tinctoria</i>		x	
<i>Echium arenarium</i>	x		
<i>E. sericeum</i>	x	o	o
<i>Lycium europaeum</i>			x
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	x		o
<i>Statice virgata</i>		x	
<i>S. pruinosa</i>			x
<i>Plantago Lagopus</i>	o		o
<i>P. coronopus</i>	o		
<i>Beta maritima</i>		o	o

	1	2	3*)
	42	41	40
<i>Atriplex halimus</i>		x	
<i>A. alexandrinus</i>			x
<i>A. portulacoides</i>			x
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	o	o	x
<i>Salicornia fruticosa</i>	o	x	x
<i>Halocnemum strobilaceum</i>			x
<i>Salsola longifolia</i>			x
<i>S. Kali</i>	x	x	
<i>Rumex bucephalophorus</i>	o		o
<i>Polygonum equisetiforme</i>			x
<i>P. maritimum</i>	x	x	
<i>Thymelaea hirsuta</i>	o		x
<i>Euphorbia peplis</i>		x	
<i>E. terracina</i>	x		
<i>E. Paralias</i>	x	x	
<i>Pancreatium maritimum</i>	x		x
<i>Urginea maritima</i>	x		
<i>Bellevalia sessiliflora</i>	x	x	
<i>Juncus maritimus</i>		x	x
<i>Scirpus maritimus</i>	o		
<i>Cyperus schoenoides</i>	o	x	x
<i>Imperata cylindrica</i>	x		
<i>Sporobolus pungens</i>	x		
<i>Gastridium nitens</i>		x	
<i>Ammophila arenaria</i>		x	x
<i>Cynodon Dactylon</i>		x	x
<i>Sphenopus divaricatus</i>			x
<i>Aeluropus repens</i>	o	x	x
<i>Vulpia uniglumis</i>		x	
<i>Catapodium loliaceum</i>	x	x	
<i>C. siculum</i>		x	
<i>Scleropoa Philistaea</i>		x	
<i>Agropyrum junceum</i>	x	x	x
<i>Lepturus incurvatus</i>		o	
<i>Retama Raetam</i>			x
<i>Salsola tetragona</i>			x
<i>Frankenia thymifolia</i>		x	
<i>Scabiosa arenaria</i>		x	

*) 1 = Tripolis, 2 = Cyrenaika, 3 = Marmarika.

**) F = Strandfelsen.

XVII. Tunis. (Teilgebiete 43 und 44.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Die Nordküste hat nur wenig Sandstrand und Dünen, z. B. in den Buchten von Tabarka auf 10 km Länge und von Tunis, was nicht

hindert, daß der Artenreichtum an Pflanzen hier sehr groß ist (41). An der Nordost- und Ostküste bleibt der Strand von Kap Bon bis zur tripolitanischen Grenze auf eine Strecke von 750 km niedrig und sandig, besonders im Süden, und ist in der Madjerdamündung von Lagunen begleitet. — Floristisch sind folgende Küstenstriche untersucht: die Bucht von Bizerta, der Strand von Porto Farina, von Tunis bei la Marsa und von Radès, dann Hammam-el-Lif, die Insel Djamour, die Sandstrecken von Menzel-Temine bis Kourba, bei Hammamet und Bou Fichta, bei Sousse, Monastir und Mehedia, dann im Süden bei Sfax, Gabès und Zarzis. Die Inseln Djerba und Kerkenne enthalten ebenfalls sandigen Strand. (41.) — Die Breite des sogen. „bordure littorale de sables maritimes“ variiert bei Gabès z. B. etwa zwischen 30 m und 1 km. — Im südlichen Tunis fällt die Küste besonders langsam zur kleinen Syrte ab. Die Terrains der Küste sind nicht nur sandig, sondern auch stark salzig; der Übergang vom Strand zur Wüste ist unmerklich, und auffällig groß ist die Zahl der Salsolaceen, Plumbagineen usw., die zum großen Teil der inneren Wüste und Wüstensteppe entstammen. (40, 41, 46, 54, 55, 97, 115, 125.)

b. Floristische Beschreibung.

Diejenigen Pflanzen, die sich bei Gabès (132) am meisten dem Ufer nähern, sind:

<i>Cakile maritima</i>	<i>Zygophyllum album</i>
<i>Salsola Kali</i>	! <i>Z. cornutum</i>
und ! <i>Limoniastrum Guyonianum</i> .	

Etwas weiter dem Meere entrückt, aber immer noch nahe am Meer, sind vorhanden:

<i>Spergularia marginata</i>	<i>Salicornia macrostachya</i>
<i>Silene succulenta</i>	<i>Suaeda maritima</i>
! <i>Malva parviflora</i>	<i>Salsola Soda</i>
• <i>Mesembrianthemum nodiflorum</i>	! <i>Echinopsilon muricatus</i>
<i>M. crystallinum</i>	<i>Euphorbia peplis</i>
<i>Scabiosa maritima</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Senecio coronopifolius</i>	<i>Cynodon Dactylon</i>
! <i>Phelipaea violacea</i>	<i>Scleropoa memphitica</i>
<i>Polygonum maritimum</i>	<i>S. divaricata</i>
<i>Salicornia fruticosa</i>	<i>Lolium rigidum</i>
	<i>Agropyrum junceum</i> .

Weitere Bestandteile der allerdings „im Schutze der vorderen Düne“ befindlichen Sandzone sind folgende:

<i>Brassica Tournefortii</i>	<i>Centaurea dimorpha</i>
<i>Koniga libyca</i>	<i>Ambrosia maritima</i>
<i>Helianthemum Lippii</i>	<i>Cynanchum acutum</i>
<i>Neurada procumbens</i>	<i>Echiochilon fruticosum</i>
<i>Lotus creticus</i>	<i>Euphorbia Paralias</i>
<i>L. angustissimus</i>	<i>Pancratium maritimum</i>

<i>Polypogon maritimus</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Koeleria villosa</i>	<i>Lepturus incurvatus</i>
<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>Coris monspeliensis</i>
<i>Sporobolus pungens</i>	u. a.

Die letzte Pflanzengruppe enthält fast nur solche Arten, die im allgemeinen auch die vordere Dünenzone von anderen mediterranen Küstengebieten einzunehmen pflegen, wie z. B. besonders *Euphorbia Paralias*, *Pancratium maritimum* und *Sporobolus pungens*. Obwohl nicht ersichtlich ist, daß die Zone beweglichen Sand enthält, halte ich dieses für wahrscheinlich.

Mit dieser Schilderung, die sich nur auf das Litoral von Gabès bezieht, sind die tunesischen Sandstrand- und Dünenpflanzen noch nicht erschöpft.

Buxbaum (46) untersuchte das flache, sandige Ufer der tunesischen Nordost- und Ostküste. In einer kurzen Pflanzenliste vermerkt er ganz allgemein für die Stranddünen bei Sfax:

<i>Halocnemum strobilaceum</i>	<i>Spergularia salina</i>
<i>Suaeda fruticosa</i>	<i>Zygophyllum album</i>
<i>Mesembrianthemum crystallinum</i>	<i>Aeluropus repens</i>

und für die Sandtrift am Strande bei La Marsa:

<i>Rumex bucephalophorus</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Paronychia argentea</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Spergularia diandra</i>	<i>Centaurea dimorpha</i>
<i>Ononis Natrix</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>O. serrata</i>	<i>Cyperus schoenoides</i> .

Murbeck (15) gibt *Lavatera cretica* auf den niedrigen Stranddünen (0—10 m) bei Sousse an.

Eine Fülle von Pflanzen erwähnen Bonnet und Barratte (41) in ihrem „Catalogue des plantes vasculaires de la Tunisie“ auf „sables maritimes“. Es sind alles solche Pflanzen, die zum großen Teil wieder typische Dünenelemente sind, und zum überwiegenden Teil bereits auch in anderen Mittelmeerregionen auf beweglichen Stranddünen angetroffen wurden.

Für die Nordküste bis östlich Kap Bon bei El-Haouiria, Menzel-Djemil, Hammam, Radès, Tabarka und auf den Inseln Ilots des Chiens, Ile Plane, Ilot Djamour seien folgende Arten genannt:

<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Anthemis secundiramea</i>
<i>Sisymbrium malcolmioides</i>	<i>Senecio Cineraria</i>
<i>Silene sedoides</i>	<i>S. crassifolius</i>
<i>Sagina maritima</i>	<i>Erythraea maritima</i>
<i>Erodium Mauritanicum</i>	<i>Chlora imperfoliata</i>
! <i>Retama Duriaei</i>	<i>Statice psiloclada</i>
<i>Ononis ramosissima</i>	<i>S. bellidifolia</i>
<i>Scabiosa rutifolia</i>	<i>S. jerulacea</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>Plantago Serraria</i>

Atriplex Tornabeni
Sanguisorba spinosa
Urginea maritima
Crypsis aculeata
Catapodium siculum

Cynomorium coccineum
Agropyrum elongatum
Ammophila arenaria
 (südl. bis Sousse)
Vitex Agnus-castus.

Für die Ost- und Südostküste von Tunis bei Hammamet, Gafsa, Sfax, Gabès, Zarzis und auf den Inseln Kerkenna und Djerba werden angegeben:

<i>Malcolmia africana</i>	S <i>Frankenia thymifolia</i>
<i>Silene succulenta</i>	<i>Ononis serrata</i>
S <i>Ononis vaginalis</i>	<i>Gastridium nitens</i>
S <i>Astragalus annularis</i>	<i>Trisetum pumilum</i>
S <i>A. Alexandrinus</i>	<i>Spartina versicolor</i>
<i>Daucus aureus</i>	(b. Herkla)
S <i>Scabiosa arenaria</i>	<i>Koeleria phleoides</i>
WS <i>Helianthemum Lippii</i>	W <i>Centaurea dimorpha</i>
WS <i>Echiochilon fruticosum</i>	<i>Limoniastrum mono-</i>
W <i>Statice pruinosa</i>	<i>petalum</i>
S <i>Atriplex coriaceum</i>	<i>L. Guyonianum</i>
W <i>A. mollis</i>	W <i>Salsola tetragona</i>
<i>Ononis diffusa</i>	W <i>Haloxylon articulatum.</i>

W = Wüstenpflanzen und S = extremer Süden.

Für die ganze Strandzone wähle ich folgende für Tunis auf „sables maritimes“ charakteristische Arten heraus:

! <i>Daucus parviflora</i>	! <i>Helichrysum Fontanesii</i>
<i>Hedypnois polymorpha</i>	! <i>Tolpis virgata</i>
! <i>Helminthia asplenioides</i>	<i>Cerithe Oranensis</i>
! <i>Scrophularia sambucifolia</i>	<i>Linaria heterophylla</i>
<i>Suaeda vermiculata</i>	<i>Salsola longifolia</i>
<i>Rumex tingitanus</i>	<i>Euphorbia serrata</i>
<i>R. lacerus</i>	<i>Muscari maritimum.</i>

— Einige weitere sonst typische Dünenelemente sind in den Pflanzenlisten (S. ?? ff. unter Nr. 43 und 44) eingetragen und hier nicht erwähnt.

XVIII. Algier. (Teilgebiet 45.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Ähnlichen Verhältnissen wie an der Nordküste von Tunis begegnen wir in Algier und weiterhin bis zur atlantischen Küste. Diese ist meistens steile Felsküste. Sandstrand mit Dünenbildungen kommen nur in den an der Küste ausgebildeten Randbuchten vor, in denen Vorbedingungen für Sandanschwemmungen gegeben sind, z. B. im westlichen Abschnitt in der Umgebung von Oran und an der Nadormündung. An der Mazafranmündung tritt eine von

hohen Dünen begleitete Flachküste auf, die bis zur Steilküste des Massivs von Algier anhält. Die Bucht von Algier stellt ein etwa 1 km breites und 15 km langes Dünenland dar. Rundbuchten mit Dünenbildungen sind ferner vorhanden bei Algier, bei Philippeville, bei Bona und Lacalle. (58, 69, 125.)

b. Floristische Beschreibung.

Eine genauere pflanzengeographische Mitteilung über Stranddünen gibt Ducellier (58) in einer Arbeit, die sich allerdings nur auf die Dünen der Bucht der Stadt Algier bezieht.

Wir beginnen wieder mit der Schilderung des Sandstrandes. Dieser enthält nur 4 schon altbekannte Arten: *Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Euphorbia pepalis* und *Euphorbia Paralias*.

In der Vordüne von Hussein-Dey treten dann *Agropyrum junceum*, *Ammophila arenaria* und *Pancratium maritimum* auf. In dieser Zone, die als dem Winde besonders stark ausgesetzt geschildert wird, sind viele Annuellen. Sie enthält folgende Arten:

<i>Koniga maritima</i>	<i>Echium maritimum</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Plantago Lagopus</i>
<i>Ononis variegata</i>	<i>Salsola Kali</i>
<i>Medicago litoralis</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Lotus creticus</i>	! <i>Euphorbia peplodes</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>E. pepalis</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>E. Paralias</i>
<i>Scabiosa rutifolia</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
! <i>Echinops spinosus</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Hedypnois polymorpha</i>	<i>Cynodon Dactylon</i>
! <i>Cuscuta planiflora</i>	<i>Agropyrum junceum</i>
	und ! <i>Centaurea maritima</i> .

Trotz Meeresnähe befinden sich im Mündungsgebiet eines Flübchens *Tamarix africana*, *T. gallica* und selbst *Pinus halepensis*!, das sonst meistens die älteren Dünenzonen einnimmt. Für die Rückseite der Vordüne von Maison-Carrée werden folgende Sträucher angegeben: *Tamarix africana*, *Pistacia Lentiscus*, *Phillyrea media*! und *Lonicera amplexicaulis*!.

Die meisten der eben für Hussein-Dey aufgezählten Arten finden sich auch in den Dünen von Maison-Carrée und am Kap Matifou. Weitere Elemente des lockeren Sandbodens der zuletzt genannten Stellen sind noch:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Reseda alba</i>
! <i>Linum strictum</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Anacyclus clavatus</i>
<i>Rumex bucephalophorus</i>	<i>Calendula arvensis</i>
<i>Cynodon Dactylon</i>	<i>Bromus maximus</i>
! <i>Rubia peregrina</i>	! <i>B. madritensis</i>
<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>Crepis bulbosa</i>
	<i>Agave americana</i> !.

Außerdem werden für Dünensand noch folgende weitverbreitete Arten angegeben:

<i>Sporobolus pungens</i>	<i>Scirpus Holoschoenus</i>
<i>Statice sinuata</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Asteriscus maritimus</i>	! <i>Potentilla reptans</i>
<i>Phragmites communis</i>	! <i>Trifolium repens</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Andryala integrifolia</i>
<i>Schoenus nigricans</i>	<i>Plantago crassifolia</i>
	<i>Panicum repens.</i>

Für die Umgebung von Oran liegt eine weitere floristische Beschreibung der Dünen vor (146). Hier werden aber die Typen des beweglichen und festen Sandes gemeinsam aufgezählt. — Die Leitpflanze der Dünen von Oran — am Fuße von Felspartien — ist die Rutenpflanze *Retama Bovei*!. Andere Holzpflanzen sind *Salsola oppositifolia*!, *Suaeda vermiculata*, *Lycium intricatum*! und *Withania frutescens*!. Zwischen dem Gesträuch ist häufig die ebenfalls mauretanische *Malcolmia arenaria*. „Es ist beachtenswert“, schreibt Verfasser, „daß in den Küstengebieten der Provinz Oran die Anklänge an die Steppenwüsten des Binnenlandes viel zahlreicher sind, als in den mehr östlichen Landesteilen, wie z. B. an der vorhin behandelten Strecke bei Algier.“ — Außer den Holzgewächsen sind noch für oranensische Meeresdünen an sommerliche Trockenheit angepaßte, kleinere Pflanzen charakteristisch, wie z. B. die endemische *Ammochloa pungens*, ferner:

! <i>Stipa parviflora</i>	<i>Medicago litoralis</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Ononis massaesyala</i>
<i>Urginea maritima</i>	<i>Emex spinosus</i>
! <i>Arenaria spathulata</i>	! <i>Plantago albicans</i>
<i>Silene cerastoides</i>	! <i>Convolvulus althaeoides</i>
! <i>S. oranensis</i>	! <i>C. siculus</i>
<i>S. ramosissima</i>	! <i>Cerintho gymnandra</i>
<i>Erodium Mauritanicum</i>	<i>Teucrium Polium</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Crucianella maritima</i>
! <i>M. tristis</i>	! <i>Centaurea involucreta</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Hedypnois polymorpha</i>
<i>Daucus pumilus</i>	<i>Hyoseris radiata</i>
<i>Lotus creticus</i>	<i>Picridium tingitanum</i>
	! <i>Seriola aetnensis.</i>

Alleizette (9) gibt in seiner Pflanzensammlung auf „sables et dunes maritimes“ außer einigen weitverbreiteten Strandpflanzen folgende Arten an, die noch in den Pflanzenlisten für Algier vermerkt wurden:

- Zollikoferia resedifolia* (Oran, Mostaganen)
- Atriplex Tornabeni*
- Ononis antennata* (Most., la Macta) end.
- O. naticoides* (Ain el Turck) end.
- O. serrata.*

Zum Schluß seien noch für Algier folgende bemerkenswerte Arten aus der Flora von Battandier und Trabut (22) mit der Standortsbezeichnung „sables maritimes“ angegeben, die in den Pflanzenlisten im II. Teil (Seite 00 ff.) dieser Untersuchungen in Spalte 45 für Algier vermerkt wurden:

<i>Linaria pedunculata</i>	<i>Stachys arenaria</i>
<i>Armeria baetica</i>	<i>Echium sabulicolum</i> (end.)
<i>Agrostis gaditana</i>	<i>Brassica sabularia</i>
<i>Sisymbrium malcolmioides</i> .	

XIX. Marokko. (Teilgebiete 46 und 47.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Genauere Angaben über die geographische Erstreckung von Meeresdünen lagen für Marokko nicht vor. Daß aber auch hier nicht unerhebliche Sandstrecken mit Sand und Dünen bedeckt sind, geht aus mehreren pflanzengeographischen Arbeiten hervor. An der Südwestküste von Mogador zwischen dem Kap Sim und Ras Hadid breitet sich ein sandiger Strand aus, dessen bewegliche Dünen stark den Nordost(!)-Winden ausgesetzt sind. Weiterhin wird ein Sandlitoral für Mazagan und Safi, in größerer Ausdehnung ferner für Casablanca und Azemmour, weniger ausgeprägt zwischen Casablanca und Bou Znika angegeben. Die Dünen übersteigen hier kaum 15 m. Sie sind immer beweglich und ihre Form ist sehr wechselvoll. Bei Rabat sind die Sande nur schwach ausgebildet, da hier zumeist Felsküste besteht oder diese die litoralen Sandformationen unterbricht. Weiter im Norden, wie an der Nordküste selbst, findet sich größtenteils Steilküste; nur an einzelnen Stellen, besonders bei Larache, dann bei Tanger zwischen Ceuta und Rincon, bei Melilla ist Flachküste und Dünenbildung. (45, 104, 131).

b. Floristische Beschreibung.

Typische Strand- und Dünenpflanzen, die wir für das Mittelmeerbecken kennen lernten, treffen wir größtenteils noch an der atlantischen Seite Marokkos an. Als erster Vertreter, der befähigt ist, marinen Sand zu binden, erscheint bei Rabat (45) *Sporobolus pungens*. Dann treten die anderen Psammophilen auf: *Agropyrum junceum* und *Ammophila arenaria*, das schon seltener wird, um endlich seine natürliche Südgrenze bei Mazagan zu erreichen. Bei Mogador wird es noch künstlich angepflanzt. Es treten ferner hinzu:

<i>Pancratium maritimum</i>	<i>Cyperus schoenoides</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Crucianella maritima</i>
<i>Lotus Salzmanni</i> *)	<i>Cynodon Dactylon</i>
<i>Euphorbia Paralias</i> .	

*) *Lotus creticus* L. var. *Salzmanni* (Boiss.).

Die Litoralzone südlich von Casablanca schildert Pitard (131). Die Dünen haben hier kaum einige Meter Höhe, nie übersteigen sie 15 m. Ihre Form ist sehr wechselvoll. Die ziemlich monotone Flora enthält neben mediterranen einige für Marokko charakteristische Arten. Sie besteht, abgesehen von den bereits oben erwähnten, aus folgenden Elementen:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Daucus pumilus</i>
<i>Malcolmia Brousso-</i>	! <i>Pimpinella villosa</i>
<i>netii</i> (end.)	<i>Centaurea sphaerocephala</i>
<i>M. litorea</i>	<i>Picridium tingitanum</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Andryala Mogadorensis</i> (end.)
<i>Spergularia fimbriata</i>	! <i>Jasione corymbosa</i>
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	<i>Cressa cretica</i>
<i>Paronychia argentea</i>	<i>Statice sinuata</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i>
<i>Ononis serrata</i>	<i>Emex spinosus</i>
<i>O. variegata</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
! <i>Medicago cylindrica</i>	<i>Salsola Soda</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>S. Kali</i>
<i>Daucus maritimus</i>	<i>Scleropoa maritima</i>
<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Bromus maximus.</i>

Die beiden wichtigsten Dünenbildner zur endgültigen Befestigung der Dünen sind bei Mogador *Ononis angustissima*! und *Retama Webbii*! (43).¹⁾

Zum Schluß seien noch solche Arten angeführt, die für die übrigen Küstengebiete Marokkos auf „sables maritimes“ genannt werden (21, 104, 43) und besonders für die marokkanische Küste charakteristisch sind:

! <i>Aristida Ascensionis</i>	<i>Scabiosa rutifolia</i>
<i>v. caerulescens</i>	! <i>Centaurea polyacantha</i>
<i>Agrostis gaditana</i> (Tanger)	<i>Anchusa undulata</i>
<i>Trisetum pumilum</i>	! <i>Polypogon subspathaceus</i>
E ²⁾ <i>Festuca Pauana</i> (Larache)	(Casablanca)
<i>Rumex lacerus</i>	<i>Gastridium nitens</i>
! <i>Salsola oppositifolia</i>	<i>Scleropoa memphitica</i>
! <i>Herniaria maritima</i>	<i>Vulpia Alopecurus</i>
<i>Koniga libyca</i>	E <i>Traganum Moquini</i>
E <i>Retama Webbii</i>	(Mogador)
! <i>Astragalus Solandri</i>	<i>Polycarpaea gnaphalodes</i>
<i>Zygophyllum Webbianum</i>	<i>Silene litorea</i> (Tanger)
E <i>Lavatera Cavanillesii</i> (Kap	E <i>Malcolmia heterophylla</i>
de l'eau)	<i>Ononis massaesyala</i> (Rif)
<i>Thymelaea velutina</i> (Tanger)	E <i>O. Broussonetii</i>
E <i>Cachrys humilis</i>	(Mogador bis Agadir)
(Kap Spartel)	<i>Ononis Cossoniana</i>

¹⁾ Sie ersetzen etwa — nach Braun-Blanquet (43) — *Ephedra distachya* und *Crucianella maritima* der mediterranen Länder.

