

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 31 (1956)

Artikel: Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel :
kennzeichnende Arten und Gesellschaften
Autor: Rivas-Goday, Salvador
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307961>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel Kennzeichnende Arten und Gesellschaften

Von SALVADOR RIVAS-GODAY, Madrid *

Mit einer farbigen Karte der Verbreitung der Vegetationsgürtel

Drei Viertel der Oberfläche der Iberischen Halbinsel gehören nach Flora und Vegetation der Mittelmeer-Region an und nur ein Viertel muß zur euro-sibirischen Region (mitteleuropäischer und atlantischer Bezirk) und winzige Gipfel-Enklaven müssen zur mitteleuropäischen Gebirgs-Vegetation gerechnet werden.

In der euro-sibirischen Region im Nordosten der Halbinsel befinden sich unter topographisch-klimatisch günstigen Bedingungen Enklaven von mediterraner Vegetation und Flora, so z. B. in Galizien, Cantabrien, Baskenland und Nord-Portugal (Sierra de Gerez), welche den eurosibirischen Anteil noch verkleinern. Die häufigsten Arten in diesen mediterranen Enklaven sind: *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, *Erica umbellata*, *Cistus ladaniferus*, *Cistus salvifolius*, *Smilax aspera*, *Thapsia villosa*, *Hypericum linearifolium*, *Phagnalon saxatile*, *Brachypodium phoenicoides* usw. (F. BELLOT 1951, S. RIVAS 1951—1953, S. RIVAS und F. GALIANO 1946).

I. Die Vegetationsgürtel (grados de vegetación) und ihre kennzeichnenden Arten

Unsere Benennung «grado de vegetación» entspricht der Höhenstufe (étage) im Sinne von L. EMBERGER, oder dem «Cingulus» (= Gürtel) von E. SCHMID. Wir folgen E. SCHMID, modifizieren jedoch seine Vegetationsgürtel und passen sie der Vegetation der Iberischen Halbinsel und ihren Klimax-Gesellschaften an.

Wir werden die Vegetationsgürtel in physiognomisch-ökologischen Formationsklassen im Sinne von H. BROCKMANN-JEROSCH und E. RÜBEL anordnen, welche wir als Groß-Klimax (grande climax) taxieren.

* Die Übersetzung aus dem Spanischen wurde vorgenommen durch Frau Dr. Ilse HEUER-MENDOZA unter Mitwirkung von W. LÜDI. Wir verdanken Frau HEUER ihre Arbeit bestens und hoffen, daß die beträchtlichen Schwierigkeiten in befriedigender Weise gelöst worden sind.

Erklärung besonderer Zeichen bzw. Abkürzungen: * vor dem lateinischen Pflanzennamen bedeutet, daß die Art den betreffenden Vegetationsgürtel nur teilweise charakterisiert; (tg.) nach dem lateinischen Pflanzennamen zeigt an, daß die Art transgrediert, d. h. das Gürtelareal überschreitet.

A. Durilignosa

Dieser Formationsklasse entspricht der auf der Halbinsel am meisten verbreitete echte Mediterran-Gürtel (grado genuino mediterráneo) mit seinem ganz besonderen Klimacharakter: milde, feuchte, etwas ozeanische Winter, warme, trockene, kontinentale Sommer, Frühling manchmal sehr kurz und der Herbst verlängert.

I. Der *Quercus ilex*-Gürtel.

Dieser Gürtel ist über den größten Teil der Halbinsel verbreitet; im Zentrum, im Süden und Osten, ausgenommen in den Gebirgsketten und gewissen vom Regen begünstigten tieferliegenden Gebieten. Die kennzeichnenden Arten seiner Klimax-Gesellschaften sind:

<i>Quercus ilex</i>	<i>Asparagus acutifolius</i>
<i>Quercus coccifera</i>	<i>Phillyrea media</i>
<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Ph. angustifolia</i>
<i>Viburnum tinus</i>	<i>Arbutus unedo</i>
<i>Rubia peregrina</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Bupleurum fruticosum</i>
<i>J. phoenicea</i>	<i>Jasminum fruticans</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Osyris alba</i>
<i>Smilax aspera</i> ssp.	<i>Teucrium fruticans</i>
<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Coronilla juncea</i>
<i>L. implexa</i>	<i>Pimpinella villosa</i>

In der gelichteten Klimax-Vegetation (climax aclaradas) ist sehr charakteristisch *Retama sphaerocarpa*. Auf Silikat-Unterlage *Quercus suber*, *Sarothamnus scoparius bourgaei*, *Pinus pinaster*.

Ia. Unter-Gürtel (subgrado) von *Quercus ilex*-*Pistacia lentiscus*. Klima wärmer, praktisch genommen frostfrei, vor allem im Frühling keine Fröste. In den Klimax-Gesellschaften sind charakteristisch: *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Olea europaea oleaster*, *Ceratonia siliqua*, *Osyris lanceolata*, *Myrtus communis*, *Chamaerops humilis*, *Cneorum tricoccum*, *Asparagus albus*. Im feuchten «subclimax»: *Nerium oleander*, *Selaginella denticulata*.

Dieser Untergürtel hat eine Variante, die an den Argania-Gürtel grenzt, welcher auf der Halbinsel als Relikt zu betrachten ist. Differentialarten sind: *Tetraclinis articulata*, *Gymnosporia europaea*, *Periploca laevigata*.

Sukzessions- und Disklimax-Stadien (etapas seriales y disclimacicas. Disclimax nach dem Begriff von CLEMENTS für degressiv veränderte Klimax-Gesellschaften).

Charakterarten des *Quercus ilex*-Gürtels. Edaphisch indifferent:

Rosmarinus officinalis
 Lithospermum fruticosum
 Halimium atriplicifolium
 Cistus albidus
 Cistus monspeliensis
 Helichrysum stoechas
 H. serotinum
 Centaurea conifera
 C. ornata
 C. melitensis
 C. paniculata (s. l.)
 Astragalus monspessulanum
 Dorycnium suffruticosum

Psoralea bituminosa
 Linum narbonense
 L. tenuifolium
 L. strictum
 Anthyllis vulneraria
 Teucrium capitatum
 Helianthemum salicifolium
 Thymus vulgaris
 Th. zygis
 Asphodelus cerasiferus
 A. microcarpus
 Carlina corymbosa

Kalkbewohner:

Sideritis incana (s. l.)
 S. hirsuta
 S. scordioides
 S. angustifolia
 Teucrium pseudochamaepitys
 T. polium
 T. chamaedrys
 Lavandula latifolia (part.)
 Satureia obovata
 Bupleurum rigidum (z. T. in der
 Klimax-Gesellschaft)
 Thalictrum tuberosum (idem)
 Coris monspeliensis
 Fumana ericoides
 F. laevipes
 Globularia vulgaris (s. l.)
 Hedysarum humile
 Carduncellus coeruleus
 Coronilla minima
 Hippocrepis squamata
 H. multisiliquosa

H. unisiliquosa
 Plantago albicans
 Atractylis humilis
 Helianthemum hirtum
 H. paniculatum
 H. marifolium
 H. pilosum usw.
 Stipa pennata
 St. barbata
 Cynosurus lima
 Stipa tenacissima
 Koeleria vallesiana (s. l.)
 Staehelina dubia
 Linum suffruticosum
 Astragalus stella
 A. epiglottis
 A. macrorrhizus
 A. narbonensis
 A. exscapus
 Thymelaea tinctoria
 Santolina chamaecyparissus.

Silikat-Bewohner:

Lavandula stoechas
 L. pedunculata
 Erica australis
 E. umbellata
 E. scoparia
 Genista hirsuta
 G. tridentata
 G. triacanthos
 Cytisus multiflorus (lusitanicus)
 Cistus ladaniferus
 C. crispus
 Halimium umbellatum
 Helianthemum tuberaria
 H. guttatum
 H. aegyptiacum
 Linum gallicum
 Briza maxima
 Nardurus lachenalii
 Vulpia myuros

V. dertonensis
 Airopsis globosa
 Aira uniaristata
 Plantago bellardi
 Anthoxanthum aristatum
 Stipa lagascae
 Senecio lividus
 Santolina rosmarinifolia (part.)
 Corynephorus articulatus
 Bisserrula pelecinus
 Filago germanica
 F. spathulata
 Trifolium arvense
 T. cherleri
 T. glomeratum
 Tolpis barbata
 Lupinus angustifolius
 Lathyrus angulatus
 L. sphaericus

Für den Unter-Gürtel von *Quercus ilex*-*Pistacia lentiscus* sind charakteristisch:

Helianthemum racemosum
H. asperum
H. viscarium
Cistus clusii
Teucrium carthaginense
T. buxifolium
Herniaria polygonioides
Globularia alypum
Lavandula dentata

L. multifida
Genista valentina
Ulex australis
Erica multiflora
Calicotome spinosa
Anthyllis cytisoides
Asphodelus fistulosus
Capparis spinosa

Im Süden und Südwesten wird *Ulex australis* ersetzt durch *Ulex canescens* (*erinaceus*), *U. scaber*, *U. janthoclados*, welche ähnlichen thermischen Charakter besitzen. *Genista scorpius* stammt von der Meseta und ersetzt im typischen Gürtel diese Ulex-Arten.

