

Florenvergleich und Pflanzengeographie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübél, in Zürich**

Band (Jahr): **98 (1988)**

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

3. FLORENVERGLEICH UND PFLANZENGEOGRAPHIE

3.1. VERGLEICH DER FLORISTISCHEN STRUKTUR JAPANS UND DER WESTALTWELTLICHEN HOLARKTIS

Der Vergleich umfasst Japan im heutigen Umfang, aber ohne Ryukyu-Inseln auf der Basis der "Flora of Japan" von OHWI (1965) und das Gebiet der "Flora Europaea", herausgegeben von TUTIN und HEYWOOD (1964-1980) unter Ausschluss der Azoren. Zusätzlich wurden Familien und Gattungen, ausnahmsweise auch Arten, der potentiellen Waldgebiete von Nordafrika, Kleinasien, Transkaukasien und Nordpersien mit einbezogen. Für diese Gebiete wurden Familien und Gattungen mit Vertretern des mediterranen, euxinischen oder hyrkanischen Florengebietes berücksichtigt, nicht jedoch saharo-sindische oder irano-turanische Florenelemente. Beim Vergleich von Artenzahlen wurde für das westliche Gebiet nur die "Flora Europaea" berücksichtigt. Werden Arten, die nur ausserhalb Europas vorkommen zusätzlich angeführt, so ist in Klammern der Verbreitungstyp angegeben. Es bedeuten: omed. = ostmediterran (asiatisches Mittelmeergebiet), euxin. = euxinisch (Feuchtgebiet am Südufer des Schwarzen Meeres), kolch. = kolchisch (zwischen westlichem Kaukasus und Nordostanatolien gelegener, besonders feuchter Ostteil des euxinischen Gebietes), hyrkan. = hyrkanisch (Feuchtgebiet am Südufer des Kaspischen Sees). Für die aussereuropäischen Gebiete wurden folgende Florenwerke herangezogen: QUEZEL und SANTA (1962, 1963) "Nouvelle Flore de l'Algérie", DAVIS (1965-1985) "Flora of Turkey", KOMAROV (1968-1972) "Flora of the USSR", (englische Uebersetzung) und RECHINGER (ab 1963) "Flora Iranica".

In den Tabellen sind Familien oder Gattungen, die neben Holzpflanzen auch krautige Sippen enthalten mit eckiger Klammer [], solche mit nur krautigen Sippen mit runder Klammer () versehen (gilt für das jeweilige Gebiet). Familien und Gattungen mit Sippen in der Zone der sommergrünen Laubwälder oder der borealen Nadelwälder im jeweiligen Gebiet sind unterstrichen. Ziffern nach den Gattungsnamen geben die Artenzahl an. Ein Anführungszeichen (') nach einer Ziffer bedeutet für beide Vergleichsgebiete gemeinsame Arten.

Die Entscheidung, ob eine Sippe der Zone sommergrüner Breitlaubwälder

zuzurechnen ist, war vor allem für Japan nicht immer leicht zu treffen. Wenn mir keine zusätzlichen Angaben zur Verfügung standen, wurde eine Familie oder Gattung dann unterstrichen, wenn nach OHWI Hokkaido oder Honshu (ohne Einschränkung auf den südwestlichen Teil) im Verbreitungsgebiet liegen, oder wenn auf eine Verbreitung im Gebirge verwiesen wird. Kein allein ausschlaggebendes Kriterium war bei Holzpflanzen der herbstliche Laubwechsel, da immergrüne Sträucher weit in das Gebiet der sommergrünen Wälder vordringen und manche sommergrüne Arten auf die wintermildesten Gebiete Japans beschränkt sind. Zur Ergänzung der Angaben bei OHWI wurden vor allem HORIKAWA "Atlas of the Japanese Flora (1972, 1976) und KURATA "Illustrated Important Forest Trees of Japan" (5 Bände, 1968-1976) verwendet. Für beide Gebiete wurden gelegentlich Angaben über die Winterhärte bei KRUESSMANN "Handbuch der Laubgehölze" (3 Bände, 1976-1978) mit berücksichtigt.

In Tabelle 2 sind die in Japan vorkommenden, im westlichen Gebiet fehlenden Familien, in Tabelle 3 die im Westen vorkommenden, in Japan fehlenden Familien zusammengestellt.

Es stehen 52 Familien, die nur in Japan vorkommen, nur 16 gegenüber, die nur im westlichen Gebiet verbreitet sind. Das für die westaltweltliche Holarktis ungünstige Verhältnis wird noch verstärkt, wenn man die Größenverhältnisse der beiden verglichenen Gebiete in Betracht zieht.

Die in der westaltweltlichen Holarktis fehlenden Familien sind in der Mehrzahl Holzpflanzen und haben oft eine vorwiegend tropische Gesamtverbreitung. Andere sind auf Ostasien beschränkt, wie die Cercidiphyllaceae; eine dritte Gruppe ist auch im Laubwaldgebiet des östlichen Nordamerika entfaltet, wie die Magnoliaceae. Aber auch Familien mit Schwerpunkt in der südlichen Hemisphäre sind mit den Podocarpaceae und den Proteaceae in Japan vertreten. Beide dringen allerdings nicht bis in das Gebiet der sommergrünen Breitlaubwälder vor. In systematischer Hinsicht besteht ein erheblicher Anteil aus Familien mit ursprünglichen Merkmalen aus dem Umkreis der Magnoliales (Polycarpicaceae).

Bei den in Japan fehlenden, in Westurasien (+ N-Afrika) vorkommenden Familien handelt es sich vorwiegend um solche extratropischer Hauptverbreitung, die an relativ trockenes Klima oder trockene Standorte angepasst sind, wie Ephedraceae, Cistaceae und Globulariaceae. Eine Ausnahme bilden Sapotaceae, Datisceae und Platanaceae, mit jeweils nur einem Vertreter im westlichen Gebiet. Die vorwiegend in tropischen Wäldern verbreiteten Sapotaceae sind durch den marokkanischen, Trockenwälder

bildenden Endemiten Argania spinosa am SW-Rand des mediterranen Waldgebietes Nord-Afrikas vertreten. Die Datisceae haben den Schwerpunkt ihrer Entfaltung ebenfalls in den Tropen. Allerdings ist die Zusammengehörigkeit von Datisca mit den tropischen Gattungen umstritten (HEYWOOD 1978/82). Datisca cannabina wächst an luftfeuchten Standorten von Kleinasien bis zum westlichen Himalaja. Die Platanaceae sind sehr disjunkt verbreitet mit nur einem südostasiatischen Vertreter (Platanus kerrii in

Tab. 2. In Japan vorhandene, in der westaltweltlichen Holarktis fehlende Familien der Spermatophyta
(Zeichenerklärung s. S. 244)

Table 2. Spermatophyte families occurring in Japan but not in the western part of the Old World in the Holarctis
(explanation of signatures see p. 244)

A. Gymnospermae

Cephalotaxaceae
Podocarpaceae

Cycadaceae
Taxodiaceae

B. Angiospermae

1. Dicotyledoneae

Actinidiaceae (Theales)
(Balanophoraceae) (Santalales)
Cercidiphyllaceae (Hamamelidales)
Clethraceae (Ericales)
Elaeocarpaceae (Malvales)
Flacourtiaceae (Violales)
Icacinaceae (Celastrales)
Lardizabalaceae (Ranunculales)
Magnoliaceae (Magnoliales)
Meliaceae (Sapindales)
Myoporaceae (Scrophulariales)
Olacaceae (Santalales)
(Peperomiaceae) (Piperales)
Piperaceae (Piperales)
(Podostemaceae) (Podostemales)
Rhizophoraceae (Myrtales)
Sapindaceae (Sapindales)
Schisandraceae (Illiciales)
Stachyuraceae (Theales)
Symplocaceae (Theales)
Trochodendraceae (Trochodendrales)

Alangiaceae (Cornales)
Buddleiaceae (Gentianales)
[Chloranthaceae] (Laurales)
Daphniphyllaceae (Euphorbiales)
Eupteleaceae (Trochodendrales)
(Goodeniaceae) (Campanulales)
Illiciaceae (Illiciales)
(Loganiaceae) (Gentianales)
Melastomataceae (Myrtales)
[Menispermaceae] (Ranunculales)
[Myrsinaceae] (Primulales)
(Pedaliaceae) (Scrophulariales)
(Phrymaceae) (Lamiales)
Pittosporaceae (Rosales)
Proteaceae (Proteales)
Sabiaceae (Sapindales)
(Saururaceae) (Piperales)
Simaroubaceae (Sapindales)
[Sterculiaceae] (Malvales)
Theaceae (Theales)

2. Monocotyledoneae

(Burmanniaceae) (Orchidales)
(Philydraceae) (Liliales)
(Stemonaceae) (Liliales)
(Zingiberaceae) (Zingiberales)

(Commelinaceae) (Commelinales)
(Pontederiaceae) (Liliales)
(Triuridaceae) (Triuridales)

Tab. 3. In der westaltweltlichen Holarktis vorhandene, in Japan fehlende Familien der Spermatophyta
(Zeichenerklärung s. S. 244)

Table 3. Spermatophytae occurring in the western part of the Old World in the Holarctis but not in Japan
(explanation of signatures see p. 244)

A. Gymnospermae

Ephedraceae

B. Angiospermae

1. Dicotyledoneae

[Cistaceae] (Violales)

Cynomoriaceae (Santalales)

(Frankeniaceae) (Violales)

(Morinaceae) (Dipsacales)

Punicaceae (Myrtales)

Sapotaceae (Ebenales)

Cneoraceae (Sapindales)

(Datisceae) (Violales)

[Globulariaceae] (Scrophulariales)

Platanaceae (Hamamelidales)

[Resedaceae] (Capparales)

Tamaricaceae (Violales)

2. Monocotyledoneae

(Butomaceae) (Alismatales)

(Posidoniaceae) (Najadales)

(Cymodoceaceae) (Najadales)

Indochina) und der grössten Artenzahl in N-Amerika einschliesslich Mexiko (Arealkarte bei KRUESSMANN 1977). Platanus orientalis ist ein Aubaum des östlichen Mittelmeergebietes. Auffallend ist die verhältnismässig grosse Zahl (4) von Familien der Violales, die in der Holarktis eine Tendenz zur Entfaltung in trockenen Westseitengebieten zeigen.

Die meisten der in Japan oder in der westaltweltlichen Holarktis vertretenen Familien sind beiden Gebieten gemeinsam. Ein grosser Teil dieser Familien wird in den beiden schon erschienenen Bänden der "Vergleichenden Chorologie der zentraleuropäischen Flora" (MEUSEL et al. 1965, 1978) ausführlich behandelt. Hier soll nur eine Auswahl von Familien besprochen werden, die Holzpflanzen oder krautige Waldpflanzen enthalten, mit Schwerpunkt bei den Angiospermen. Mit wenigen Ausnahmen werden nur die Beziehungen der Sippen innerhalb der Vergleichsgebiete behandelt. Bezüglich des geographischen Gesamtbildes sei auf die Chorologie verwiesen. K mit nachfolgender Ziffer und Buchstaben weist auf den jeweiligen Kartenband mit Seitenzahl und Karte hin. Dicotyledoneae mit höherem Anteil an Holzpflanzen und Vertretern in der nemoralen Zone beider Gebiete sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die in Japan vorkommenden Gattungen stehen links, die im westlichen Gebiet vorkommenden rechts.

Tab. 4. Gemeinsame Familien der Angiospermae mit Gattungen in Japan (links) und im westlichen Gebiet (rechts) (Zeichenerklärung s. S. 244)

Table 4. Angiospermae with genera in Japan (left) and in the western part (right) (explanation of signatures see p. 244)

<u>Acer</u> : 22	Aceraceae	<u>Acer</u> : 14
Choerospondias	Anacardiaceae	<u>Cotinus</u>
<u>Rhus</u> : 5		<u>Rhus</u> : 3
(<u>Amsonia</u>): 1	Apocynaceae	(<u>Amsonia</u>): 1
Anodendron		Nerium
(<u>Apocynum</u>)		(<u>Trachomitum</u>)
Trachelospermum		[<u>Vinca</u>]
<u>Ilex</u> : 17	Aquifoliaceae	<u>Ilex</u> : 2 (+ 1 hyrkan.)
<u>Acanthopanax</u>	Araliaceae	<u>Hedera</u> : 1 (+ 1 euxin.)
[<u>Aralia</u>]		
Dendropanax		
<u>Evodiopanax</u>		
Fatsia		
<u>Hedera</u> : 1		
<u>Kalopanax</u>		
<u>Oplopanax</u>		
(<u>Panax</u>)		
Schefflera		
[<u>Aristolochia</u>]: 4	Aristolochiaceae	[<u>Aristolochia</u>]: 13
(<u>Asarum</u>): 27		(<u>Asarum</u>): 2
(<u>Cynanchum</u> s.l.): 17	Asclepiadaceae	(<u>Caralluma</u>)
(Hoya)		(<u>Cionura</u>)
Marsdenia		(<u>Cynanchum</u> s.l.): 12
(<u>Metaplexis</u>)		Cyprina (S-Anatolien, Cypern)
Stephanotis		<u>Periploca</u>
(<u>Tylophora</u>)		
(<u>Achlys</u>)	Berberidaceae	<u>Berberis</u> : 4
<u>Berberis</u> : 4		(<u>Bongardia</u>)
(<u>Caulophyllum</u>)		(<u>Epimedium</u>): 2
(<u>Diphylleia</u>)		(<u>Gymnospermium</u>)
(<u>Epimedium</u>): 6		(<u>Leontice</u>)
Nandina		
(<u>Ranzania</u>)		
<u>Alnus</u> : 10	Betulaceae s.l.	<u>Alnus</u> : 4 (+1 omed., +1 kolch., +1 hyrkan.)
<u>Betula</u> : 11		<u>Betula</u> :* 4 (+1 kolch.)
<u>Carpinus</u> : 5		<u>Carpinus</u> : 2
<u>Corylus</u> : 2		<u>Corylus</u> : 3 (+2 kolch.)
<u>Ostrya</u> : 1		<u>Ostrya</u> : 1

* Nur Hauptarten berücksichtigt

Tab. 4 (Forts.)

Buxus: 1
(Pachysandra)

Bauhinia
(Cassia)
Caesalpinia
Gleditsia: 1

Abelia
(Linnaea): 1'
Lonicera: 22
[Sambucus]: 2
(Triosteum)
Viburnum: 13
Weigela

Celastrus
Euonymus: 15
Microtropis
Tripterygium

Aucuba
[Cornus]: 5
Helwingia

Diospyros: 3

Elaeagnus: 10

Andromeda: 1'
Arctericia
Arctous: 1'
Bryanthus
Cassiope: 1
Chamaedaphne: 1'
Chiogenes
Enkianthus
Epigaea: 1
Gaultheria
Harrimanella
Ledum: 1'
Leucothoë
Loiseleuria: 1'
Lyonia
Menziesia
Phyllodoce: 3 (1')
Pieris
Rhododendron: 40
Tripetaleia
Vaccinium: 16 (4')

Antidesma

Buxaceae

Buxus: 2 (+1 hyrkan.)