²⁾ E = Endemiten.

<i>O. filicaulis</i>	! <i>Linaria Broussonetii</i>
! <i>O. Tournefortii</i> (Mog.)	! <i>Scrophularia frutescens</i>
! <i>Daucus aureus</i>	! <i>Withania frutescens</i>
	! <i>Phelypaea lutea</i> .

Diese Liste enthält noch nicht alle typischen weitverbreiteten Sand- und Dünenpflanzen. Sie sind in den Florenlisten unter Nr. 45 (mediterr. Marokko) und Nr. 46 (atlant. Marokko) eingetragen.

Es handelt sich um solche Arten, die Pitard (131), Battandier und Jahandiez (21) in ihren Pflanzenlisten über Marokko und Maire und Jahandiez (104) in ihrem „Catalogue des plantes du Maroc“ mit dem Standort „sables et dunes maritimes“ bezeichnen.

Leider gibt auch Vidal y López (171) keine genaueren Standortsangaben für die Pflanzen an, die er in einer kurzen Pflanzenliste, betitelt: „Los arenales maritimos de Ceuta—Rincon y su flora“, zusammengestellt hat. Aus dieser Liste konnten aber diejenigen Arten herausgegriffen und für das betreffende Gebiet (mediterr. Marokko) in Spalte 46 der Pflanzenlisten vermerkt werden, die bereits an anderen Stellen im Bereiche des Mittelmeergebietes als typische Bewohner von Sandstrand und offenen Stranddünen festgestellt wurden.

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß die meisten mediterranen Arten die offene Ozeanküste erreichen, um dann aber plötzlich, im beginnenden Steppengebiet, zu verschwinden. Von den weitverbreiteten Arten, die für unser Dünengebiet größere Bedeutung gewonnen haben, erreichen folgende die atlantisch-marokkanische Strandzone nicht mehr:

<i>Aeluropus litoralis</i>	<i>Catapodium loliaceum</i>
<i>Asparagus maritimus</i>	<i>Arenaria cerastioides</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Matthiola sinuata</i>
<i>Convolvulus Soldanella</i>	<i>Polypogon maritimus</i> .

XX. Kanarische Inseln. (Teilgebiet 48.)

a. Verbreitung des Sandgebietes.

Nicht geringe Mengen Sandes scheint dem Strande dieser z. T. vulkanischen Inselgruppe eigentümlich zu sein, wie aus den Beschreibungen Bolle's und Christ's hervorgeht (38, 51). Sanddünen größeren Ausmaßes finden sich insbesondere auf dem als „el Hable“ die Halbinsel Handia von Lanzarote abschließenden Isthmus und auf dem Isthmus Del Guanarteme, welcher auf Gran Canaria die Insel mit der Isleta verbindet. — Der Nordsaum Fuerteventuras hat einen Strand von allerfeinstem Sand. Neben Gran Canaria weisen noch die Hesperiden auf der Nordwestseite von Tenerifa einen Sandstrand auf.

b. Floristische Beschreibung.

Über die Strandvegetation schreibt Bolle (38): „Aus der massenhaften Verbreitung des Sandes könnte man auf eine reiche Flora schließen. Dies täuscht indes; begreiflich ist, daß sehr viele sandliebenden Gewächse zugleich als Strandbewohner gelten müssen, diese beiden Begriffe sich daher fast decken. Neben mediterranen Typen oder solchen, die mit diesen verwandt sind, und einigen afrikanisch-saharischen Typen, hat auch der Strand seine ihm eigentümlichen Arten.“

Die allerhäufigste Sandpflanze des Isthmus „el Hable“ auf Lanzarote ist die schon so oft genannte *Euphorbia Paralias*. Weiter führt Bolle (38) folgende Pflanzen an:

! <i>Matthiola tristis</i>	<i>Diotis maritima</i>
E <i>M. Bolleana</i>	E <i>Ifloga ovata</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Senecio crassifolius</i>
<i>Polycarpaea gnaphalodes</i>	E <i>S. flaccidus</i>
<i>Zygophyllum Webbianum</i>	! <i>Heliotropium plebejum</i>
<i>Ononis natrix</i>	<i>Linaria heterophylla</i>
<i>O. serrata</i>	! <i>Phelipaea lutea</i>
! <i>O. hebecarpa</i>	E <i>Statice papillata</i>
E <i>Lotus lancerotherensis</i>	! <i>S. tuberculata</i>
E <i>L. erythrorhizus</i>	! <i>Plantago argentea</i>
! <i>L. trigonelloides</i>	<i>Suaeda fruticosa</i>
! <i>Trigonella anguina</i>	<i>Traganum nudatum</i>
! <i>Artemisia reptans</i>	! <i>Euphorbia Panacea</i>
<i>Cyperus schoenoides.</i> (E = Endemiten.)	

Diese Liste für el Hable ergänzt Engler (65) durch folgende Arten:

<i>Suaeda vermiculata</i>	! <i>Cistanche lutea</i>
<i>S. maritima</i>	! <i>Alsine Gayana</i>
! <i>Chenolea canariensis</i>	! <i>A. platyphylla</i>
<i>Catendula arvensis.</i>	

Ganz allgemein für die Purpurarien (Lanzarote und Fuerteventura) erwähnt Engler (65) auf sandigem Strandboden:

<i>Beta maritima</i>	! <i>Asphodelus tenuifolius</i>
! <i>B. procumbens</i>	<i>Citrullus colocynthis</i>
<i>B. pumila</i>	<i>Spergularia diandra</i>
! <i>Atriplex glaucum</i>	<i>S. rubra</i>
<i>Plantago coronopus</i>	<i>S. marginata</i>
<i>Senecio coronopifolius</i>	<i>S. salina</i>
! <i>Aizoon canariense</i>	<i>Alsine procumbens</i>
<i>Mesembrianthemum crystallinum</i>	<i>Koniga libyca</i>
	! <i>Matthiola tristis.</i>

M. nodiflorum.

Am sandigen westlichen Strand von Isleta auf Gran Canaria findet man folgende Arten (65):

<i>Frankenia pulverulenta</i>	! <i>Euphorbia obtusifolia</i>
<i>Cyperus schoenoides</i>	<i>Beta maritima</i>
<i>Lepturus cylindricus</i>	<i>Polycarpaea gnaphalodes</i>
<i>Senecio coronopifolius</i>	! <i>P. divaricata</i>
<i>Zygophyllum Webbianum.</i>	

Eine sandige Strandzone auf Tenerifa weist u. a. folgende Vertreter auf (65):

! <i>Beta procumbens</i>	! <i>Lotus glaucus</i>
! <i>Frankenia ericifolia</i>	! <i>Statice pectinata</i>
<i>Helianthemum guttatum</i>	<i>Urginea maritima.</i>

Die eigenartige Flora der Sandgestade der Kanarischen Inseln scheint aber noch umfangreicher zu sein, wie aus weiteren Beschreibungen hervorgeht.

Christ (51) schildert den „Sandstrand“ dieser Inselgruppe und seine Flora kurz folgendermaßen: „. . . Setzen wir den Fuß ans Land, so betreten wir zwischen dem Meer und dem aufsteigenden Berghang in der Regel einen schmalen Streifen schwarzen, schweren, mit kantigen Lavabrocken vermengten Sandes, nur auf dem Isthmus Del Guanarteme (Gran Canaria) findet sich eine förmliche, aus gelbem Muschelsand bestehende Düne angeschwemmt. — Eine unschöne, aber an Arten reiche Allerweltsflora niederliegender Salz- und Sandpflanzen deckt die der Flut entzogenen Stellen dieser Sande. Hier schon fällt uns auf, daß einige endemische Pflanzen zwischen den ubiquistischen Unkräutern sich einstellen. 2 Betaarten gehören zu dieser Zahl und die flach am Boden liegende *Polycarpaea Teneriffa*, ebenso die einem stacheligen Amaranth nicht unähnliche *Forskalia angustifolia*!. 2 afrikanische *Mesembrianthemum* bedecken besonders auf den östlichen Inseln dicht am Strande weite Strecken. *Tamarix canariensis* *), den westlichen Steppen Afrikas eigen, bildet lichte Bestände von oft großer Entfaltung. *Lycium afrum* und die weit verbreiteten *Aizoon canariense*! und *Fagonia cretica* gehören dieser Strandflora ebenfalls an“

Rikli (144) ergänzt diese Liste von Christ durch folgende weit verbreitete mediterrane Typen:

<i>Cakile maritima</i>	<i>Koniga maritima</i>
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Mesembrianthemum nodi-</i>
<i>Diotis maritima</i>	<i>florum</i>
<i>M. crystallinum.</i>	

Ferner betont er, daß der Strand besonders durch Arten der Gattungen

<i>Statice</i>	<i>Atriplex</i>
<i>Suaeda</i>	<i>Beta</i>

und *Salsola*

ausgezeichnet sei.

*) *Tamarix gallica* L. var. *canariensis* Bourg.

Die Strandvegetation Madeiras schildert Vahl (168) kurz folgendermaßen: „Nur an der Südküste sieht man Sandhügel, Dünen, steinige Ebenen Sandbindend tritt *Cynodon Dactylon* auf, *Dactylus glomerata* ! vermag gut durch die Sandschicht zu wachsen. An vereinzelt Stellen sieht man in sonst völlig vegetationslosen Dünen einen vereinzelt Strauch von *Suaeda fruticosa* und *Polygonum maritimum*. An einigermaßen beschützten und bewachsenen Sandflächen tritt *Cynara horrida* ! nebst zahlreichen einjährigen Pflanzen auf. Wo der Schutz ergiebiger wird, geht die Dünenvegetation in gewöhnliche *Andropogon*trift über.“

C. Verbreitung der Arten nach Arealtypen.

Nachdem wir die verschiedenen Küstengebiete des Mittelmeeres in ihrer floristischen Zusammensetzung kennen gelernt haben, entsteht die Aufgabe, die pflanzengeographische Gliederung des Gebietes zu untersuchen.

Um eine exakte Grundlage für die Verbreitung der Dünenpflanzen in dem untersuchten Gebiet zu bekommen, mußte zunächst festgestellt werden, welchen Arealtypen die in Frage kommenden Arten zugehören. Zu dem Zwecke wurden für etwa 450 Arten Arealkarten der Gesamtverbreitung nach den Angaben der Floren von Boissier, Eig, Maire, Bonnet und Barratte, Rouy und Foucaud, Fiori, Hegi u. a. gezeichnet. Dabei ergab sich, daß zweckmäßig folgende 10 Gruppen von Arealtypen herausgestellt werden konnten, zu denen als 11. die Endemiten hinzukommen:

1. Omnimediterraner Arealtypus,
2. Mediterran-atlantischer Arealtypus,
3. Mediterran-orientalischer Arealtypus,
4. Mediterran-eurasiatischer Arealtypus,
5. Polychorer Arealtypus,
6. Mauretanischer Arealtypus,
7. Afrikanisch-orientalischer Arealtypus,
8. Westmediterraner Arealtypus,
9. Ostmediterraner Arealtypus,
10. Kontinental-pontischer Arealtypus.

Für die Untersuchung der genaueren Verbreitung der Dünenpflanzen war die in Teil B benutzte Gliederung nach Ländern nicht ausreichend. Deshalb wurden die 20 Gebiete im wesentlichen nach politisch-geographischen Gesichtspunkten noch weiter in folgende 48 Teilgebiete zerlegt:

- | | |
|-------------|---|
| Spanien: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gibraltar—Kap de Gata (Granada), 2. Kap de Gata—Kap de la Nao (Murcia, Valencia), 3. Kap de la Nao — Ebrodelta (Valencia), 4. Ebrodelta—Franz.-span. Grenze (Katalonien), 5. Balearen, |
| Frankreich: | <ol style="list-style-type: none"> 6. Départements Pyrénées Orientales, Aude
Hérault, Gard, Bouches du Rhône, 7. Départements Var, Alpes Maritimes, 8. Korsika, |

- Italien: 9. Sardinien,
 10. Ligurien,
 11. Toscana,
 12. Latium,
 13. Campanien,
 14. Calabrien,
 15. Sizilien,
 16. Apulien,
 17. Marken,
 18. Emilia,
 19. Venetien,
 20. Istrien,
- Balkan: 21. Quarnero, Dalmatien,
 22. Montenegro, Albanien,
 23. Jonische Inseln,
 24. Griechische Halbinsel,
 25. Mazedonien,
 26. Ägäische Inselwelt,
 27. Kreta,
- Schwarzes Meer: 28. Thracien,
 29. Bulgarien,
 30. Rumänien,
 31. Rußland östlich bis zur Straße von Kertsch,
 32. Kolchis,
- Asien: 33. Kleinasien Nordküste,
 34. Kleinasien West- und Südküste,
 35. Cypern,
 36. Syrien,
 37. Palästina,
- Afrika: 38. Ägypten, El Arish — Abukir,
 39. Ägypten, Abukir — Marmarika,
 40. Marmarika,
 41. Cyrenaika,
 42. Tripolis,
 43. Tunis, Grenze von Tripolis bis Kap Bon,
 44. Tunis, Kap Bon bis zur algerischen Grenze,
 45. Algier,
 46. Marokko, mediterranes und spanisches,
 47. Marokko, atlantisches und
 48. Kanarische Inseln, Madeira.

Die 48 Teilgebiete sind auf dem beigegeführten Kärtchen (s. Tafel I) ersichtlich.

Alle Pflanzenarten des Gesamtgebietes, mit Ausnahme der im speziellen Teil mit ! bezeichneten, werden in den folgenden Abschnitten nach Arealgruppen besprochen und für die 48 Teilgebiete in den entsprechenden Listen zusammengestellt.

Für alle Listen gelten folgende Gesichtspunkte:

1. Die für die Sandstrand- und Dünenbesetzung bedeutungsvollen Arten sind vorangestellt;
2. die vorwiegend litoralen sind von den litoral-binnenländischen und von den vorwiegend binnenländischen Elementen unterschieden und die ersten mit L, die zweiten mit LK und die dritten mit K bezeichnet;
3. diejenigen Arten, deren Standort mittels Spezialuntersuchungen festgestellt wurde, werden in der Tabelle mit o und diejenigen, welche in den Länderfloraen mit Standortsbezeichnungen wie „sables maritimes“, „in arenosis maritimis“ und dergl. versehen sind, mit + bezeichnet;
4. diejenigen Arten, die nach Ausweis der Spezialarbeiten an den angetroffenen Stellen zwar auf Sand, im übrigen aber in der Regel auf Salzmarschen und Strandwiesen der Küstenniederungsgebiete gefunden werden, sind mit * vor den Pflanzenamen gekennzeichnet;
5. in den Listen sind nur solche Arten berücksichtigt, die in mindestens 2—3 Teilgebieten in der untersuchten Strandzone gefunden wurden.

I. Omnimediteraner Arealtypus.

Zu diesem Arealtypus sind solche Arten zusammengefaßt, die im gesamten Mittelmeergebiet vorkommen. Er umfaßt außer diesem die atlantische Küste Marokkos und Portugals, da, wie die Arealarten zeigen, fast alle omnimediteranen Arten diese Küstenstriche noch erreichen und somit nicht zu dem folgenden atlantisch-mediteranen Typus gerechnet werden können.

Weitgehende Einheitlichkeit des Klimas im ganzen Gebiet, besonders der küstennahen Regionen, läßt das Mittelmeergebiet pflanzengeographisch verhältnismäßig gleichmäßig erscheinen. So hat denn auch eine große Anzahl unserer Pflanzenarten ihr Verbreitungsgebiet nur in küstennahen Zonen des Mittelmeergebietes,

I. Omnimediteraner Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Cyperus schoenoides</i> Gris.	L	o	+	+	o	.	o	o	+	o	o	o	+	o	+	o
<i>Sporobolus pungens</i> Knth.	L	o	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o
<i>Daucus pumilus</i> Cav.	L	o	.	o	o	o	o	+	o	o	o	o	+	o	+	o
<i>Catapodium loliaceum</i> Lk.	L	+	.	.	o	.	o	o	+	o	o	o	+	o	+	o
* <i>Scleropoa maritima</i> Parl.	L	o	.	+	o	.	o	o	+	o	o	o	+	o	+	o
<i>Corynephorus articulatus</i> P. B.	L	o	.	.	o	.	o	o	+	o	o	o	+	o	+	o
<i>Ononis variegata</i> L.	L	o	o	o	o	.	.	.	+	o	.	o	+	+	+	o
<i>Matthiola tricuspidata</i> R. Br.	LK	o	.	o	.	.	.	+	+	+	o	o	.	o	o	o
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L.	LK	+	.	o	o	o	o	+	+	+	+	o	+	o	.	o
<i>Silene nicaeensis</i> All.	LK	o	.	o	o	.	+	o	+	+	o	o	+	o	o	o

ja, was die eigentlichen Strandpflanzen angeht, auf der Becken- umrandung selbst. Dieses omnimediterrane Element stellt das größte Kontingent an Dünenpflanzen, nämlich 66 Arten, das ist etwa 15 % aller in den Listen eingetragenen Arten. Sie sind allerdings nur zum geringeren Teil echte Dünenpflanzen, meistens entstammen sie anderen Formationen.

Sehr charakteristisch für diesen Arealtypus ist die Tatsache, daß diejenigen Gebiete des Schwarzen Meeres, die pflanzengeographisch dem Mittelmeertyp fremd sind, auch von unseren Strandpflanzen gemieden werden. Aber an Küstenstrichen mit mediterranem Vegetationscharakter kommen sie gelegentlich vor. Ich verweise auf *Cyperus schoenoides*, *Daucus pumilus*, *Matthiola tricuspidata* und *Sporobolus pungens*. In der Liste über die Verbreitung der omnimediterranen Arten auf Seite 72—75 kommt zum Ausdruck, daß im nordadriatischen Gebiet zahlreiche Arten fehlen. Ich greife als die wichtigsten heraus: *Sporobolus pungens*, *Daucus pumilus*, *Scleropoa maritima*, *Ononis variegata*, *Matthiola tricuspidata*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Silene nicaeensis* und *Erodium laciniatum*. Die eben aufgezählten Arten sind zugleich die wenigen „sandstrand-treuen“ unter den omnimediterranen Typen. Zu erwähnen sind außerdem noch: *Echium arenarium* und *Catapodium loliaceum*. Weitere für unsere Sandgebiete bedeutungsvollere Arten, die aber auch andere Strandformationen besiedeln oder zumeist dem Binnenland angehören, sind: *Corynephorus articulatus*, *Beta maritima*, *Crepis bulbosa*, *Lotus creticus*, *Euphorbia terracina*, *Ambrosia maritima*, *Scabiosa maritima*, *Statice virgata*, *St. sinuata*, *Atriplex halimus*, *Thymelaea hirsuta*, *Scolymus hispanicus*, *Ononis Natrx*, u. a.

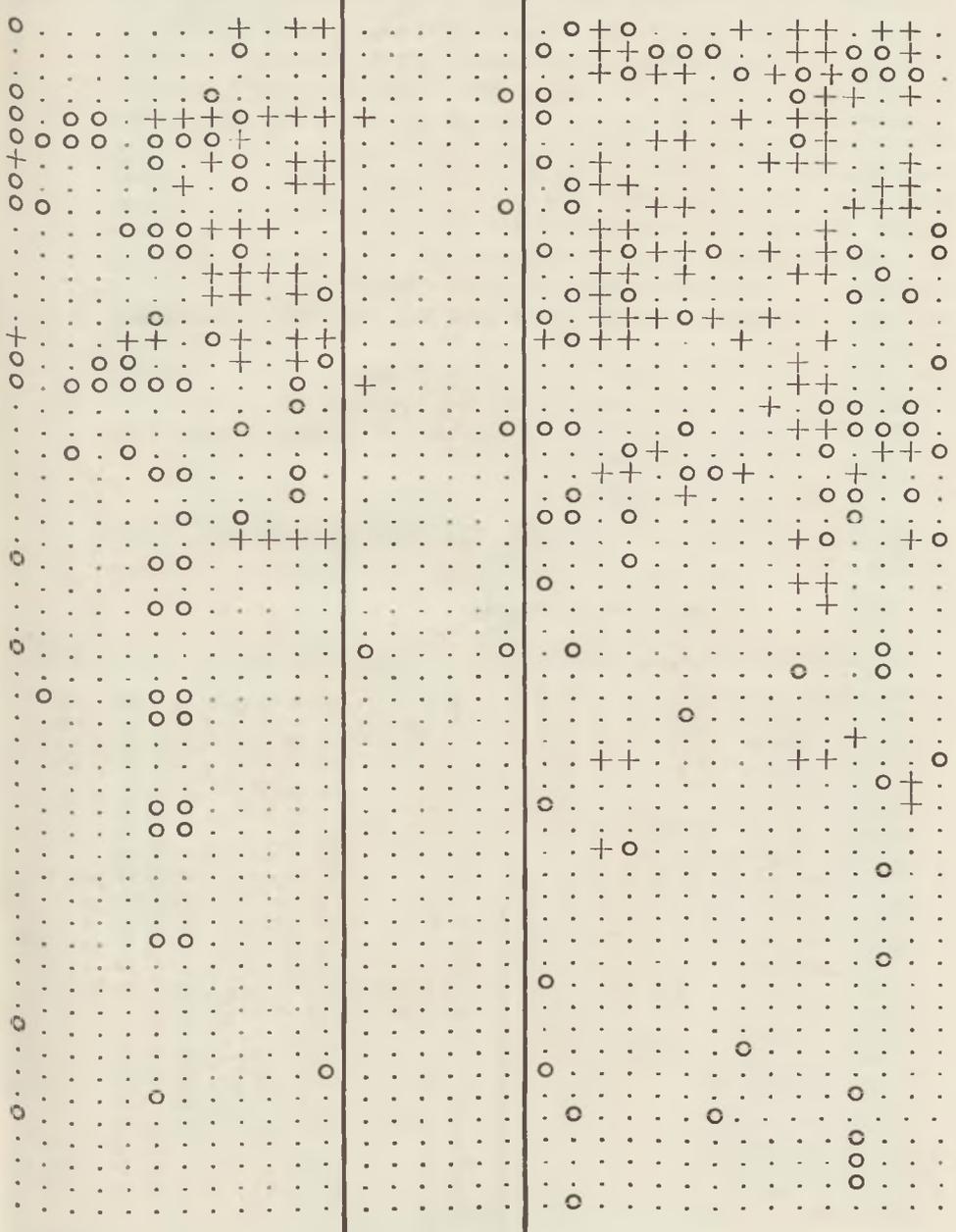
Zahlenmäßig die meisten Arten des omnimediterranen Typus sind an den Küsten von Spanien, Nordtunis, Sardinien und Sizilien auf Sandboden festzustellen (je über 30 Arten). Für die meisten Teilgebiete finden wir von allen omnimediterranen Arten *Cyperus schoenoides* verzeichnet. In großem Abstand, aber immer noch in siattlicher Anzahl folgen: *Sporobolus pungens* (in 36 Teilgebieten), *Daucus pumilus* (35), *Catapodium loliaceum* und *Scleropoa maritima* (30) und *Ononis variegata* (27). (S. Tabelle S. 72—75).