In nitrophilen Ruderal-Gesellschaften sind Charakterarten des *Quercus ilex*-Gürtels: *Hyoscyamus albus*, *Urtica urens* (aber weder *Hyoscyamus niger* noch *Urtica dioeca*), *Ecballium elaterium*, *Centaurea calcitrapa*, *Lycium barbarum* und *L. europaeum*.

Im Unter-Gürtel von *Quercus ilex*-*Pistacia lentiscus* sind Differentialarten: *Carthamus arborescens*, *Ballota hispanica*, *Withania frutescens*, *W. somnifera*, *Lycium intricatum* (subhalophil), *Lavatera maritima* (part.).

Die Disklimax-Gesellschaften dieses Gürtels besitzen das Aussehen von Klimax-Gesellschaften der Steppe (Siccideserta), sind aber keine Klimax-Gesellschaften (RIVAS-GODAY 1950), sondern anthropozoogenen und edaphischen Ursprungs. Die xerischen Klima-Bedingungen erschweren die Regeneration der Klimax-Gesellschaft durch Sukzession, besonders wenn dazu zerstörende, durch viele Jahrhunderte andauernde Wirkungen kommen und ein Substrat von stark salzhaltigen, mergeligen Sedimenten oder von Gipsablagerungen oder von harten Kalkfelsen. Dadurch wird eine Veränderung der Klimax-Gesellschaft in scheinbare Steppen mit Arten, die aus xerischeren Vegetations-Gürteln stammen, begünstigt.

Auf Felsen oder harten, schwer verwitterbaren Mergeln breitet sich sowohl im Gürtel als auch im Unter-Gürtel die Pseudosteppe mit *Stipa tenacissima* (Esparto) aus, mit strauchigen Arten wie *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus lycioides*, *Helianthemum* sp. usw. und auch mit *Quercus coccifera* (coscoja). Für das Vorkommen dieser Eiche sind die kli-

matische Trockenheit des Bodens und seine Kalknatur Bedingung. Auf sauren und leicht verwitterbaren Mergeln gedeiht sie nicht. Dort entwickeln sich *Festuca scariosa* (Laston), oder auch *Stipa retorta* und *Andropogon hirtus pubescens*, die manchmal ausgedehnte, aus harten Gräsern bestehende Pseudosteppen bilden. Auf Felsen und leicht verwitterbaren Kalkmergeln mit bestimmter Feuchtigkeit und bestimmtem Salzgehalt wird die Stipa durch *Lygeum spartum* (Albardin) ersetzt, das in den Zonen größerer Bodenfeuchtigkeit von *Schoenus nigricans* und *Statice dichotoma* begleitet wird. Diese Pseudosteppe ist häufig auf den miozänen Sedimenten der Meseta.

Auf nackten gipsführenden Mergeln ist die Wiederherstellung der Klimax-Gesellschaft ebenfalls erschwert. Sie wird durch ein zwergiges Gebüsch von zahlreichen gipsbewohnenden Arten ersetzt, wie etwa *Gypsophila struthium*, *G. hispanica*, *G. perfoliata*, *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Centaurea hyssopifolia*, *Frankenia reuteri*, *Zollikoferia resedaefolia*, zusammen mit spezialisierten Krautpflanzen wie *Reseda suffruticosa*, *R. erecta*, *R. ramosissima*, *Vulpia gypsicola*, *Trisetum loeflingianum*, *Linaria glauca*, *Campanula fastigiata* usw.

Die gipsführenden Zonen des Untergürtels sind artenärmer; es fehlen die *Gypsophila*- und *Reseda*-Arten, während andere mehr oder weniger spezialisierte Arten erscheinen wie: *Thymus longiflorus* und ssp., *Teucrium libanotis* und *Teucrium verticillatum*.

Auf trockenen, leicht verwitterbaren Mergeln, sowohl im Innern als auch an der Küste findet sich sehr verbreitet die *Artemisia Herba alba*-Pseudosteppe mit *Frankenia reuteri*, *Salsola vermiculata*, *Peganum harmala* usw. Im Südosten kommen dazu *Artemisia barrelieri*, *A. hispanica* (in Felsen), *Suaeda fruticosa*, *Statice insignis* und *S. caesia*, *Frankenia webbii*, *Caroxylon tamariscifolium*, *Haloxylon articulatum* usw.

In den Küstenfelsen des Südostens (Gebiet der Variante des Untergürtels) sind häufig *Anabasis articulata*, *Launaea spinosa*, *Teucrium intricatum*, *Zizyphus lotus* usw., welche zusammen mit dem bereits erwähnten *Lycium intricatum* ebenfalls ein Relikt des Argania-Gürtels darstellen.

B. Aesti-Durilignosa

Gemischte, polytypische Formationsklasse, mit laubwerfenden und immergrünen Gehölzen. Mittelmeerklima, aber mit strengen, kalten und regenreicheren Wintern; der Winter kann auch mild sein; aber dann ist der Frühling weniger trocken (ozeanisch- und subozeanisch-warme Varianten). Wir stellen für die Halbinsel einen gemischten Vegetationsgürtel auf mit zwei edaphischen Varianten und zwei Untergürteln.

II. Der gemischte Gürtel von *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-*granatense* Riv. God. 1949 a

Charakterarten der Klimax-Gesellschaften und der gelichteten Klimax-Gesellschaften:

<i>Quercus lusitanica</i> (s.l.) (<i>Q. valentina</i> , <i>Q. faginea</i> , <i>Q. canariensis</i>)	<i>Acer monspessulanum</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Acer granatense</i>
<i>Paeonia broteri</i>	<i>Celtis australis</i>
<i>Doronicum plantagineum</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Geum silvaticum</i>	<i>Primula veris suaveolens</i>
<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Valeriana tuberosa</i>
<i>Paeonia coriacea</i>	<i>Ranunculus gramineus</i>
	<i>Spiraea filipendula</i>

Mehr oder weniger sind auch charakteristisch:

* <i>Sorbus torminalis</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i> (oxycarpa)
* <i>Crataegus monogyna</i>	* <i>Pistacia terebinthus</i>
* <i>Phillyrea media</i>	* <i>Luzula forsteri</i>
* <i>Phillyrea latifolia</i>	* <i>Anemone hepatica</i>
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	<i>Magydaris panacifolia</i>

Die Variante auf Kalk-Unterlage (calcicola) enthält folgende Differentialarten:

<i>Viburnum lantana</i>	<i>Ononis aragonensis</i>
<i>Cytisus patens</i>	<i>Colutea arborescens</i>
<i>Erica stricta</i>	<i>Genista hispanica</i>
<i>Saponaria ocymoides</i>	<i>Pinus clusiana</i>
<i>Saxifraga cossoniana</i>	<i>Berberis hispanica</i>
<i>Viola willkommiana</i>	<i>Linum salsoloides</i>
<i>Catananche coerulea</i>	<i>Thymus chamaedrys</i>
<i>Inula salicina</i>	<i>Silene legionensis</i>
<i>Bupleurum paniculatum</i>	<i>Chrysanthemum gracilicaule</i> Duf.
<i>Fraxinus ornus</i> (<i>Serranias valentinas</i>)	<i>Thalictrum foetidum</i>
<i>Reutera gracilis</i> (s.l.)	* <i>Buxus sempervirens</i>

Für sehr gelichtete Degradationsphasen sind charakteristisch:

<i>Salvia lavandulaefolia</i>	<i>Ononis columnae</i>
<i>Trinia vulgaris</i>	<i>O. minutissima</i>
<i>Lavandula latifolia</i> (in Andalusien <i>L. lanata</i>)	<i>Euphorbia nicaeensis</i>
<i>Sideritis ilicifolia</i>	<i>Globularia willkommii</i>
<i>S. hyssopifolia</i>	<i>Inula montana</i>
<i>S. subspinosa</i>	<i>Narcissus juncifolius</i>
<i>Linum campanulatum</i>	<i>Teucrium aureum</i>
<i>Coronilla minima</i>	<i>Teucrium aragonense</i>
<i>Erysimum australe</i>	<i>Phlomis crinita</i>
<i>Thymelaea thesiodes</i>	<i>Crepis albida</i>
	<i>Digitalis obscura</i> usw.

Diese Variante ist in mittleren Gebirgslagen (bis 1600—1700 m) weitverbreitet: Iberisches Gebirge (*Macizo Iberico*), *Sierra Nevada* (*Macizo Penibético*) und mittlere und westliche *Vorpyrenäen*.