Caesalpiniaceae

Ceratonia
Cercis
Gleditsia: 1 (hyrkan.)

Caprifoliaceae

(Linnaea): 1'
Lonicera: 16
[Sambucus]: 3
Viburnum: 3 (+1 euxin.)

Celastraceae

Euonymus: 4
Maytenus

Cornaceae

[Cornus]: 4

Ebenaceae

Diospyros: 1 (euxin.-hyrkan.)

Elaeagnaceae

Elaeagnus: 1 (?)
Hippophaë

Ericaceae

Andromeda: 1'
Arbutus
Arctous: 1'
Arctostaphylos
Bruckenthalia
Calluna
Cassiope: 2
Chamaedaphne: 1'
Daboecia
Epigaea: 1 (euxin.)
Erica
Ledum: 1'
Loiseleuria: 1'
Phyllodoce: 1'
Rhododendron: 6
Rhodothamnus
Vaccinium: 6 (4')

Euphorbiaceae

Andrachne

Tab. 4 (Forts.)

(Acalypha)
(Euphorbia): 14
Glochidion
Mallotus
(Mercurialis): 1
Phyllanthus
Sapium
Securinega: 1

Castanea: 1
Castanopsis
Fagus: 2
Pasania
Quercus (inkl.
Cyclobalanopsis): 14

Corylopsis
Disanthus
Distylium
Hamamelis
Loropetalum

Aesculus: 1

Juglans: 1
Platycarya
Pterocarya: 1

Hyphear
Korthalsella
Taxillus
Viscum: 1'

Albizia: 2 (1')

Broussonetia
Cudrania
(Fatoua)
Ficus: 6
Morus

Myrica: 2 (1)

Chionanthus
Forsythia: 1
Fraxinus: 7
Ligustrum: 6
Osmanthus: 3
Syringa: 1

Berchemia

(Chrozophora)
Euphorbia: 100
(Mercurialis): 7
Securinega: 1

Fagaceae

Castanea: 1
Fagus: 2
Quercus: 25

Hamamelidaceae

Liquidambar (omed.)
Parrotia (hyrkan.)

Hippocastanaceae

Aesculus: 1

Juglandaceae

Juglans: 1
Pterocarya: 1 (euxin.-hyrkan.)

Loranthaceae

Arceuthobium
Loranthus
Viscum: 2 (1')

Mimosaceae

Albizia: 1' (hyrkan.)

Moraceae

Ficus: 1

Myricaceae

Myrica: 2 (1)

Oleaceae

Fontanesia
Forsythia: 1
Fraxinus: 4
Jasminum
Ligustrum: 1
Olea
Osmanthus: 1 (euxin.)
Phillyrea
Syringa: 2

Rhamnaceae

Frangula: 2

Tab. 4 (Forts.)

Frangula: 1
Hovenia
Paliurus: 1
Rhamnella
Rhamnus: 6
Sageretia

Paliurus: 1
Rhamnus: 13
Zizyphus

Rosaceae

(Agrimonia): 1
(Alchemilla): 1
Amelanchier: 1
(Aruncus): 1
Chaenomeles
Crataegus: 2
Dryas: 1
(Duchesnea)
Eriobotrya
(Filipendula): 4
(Fragaria): 3
[Geum]: 5 (1')
Kerria
Malus: 3
Photinia
[Potentilla]: 21 (4')
Pourthiaea
Prunus s.l.: 15 (1')
Pyrus: 2
Rhaphiolepis
Rhodotypos
Rosa: 8
[Rubus]: 34 (2')
(Sanguisorba): 6 (1')
(Sibbaldia): 1'
Sorbaria
Sorbus: 6
Spiraea: 10 (3')
(Waldsteinia): 1'

(Agrimonia): 3 (+1 anatolisch)
(Alchemilla): 118
Amelanchier: 1
(Aphanes)
(Aremonia)
(Aruncus): 1
Cotoneaster
Crataegus: 20
Cydonia
Dryas: 1
(Filipendula): 2
(Fragaria): 3
(Geum): 13 (1')
Malus: 5
Mespilus
[Potentilla]: 75 (4')
Prunus s.l.: 14 (1')
Pyracantha
Pyrus: 10
Rosa: 42
[Rubus]: 70 (2')
(Sanguisorba): 7 (1)
Sarcopoterium
(Sibbaldia) 2 (1')
Sibiraea
Sorbus: 18
Spiraea: 8 (3)
(Waldsteinia): 2 (1')

Rubiaceae

Adina
Damnacanthus
(Galium): 21 (6')
Gardenia
(Hedyotis)
Lasianthus
Leptodermis
(Mitchella)
Morinda
Mussaenda
(Ophiorrhiza)
(Paederia)
(Pseudopyxis)
Psychotria
Randia
(Rubia): 5
Tarenna
Uncaria

[Asperula]
(Callipeltis)
(Crucianella)
(Cruciata)
(Galium): 145 (6')
(Phuopsis) (hyrkan.)
Putoria
(Rubia): 3 (+3 Kleinasien)
(Sherardia)
(Valantia)

Tab. 4 (Forts.)

<u>(Boenninghausenia)</u>	Rutaceae	<u>(Dictamnus)</u>
Citrus		<u>(Haplophyllum)</u>
Evodia		<u>(Ruta)</u>
Glycosmis		
<u>Orixa</u>		
<u>Phellodendron</u>		
<u>Skimmia</u>		
<u>Zanthoxylum</u>		
<u>Chosenia</u>	Salicaceae	<u>Populus: 3</u>
<u>Populus: 2</u>		<u>Salix: 69</u>
<u>Salix: 33</u>		
<u>Toisusu</u>		
Buckleya	Santalaceae	<u>(Comandra)</u>
<u>(Thesium): 2</u>		Osyris
		<u>(Thesium): 18</u>
<u>(Astilbe)</u>	Saxifragaceae s.l.	<u>(Chrysosplenium): 5 (1')</u>
<u>(Boykinia)</u>		<u>(Parnassia): 1'</u>
<u>(Cardiandra)</u>		<u>Philadelphus: 1</u>
<u>(Chrysosplenium): 14 (1')</u>		<u>Ribes: 8</u>
<u>(Deinante)</u>		<u>(Saxifraga): 119: (1')</u>
<u>Deutzia</u>		
<u>Hydrangea</u>		
Itea		
<u>(Kirengeshoma)</u>		
<u>(Mitella)</u>		
<u>(Parnassia): 3 (1')</u>		
<u>(Peltoboykinia)</u>		
<u>Philadelphus: 1</u>		
Platy crater		
<u>Ribes: 9</u>		
<u>(Rodgersia)</u>		
<u>(Saxifraga): 15 (1')</u>		
<u>Schizophragma</u>		
<u>(Tanakaea)</u>		
<u>(Tiarella)</u>		
Euscaphis	Staphyleaceae	<u>Staphylea: 1 (+1 kolch.)</u>
<u>Staphylea: 1</u>		
Turpinia		
<u>Pterostyrax</u>	Styracaceae	<u>Styrax: 1</u>
<u>Styrax: 3</u>		
<u>Daphne: 4</u>	Thymelaeaceae	<u>Daphne: 17</u>
<u>Wikstroemia</u>		[<u>Diarthron</u>]
		[<u>Thymelaea</u>]
<u>(Corchoropsis)</u>	Tiliaceae	<u>Tilia: 5</u>
<u>Tilia: 4</u>		
<u>(Triumfetta)</u>		

Tab. 4 (Forts.)

	Ulmaceae	
<u>Aphananthe</u>		<u>Celtis</u> : 3 (+1 Kleinasien bis
<u>Celtis</u> : 3		Kaschmir)
<u>Trema</u>		<u>Ulmus</u> : 5
<u>Ulmus</u> : 3		<u>Zelkova</u> : 1 (+1 kolch.-hyrkan.)
<u>Zelkova</u> : 1		
	Verbenaceae	
<u>Callicarpa</u>		(<u>Lippia</u>): 1
(<u>Caryopteris</u>)		(<u>Verbena</u>): 2 (1')
<u>Clerodendrum</u>		<u>Vitex</u> : 1
(<u>Lippia</u>): 1		
<u>Premna</u>		
(<u>Verbena</u>): 1'		
<u>Vitex</u> : 1		
	Vitaceae	
[<u>Ampelopsis</u>]		<u>Vitis</u> : 1
(<u>Cayratia</u>)		
<u>Parthenocissus</u>		
<u>Vitis</u> : 6		

Familien mit in den Vergleichsgebieten vorwiegend oder ausschliesslich krautigen Vertretern werden anschliessend kurz besprochen, wobei hauptsächlich Sippen, die mit Wäldern in Beziehung stehen, behandelt werden. Nur wenige Familien, bei denen über die "Chorologie der zentraleuropäischen Flora" hinausgehende Gesichtspunkte verfolgt oder wichtige neue Literatur eingearbeitet wurde, werden ausführlicher besprochen.

Dicotyledoneae

Balsaminaceae: aus wenigen Gattungen bestehende, vorwiegend tropisch-altweltliche Familie; in beiden Gebieten nur mit Impatiens vertreten. In Japan 3 Arten, darunter Impatiens noli-tangere, die einzige ursprünglich im westlichen Gebiet heimische Art.

Boraginaceae: stärker im westlichen Gebiet (besonders Mediterraneis) entfaltet. 12 Gattungen in Japan, 37 im Gebiet der "Flora Europaea". In Japan relativ ursprüngliche, vorwiegend tropische Gattung Ehretia (Bäume und Sträucher) bis SW-Honshu. Endemische monotypische Waldstaude Ancistrocarya japonica. Gemeinsam, aber im westlichen Gebiet reicher entfaltet: Cynoglossum, Omphalodes, Buglossoides und Myosotis. Bei Cynoglossum und Buglossioides nur im westlichen Gebiet Arten mit Waldbindung. Bei

Omphalodes 3 Arten (Waldstauden) in Japan. Im Westen neben der illyrischen Waldart Omphalodes verna weitere ausdauernde Arten (MEUSEL et al. 1978, K 366 b) schattiger Standorte im Mittelmeergebiet bis Kaukasus. Im westlichen Gebiet auch mehrere einjährige Arten, davon O. scorpioides (Mittel- und Osteuropa) Waldpflanze. Von Myosotis in Japan nur M. sylvatica ursprünglich. In Japan fehlende Gattungen mit wichtigen Waldarten in Europa Pulmonaria und Symphytum.

Campanulaceae: In Japan weniger Gattungen als im westlichen Gebiet (9:15). Entfaltungszentrum im Mittelmeergebiet. Waldpflanzen in Japan 2 Arten von Codonopsis (Kletterstauden) und die monotypische ostasiatische Gattung Peracarpa. Gemeinsame Gattungen mit Waldarten: Adenophora und Campanula (nur im westlichen Gebiet Waldarten). Grösserer Artenreichtum von Adenophora in Japan (11:2) und besondere Artenarmut von Campanula (4:143). Alle nur im westlichen Gebiet vorkommenden Gattungen vorwiegend in offenem Gelände. Beziehungen zu Wald bei manchen Phyteuma-Arten, besonders P. spicatum.

Caryophyllaceae: in Japan wesentlich weniger Gattungen als im Westen (15:41). Besonders im Mittelmeergebiet reich entwickelt. Mit Ausnahme der vorwiegend tropischen Drymaria alle in Japan vorkommenden Gattungen auch im westlichen Gebiet und hier meist artenreicher. Ausnahme Pseudostellaria (5:1). P. europaea im südöstlichsten Teil der Alpen und südlichem Vorland (Frühlingsgeophyt in Feuchtwäldern, vgl. SCHAEFTLEIN in HEGI III 2, 1969). Auch die an Waldpflanzen relativ reiche Gattung Stellaria in Japan gut vertreten (18:17), 5 Arten gemeinsam, darunter keine ausgesprochenen Waldpflanzen. Moehringia (2:21); beide japanischen Arten (M. trinervia und M. lateriflora) auch in Europa. M. trinervia in beiden Gebieten Waldpflanze, in Japan relativ selten. M. lateriflora in Europa rein boreale Waldpflanze, in Japan in den Gebirgen aller Hauptinseln, für Gebirgswiesen angegeben. Nur im Westen bei der hier artenreichen Gattung Cerastium eine ausgesprochene Waldart (C. sylvaticum). Bei den Silenoideae, die auch in Japan (mit 6 Arten) vertretene Gattung Lychnis relativ reich an Waldpflanzen; in Europa vorwiegend in lichten Wäldern, wie die wenigen und nur im westlichen Gebiet waldbewohnenden Silene-Arten.

Compositae: (Asteraceae): starke Tendenz zu Entwicklung in Trockengebieten. In Japan weniger Gattungen als im westlichen Gebiet (72:159). In Japan eine Reihe von waldbewohnenden Genera, die in Europa fehlen. Davon gemeinsam mit Südasien: Ainsliaea, Pertya und Rhynchospermum; gemeinsam

mit N-Amerika: Adenocaulon; mit übrigem Ostasien: Gymnaster und Syneilesis. Japanische monotypische Endemiten: Diaspananthus und Miricacalia. Auch im Westen, aber stärker in Ostasien vertreten: Carpesium (10 Arten in Japan, davon C. abrotanoides und C. cernuum auch in Europa) und Cacalia (13 Arten in Japan, davon C. hastata auch im östlichen Teil des europäischen Russland) und Solidago (Japan 2 Arten, in Europa nur gemeinsame S. virgaurea). Nur wenige Waldarten bei Cirsium (in beiden Gebieten artenreich) und Senecio (in Japan insgesamt nur 12 Arten, davon die auch in Europa verbreitete S. nemorensis). Wenige Waldarten und nur in Japan bei Aster. Hochstauden mit Waldverbindung Ligularia (Japan 7, Europa 2 Arten, davon L. sibirica gemeinsam). Im Westen verbreitete, in Japan fehlende Hochstauden-Gattungen: Adenostyles, Arctium, Doronicum, Telekia. Weiters fehlt in Japan Homogyne. Carduus im Westen auf offenen, meist Ruderalstandorten häufig; in Japan nur die gemeinsame, meist an offenen Stellen im Aubereich wachsende Art C. crispus. Unter den Cichorieae nur Prenanthes in Japan stärker vertreten (2 Arten) als in Europa (1 Art). Lactuca: Japan 5, Europa 17 Arten, gemeinsam L. sibirica, von Japan bis Ostskandinavien verbreitete Wald- und Uferpflanze. Nur westliche Waldpflanzen: Mycelis muralis, Aposeris foetida (monotypisch) und Cicerbita (über 10 Arten), Europa bis Kaukasus. In Japan besonders schwach entwickelt (jeweils nur durch 2 Arten vertreten) die in Europa reich entfalteten und auch Waldarten enthaltenden Gattungen Crepis und Hieracium.