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
+	o	o	o	o	o	o	+	+	+	+	o	+	o	o	o	+	o	o	o	o	+	o	o	+	o	o	o	
o	o	.	.	.	o	o	o	o	+	+	o	o	o	.	+	+	+	+	.	.	+	o	+	+	o	.	
o	+	.	.	.	.	o	+	+	+	+	o	.	.	.	.	+	+	o	o	+	+	o	.	.	.	+	+	o	o	.
o	+	+	o	.	o	o	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	o	o	.	.	.	.	.	+	+	+	o	o	.
+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	o	o	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.
o	o	.	.	.	.	o	+	+	+	+	o	.	.	.	.	.	.	o	o	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.
.	.	.	.	.	+	+	+	+	o	+	.	+	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	o	.
o	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.

I. Omnimediteraner Arealtypus. (Fortsetzung.)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Atriplex halimus</i> L.	LK	○	○	+	+	+	.	.	+	+	○	.	.	.	.	+
* <i>Crepis bulbosa</i> Tsch.	LK	+	+	○	○	○	○	○	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Lotus creticus</i> L.	LK	○	○	○	.	.	.	.	+	○	+	.	+	.	○	○
* <i>Scabiosa maritima</i> L.	LK	+	+	+	+	○	○	○	+	○	.	.	.	.	○	○
* <i>Statice virgata</i> L.	L	○	+	+	+	○	○	.	.	.	.	○	.	.	.	.
<i>Ambrosia maritima</i> L.	LK	.	.	○	○	.	.	.	.	.	○	+	+	○	+	+
<i>Echium arenarium</i> Guss.	L	+	○	.	○	.	.	○	+	.	.	.	.	.	○	+
<i>Erodium laciniatum</i> Cav.	LK	+	+	○	○	.	+	.	.	.	.	○	+	+	.	+
<i>Euphorbia terracina</i> L.	LK	+	+	○	○	○	.	○	.	.	○	○	○	.	.	○
<i>Lepturus cylindricus</i> Trin.	LK	+	+	+	+	.	+	○	+	○	.	.	.	.	.	.
* <i>Urginea maritima</i> L.	LK	.	○	.	.	.	.	.	.	.	+	○	+	+	+	.
<i>Lotus cytisoides</i> L.	LK	.	.	.	+	.	+	+	+	○	.	.	.	.	○	.
* <i>Statice sinuata</i> L.	LK	○	+	+	+	.	+	.	.	○	.	.	.	.	+	+
* <i>Thymelaea hirsuta</i> L.	LK	+	○	+	○	.	.	.	○	.	○	.	○	.	○	○
<i>Silene sedoides</i> Jacq.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
* <i>Spergularia rubra</i> Pers.	LK	.	.	.	○	○	○	.	+	○	○	.	○	.	.	○
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	LK	.	.	.	○	○	○	○	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	LK	+	.	.	+	+	+	+	○	.	.	.	.	.	.	○
<i>Emex spinosus</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Ononis Natrux</i> L.	LK	○	○	.	+	+	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>Alkanna tinctoria</i> Tsch.	LK	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paronychia argentea</i> Lam.	LK	○	.	.	○	○	.	.	+	○	.	.	.	.	.	○
<i>Pistacia Lentiscus</i> L.	K	.	.	.	.	.	○	.	.	○	.	.	.	.	.	+
* <i>Spergularia diandra</i> H. u. S.	LK	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Inula viscosa</i> Ait.	K	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	○	.	.	.	+
* <i>Triglochin Barrelieri</i> Lois.	LK	.	.	.	.	.	.	○	○	.	○	.	.	.	.	○
<i>Juniperus macrocarpa</i> Sibth.	LK	+	.	○	+	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	+
<i>Lotus edulis</i> L.	K	+	.	+	+	.	+	.	.	○	○	.	.	.	○	.
<i>Euphorbia pubescens</i> Vahl.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavatera cretica</i> L.	K	○	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago Bellardi</i> All.	K	.	.	.	+	+	.	○	.	○	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum conorarium</i> L.	K	.	.	.	.	+	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>Echium creticum</i> L.	LK	+	.	+	+	○	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum guttatum</i> Mill.	K	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	LK	.	.	.	.	.	○	○	.	○	.	.	.	.	.	+
<i>Vaillantia muralis</i> Bib.	K	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Psilurus nardoides</i> Trin.	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	○	.	.	.	.	.
<i>Ipomaea litoralis</i> L.	LK	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.
<i>Iris sisyrynchium</i> Mill.	LK	.	○	○	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>Asphodelus microcarpus</i> Viv.	K	.	.	.	.	+	.	○	.	○	.	.	.	.	.	○
* <i>Camphorosma monspeliaca</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	○	.	○	.	○	.	.	.	.
<i>Carlina corymbosa</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Evax pygmaea</i> L.	K	.	.	.	.	+	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium Jacquinianum</i> F. M.	K	○	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
* <i>Erythraea maritima</i> Pers.	LK	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	○	.	.	.	.
<i>Euphorbia pinea</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.
<i>Glaucium corniculatum</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	○
<i>Herniaria cinerea</i> DC.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hyoseris radiata</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Lycium europaeum</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene cerastioides</i> L.	K	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.
<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.
<i>Andryala integrifolia</i> L.	K	○	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacia Terebinthus</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 | 28 29 30 31 32 33 | 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48



II. Mediterran-atlantischer Arealtypus.

Stellt dieser Typus auch nur 5 % aller Sandstrand- und Dünelemente, so ist er doch ökologisch der weitaus wichtigste, weil hierzu die meisten bei den speziellen Untersuchungen über die Dünengebiete häufig genannten, zumeist streng litoralen Arten gehören. Die Häufigkeit der Arten läßt die Pflanzenliste erkennen: 16 von den 25 Arten kommen noch in 30 und 11 sogar in über 40 Teilgebieten in der untersuchten Sandzone vor. Wenn auf der ganzen Liste 75 % aller Felder bedeckt sind, und wenn man bedenkt, daß z. B. bei der omnimediterranen Gruppe nur 38 % bedeckt waren, so tritt der Unterschied deutlich hervor.

Das Areal dieser Arten erstreckt sich über das ganze Mittelmeergebiet, einschließlich des Schwarzen Meeres, und darüber hinaus noch verschieden weit nach Norden über die atlantischen Küsten.

Bis nach Skandinavien und ins Ostseegebiet reichen: *Agropyrum junceum*, *Ammophila arenaria*, *Atropis maritima*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Hordeum maritimum*, *Lepturus incurvatus*, *Statice Limonium* und *Sagina maritima*;

bis ins Nordseegebiet:

Convolvulus Soldanella, *Polygonum maritimum* und *Atriplex Tornabeni*;

II. Mediterran-atlantischer Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Cakile maritima</i> Scop.	L	○	○	+	○	○	○	○	+	○	○	○	+	○	+	○
<i>Euphorbia Paralias</i> L.	L	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○
<i>Medicago marina</i> L.	L	○	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Agropyrum junceum</i> L.	L	○	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○
<i>Polygonum maritimum</i> L.	L	○	+	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○
<i>Euphorbia pepelis</i> L.	L	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	+	○
<i>Medicago litoralis</i> Rohde *	LK	+	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	+	+	○	○
<i>Eryngium maritimum</i> L.	L	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pancratium maritimum</i> L. *	L	○	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Diotis maritima</i> Desf.	L	○	+	+	+	○	+	○	○	○	○	○	+	○	○	○
<i>Ammophila arenaria</i> Lk.	L	○	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	+	+	○	○
<i>Lagurus ovatus</i> L. *	LK	+	+	+	○	+	○	○	+	○	○	○	+	○	+	○
<i>Vulpia uniglumis</i> Dum. *	LK	+	+	○	○	○	○	+	○	○	○	○	+	+	+	+
<i>Convolvulus Soldanella</i> L. *	L	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Lepturus incurvatus</i> Trin.	LK	+	+	+	+	+	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Beta maritima</i> L.	L	+	+	+	○	○	+	+	+	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Hordeum maritimum</i> With.	LK	+	○	○	○	○	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Inula crithmoides</i> L. *	LK	+	○	+	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Crithmum maritimum</i> L. *	L	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Sagina maritima</i> Don. *	L	○	+	○	○	+	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Agropyrum litorale</i> Dun. *	L	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Lepturus filiformis</i> Trin. *	LK	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Atriplex Tornabeni</i> Trin.	L	○	○	○	○	○	○	+	+	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Statice Limonium</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Anmerkung: * fehlen am Nordsaum oder im ganzen Gebiet des

bis nach England:

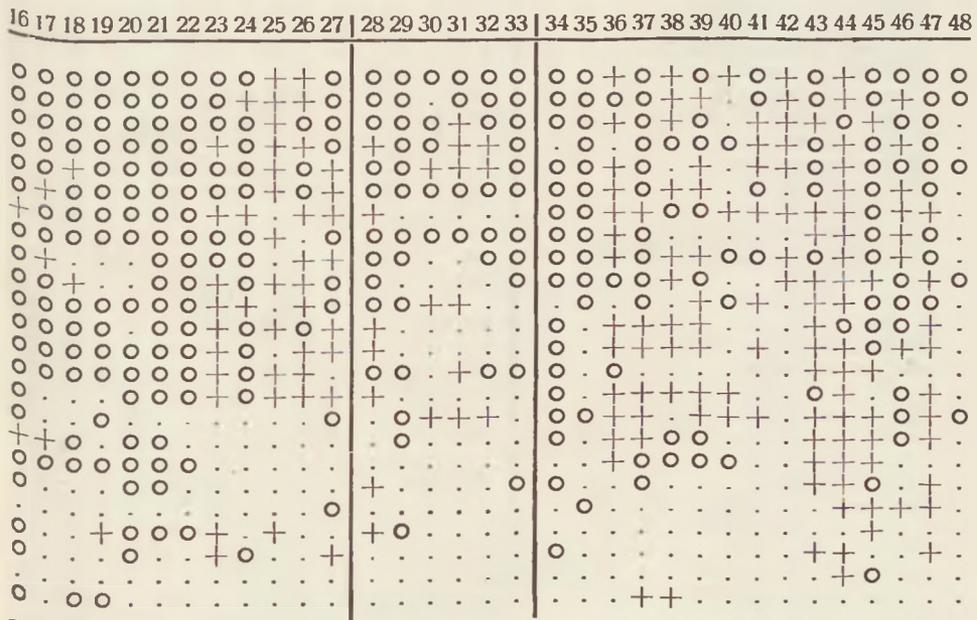
Diotis maritima, *Euphorbia Paralias*, *E. peplis*, *Crithmum maritimum*, *Inula crithmoides*, *Vulpia uniglumis* und *Lagurus ovatus*;

bis nach Frankreich:

Agropyrum litorale, *Lepturus filiformis*, *Medicago marina*, *M. litoralis* und *Pancratium maritimum*.

Die in der Liste mit einem * bezeichneten Arten fehlen entweder im ganzen Gebiet des Schwarzen Meeres oder nur im nördlichen Teil. *Convolvulus Soldanella* und *Lepturus filiformis* vermißt man von der Küste Palästinas an bis nach Tripolis, desgl. *Eryngium maritimum* von Ägypten bis Tripolis. Unter den besonders treuen Besiedlern von Sandstrand und Dünen fehlen *Agropyrum junceum* nur der Küste der Balearen, Kleinasien und Syriens, *Euphorbia Paralias* der Rumäniens und *Ammophila arenaria* der von Tripolis, Syrien und Kleinasien. Letztere Art erreicht ihren südlichsten Punkt bei Mazagan in Marokko. Die Kanarischen Inseln enthalten auf ihrem Sandstrande von dieser Gruppe nur *Cakile maritima*, *Diotis maritima* und *Euphorbia Paralias*. Die nordadriatische Küste endlich meiden *Pancratium maritimum* und *Diotis maritima*.

Dann sind noch einige Besonderheiten ökologischer Art zu bemerken. Bei einigen sonst typischen Strandfelsen-elementen und auch bei Salzpflanzen sowohl dieser als auch anderer Arealtypen besteht die Neigung, auf Sandstrand überzugehen oder umgekehrt.



Crithmum maritimum ist in erster Linie Strandfelsenpflanze, im besonderen Maße in Spanien, in der Balkanhalbinsel und an der afrikanische Küste, tritt aber doch in den in der Liste verzeichneten Teilgebieten auf Sandstrand und Dünen auf. *Eryngium maritimum*, eine charakteristische Sandpflanze, wird für Tripolis nur auf Strandfelsen angegeben. Die Salzmarschen- und Strandwiesenflora stellen ausnahmsweise an Sandpflanzen u. a. *Sagina maritima*, *Statice Limonium*, *Lepturus filiformis*, *Inula crithmoides*, *Atriplex Tornabeni* und *Atropis maritima*.

Im ganzen haben Frankreich, Korsardinien, Algier und Tunis das größte Kontingent mediterran-atlantischer Arten aufzuweisen,

III. Mediterran-orientalischer Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Silene sericea</i> All. *)	LK	○				○			○	○	○			○		○
<i>Mesembrianthemum nodiflorum</i> L.	K	+	○	+			+	+								+
<i>Panicum repens</i> L.	LK	+	+	+	○			○	+					○		+
<i>Brassica Tournefortii</i> Gouan.	LK	○	○						○				+		+	+
* <i>Plantago crassifolia</i> Forsk.	LK		○			○		+	+				○			○
<i>Agropyrum elongatum</i> Beauv.	LK									○					○	○
<i>Hypocoum procumbens</i> L.	LK	+		○					+	○	+	+		○	○	○
* <i>Plantago Lagopus</i> L.	K					○	○						○			
<i>Hedypnois polymorpha</i> DC.	K	+			+					○						+
* <i>Statice bellidifolia</i> Gouan.	LK			○		○			+				+			
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	LK			○	+	○	+	+		○						
* <i>Sphenopus divaricatus</i> Gouan.	LK									○	+	+				
* <i>Plantago Psyllium</i> L.	LK			+	○	+	○	+	○				+			
* <i>Asphodelus fistulosus</i> L.	K		○		○	+				○						○
<i>Medicago tribuloides</i> Desr.	K	+	+	+	○					○	○					
* <i>Salicornia macrostachya</i> Moris	LK					○		+	○							
<i>Vitex Agnus-castus</i> L.	K											○				
<i>Clematis flammula</i> L.	K					○	○	○		○						
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	LK	+							+							+
<i>Ononis reclinata</i> L.	K						+	+	+		○	○				
<i>Apocynum venetum</i> L.	LK															
<i>Reseda alba</i> L.	K						○	○	+							○
<i>Stipa tortilis</i> Desf.	K	+		+	○					○	○				○	○
<i>Asterolinum stellatum</i> Lk.	K						+	+	+					○		
<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth.	K									○			+			
* <i>Bellis annua</i> L.	LK			○	+		○									○
<i>Cistus salvifolius</i> L.	K					+	○									
* <i>Erythraea spicata</i> L.	LK					+	○									○
<i>Medicago minima</i> Gris.	K										○	○				
* <i>Sonchus maritimus</i> Sch.	LK					+	○									
<i>Tragus racemosus</i> L.	K										○					
* <i>Agrostis verticillata</i> Vill.	K					+										
* <i>Koeleria phleoides</i> Pers.	K			○						○						
<i>Aira capillaris</i> Host.	K							○								
<i>Arundo Donax</i> L.	LK	○			+											○
* <i>Halocnemum strobilaceum</i> M. B.	K															
<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	K	+			+											
<i>Vaillantia hispida</i> L.	LK															
<i>Anagyris foetida</i> L.	K															
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	K					+				○						
<i>Paliurus australis</i>	K															

(*) einschl. der var. *colorata* Poir.)

1) nelle sabbie della spiagge (Albo, 8)

ebenfalls über das ganze Mediterrangebiet, aber sie gehört doch einem eigenen Arealtyp an, da ihre Vertreter noch weit östlich im Orient bis nach Mesopotamien und Kaukasien, ja selbst bis Persien, Turkestan und Indien anzutreffen sind. Von dem Arealtyp in strengem Sinne weichen *Apocynum venetum* und *Brassica Tournefortii* dadurch ab, daß sie bis Innerasien vordringen und *Mesembrianthemum nodiflorum* und *Panicum repens* insofern, als sie auch in der südhemisphärischen Palaeotropis auftreten.

Im Mittelmeergebiet selbst halten sich alle diese Arten im allgemeinen in den Küstenniederungsgebieten auf und dringen im ganzen Gebiet auch stellenweise bis in die Dünenformation vor. Im nordwestlichen Mediterranbezirk finden sich einzelne Arten ausschließlich in der vordersten Küstenzone. Hierher gehören *Stipa tortilis*, *Verbascum sinuatum*, *Reseda alba*, *Ononis reclinata*, *Mesembrianthemum nodiflorum*, *Asterolinum stellatum* und *Clematis flammula*. Größere Bedeutung für die Zusammensetzung der Dünenflora haben gewonnen: *Silene sericea*, deren var. *colorata* besonders an den südlichen Gestaden heimisch ist, ferner *Panicum repens*, *Brassica Tournefortii*, *Hypocoum procumbens*, *Agropyrum elongatum*, *Verbascum sinuatum*, *Mesembrianthemum nodiflorum*, *Plantago crassifolia*, *Pl. Lagopus* und *Hedypnois polymorpha*. *Clematis flammula* tritt in seiner var. *maritima* nur im Westen auf und zieht außerdem zumeist die schon befestigten Dünen vor. Dasselbe Verhalten zeigen übrigens auch die folgenden Sträucher und Stauden der Macchienflora: *Paliurus australis*, *Cistus salvifolius*, *Apocynum venetum*, *Vitex Agnus-castus* und *Asphodelus fistulosus*. Die Salzmarschen und -wiesen entsenden ins Dünengebiet: *Sphenopus divaricatus*, *Plantago Psyllium*, *Salicornia macrostachya*, *Halocnemum strobilaceum*, *Agrostis verticillata*, *Erythraea spicata*, *Statice bellidifolia* und *Beta maritima*. Steppenelemente sind *Stipa tortilis*, *Panicum repens* und *Tragus racemosus*. Arten, die im allgemeinen der Ruderalflora angehören, sind endlich: *Reseda alba*, *Asterolinum stellatum*, *Medicago minima* und *Verbascum sinuatum*. (Siehe Tabelle S. 78—79).

IV. Mediterran-urasiatischer Arealtypus.

Unter diesem Begriff faßte ich im wesentlichen 3 verschiedene Verbreitungselemente zusammen.

Der im vorigen Abschnitt behandelte mediterran-orientalische Typus leitet zunächst zu einer Gruppe über, die man als die mediterran-orientalisch-südsibirische bezeichnen kann und die in der Liste mit „II“ versehen wurde. Hierzu gehören von den 38 verzeichneten Arten fast die Hälfte. Trotzdem sie in den Steppen Südsibiriens gedeihen, kommen sie ebensogut in küstennahen Gebieten des Mittelmeeres und, da sie auch salzliebende Gewächse sind, in Strandformationen fort. Nicht immer sind sie charakteristische Dünenpflanzen. Einige typische Vertreter dieses Typus sind z. B. *Aeluropus litoralis*, *Tribulus terrestris*, *Crypsis aculeata*, Arten der

Gattung *Frankenia*, *Atriplex tataricum*, *Salsola Soda*, *Teucrium Polium* und *Polypogon maritimum*. Dünengebunden sind im Mittelmeergebiet *Malcolmia confusa*, sehr häufig auch *Bromus maximus*, im Adriagebiet *Erianthus Ravennae*, in der Balkanhalbinsel *Malcolmia africana*.

In der Untergruppe I umfaßt das Verbreitungsgebiet das Mittelmeerbecken und Mitteleuropa, in der III. das Mittelmeergebiet, Mitteleuropa und Teile von Westasien. *Phleum arenarium*, *Artemisia maritima*, *Chondrilla juncea* und *Asperula cynanchica* meiden den afrikanischen Kontinent.

Die Küstengebiete Frankreichs, Siziliens, der Adria und Bulgariens weisen mit je über 12 Arten die meisten Vertreter dieses Arealtypus auf. Nur in geringer Zahl kommen sie an der afrikanischen Küste vor. (Siehe Tabelle S. 82—83).

V. Polychorer Arealtypus.

Die 36 verzeichneten polychoren Pflanzenarten besitzen ein Areal, das sich mindestens über 4—5 Erdteile erstreckt. Die meisten sind holarktisch und zugleich paläotropisch.

Wie aus der Liste hervorgeht, sind die Vertreter dieser Gruppe zumeist typische Elemente der Salzmarschen- und Strandwiesenflora, Bewohner der salzigen und feuchten Strandzone, wie z. B. die *Salicornia*-, *Suaeda*-, *Spergularia*-, *Atriplex*-, *Plantago*-, *Juncus*-, *Scirpus*- und *Carex*-Arten; ferner *Polypogon monspeliensis*, *Samolus Valerandi* und *Agropyrum repens*. Sie entfernen sich im allgemeinen nicht weit von der Küste und werden bisweilen auf Sandstrand und Dünen gefunden.

Einige Arten dieser Gruppe sind jedoch charakteristische Dünenbegleiter, z. B. *Cynodon Dactylon* und die tropische *Imperata cylindrica*, beide häufig als sandbindend bezeichnet, *Glaucium flavum*, ständiger Begleiter mediterraner Stranddünen, der nur in Ägypten fehlt, ferner *Salsola Kali*, ein Strandbewohner sämtlicher temperierter und tropischer Länder.