Variante auf Silikat-Unterlage (silicicola). Differentialarten sind:

Sarothamnus scoparius	Pinus pinaster
Genista falcata	Sarothamnus eriocarpus
Pteridium aquilinum	Genista polyanthos
Teucrium scorodonia	Genista tournefortii
Digitalis purpurea tomentosa	Calamintha clinopodium
*Quercus suber	Digitalis mariana (Sierra Morena)
*Cytisus multiflorus	Castanea sativa (Beste Kulturen)
Cistus hirsutus	Lonicera periclymenum hispanica
Scrophularia scorodonia	*Cistus populifolius
Silene psammitis	Prunus lusitanica
Lupinus hispanicus	Cerastium brachypetalum
Arabis nova serrifera F. Q.	*Draba muralis
Erysimum lagascae	Arabis verna
Saxifraga hypnoides	Brassica longirostris
Clematis campaniflora	Saxifraga dichotoma (S. arundana)
*Anemone palmata	*Ficaria grandiflora
Cineraria minuta	Orchis pseudosambucina Guimaraesii
Thapsia nitida (Sierra Morena)	Euphorbia broteri (sehr degradierte Phase)
Conopodium marianum (S. Morena)	Adenocarpus hispanicus argyrophyllus
Allium stramineum	
Thymelaea villosa	

In den gelichteten Gesellschaften und Sukzessionsstadien sind hervorzuheben:

Polygala microphylla	Lavandula pedunculata (nicht L. stoechas)
Genista tridentata	Cytisus multiflorus
Erica umbellata	Cistus populifolius
Calluna vulgaris	C. laurifolius usw.

Retama sphaerocarpa kommt nicht vor oder selten und mit reduzierter Vitalität, ebenso *Cistus ladaniferus*. Häufig ist *Daphne gnidium*, welche sogar in die gelichteten Bestände der Silikat-Variante der höhern Stufen (*Quercus pubescens* und *Q. pyrenaica*) eindringt.

Höhen-Variante mit *Juniperus thurifera*: Wenn die klimatischen Bedingungen extremer werden gegen kalt kontinentales Klima hin, stellt sich *Juniperus thurifera* (*Sabina albar*) ein als Begleiter der *Quercus lusitanica* (*valentina* oder *faginea*). Diese Variante ist häufig auf den Höhen, so z. B. im Maestrazgo; aber sie findet sich auch in den Ebenen wie z. B. in Teruel, Soria, Albacete und La Alcarria. Mit stärkerer Kontinentalität macht sich zunehmende Xerophytie bemerkbar, was eine Verminderung der charakteristischen Arten und eine Vermehrung der widerstandsfähigen Arten des *Quercus ilex*-Gürtels mit sich bringt. Wo die Winter sehr kalt und die Sommer sehr trocken und warm sind, mischen sich manchmal die Arten dieser Variante mit den ausgesprochen thermophilen des untern Gürtels, so z. B. in der Sierra Retuerta de Pina (Los Monegros) *Juniperus thurifera* und *Salvia lavandulaefolia* mit *Cistus clusii*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera* usw.

Diese Variante ist gleicherweise vertreten auf Kalksubstrat und auf Silikatgestein und läßt sich durch die begleitenden Charakterarten unterscheiden. Auf Kalk und in sehr gelichteten Stadien ist *Artemisia assoana* charakteristisch.

Höhen-Variante mit *Abies pinsapo*. Im Süden der Halbinsel, in den Bergen um Cadiz und Malaga, mit subkontinentalem Klima, auf Kalksubstrat und auch auf kristallinem Untergrund begleitet *Abies pinsapo* (Pinsapo) die *Quercus lusitanica* (*valentina* und *faginea*). Auf Kalkgestein zeigt die Pinsapo-Tanne folgende charakteristische Begleitarten:

Acer monspessulanum	Narcissus juncifolius
Sorbus aria (vom höhern Gürtel)	Berberis hispanica
Crataegus monogyna	Rhamnus myrtifolia
Cerastium boissieri	Ononis reuterii
Paeonia coriacea	Bupleurum verticale
Helleborus foetidus	Ononis aragonensis
Daphne laureola latifolia!	

In den gelichteten Stadien finden sich Arten des Xeroacanthetums: *Alyssum spinosum*, *Erinacea pungens*, *Bupleurum spinosum*, *Ulex baeticus*, *U. argenteus*, *Astragalus boissieri* usw. (CEBALLOS 1930 und 1933).

Ila. Gemischter Unter-Gürtel von *Quercus lusitanica canariensis*-*Quercus suber*: Dieser seltene Unter-Gürtel, der durch ein subozeanisch-warmes Lokalklima mit milden regenreichen Wintern, frostfreiem Herbst und frostfreiem, trockenem und warmem Frühling bestimmt wird, tritt im Süden der Halbinsel (Provinz Cadiz) auf, ebenso in den Sierras de Foia y Monchique (Portugal), und in gewissen Küsten-Randzonen der nördlichen Hälfte Kataloniens. Er kommt hauptsächlich auf Silikat-Unterlage vor. Als charakteristische Arten dieses Unter-Gürtels können wir hervorheben:

Gürtelarten

Crataegus monogyna	Phillyrea latifolia
Thymelaea villosa	Phillyrea media
Fraxinus angustifolia	*Daphne gnidium
Teucrium scorodonia	Digitalis purpurea tomentosa
Halimium halimifolium	Calamintha clinopodium
Pteridium aquilinum	Lonicera periclymenum hispanica

Arten des Unter-Gürtels

Quercus canariensis (Q. mirbeckii)	Quercus suber
Sarothamnus baeticus	Sarothamnus welwitschii
Sarothamnus catalaunicus	Cytisus triflorus
Cytisus candicans	Cytisus linifolius

Atlantische Arten (ozeanisch)

Erica ciliaris	Lithospermum diffusum
Simethis planifolia	Polypodium vulgare (epiphytisch)

Subatlantische Arten (subozeanisch)

Rhamnus frangula
Ilex aquifolium

Galium ellipticum
Blechnum spicant

Quercus ilex-Gürtel-Arten (warm-mediterran)

Arbutus unedo
Myrtus communis
Lonicera implexa
Acanthus mollis
Vitis vinifera
Osyris lanceolata
Viburnum tinus

Smilax aspera
S. mauritanica
Teucrium fruticans
Bonjeania recta
Lavandula stoechas
Rhamnus alaternus

Reliktische Variante mit Lorbeergehölzen. Inmitten der Laubvegetation dieses Gürtels und manchmal wenig geschützt finden sich Arten des subtropischen Klimas, welche sich nur dank der Milde des Lokalklimas halten können. Nach E. SCHMID stellen wir sie zu den reliktschen Resten des Laurocerasus-Gürtels. Wir heben folgende Arten hervor (die mit + bezeichneten stammen vom Norden und Nordosten der Halbinsel):

Rhododendron ponticum baeticum
Hypericum androsaemum
Erica mediterranea
Prunus lusitanica
+Woodwardia radicans

Davallia canariensis (Epiphyt)
Laurus nobilis
+Hypericum hircinum
Osmunda regalis
Nerium oleander

Ich habe einige Arten hinzugefügt, welche sich nicht im Gebiet des Sub-Gürtels befinden, aber durch ihr Verhalten an andern Lokalitäten doch als Relikte bezeichnet werden müssen. *Laurus nobilis* wird von einigen als Charakterart des Quercus ilex-Gürtels betrachtet. Ich halte das Vorkommen im Gürtel für lokalklimatisch bedingt, obwohl die Art, wie in Italien, ganze selbständige Wälder bildet, was ohne Zweifel auf die günstigen Lokalbedingungen zurückzuführen ist. *Nerium oleander*, dessen Vorkommen durch die Bodenfeuchtigkeit bestimmt wird, stammt seiner Physiognomie und Struktur nach von den Lorbeerblättrigen ab. *Prunus lusitanica* ist eine westliche Variante der pontischen *Prunus laurocerasus*. *Erica mediterranea*, welche sowohl in Spanien als auch in Irland vorkommt, kann von Ericifruticeten herkommen, die durch die Zerstörung von lorbeerblättrigen Gebüsch und Wäldern entstanden sind.

IIb. *Sarothamnus scoparius*-*Quercus ilex*-Unter-Gürtel. Am Nordrand des Kastilischen Scheidegebirges (Cordillera Central Carpeto-Vetónica) dehnt sich auf Silikat-Substrat ein schmales Band eines sehr verarmten Quercetum ilicis aus, welchem zahlreiche Charakterpflanzen des echten Gürtels fehlen. Ich habe es für passend gehalten, dieses Quercetum, allerdings provisorisch, dem gemischten

Gürtel von *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum* zuzuweisen, mit dem es nicht wenig Übereinstimmungen zeigt, obwohl es arm an Charakterarten ist. Das Klima ist subkontinental. Die charakteristischen Arten des *Quercus ilex*-Gürtels fehlen, sogar solche der ersten Kategorie wie *Retama sphaerocarpa*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Viburnum tinus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*.