Cruciferae (Brassicaceae): In Japan wesentlich ärmer an Gattungen als im Westen (17:über 100). Hauptentfaltung in offenen Lebensräumen. Gemeinsame Gattungen in Japan viel artenärmer als im westlichen Eurasien. Wenig ausgesprochene Waldpflanzen, dazu Dentaria (Frühlingsgeophyten) mit "klassischer Laubwalddisjunktion" Westeurasien-Ostasien - östliches N-Amerika (MEUSEL et al. 1965, Textband). Grösster Artenreichtum von Dentaria in W-Eurasien. Auch bei der nahe verwandten Cardamine einige Waldarten (C. impatiens und C. flexuosa in beiden Gebieten). C. trifolia europäische Bergwaldpflanze, bildet eigene sect. Cortophyllum. In Europa weiters endemisch Lunaria mit 3 Arten in Wäldern. Wenige Arten von Arabis in lichten Wäldern (A. turrita in Zentral- und Südeuropa, A. pendula ind Südost-Russland bis Hokkaido und N-Honshu). Eigenartig die endemische japanische Gattung Wasabia (2 Arten an strömendem Wasser in Gebirgswäldern), habituell an Caltha erinnernd.

Geraniaceae: In warmgemäßigten semiariden Gebieten der Erde am mannig-

faltigsten entwickelt. Von den 5 Unterfamilien und 11 Gattungen im westlichen Gebiet 2 Unterfamilien und 4 Gattungen, in Japan nur Geranium. In der Ost-Mediterraneis 2 Pelargonium-Arten in Trockenwäldern. Sonst in Wäldern und Waldsäumen nur einige Geranium-Arten, darunter G. robertianum in beiden Gebieten. Ozeanische Disjunktion bei G. sanguineum und nächstverwandte Arten im westlichen mit G. dahuricum und nächstverwandten Arten in Ostasien, dazu das mandschurisch-koreanisch-japanische G. soboliferum (MEUSEL et al. 1978, K 260 b).

Gesneriaceae: Hauptverbreitung tropisch-subtropisch. In Japan 4, in Europa 3 Gattungen. In Japan Rhynochtechum (Isanthera) discolor, beerenfrüchtiger Halbstrauch und Bewohner schattiger Wälder auf Osumi, der südlichsten Halbinsel von Kyushu; Lysionotus pauciflorus, epiphytischer immergrüner Zwergstrauch in Bergwäldern bis SW-Honshu; im selben Gebiet Opithandra (Chirita) primuloides (monotypisch), felsbewohnende Rosettenpflanze und Endemit Südjapans; Conandron ramondioides, mit kurz kriechenden Rhizomen ausgestattete Felsenpflanze, bis N-Honshu verbreitet. Europäische Gesneriaceae durchwegs stengellose Rosettenpflanzen und Felsbewohner, die z.T. bis in die subalpine Stufe vordringen. Gelten als klassische Tertiärrelikte der Balkanhalbinsel und der Pyrenäen.

Guttiferae: vorwiegend tropisch entfaltet; in der gemässigten Zone nach HEYWOOD (1978/82) nur Triadenum (je eine Art in N-Amerika und in Ostasien, auch Japan) und Hypericum (MEUSEL et al. 1978, K 283 a), Artenverhältnis 13:55. Im westlichen Gebiet auch grössere Mannigfaltigkeit der Wuchsformen: mesophile Kleinsträucher schattiger Standorte W- und S-Europas und des euxinischen Gebietes, kleinblättrige immergrüne Zwergsträucher felsiger Standorte des Mittelmeergebietes und mesophile Stauden sowohl mitteleuropäischer Wälder, wie offener Standorte (auch Sümpfe); H. nummularium Felspflanze der Pyrenäen und SW-Alpen. In Japan nur krautige Arten, darunter einige auf nassen Standorten und 2 Hochgebirgspflanzen.

Labiatae (Lamiaceae): weltweit verbreitet, Tendenz zu verstärkter Sippenentfaltung in semiariden Gebieten wie dem Mittelmeerraum. Gattungsverhältnis Japan:Europa 28:39. Wie bei vielen anderen Familien Einstrahlung vorwiegend tropisch-subtropischer Formenkreise nach Japan, dazu Plectranthus (P. trichoncarpus und P. inflexus bis Hokkaido verbreitet). Weitere im westlichen Gebiet fehlende, in Japan mit waldbewohnenden Arten vertretene Gattungen Leucosceptrum, Meehania und Chelonopsis. Im westlichen Laubwaldgebiet die mit Chelonopsis verwandte Gattung Melittis

(vgl. MEUSEL et al. 1978, Textband). Walddisjunktionen bilden Clinopodium ser. Vulgaria (im Westen) mit ser. Umbrosa (Ostasien und Kolchis, MEUSEL et al. 1978, K 79 c) und Glechoma hederacea mit mehreren Unterarten im Westen und subsp. grandis in Ostasien (MEUSEL et al. 1978, K 379 c). In Japan reich vertreten sind Scutellaria (14:13) und Ajuga (9:10). Schwach vertreten ist Teucrium mit seiner Tendenz zur Entfaltung in Trockengebieten (4:49). Die vorwiegend aus Wald- oder Sumpfpflanzen bestehende sect. Stachyobotrys ist in Ostasien, im hyrkanisch-euxinischen und im ost-submediterranen (illyrischen) Gebiet, die der vorigen nahestehende sect. Scorodonia im westlichen Mittelmeergebiet und in West- und Mitteleuropa verbreitet, mit ebenfalls vorwiegend waldbewohnenden Arten (MEUSEL et al. 1978, K 369 b). Weitere, im Westen reicher vertretene, an Wälder gebundene Arten enthaltende Gattungen Lamium (4:13) und Salvia (9:36). Die einzige mitteleuropäische waldbewohnende Salvia-Art, S. glutinosa gehört zusammen mit der euxinischen S. forskahlei zu der vorwiegend in Ostasien entwickelten sect. Drymorphace (MEUSEL et al. 1978, Textband). In Japan schwach vertreten sind noch Galeopsis (1:9) und Stachys (2:58). Die einzige japanische Galeopsis-Art, G. bifida ist auch in Europa verbreitet. In Japan fehlen die oft auch als sect. zu Lamium gestellte, waldbewohnende Gattung Lamiastrum (Galeobdolon) mit europäisch-kleinasiatisch-kolchischer Verbreitung und Calamintha, mit den waldbewohnenden Arten C. grandiflora, südeuropäisch-kleinasiatisch-kolchisch verbreitet, und C. barborensis aus N-Afrika (MEUSEL et al. 1978, K 381 d).

Noch einige Bemerkungen zu Gattungen, die nur in offenem Gelände vorkommen. Unter den Sumpfbewohnern ist Lycopus (4:2) in Japan reicher, dagegen die in Europa mannigfaltig entwickelte Mentha mit 2 Arten nur spärlich vertreten. Von den mehr oder weniger xerophilen Gattungen erreicht nur Thymus mit einer in Ostasien weit verbreiteten Art (T. quinquecostata) die Japanischen Inseln.

Onagraceae: Mannigfaltigkeitszentrum Amerika, besonders W-Amerika. In beiden Vergleichsgebieten ursprünglich die 3 Gattungen Circaea, Epilobium und Ludwigia. Circaea (typische Waldpflanzen) in Japan mit 5 Arten reicher entwickelt als in Europa (2 Arten und Bastard C. intermedia). Der Formenkreis von C. lutetiana zeigt Laubwalddisjunktion: westaltweltliche Holarktis-Ostasien und Himalaja-östliches N-Amerika (MEUSEL et al. 1978, K 301 a), mit grösster Formenmannigfaltigkeit in Ostasien. Die circumpolar verbreitete C. alpina hat nächste Verwandte in Ost- und Süd-

ostasien und Himalaja (MEUSEL et al. 1978, K 301 b). Bei Epilobium 14 Arten in Japan, 24 in Europa, davon 4 gemeinsam. Epilobium montanum zeigt westaltweltlich-ostasiatische Laubwalddisjunktion (MEUSEL et al. 1978, K 299 b). Das circumpolar verbreitete Epilobium angustifolium einziger Vertreter der Untergattung Chamaenerium in Japan. Ludwigia s.l. (MEUSEL et al. 1978, K 298 b), meist ausdauernde Sumpf- oder Wasserpflanzen, in den Tropen weltweit verbreitet. In Japan 5 Arten (L. stipulacea bis Hokkaido nach N). In der westaltweltlichen Holarktis nur 2 Arten. L. stolonifera strahlt vom tropischen Afrika in den östlichen Mittelmeerraum ein; die auch in N-Amerika verbreitete L. palustris bewohnt in Europa vorwiegend den atlantischen Westen.

Die 3 Gattungen haben verschiedene ökologische und geographische Schwerpunkte und verschiedene Verbreitungseinrichtungen. Circaea ist das einzige krautige Genus der Onagraceae, das ganz auf den Wald spezialisiert ist. Charakteristisch für das Waldleben sind neben dem mesophilen Habitus vor allem die in der Familie sonst nicht vorkommenden Klettfrüchte. Auch das ostasiatische Mannigfaltigkeitszentrum entspricht dem vieler Waldsippen. Die nächsten Verwandten sind vermutlich bei den im nordamerikanischen Mannigfaltigkeitszentrum der Familie wachsenden Gaureae zu suchen, die ebenfalls Schliessfrüchte besitzen, aber ohne Hafteinrichtungen und die offene Stellen bewohnen. Besonders die monotypische Heterogaura heterandra aus Kalifornien sieht nach der Abbildung bei ABRAMS (Vol. III, 1951) einer Circaea ähnlich und ist auch bezüglich der Standortsansprüche ("shaded slopes") nicht allzu weit von Circaea entfernt. Dies soll keineswegs eine direkte Ableitung postulieren. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass sich Circaea schon sehr früh aus gemeinsamen Vorfahren, vielleicht sogar ausserhalb Amerikas entwickelt hat. Im pazifischen Nordamerika kommen nur 2 Arten, die der wohl stärker abgeleiteten sect. Uniloculares angehören, vor. Eine davon ist die sehr weit verbreitete C. alpina.

Epilobium hat zwar einige mehr oder weniger an den Wald gebundene Arten hervorgebracht, aber zumindest im mitteleuropäischen Bereich keine echten Wald-Unterwuchspflanzen. Schon die Windverbreitung (Samen mit Haarschopf) spricht für eine Entstehung in offenem Gelände. Am nächsten verwandt ist die in Mexiko und den westlichen USA aus wenigen Arten gebildete Gattung Zauschneria, leicht verholzte Stauden mit ebenfalls behaarten Samen und Bewohner trockener Standorte. Epilobium ist im pazifischen N-Amerika reich entfaltet und auch auf trockenem Boden vertreten, so

dass eine Entstehung der Gattung aus zauschneriaartigen Vorfahren denkbar wäre. Die stärker abgeleitete Untergattung Chamaenerion dürfte dagegen erst in den eurasiatischen Gebirgen entstanden sein, da sie in Amerika nur durch die weit verbreiteten Arten E. angustifolium und E. latifolium vertreten ist. Jedenfalls hat die Gesamtgattung auch in Eurasien die Tendenz zu einer stärkeren Westseitenentfaltung beibehalten.

Ludwigia ist ausserhalb der Tropen vor allem im östlichen N-Amerika reich entwickelt und zeigt in der Holarktis wie viele Gattungen mit tropischer Hauptverbreitung eine Tendenz zur Ostseitenentfaltung, wo in Küstennähe vom Äquator bis in die boreale Zone humides Klima herrscht.

Oxalidaceae: vorwiegend tropisch. In beiden Gebieten nur durch Oxalis vertreten. Neben den sowohl in Ostasien (unter Einschluss Japans) wie in Europa verbreiteten Ruderalpflanzen O. corniculata und O. fontana ist O. acetosella mit einem lückigen Breitgürtelareal durch das nördliche Eurasien und östliche N-Amerika verbreitet, wobei sie im wintermilden Europa den Polarkreis überschreitet, in Ostasien aber nur in den südlichen Teil der borealen Zone vordringt. In Japan ist O. acetosella subsp. acetosella auf den nördlichen Teil (Zentralhonshu und Hokkaido) beschränkt und wird im Süden durch O. griffithii (O. acetosella subsp. griffithii) ersetzt (MEUSEL et al. 1978, K 259 c). Als dritte Art aus dem Verwandtschaftskreis von O. acetosella kommt O. trianguata (Bergwälder von Honshu, Shikoku und Korea bis Ussuri) hinzu.

Papaveraceae: vorwiegend in der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel verbreitet (MEUSEL et al. 1965, K 171 c). Differenzierung sowohl in den ozeanischen Laubwaldzonen, besonders an der Ostseite der Kontinente, wie auch in den Etesienklimaten der Westseiten. Diese Tendenz bei allen Unterfamilien (Hypocoideae, Papaverpodeae und Fumaroideae; vgl. FEDDE in ENGLER-HARMS 1936 und Diskussion in MEUSEL et al. 1965). Hypocoideae relativ ursprünglich, dazu der besonders urtümlich wirkende japanische notypische Endemit Pteridophyllum racemosum (Waldstaude). Die 2. Gattung Hypocoum in Trockenräumen vom Mittelmeergebiet bis China verbreitet. Bei Papaveroideae tribus Chelidoniaeae im Laubwaldklima des östlichen N-Amerika und Ostasiens am stärksten entfaltet. In Japan 1 Art von Macleaya und 2 von Chelidonium, davon C. japonicum Waldbewohner. C. majus durch grossen Teil N-Eurasiens verbreitet, einzige Art in W-Eurasien. Von den lichtbedürftigen Gattungen der in der westaltweltlichen Holarktis reich entfalteten tribus Papavereae nur Papaver fauriei (Vertreter der in der Arktis und in Hochgebirgen verbreiteten sect. Scapiflorae) auf der Hok-

kaido im NW vorgelagerten Rishiri-Insel. Unter den Fumarioideae Corydalis (viele Waldbewohner) in beiden Gebieten. In Ostasien hat die Gattung auch hochstaudenartige, zweijährige Sippen entwickelt (C. ochotensis und C. incisa in Japan), daneben waldbewohnende knollentragende Frühlingsgeophyten in beiden Gebieten: sect. Pes-gallinaceus fast durch das gesamte nördliche Eurasien und N-Afrika verbreitet, sect. Radix-cavae in 2 Subsektionen in den westeurasiatischen sommergrünen Breitlaubwäldern bis zu den innerasiatischen Gebirgen bzw. von der Ostmediterraneis bis zum westlichen Himalaja und den innerasiatischen Gebirgen verbreitet (vgl. FEDDE in ENGLER-HARMS und Flora of the U.S.S.R. VII, 1937/70). Mehrere Arten gehen auch in Wiesen über oder kommen dort hauptsächlich vor, wie die japanische C. decumbens oder wachsen in der alpinen Stufe, wie C. rutifolia subsp. kurdica (DAVIS und CULLEN in: Flora of Turkey Bd. 1, 1965). Es scheint, dass wie bei den Amaryllidaceae (S. 269) und Ranunculus, Untergattung Ficaria (S. 262) das westlichste Gebiet mit seiner Winterfeuchtigkeit und der früher einsetzenden Frühjahrserwärmung der Ausbildung von Frühjahrsgeophyten günstiger ist als das ostasiatische Monsunklima. Die übrigen Fumarioideae in den beiden Vergleichsgebieten (Dicentra mit einer Art in Japan, Fumaria im Westen) wachsen nur an offenen Standorten.