Wie die Liste zeigt, ist das sonst mit Sandstrand- und Dünelementen so spärlich versehene Gebiet des Schwarzen Meeres durch eine besonders auffallend hohe Zahl polychorer Arten charakterisiert. Ein Viertel aller Arten sind hier als Kosmopoliten zu nennen. Die östliche Hälfte des Mittelmeeres dagegen enthält nur wenige Polychore (weniger als 10 % aller Arten). (Siehe Tabelle S. 84—85).

VI. Mauretanischer Arealtypus.

Die Sandstrand- und Dünenpflanzen der Nordküste Afrikas gehören zu 25 % afrikanischen Typen an und verteilen sich im wesentlichen auf 2 Arealgruppen, die mauretanischen und die afrikanisch-orientalischen.

Eine verhältnismäßig große Zahl echter Dünenpflanzen hat ihr Verbreitungsgebiet nur in küstennahen Regionen des nordwest-

lichen Afrika. Ich bezeichne diesen Arealtypus als den mauretanischen. Als typische Vertreter dieser Gruppe seien genannt: *Erodium Mauritanicum*, *Ononis massaesyta*, *Sisymbrium malcolmioides*, *Arenaria cerastioides* und *Cerithe oranensis*. Folgende 3 Arten sind sowohl an der atlantischen Küste Marokkos als auch auf den Kanarischen Inseln zu finden: *Traganum nudatum*, *Polycarpha gnaphalodes* und *Zygophyllum Webbianum*. Schließlich nenne ich noch einige Pflanzen, deren Areal allerdings auf die Süd- und Südostküste Spaniens übergreift, aber der Einfachheit halber zu dieser Gruppe gestellt wurden: *Agrostis gaditana*, *Ononis*

IV. Mediterran-eurasiatischer Arealtypus.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Tribulus terrestris</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Polygogon maritimum</i> Will.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Aeluropus litoralis</i> Gouan.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium Polium</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Salsola Soda</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Frankenia hirsuta</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum arenarium</i> L.	LK	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus maximus</i> Desf.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Frankenia pulverulenta</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Crypsis aculeata</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Atriplex roseum</i> L.	LK	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malcolmia confusa</i> Bss.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Chlora perfoliata</i> L.	LK	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corrigiola litoralis</i> L.	LK	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Erianthus Ravennae</i> P. B.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Artemisia maritima</i> L.	LK	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Asparagus officinalis</i> L.	LK	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ephedra distachya</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene conica</i> L.	LK	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erythraea pulchella</i> Gris.	K		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malcolmia africana</i> R. Br.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Cynanchum acutum</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Aster Tripolium</i> L.	LK	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	K	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Atriplex tataricum</i> L.	LK	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chondrilla juncea</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i> L.	LK	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum Fumana</i> Mill.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia villosa</i> Roth	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Althaea officinalis</i> L.	K	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus angustissimus</i> L.	K	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i> L.	K	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calendula arvensis</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tillaea muscosa</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> DC.	K	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa argentea</i> L.	LK	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	K	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anmerkung:

I = Mediterran-mittleuropäischer Arealtypus, II = Mediterran-asiatischer Arealtypus

1) nach Béguinot (31) „specie arenarie psammotiche littorale, nell'

zusammengefaßt. Das Areal der Mehrzahl dieser Arten erstreckt sich über Nordafrika und den Orient evtl. mit Ausstrahlung nach Persien oder Südafrika. Auch Spanien muß in das Verbreitungsgebiet dieses Typus einbezogen werden, weil die Hälfte der verzeichneten Arten auch in der untersuchten Strandzone Spaniens auftritt. Die Mittelmeerinseln der Balearen, Sardinien, Sizilien und Kreta weisen mit einigen afrikanisch-orientalischen Elementen, die aus der folgenden Liste ersichtlich sind, auf Afrika hin. Ca. 30 % aller Arten finden wir auf südsizilianischen Dünen wieder. Eine Zunahme afrikanisch-orientalischer Typen macht sich in steigendem Maße von der Küste Syriens bis Osttunis bemerkbar, wo die Artenzahl mit 70 % aller verzeichneten Repräsentanten des 2. afrikanischen Typus einen Höhepunkt erreicht.

Die Vertreter dieser afrikanischen Arealgruppe sind nicht mehr

V. Polychorer Arealtypus.

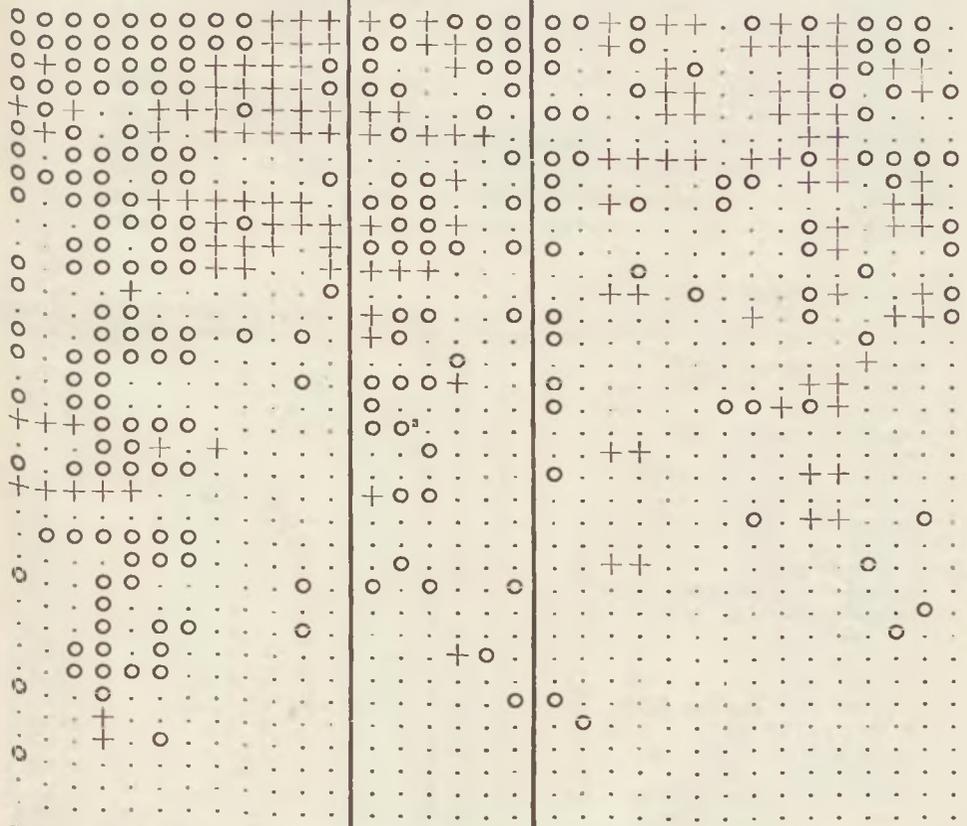
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Salsola Kali</i> L.	LK	○	+	+	○	○	○	+	○	○	+	○	+	○	+	○
<i>Glaucium flavum</i> Cr.	LK	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Juncus acutus</i> L.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	+	○	+	○
* <i>Plantago coronopus</i> L.	LK	○	○	○ ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Imperata cylindrica</i> L.	LK	+	+	○	○	○	+	○	○	○	○	+	+	+	+	+
* <i>Polypogon monspeliensis</i> Desf.	LK	+	+	+	+	○	+	+	○	○	+	○	+	○	+	○
<i>Cynodon Dactylon</i> L.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Juncus maritimus</i> Lamk.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Atriplex portulacoides</i> L.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Spergularia salina</i> Presl.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Suaeda maritima</i> Dum.	L	○	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Schoenus nigricans</i> L.	LK	+	+	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Suaeda fruticosa</i> Forsk.	LK	+	+	+	+	○	○	○	○	○	+	+	○	○	○	○
* <i>Spergularia marginata</i> DC.	LK	+	○	+	+	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Scirpus Holoschoenus</i> L.	LK	○	○	+	+	+	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Agropyrum repens</i> P. B.	LK	○	○	○	○	+	○	+	○	○	○	○	○	○	○	+
* <i>Salicornia herbacea</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○
* <i>S. fruticosa</i> L.	LK	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Agrostis maritima</i> Lam.	LK	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	+	+	+	+
* <i>Atriplex litoralis</i> L.	L	+	○	○	○	+	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Carex extensa</i> Good.	LK	○	○	○	+	○ ²	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>C. arenaria</i> L.	LK	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Cressa cretica</i> L.	LK	+	+	○	○	○	○	+	+	○	○	○	○	○	+	+
<i>Oenothera biennis</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	+	○	○	○	○
<i>Phragmites communis</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Samolus Valerandi</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Erodium cicutarium</i> L.	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Xanthium spinosum</i> L.	K	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Plantago lanceolata</i> L.	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* <i>Scirpus maritimus</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lotus corniculatus</i> L.	K	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○
<i>Anagallis parviflora</i> Lois.	K	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Hordeum murinum</i> L.	K	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Sagina procumbens</i> L.	LK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1) nach Willkomm (177) „in arena mobili litoralis“.

ausschließlich litorale Typen. Vielmehr wirkt bei ihrer Verbreitung ein anderes ökologisches Moment mit: die Wüste. Viele afrikanische Arten finden am flachen, sandigen Strande ungefähr dieselben Bedingungen vor wie in der Wüste oder in der salzigen Wüstensteppe, die beide, wie erwähnt, häufig bis an die Küste vordringen. Das gilt besonders für Südtunis, Libyen und Ägypten. In Algier, wo andere Bedingungen herrschen, nehmen daher auch die afrikanisch-orientalischen Typen stark ab.

Wüsten- oder Wüstensteppenelemente sind: am Sandstrande von Tunis u. a. *Zygophyllum cornutum*, *Limoniastrum Guyonianum*, *Echinopsilon muricatus* und *Cutandia divaricata*; von Tunis und Libyen *Statice pruinosa*, *Salsola tetragona*, *S. longifolia*, *Haloxylon articulatum* und *Atriplex mollis*; von Tunis und Ägypten *Cynomorium coccineum*, *Echiochilon fruticosum* und *Suaeda vermiculata*.

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 | 28 29 30 31 32 33 | 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48



²⁾ nach Knoche (98) „sables des plages“.

³⁾ *A. stolonifera* L.

Um die Anzahl der Arealtypen nicht zu vergrößern, wurden in diese Liste noch folgende Arten afrikanisch-südmediterraneaner Verbreitung eingetragen: *Ononis serrata*, *Echium maritimum*, *Alsine procumbens*, *Gastridium nitens* und *Koniga libyca*.

Der afrikanisch-orientalische Arealtypus findet sich prozentual folgendermaßen verteilt: Kleinasien 3 %, Cypern 5 %, Syrien 7 %, Palästina 11 %, Ägypten 20 %, Marmarika 28 %, Cyrenaika 16 (!) %, Tripolis 28 %, Tunis Südküste 21 %, Tunis Nordküste 14 %, Algier 6 (!) %, Marokko 12 %, die Kanarischen Inseln 17 %, Spanien 10 % und Sizilien 7 %. (Siehe Tabelle S. 88—89.)

VIII. Westmediterraneaner Arealtypus.

Der Hauptverbreitungsbezirk der hierher gehörenden Arten erstreckt sich entweder über die ganzen Küstengebiete und Länder rings der westlichen Beckenhälfte des Mittelmeeres oder wenigstens über einen Teil davon, insgesamt also über das mediterrane Spanien und Portugal, die Balearen, Frankreich, Korsardinien, Italien, Sizilien, Tunis, Algier und Marokko. Das Areal einiger diesem Typus zuzurechnender Arten greift noch auf die marokkanisch-atlantische Küste über.

Im Mittelmeergebiet selbst erreichen an der europäischen Küste einige Arten die Dünengebiete Griechenlands und 4 selbst noch die kleinasiatische Westküste (*Ononis ramosissima*, *Malcolmia parviflora*, *Helichrysum Stoechas* und *Echinophora spinosa*). Kreta enthält auf seinem Sandgestade von dieser Gruppe *Koeleria villosa*, *Ononis ramosissima*, *Centaurea sphaerocephala*, *Paronychia echi-*

VI. Mauretanischer Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Malcolmia arenaria</i> Desf.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene ramosissima</i> Desf.	L	+	.	o	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. litorea</i> Brot.	L	o	+	o	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerintho oranensis</i> Batt.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria bactica</i> Bss.	L	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria cerastioides</i> Poir.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis gaditana</i> B. u. Tr.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polycarpaea gnaphalodes</i> DC.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium malcolmioides</i> Coss.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Traganum nudatum</i> Del.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zygophyllum Webbianum</i> Coss.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis massaesyta</i> Pom.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>O. Cossoniana</i> R. et R.	LK	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>O. filicaulis</i> Salzm.	LK	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>O. hispanica</i> L.	LK	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium Mauritanicum</i> Coss.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus arenarius</i> Brot.	LK	o	¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia fimbriata</i> Bss.	LK	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys arenaria</i> Vahl.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thynelaea velutina</i> Meissn.	LK	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria heterophylla</i> Desf.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

¹) nach Willkomm (177) „in arena mobili litoralis . . .“.

52, also etwa 12 % aller für das Gesamtgebiet verzeichneten Arten, sind westmediterranean Zugehörigkeit. Die meisten westmediterranean Arten haben Frankreich, Sardinien, Algier, Nordtunis und Sizilien (über 25), sodann Spanien, Korsika, Italien (Westküste!) mit über 20. Beim quantitativen Vergleich der Arealtypen ergibt sich, daß die Dünenflora Toscanas, Campaniens, Calabriens und Algers zu 25 % westmediterranean Charakter haben. (Siehe Tabelle S. 90—91.)

IX. Ostmediterranean Arealtypus.

Ein Gegenstück zum westmediterranean ist der ostmediterranean Arealtypus. Das Areal der Mehrzahl der Pflanzen umfaßt aber ein kleineres Verbreitungsgebiet als die ganze östliche Beckenhälfte.

VII. Afrikanisch-orientalischer Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Ononis serrata</i> Forsk.	LK	+	.	.	.	.	.	.	+	○	.	.	+	+	+	○
<i>Mesembrianthemum crystallinum</i> L.	LK	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	○	.	.	.	.
<i>Echium maritimum</i> Willd.	LK	○	+	○	.	.	.	+	.	○	.	.	.	.	+	○
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	+	○
<i>Citrullus colocynthis</i> L.	LK	+	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Picridium tingitanum</i> Desf.	LK	○	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Aeluropus repens</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Alsine procumbens</i> Fenzl.	LK	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Gastridium nitens</i> Guss.	LK	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Koniga libyca</i> R. Br.	LK	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limoniastrum monopetalum</i> L.	LK	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salsola longifolia</i> Forsk.	LK	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trigonella maritima</i> D. R.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Scleropoa memphitica</i> Spreng.	LK	+	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zollikoferia resedifolia</i> Coss.	LK	+	.	+	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
* <i>Zygophyllum album</i> L.	LK	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis vaginalis</i> Vahl.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagonia cretica</i> L.	K	.	○	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echiochilon fruticosum</i> Desf.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neurada procumbens</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda vermiculata</i> Forsk.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum pumilum</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus annularis</i> Forsk.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea dimorpha</i> Viv.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum Lippii</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ifloga spicata</i> Forsk.	LK	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus Salzmanni</i> B. u. Tr.	LK	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Reseda propinqua</i> R. Br.	LK	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Retama Raetam</i> Forsk.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex lacerus</i> Balb.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zollikoferia mucronata</i> Forsk.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex mollis</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brassica sabularia</i> Brot.	LK	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salsola tetragona</i> Del.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa arenaria</i> Forsk.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Statice pruinosa</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frankenia thymifolia</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio coronopifolius</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○

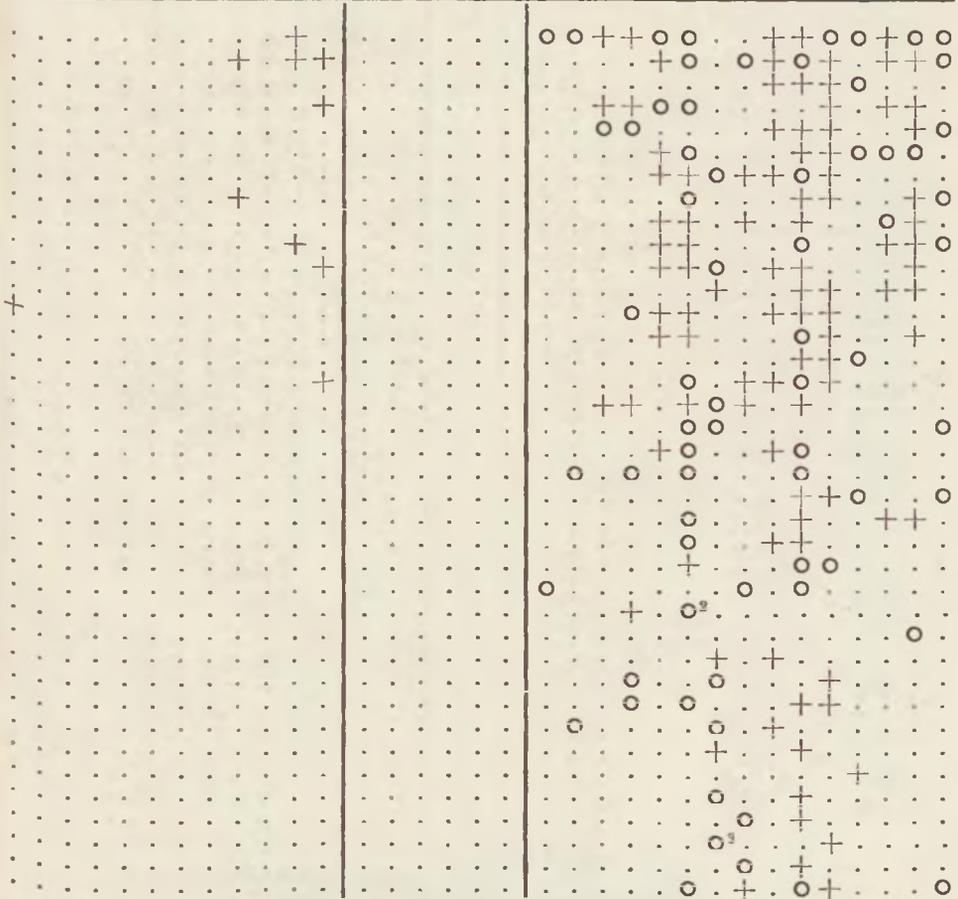
1) nach Pojero (133) „spiagge arenose, nella costa meridionale“.

Daher ist der ostmediterrane Typus nicht in so charakteristischer Weise ausgebildet wie der westmediterrane.

Unter den im ganzen östlichen Mediterranbezirk verbreiteten Arten sind hervorzuheben: *Anchusa aggregata*, *Echium sericeum*, *Lotus halophilus* und *L. peregrinus*. Sie sind zugleich die typischen Besiedler von Dünen des östlichen Mittelmeergebietes. Im ganzen Raum, mit Ausnahme von Griechenland, kommen vor: *Plantago squarrosa*, *Scleropoa philistaea* und die häufig genannte *Silene succulenta*.

Die anderen Arten, zumeist ebenfalls reine Strandbewohner, besiedeln nur einzelne Teile der östlichen Küstenstriche. Der Hauptbereich folgender Pflanzen umfaßt das ägäisch-ionische Küstengebiet: *Anthemis peregrina*, *A. cretica*, *Parietaria cretica*, *Enarthro-*
(Fortsetzung auf Seite 94.)

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 | 28 29 30 31 32 33 | 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48



²⁾ nach Barbey (18) „in arenosis maritimis“.

³⁾ nach Bonnet-Barratte (41) „sables du littoral“.

VIII. Westmediterraner Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Crucianella maritima</i> L.	L	○	+	+	○	○	○	○	+	○	+	○	+	+	+	+
<i>Koeleria villosa</i> Pers.	L	.	.	.	+	.	○	○	.	○	○	○	+	+	+	+
<i>Echinophora spinosa</i> L.	L	.	.	○	.	.	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○
<i>Koniga maritima</i> R. Br.	L	+	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○
<i>Malcolmia parviflora</i> D. C.	L	+	○	.	.	.	○	○	+	○	+	○	+	○	+	○
<i>Matthiola sinuata</i> R. Br.	L	○	.	.	○	.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	+
<i>Stachys maritima</i> L.	L	.	.	+	.	.	○	○	○	.	.	.	+	+	+	+
<i>Anthemis maritima</i> L.	L	○	.	.	.	○	○	○	○	○	○	○	○	+	+	○
<i>Malcolmia maritima</i> R. Br.	L	.	.	+	+	.	.	.	+	+	○	+	+	+	+	.
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.	L	+	+	○	○	.	.	.	+	+	○	.	.	.	.	○
<i>Scleropoa hemipala</i> Parl.	LK	+	+	+	○	+	○	○	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Tamarix gallica</i> L.	LK	○	.	○	+	○	○	○	.	○	.	.	.	.	.	+
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	LK	○	+	○	.	.	.	.	.	.	.	○	○	○	○	○
<i>Malcolmia litorea</i> R. Br.	L	○	+	+	○	.	.	○	+	○	+	○	○	○	○	+
<i>Ononis diffusa</i> Ten.	L	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Daucus maritimus</i> Lam.	LK	.	.	.	○	.	+	+	○	○	.	○	○	○	+	+
<i>Euphorbia pithyusa</i> L.	LK	.	.	○	○	.	+	+	○	○	.	○	○	○	+	+
<i>Paronychia echinata</i> Lamk.	LK	+	.	.	○	○	.	.	+	+	+	+	+	○	.	.
<i>Tamarix africana</i> L.	LK	○	.	○	.	○	○	○	.	○	.	.	.	.	.	+
<i>Solanum Sodomaeum</i> L.	LK	+	+	○	8	+	.	.	○	.	.	.	.	.	.	○
<i>Helichrysum Stoechas</i> DC.	LK	.	+	.	○	○	○	.	+	○	+	+	+	+	.	.
<i>Scleropoa divaricata</i> Desf.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	+	○	.	+	+	.	○
* <i>Statice echioides</i> L.	LK	+	+	.	.	○	.	.	.	+	○	.	+	+	.	○
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir.	LK	.	.	.	.	○	.	.	.	○	+	.	.	.	.	+
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv.	L	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	○
<i>Chlora imperfoliata</i> L.	L	.	.	.	○	.	+	○	+	.	.	.	+	+	.	.
<i>Coris monspeliensis</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia ramosissima</i> Lois.	LK	.	.	○	○	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	.
<i>Anchusa undulata</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>Asteriscus maritimus</i> Moench.	L	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Catapodium siculum</i> Jacq.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	○
<i>Centaurea sonchifolia</i> L.	L	○	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	LK	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex tingitanus</i> L.	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio Cineraria</i> DC.	LK	.	.	+	+	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○
<i>S. crassifolius</i> Willd.	K	.	.	.	.	○	+	○	.	.	.	.	.	.	.	○
* <i>Artemisia caerulea</i> L.	K	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea Tommasinii</i> Kern. ²⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Corrigiola telephiifolia</i> Pourr.	K	.	.	.	.	.	○	.	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Euphorbia serrata</i> L.	K	.	.	.	.	.	+	○	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Linum maritimum</i> L.	LK	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	○	.	.	.	.
<i>Plantago serraria</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Scabiosa rutifolia</i> Vahl.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	+
<i>Linaria pedunculata</i> Spr.	LK	○	.	.	○	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.
<i>Spartina versicolor</i> F.	L	+	.	.	.	.	○	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vulpia Alopecurus</i> Dum.	LK	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus Clusii</i> Deuz.	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Statice ferulacea</i> L.	LK	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agave americana</i> L.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○
<i>Armeria fasciculata</i> W.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	+	○	.	.	.	.	.
<i>Paronychia cymosa</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	4	.	.	.