Im Klimax und in Degradationsphasen sind charakteristisch:

<i>Quercus ilex</i>	<i>Daphne gnidium</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Thymus mastichina</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Sarothamnus scoparius</i>	<i>Stipa gigantea</i>
<i>Santolina rosmarinifolia</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Cistus laurifolius</i> (nicht <i>ladaniferus</i>)	<i>P. insititia</i>
<i>Lavandula pedunculata</i> (nicht <i>stoechas</i>)	<i>Vulpia delicatula</i>
<i>Jurinea humilis</i>	<i>Corynephorus canescens</i>
<i>Agrostis truncatula</i>	<i>Buffonia macropetala</i>
<i>Arnoseric minima</i>	<i>Periballia involucrata</i>
<i>Ortegia hispanica</i>	* <i>Silene portensis</i>
<i>Centaurea amblensis</i>	<i>Hispidella hispanica</i>
<i>Luzula lactea</i>	<i>Astragalus boissieri</i>
<i>Reseda virgata</i>	<i>Plantago carinata</i>
<i>Arenaria aggregata querioides</i>	<i>P. acanthophylla</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Centaurea alba</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	* <i>Digitalis thapsi</i>

Sukzessions- und Disklimax-Stadien des *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-granatense-Gürtels. Die Vegetation der Sukzessionsgesellschaften der Vegetationsgürtel verhält sich immer xerischer als diejenige der Klimax-Gesellschaften, in welche deswegen viele Arten aus den Sukzessionsstadien der unteren Stufe eindringen. Überdies ist der Einfluß der chemischen Natur der Unterlage in den Sukzessionsstadien viel deutlicher.

Auf Kalkstein-Unterlage ist im Gebüsch der Sukzessionsstadien die Abwesenheit der thermophilen Arten zu erwähnen: *Globularia alypum*, *Ulex australis*, *Stipa parviflora*, *St. juncea*, *Helianthemum racemosum*, *Cistus clusii*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, **Pinus halepensis*, **Rosmarinus officinalis*.

In tieferliegenden Gebieten finden sich:

<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Fumana ericoides</i> (tg.)
<i>Coris monspeliensis</i> (tg.)	<i>Stachelina dubia</i> (tg.)
<i>Coronilla minima</i>	<i>Linum tenuifolium</i>
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	<i>Globularia vulgaris</i>
<i>Sideritis incana</i>	<i>Teucrium aragonense</i> (tg.)
<i>Inula montana</i>	<i>Phlomis crinita</i>

und andere kennzeichnende Arten der offenen Bestände des Gürtels.

In mittleren und höheren Lagen (nicht Gipfel):

Linum salsoloides	Thymus chamaedrys
Trinia vulgaris	Globularia willkommii
Salvia lavandulaefolia	Digitalis obscura
Avena bromoides	Carex humilis
Anthyllis montana	Erica stricta

Auf Gipfeln von 1200—1800 m nimmt das Gebüsch in den Mittelmeergebirgen s.l. unter extremen, lokalklimatisch und topographisch beeinflussten Bedingungen Polsterform an, wobei zahlreiche dornige Charakterpflanzen auftreten. Dieses gemischte Dorngebüsch hat von CUATRECASAS die Bezeichnung Xeroacanthetum erhalten. Andere Gürtel liefern unter analogen Bedingungen ebenfalls Xeroacantheten, aber ihre floristische Zusammensetzung ist verschieden, und es ist notwendig, sie zu unterscheiden. Das Gebüsch, welches aus der klimatischen Klimax-Gesellschaft des gemischten Quercus lusitanica-Acer monspessulanum-granatense-Gürtels stammt, ist der mediterrane Gebirgssteppengürtel von E. SCHMID und L. EMBERGER, obwohl nicht vollständig; denn diese Autoren schließen in ihre Gürtel ähnliche Formationen von höheren Gürteln ein, wie wir später noch sehen werden. In dieser subalpinen Höhen-Disklimax sind charakteristisch:

Genista lobelii	Genista boissieri
Erinacea pungens	Vella spinosa
Serratula nudicaulis	Teucrium aureum
Jurinea humilis	Potentilla cinerea velutina
Thalictrum foetidum	Anthyllis montana
Festuca duriuscula	Festuca scariosa (tg.)
Festuca spadicea	*Festuca hystrix
Crepis albida	Paronychia aretiodes
Arenaria aggregata (ssp. capitata, imbricata, erinacea und tetra- quetra)	Paronychia capitata
*Alyssum spinosum	Aethionema saxatile
Scabiosa tomentosa (tg.)	Aethionema ovalifolium
	Dianthus brachyanthus ssp.

In der wärmern und auf geringerer Höhe vorkommenden Variante von *Abies pinsapo* werden die Xeroacantheten dominiert von thermophileren dornigen Arten:

Erinacea pungens	Alyssum spinosum
Ulex baeticus	Ulex argenteus
(tg.) Ulex scaber	Bupleurum spinosum
Berberis hispanica	

(tg.) zeigt an, daß die Art transgrediert, d. h. das Gürtelareal überschritten hat.

Wir haben schon früher die Degradation der Variante mit *Juniperus thurifera* angegeben. Auf Silikat-Substraten treten in die Sukzessionsstadien viele Pflanzen der gemischten Cistus-, Erica- und Lavandula-

Heiden (jarales mixtos) vom unteren Gürtel ein; aber in den für den Misch-Gürtel günstigen Lagen ist das Gebüsch ziemlich typisch zusammengesetzt, wobei *Genista hirsuta*, *Ulex janthoclados*, *Cistus ladaniferus*, *C. crispus*, *C. monspeliensis*, *Lavandula stoechas* fehlen, da sie wegen ihrer größern Thermophilie nicht mehr gedeihen können.

Das Sukzessionsstadium der «landa» des Unter-Gürtels von *Quercus lusitanica canariensis*-*Quercus suber* ist eine subatlantische Heide mit *Erica ciliaris*, *E. scoparia*, *E. australis*, *E. arborea*, *Halimium halimifolium*, *Pteridium aquilinum*, *Sarothamnus* ssp., *Cytisus* ssp., *Lithospermum diffusum* usw.

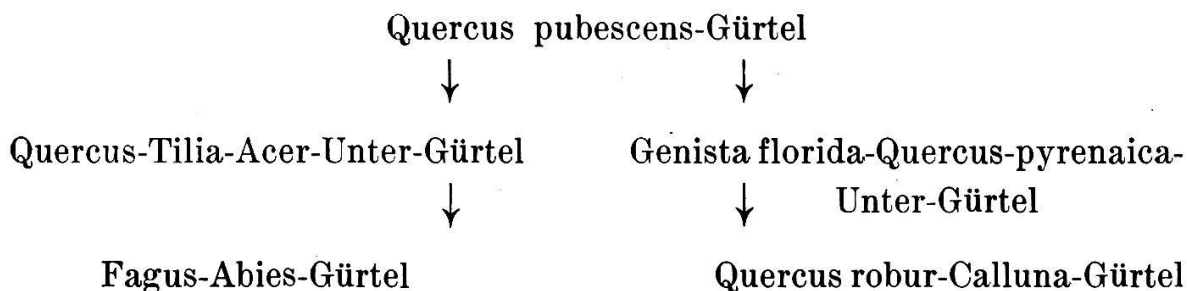
Vom *Sarothamnus scoparius*-*Quercus ilex*-Unter-Gürtel wurden die Sukzessionspflanzen bereits angegeben.

B. Aestilignosa

Laubwerfende Wälder und Gebüsch, dem Klimacharakter nach ozeanisch, subozeanisch oder noch subkontinental, mit reichlichen oder mäßigen Regen, aber immer über 800—900 mm jährlich, besonders im Sommer. Die Klimax-Gesellschaften und die Gebüsch der Sukzessionsreihe setzen sich nicht nur aus laubwerfenden Arten zusammen, sondern es finden sich auch immergrüne Arten darunter, besonders im ozeanischen Klima, so bei den Ericifruticeten. Wie wir sagten, bedecken die Aestilignosa einen kleinen Teil der Halbinsel, im ganzen knapp ein Viertel. Sie bilden die euro-sibirische Region mit laubwerfenden Gehölzen (mitteleuropäischer und atlantischer Bezirk).

Die Beschaffenheit des Bodens ist von Einfluß auf die Ausbildung des Vegetationsgürtels. So existieren Gürtel mit eutrophen Rendzina-Böden und mit Braunerden, auf der andern Seite solche mit oligotrophen Podsolböden, und auch mit Humus-Podsol-Böden in den Serien der Ericifruticeten.

Wir ordnen die Vegetationsgürtel nach dem mediterranen Einfluß an, welcher sich in ihnen feststellen läßt, von der Sub-Mesophilie bis zur echten Mesophilie:



III. Der *Quercus pubescens*-Gürtel.

Klimax mit deutlichem mediterranem Einfluß auf basischem oder neutralem Boden, entwickelt auf kalkigem Untergrund, vom Typ der Rendzina oder der optimal entwickelten eutrophen Braunerde. Dieser Gürtel schiebt sich zwischen den Mischgürtel von *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum* v. *calcicola* und den *Fagus*-*Abies*-Gürtel hinein. In den Pyrenäen und dem kantabrischen Gebirge bildet er auf Kalkstein ein sich deutlich abhebendes Band in mittleren Höhenlagen.