Papilionaceae (Fabaceae): in Gebieten mit offenem Gelände mannigfaltiger entwickelt als in ausgesprochen humiden Waldklimaten, wie auf den Japanischen Inseln. Trotzdem ist die Familie auch in Japan mit über 40 Gattungen vertreten, die allerdings meist nicht besonders artenreich sind, im Gegensatz zu einer Reihe von Gattungen des westlichen Gebietes, die meist in der Mediterraneis ihre Hauptentfaltung haben. Auffällig ist das Fehlen der in der Mediterraneis und besonders im atlantischen Europa oft landschaftsbestimmenden Genisteae in Japan. An sie erinnern physiognomisch und funktionell etwas die Vertreter der Gattung Lespedeza. Mit Arten von Maackia und Claderastis sind baumförmige Papilionaceae bis in die sommergrüne Waldzone verbreitet, die in Europa ursprünglich fehlen (Robinia eingebürgert), ebenso wie verholzende Lianen (in Japan 2 Arten von Wisteria). Eine auffällige Erscheinung ist in Japan die krautige, mehrere Meter hoch schlingende und fast allgegenwärtige Pueraria lobata. Die in Wiesen und Weiden, aber auch in lichten Wäldern in der westaltweltlichen Holarktis so bedeutsame Gattung Trifolium ist in Japan ursprünglich nur durch das im nördlichen Eurasien sehr weit verbreitete T. lupinaster präsent. T. pratense, hybridum und repens sind eingebürgert.

Medicago fehlt ursprünglich vollständig. Die im westlichen Gebiet besonders artenreichen Genera Vicia und Lathyrus sind in Japan wesentlich artenärmer. Unter den 5 für Japan angegebenen Lathyrus-Arten befindet sich mit L. davidii eine mit dem europäischen L. laevigatus näher verwandte Waldsippe, die den nördlichen Teil Japans und das benachbarte Festland besiedelt (MEUSEL et al. 1965, K 251 a). Die Papilionaceenflora ist trotz einer Reihe gemeinsamer Gattungen und einiger gemeinsamer Arten an den entgegengesetzten Flanken der altweltlichen Holarktis relativ stark verschieden.

Primulaceae: In Japan durch 9, in Europa durch 14 Gattungen vertreten, wobei von den japanischen Genera nur die annuelle, monotypische Stimpsonia nicht auch im westlichen Gebiet vorkommt. Bindungen an Wälder oder doch an Waldklima zeigen die in beiden Gebieten reich entwickelten Gattungen Lysimachia (Japan 12, Europa 10 Arten) und Primula (Japan 13, Europa 33 Arten). Gemeinsame Arten sind L. vulgaris und L. thyrsoiflora. Die Primeln beider Gebiete gehören vorwiegend verschiedenen Sektionen an. Nach MEUSEL et al. (1978) ist die heutige Verbreitung von Primula in Eurasien das Ergebnis einer alten Ost-Westseiten Differenzierung. Die Primula nahestehende, disjunkt in den eurasiatischen Gebirgen verbreitete Cortusa ist in Mittel- und Südosteuropa und in Hokkaido vertreten (MEUSEL et al. 1978, K 335 d). Trientalis europaea ist besonders in Nadelwäldern durch das ganze nördliche Eurasien verbreitet und reicht in Japan am weitesten nach Süden, bis Shikoku (MEUSEL et al. 1978, K 334 a). Im Gegensatz zu vielen anderen Familien fehlen in Japan endemische waldbewohnende Gattungen, wie sie im westlichen Gebiet mit Cyclamen und Soldanella (z.T. Bewohner der alpinen Stufe) entwickelt sind.

Pyrolaceae: An Mykorrhiza gebundene Waldbewohner der nordhemisphärischen Laubwaldzone und der borealen Nadelwaldzone, "... mit wenigen Ausstrahlungen in die Hochgebirge der Tropen (vgl. Pyroloideae) sowie in die arktische Tundra" (SCHULTZE-MOTEL in "Syllabus der Pflanzenfamilien" 1964). Circumpolar verbreitet und damit in beiden Gebieten vertreten sind die beiden monotypischen Gattungen Orthilia und Moneses und die einzigen in Europa vorkommenden Arten von Chimaphila und Monotropa. In Japan kommt bei beiden Gattungen noch je eine Art hinzu. Das süd- und ostasiatische Monotropastrum ist in Japan durch eine Art (M. globosum) vertreten. Pyrola hat in jedem der beiden Gebiete einen völlig verschiedenen Artenbestand (Japan 6, Europa 7 Arten).

Ranunculaceae: In beiden Gebieten reich entwickelt; Gattungsverhältnis

Japan-Europa 20:23. Je nach weiter oder enger Fassung von Eranthis und Isopyrum 16 oder 14 Gattungen gemeinsam. Japan hat einen grossen Reichtum an waldbewohnenden Sippen, dazu die beiden endemischen, monotypischen Genera Anemonopsis und Glaucidium. Glaucidium hat nach ZIMMERMANN in HEGI (1965) auch enge Beziehungen zu den Berberidaceae, vielleicht auch zu den Paeoniaceae. Mit N-Amerika gemeinsame, im westlichen Gebiet fehlende Gattungen mit Waldbindung sind Coptis (vorwiegend Nadelwälder) und Trautvettera (Schwerpunkt in Hochstaudenfluren). Deutlich ostasiatischen Schwerpunkt zeigen Cimicifuga und Isopyrum s.l. Nach den nach DAMBOLDT und ZIMMERMANN in HEGI (III 3, 1974) 10-14 asiatischen Cimicifuga-Arten kommen 3 in Japan vor. Im östlichen Teil des europäischen Laubwaldgebietes bildet C. europaea einen weit vorgeschobenen, isolierten Vorposten der Gattung (MEUSEL et al. 1965, K 154 a). Isopyrum ist bei weiter Fassung der Gattung in Japan mit 7 Arten, im westlichen Gebiet mit einer Art vertreten. Bei der mit Cimicifuga nahe verwandten Actaea (Mannigfaltigkeitszentrum in N-Amerika) ist das Areal der mittel- und westeuropäischen A. spicata mit Ostasien (einschliesslich Japan) durch die bis ins östliche Skandinavien reichende A. erythrocarpa verbunden (MEUSEL et al. 1965, K 154 b, HEGI III, Fig. 89 und HULTEN 1971, K 783). Dazu kommt in Japan noch A. asiatica. Viel stärker als in Europa ist Clematis in Japan vertreten (19:10) als eine relativ ursprüngliche und stärker in den Tropen verankerte Gattung vorwiegend verholzter Lianen. Der Formenkreis von C. (Atragene) alpina hat ein ostasiatisches Mannigfaltigkeitszentrum (C. japonica, C. koreana und C. ochotensis) an das C. sibirica anschliesst. C. alpina hat ein abgesprengtes mitteleuropäisches Gebirgsareal inne (MEUSEL et al. 1965, K 163 a, HILBIG und KNAPP 1983). Laubwalddisjunktionen finden sich bei folgenden Verwandtschaftskreisen: Thalictrum aquilegifolium-contortum (MEUSEL et al. 1965, K 157 c), Anemone ranunculoides-debilis und A. nemorosa-nem. subsp. altaica (MEUSEL et al. 1965, 159 K b,d, und HEGI III, Fig. 128 und 131), Hepatica nobilis nob. var. japonica (MEUSEL et al. 1965, K 160 c), Clematis vitalbapapiifolia (MEUSEL et al. 1965, K 162 c) und Ranunculus lanuginosus-japonicus (MEUSEL et al. 1965, K 164 c). Schwächer in Japan als in Europa ist Aquilegia (3:27) vertreten. Gänzlich fehlen Helleborus (fehlt mit Ausnahme eines Vorpostens in W-China auch im übrigen Ostasien), Delphinium (D. elatum in Alpen, Karpaten und einem grossen Teil des subborealen und borealen Eurasien) und Ficaria (oft nur als Untergattung von Ranunculus bewertet). Ficaria verna s.l.

zeigt als Laubwaldart mit Unterarten, die auch in trockenere Vegetationstypen vordringen (Ficaria verna subsp. calthaefolia) ähnliche Entwicklungstendenzen wie manche monokotyle Frühlingsgeophyten (z.B. Gagea) im westlichen Gebiet.

Scrophulariaceae: Weltweit verbreitete, vielgestaltige Familie mit mehr oder weniger willkürlicher Abgrenzung zu verwandten Familien wie Gesneriaceae, Acanthaceae und Bignoniaceae (nach HERTL in HEGI VI 1, 1974). Japan ist wesentlich ärmer an Gattungen als das westliche Eurasien, vorwiegend an solchen mit Hauptentfaltung in Trockenräumen (z.B. tribus Antirrhineae in Japan nur durch Linaria japonica vertreten). Im westlichen Gebiet fehlen einige in Japan meist auf feuchten Standorten verbreitete, mit dem tropischen Asien, dem übrigen Ostasien oder Amerika gemeinsame Gattungen: Paulownia (wahrscheinlich in Japan ursprünglich heimisch, einziger Baum der Scrophulariaceae), Ellisiophyllum (monotypischer Waldbewohner), Veronicastrum (ostasiatisch-ostnordamerikanische Hochstauden) und Mimulus (Hauptentfaltung in Amerika). Waldlebende Arten enthalten folgende gemeinsame Gattungen: Scrophularia, Pseudolysimachion, Veronica, Melampyrum, Pedicularis und Lathraea. Das Mannigfaltigkeitszentrum von Scrophularia liegt nach HARTL (in HEGI) im Gebiet zwischen Kaukasus und Himalaja (Gattungskarte in MEUSEL et al. 1978, K 387 d). Laubwalddisjunktionen zwischen S. nodosa (Europa)-S. buergeriana und S. kakudensis (Japan) sowie zwischen S. umbrosa (europäische Sumpfpflanze) und S. grayana (japanische Küstenpflanze), Karten in MEUSEL et al. 1978, K 388 a,b. Pseudolysimachion hat nach HARTL Mannigfaltigkeitsschwerpunkte im pontischen, im südsibirischen und im nordchinesisch-japanischen Gebiet. "Da die Arten mit grosser Verbreitung bis gegen die W-Grenze des Gattungsareals reichen, diejenigen mit geringer Verbreitung aber auf Ostasien beschränkt sind, dürfte in Ostasien auch das Hauptentwicklungsgebiet der Gattung zu suchen sein." Veronica enthält in beiden Gebieten ausgesprochene Waldpflanzen: V. montana und V. urticifolia (MEUSEL et al. 1978, K 400 a,b) in Europa, V. cana var. miqueliana in Japan. Melampyrum, ozeanisch disjunkt in Westeurasien, Ostasien und im östlichen N-Amerika verbreitet (MEUSEL et al. 1978, K 410 c), hat nach HARTL folgende Mannigfaltigkeitszentren: die Gebirge der südlichen Balkanhalbinsel, die Ostkarpaten, in schwächerem Masse Kaukasus und schliesslich Ostasien mit relativ wenigen Arten der series Rosea. Bemerkenswert das gegenüber dem westeurasischen nach Süden verschobene Teilareal von Melampyrum in Ostasien, das den Wendekreis überschreitet, wäh-

rend im Westen die Südmittelmeerregion nur lückenhaft besiedelt und N-Afrika nicht erreicht wird. Pedicularis, die artenreichste Gattung der Scrophulariaceae ist fast in der gesamten Holarktis verbreitet, mit Vorposten in einigen südlicher gelegenen Gebirgen (MEUSEL et al. 1978, K 402 d). Mannigfaltigkeitszentren sind der östliche Himalaja und Gebirge SW-Chinas. Auch die europäischen Gebirge, besonders die Alpen sind artenreich. Japan beherbergt 14 Arten, davon 2 mit Europa gemeinsame. Die meisten Pedicularis-Arten bevorzugen offene Standorte, besonders im Gebirge; daneben wachsen auch einige in Wäldern. Die von Baumparasiten gebildete Gattung Lathraea zeigt eine ausgesprochene Laubwalddisjunktion zwischen dem westlichen Eurasien und Japan mit Verbreitungsinselformen im Himalaja (MEUSEL et al. 1978, K 411 d). 3 Arten, darunter die auch als eigene Gattung angesehene westeuropäische L. clandestina, in Westurasien, eine Art in Japan.

Von den in Japan fehlenden Gattungen weist die kanarisch-(nordafrikanisch)-westeurasiatische (Vorposten im Altai) verbreitete Digitalis (MEUSEL et al., K 392 c) Bindungen an den Wald auf, wobei die meisten Arten lichte Wälder, Waldränder und Lichtungen bevorzugen.

Solanaceae: In Japan mit 6 Gattungen schwach vertreten. Im westlichen Gebiet unter Einschluss der im NW-Iran, Kaukasus und Nordostanatolien vorkommenden Physochlaina 10 Gattungen, davon 4 (Lycium, Physalis, Scopolia und Solanum) beiden Gebieten gemeinsam. Die beiden im Westen fehlenden Gattungen Physalium und Tubocapsicum sind auf Ost- und Südostasien beschränkte Waldpflanzen. Physalium japonicum ist bis Hokkaido nach Norden verbreitet.

Unter den in Japan fehlenden Gattungen des westlichen Gebietes zeigen Atropa (MEUSEL et al. 1978, K 386 a) mit A. belladonna und Mandragora mit M. officinarum (nach PIGNATTI 1982) deutlich Waldbindung.

Die einzige rein strauchige Gattung Lycium bewohnt vor allem semiaride Gebiete (MEUSEL et al. 1978, K 385 d). Sie ist im Mittelmeergebiet und im Vorderen Orient durch mehrere Arten, in Japan nur durch L. chinense vertreten. Alle Arten sind Pioniere auf offenen Standorten.

Innerhalb der Gattung Physalis zeigt sect. Physalis eine westeurasiatisch-ostasiatische Disjunktion mit Zwischenstationen (P. praetermissa) in innerasiatischen Gebirgen (MEUSEL et al. 1978, K 386 d). Eine ozeanische Disjunktion weist auch der Formenkreis um Solanum dulcamara auf (in Japan 3 verwandte Arten). S. dulcamara reicht jedoch von Europa aus sehr weit nach Osten (MEUSEL et al. 1978, K 387 a).