1) nach Béguinot (27) und Fiori (67).

2) nach Béguinot (27) u. Fiori (67) „spiagge sabbiose“, Istrien (Insel Stromboli), Venedig-Ancona, Latium (bei Terracina).

3) nach Béguinot (27) nur an der Mündung des Furtore und in Sizilien.

4) nach Fiori (67) „sabbie marittime“ bei Nizza (!), in Sardinien und Korsika.

IX. Ostmediterraner Arealtypus.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Lotus halophilus</i> Bss.	KL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Achusa aggregata</i> Lehm.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
<i>Echium sericeum</i> Vahl.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus peregrinus</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Malcolmia flexuosa</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene succulenta</i> Forsk.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthemis peregrina</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Muscari maritimum</i> Desf.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonum litorale</i> Lk.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cichorium spinosum</i> L.	LK	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Anthemis cretica</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Enarthrocarpus arcuatus</i> Pers.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus litoralis</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marsdenia erecta</i> R. Br.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago squarrosa</i> Murr.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scleropoa philistaea</i> Bss.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Statice graeca</i> Poir.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echium diffusum</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegialophila cretica</i> Bss.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alsine thymifolia</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus Alexandrinus</i> Bss.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula sulphurea</i> Bss.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea spinosa</i> L. ⁵⁾	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypocoum imberbe</i> Sibth. ⁴⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus argenteus</i> Del.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis litoralis</i> Stev. ⁵⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene discolor</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. thymifolia</i> Sibth.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. Sartorii</i> H. u. Bss. ⁵⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum lineare</i> Forsk.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Andryala dentata</i> Sibth. ⁷⁾	KL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthemis leucanthemifolia</i> Bss. ⁸⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus secundus</i> Desr.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis aculeata</i> DC.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum ellipticum</i> Desf.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hyoseris lucida</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parietaria cretica</i> L.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum crypsoides</i> Urv. ⁵⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba spinosa</i> Brot.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum Letourneuxii</i> Asch.	LK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea pumila</i> L.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene Palaestina</i> Bss. ¹⁰⁾	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1) nach Pojero (134) auf „spiagge arenose nel littorale meridionale Girgenti“.

2) nach Boissier (37) „in arenis mobilibus maritimis“, bei Gaza, Achzib (Paläst.), Tripoli (Syrien).

3) nach Boiss. (37) „in arenis mobilibus litoralis“ bei El Arish, Gaza, Jaffa, Sido, Beirut (Pal., Syrien).

4) nach Boiss. (37) „in arenosis maritimis“ bei Alexandria, Abukir (Äg.), Gaza (Pal.), Cypern.

5) nach de Halácsy (84) „in arenosis maritimis“.

6) nach Boiss. (37) „in arena mobili littoralis“ bei Beirut.

7) nach Post (138) „sands along coast“, Syrien u. Paläst.

*) nach Fiori (67) Insel Linosa.

ist. Aber auch die übrige Küste, besonders die afrikanische, ist reich an Arten mit eng begrenztem Verbreitungsgebiet.

Wir beginnen mit den Inseln. — Korsardinien besitzt 10 endemische Pflanzenarten, von denen 6 beiden Inseln auf sandigem Strand und Dünen gemeinsam sind. Nach Herzog (91) kommen auf den beweglichen Dünen Sardiniens *Maillea Urvillei* var. *sardoa* und *Anchusa litorea* vor, letztere bei Oristano, Teralba und auf dem Inselchen S. Pietro.

Briquet (44) gibt für Korsika zwischen Bastia und Biguglia *Spergularia gracilis* und *Romulea corsica* an.

6 Endemiten sind auf sandigem Strande Korsika und Sardinien gemeinsam: *Pancratium illyricum* (Adamovič 3) auf dem See-strande Sardiniens und Korsikas; *Spergularia macrorrhiza* verzeichnen Béguinot (33, 35) für den Sandstrand der kleinen Inseln Tavolara und Barca Sconcia und Briquet (44) ganz allgemein für die „sables maritimes“ Sardiniens und Korsikas (von Bastia bis Biguglia, Campo di Loro). *Silene corsica* ist Sandstrand-endemit auf Sardinien (bei Porto Torres, Oristano und auf Tavolara) und Korsika (bei Cagliari, Calasella, S. Antonio, etc.) (nach Fiori [67], Malcuit [105], Barbey [19] und Béguinot [35]). *Astrocarpus spathulaefolius* wird von Briquet (44) mit der allgemeinen Standortsangabe „sables maritimes“ für Korsika und zugleich für Sardinien angegeben. Endemisch auf Korsardinien ist auch *Evax rotundata*. Die Standortsangabe lautet nach A cloque (1) „sables maritimes“ für Korsika, während Vaccari (167) diese Art in seiner Strandassoziation „stazione delle arene, arenario-alofile“ der Insel Maddalena (nordöstl. von Sardinien) anführt. Barbey (19) bezeichnet schließlich den Standort dieser Pflanze in seiner Flora Sardiniens mit „in arena mobili marittima insulae Maddalena, S. Maria, sables de la plage di Arena majore“. Endlich wurde *Romulea Requienii* auf dem Sandstrande von Tavolara gefunden und ist nur noch den Küsten Korsikas und Sardiniens beheimatet (Béguinot, 35).

Für Ibiza (Balearen) verzeichnet Knoche (98) im Sande nur einige Meter vom Meere entfernt die beiden endemischen Arten *Chaenorrhinum origanifolium* var. *formentera* und *Silene litorea* var. *nana*. — *Stachys psammophila* wurde (Fiori, 1921) auf dem sandigen Strande („spiagge sabbiose“) bei Viareggio, Vada und S. Vincenzo in Toscana festgestellt. — Die 3 Vertreter Siziliens sind nach Fiori (67) und Adamovič (3) *Galium litorale*¹⁾ bei Marsala und Mazzara, *Silene arenicola*²⁾ und *Statice Sibthorpiana* „am Seestrand“ bei Messina und beim Kap d'Ali. — Als kretische Endemiten sind nach Rikli und Rüb el (145) zu nennen: *Silene amophila* im Strandsande Ostkretas, *Alkanna Sieberi* im Sandboden am Strand von Akrotiri und vielleicht noch *Ammanthus maritimus*.³⁾ —

¹⁾ „luoghi arenosi marittimi“, nach Fiori.

²⁾ „auf Strandsand in Sizilien“ nach Adamovič.

³⁾ Die Standortsbezeichnung lautete „Meeresufer, Ostkreta“.

Als letzte Insel mit Endemiten ist Cypern zu nennen. Holmboe (93) erwähnt zunächst wieder eine endemische Form aus der Gattung *Silene*: *S. laevigata*, die man nur im Sand am Strande, ferner *Anthemis tricolor*, die man außer in den Dünen auf der ganzen Insel zerstreut antrifft.

An der Westküste des Schwarzen Meeres sind endemisch: *Lepidotrichum Uechtritizianum* und *Linaria euxina* (Turrill, 166). Boissier (37) und Tchihatschef (168) geben in ihren Floren für Cilicien und Pamphylien noch eine Reihe Pflanzenarten an, die nur in diesem Gebiet vorkommen sollen, und die mit den Standortangaben „in sabulosis maritimis“ gekennzeichnet sind. Die Artbezeichnungen dieser Pflanzen sind fast alle nach ökologischen Merkmalen gegeben, die den nahen Strand verraten. Es seien genannt: *Anthemis halophila*, *A. ammophila*, *A. arenicola*, *Trigonella halophila* und wieder 2 Arten der Gattung *Silene*: *S. microsperma* und *S. Pompeiopolitana*. — *Silene chaetodonta* ist nach Post (138) endemisch in Syrien, *Malcolmia pulchella* gibt Post in Palästina auf „sandy places along coast“ an. — Die Stranddünen Ägyptens zeichnen folgende Endemiten aus: *Pancreatium aegyptiacum*¹⁾ und 2 Arten der Gattung *Centaurea*: *C. pumila*¹⁾ und *C. alexandrina* (Ascherson, 65). Nach Ascherson (13) ist das sandige Gestade der Bucht von Matruqa (Marmarika) von dem Endemiten *Allium Blomfieldianum* besiedelt, während für den Strand der Cyrenaika *Ononis calycina*³⁾ angegeben wird.

In Tunis nimmt die Zahl der Strandendemiten plötzlich stark zu. Dem Sande und den Dünen nächst dem Meere sind am flachen Ostufer Tunesiens (Bonnett u. Barratte, 41) *Sisymbrium Doumetianum*⁴⁾, *Tetradiclis Evermanni*⁵⁾ und *Anarrhinum brevifolium*⁶⁾, der Insel Djamour und der kleinen Insel Lampione *Statice albidula*⁷⁾ eigen. *Koeleria mucronata*, die einzige endemische Art der Nordküste Tunesiens kommt auf den Stranddünen Bizertas und den kleinen vorgelagerten Inselchen „Ilot des Chiens“ und der „Ile Plane“ vor. — Die endemischen Vertreter auf algerischen Dünen sind *Echium sabulicololum*⁸⁾, die Graminee *Ammochloa pungens*⁹⁾, die noch im hohen Tell auftritt, *Ononis antennata*¹⁰⁾ und *Ononis natrioides*.¹¹⁾ — Wie wir beim mauretanischen Arealtypus gesehen

1) nach Muschler (116) „in the sandy coast near El Arish“.

2) Da *Centaurea pumila* außer Ägypten auch der Marmarika beheimatet ist, wurde diese Art bei der weiteren Untersuchung der ostmediterranen Pflanzengruppe eingereiht.

3) nach Ascherson (14) mit „Strand der Cyrenaika“ bezeichnet.

4) „sables et dunes dans le voisinage de la mer“.

5) „sables des bords de la mer à Sfax“.

6) „sables maritimes . . . de la Tunisie méridionale orientale“.

7) „sables maritimes“.

8) nach Battandier u. Trabut (22) auf „sables maritimes“.

9) nach Batt. u. Tr. auf „stations sablonneuses du littoral . . .“.

10) nach Alleizette (9) auf „sables maritimes“ bei Mostaganem und la Macta.

11) nach Alleizette (9) auf „sables maritimes“ bei Ain el Turck.

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 | 28 29 30 31 32 33 | 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

+oo.

o

o

+
+
+
+
+

oo

+

+

oo

o

+

+

oo

oo

+

+

oo

o

o

XI. Endemiten (Fortsetzung).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Cachrys humilis</i> Sch.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca Pauana</i> F. Qu.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavatera Cavanillesii</i> Cab.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malcolmia Broussonetii</i> Bss.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>M. heterophylla</i> C.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis Broussonetii</i> DC.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Retama Webbii</i> Maire	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ifigloga ovata</i> Bolle	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus erythrorhizus</i> Bolle	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>L. lanzerothensis</i> Webb	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matthiola Bolleana</i> Webb.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio flaccidus</i> Bolle	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Statice papillata</i> Webb	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polycarpaea Teneriffae</i> Lam.	L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

haben, gibt es zahlreiche Arten, die sich nur in der Nordwestecke Afrikas finden. Maire gibt allein für die atlantische und mediterrane Küste Marokkos 8 endemische Arten auf „sables maritimes et dunes“ an, z. B. an der Nordküste bei Tanger *Malcolmia heterophylla*, am Kap Spartel die Umbellifere *Cachrys humilis*, am Kap de l'Eau *Lavatera Cavanillesii*; ferner an der atlantischen Küste *Festuca Pauana* in der Umgebung von Larache, *Malcolmia Broussonetii*¹⁾, *Retama Webbii* und *Andryala mogadorensis*¹⁾ bei Mogador und aus der Gattung *Ononis* die Art *O. Broussonetii*, die nur auf den Dünen Mogadors bis Agadir beheimatet ist.

Auch die gegenüberliegende Südküste Spaniens, von Gibraltar bis zum Kap de Gata, ist reich an Endemiten, wie der ganze südliche Teil der iberischen Halbinsel überhaupt. Man findet dort am Strande folgende Arten, die von Willkomm „in arenosis orae maritimae“ angegeben sind: *Astragalus algarbiensis*, *Ononis Tournefortii*, *Silene adscendens*, *S. longicaulis*, *Malcolmia lacera* und *Erodium Salzmanni*²⁾.

Zum Schluß sei noch der Kanarischen Inseln gedacht, die durch ihren Reichtum an Endemiten bekannt sind. Beachtenswert ist, daß hiervon allein 7 dem sandigen Strand eigentümlich sind, und einige weitere Arten nur (Siehe Tabelle S. 87) noch an der gegenüberliegenden marokkanischen Küste vorkommen. Die Endemiten sind fast alle auf die Insel Lanzerote beschränkt und heißen: *Matthiola Bolleana*, *Ifigloga ovata*, *Lotus lanzerotensis*, *L. erythrorhizus*, *Senecio flaccidus*, *Statice papillata* und *Polycarpaea Teneriffae*. (Siehe Tabelle S. 98—101).

¹⁾ desgl. nach Pitard (131), s. S. 65.

²⁾ Außerdem gibt Wolley-Dod (179)

Astragalus algarbiensis auf „sand dunes“,

Ononis Tournefortii auf „sea sands“ und

Malcolmia lacera auf „sand dunes near the sea“ an der Küste von Gibraltar an.

<i>A. cretica</i>	IX	<i>Carex extensa</i>	V
<i>Anthemis halophila</i>	XI	<i>Carlina corymbosa</i>	I
<i>A. leucanthemifolia</i>	IX	<i>Catapodium loliaceum</i>	I
<i>A. maritima</i>	VIII	<i>C. silucum</i>	VIII
<i>A. peregrina</i>	IX	<i>Centaurea alexandrina</i>	XI
<i>A. secundiramea</i>	VIII	<i>C. arenaria</i>	X
<i>A. tricolor</i>	XI	<i>C. dimorpha</i>	VII
<i>Apocynum venetum</i>	III	<i>C. Jacobi</i>	XI
<i>Arenaria cerastioides</i>	VI	<i>Centaurea pumila</i>	IX
<i>A. serpyllifolia</i>	IV	<i>C. sonchifolia</i>	VIII
<i>Armeria baetica</i>	VI	<i>C. sphaerocephala</i>	VIII
<i>A. fasciculata</i>	VIII	<i>C. spinosa</i>	IX
<i>Artemisia arenaria</i>	X	<i>C. Tommasinii</i>	VIII
<i>A. caerulescens</i>	VIII	<i>Cerintho oranensis</i>	VI
<i>Artemisia campestris</i>	IV	<i>Chaenorrhinum organifolium</i>	
<i>A. maritima</i>	IV	<i>var. formentera</i>	XI
<i>Arundo Donax</i>	III	<i>Chlora imperfoliata</i>	VIII
<i>Asparagus officinalis</i>	IV	<i>Ch. perfoliata</i>	IV
<i>Asperula cynanchica</i>	IV	<i>Chondrilla juncea</i>	IV
<i>Asphodelus fistulosus</i>	III	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	I
<i>Asphidelus microcarpus</i>	I	<i>Cichorium spinosum</i>	IX
<i>Aster Tripolium</i>	IV	<i>Cistus Clusii</i>	VIII
<i>Asteriscus maritimus</i>	VIII	<i>Cistus salvifolius</i>	III
<i>Asterolinum stellatum</i>	III	<i>Citrullus colocynthis</i>	VII
<i>Astragalus Alexandrinus</i>	IX	<i>Clematis flammula</i>	III
<i>A. algarbiensis</i>	XI	<i>Convolvulus Persicus</i>	X
<i>A. annularis</i>	VII	<i>C. secundus</i>	IX
<i>Astrocarpus</i>		<i>C. Soldanella</i>	II
<i>spathulaefolius</i>	XI	<i>Coris monspeliensis</i>	VIII
<i>Atriplex halimus</i>	I	<i>Corispermum nitidum</i>	X
<i>A. litoralis</i>	V	<i>Corispermum orientale</i>	X
<i>A. mollis</i>	VII	<i>Corrigiola litoralis</i>	IV
<i>A. portulacoides</i>	V	<i>Corrigiola telephiiifolia</i>	VIII
<i>A. roseum</i>	IV	<i>Corynephorus articulatus</i>	I
<i>A. tataricum</i>	IV	<i>Crambe maritima</i>	X
<i>A. Tornabeni</i>	II	<i>Crepis aculeata</i>	IX
<i>Bellis annua</i>	III	<i>C. bulbosa</i>	I
<i>Beta maritima</i>	II	<i>Cressa cretica</i>	V
<i>Brassica sabularia</i>	VII	<i>Crithmum maritimum</i>	II
<i>B. Tournefortii</i>	III	<i>Crucianella maritima</i>	VIII
<i>Bromus maximus</i>	IV	<i>Crypsis aculeata</i>	IV
<i>Cachrys humilis</i>	XI	<i>Cynanchum acutum</i>	IV
<i>Cakile maritima</i>	II	<i>Cynodon Dactylon</i>	V
<i>Calendula arvensis</i>	IV	<i>Cynomorium coccineum</i>	VII
<i>Campanula sulphurea</i>	IX	<i>Cyperus schoenoides</i>	I
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	I		
<i>Carex arenaria</i>	V	<i>Daucus bessarabicus</i>	X
		<i>D. litoralis</i>	IX

<i>D. maritimus</i>	VIII	<i>Glaucium flavum</i>	V
<i>D. pumilus</i>	I	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	V
<i>Diotis maritima</i>	II	<i>Gypsophila trichotoma</i>	X
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	IV		
<i>Echinophora spinosa</i>	VIII	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	III
<i>Echiochilon fruticosum</i>	VII	<i>Hedypnois polymorpha</i>	III
<i>Echium arenarium</i>	I	<i>Helianthemum ellipticum</i>	IX
<i>E. creticum</i>	I	<i>H. Fumana</i>	IV
<i>E. diffusum</i>	IX	<i>H. guttatum</i>	I
<i>E. maritimum</i>	VII	<i>H. Lippii</i>	VII
<i>E. sabulicolum</i>	XI	<i>Helichrysum Stoechas</i>	VIII
<i>E. sericeum</i>	IV	<i>Herniaria cinerea</i>	I
<i>Elymus sabulosus</i>	X	<i>Hippophaës rhamnoides</i>	X
<i>Emex spinosus</i>	I	<i>Hordeum maritimum</i>	II
<i>Enarthrocarpus arcuatus</i>	IX	<i>H. murinum</i>	V
<i>Ephedra distachya</i>	IV	<i>Hyoseris lucida</i>	IX
<i>E. fragilis</i>	VIII	<i>H. radiata</i>	I
<i>Equisetum ramosissimum</i>	V	<i>Hypocoum imberbe</i>	IX
<i>Erianthus Ravennae</i>	IV	<i>H. ponticum</i>	X
<i>Erodium cicutarium</i>	V	<i>Hypocoum procumbens</i>	III
<i>E. Jacquinianum</i>	I	<i>Hypochaeris radicata</i>	IV
<i>E. laciniatum</i>	I		
<i>E. Mauritanicum</i>	VI	<i>Ifloga ovata</i>	XI
<i>E. Salzmanni</i>	XI	<i>I. spicata</i>	VII
<i>Eryngium maritimum</i>	II	<i>Imperata cylindrica</i>	V
<i>Erythraea maritima</i>	I	<i>Inula crithmoides</i>	II
<i>E. pulchella</i>	IV	<i>I. viscosa</i>	I
<i>E. spicata</i>	III	<i>Ipomaea litoralis</i>	I
<i>Euphorbia Paralias</i>	II	<i>Iris sisyriinchium</i>	I
<i>E. peplis</i>	II		
<i>E. pinea</i>	I	<i>Jasione montana</i>	IV
<i>E. pithyusa</i>	VIII	<i>Juncus acutus</i>	V
<i>E. pubescens</i>	I	<i>J. maritimus</i>	V
<i>E. serrata</i>	VIII	<i>Juniperus macrocarpa</i>	I
<i>E. terracina</i>	I	<i>J. oxycedrus</i>	III
<i>Evax pygmaea</i>	I	<i>J. phoenicea</i>	I
<i>E. rotundata</i>	XI		
		<i>Kochia arenaria</i>	X
<i>Fagonia cretica</i>	VII	<i>Koeleria mucronata</i>	XI
<i>Festuca Pauana</i>	XI	<i>Koeleria phleoides</i>	III
<i>Frankenia hirsuta</i>	IV	<i>K. villosa</i>	VIII
<i>Frankenia pulverulenta</i>	IV	<i>Koniga libyca</i>	VII
<i>F. thymifolia</i>	VII	<i>K. maritima</i>	VIII
<i>Galium litorale</i>	XI	<i>Lagurus ovatus</i>	II
<i>Gastridium nitens</i>	VII	<i>Lavatera cretica</i>	I
<i>Glaucium corniculatum</i>	I	<i>L. Cavanillesii</i>	XI
		<i>Lepidotrichum</i>	
		<i>Uechtritizianum</i>	XI