Charakterarten des Gürtels:

<i>Quercus pubescens</i>	<i>Daphne laureola</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Cornus mas</i>
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	* <i>Evonymus europaeus</i>
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>
* <i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Orchis purpurea</i>
<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Inula Conyza</i>
<i>Genista cinerea</i>	<i>I. hirta</i>
<i>Ribes alpinum</i>	<i>Leucanthemum subglaucum</i>
<i>Cytisus sessilifolius</i>	<i>Teucrium botrys</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Veronica teucrium</i>
* <i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Laserpitium nestleri</i>
<i>Rhamnus alpina</i>	<i>Digitalis lutea</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Digitalis parviflora</i>
<i>Acer opalus</i>	<i>Ophrys muscifera</i>
<i>A. campestre</i>	<i>Prunella hyssopifolia</i>
* <i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Campanula persicifolia</i>
* <i>Crataegus monogyna</i>	* <i>Teucrium pyrenaicum</i>
<i>Sorbus torminalis</i> (auf Kalk)	<i>Convallaria majalis</i>
* <i>Buxus sempervirens</i>	<i>Euphorbia amygdaloides</i>

Gemeinsame Charakterarten des *Quercus pubescens*-Gürtels und des *Genista florida*-*Quercus pyrenaica*-Unter-Gürtels auf Silikatgestein:

<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>
<i>Primula veris</i>	<i>Polygonatum officinale</i>
<i>Trifolium medium</i>	<i>Geranium sanguineum</i>
<i>Melittis melissophyllum</i>	<i>Astragalus glycyphylus</i>
<i>Dictamnus albus</i>	<i>Orobus niger</i>
<i>Hepatica triloba</i>	

Arten des *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-Mischgürtels, welche in die unteren Teile des *Quercus pubescens*-Gürtels hineinreichen:

<i>Viburnum lantana</i>	<i>Cephalanthera rubra</i>
* <i>Calamintha clinopodium</i>	<i>Helleborus foetidus</i>
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	

Sukzessions- und Disklimax-Stadien. Das Gebüsch ist sehr typisch und besteht aus zahlreichen Arten, von denen viele aus den Gürteln der tieferen Stufen stammen. Folgende Charakterarten sind hervorzuheben:

Berberis vulgaris	Prunus spinosa
Berberis hispanica	Buxus sempervirens
Genista cinerea	Linum viscosum !
Ononis fruticosa!	Genista horrida
Lavandula pyrenaica (L. vera)	Genista hispanica (tg.)
Satureia montana	Teucrium botrys
Teucrium montanum	Helianthemum vulgare (s.l.)
Teucrium pyrenaicum	Plantago argentea
Sideritis hyssopifolia	Plantago serpentina
Carduncellus monspeliensium	Carlina vulgaris !
Carduncellus mitissimus	Bupleurum paniculatum (tg.)
Bupleurum ranunculoides	*Aster alpinus
Cirsium bulbosum	Coronilla minima (tg.)
Ononis striata	Scabiosa tomentosa (tg.)
*Carlina acaulis	*Campanula rotundifolia
Campanula glomerata	Phyteuma orbiculare
Sesleria coerulea	Gentiana cruciata (auch in der
Seseli montanum	Klimax-Gesellschaft)
Globularia linnaei	Potentilla cinerea velutina (tg.)
Polygala calcarea	Hippocrepis comosa
Fumana procumbens	Teucrium polium (tg.)
Onosma echioides	*Armeria sp.
*Sedum acre	Genista scorpius (tg.)
Jurinea humilis	Onobrychis saxatilis
Hypericum hyssopifolium	Onobrychis reuteri
Anthyllis webbiana	Erica vagans (westl. Teil)

Als dorniges Disklimax-Gebüsch in Kissenform (Xeroacantheta) bildet *Genista horrida* ausgedehnte Bestände, vorzugsweise auf den Gipfeln oder in der Gipfelzone der niedrigen Pyrenäen und an sonnigen Plätzen der höhern Ketten. Begleiter der *Genista* sind:

Saponaria caespitosa !	Alsine laricifolia
Arenaria aggregata tetraquetra	Alsine jacquini
A. capitata	Alsine verna
A. erinacea	Silene ciliata
A. racemosa var. cantabrica	Alyssum spinosum

Dieses Gebüsch stammt von einem Gürtel, der höher liegt als der vorher erwähnte.

III a. Unter-Gürtel von *Quercus-Tilia-Acer* (SCHMID) Riv. God. Dieser Unter-Gürtel des *Quercus pubescens*-Gürtels kommt auch auf eutrophen, kalkreichen Böden vor, benötigt aber größere Boden- und Luftfeuchtigkeit und günstige Lagen in bezug auf die Temperatur und den Schutz vor kalten Winden. Innerhalb des Areals des *Quercus pubescens*-Gürtels und des gemischten Gürtels von *Quercus lusitana-Acer monspessulanum* bevorzugt der Untergürtel von *Quercus-Tilia-Acer* Schluchten und Flußengen in tieferen, selten mittleren Lagen. Uns bekannte Beispiele solcher Lokalitäten sind im Norden: San Juan de la Peña (Huesca) und Covadonga (Asturias) und auf der Hochebene die Flußengen des Rio Cuervo und des Rio Guadiela, im Bergland von Cuenca.

Charakterarten des Unter-Gürtels:

Tilia platyphyllos	Sorbus aria
Fraxinus excelsior	*Acer pseudoplatanus
Acer campestre	Acer opalus
Sorbus torminalis	Quercus sessiliflora
Ilex aquifolium	Quercus pubescens
Populus tremula	Sorbus aucuparia

In Cuenca überwiegen *Quercus lusitanica* und *Acer monspessulanum*. Im Unterwuchs finden sich Pflanzen vom vorhergehenden Gürtel und nicht wenige aus dem Fagus-Abies-Gürtel: *Sanicula europaea*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Milium effusum*, *Phyteuma spicatum*, *Asperula odorata*, *Convallaria majalis*, alle häufig.

IV. Der Gürtel von *Quercus robur*-*Calluna vulgaris*

Dieser Vegetationsgürtel findet sich auf armen und sauren, oligotrophen Böden, sehr ausgewaschenen und podsolierten Braunerden, in ozeanischem oder mäßig subkontinentalem, sehr regenreichem Klima. Das Substrat ist Silikatgestein archaischen oder paläozoischen Alters. Sukzessionsstadien: Heiden (landas brezales) oder Ericifruticeten oder beide gemischt. Breitet sich über den ganzen Nordosten der Halbinsel aus: Nord-Portugal, Galizien und West-Asturien .

Charakterarten in den Klimax-Gesellschaften und in den gelichteten Klimax-Gesellschaften sind:

Quercus robur	Calluna vulgaris (ganzes Areal)
Quercus broteroana	Lilium martagon
Betula pubescens	Sarothamnus scoparius u. a. sp.
(Betula verrucosa)	Genista polygalaefolia
*Cornus sanguinea	Sieglingia decumbens
Deschampsia flexuosa	Hypericum pulchrum
Lathyrus montanus	Teucrium scorodonia (ganzes Areal)
Polygala serpyllifolia	Hieracium umbellatum (s. l.)
Lonicera periclymenum (ganzes Areal)	Pteridium aquilinum
Veronica officinalis	Anemone trifolia
Danaa cornubiensis	Ulex europaeus (ganzes Areal)
	Eryngium duriaeanum

Charakterarten in den Sukzessionsstadien der Ericifruticeten:

Erica cinerea	Daboecia cantabrica
Genista micrantha	Erica tetralix
Erica ciliaris	Thymelaea coridifolia
Narthecium ossifragum	(Thymelaea broteriana)
Serratula tinctoria	Simethis planifolia
*Halimium occidentale	Digitalis purpurea
Agrostis setacea	Ajuga pyramidalis
Prunella hastaefolia	Viola canina
Holcus mollis	Linaria triornithophora
*Galium rotundifolium	Omphalodes nitida

IVa. Unter-Gürtel von *Genista florida* und *Quercus pyrenaica*. Er findet sich auf Silikat-Boden, aber in Gebieten von etwas mehr kontinentalem Klimacharakter, im Innern der Halbinsel. Die Bestände weisen nicht alle Charakterarten auf; nicht wenige von ihnen fehlen, speziell diejenigen mit ozeanischen Klima-Ansprüchen.