Die subtribus Hyoscyaminae mit Scopolia wurde von LU AN-MING und ZHANG ZHI-YU (in D'ARCY 1986) neu bearbeitet. Die stammesgeschichtlich-phyto-geographischen Ergebnisse sollen wegen ihrer Beispielhaftigkeit für alte Laubwaldrelikte und die Stellung Japans gegenüber dem ostasiatischen Festland hier referiert werden. Die Autoren gliedern die Hyoscyaminae in 6 Genera: Scopolia s.str., Anisodus (Whithleya), Atropanthe, Przewalskja, Physochlaina und Hyoscyamus. Die meisten primitiven Merkmale finden sich bei Scopolia und Anisodus. Scopolia besteht bei der von den Autoren vertretenen engen Fassung aus 3 disjunkt verbreiteten Arten: S. carniolica im südöstlichen Europa und in der Kolchis, S. carniolicoides in SW-China (NW-Yünnan) und S. japonica in Japan und Korea. Die 4 Arten von Anisodus sind in W-China verbreitet. Atropanthe (nur A. sinensis), in verschiedenen Blütenmerkmalen, einschliesslich Pollen, stärker abgeleitet als die beiden vorigen Gattungen, ist von West-Hubei bis Nordost-Yünnan verbreitet. Die ebenfalls nonotypische Gattung Przewalskja (P. tungutica) steht Anisodus nahe und stellt eine vikariierende, an aride und kalte Hochlagen angepasste Sippe Westchinas dar. Die beiden Gattungen Physochlaina und Hyoscyamus weichen u.a. durch terminale Blütenstände von den vorigen ab. Die 9 Arten von Physochlaina sind disjunkt in China (7 Arten), der Mongolei und der Sowjetunion (bis Sibirien nach Norden) verbreitet. P. orientalis reicht von NW-Persien über den Kaukasus bis Nordost-Anatolien. Ihr Areal fällt somit in das westliche Laubwaldgebiet (s. oben). Die artenreichste und wohl auch am stärksten abgeleitete Gattung ist Hyoscyamus mit etwa 20 Arten und Mannigfaltigkeitszentrum in Mittelasien und im Mediterrangebiet.

In Südwestchina kommen alle 6 Gattungen vor. Die relativ primitiven Taxa Scopolia, Anisodus und Physochlaina macrophylla sind speziell im Hengduan-Gebirge konzentriert. Deshalb kommen die Autoren zu dem Schluss, dass dieses Gebiet montaner Breitlaubwälder ein floristisches Zentrum und vielleicht das Entstehungsgebiet der subtribus Hyoscyaminae ist.

Die heutige disjunkte Verbreitung von Scopolia spricht für ein geschlossenes eurasiatisches Areal der Gattung im Tertiär. Im Pliozän trennten sich die südlichen Japanischen Inseln vom Festland. Durch die Eiszeiten wurde das Areal weiter zerstückelt und reduziert. Eine stärkere Sippen-differenzierung fand in SW-China statt, wo Anisodus als Schwestergattung von Scopolia entstand. Mit der Hebung der Gebirge im Tertiär kam es zur Ausbildung von Przewalskja, während unter wärmeren und feuchteren Bedingungen als weitere vikariierende Gattung Atropanthe entstand (Karte von

Scopolia s.l. einschliesslich Anisodus und Atropanthe in MEUSEL et al. 1978, K 386 b). Als basisnahe Sippe von Physochlaina kann P. macrophylla der warm-feuchten Breitlaubwälder des Berges Omei in Setschuan gelten. Mit dem Ariderwerden des Klima im Norden und der Herausbildung des Himalaja im Westen entstanden Physochlaina-Arten, die an Trockenheit oder an Gebirgsklima angepasst waren. Hyoscyamus entwickelte sich in Anpassung an die ariden Verhältnisse Innerasiens und des Mittelmeergebietes. Betrachtet man die Ausführungen von LU und ZHANG vom Gesichtspunkt unserer Fragestellung, so blieb in Japan von der subtribus Hyoscyaminae zwar die Reliktsippe Scopolia erhalten; es hat aber keinen Anteil an den jüngeren Sippen der Hyoscyaminae. Damit zeigt sich, wie auch bei anderen Formenkreisen, dass das klimafeuchte Japan von xerophilen Sippen (z.B. Tamaricaceae, Hippophaë) oder von Formenkreisen mit der Tendenz zur Ausbildung xerophiler Sippen (z.B. Phlomis) trotz relativer räumlicher Nähe zu den Entfaltungszentren, oft nicht erreicht wurde.

Umbelliferae (Apiaceae): Nach dem auch heute meist noch verwendeten System von DRUDE (in ENGLER-PRANTL 1898) 3 Unterfamilien mit unterschiedlichem Verbreitungsmuster.

Die Hydrocotyloideae sind vorwiegend in der südlichen Hemisphäre, besonders in S-Amerika entfaltet. In unseren beiden Vergleichsgebieten nur 3 Gattungen: Hydrocotyle und Centella in Japan, Hydrocotyle und Naufrage im Westen. Hydrocotyle (MEUSEL et al. 1978, K 303 c) ist in ozeanischen Gebieten weltweit verbreitet. In Japan 6 Arten, davon 2 für Wälder angegeben, im westlichen Gebiet 2 oder 3 Arten heimisch, mehrere eingebürgert. Die Flachmoorpflanze H. vulgaris reicht an der norwegischen Küste bis über 60° nach Norden (HULTEN 1971, K 1305).

Die Saniculoideae sind in Japan nur durch Sanicula (5 Arten) vertreten. S. chinensis ist in Gebirgswäldern weit verbreitet und häufig. Im westlichen Gebiet ist die Unterfamilie wesentlich reicher entwickelt. Die tribus Saniculeae besteht aus Sanicula, der waldbewohnenden monotypischen Gattung Hacquetia, Astrantia (A. major in nährstoffreichen Wäldern und Waldsäumen) und der, trockene, offene Stellen besiedelnden, artenreichen Gattung Eryngium. Sanicula (im Westen nur S. europea) hat das Mannigfaltigkeitszentrum in N-Amerika und zeigt in Eurasien eine Laubwalddisjunktion, mit einem sekundären Mannigfaltigkeitszentrum in China (MEUSEL et al. 1978, K 303 d). Die tribus Lagoecieae fehlt in Ostasien und hat in Petagnia saniculifolia auf Sizilien einen Vertreter, der offenbar reliktsch verbreitet ist und Ufer von Waldbächen besiedelt. Die

im Mittelmeergebiet und im Orient weit verbreitete Lagoecia cuminoides bewohnt dagegen trockene Standorte.

Die ganz vorwiegend nordhemisphärischen und nach HEYWOOD (1978/82) zu 80% in der Alten Welt verbreiteten Apioideae machen die Hauptmasse der Umbelliferae beider Vergleichsgebiete aus, sind aber im Westen mit rund 100 Gattungen wesentlich reicher entfaltet als in Japan mit 28 Gattungen. Sie entwickeln eine besondere Formenfülle auf offenen Standorten, besonders im Mittelmeergebiet. Ausschliesslich Wälder bewohnende Sippen sind im Westen im Gegensatz zu Japan wenige vorhanden, wohl aber Arten, die neben Wäldern auch Waldlichtungen, Wald- und Gebüschsäume besiedeln. 17 der in Japan vorkommenden Gattungen sind mit Westurasien gemeinsam. Von den im Westen fehlenden, bewohnen Cryptotaenia, Osmorhiza, Pternopetalum und Spuriopimpinella Wälder, die übrigen vorwiegend feuchte, offene Standorte.

Unter den zahlreichen, in Japan fehlenden Gattungen ist die monotypische Lereschia aus Süditalien (Kalabrien) interessant, da sie nach den Fruchtmerkmalen der aus 3 disjunkten Arten bestehenden Gattung Cryptotaenia (Ostasien, N-Amerika, W-Afrika), habituell aber der oben genannten, in Sizilien heimischen, zu den Saniculoideae gehörigen Petagnia saniculifolia ähnelt (Flora Europaea Vol. 1, 1968 und PIGNATTI, Flora d'Italia, Vol. 2, 1982). Die Art, die feuchte Wälder, Schluchten und Sümpfe bewohnt, ähnelt auch in den Standortsansprüchen den beiden genannten Gattungen und stellt wohl ein reliktsch verbreitetes Bindeglied zwischen Saniculoideae und Apioideae dar.

Die gemeinsamen Gattungen der Apioideae sind in Japan meist nur mit wenigen Arten vertreten. Eine Ausnahme macht Angelica (in Japan je nach enger oder weiter Fassung 19 oder 21, in Europa 6 oder 7 Arten). Mehrere Gattungen und einzelne Arten zeigen ozeanische Disjunktionen, z.B. Torilis japonica (MEUSEL et al. 1978, K 231). Aber auch der Fall, dass in W-Eurasien subozeanisch oder kontinental verbreitete Sippen auch in Japan vorkommen, ist gegeben, z.B. mit der Hochstauden-Gattung Pleurospermum (MEUSEL et al. 1978, 308 b). Weitere Beispiele sowohl für ozeanische Disjunktionen, wie für kontinentale, bis Japan reichende Artenketten in MEUSEL et al. (1978).

Bemerkenswerte Unterschiede in den Standortsansprüchen verwandter Arten zeigt die nur aus wenigen, davon 2 sehr weit verbreiteten Arten bestehende Gattung Aegopodium, die ein eurasisches Breitgürtelareal ausbildet. Das europäisch-westasiatische A. podagraria ist vorwiegend eine

Auwaldpflanze, die häufig auf offene, nährstoffreiche Standorte übergeht. Die ostsibirisch-ostasiatische Schwesterart A. alpestre (N-Japan) bewohnt dagegen hauptsächlich Gebirgs-Nadelwälder und geht nach Flora of the U.S.S.R. Vol. XVI (1950/73) auch in subalpine und alpine Wiesen über.

Urticaceae: Hauptentfaltung in den Tropen und Subtropen. In Japan 12 Gattungen aus 4 der insgesamt 5 (nach HEYWOOD unter Einschluss der Conocephaleae 6) tribus. Bis in die Zone der sommergrünen Wälder reichen Urtica, Laportea, Nanocnide, Elatostema, Pellionia, Pilea, Boehmeria und Parietaria. In der westaltweltlichen Holarktis nur 4 Gattungen aus 3 tribus. In die nemorale Zone dringen hier nur Urtica und Parietaria vor. Beide Gattungen sind in Europa artenreicher als in Japan. Bei Urtica ist bemerkenswert, dass alle 4 japanischen Arten Waldbewohner sind, während von den 7 europäischen Arten nur U. kioviensis (in Bruchwäldern) und der sizilianische Endemit U. rupestris (schattige Kalkfelsen, auch Mauern) vorzugsweise naturnahe Biotope besiedeln. U. dioica mit natürlichen Vorkommen in feuchten Wäldern, wächst viel häufiger ruderal. Die übrigen 4 Arten sind reine Ruderalpflanzen.

Valerianaceae: Bezüglich Gattungs- und Artenzahl im westlichen Gebiet viel reicher als in Ostasien entfaltet. Alle Valerianaceae des westlichen Gebietes gehören jedoch, mit Ausnahme der noch im Ural vorkommenden Patrinia sibirica, nur der tribus Valerianeae an (nach der Einteilung von WEBERLING in HEGI VI 2, 1970), während in Ostasien noch die beiden restlichen tribus Patrineae und Triplostegieae vertreten sind. Die zu den Dipsacaceae vermittelnden Triplostegieae fehlen in Japan. Die als ursprünglich geltenden, habituell an Valeriana officinalis erinnernden Patrinieae sind in Japan durch 5 Arten vertreten. Von den vor allem an den Westseiten der Kontinente reich differenzierten Valerianeae kommt in Japan nur Valeriana mit 2 Arten vor. Davon steht V. fauriei V. officinalis nahe. Die 2. Art V. laccidissima kommt so wie V. fauriei auf allen Hauptinseln vor, hat niederliegenden Wuchs und wächst in Auwäldern und deren Säumen. Von den zahlreichen V.-Arten des westlichen Gebietes zeigen die meisten Klein- oder Unterarten von V. officinalis s.l. Bindung an Waldlichtungen oder Waldsäume, ebenso die euxinisch-hyrkanische Gebirgswald-Hochstaude V. alliariifolia, an die systematisch und ökologisch die ostanatolisch-kaukasische, subalpin-alpin verbreitete Hochstaude V. alpestris anschliesst. Die meisten Valeriana-Arten des westlichen Gebietes besiedeln offene Feuchtbiotope oder halbschattige bis

sonnige Standorte (auch Felsen) der Gebirge. Die übrigen Gattungen der Valerianella, Fedia und Centranthus haben ihr Mannigfaltigkeitszentrum im Mittelmeergebiet und bewohnen offene, trockene Standorte.

Es hat den Anschein als hätte die Familie der Valerianaceae ihren Ursprung im südöstlichen Asien, wo die grösste Diversität bei geringer Artenzahl besteht, während an den Westseiten Eurasiens und Amerikas, besonders im Andengebiet, die tribus Valerianeae eine grosse Gattungsvielfalt mit hohen Artenzahlen erreicht hat.

Violaceae: In beiden Gebieten nur durch Viola (MEUSEL et al. 1978, K 289 b) vertreten. In Japan 48, in Europa 90 Arten. Sowohl in Japan wie in der westaltweltlichen Holarktis eine Reihe von waldbewohnenden Arten, davon 3 gemeinsam: V. collina (MEUSEL et al. 1978, K 292 a) und V. mirabilis (MEUSEL et al. 1978, K 290 b) zeigen eine subozeanisch-ozeanische Disjunktion mit vermittelnden Arealinseln im kontinentalen Asien und meiden in Europa das euozeanische Gebiet. Die Trockenwälder (in Mitteleuropa oft Föhrenwälder) bewohnende V. collina scheint in Ostasien ein geschlosseneres Areal in N-Japan und dem gegenüberliegenden Festland zu haben als in Europa, wogegen das europäische Areal der Laubwaldart V. mirabilis wesentlich ausgedehnter ist als in Ostasien. Als dritte, beiden Gebieten gemeinsame Art, reicht die in den mitteleuropäischen Gebirgen in Wäldern und Hochstaudenfluren inselartig auftretende, polymorphe V. biflora (MEUSEL et al. 1978, K 292 d) von Skandinavien bis in die japanischen Gebirge und zum Himalaja. In Nordeurasien wächst V. biflora auch in der Tundra (Flora of the U.S.S.R. Vol. XV, 1949/74).

Monocotyledoneae

Amaryllidaceae: Mit Ausnahme des in Japan vielleicht nur eingebürgerten Narcissus (nur N. tazetta var. chinensis an den Küsten von SW-Honshu und Kyushu) keine gemeinsame Gattung. Die vorwiegend tropischen Genera Curculigo und Hypoxis, zu der im westlichen Gebiet fehlenden Unterfamilie Hypoxidoideae gehörig, entsenden je eine Art in das südwestliche Japan. Von den beiden Amaryllidoideae-Gattungen ist Crinum ebenfalls nur durch eine Art an den Küsten des südlichen Japan vertreten. Eine bedeutende Rolle spielen lediglich die im Spätsommer oder Herbst blühenden 5 Lycoris-Arten (Amaryllidoideae), die in Wäldern, an Waldrändern, Felldrainen und Böschungen wachsen. Vor allem die prachtvolle L. radiata prägt zu Herbstbeginn die japanische Kulturlandschaft. Im westlichen Gebiet

scheint nur die Unterfamilie der Amaryllidoideae auf, aber mit 6 Gattungen: Galanthus, Lapiedra, Leucojum, Narcissus, Pancratium und Sternbergia. Das ausschliessliche oder partielle Entfaltungszentrum dieser Gattungen ist das Mittelmeergebiet im weiteren Sinn. Die in Mitteleuropa wachsenden Arten Galanthus nivalis und Leucojum vernalis spielen in frischen, nährstoffreichen Laubwäldern eine grosse Rolle als Massenbestände bildende Frühlingsgeophyten (vgl. Ficaria S. 262 und Corydalis S. 259).