<i>Lepturus cylindricus</i>	I	<i>Mulgedium tataricum</i>	X
<i>L. filiformis</i>	II	<i>Muscari maritimum</i>	IX
<i>L. incurvatus</i>	II	<i>Myosotis litoralis</i>	IX
<i>Limoniastr. monopetalum</i>	VII		
<i>Linaria euxina</i>	XI	<i>Neurada procumbens</i>	VII
<i>L. heterophylla</i>	VI		
<i>L. pedunculata</i>	VIII	<i>Obione verrucifera</i>	X
<i>Linum maritum</i>	VIII	<i>Oenothera biennis</i>	V
<i>Lolium rigidum</i>	III	<i>Ononis antennata</i>	XI
<i>Lotus angustissimus</i>	IV	<i>O. Broussonetii</i>	XI
<i>L. arenarius</i>	VI	<i>O. calycina</i>	XI
<i>L. argenteus</i>	IX	<i>O. Cossoniana</i>	VI
<i>L. corniculatus</i>	V	<i>O. diffusa</i>	VIII
<i>L. creticus</i>	I	<i>O. filicaulis</i>	VI
<i>L. cytisoides</i>	I	<i>O. hispanica</i>	VI
<i>L. edulis</i>	I	<i>O. massaesyla</i>	VI
<i>L. erythrorhizus</i>	XI	<i>O. natricoides</i>	XI
<i>L. halophilus</i>	IX	<i>O. Natrix</i>	I
<i>L. lanzerothensis</i>	XI	<i>O. ramosissima</i>	VIII
<i>L. parviflorus</i>	VIII	<i>O. reclinata</i>	III
<i>L. peregrinus</i>	IX	<i>O. serrata</i>	VII
<i>L. Salzmanni</i>	VII	<i>O. Tournefortii</i>	XI
<i>Lycium europaeum</i>	I	<i>O. vaginalis</i>	VII
		<i>O. variegata</i>	I
<i>Maillea Urvillei</i>		<i>Orlaya Bubania</i>	XI
<i>var. sardoa</i>	XI		
<i>Malcolmia africana</i>	IV	<i>Paiiurus australis</i>	III
<i>M. arenaria</i>	VI	<i>Pancretium aegyptiacum</i>	XI
<i>M. Broussonetii</i>	XI	<i>Panicum repens</i>	III
<i>M. confusa</i>	IV	<i>P. illyricum</i>	XI
<i>M. flexuosa</i>	IX	<i>P. maritimum</i>	II
<i>M. heterophylla</i>	XI	<i>Parietaria cretica</i>	IX
<i>M. lacera</i>	XI	<i>Paronychia argentea</i>	I
<i>M. litorea</i>	VIII	<i>P. cymosa</i>	VIII
<i>M. maritima</i>	VIII	<i>P. echinata</i>	VIII
<i>M. parviflora</i>	VIII	<i>Phleum arenarium</i>	IV
<i>M. pulchella</i>	XI	<i>P. crypsoides</i>	IX
<i>Marsdenia erecta</i>	IX	<i>Phragmites communis</i>	V
<i>Matthiola Bolleana</i>	XI	<i>Picridium tingitanum</i>	VII
<i>M. sinuata</i>	VIII	<i>Pistacia Lentiscus</i>	I
<i>M. tricuspudata</i>	I	<i>P. Terebinthus</i>	I
<i>Medicago litoralis</i>	II	<i>Plantago arenaria</i>	X
<i>M. marina</i>	II	<i>P. Bellardi</i>	I
<i>M. minima</i>	III	<i>P. coronopus</i>	V
<i>M. tribuloides</i>	III	<i>P. crassifolia</i>	III
<i>Mesembrianthemum</i>		<i>P. Lagopus</i>	III
<i>crystallinum</i>	VII	<i>P. lanceolata</i>	V
<i>M. nodiflorum</i>	III	<i>P. Psyllium</i>	III

<i>P. serraria</i>	VIII	<i>Senecio Cineraria</i>	VIII
<i>P. squarrosa</i>	IX	<i>S. coronopifolius</i>	VII
<i>Polycarpha Teneriffae</i>	XI	<i>S. crassifolius</i>	VIII
<i>P. gnaphalodes</i>	VI	<i>S. flaccidus</i>	XI
<i>Polygonum tetraphyllum</i>	I	<i>S. leucanthemifolius</i>	VIII
<i>Polygonum equisetiforme</i>	III	<i>Silene adscendens</i>	XI
<i>P. litorale</i>	IX	<i>S. ammophila</i>	XI
<i>P. maritimum</i>	II	<i>S. arenicola</i>	XI
<i>Polypogon maritimus</i>	IV	<i>S. cerastiodes</i>	I
<i>P. monspeliensis</i>	V	<i>S. conica</i>	IV
<i>Psilurus nardoides</i>	I	<i>S. chaetodonta</i>	XI
		<i>S. corsica</i>	XI
<i>Reseda alba</i>	III	<i>S. discolor</i>	IX
<i>R. propinqua</i>	VII	<i>S. laevigata</i>	XI
<i>Retama Raetam</i>	VII	<i>S. litorea</i>	VI
<i>R. Webbii</i>	XI	<i>S. litorea var. nana</i>	XI
<i>Romulea Requierii</i>	XI	<i>S. longicaulis</i>	XI
<i>Romulea corsica</i>	XI	<i>S. microsperma</i>	XI
<i>Rumex bucephalophorus</i>	I	<i>S. nicaeensis</i>	I
<i>Rumex lacerus</i>	VII	<i>S. Palaestina</i>	IX
<i>R. tingitanus</i>	VIII	<i>S. Pompeiopolitana</i>	XI
		<i>S. pontica</i>	X
<i>Sagina maritima</i>	II	<i>S. ramosissima</i>	VI
<i>S. procumbens</i>	V	<i>S. Sartorii</i>	IX
<i>S. fruticosa</i>	V	<i>S. sedoides</i>	I
<i>S. herbacea</i>	V	<i>S. sericea</i>	III
<i>S. macrostachya</i>	III	<i>S. succulenta</i>	IX
<i>Salsola Kali</i>	V	<i>S. thymifolia</i>	IX
<i>S. longifolia</i>	VII	<i>Sisymbrium Doumetanum</i>	XI
<i>S. Soda</i>	IV	<i>S. malcolmioides</i>	VI
<i>S. tetragona</i>	VII	<i>Solanum Sodomaeum</i>	VIII
<i>Samolus Valerandi</i>	V	<i>Sonchus maritimus</i>	III
<i>Sanguisorba spinosa</i>	IX	<i>Spartina versicolor</i>	VIII
<i>Scabiosa arenaria</i>	VII	<i>Spergularia diandra</i>	I
<i>S. argentea</i>	IV	<i>S. fimbriata</i>	VI
<i>S. maritima</i>	I	<i>S. gracilis</i>	XI
<i>S. rutifolia</i>	VIII	<i>S. macrorrhiza</i>	XI
<i>Schoenus nigricans</i>	V	<i>S. marginata</i>	V
<i>Scirpus Holoschoenus</i>	V	<i>S. rubra</i>	I
<i>Scirpus maritimus</i>	V	<i>S. salina</i>	V
<i>Scleropoa divaricata</i>	VIII	<i>Sphenopus divaricatus</i>	III
<i>S. hemipoa</i>	VIII	<i>Sporobolus pungens</i>	I
<i>S. maritima</i>	I	<i>Stachys arenaria</i>	VI
<i>S. memphitica</i>	VII	<i>S. maritima</i>	VIII
<i>S. philistaea</i>	IX	<i>S. psaminophila</i>	XI
<i>Scolymus hispanicus</i>	I	<i>Statice albida</i>	XI
<i>Scrophularia</i>		<i>S. bellidifolia</i>	III
<i>ramosissima</i>	VIII	<i>S. echioides</i>	VIII

<i>S. ferulacea</i>	VIII	<i>Triglochin Barrelieri</i>	I
<i>S. Gmelini</i>	X	<i>Trigonella halophila</i>	XI
<i>S. graeca</i>	IX	<i>T. maritima</i>	VII
<i>S. Limonium</i>	II	<i>T. monspeliaca</i>	III
<i>S. papillata</i>	XI	<i>Trisetum lineare</i>	IX
<i>S. pruinosa</i>	VII	<i>T. pumilum</i>	VII
<i>S. Sibthorpiana</i>	XI		
<i>Statice sinuata</i>	I	<i>Urginea maritima</i>	I
<i>S. virgata</i>	I		
<i>Stipa tortilis</i>	III	<i>Vaillantia hispida</i>	III
<i>Suaeda fruticosa</i>	V	<i>V. muralis</i>	I
<i>S. maritima</i>	V	<i>Verbascum gnaphalodes</i>	X
<i>S. vermiculata</i>	VII	<i>V. Letourneuxii</i>	IX
		<i>V. pinnatifidum</i>	X
<i>Tamarix africana</i>	VIII	<i>V. sinuatum</i>	III
<i>T. gallica</i>	VIII	<i>Vicia villosa</i>	IV
<i>Tetradiclis Eversmanni</i>	XI	<i>Vitex Agnus-custus</i>	III
<i>Teucrium Polium</i>	IV	<i>Vulpia Alopecurus</i>	VIII
<i>Thymelaea canescens</i>	XI	<i>V. Letourneuxii</i>	XI
<i>T. hirsuta</i>	I	<i>V. uniglumis</i>	II
<i>T. velutina</i>	VI	<i>Xanthium spinosum</i>	V
<i>Tillaea muscosa</i>	IV		
<i>Tournefortia Arguzia</i>	X	<i>Zollikoferia mucronata</i>	VII
<i>Traganum nudatum</i>	VI	<i>Z. resedifolia</i>	VII
<i>Tragus racemosus</i>	III	<i>Zygophyllum album</i>	VII
<i>Tribulus terrestris</i>	IV	<i>Zygophyllum Webbianum</i>	VI

D. Statistik der Verbreitung der Arealtypen.

Im vorigen Abschnitt ist die Verbreitung aller der für das Gebiet festgestellten (etwa 450) Arten diagrammatisch in den 11 Listen der Arealtypen (Seite 72 ff.) dargestellt. Aus den Listen muß sich erkennen lassen, welche Arten annähernd durch das ganze Gebiet verbreitet sind und welche Arten nur in einigen Teilgebieten auftreten. Eine floristische Gliederung des Gesamtgebietes würde sich ergeben, wenn festgestellt würde, ob sich eine größere Anzahl von Arten in gewissen Gebieten angehäuft hat, oder ob charakteristische Arten in bestimmten Gebieten fehlen.

Wenn wir aber nicht die Verbreitung der einzelnen Arten, sondern die Verbreitung der Arealtypen untersuchen, werden wir eine mehr pflanzengeographische, nicht nur rein floristische Gliederung erhalten.

Eine Übersicht über eine etwaige Anhäufung oder über das Fehlen von Arealtypen läßt sich am besten durch einen statistischen Vergleich gewinnen.

Diese Statistik wurde in zweierlei Weise durchgeführt. In einer graphischen Tabelle (Tafel II) ist für sämtliche 48 Teilgebiete die absolute Anzahl der 10 verschiedenen Arealtypen eingetragen. (Die beiden afrikanischen Typen Nr. VI und VII sind der Einfachheit halber zusammengefaßt.)

In einer zweiten graphischen Darstellung (Tafel III) sind die einzelnen Teilgebiete nach ihrer Zusammensetzung aus Arealtypen prozentual berechnet.

Aus der graphischen Figur der absoluten Zahlenverhältnisse ergibt sich, daß einzelne Gebiete besonders arm an Küstenelementen sind, nämlich das des Schwarzen Meeres, mit Ausnahme von Thracien und Bulgarien (30—31), ferner die Küstengebiete Libyens (40—42), Mazedoniens (25) und der Kanarischen Inseln (48). Besonders reich an Arten sind dagegen einzelne Küstestrecken von Spanien, Frankreich, Sardinien, Sizilien und Tunis (1, 4, 6, 9, 15, 43, 44). Die Gebiete mit maximaler Artenzahl liegen zwar alle in der Westhälfte des Mittelmeerbeckens; sie bilden aber, wie aus der Darstellung ohne weiteres hervorgeht, keinen zusammenhängenden Bezirk. Noch weniger gilt das für die Gebiete mit minimaler Artenzahl. Es läßt sich also auf Grund der Verteilung nach absoluter Artenmenge keine klare Gliederung durchführen.

Untersuchen wir aber statistisch die Verbreitung der Arealtypen nach ihrer relativen Häufigkeit, so treten gewisse gemeinsame und gewisse abweichende Züge in zusammenhängenden Gebieten deutlich hervor. Gemeinsam ist allen Teilgebieten eine ver-

hältnismäßig große Zahl von atlantisch-mediterranen Arealtypen. Zwei andere Typen, die mediterran-orientalischen und die mediterran-eurasiatischen sind ebenfalls in fast allen Teilgebieten ziemlich gleichmäßig vertreten, aber nicht in so hohem Prozentsatz wie die atlantisch-mediterranen.

Da diese drei Arealtypen zusammen einen großen Bruchteil der Gesamtflora jedes Teilgebietes ausmachen, zeigen sie den gemeinsamen Charakter des gesamten Mittelmeergebietes an.

Die Kurve für die relative Häufigkeit der omnimediterranen Arten läßt zwei Sonderbezirke deutlich erkennen: das Gebiet des Schwarzen Meeres (28—33) und den nördlichen Teil des Adriabeckens (18—20), die sich beide durch die geringe Zahl der omnimediterranen Arten auszeichnen.

Eine Zweiteilung des gesamten Mittelmeerbeckens ergibt sich aus der Verbreitung der west- und der ostmediterranen Arten. In der graphischen Darstellung ist aber die Einheitlichkeit jeder dieser beiden Teile nicht direkt zum Ausdruck gekommen, weil die 48 Teilgebiete in geschlossenen Linien um das Mittelmeerbecken mit einer Schleife um das Gebiet des Schwarzen Meeres herumlaufen und infolgedessen nicht rein geographisch in der Richtung von Westen nach Osten angeordnet werden konnten. Den größten Prozentsatz der westmediterranen Elemente findet man in den Abteilungen 1—15, 44 und 45 (westmediterranes Becken). Eine verhältnismäßig scharfe Grenze liegt zwischen Sizilien und Apulien (15 und 16). Beim Eintritt ins Adriatische Meer am Kap S. Maria di Leuca, d. h. an der Grenze zwischen dem westlichen und östlichen Mittelmeerbecken, nimmt nämlich der westmediterrane Charakter der Dünenflora plötzlich stark ab. Immerhin findet sich aber ein nicht unbedeutender Teil an westmediterranen Elementen auch noch im Adriabecken (17—22), an der Westküste Griechenlands (23 und 24) und in Kreta (27), ein fast verschwindend kleiner Prozentsatz immerhin noch in Kleinasien (34), Ägypten (38 und 39) und Libyen (40—42). Über die Straße von Gibraltar setzen sich auch noch nach Westen die westmediterranen Elemente in mäßigem Prozentsatz nach Marokko und den Kanarischen Inseln fort.

Die ostmediterranen Elemente sind am stärksten in Cypern (35), im Ostbecken, vertreten. Ausstrahlungen finden sich aber noch in Sizilien, Tunis, Algier und in der östlichen Hälfte des Schwarzen Meeres.

Ein deutlich ausgeprägter Bezirk wird durch das relativ starke Vorkommen der afrikanisch-orientalischen Arten abgegrenzt. Sie finden sich vor allem im Bezirk 36—48 und in Spanien (1—3); beachtenswert ist, daß sie außerdem im geringen Prozentsatz auf den Balearen, Korsardinien, Sizilien und in Süditalien auftreten. Ebenso bilden sie einen kleinen, aber auffallenden Teil der Küstenelemente des südlichen Griechenland, einiger griechischen Inseln und Kretas.

Schließlich zeichnet sich in der graphischen Darstellung noch das Gebiet des Schwarzen Meeres 28—33 durch das Auftreten der als pontisch-kontinental bezeichneten Arten aus. Bemerkenswert ist, daß sich im nördlichen Teil des Adriabeckens (17—20) einige dieser Typen vorfinden. Wenn diese auch auf der griechischen Halbinsel und in Mazedonien auftreten, so ist das durch die Nähe des Pontusgebietes zu erklären.

E.

Pflanzengeographische Gliederung des mediterranen Dünengebietes nach der Art und Verteilung der Arealtypen und Leitarten.

Die pflanzengeographische Gliederung des mediterranen Küstendünengebietes nach Regionen und Bezirken (Tafel IV) wurde in erster Linie auf Grund der prozentualen Verteilung der charakteristischen Arealtypen — einschließlich der Endemiten — auf die einzelnen Teilgebiete, an Hand der graphischen Tabelle (Tafel III) durchgeführt. Außerdem wurden jedesmal die wichtigsten Leitarten des Bezirks berücksichtigt und auf sonstige Eigentümlichkeiten der Dünenflora in den betreffenden Gebieten hingewiesen.

Die Gliederung der Küstenvegetation, die sich nach diesen Gesichtspunkten ergibt, ist im folgenden zusammengestellt und weiterhin auf Tafel V schematisch dargestellt und kurz begründet.

A. Kanarische Provinz (Teilgebiet Nr. 48.)

Endemiten und afrikanische Arten zusammen 44 % (19)¹⁾, dagegen nur 12 % (5) atlantisch-mediterrane Arten. Leitarten: die kanarischen Endemiten (s. Tabelle S. 100—101), ferner *Polycarpaea gnaphalodes* und *Zygophyllum Webbianum*. Die letztgenannten Arten treten nur noch an der gegenüberliegenden marokkanischen Küste auf. Fehlen zahlreicher bekannter mediterraner Dünenpflanzen, besonders der omnimediterranen Gruppe, wie z. B. *Sporobolus pungens*, *Daucus pumilus*, *Catapodium loliaceum*, *Scleropoa maritima*, *Ononis variegata* und *Matthiola tricuspidata* und der atlantisch-mediterranen Gruppe, wie z. B. *Medicago marina*, *M. litoralis*, *Agropyrum junceum*, *Ammophila arenaria*, *Euphorbia peplis*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum* und *Convolvulus Soldanella*. — Außerordentlich starker Endemismus auf kleinem Gebiete.

B. Mauretanisch-südiberische Provinz (Teilgebiete Nr. 1, 46 und 47.)

6—11 % (8—10) mauretanische und 9—12 % (8—13) afrikanische Arten. Mindestens 3 mauretanische Endemiten. Leitarten: *Ononis filicaulis*, *O. Cossoniana* und *Spergularia fimbriata*.

C. Westmediterrane Provinz (Teilgebiete Nr. 2—15, 44 und 45.)

15—27 % (12—27) westmediterrane Arten. Leitarten: *Euphorbia pithyusa*, *Malcolmia litorea*, *M. parviflora*, *Koeleria vil-*

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen geben die absolute Anzahl der Arten an.

losa, *Anthemis maritima*, *Centaurea sphaerocephala* und zahlreiche weitere typische westmediterrane Vertreter. (S. Tabelle S. 90—91.)

C I. Südwestmediterrane Unterprovinz (44 und 45).

Trotz starker Anklänge an die mauretanisch-südiberische Region wurden Algier und Nordtunis wegen ihrer überaus zahlreichen westmediterranen Vertreter als besonderer Bezirk abgeteilt. — 4—9 % (6—10) mauretanische, in Algier nur 5 % (6) afrikanische Arten. Leitart: *Erodium Mauritanicum*.

C II. Iberische Unterprovinz (2—4).

1—3 mauretanische und 4—8 afrikanische Arten.

C III. Balearische Unterprovinz (5).

3 % (3) afrikanische und mauretanische Arten. Starkes Zurücktreten der als eurasiatisch-mediterran bezeichneten Arten. Von großer Wichtigkeit für den Bezirk ist das Fehlen zahlreicher sehr bekannter Dünenpflanzen, z. B. von den omnimediterranen *Cyperus schoenoides*, *Catapodium loliaceum*, *Matthiola tricuspidata*, *Ononis variegata*, *Silene nicaeensis*, *Scleropoa maritima*, von den atlantisch-mediterranen *Agropyrum junceum*, *Convolvulus Soldanella*, *Vulpia uniglumis* und schließlich von den bekannteren westmediterranen *Echinophora spinosa*, *Koeleria villosa*, *Malcolmia parviflora* und *Matthiola sinuata*.

C IV. Korsardinische Unterprovinz (8 und 9).

6—7 % (8) Endemiten, 2 % (2 und 3) afrikanische Arten. Leitarten: die zahlreichen korsardinischen Endemiten (s. Tabelle S. 98—99), ferner *Armeria fasciculata* und *Paronychia cymosa*. Bemerkenswert ist der Reichtum an Endemiten.

C V. Ligurisch-tyrrhenische Unterprovinz (6, 7, 10—13).

Nur 0—1 % (0—1) afrikanische Arten. Im Gegensatz zu Korsardinien fehlen Strandendemiten (nur in 10 ein Vertreter dieser Gruppe). Leitarten sind nicht besonders ausgeprägt.

C VI. Sizilianisch-kalabrische Unterprovinz (14 und 15).

5 bzw. 7 % (4 bzw. 10) afrikanische Arten. In Sizilien 3 Endemiten und auch 5 ostmediterrane Arten. Daher macht sich in Sizilien, wie auch an der gegenüberliegenden tunesischen Küste, in der Strandflora ein Übergang zum ostmediterranen Charakter geltend.

D. Adriatische Provinz (Teilgebiete Nr. 16—22).

Nur noch 10—14 % (7—15) westmediterrane Arten. Dagegen auffallend hoher Prozentsatz sowohl an Polychoren (18—30), als auch an eurasiatisch-mediterranen Arealtypen. — Leitart: *Scabiosa argentea*. — Einige Arten von sonst weiter Verbreitung treten auffälligerweise hauptsächlich im Adria-

gebiet auf Sandstrand und Dünen auf. Diese sind *Oenothera biennis*, *Apocynum venetum*, *Helianthemum Fumana*, *Althaea officinalis* und die ausgesprochen litorale Strandpflanze *Centaurea Tommasinii* mit nur kleinem Areal. — Endemitenfreies Dünengebiet.

D I. Nordadriatische Unterprovinz (18—20).

Nur 6—12 % (6—9) omnimediterrane Arten. Leitart: *Equisetum ramosissimum*. *Plantago arenaria* und *Kochia arenaria*, Bestandteile der pontisch-kontinentalen Gruppe, sind eigentümlicherweise auch im nordadriatischen Dünenbereich zu finden. — Von den bekanntesten Dünenpflanzen fehlen im nordadriatischen Bezirk *Sporobolus pungens*, *Scleropoa maritima*, *Pancreatium maritimum*, *Diotis maritima*, *Daucus pumilus*, *Ononis variegata*, *Malcolmia parviflora* und *Euphorbia terracina*.