In diesem Unter-Gürtel fehlen:

<i>Narthecium ossifragum</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>Erica ciliaris</i>	<i>Prunella hastaefolia</i>
<i>Daboecia cantabrica</i>	<i>Linaria triornithophora</i>
<i>Hypericum pulchrum</i>	<i>Omphalodes nitida</i>

Da dieser Unter-Gürtel weniger mesophytisch ist und die Böden weniger ausgewaschen sind und eine Tendenz zu neutraler Reaktion zeigen, treten Arten vom *Quercus pubescens*-Gürtel auf, und bei geeigneten Umweltsverhältnissen finden sich auch Charakter-Arten des *Fagus-Abies*-Gürtels ein. Wir können als solche erwähnen:

<i>Actaea spicata</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Euphorbia dulcis</i>
<i>Fagus silvatica</i>	* <i>Trollius europaeus</i>
<i>Epilobium montanum</i>	<i>Lactuca muralis</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	

Als typisch für den *Genista florida-Quercus pyrenaica*-Unter-Gürtel heben wir hervor:

<i>Genista florida</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>
<i>Arenaria montana</i>	<i>Milium montianum</i>
<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Anchusa sempervirens</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Pulmonaria</i> sp.	<i>Primula vulgaris</i>
<i>Galium broterianum</i>	<i>Primula veris</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Ulex nanus</i>	<i>Chaerophyllum nodosum</i>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Origanum virens</i>
<i>Calamintha clinopodium</i> (tg.)	

In Degradationsphasen finden sich:

<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Erica vagans</i>
<i>Erica cinerea</i>	<i>Lavandula pedunculata</i>
<i>Halimium umbellatum</i>	<i>Halimium halimifolium</i>
<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Agrostis delicatula</i>
<i>Armeria allioides</i>	<i>Armeria plantaginea</i>
<i>Luzula lactea</i>	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
<i>Trisetum ovatum</i>	<i>Corynephorus canescens</i>

Im Höhen-Disklimax entstehen unter sehr ungünstigen, mehr alpinen Bedingungen wie in den untern Gürteln Xeroacantheten. Charakteristisch sind:

<i>Genista lusitanica</i>	<i>Genista hystrix</i>
<i>Pterospartum</i> sp. div.	<i>Genista barnadesii</i>
<i>Astragalus boissieri</i>	

Diese Dorn-Kissen-Formationen führen in ihrer Mitte Charakterarten des Gürtels.

V. Der *Fagus-Abies*-Gürtel

Dieser ist ein durch subozeanisch-kontinentales Klima bestimmter Vegetationsgürtel, vorzugsweise auf Kalk-Substraten und optimal entwickelten Böden vom Braunerde-Typus. *Fagus silvatica*, die erste Art mit Dominantencharakter, kommt auch in andern Gürteln vor; auf Kalkgestein und in submediterrane Klima ist das «hayedo finícola» von LA CENIA (Castellón-Tarragona) von Interesse, das in den *Quercus pubescens*-Gürtel eingeschlossen ist. Andererseits ist auf Silikatgestein das «hayedo finícola» von Montejo de la Sierra (Madrid), vom Moncayo (Zaragoza), vom Puerto Piqueras y Cebollera (Soria-Logrono) usw. im Genista florida-*Quercus pyrenaica*-Gürtel eingeschlossen.

Charakterarten des *Fagus-Abies*-Gürtels sind:

<i>Fagus silvatica</i>	<i>Abies alba</i>
* <i>Acer pseudoplatanus</i>	* <i>Ulmus montana</i>
* <i>Sambucus racemosa</i>	* <i>Viburnum opulus</i>
<i>Daphne mezereum</i>	<i>Actaea spicata</i>
<i>Dentaria pinnata</i>	* <i>Lactuca muralis</i>
<i>Dentaria digitata</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Prenanthes purpurea</i>
* <i>Sanicula europaea</i>	* <i>Anemone nemorosa</i>
<i>Lamium galeobdolon</i>	* <i>Neottia nidus-avis</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Luzula maxima</i>
* <i>Milium effusum</i>	<i>Festuca silvatica</i>
<i>Melica uniflora</i>	

In Degradationsphasen und im Disklimax kommen Arten aus Gürteln tieferer Lagen, speziell vom *Quercus pubescens*-Gürtel, vor.

C. *Aciculilignosa*

Diese Groß-Klimax-Formationsklasse ist auf der iberischen Halbinsel nicht typisch vertreten, nur an bestimmten Stellen, auf Silikat-Unterlage kann man sie rekonstruieren. Die echte sibirische Taiga mit ausgesprochen kontinentalem Klima und Podsol-Böden sowie ihre mediterrane Gebirgs-Variante, ferner die subalpinen Koniferen-Wälder der euro-sibirischen Berge können sich auf der Halbinsel aus klimatischen Gründen nicht entwickeln, entweder weil der ozeanische Einfluß in den humiden Gebieten zu groß oder in den warmen Gebieten die Temperaturen zu hoch sind. Daher kommen weder der *Larix-Pinus cembra*-Gürtel von E. SCHMID noch die subalpinen Gürtel auf der Halbinsel echt vor. *Larix europaea*, *Pinus cembra* und *Picea abies* werden ersetzt durch *Pinus mugo* ssp. *uncinata* und *Pinus silvestris*.

VI. Der *Larix-Pinus cembra*-Gürtel

Dieser wird repräsentiert durch zwei Unter-Gürtel (subgrados finícolas), von denen der eine stark mediterran beeinflusst ist.

VIa. Unter-Gürtel von *Juniperus nana*-*Pinus mugo uncinata* (RIVAS-GODAY 1943). Tritt in den Pyrenäen auf sowie in gewissen Teilen des Iberischen Gebirges, in der Zentralkordillere, ebenso in gewissen Teilen des Silikatgebietes der Sierra Nevada; immer in sehr degradierten Sukzessionsstadien.

Charakteristisch sind:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	<i>Juniperus nana</i>
<i>Daphne alpina</i>	<i>Senecio tournefortii</i> (ssp.)
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Pyrola</i> sp.	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Orchis odoratissima</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Genista purgans</i>	<i>Homogyne alpina</i>
<i>Galium rotundifolium</i>	<i>Senecio artemisiaefolius</i>

In Sukzessionsstadien, in ökologisch bedingten Mischungen finden sich:

<i>Linaria alpina</i>	<i>Agrostis rupestris</i>
<i>Linaria tournefortii</i>	<i>Agrostis alpina</i>
<i>Linaria striata</i>	<i>Agrostis nevadensis</i>
<i>Linaria filicaulis</i>	<i>Bupleurum stellatum</i>
<i>Arnica montana</i>	<i>Gentiana lutea</i>
<i>Festuca duriuscula</i> (s. l.)	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	<i>Gentiana burseri</i>
<i>Reseda gredensis</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Reseda complicata</i>	* <i>Silene boryi</i>
<i>Reseda glauca</i>	* <i>Solidago virga-aurea</i>
<i>Koeleria crassipes</i>	<i>Avena versicolor</i> (und ssp.)
<i>Erysimum ochroleucum</i> ssp.	<i>Allium schoenoprasum</i> (ssp.)
<i>Veratrum album</i>	<i>Senecio doricum</i>
<i>Leontodon pyrenaicus</i> ssp.	* <i>Calamintha alpina</i>
<i>Polygonum alpinum</i>	<i>Adenostyles alliaria</i>
<i>Doronicum pardalianches</i>	<i>Doronicum carpetanum</i>

VIb. Unter-Gürtel von *Juniperus sabinna humilis*-*Pinus silvestris*. Kommt in den östlichen Bergen der Halbinsel und in einigen südlichen vor: Montsant, Montsía, Maestrazgo (Palomita, Gudar, Jabalambre usw.), Sierra Nevada auf Kalkgestein und als Sukzessionsstadium auf Silikat: La Sagra und Sierra Baza, Albarracín (RIVAS-GODAY 1946 a). Er findet sich typisch auf Kalkboden, wo er starken mediterranen Einfluß zeigt und sich mit dem *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-Mischgürtel und dem *Quercus pubescens*-Gürtel mischt. Es bleiben noch einige primäre und sekundäre Charakterarten des Gürtel-Typs. In der Sierra de Gudar tritt auch *Pinus mugo uncinata* mit deutlichem Relikt-Charakter auf, ebenso *Juniperus nana*.

Charakteristisch sind:

Pinus silvestris (auf Kalkgestein)	Scutellaria alpina
Polygala calcarea	Ononis cenisia
Juniperus sabina humilis	Galium vernum
Carex humilis	Aster alpinus
Polygala rosea	Astragalus nevadensis
Veronica commutata	Epipactis microphylla
Bupleurum ranunculoides	Pirola chlorantha
Sideritis glacialis	Pirola minor
Epipactis atrorubens	Arenaria pungens
Sorbus aucuparia	*Gregoria vitaliana
Arenaria erinacea	Erodium cheilanthifolium
Rhamnus alpina	

D. Frigidideserta

Wirklich alpine Gürtel haben sich auf der Halbinsel nicht entwickelt. Zur Hauptsache werden sie durch Sukzessionsstadien vertreten, die infolge ihrer Gipfelage «alpinisiert» sind. Trotzdem müssen der Carex-Elyna- und der Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel von E. SCHMID für das Hochgebirge von Spanien in Betracht gezogen werden. *Empetrum*, *Loiseleuria*, *Vaccinium uliginosum*, *Dryas octopetala*, *Salix herbacea*, *Salix retusa* usw. finden sich im Hochgebirge.