Araceae: Ueberwiegend tropisch entfaltet, in Japan mit 9 Gattungen reicher entwickelt als im westlichen Gebiet (6 Gattungen). In Japan sind folgende Genera in der nemoralen (z.T bis in die boreale) Zone vertreten: Acorus, Arisaema, Calla, Lysichiton, Pinellia und Symplocarpus. Mit dem westlichen Gebiet ist nur die circumpolare Calla palustris gemeinsam. Vorwiegend im Wald ist allein die artenreiche Gattung Arisaema entfaltet. Von den 6 im westlichen Gebiet heimischen Gattungen sind 4 auf den Bereich des Mittelmeeres beschränkt. Nur Arum ist bis Südkandinavien verbreitet und Calla palustris reicht bis in die boreale Zone. Vorwiegend Waldpflanzen sind nur einige Arum-Arten.

Cyperaceae: Weltweit verbreitet, höchster Mengenanteil an der Vegetation in kühlen Gebieten, grösste Sippenmannigfaltigkeit in den Tropen. In Japan einige vorwiegend tropisch entfaltete Genera, die im Westen fehlen. Die in den Tropen wurzelnden Gattungen Fimbristylis und Cyperus in Japan wesentlich artenreicher als im westlichen Gebiet. Durch den hohen Anteil an weitverbreiteten Sumpf- und Moorpflanzen verhältnismässig viele gemeinsame Arten (z.B. 5 bei Eleocharis).

Nur die in beiden Gebieten zu ungeheurer Artenfülle entwickelte Gattung Carex enthält ausgesprochene Waldpflanzen. Artenpaare waldbewohnender Carices bzw gemeinsame Waldarten sind: C. remota - C. rochbrunii = C. remota subsp. rochbrunii (MEUSEL et al. 1965, K 69 a), C. pilulifera - C. oxyandra (MEUSEL et al. 1965, K 72 d), C. pendula - C. maculata (MEUSEL et al. 1965, K 73 c), C. digitata (MEUSEL et al. 1965, K 74 d), C. sylvatica - C. hondoensis und C. metallica (MEUSEL et al. 1965, K 76 d) und C. pilosa - C. campylorhina (MEUSEL et al. 1965, K 77 a). Bei OHWI wird die japanische Sippe zu C. pilosa gestellt. Das Areal von C. sylvatica wird mit dem der nächstverwandten japanischen Arten unvollständig verbunden durch C. arnellii im kühl-gemässigten Asien und Vorposten im europäischen Russland. Die Standortsansprüche scheinen bei den Partnerarten nicht immer übereinzustimmen. So hat C. pilulifera nach OBERDORFER (1983) den Schwerpunkt des Vorkommens in sauren Magerrasen und an Weg-

und Waldrändern, während C. oxyandra stärker an den Wald gebunden und häufiger in grösseren Höhen vorzukommen scheint ("coniferous woods, often in alpine regions"). Dagegen ist C. sylvatica eine ausgesprochene Waldpflanze, während für C. hondoensis "grassy places and open woods in mountains" und für C. metallica "near seashores" angegeben wird. Bemerkenswert ist die Disjunktion der in Europa in Trockenrasen und lichten Trockenwäldern, in Japan und Korea auf ähnlichen Standorten wachsenden C. humilis, verbunden durch einige inselartige Vorkommen in innerasiatischen Gebirgen (MEUSEL et al. 1965, K 74 b).

Dioscoreaceae: Nach der Zahl der Gattungen in der westaltweltlichen Holarktis reicher entfaltet als in Japan. Die Gattungen Dioscorea und Bor-dera sind nur reliktmäßig mit je 2 Arten vertreten: D. balcanica in Albanien, D. colchica in der Kolchis und die Felsenpflanzen B. pyrenaica und B. chouardii in den Pyrenäen. Nur Tamus communis ist als Waldsaumpflanze durch das wintermilde mediterran-atlantische Europa bis N-England verbreitet. In Japan kommen 10 Dioscorea-Arten vor, davon 3 bis Hokkaido.

Gramineae (Poaceae): Die von Europa unterschiedliche Grasflora Japans fällt schon dem flüchtigen europäischen Besucher auf. Das beherrschende Auftreten der Bambuseengattung Sasa s.l. in Bergwäldern und deren Lichtungen gehört wohl zu den stärksten Eindrücken jedes europäischen Botanikers. Die zweite fremdartige Erscheinung sind die Massenbestände der hochwüchsigen Andropogonoideae Miscanthus sinensis in offenem Gelände. Die Bamusoideae fehlen in der westaltweltlichen Holarktis vollständig. Die Andropogonoideae spielen hier eine geringe Rolle. Auch die Unterfamilie der Panicoideae ist in den wärmeren Gebieten der Erde konzentriert und in Europa spärlicher als in Japan und vorwiegend durch einjährige Unkräuter vertreten (zur weltweiten Verbreitung der tribus Andropogoneae und Paniceae siehe Karte in MEUSEL et al. 1965, Textband). Als beiden Gebieten gemeinsame Gattung der Panicoideae ist Oplismenus zu nennen, mit der Waldpflanze Oplismenus undulatifolius, die in Japan auf allen Hauptinseln verbreitet und variabel ist, während sie im westlichen Eurasien sehr lückenhaft vom hyrkanischen bis in das insubrische Gebiet (am S-Rand der Alpen) verbreitet und wenig variabel ist (CONERT in HEGI I 3, 1979). In Südjapan kommt als zweite Art O. compositus hinzu. Selbst das dominante Gras des alten, nicht von europäischen Gräsern beherrschten Weidelandes (Zoysia japonica-Typ, NUMATA 1974) gehört den vorwiegend in warmen Zonen verbreiteten Eragrostoideae an, die in Europa, von Salzböden abgesehen, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Trotzdem gibt es

speziell in der Waldflora Gemeinsamkeiten. Auch in Japan gehört eine Reihe von Waldgräsern zur weltweit artenreichsten Unterfamilie der Poideae und zu von Europa her vertrauten Gattungen. Hier zeigen sich z.B. Laubwalddisjunktionen bei Melica nutans, beim Artenpaar Festuca gigantea - F. extremiorientalis (MEUSEL et al. 1965, K 39 c, K 35 b) und bei Brachypodium sylvaticum (MEUSEL et al. 1965, K 43 a) oder ozeanische Disjunktionen, die auch Teile der borealen (bis arktischen) Zone mit einschliessen beim Formenkreis von Deschampsia flexuosa (MEUSEL et al. 1965, K 51 b) und bei Milium effusum (MEUSEL et al. 1965, K 56 d). Eine interessante Entsprechung hat die westaltweltlich holarktische, zu den Arundinoideae gestellte Molinia in der nahe verwandten und funktionsgleichen Moliniopsis in Ostasien (M. japonica in Japan, Korea und den südlichen Kurilen).

Betrachtet man die Gesamtheit der Gramineae beider Gebiete, so ergibt sich für die westaltweltliche Holarktis gegenüber Japan eine extreme Verarmung an Sippen mit tropisch-subtropischer Hauptverbreitung, die aber was die Artenzahl betrifft, durch eine reiche Entwicklung von Poideae, vor allem in die waldarmen Räume hinein, kompensiert wird. Es sei nur an die Artenfülle der Gattung Festuca erinnert.

Juncaceae: Von den beiden Gattungen Juncus und Luzula nur bei Luzula ausgesprochene Waldpflanzen. Japan ist relativ arm an Luzula-Arten (7:30). Davon sind L. wahlenbergii, L. multiflora und L. pallescens mit Europa gemeinsam. Keine der japanischen Arten scheint vorzugsweise im geschlossenen Wald zu wachsen, wie dies für eine Reihe europäischer Arten charakteristisch ist: z.B. L. sylvatica, L. luzuloides, L. nivea, L. luzulina und L. pilosa. Bemerkenswert ist das Vorkommen von L. wahlenbergii in den Hochgebirgen von Zentral-Honshu und Hokkaido, da die Art in Europa von der Arktis nicht auf südlichere Gebirge übergreift und selbst im N-S verlaufenden Ural am 61. Breitengrad haltmacht.

Liliaceae s.l.: In beiden Gebieten reich vertreten (Japan 40, Europa 45 Gattungen). 17 Gattungen kommen in beiden Gebieten vor: Veratrum, Narthecium, Tofieldia, Hemerocallis, Scilla s.l., Gagea, Erythronium, Lloydia, Allium, Lilium, Convallaria, Polygonatum, Maianthemum, Streptopus, Frittilaria, Paris und Smilax. Davon sind nur Narthecium, Tofieldia und Lloydia ausschliesslich ausserhalb der Wälder entfaltet. 2 der 5 japanischen Veratrum-Arten sind Waldbewohner. Auch das europäische Veratrum album wächst öfter in Auwäldern und Veratrum nigrum ist zumindest im östlichen Oesterreich ein Bewohner mesophiler Wälder warmer Lagen, der

kaum in offenem Gelände vorkommt. Gagea, Allium und Fritillaria sind vorwiegend in offenem Gelände entwickelt und in Europa wesentlich artenreicher als in Japan. Gagea lutea zeigt eine ausgesprochene europäisch-ostasiatische Laubwalddisjunktion (MEUSEL et al. 1965, K 92 c). Die wenigen Waldarten von Allium können Massenbestände bilden, wie der Frühlingsgeophyt A. ursinum in Europa. A. victorialis, neben A. schoenoprasum die einzige mit dem westlichen Gebiet gemeinsame Art in Japan (dort A. victorialis var. platyphyllum), wird dort für feuchte Hochgebirgswälder angegeben, während die Art in Europa eher an offenen, steinigen Stellen wächst. Dagegen wird die japanische Convallaria keiskei für Gebirgswiesen angegeben, während die europäische C. majalis vorwiegend in Laubwäldern wächst. Polygonatum, Maianthemum, Streptopus, Paris und Smilax haben in Japan mehr Arten ausgebildet als in Europa, wobei in Japan die meisten Polygonatum-Arten anscheinend offenes Gelände bevorzugen. Smilax ist in Europa fast ganz auf das Mediterrangebiet beschränkt, während sie in Hokkaido annähernd die Nordgrenze der Laubwaldzone erreicht. Hemerocallis, hauptsächlich in offenem Gelände angesiedelt, ist in Europa nur durch H. lilioasphodelus (flava) am S-Fuss der Ostalpen vertreten. Erythronium wird in beiden Gebieten nur durch jeweils eine Art repräsentiert, die bei weitem Artbegriff auch zusammengefasst werden können. Das Mannigfaltigkeitszentrum von Erythronium liegt im westlichen N-Amerika. Die Gattung Scilla s.l. ist in Japan nur durch eine im Spätsommer blühende Art (Scilla scilloides) vertreten, während sie in Europa reich entfaltet ist, sowohl in offenem Gelände, wie in Laubwäldern, wo Scilla bifolia s.l. zu den schönsten Frühlingsgeophyten gehört.

Wichtige waldbewohnende japanische Gattungen, die im westlichen Gebiet fehlen sind Clintonia, Smilacina, Trillium, Liriope und Ophiopogon. Hos-ta spielt als Hochstauden-Gattung an feuchten Stellen im Waldbereich eine wichtige Rolle.

Ausschliesslich an den Wald gebundene, nur im westlichen Gebiet verbreitete Genera gibt es kaum. Eine mehr oder weniger enge Bindung an den Wald haben die Vertreter der immergrünen, zwergstrauchigen Gattung Ruscus, von denen R. aculeatus und R. hypoglossum von Süden her bis England bzw. in den Ostalpenraum vordringen. Im übrigen sind es meist wenige Arten sonst hauptsächlich in offenem Gelände entfalteter Gattungen, die Wälder bewohnen, wie Colchicum umbrosum im euxinischen Gebiet, Ornithogalum exaratum in Griechenland und Nectaroscordum (Allium) siculum s.l. im grössten Teil des Mittelmeergebietes bis Rumänien.

Orchidaceae: Ueppigste Entfaltung in den feuchten Tropen. Sie besiedeln jedoch alle Lebensräume, die ihren Mykorrhizapilzen Lebensmöglichkeiten bieten und fehlen nur in ganz extremen Biotopen, wie Wasser, Wüste oder Rohboden. In Japan sind die Orchideen wesentlich mannigfaltiger entwickelt als im westlichen Gebiet (Japan 64, Europa 35 Gattungen, davon 17 gemeinsam, mit 9 gemeinsamen Arten). Der grössere Reichtum Japans wird zu einem erheblichen Teil durch das Einstrahlen hauptsächlich tropisch verbreiteter, z.T. epiphytischer Gattungen bedingt, die in der Regel auf das Lorbeerwaldgebiet beschränkt bleiben. Ein wesentlicher Zug der Orchideenverbreitung in der westaltweltlichen Holarktis ist die starke Entfaltung im Mittelmeergebiet, die sie mit einer Reihe anderer Familien gemeinsam haben.

Von vorwiegend an den Wald gebundenen Gattungen sind Cypripedium, Platanthera, Listera, Neottia, Epipogium und Goodyera in Japan artenreicher als in Europa. Nur bei Epipactis und Cephalanthera ist es umgekehrt, wobei die japanischen Arten mehr offenes Gelände besiedeln. Wesentlich artenreicher in Europa als in Japan ist Orchis. Die Gattung enthält in beiden Gebieten Waldbewohner, ist aber in offenem Gelände reicher entwickelt. Die 9 japanischen Liparis-Arten sind vorwiegend Waldbewohner, während die einzige europäische Art L. loeselii eine Flachmoorpflanze ist. Ozeanische Walddisjunktionen zeigen Listera cordata und Neottia (MEUSEL et al. 1965, K 105 b,c). Bei Neottia stehen der vorwiegend Laubwälder bewohnenden europäischen N. nidus avis in Ostasien Arten mit Schwerpunkt in Nadelwäldern gegenüber. N. papilligera (nidus avis var. manshurica) wird von OHWI für Nadelwälder, in der Flora of U.S.S.R. (Vol. IV, 1935/68) für Nadel- und Mischwälder angegeben. Zwischen dem europäischen und dem ostasiatischen Verbreitungsgebiet von Neottia liegen in verschiedenen asiatischen Gebirgen die inselartigen Areale von N. camtschatica und N. listeroides (MEUSEL et al. 1965, K 105 d). Durch zerstreute Vorkommen im kühl-gemässigten Eurasien ist das europäische mit dem japanischen Areal von Epipogium aphyllum verbunden (MEUSEL et al. 1965, K 105 b). Diese unvollständig verbundenen ozeanischen Areale leiten über zu dem kontinentalen von Neottianthe cucullata, die in der temperaten Zone Europas in Polen und in der Sowjetunion die Westgrenze erreicht, im winterkalten Ostasien aber bis in die Gebirge Honshus und Hokkaidos vorstösst. Fast schon ein circumpolar-boreales Breitgürtelareal hat bei weiter Fassung der Art Calypso bulbosa, die in der nördlichen Nadelwaldzone in Europa bis Mittelschweden nach Westen reicht (HULTEN

1971, K 559 a) und in Japan noch in die Gebirgs-Nadelwälder von Honshu einstrahlt. Dagegen hat Corallorhiza trifida, in Europa bis in die Gebirge der Balkanhalbinsel nach Süden und circumpolar durch Nordeurasien und N-Amerika verbreitet, Japan nicht erreicht (MEUSEL et al. 1965, K 112 a).