D II. Südadriatische Unterprovinz (16, 17, 21 und 22). 20—22 % (11—23) omnimediterrane Arten.

E. Ostmediterrane Zentralprovinz (Teilgebiete Nr. 23—27, 34—37).

Mindestens 17 % (7) ostmediterrane Arten.¹⁾ Leitarten: *Anchusa aggregata*, *Lotus peregrinus* und *Echium sericeum*. (Weitere Arten s. S. 92—93, Liste IX).

E I. Syrische Unterprovinz (36 und 37).

5 bzw. 10 % (4 bzw. 9) afrikanisch-orientalische Arten. Für diesen Bezirk zahlreiche gemeinsame Charakterarten, wie z. B. *Convolvulus secundus*, *Campanula sulphurea*, *Anthemis leucanthemifolia*, *Crepis aculeata* und *Silene Palaestina*. In Syrien fehlen die beiden bekanntesten Dünengräser *Agropyrum junceum* und *Ammophila arenaria*.

E II. Griechisch-anatolische Unterprovinz (23, 24, 26, 27, 34 und 35).

Nur 0—4 % (0—4) afrikanisch-orientalische Arten. Wenig einheitlicher Bezirk, da der Bezirk stark in Inseln (Kreta, Cypern) aufgelöst ist. Leitart für den ganzen Bezirk: *Malcolmia flexuosa*. Cypern (35), Kreta (27) und Kleinasien (34) könnten wegen ihrer Endemiten (s. S. 98 ff., Liste XI) dem endemitenfreien griechisch-ägäischen Bezirk mit den Leitarten *Anthemis peregrina*, *Statice graeca*, u. a. als Sondergebiete gegenübergestellt werden.

E III. Mazedonische Unterprovinz (25).

Durch das starke Zurücktreten der östlichen und westlichen Arten muß dieses Teilgebiet innerhalb der nordostmediterranen Region den beiden übrigen Bezirken als Sonderbezirk gegenübergestellt werden.

¹⁾ Ausgenommen in 23 mit 11% und in 25 mit 2%.

F. Südostmediterrane Provinz (Teilgebiete Nr. 38—43).

18—27 % (9—29) afrikanisch-orientalische Arten. Mindestens 2 Endemiten (nur in 39 ohne Endemiten). Leitarten: *Silene succulenta* und *Aeluropus repens*.

F I. Tripolitanisch-südtunesische Unterprovinz (42 und 43).

Westmediterrane Arten 7 bzw. 10 % (3 bzw. 15), nur 4 % (2 bzw. 6) ostmediterrane, 21 bzw. 27 % (12 bzw. 29) afrikanische Arten. Geringe absolute Artenzahl in Tripolis in starkem Gegensatz zu Tunis. Im ganzen Gebiet fehlt die sonst weitverbreitete Strandpflanze *Matthiola tricuspidata*; *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia peplis* und *Daucus pumilus* fehlen vollständig in Tripolis.

F II. Ägyptische Unterprovinz (38—41).

14—16 % (6—14) ostmediterrane Arten, nur 2—6 % (1—3) westmediterrane Arten. 18—26 % (9—22) afrikanische Arten. 4 % (2) eurasiatische Vertreter. Leitarten: *Lotus argenteus*, *Centaurea pumila*, *Hyoseris lucida*, die Endemiten *Pancretium aegyptiacum*, *Centaurea Alexandrina* und *Allium Blomfieldianum*. Merkwürdig ist das Fehlen der atlantisch-mediterranen Arten *Eryngium maritimum*, *Convolvulus Soldanella* und *Crithmum maritimum* im ganzen Küstendünenbereich. — Durch das Zurücktreten der afrikanischen und Hervortreten der westmediterranen Arten kann die Cyrenaika (41) als Sondergebiet gelten.

G. Pontische Provinz (Teilgebiete 28—33).

13 % (6) pontische Arten, 20—28 % (6—17) Polychore. Zahlreiche Leitarten, z. B. *Elymus sabulosus*, *Silene pontica*, *Mulgedium tataricum*, *Centaurea arenaria*, *Tournefortia Arguzia* und *Corispermum nitidum*. (Weitere Arten s. S. 94—95, Liste X).

G I. Nordpontische Unterprovinz (29—32).

21—33 % (7—15) pontische Arten, nur 0—3 % (0—1) omnimediterrane Arten. Leitarten: *Daucus bessarabicus* und *Artemisia arenaria*. Ungewöhnliche Armut an rein mediterranen Dünenpflanzen, dafür Reichtum an pontischen Arten, der im rumänischen und russischen Küstenbereich über 30 % aller Strandpflanzen ausmacht.

G II. Südpontische Unterprovinz (28 und 33).

10 bzw. 13 % (6 bzw. 8) omnimediterrane, 14 % (6 bzw. 11) pontische und 5 bzw. 6 % (2 und 5) ostmediterrane Arten. Leitarten nicht ausgeprägt.

— Es ist zu erwarten, daß die Strandflora der schmalen Küstenstreifen des Mediterrangebiets, die verhältnismäßig gleichmäßigen

edaphischen und klimatischen Bedingungen unterworfen ist, sich nicht überall mit der Gliederung nach der Gesamtvegetation in den betreffenden Gebieten decken wird. Um den Vergleich beider Gliederungsarten anschaulicher zu machen, habe ich die Englersche pflanzengeographische Gliederung nach den Angaben im Syllabus kartographisch dargestellt und die Grenzlinien der Haupt- und Unterteile in gleicher Weise ausgeführt wie in meiner Karte. (s. Tafel V).

Die Gegenüberstellung beider Karten läßt ohne weiteres erkennen, daß die beiden westlichsten Teilgebiete (A und A sowie B und B, I) im wesentlichen zusammenfallen.

Der ganze westliche Teil des Mediterran-Beckens im engeren Sinne dagegen hat hinsichtlich der Küstendünen einheitlichen Charakter (C), während er unter Berücksichtigung der Gesamtflora der zugehörigen Länder nach Engler in zwei nördliche Provinzen zerfällt (II und III), die von dem Südrand dieser Beckenhälfte (V) abgegliedert sind. Dieser Südrand bildet aber nach Engler mit dem Südrand des Ostbeckens eine einheitliche „Südliche Mediterranprovinz“, während in der Küstenflora die westliche und die östliche afrikanische Küste zwei verschiedenen Provinzen angehören. Umgekehrt bildet bei Engler der ganze nördliche Teil des Ostbeckens eine einzige Provinz, („Mittlere Mediterranprovinz“ — IV), während in der Küstenflora drei stark voneinander abweichende Bezirke unterschieden werden müssen (D, E und G).

Die Untergliederungen sind, wie leicht ersichtlich, in allen Englerschen Provinzen reichlicher als in der reinen Küstengliederung, ausgenommen im adriatischen Bezirk, in dessen Küstenflora der äußerste nördliche Teil vom Hauptgebiet der Adria abgetrennt werden muß.

Der wichtigste Unterschied zwischen beiden Gliederungen ist der, daß innerhalb des eigentlichen Mittelmeerbeckens in der Küstenflora eine scharfe Scheidung zwischen dem Ost- und dem Westbecken hervortritt, während in der Gliederung nach der Gesamtvegetation bei Engler sich mehr der Unterschied zwischen der Nord- und der Süd-Mediterraneis geltend macht.

Die vorliegende Arbeit wurde im Botanischen Institut der Universität Münster (Westf.) ausgeführt und von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät als Dissertation angenommen.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Hannig, möchte ich für das große Interesse und die vielen Ratschläge meinen herzlichsten Dank aussprechen.

F. Zusammenfassung.

1. Die Arbeit behandelt, als Ergänzung der Dissertation von E. Mayer (1936), die floristischen und, so weit möglich, die soziologischen Verhältnisse der „Dünengebiete“ des Mittelmeerbeckens. Bewegliche und feste Sandstrand- und Dünengebiete lassen sich, zumal ausgesprochene Dünen selten sind, nicht immer scharf von einander trennen, so daß häufig auch Übergangsgebiete berücksichtigt werden mußten.

2. Die Verbreitung der Sandstrand- und Dünengebiete im Mittelmeergebiet wurde genau festgestellt. Sie ist jedesmal der floristischen Beschreibung der Hauptgebiete vorangeschickt, außerdem in einer Karte (Tafel I, Abb. 1) zusammenfassend dargestellt.

3. Das Gesamtgebiet ist in 20 Hauptgebiete gegliedert (Inhaltsübersicht I—XX), diese sind weiter eingeteilt in 48 Teilgebiete (Tafel I, Abb. 2).

4. Die Sandstrandflora der verschiedenen Teilgebiete wird floristisch bzw. soziologisch geschildert (Abschnitt B, S. 4—69).

5. Die Zugehörigkeit der in der Literatur angeführten Arten zur Sandstrand- oder Dünenflora wird auf Grund einer ökologischen Tabelle (vergl. S. 2) kontrolliert.

6. In Abschnitt C (S. 70—106) wird die Verbreitung der Arten nach Arealtypen untersucht und diagrammatisch dargestellt.

7. Zwei graphische Tabellen (Tafel II u. III) zeigen die absolute und relative Verbreitung der 10 in Betracht kommenden Arealtypen (Abschnitt D, s. S. 107—109).

8. Die Verbreitung der Arealtypen und der „Leitarten“ führt zu einer pflanzengeographischen Gliederung des Küstengebiets nach der Sandstrandflora, die mit Englers allgemeiner pflanzengeographischer Einteilung verglichen und kartographisch dargestellt wird (Abschnitt E, S. 110—114 und Tafeln IV und V).

G. Literaturverzeichnis.

Die hier mit * bezeichneten Arbeiten sind Hilfsquellen für die Karte über die geographische Verbreitung der Sandstrand- und Dünengebiete (s. S. 2).

- 1) *Acloque, A.*: Flore de la Région Méditerranéenne de la France. — Paris 1904.
- 2) * *Adamovič, L.*: Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 80, Wien 1907.
- 3) *Adamovič, L.*: Italien. — Junks Naturführer, Berlin 1930.
- 4) *Adamovič, L.*: Die mediterranen Elemente der serbischen Flora. — Leipzig 1899.
- 5) * *Adamovič, L.*: Die Pflanzenwelt Dalmatiens. — Leipzig 1911.
- 6) * *Adamovič, L.*: Die Pflanzenwelt der Adrialänder. — Jena 1929.
- 7) * *Adamovič, L.*: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. — Engler/Drude, Vegetation der Erde. XI, Leipzig 1909.
- 8) * *Albo, G.*: La flora di Donna Lucata. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 24/25, Firenze 1917/18.
- 9) *Alleizette, Ch.*: Notes sur mes herborisations algériennes. Sér. II (suite). — Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord. XIV, 1923.
- 10) *Arbost, J.*: La végétation de la Côte d'Azur et des Alpes-maritimes. — Bull. Soz. Bot. de Fr. 68, 1921.
- 11) *Arcangeli, G.*: Compendio della Flora Italiana. — Torino 1882.
- 12) * *Arènes, J.*: Étude sur la zone halophile en Provence. Végétation des côtes basses. — Bull. Soc. Bot. de Fr. 71, 1924.
- 13) * *Ascherson, P. u. Schweinfurth, G.*: Primitiae Florae Marmaricae. — Genève 1893.
- 14) * *Ascherson, P.*: Die aus dem mittleren Nordafrika bekannt gewordenen Pflanzen. — In Rohlf's Kufra, Abschn. VII, Leipzig 1881.
- 15) * *Ascherson, P. u. Schweinfurth, G.*: Illustration de la Flore d'Égypte. — In Mém. de l'Institut Egyptien II. Le Caire 1887, suppl. 1889.
- 16) * *Aznavour, M.*: Note sur la flore des environs de Constantinople. — Bull. Soc. Bot. de Fr. Bde. 44 u. 46. 1897 u. 1899.

- 17) Baldacci, A.: Contributo alla conoscenza della flora Dalmata, etc. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 1, Firenze 1894.
- 18) * Barbey, C. u. W.: Herborisations au Levant, Egypte, Syrie et Méditerranée. — Lausanne 1882.
- 19) * Barbey, W.: Florae Sardaë Compendium. — Lausanne 1885. 4 Bde.
- 20) * Barsali, E.: La vegetazione del littorale Toscano fra l'Arno ed il Calambrone. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 34, Firenze 1932.
- 21) Battandier, J. et Jahandiez, E.: Plantes recueillies au Maroc. — Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord. 12, 1921.
- 22) Battandier, J. et Trabut, L.: Flore de l'Algérie. I u. II. — Paris 1888—90, 1895.
- 23) * Beck, v. G.: Vegetationsverhältnisse der Illyrischen Länder. — Engler/Drude, Veget. der Erde. IV, Leipz. 1901.
- 24) * Béguinot, A.: Note floristiche e fitogeografiche. — Arch. Bot. II, Forli 1926.
- 25) * Béguinot, A.: La vegetazione delle Isole Tremiti e dell'Isola di Pelagosa. — Mem. di Mat. e Fis. della Soc. ital. detta „dei XL“, Ser. 3, 16, Roma 1910.
- 26) * Béguinot, A.: Ricordi di una escursione botanica nel versante orientale del Gargano. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 16. Firenze 1909.
- 27) * Béguinot, A.: I distretti floristici della regione litoranea dei territori circumadriatici. — Riv. Geogr. Ital., Firenze 1916.
- 28) Béguinot, A.: La vegetazione delle isole Ponziene e Napoletane. — Ann. di Bot. III, Roma 1905.
- 29) * Béguinot, A.: La vegetazione delle isole Liguri di Gallinara, Bergeggi, Palmaria, Tino et Tinetto. — Ann. Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. 43, 1907.
- 30) * Béguinot, A.: Contributo alla florula dell'isola di Nisida nell'Arcipelago Napoletano. — Contributo alla flora di Procida e di Vivara. — Boll. Soc. Bot. Ital. 88, 1901.
- 31) Béguinot, A.: La flora dei depositi del basso corso del fiume Tevere. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 8, 1901.
- 32) Béguinot, A.: Considerazioni intorno al „Monotipismo“ e sui generi monotipici della Flora Italiana. — Arch. Bot. V, Forli 1929.
- 33) * Béguinot, A.: Rilievo floristico e fitogeografico di alcune piccole isole della Sardegna nord-orientale. — Arch. Bot. V, Forli 1929.
- 34) * Béguinot, A.: Contributo alla conoscenza della flora litoranea del Polesine. — Boll. Soc. Bot. Ital. 8, Firenze 1911.
- 35) * Béguinot, A. et Vaccari, A.: Le piante finora indicate per l'isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse. — Arch. Bot. III, Forli 1927.

- 36) * Béguinot, A.: La flora della Sardegna. — Milano 1914.
- 37) * Boissier, E.: Flora Orientalis. Bd. I—V. — Genevae 1867—1884.
- 38) * Bolle, C.: Botanische Rückblicke auf die Inseln Lanzarote und Fuertaventura. — Engl. Bot. Jahrb. 16, Leipz. 1893.
- 39) Bolzon, P.: Contribuzione alla Flora Veneta. — Boll. Soc. Bot. Ital. 91/92, Firenze 1904/05.
- 40) * Bonnet, E.: Géographie Botanique de la Tunisie. — Journ. de botanique IX et X, 1895 et 1896.
- 41) * Bonnet, E. et Barratte, G.: Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie. — Paris 1896.
- 42) Bornmüller, J.: Florula Lydiae. — Mitt. Thüring. Bot. Ver. Weimar 1908.
- 43) * Braun-Blanquet, J.: Etudes sur la végétation et la flore Marocaine. — Bull. Soc. Bot. Fr. 68, 1921.
- 44) * Briquet, J.: Prodrôme de la flore de Corse. — Genève 1910—1913, 2 Bde.
- 45) * Burolett, P. A.: Sur la végétation psammophile en deux points du littoral atlantique marocain. — Bull. Assoc. Fr. des Av. Sc. La Rochelle 1928.
- 46) * Buxbaum, F.: Beitrag zur Flora von Tunesien. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 77, 1927.
- 47) * Caruel, F.: Florula di Montecristo. — Milano 1864.
- 48) * Caruel, F.: Prodrômo della flora Toscana. — Firenze 1860, con 2 suppl.
- 49) * Cavara, F.: Une excursion botanica in Sardegna. — Bull. dell'Orto Bot. Univ. Napoli 1910.
- 50) * Cavara, F.: La vegetazione della Sardegna meridionale. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 8, 1910.
- 51) * Christ, H.: Vegetation und Flora der Kanarischen Inseln. — Engl. Bot. Jahrbuch, VI, 1885.
- 52) * Cornish, V.: On Desert Sand-dunes bordering the Nile Delta. — Geogr. Journ. XV, 1900.
- 53) * Cosson, E.: Rapport sur un voyage botanique in Algérie, etc. — Ann. des Scien. Nat. Bot., Sér. 1. XIX, 1854.
- 54) * Cosson, E.: Considérations générales sur la distribution des plantes en Tunisie et sur leur principales affinités de géographie botanique. — Ac. Sci. Paris 1884.
- 55) * Cosson, E.: Compendium Florae atlanticae seu exposito methodica plantarum omnium in Algeria, etc. — Paris Bd. 1 1881, Bd. 2 1883—1887, Bd. 3 1884.
- 56) * Davidoff, B.: Les sables maritimes de la Bulgarie du Sud et leur végétation. — Trav. Soc. Bulg. des Sc. Nat. 5, 1912.
- 57) Degen, v. A.: Floristik der Insel Samothrake. — Oestr. Bot. Zeitschr. 41, Wien 1891.
- 58) * Duccellier, L.: L'étude phytogéographique des dunes de la baie d'Alger. — Rev. Gén. Bot. 1911, Bd. 23.

- 59) Durand, T. et Schinz, H.: *Conspectus Florae Africae* ou énumération des plantes d'Afrique. — Bruxelles, 1895—1898.
- 60) Durand, E. et Barratte, G.: *Florae Libycae Prodomus* ou Catalogue raisonné des plantes de Tripolitaine. — Genève 1910.
- 61) * Eig, A.: Les éléments et les groupes phytogéographiques auxiliaires dans la flore palestinienne. — Fedde. Rep. Beih. 63, 1931.
- 62) * Eig, A.: On the végétation of Palestine. — Agric. Exp. Station, Bull. 7. — Tel-Aviv, Palestine 1927.
- 63) Emberger, L. et Regnier, R.: Aperçu sur la végétation de l'embouchure du Bou-Regreg. — Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc. 1926, t. VI.
- 64) * Engler, A.: Über die Vegetationsverhältnisse des Kaukasus. Abh. bot. Ver. Brandenburg 1913.
- 65) * Engler, A.: Das mediterrane Afrika mit der angrenzenden Sahara. — Engler/Drude, *Vegetation der Erde*. IX, Leipz. 1910.
- 66) Engler, A.: Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde. — In: *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin 1924.
- 67) Fiori, A.: *Nuova Flora Analytica Italiana*. — Firenze Bd. I 1923/1925. Bd. II 1929.
- 68) Fiori, A.: Contribuzione alla flora della Basilicata e Calabria. — *Nuov. Giorn. Bot. It.* 7. Firenze 1900.
- 69) * Fischer, Th.: Küstenstudien aus Nordafrika. — *Peterm. Mitt.* 33, 1887.
- 70) * Flahault, Cl.: La distribution géographique des végétaux dans un coin de Languedoc. — *Extr. de la Géogr. gén. de l'Hérault*. publ. par l. Soc. langued. de géogr. 1893.
- 71) Flahault, Cl. et Combres: Sur la flore de la Camargue. — *Bull. Soc. Bot. Fr.* 41, 1894.
- 72) Forsyth-Mayor, L.: Die Thyrrhenis. Studien über die geographische Verbreitung von Pflanzen und Tieren im westlichen Mittelmeergebiet. — *Kosmos* 7, Leipz. 1883.
- 73) Franke, M.: Flora von Messina. — 60. Jahresbericht der schles. Ges. f. vaterländ. Kultur. Breslau 1883.
- 74) Freyn, J.: Flora von Südistrien. — *Verh. zool. bot. Ges.* 17, Wien 1877.
- 75) Gautier, M.: Herborisation aux îles de l'étang de Leucate, près de Narbonne. — *Bull. Soc. Bot. Fr.* 52, 1905.
- 76) * Gortani, L.: *Flora Friulana*. — Udine 1905.
- 77) * Gradmann, R.: Die algerische Küste in ihrer Bedeutung für die Küstenmorphologie. *Peterm. Mitt.* 63, 1917.
- 78) * Grecescu, E.: *Conspectul Florei Românici*. — București 1898.

- 79) Grisebach, A.: Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. — Leipzig 1884.
- 80) Grossheim, A.: Scetch of the vegetation of Transcaucasia. — Tiflis 1930.
- 81) * Groves, E.: Flora della costa meridionale della terra d'Otranto. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 19, Firenze 1887.
- 82) Gubb, A.: Flore algérienne. — Paris/Alger 1913.
- 83) Hagen-Bessel, H.: Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebietes zu Afrika, Asien und Amerika. Teil I. — Mitt. Geogr. Ges. München Bd. IX, 1914.
- 84) * Halacsy, de E.: Conspectus Florae Graecae. — 3 Bde. 1900/1904.
- 85) * Handel-Mazzetti, H.: Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. — Ann. d. K. K. Naturh. Mus. Bd. XXIII, Wien 1909.
- 86) * Hayek, A.: Allgemeine Pflanzengeographie. — Berlin 1926.
- 87) * Hayek, A.: Prodrömus Florae Peninsulae Balcanicae. — Fedde Rep. Beih. 30, 1. Berlin 1927, 2. 1928—31 u. 3. 1932—33.
- 88) Heider, A.: Bearbeitung der von Dr. A. H. im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. — Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien 1890, 98.
- 89) * Heldreich, v. Th.: Die Pflanzen der attischen Ebene. Heft V der „Griechischen Jahreszeiten“ hrsg. v. A. Mommsen. — Schleswig 1877.
- 90) * Heldreich, v. Th.: Flore de l'île de Céphalonie. — Lausanne 1883.
- 91) Herzog, Th.: Über die Vegetationsverhältnisse Sardiniens. — Engl. Bot. Jahrb. XLII, Leipz. 1909.
- 92) * Hochholzer, H.: Die Küstenformen des Golfs von Triest. — Zeitschr. f. Geomorph. 5. Leipz. 1930.
- 93) * Holmboe, J.: Studies on the vegetation of Cyprus. — Bergens Mus. Skrifter, N. R. I, Bergen 1914.
- 94) * Kanter, H.: Kalabrien. — Hamburg 1930.
- 95) * Kirchhoff, A.: Länderkunde von Europa. — Leipz. 1893.
- 96) Klinggräff, C. J.: Palästina und seine Vegetation. — Oesterr. bot. Zeitschr., 30, Wien 1880.
- 97) * Klute, F.: Handbuch der geographischen Wissenschaft, Band: Afrika. — Potsdam 1930.
- 98) * Knoche, H.: Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les îles Baléares. — Montpellier 1921—23, 4 Bde.
- 99) * Krause, K. 1.) Über die Vegetationsverhältnisse des westlichen und mittleren Kleinasien. — Beibl. z. Engl. Bot. Jahrb. LIII, Heft 3 u. 5, 1915.