In den Silikat-Hochgebirgen sind charakteristisch:

Allosurus crispus	*Arabis alpina
Ranunculus parnassifolius	Hutchinsia alpina
Ranunculus acetosellaefolius	Arabis boryi
Sedum candollei	Sisymbrium pinnatifidum
Cardamine resedifolia	Cardamine alpina
Armeria alpina	Armeria caespitosa
Trifolium alpinum	Alsine recurva (s.l.)
Euphrasia minima	Silene ciliata arvatica
Jasione humilis (u. ssp.)	Androsace carnea
Gentiana alpina (s.l.)	Senecio boissieri
Carex curvula	

In den Kalk-Hochgebirgen sind charakteristisch:

Papaver suaveolens	Gregoria vitaliana
Papaver alpinum (s.l.)	Androsace villosa
Alsine verna	Arenaria ciliata
Trifolium thalii	Draba tomentosa (s.l.)
Elyna myosuroides	Leontopodium alpinum
Asperula hirta	Dryas octopetala
Gentiana alpina	Gentiana nivalis
Agrostis alpina	

II. Die Vegetationsgürtel und die Pflanzengesellschaften

Wir wollen jetzt versuchen, unsere Vegetationsgürtel in Beziehung zu den Pflanzengesellschaften zu setzen mit Berücksichtigung von Klimax, Sukzessionsstadien (Seriales) und Regressionsstadien (Disklimax).

Wir werden die Terminologie der Pflanzengesellschaften, wie sie von der Schule BRAUN-BLANQUET für Europa aufgestellt worden ist, in Anwendung bringen, wobei wir vor allem die im benachbarten Frankreich erarbeitete Vegetationsgliederung in Betracht ziehen (BRAUN-BLANQUET 1947 und 1952). Vom Autor als vorläufig aufgestellte neue Einheiten sind im Text als provisorisch (prov.) bezeichnet.

A. Durilignosa

I. *Quercus ilex*-Gürtel

a) Klimax, Gesellschaften der Klasse Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947:

Typischer Gürtel: Gesellschaften des Verbandes des Quercion ilicis Br.-Bl. 1931, 1936; sehr konstant sind die Charakterarten *Daphne gnidium*, *Jasminum fruticans*, *Osyris alba*, *Viburnum tinus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera etrusca*, *L. implexa*, *Pimpinella villosa*, *Rubia peregrina*.

Unter den Gesellschaften des Verbandes unterscheiden wir drei klimatische Varianten:

- + Warme Variante, mit *Pistacia lentiscus*
- ++ Intermediäre Variante, mit *Pistacia terebinthus*
- +++ Kalte Variante, mit *Juniperus thurifera*

und zwei edaphische Varianten:

Silikat-Variante, mit *Quercus suber*, *Pteridium aquilinum*, *Sarothamnus scoparius* ssp. *bourgaei*.

Ia. Unter-Gürtel von *Quercus ilex*-*Pistacia lentiscus*: Gesellschaften des Verbandes Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 1936. Sehr typisch ist die Assoziation des Quercetum cocciferae-Lentiscetum für den ganzen Osten und Süden; im Innern auf Silikatgestein ist die prov. Assoziation Rhamnus oleoides-*Asparagus albus* Riv.-God. ausgebildet, mit *Olea europaea*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*. Im Südosten finden sich Gesellschaften einer Variante des Verbandes, mit *Tetraclinis articulata*, *Gymnosporia europaea* und *Periploca laevigata*, einen Übergang zum Arganion litorale-Verband in Marokko bildend. *Osyris alba*, eine Art des Quercion ilicis, wird meines Erachtens im Oleo-Ceratonion durch *Osyris lanceolata* ersetzt, ebenso *Asparagus acutifolius* durch *A. albus*.

b) Sukzessionsstadien und Disklimaxgesellschaften:

Auf Kalkunterlage: Strauchgesellschaften der Klasse Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947, Ordnung Rosmarinetalia (Br.-Bl. 1931), Verband Rosmarino-Ericion Br.-Bl. 1931. Das Gebüsch des Rosmarino-Ericion ist verschieden zusammengesetzt entsprechend den

Varianten der Klimaxgesellschaft: Im Klimax des Oleo-Ceratonions und in der warmen Variante des Quercion ilicis führen die Gesellschaften als Charakterarten *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Cistus clusii*, *Anthyllis cytisoides*, *Lavandula dentata*, *Herniaria polygonioides*, *Helianthemum racemosum* (*Ulex australis*): Bilden den Unterverband globulariionosum alypi Riv.-God. 1953, prov. In der mittleren und der kalten Klimaxvariante des Quercion ilicis weist das Rosmarino-Ericion die eben aufgeführten Species nicht auf, dagegen bleibt *Staehelina dubia*, und als Differentialarten treten auf: *Lavandula latifolia*, *Thymelaea thesioides*, *Digitalis obscura*, *Salvia lavandulaefolia* (*Genista scorpius*): Bilden den Unterverband salviaeonosum lavandulaefoliae prov. In diesem Klimax betrachtet man ja Gesellschaften des Aphyllanthion-Verbandes als Phase der stärksten Degradation. Beinahe im ganzen Gürtel repräsentieren hier die zur Klasse der Thero-Brachypodieta (Br.-Bl. 1947) zu stellenden Gesellschaften das höchste Stadium der Zerstörung.

Auf Gipsböden variiert das Rosmarino-Ericion, indem gipsliebende Spezies auftreten (siehe das vorhergehende Kapitel), was gleicherweise für die Disklimax-Gesellschaften des Xeroacanthetums und für die Pseudosteppen mit *Lygeum* und *Artemisien* gilt.

Auf Silikatunterlage gehören die meisten Gesellschaften, das Gebüsch, die «tomillares» (*Thymus*-Bestände), die Vegetation der «jarales» (*Cistus*-Bestände) und der Weiden zur Klasse der Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 1940, das Gebüsch wohl zu der Ordnung der Lavandulaetalia stoechidis Br.-Bl. 1931, 1940 in den Verband des Cistion ladaniferi Br.-Bl. 1931, und die Weiden zu der Ordnung der Helianthemetalia guttati Br.-Bl. 1940 in den Verband des Helianthemion guttati Br.-Bl. 1931.

In der Klimax-Region des Oleo-Ceratonion und in der warmen Variante des Quercion ilicis variieren die Gesellschaften in Richtung des Rosmarino-Ericion und der Thero-Brachypodieta. Im Gebüsch gesellen sich zu den Gesellschaften des Cistion ladaniferi:

Linum tenuifolium
Rosmarinus officinalis
Linum narbonense
Helianthemum apenninum
Thesium divaricatum
Andropogon hirtus pubescens

Lithospermum fruticosum
Centaurea conifera
Astragalus monspessulanum
Astragalus incanus
Asperula aristata
und andere mehr

Die Abweichungen sind so bedeutend, daß man einen neuen Unterverband aufstellen kann, das Cistion ladaniferi rosmarinosum prov. Die thermophile Weide weicht häufig so stark von den Beständen des Helianthemion guttati ab, daß die Gesellschaften zu einem neuen Verband, dem Thero-Brachypodion silicineum Riv.-

God. prov. zusammengefaßt werden können, welcher gegenüber dem Helianthemion durch folgende Arten charakterisiert ist:

Ordnung und Klasse:

Scleropoa rigida
 Cerastium pumilum
 Linum strictum
 Arenaria leptoclados
 Psoralea bituminosa
 Tunica prolifera
 Sedum micranthum
 Foeniculum piperitum t. g.
 Verbascum sinuatum t. g.
 Salvia verbenacea (s. l.) t. g.
 Kentrophyllum lanatum t. g.
 Carlina corymbosa
 Carlina racemosa
 Hedyppnois cretica
 Xeranthemum inapertum
 Anthyllis vulneraria
 Allium sphaerocephalum
 Scabiosa maritima
 Echium pustulatum t. g.
 Scabiosa maritima t. g.
 Medicago orbicularis t. g.
 Galactites tomentosa t. g.
 Carex chaetophylla

Verband:

Euphorbia exigua
 Centaurea paniculata (s. l.)
 Brachypodium distachyon
 Saxifraga tridactylites
 Scandix microcarpa (d.)
 Crucianella angustifolia
 Lithospermum apulum
 Medicago hispida
 Trifolium scabrum
 Trifolium stellatum
 Galium parisiense
 Plantago psyllium
 Helianthemum salicifolium
 *Campanula erinus
 Centaurea melitensis
 Ononis reclinata

In dem Verband der Silikatböden fehlen begreiflicherweise die kalkliebenden Arten der Thero-Brachypodieta, wie z. B.:

Medicago minima
 Convolvulus cantabrica
 Sideritis romana
 Hippocrepis unisiliquosa
 H. multisiliquosa
 Salvia clandestina
 Echinops ritro
 E. strigosus
 Echinaria capitata
 Althaea hirsuta
 Micropus erectus

Astragalus stella
 Astragalus sesameus
 Astragalus epiglottis,
 Clypeola jonthlaspi
 Clypeola microcarpa
 Ophrys lutea
 Trigonella monspeliaca
 Velezia rigida
 Paronychia nivea
 Nigella damascena usw.