Coniferopsida

Wie die Angiospermen-Gehölzflora ist auch die Coniferen-Flora Japans viel mannigfaltiger als die der westaltweltlichen Holarktis, der Japan Cephalotaxaceae, Podocarpaceae und Taxodiaceae voraus hat (siehe Tab. 2. Sie spielen zwar in der natürlichen Vegetation keine sehr grosse Rolle, die Taxodiacee Cryptomeria japonica ist aber zum wichtigsten Forstbaum Japans geworden, nachdem sie schon früher, ebenso wie die zweite Taxodiacee Japans Sciadopitys verticillata bevorzugt um Tempel angepflanzt wurde.

Von den wichtigen waldbildenden, beiden Gebieten gemeinsamen Coniferen-Familien zeigen die Cupressaceae die grössten Unterschiede. Gemeinsam sind die Gattungen Thuja (in West-Eurasien nur ein sehr beschränktes Relikt-Vorkommen von Thuja orientalis im N-Iran) und Juniperus. Thujopsis (endemisch japanisch) und Chamaecyparis fehlen in Westurasien und N-Afrika. Das westaltweltliche Gebiet ist dafür durch Cupressus (ostmediterran) und Tetraclinis (westmediterran) ausgezeichnet. Die ausgesprochen lichtbedürftige und vorzugsweise in Trockengebieten entwickelte Gattung Juniperus ist im westlichen Gebiet, besonders in der meridionalen Zone, wesentlich artenreicher als in Japan.

In beiden Gebieten bilden Pinaceae den grössten Teil der Nadelwälder, sowohl der nemoralen wie der borealen Zone. Die Gattungen Pseudotsuga und Tsuga fehlen in der westaltweltlichen Holarktis, die dafür das südmediterran-montan-westhimalajische Genus Cedrus beherbergt. Gemeinsame Gattungen sind Abies, Picea, Larix und Pinus. Die Arten von Abies gehören in beiden Gebieten nach der Uebersicht bei KRUESSMANN (1972) zu subgenus Sapinus, aber in überwiegender Zahl zu verschiedenen Sektionen. Während sich in Japan die Areale der mehr südlichen sect. Momi (A. firma, A. homolepis, A. mariesii) und der mehr nördlichen sect. Pichta (A. sachalinensis und A. veitchii) weitgehend überschneiden, ist in der meridionalen und in der temperaten Zone der westaltweltlichen Holarktis nur die sect. Peuce entwickelt mit der mehr mesophilen series Albae, die von den ost- und mittelmediterranen Gebirgen mit A. alba bis Mittel- und

Westeuropa reicht (dazu A. nordmanniana, A. bornmuelleriana, A. equitrojani, A. nebrodensis, A. cephalonica, A. borisii regis und A. alba) und der südmediterran-montanen und xeromorphen series Pinsapones, die ähnlich wie Cedrus verbreitet ist, mit den west-südmediterranen A. pinsapo, A. marocana und A. numidica und der ost-südmediterranen A. cilicica. Die sect. Pichta reicht in der nördlichen Nadelwaldzone mit Abies sibirica von Osten her bis in das europäische Russland.

Bei der gegenüber Abies mehr nördlich zentrierten Gattung Picea ist nach KRUESSMANN (1972) sect. Eupicea in Japan mit 5 Arten (P. bicolor, P. glehnii, P. koyamae, P. maximowiczii und P. torano = polita) relativ reich entfaltet. In Westurasien gehören die boreal bis temperat-montan verbreitete P. abies und die nordostanatolisch-kaukasische P. orientalis zur sect. Eupicea. Weiters ist die sect. Casicta im nördlichen Japan durch P. jezoensis vertreten, der die sect. Omorika mit P. omorika auf der Balkanhalbinsel gegenübersteht. Es bietet sich somit bei Picea in Westurasien ein zu Abies gegensätzliches Bild. Während bei Abies die genetisch von einem mediterranen Formenkreis abzuleitende A. alba eine weite Nische in den mittel- und westeuropäischen Gebirgen ausfüllt, hat die wahrscheinlich erst im Gefolge der Eiszeiten eingewanderte, vorwiegend boreale P. abies eine ähnliche, mehr östlich und nördlich gelegene Nische, in den mittel- und südosteuropäischen Gebirgen besiedelt.

Larix ist in Japan im Hochgebirge von Zentral-Honshu durch L. kaempferi (leptolepis), im westlichen Gebiet durch L. decidua (europaea) in Alpen, Sudeten und Karpaten und in der borealen Zone Nordostrusslands (bis W-Sibirien) durch L. russica (sibirica) vertreten.

Die Gattung Pinus ist in Japan durch weniger Sektionen und weniger Arten als in der westaltweltlichen Holarktis vertreten. Der Schwerpunkt liegt in Japan bei der fünfnadeligen sect. Cembra (P. armandii, P. koraiensis und P. pumila), wobei P. pumila habituell und funktionell der europäischen Latsche (P. mugo) weitgehend entspricht. In Europa, Westasien und N-Afrika liegt der Schwerpunkt bei der zweinadeligen sect. Eupitys, der u.a. die z.T. landschaftsbeherrschenden Arten P. sylvestris, P. nigra s.l., P. mugo und P. pinaster angehören. Auch die beiden japanischen Vertreter dieser Sektion P. densiflora (P. sylvestris nahestehend) und die Küstenkiefer P. thunbergii treten landschaftsbestimmend hervor, wobei allerdings P. thunbergii häufig angepflanzt ist.

Die kleine, aus 4 artenarmen Gattungen bestehende Familie der Taxaceae wird in der westaltweltlichen Holarktis nur durch Taxus vertreten. In Japan kommt noch Torreya hinzu.

Pteridophyta

Im Anschluss an die Spermatophyta seien noch kurz die Gefässkryptogamen besprochen. Die einzelnen Gruppen zeigen zwar verschiedene Verbreitungsmuster; ein gemeinsamer Zug gegenüber den Samenpflanzen ist aber die grössere Häufigkeit weit ausgedehnter Areale.

Die auf eine einzige Gattung (Equisetum) reduzierten Sphenopsida (Equisetatae) sind in beiden Gebieten fast mit derselben Artenzahl (Japan 9, Europa 10) vertreten, wobei nur das eigenartig disjunkt verbreitete E. telmateja (westeurasiatisch-nordafrikanisch-nordwestamerikanisch, HULTEN 1958, K 258, und MEUSEL et al. 1965, K 7 b) in Japan fehlt. Die übrigen Arten haben entweder circumpolare oder eurasiatische Areale, die beide Gebiete mit einschliessen.

Unter den Lycopsida (Lycopodiatae) sind Lycopodiaceae und Selaginellaceae in Japan wesentlich reicher vertreten als im westlichen Gebiet (Artenverhältnis bei Lycopodium s.l. 17:9, 6 Arten gemeinsam, bei Selaginella 10:3, 2 Arten gemeinsam). In Japan wirkt sich die Nähe und die klimatisch gesehen kontinuierliche Verbindung der beiden Familien zu den indomalaiischen Mannigfaltigkeitszentren aus, die sich im Vorkommen von Arten mit tropischer Hauptverbreitung bis in das warmtemperierte Gebiet äussert. In der westaltweltlichen Holarktis hat die humuswurzelnde Gattung Lycopodium s.l. keine meridional verbreitete Art ausgebildet. Nur die stärker auf Mineral- und sogar Rohböden übergehenden Selaginellen sind mit einer mediterranen Art (S. denticulata) vertreten. Anders verhält es sich mit den Isoëtaceae, die weltweit betrachtet in Amerika die grösste Formenmannigfaltigkeit und Artenzahl erreichen, aber auch im Mittelmeergebiet ein Mannigfaltigkeitszentrum haben. Hier stehen den 2 in Japan vorkommenden, 11 Arten im westlichen Gebiet gegenüber. Die eine der japanischen Arten (Isoëtes asiatica) wird oft nur als Varietät von I. echinospora aufgefasst, die dann ozeanisch disjunkt in Europa, Ostasien und Nordamerika verbreitet ist (MEUSEL et al. 1965, K 9 d).

Eine besondere Formenfülle zeigen in Japan die Filicopsida (Filicatae), wo sich sicherlich auch wieder die Verbindung zum indomalaiischen Mannigfaltigkeitszentrum auswirkt, in dem nach FUKAREK (in Urania Pflanzenreich 1975) fast die Hälfte aller bekannten Gattungen vorkommt. Einige Familien und viele Gattungen fehlen im westlichen Gebiet. Bei den zahlreichen, in beiden Gebieten vertretenen Gattungen sind die meisten in Japan artenreicher als im Westen. Gemeinsame Arten sind oft ozeanisch-disjunkt verbreitet (Beispiele bei HULTEN 1958 und in MEUSEL et al.

1965). Lediglich Felsfarne sind im Westen, besonders im Mediterrangebiet reichlicher vorhanden (z.B. Ceterach officinarum und 5 Arten von Cheilanthes).

Von den in ihrer phylogenetischen Stellung noch immer unklaren, in mehreren Merkmalen urtümlich wirkenden Psilopsida (Psilotatae) ist im südlichen Japan das in den Tropen und Subtropen sehr weit verbreitete, epiphytisch und auf Felsen wachsende Psilotum nudum vertreten. Nach FUKAREK (1975) soll die Art auch in Südspanien bei Algeciras entdeckt worden sein.

3.2. DIE PFLANZENGEOGRAPHISCHE STELLUNG DER JAPANISCHEN SOMMERGRÜENEN WÄLDER GEGENUEBER DENEN DES OSTASIATISCHEN FESTLANDES

Durch die Insellage Japans ist hier das Ostseitenklima mit der Einwirkung warmer Meeresströmungen von Süden und kalter von Norden her besonders ausgeprägt. Dies hat zur Folge, dass die Zone der warmtemperierten immergrünen Wälder (Lorbeerwälder) weiter nach Norden reicht als auf dem Festland und andererseits die borealen Nadelwälder im Bereich des ostasiatischen Inselbogens weiter südlich beginnen als im küstenferneren Festlandsbereich (vgl. Karte der Vegetation der Erde von SCHMITHUESEN 1976 und 1983). Die Insellage bedingt auch durchwegs humides Klima, so dass die klimatischen Grenzen wesentlich nur durch die Temperatur, nicht durch die Feuchtigkeit bedingt sind. Insgesamt herrscht ein sehr günstiges Laubwaldklima, das im Verein mit der relativ geringen Wirkung der Eiszeiten in Anbetracht der Kleinheit des Gebietes den ausserordentlichen Reichtum der japanischen sommergrünen Breitlaubwälder bedingt. Die grosse Zahl endemischer Arten und auch Gattungen spricht für eine lange, wenig gestörte Entwicklung. Dieser Reichtum des Laubwaldgebietes steht nach OHBA (mündlich) im Gegensatz zu der relativen floristischen Armut des Lorbeerwaldgebietes, die nach OHBA historisch durch die stärkere Wirkung der Eiszeiten auf das japanische Lorbeerwaldgebiet erklärt wird. Es dürfte zusätzlich auch die nach Norden vorgeschobene Lage, also die klimatische Randposition der immergrünen Wälder Japans für die relative floristische Armut mitentscheidend sein.

Floristisch reicher als das japanische ist nur das wesentlich grössere

nemorale Gebiet Chinas, das klimatisch mannigfaltiger ist und in den Gebirgen weiter nach Süden reicht. Auffällig ist das Fehlen der Bignoniaceae mit der in China und N-Amerika verbreiteten Gattung Catalpa in Japan. Möglicherweise hängt dies mit der in beiden Verbreitungsgebieten zu beobachteten kontinentalen Verbreitungstendenz von Catalpa zusammen, welche die Küstenstriche weitgehend meidet. Die mit ihrem Areal Japan am nächsten kommende C. pungei wächst in Nordostchina (Gebiet von Peking) in einem verhältnismässig trocken-kontinentalen Klima mit Jahresniederschlägen um 600 mm (nach SCHENK 1939). Auch manche andere Gattungen mit mehr kontinental gelegenen Entfaltungszentren erreichen Japan nicht oder nur mit einzelnen Arten. So ist die im südwestlichen und im nordöstlichen China reich entfaltete Syringa in Japan nur mit einer Art vertreten. Auch das südosteuropäische Reliktgebiet der Gattung liegt in einem mehr kontinental beeinflussten Teil des Laubwaldgebietes (MEUSEL et al. 1978, K 347 b). Phlomis (MEUSEL et al. 1978, K 375 d) ist im südlichen China von Feuchtwäldern bis in die alpine Stufe verbreitet (HANDEL-MAZZETTI 1936). Mesophile breitlaubige Arten, die habituell der eurosibirischen Waldsteppenart P. tuberosa ähneln, reichen bis in den nördlichsten Teil des festländischen Breitlaubwaldgebietes. Die Gattung ist z.B. im nördlichen Korea mit 2 Arten vertreten (TCHANG BOK LEE 1982). Sie fehlt jedoch in Südkorea und Japan.

Bei den in Ostasien besonders formenreichen Juglandaceae (MEUSEL et al. 1965, K 117 b) fehlt in Japan neben den tropisch-subtropischen Genera Engelhardtia und Alfaroa auch die besonders in N-Amerika reich entwickelte Carya, die im südöstlichen China mit 3 Arten vertreten ist (nach KRUESSMANN 1976). Auch die Magnoliaceengattung Liriodendron fehlt in Japan. Die chinesische Art L. chinense bewohnt ein relativ kleines Gebirgsareal in Mittelchina und ist im Gegensatz zur weit verbreiteten nordamerikanischen L. tulipifera in Europa in Kultur nach KRUESSMANN wesentlich frostempfindlicher. Es hat den Anschein, dass Carya und Liriodendron in Ostasien zum Unterschied von N-Amerika nach dem Ende der Eiszeiten keine Entfaltungsmöglichkeiten mehr hatten und sich nicht über die Refugialgebiete hinaus verbreiten konnten.