- 2.) Über die Vegetationsverhältnisse des nordöstlichen Kleinasien. Sonderdr. aus Engl. Bot. Jahrb. LXV, Heft 2 u. 3.
- 100) * Krause, K.: Salzpflanzen in Kleinasien. — Naturwissenschaften, 18, Berlin 1930.
- 101) * Kühnholtz-Lordat, G.: Les dunes du Golfe de Lyon. Essai de géogr. bot. — Diss. Montpellier. — Paris 1923.
- 102) Ledebour, C.: Flora Rossica. — Stuttgart 1824—53, 4 Bde.
- 103) Maire, R.: Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. — Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord 1919, 1921 u. 1932. Bde. 10, 12 u. 23.
- 104) * Maire, R. et Jahandiez, E.: Catalogue des plantes du Maroc. — Alger 1931, t. 1, 1932 t. 2.
- 105) * Malcuit, G.: Une excursion phytosociologique à Campo di Loro près Ajaccio. — Bull. Soc. Bot. Fr., 73, 1926.
- 106) * Marchesetti, C. et Béguinot, A.: Flora dell'Isola di Cherso. — Arch. Bot. 1929 u. 1930, Bde. 5 u. 6.
- 107) * Markgraf, F.: Pflanzengeographie von Albanien. — Bibliotheca Botanica. Heft 105. Stuttgart 1932.
- 108) * Markgraf, F.: An den Grenzen des Mittelmeergebiets. — Pflanzengeographie von Mittelalbanien. Fedde. Rep. Beih. 45, 1927.
- 109) Massalongo, C.: Piante dei dintorni di Derna in Cirenaika. — Atti acc. Sc. Medic. e Nat. Ferrara 1914. 88.
- 110) * Mattfeld, J.: Die pflanzengeographische Stellung Ost-Thraciens. — Verh. d. Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, Berlin-Dahlem 1926.
- 111) Mayer, E.: Beiträge zur Pflanzengeographie der europäischen Sandstrand- und Küstendünengebiete. — Diss. Münster 1936.
- 112) Mayer, C. J.: Die Küstenlandschaft der Ostpyrenäen und ihre Flora. — Dtsch. Bot. Mon. Schr. Gera 1911, Nr. 5.
- 113) * Micheletti, L.: Flora di Calabria. — Boll. Soc. Bot. Ital. 1—5, Firenze 1897—1901.
- 114) * Morton, F.: Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe. — Engl. Bot. Jahrb. 53, 1915.
- 115) * Murbeck, S.: Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. — Acta Univ. Lundensis 33, Lund 1897.
- 116) * Muschler, R.: A Manual Flora of Egypt. — Berlin 1912.
- 117) * Negodi, G.: La flora dell'Isola Asinara. — Arch. Bot. 2, Forli 1926.
- 118) * Nowack, E.: Längs Anatoliens Nordküste. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1929.
- 119) Nowack, E.: Eine Reise längs der Südküste Kleinasien. — Ztschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1928.
- 120) Nymän, C. F.: Conspectus Florae Europaeae, 1878—1882.

- 121) Olsson-Seffer, P.: The Sandstrand-Flora of marine coasts. Rock Island. — Ill. 1910.
- 122) * Pampani, R.: Piante di Bengasi e del suo territorio. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 23, Firenze 1916.
- 123) * Pampanini, Th.: L'esplorazione botanica dell'Isola di Rodi. — L'Universo IV, 1923.
- 124) * Paolucci, L.: Flora Marchigiana. — Pesaro 1890.
- 125) * Parrau, A.: Observations sur les dunes littorales en Algérie et en Tunisie. — Bull. Soc. Géol. Fr. 18. 1889/90.
- 126) * Partsch, J.: Physikalische Geographie von Griechenland. — Breslau 1885.
- 127) * Pax, F.: Pflanzengeographie Rumäniens. — Nova Acta. Abh. d. kaiserl. Carol. D. Akad. der Naturf. CV, 2, Halle 1919.
- 128) * Penzig, O.: Florae Ligusticae Synopsis. — Ann. del. Mus. Civ. di Stor. Nat. di Genova. 18, 1897/98.
- 129) Penzig, O.: Supplemento alla „Florae Ligusticae Synopsis“. — Arch. Bot. 1, Forli 1925.
- 130) * Philippson, A.: Der Peloponnes. Berlin 1892.
- 131) * Pitard, M.: Explorations scientifiques du Maroc. — Botanique. — Paris 1912.
- 132) Pitard, M.: Rapports sur les herborisations faites par la société pendant la session de Tunisie. — Bull. Soc. Bot. Fr. 56, 1909.
- 133) Pojero, L.: Le isole Eolie e la loro vegetazione. — Palermo 1878.
- 134) Pojero, L.: Synopsis Florae Siculae. — Palermo. 5 Bde. 1888—1909.
- 135) Ponzio, A.: La flora dei dintorni di Alcamo. — Boll. Soc. Bot. Ital. 91, Firenze 1904.
- 136) * Ponzio, A.: La flora psammofila del litorale di Trapani. — Il Naturalista Sicil. 17, 1905.
- 137) * Pospichal, E.: Flora des österreichischen Küstenlandes mit 1 Karte. — Leipz. 1897 u. 1898, 2 Bde.
- 138) Post, G.: Flora of Syrie, Palaestine and Sinai. — Beirut 1896.
- 139) * Radde, G.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. — Engler/Drude, Vegetation der Erde, III, Leipz. 1899.
- 140) * Rehmann, A.: Über die Vegetationsformationen der tau-rischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen. — Verh. zool. bot. Ges. Wien, 25, Wien 1876.
- 141) * Rehmann, A.: Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestade des Schwarzen Meeres. — Brünn 1872.
- 142) * Revedin, P.: Contributo alla Flora Vascolare della Provincia di Ferrara. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. Firenze 1909, 16.

- 143) * Rikli, M.: Botanische Reisestudien von der spanischen Mittelmeerküste. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1907, 52.
- 144) * Rikli, M.: Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerlande. — Jena 1912.
- 145) * Rikli, M. und Rübel, E.: Über die Flora und Vegetation von Kreta und Griechenland. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1923, 68.
- 146) * Rikli, M. und Schröter, C.: Vom Mittelmeer zum Nordrand der Sahara. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1912, 57.
- 147) Ross, H.: Über ökologische Studien sizilianischer Forschungen. — Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte. 71, II, München 1899.
- 148) Rouy, G. und Foucaud, J.: Flore de France. — I—XIV. 1893—1913.
- 149) Rübel, E.: Pflanzengesellschaften der Erde. — Bern—Berlin 1930.
- 150) Schimper, A.: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. — Jena 1898.
- 151) * Schmucker, Th.: Vegetationsbilder. — Karsten/Schenk, 21. Reihe, Heft 5.
- 152) Schweinfurth, G. u. Ascherson, P.: Primitiae Florae Marmaricae. — Bull. Herb. Boiss. I, 1893.
- 153) Sennen, H.: La flora de la duna de Castelldefels. — Mem. Acad. Cienc. y Art., 20, Barcelona 1928.
- 154) * Sommier, S.: Aggiunte alla florula de Capraya. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 5, Firenze 1898.
- 155) * Sommier, S.: La flora dell'Arcipelago Toscano. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 9/10, Firenze 1902/03.
- 156) Sommier, S.: Un gita in Maremma. — Boll. Soc. Bot. Ital. 79, Firenze 1892.
- 157) * Sommier, S.: La flora dell'Isola di Pianoša nel Mare Tirreno. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 16, Firenze 1909.
- 158) Sorre, M.: Les Pyrenées Méditerranéennes. — Paris 1931.
- 159) * Sprenger, C.: Die Dünenflora Calabriens. — Wiener Gartenzeitung 1902, I, 11.
- 160) * Tanfani: Florula di Giannutri. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 22. Firenze 1890.
- 161) Tchihatchef, de P.: Asie Mineure. 3. Partie: Botanique. — Paris 1860, 2 Bde.
- 162) * Tommasini, M.: Die Vegetation der Sandinsel Sansego und einiger naheliegender Inseln im Quarnerobusen. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 12, 1862.
- 163) Tommasini, M.: Flora dell'isola di Lussino con aggiunte e correzioni di C. Marchesetti. — Atti mus. civ. stor. natur. Trieste, 9, 1895.

- 164) * Trotter, A.: A Traverso il Gargano. — Bull. dell'Orto Bot. Univ. Napoli, Bd. III, 1913.
- 165) * Turrill, W. B.: On the flora of the Gallipoli Peninsula. — Kew Bull. 1924.
- 166) * Turrill, W. B.: The plant-life of the Balkan-Peninsula, a phytogeographical study. — Clarendon Press, Oxford 1929.
- 167) * Vaccari, A.: Osservazione ecologiche sulla flora dell'Arcipelago di Maddalena (Sardegna). — Malpighia XXII, 1908.
- 168) * Vahl, M.: Über die Vegetation Madeiras. — Engl. Bot. Jahrb. XXXVI, 1905.
- 169) Velenowsky, J.: Flora Bulgarica. — Pragae 1891. — Suppl. Pragae. 1898.
- 170) Vierhapper, F.: Beiträge zur Kenntnis der Flora Kretas. — Osterr. Bot. Zeitschr., 66, Wien 1916.
- 171) * Vidal y López, M.: Los arenales marítimos de Ceuta-Rinçón y su flora. — Bull. Inst. Catalana Hist. Nat. XXVI, Barcelona 1926.
- 172) * Warion, A.: Sur la flore de Civita-Vecchia. — Bull. Soc. Bot. de Fr. 10, 1863.
- 173) Warming, E. und Graebner, P.: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. — Berlin 1918.
- 174) * Willkomm, M.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. — Engler/Drude, Vegetation der Erde, I, Leipz. 1896.
- 175) Willkomm, M.: Statistik der Strand- und Steppenvegetation der iberischen Halbinsel. — Englers Bot. Jahrb. 19 u. 20, Leipz. 1895.
- 176) Willkomm, M.: Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation. — Leipzig 1852.
- 177) Willkomm M. und Lange, J.: Prodrum Flora Hispanicae. — Stuttgart 1861—80. Vol. I—III. — Suppl. 1895.
- 178) Winkler, M.: Reiseerinnerungen aus Spanien. — Osterr. Bot. Zeitschr. 10, Wien 1874.
- 179) * Wolley-Dod, A.: A Flora of Gibraltar and the Neighbourhood. — Journ. of Bot. 52, 1914.
- 180) * Zangheri, P.: La vegetazione delle Pinete Ravennati. — Flora di Romagna. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. 34, Firenze 1927.



a.



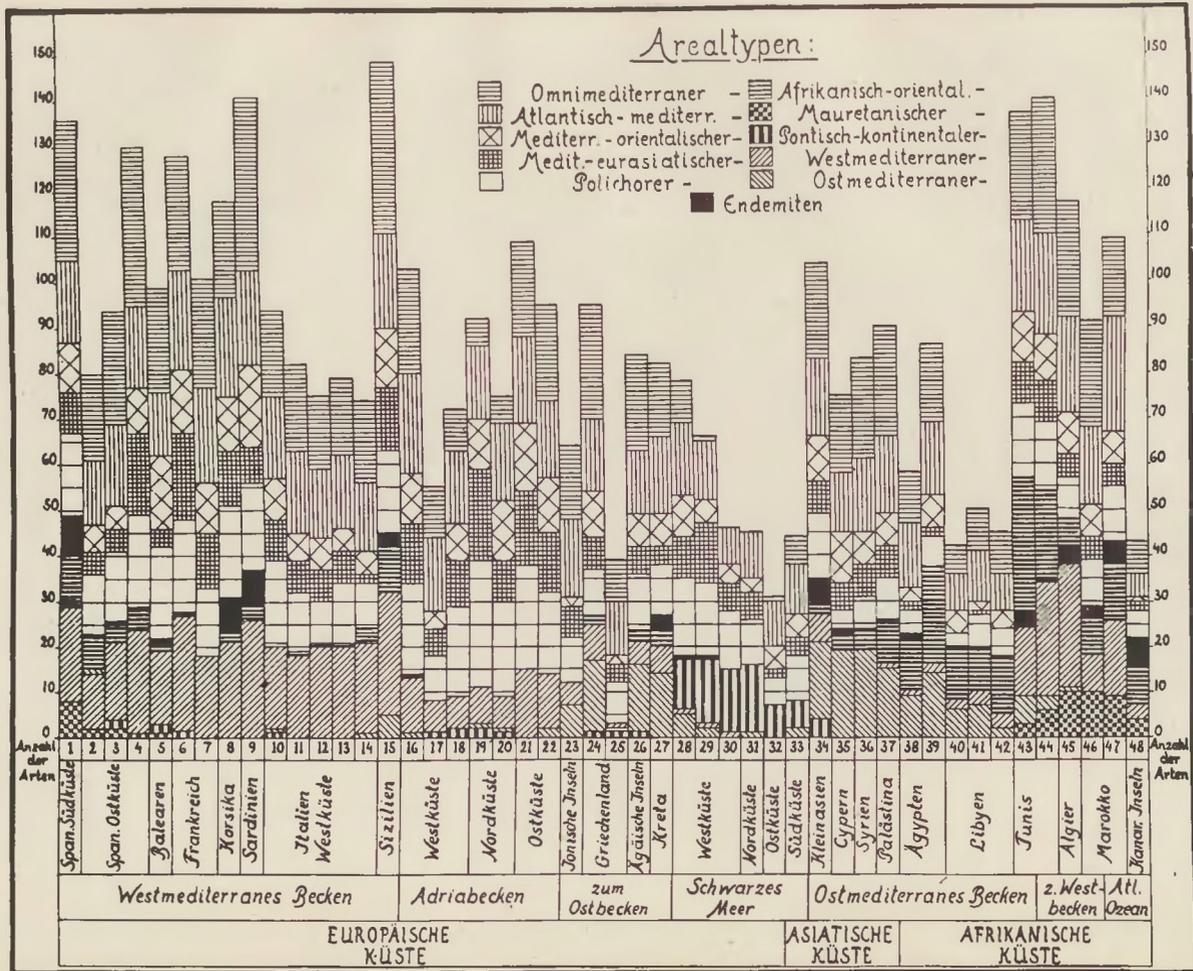
b.

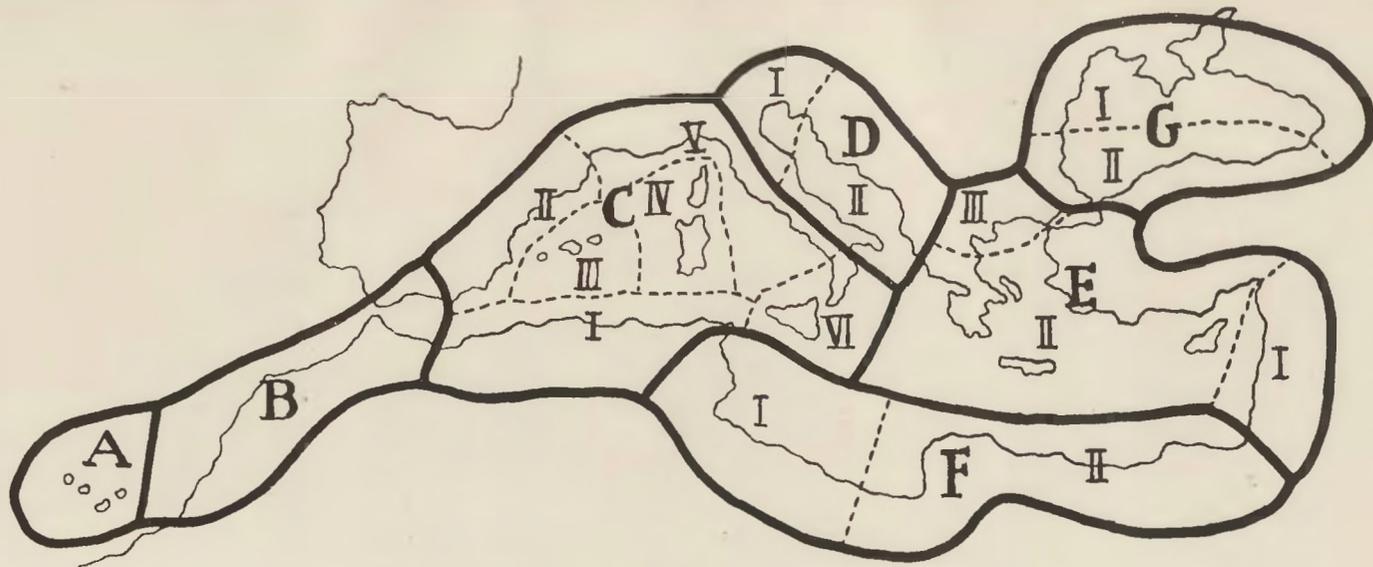


a. Verbreitung
der
Küstendünengebiete
(= dicke Striche).

b. Übersicht
über
die Teilgebiete
(zu Tafel II und III).

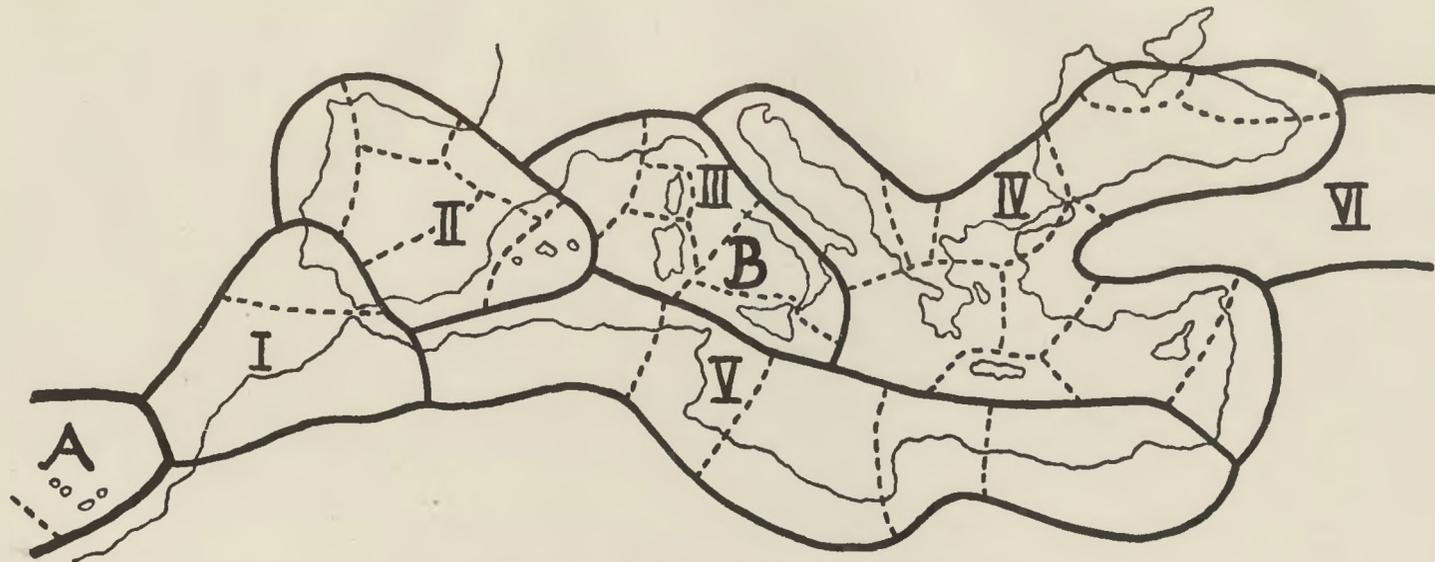
Absolute Verteilung der Arealtypen.
 (Teilgebiete 1—48 s. Tafel I b.).





PFLANZENGEOGRAPHISCHE GLIEDERUNG
der
mediterranen
KÜSTENDÜNENGEBIETE

- | | |
|---|--|
| <p>A. <u>Kanarische Provinz</u></p> <p>B. <u>Mauretanisch-Südiberische Provinz</u></p> <p>C. <u>Westmediterrane Provinz</u></p> <p style="margin-left: 20px;">I. Südwestmediterrane Unterprovinz
II. Iberische Unterprovinz
III. Balearische Unterprovinz
IV. Korsardinische Unterprovinz
V. Ligurisch-tyrrherische Unterprovinz
VI. Sizilianisch-kalabrische Unterprovinz</p> <p>D. <u>Adriatische Provinz</u></p> <p style="margin-left: 20px;">I. Nordadriatische Unterprovinz
II. Südadriatische Unterprovinz</p> | <p>E. <u>Ostmediterrane Zentralprovinz</u></p> <p style="margin-left: 20px;">I. Syrische Unterprovinz
II. Griechisch-anatolische Unterprovinz
III. Mazedonische Unterprovinz</p> <p>F. <u>Südostmediterrane Provinz</u></p> <p style="margin-left: 20px;">I. Tripolitanisch-südtunesische Unterprovinz
II. Aegyptische Unterprovinz</p> <p>G. <u>Pontische Provinz</u></p> <p style="margin-left: 20px;">I. Nordpontische Unterprovinz
II. Südpontische Unterprovinz</p> |
|---|--|



PFLANZENGEOGRAPHISCHE GLIEDERUNG
des
MITTELMEERGEbietES
(nach A. Engler)

A. Makaronesisches Übergangsgebiet
(mit der Prov. der Kanaren)

B. Mediterrangebiet

- I. Südwestliche Mediterranprovinz
- II. Iberische Provinz
- III. Ligurisch-tyrrhenische Provinz
- IV. Mittlere Mediterranprovinz
- V. Südliche Mediterranprovinz
- VI. Armenisch-iranische Mediterranpr.

Biblioteka
W. S. P.
w Gdańsku

0451

C-II-1798

729/90 PC.