Im Gegensatz zu den vorgenannten Familien sind die Fagaceae mit allen auf dem Festland vorhandenen Gattungen auch in Japan vertreten. Von der, kühl-gemässigt, wintermildes Laubwaldklima wohl am besten anzeigenden Gattung Fagus sind in Japan mit F. crenata und F. japonica 2 einander genetisch und ökologisch relativ fernstehende Arten erhalten geblieben.

Es zeigt sich bei der Betrachtung des Gattungsareals (MEUSEL et al. 1965, K 121 a) nicht nur eine durch die Insellage bedingte Isolation, sondern auch eine durch das ozeanische Klima bedingte, gegenüber Festland-Ostasien nach Norden vorgeschobene Position der japanischen Buchen. Von der rein holarktischen Familie der Betulaceae s.l. sind die weit verbreiteten Genera in Japan mit den meisten Sektionen vertreten. Es fehlt nur die in den Gebirgen Süd- und Zentralchinas mit 2 strauchigen Arten verbreitete Gattung Ostryopsis. Ähnlich verhält es sich mit den Aceraceae, wo die weit verbreitete Gattung Acer in Japan nicht mehr ganz so reich wie im chinesischen Bergland entfaltet ist (MEUSEL et al. 1978, K 276 b). Das zweite Genus der Familie Dipteronia besteht aus 2 in chinesischen Gebirgen verbreiteten Arten. Keinerlei Verarmung gegenüber dem Festland gibt es bei den weit nördlich zentrierten Salicaceae, wo neben den weit verbreiteten Genera Salix und Populus die Gattungen Chosenia und Toisusu im nördlichen Japan wie auf dem gegenüberliegenden Festland vertreten sind. Die aus 2 oder 3 Arten bestehende Reliktfamilie der Cercidiphyllaceae ist in Japan mit 2, in China nur mit einer Art erhalten geblieben. Cercidiphyllum japonicum ist ein wichtiger Waldbaum Japans, der auf allen Hauptinseln vorkommt und besonders auf Hokkaido forstlich wertvolle Bestände bildet.

Ein eigenartiges Gepräge erhält die temperate Zone Japans durch das vegetations- und landschaftsbestimmende Auftreten der Bambuseengattung Sasa s.l. sowohl im Unterwuchs der Wälder, wie auch in offenem Gelände. Durch ihren dichten Wuchs und das durch den hapaxanthen Lebensrhythmus bedingte, gleichzeitige Absterben grosser Bestände, bestimmen sie auch die Verjüngung der Baumschicht mit.

Anhangsweise soll noch die Stellung der japanischen Coniferenflora gegenüber dem ostasiatischen Festland kurz besprochen werden. Auf dem Festland (und z.T. auf Taiwan) kommen u.a. folgende, in Japan fehlende Gattungen vor: Fokienia (Cupressaceae), Glyptostrubus, Metasequoia, Taiwania (Taxodiaceae), Pseudotaxus (Taxaceae), Keteleria und Pseudolarix (Pinaceae). Es handelt sich durchwegs um Genera mit kleinen Reliktarealen. Ihnen stehen die monotypischen japanischen Endemiten Sciadopitys (Taxodiaceae) und Thujopsis (Cupressaceae) gegenüber. Bezeichnend ist die nördlichere Lage der Areale der japanischen gegenüber denen der festländischen Reliktsippen. Ostasien in seiner Gesamtheit ist das Gebiet mit der grössten Sippenvielfalt der Coniferae. Es besteht aber kein Zweifel, dass es sich bei Ost- und Südostasien um ein immer- oder som-

mergrünes Laubwaldgebiet handelt, in dem die Coniferen klimatisch oder edaphisch ungünstige Standorte einnehmen. Dagegen ist im Westseitenklima des pazifischen Nordamerika ein für die Breitelage einmaliges Nadelwaldgebiet entwickelt, in dem z.T. endemische Gattungen (Sequoia, Sequoiadendron), aber auch die in Ostasien (auch Japan) reliktsch verbreitete Pseudotsuga eine dominierende Rolle spielen. Es scheint das weit nach Norden reichende relativ sommertrockene Klima (Etesienrhythmus) in den für die sklerophyllen Angiospermen schon zu kühlen Breiten die Coniferen zu begünstigen (vgl. HUEBL 1969 und SCHROEDER 1983).

3.3. DAS FLORISTISCHE OST-WEST-GEFÄLLE DER WESTALTWELTLICHEN SOMMERGRÜNEN BREITLAUBWÄLDER

Neben der floristischen Verarmung der westaltweltlichen sommergrünen Wälder von Süden nach Norden, zeigt sich im submeridionalen Bereich eine Verarmung an sommergrünen Holzgewächsen von Osten nach Westen. Schon im eumediterranen Gebiet sind im Osten einige laubabwerfende Arten vertreten, die im Westen fehlen. Kleine Reliktareale haben Liquidambar orientalis und Zelkova abelicea. Weiter verbreitet sind Fontanesia philliraeoides, Styrax officinalis und Platanus orientalis. Die heute im gesamten Mittelmeergebiet kultivierten sommergrünen Fruchtbäume Ficus carica und Punica granatum stammen aus dem östlichen mediterranen Raum.

Im submeridionalen Laubwaldgürtel sind auf das östlichste (hyrkanische) Teilgebiet Gleditsia caspica, Parrotia persica und in der natürlichen Verbreitung wahrscheinlich auch die mit Ostasien gemeinsame Albizia julibrissin (vgl. CHAMBERLAIN in DAVIS, Vol.3, 1970 und RECHINGER Lfg. Nr. 161, 1986) beschränkt. Hyrkanisch-kolchisch sind Pterocarya fraxinifolia und Zelkova carpinifolia verbreitet. Reliktareale auf der Balkanhalbinsel haben Aesculus hippocastanum und Forsythia europaea. Auf Teilgebiete Südosteuropas sind die beiden europäischen Syringa-Arten S. vulgaris und S. josikaea beschränkt. Weit verbreitete Laubholzgattungen sind oft in einem grossen Teil der westaltweltlichen Breitlaubzone durch eine, im östlichen submeridionalen Gebiet noch durch eine oder mehrere zusätzliche species oder subspecies vertreten. Von den Betulaceae s.l. ist Carpinus betulus vom Nordiran bis Südwestfrankreich verbreitet, fehlt je-

doch im gesamten westlichen Mittelmeergebiet. Die mehr xerophile C. orientalis stimmt im südwestasiatischen Teilareal mit C. betulus überein, bleibt jedoch weiter im Westen im submediterranen Bereich und erreicht im nordwestlichen Adriagebiet und auf Sizilien die Westgrenze (MEUSEL et al. 1965, K 118 a, nordiranisches Teilareal nicht eingezeichnet). Beide Arten sind im hyrkanischen Gebiet durch Zwischenformen verbunden (C. schuschaënsis), die nach BROWICZ (in RECHINGER, Lfg. Nr. 96, 1972) wahrscheinlich auf introgressiver Hybridisation beruhen. Bei Corylus stehen der im grössten Teil des westeurasiatischen Laubwaldgebietes verbreiteten C. avellana 4 Arten im Südosten gegenüber: C. maxima (Balkanhalbinsel), C. pontica und C. colchica (Kolchis) und die Baumhasel C. colurna (vom hyrkan. Gebiet bis in die südliche Hälfte der Balkanhalbinsel). C. cholchica ist als niedriger Strauch des subalpinen Waldgrenzbereichs besonders bemerkenswert (MEUSEL et al. 1965, K 118 c, ohne C. maxima).

Die einzige Ostrya-Art, O. carpinifolia reicht vom Kaukasus und dem Amanus-Gebirge in S-Anatolien bis in die südfranzösischen Seealpen und Korsika nach Westen. Die Gattung Betula zeigt eine stärkere Sippenentfaltung in den kühleren Zonen. In Westurasien stellen B. pendula und besonders B. pubescens (MEUSEL et al. 1965, K 116 d und 119 a) formenreiche Sammelarten mit einer jungen Sippendifferenzierung sowohl im Norden wie in den Gebirgen der temperaten und der submeridionalen Zone dar. Diesen steht die mit ostasiatischen und nordamerikanischen Arten näher verwandte kolchische B. medwedewii gegenüber, eine klar abgegrenzte Reliktart des subalpinen Waldgrenzbereichs. Bei den wie bei den Birken mit strauchigen Sippen bis in die Arktis reichenden Erlen zeigt der Formenkreis um die weit verbreitete Alnus glutinosa eine Konzentration von Reliktsippen im östlichen Mittelmeergebiet mit der vorderasiatischen A. orientalis, der hyrkanischen A. subcordata, der hyrkanisch-kolchischen A. glutinosa subsp. barbata und der südanatolischen A. glutinosa subsp. antitaurica. Einen westlichen Vorposten bildet A. cordata in Korsika und Süditalien (MEUSEL et al. 1965, K 120 b). Bezüglich der erst 1967 beschriebenen A. glutinosa subsp. antitaurica vgl. DAVIS Vol.7, 1982.

Von den Fagaceae ist Castanea sativa, deren ursprüngliche Westgrenze wegen anthropogener Ausbreitung kaum mehr festzustellen ist, im östlichen Mittelmeergebiet beheimatet (ähnliches gilt für Juglans regia). Die beiden miteinander nahe verwandten Fagus-Arten (F. orientalis im Osten und F. sylvatica im Westen) sind weit verbreitet. Das Areal von Fagus sylvatica ist jedoch auf der Iberischen Halbinsel auf den äussersten Norden

beschränkt (MEUSEL et al. 1965, K 120 d). Aehnliche Beschränkung auf der Iberischen Halbinsel auch bei Quercus robur, petraea und pubescens (hier unter Ausschluss des stärker atlantisch beeinflussten westlichen Teils, MEUSEL et al. 1965, K 121 d und 122 a, b). Bei den oft schwer voneinander abgrenzbaren sommergrünen und halbhimmergrünen Eichen der meridionalen und der submeridionalen Zone ist die Artenzahl im Osten zwar deutlich höher, aber auch SW-Europa ist (nach SCHWARZ in Flora Europaea, Vol. 1, 1964) mit 8 Arten, davon 5 auf das Gebiet beschränkt, relativ reich an Eichen. Während in Mitteleuropa die Eichen auf niedere Lagen beschränkt sind, können sie im submeridionalen Bereich, ähnlich wie in Japan, auch in höheren Gebirgslagen eine wichtige Rolle spielen. So ist an den Südflanken der spanischen Silikatgebirge Quercus pyrenaica die Haupt-Waldbildnerin (ERN 1966, MAYER 1984). Aehnlich verhält sich Q. macrocarpa am Südabfall des Kaukasus. Ein Baum oder Strauch der obersten Waldstufe ist die kolchische Reliktart Q. pontica (DOLUKHANOV 1978). Aehnlich wie Quercus ist auch Acer relativ reich im westaltweltlichen Breitlaubwaldgebiet vertreten, mit grösster Mannigfaltigkeit in der submeridionalen Zone, wobei der östliche Teil wieder deutlich artenreicher ist als der westliche. Der westliche Teil der Iberischen Halbinsel ist mit 3 Arten genauso artenarm wie das nördliche Mitteleuropa (MEUSEL et al. 1978, K 276 b). Mit 10 Arten ist die Kolchis das ahornreichste Gebiet. Auffallend ist bei ser. Monspessulana die Aufsplitterung in räumlich isolierte, xeromorphe Kleinsippen im ostmediterran-vorderasiatischen Raum, wogegen das europäisch-nordafrikanische Mittelmeergebiet von dem mehr mesomorphen A. monspessulanum subsp. monspessulanum besiedelt wird, das an warmen Sonderstandorten bis in das westliche Mitteleuropa einstrahlt (vgl. MEUSEL et al. 1978, Textband, S. 16/17). Bemerkenswert sind die Arealbilder von Acer tataricum und nächstverwandten Arten (MEUSEL et al. 1978, K 276 c) und von sect. Platanoidea (MEUSEL et al. 1978, K 277 a). Beide Artengruppen zeigen eine westeurasiatisch-ostasiatische Laubwalddisjunktion mit verbindenden Arten in den dazwischenliegenden Gebirgen. Acer tataricum im westlichen Gebiet hat ein kontinentales Areal mit der Westgrenze im östlichen Mitteleuropa. Das weiter nach Westen und Norden, aber gleichweit nach Osten verbreitete Acer platanoides weicht an der Atlantikküste ebenfalls nach Osten zurück. Die entsprechenden ostasiatischen Arten besiedeln beide Japan, wobei A. ginnala, die Schwesterart von A. tataricum auf Sachalin und den benachbarten Küsten fehlt, während die japanische Schwesterart von A. platanoides, A.

pictum (oft mit A. mono des Festlandes vereinigt) auch noch die S-Hälfte von Sachalin besiedelt. Die Besiedlung der Japanischen Inseln durch die ostasiatischen Verwandten von A. tataricum und A. platanoides entspricht der gegenüber West- und Zentraleuropa grösseren thermischen Kontinentalität Japans. Aehnliche Arealbilder mit einem Zurückweichen im atlantischen Europa und Besiedlung der Japanischen Inseln ergeben sich bei Vitis vinifera - V. amurensis (MEUSEL et al. 1978, K 280 b) und der Euonymus verrucosa-Gruppe (MEUSEL et al. 1978, K 275 b).

Schliesslich zeigt sich auch bei Tilia durch die reichere Entfaltung der T. platyphyllos-Gruppe im euxinisch-ostsubmediterranean Gebiet und das Vorkommen von T. tomentosa im südöstlichen Europa und Kleinasien in der östlichen submeridionalen Zone die grössere Formenmannigfaltigkeit. Mit Ausnahme des nördlichen Teils, wo T. platyphyllos vorkommt, wird die Iberische Halbinsel, so wie N-Afrika von allen Tilia-Arten gemieden (MEUSEL et al. 1978, K 280 d und 281 a, b).

Bei den krautigen Arten des Waldunterwuchses ist der östliche Teil des submeridionalen Laubwaldgebietes zwar auch floristisch reicher als der westliche, aber in geringerer Masse als bei den sommergrünen Holzpflanzen. Gattungen mit östlicher Hauptentfaltung sind Galanthus und Cyclamen. In z.T. nur kleinen Reliktarealen sind im östlichen Laubwaldgebiet verbreitet: die Gattung Epimedium und die Arten Festuca drymeia, Melica picta, Vicia oroboides, Lathyrus venetus, Hacquetia epipactis, Lamium orvala und Scopolia carniolica. Nur im westlichen Gebiet ist die Gattung Hyacinthoides (Endymion) vertreten. Typisch westliche Laubwaldarten sind Scilla liliohyacinthus, Dentaria pinnata, Doronicum pardalianches und Lathraea clandestina. Sie reichen, ähnlich wie viele weit verbreitete Laubwaldarten, auf der Iberischen Halbinsel nicht weit nach Süden, höchstens bis Mittelspanien. Aber selbst der an laubabwerfenden Holzpflanzen für seine südliche Lage extrem arme nordwestliche Teil der Iberischen Halbinsel hat mit Luzula lactea und Omphalodes nitida zwei endemische Arten, die eine gewisse Bindung an Laubwälder zeigen.