Der neu aufgestellte Verband findet sich in typischer Ausbildung in den wärmsten Gebieten der Extremadura auf Silur- und Cambrium-Silikatgestein.

Im Klimaxgebiet des Quercus ilex-Gürtels sind im Subklimax der feuchten Böden, entlang den Bächen und Flüssen, die Gesellschaften des Molinio-Holoschoenion Br.-Bl. 1947 sehr typisch ausgebildet sowie die Strauch- und Baumsiedlungen vom Populion albae Br.-Bl. 1931. In der Klimax-Region des Oleo-Ceratonion dominiert *Nerium oleander*, während im Gebiet des Quercion ilicis diese Apocynacee nicht vorkommt.

Auf Kalksteinböden und neutralen Böden sind die *Tamarix*-Arten typisch, während *Alnus glutinosa* und *Securinega buxifolia* es auf sauren Silikatböden sind. In den Kalkfelsen dieses Gürtels wird die Klasse der Asplenieta rupestris durch den Verband des Asplenion glandulosi Br.-Bl. und H. Meier 1934, auf Silikatfelsen z. T. durch das Anthirrhion asarinae Br.-Bl. 1915 repräsentiert, zur Hauptsache aber durch Gesellschaften, welche einem neuen, nahverwandten Verband zugerechnet werden müssen und von *Cheilanthes hispanica* und *Asplenium lanceolatum* geführt werden.

A./B. Aesti-Durillignosa

II. Gemischter Gürtel von *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-*granatense* Riv.-God.

a) Die Klimaxgesellschaften dieses gemischten Gürtels werden gebildet aus Arten folgender Klassen: Quercetea ilicis, Querceto-Ulicetea und Querceto-Fagetea, bzw. folgender Verbände: Quercion ilicis, Quercion roboris-sessiliflorae und Quercion pubescenti-sessiliflorae; die Teilnahme der letzteren hängt von der Natur des Substrates ab: Silikat-, bzw. Kalkgestein. Wie wir schon für den Gürtel zeigten, werden die gemischten Gesellschaften gekennzeichnet und vereinheitlicht durch einige Leitpflanzen (plantas directrices), Arten, die edaphisch indifferent sind und daher ausgezeichnete Charakterarten der Assoziation und des Gürtels darstellen. Daher schlagen wir provisorisch, nachdem wir auch die große Ausbreitung des Gürtels in Berechnung gezogen haben, die Aufstellung einer gemischten Klasse vor, bestehend aus einem vollständigen Verband mit Varianten.

Quercetea lusitanicae nov.
Quercetalia lusitanicae idem
Quercion lusitanicae idem

}

Quercus lusitanica (s. l.), *Acer monspessulanum*, *Paeonia broteri*, *P. coriacea*, *Geum silvaticum*, *Valeriana tuberosa*, *Ranunculus gramineus*, *Cistus laurifolius*, *Celtis australis*

Kalkvariante (var. calcicola) = Pinion laricionis von Córcega teilw.; mit:

Pinus elusiana (= *P. laricio*)
Ononis aragonensis
Viburnum lantana
Cytisus patens

Saxifraga cossoniana
Viola willkommii
Saponaria ocymoides
Silene legionensis usw. (s. vorher)

Subkontinentale Silikatvariante (var. silicicola subcontinental):

<i>Digitalis purpurea</i> var. <i>tomentosa</i>	<i>Saxifraga dichotoma</i> (S. <i>hypnoides</i>)
<i>D. mariana</i>	<i>Allium stramineum</i>
<i>Lupinus hispanicus</i>	<i>Ficaria grandiflora</i>
<i>Silene psammitis</i>	<i>Clematis campaniflora</i>
<i>Arabis nova serrifera</i>	* <i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	<i>Sarothamnus eriocarpus</i>
<i>Arabis verna</i>	<i>Genista falcata</i>
* <i>Draba muralis</i>	<i>G. tournefortii</i> usw. (s. vorher)
<i>Calamintha clinopodium</i>	

Subozeanische Silikatvariante (var. *silícola suboceánica*): siehe vorher den gemischten Unter-Gürtel von *Quercus lusitanica canariensis-Quercus suber*.

Die Kalkvariante umfaßt folgende Assoziationen:

Quercetum mediterraneum montanum Br. Bl. 1936 Katalonien.

Violeto-Quercetum valentinae paeonitosum Br. Bl. et O. Bolós 1950, Katalonien.

Genisteto hispanicae — *Quercetum valentinae* nov. prov., Igualada, Sierra Llazga, sonnige, tiefergelegene Stellen der Sierra Guara und San Juan de la Peña.

prov. Ass. *Pinus clusiana* — *Acer monspessulanum*, Serrania de Cuenca.

Alle diese Gesellschaften liegen im Areal von *Buxus sempervirens*.

prov. Ass. *Fraxinus ornus* — *Quercus valentina* (J. Borja 1950), im Bergland von Valencia.

prov. Ass. *Acer granatense* — *Quercus valentina*, Font-Rocha de Alcoy.

prov. Ass. *Coryleto-Acereto granatense*, Sierre Segura und angrenzende Gebiete.

Xerothermisch abweichend, aber auf Kalkboden:

prov. Ass. *Bupleurum verticale* — *Quercus faginea*, Jabalcúz (Jaén).

prov. Ass. *Rhamneto catharticae* — *infectoriae* — *Quercetum fagineae*, Tierra de Campos (Prov. de Valencia).

prov. Ass. *Junipereto thuriferae* — *Quercetum fagineae*, im ganzen Iberischen Gebirge.

Von der Silikatvariante sind folgende Assoziationen zu erwähnen:

prov. Ass. *Acer monspessulanum* — *Quercus fagineae* (s. l.), Sierra Morena und Oretana S. Rivas und F. Bellot 1945.

prov. Ass. *Prunus lusitanica* — *Quercus canariensis* — *suber*, Oretana und Berge von Cádiz.

Intermediär steht zwischen beiden Gruppen die

prov. Ass. *Abies pinsapo* — *Quercus fagineae*, Bergland von Malaga und Cádiz L. CEBALLOS und M. BOLAÑOS 1930, L. CEBALLOS und VICIOSO 1933.

b) Sukzessions- und Disklimaxstadien. In mittleren Berglagen wird auf Kalksubstrat die Klimaxgesellschaft regressiv durch Strauchgesellschaften ersetzt, welche dem Verband des Rosmarino-Ericion Br.-Bl. 1930 angehören, aber arm sind an thermophilen Arten wie: **Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Cistus clusii*, *Ulex australis*, **Pinus halepensis*, dafür aber bereichert durch *Digitalis obscura*, *Salvia la-*

vandulaefolia, *Coronilla minima*, *Globularia vulgaris*. Die Gesellschaften des Aphyllanthion sind typisch und sehr artenreich ausgebildet, und bei höherem Degradationsgrad treten die Gesellschaften des Thero-Brachypodion und des Brachypodion phoenicoidis auf.

In Gipfellagen oder in höhern Lagen im Hochgebirge finden sich Gesellschaften des Verbandes des Genistion lobelii Mol. 1934 und die Initialstadien des Ononidion striatae Br.-Bl. et Suspl. 1937.

Der Verband des Xero-Acanthion von P. QUEZEL, der der gleichen soziologischen Klasse angehört und den er für die Sierra Nevada aufgestellt hat, entspricht einem höhern Vegetationsgürtel, z. T. dem Juniperus sabina humilis-Gürtel und z. T. unserm gemischtem Gürtel. Trotzdem könnte man das Xero-Acanthion annehmen als Übergang zum Verband des Arenarion pungentis P. Quézel vom Großen Atlas, jedoch nur neben dem Genistion lobelii (siehe unter «Gemischter Gürtel», Quézel, P. 1953).

Auf Silikat-Unterlage, durch Degradation der Klimaxgesellschaft entstanden, finden sich: in wärmern, tiefern Lagen Gesellschaften vom Cistion ladaniferi Br.-Bl. 1931 und vom Helianthemion guttati Br.-Bl. 1931, die denen des vorhergehenden Gürtels sehr gleichen.

In mittleren Lagen in subozeanischem Milieu bilden sich gemischte Ericifruticeten, welche einem neuen Verband, verwandt dem Ulicion Luquet 1926 der Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 1943 zuzuordnen sind, mit *Ulex nanus*, *Polygala microphylla*, *Halimium alyssoides*, *Pterospartum*, *Lavandula pedunculata*, *Luzula lactea* usw.

In subkontinentalen Lagen, in der Nähe des Unter-Gürtels von Genista florida-Quercus pyrenaica, bilden sich Gesellschaften, die unserm Cistion laurifolii Riv.-God. 1946 anzuschließen sind.

In den beiden letztgenannten Lagen stellen sich bei größerer Degradation keine Gesellschaften des Helianthemion, sondern diejenigen der Ordnungen Corynephorretalia und Festuco-Sedetalia Tx. 1951 ein.

B. Aestilignosa

III. Quercus pubescens-Gürtel

a) Klimax: Quercetalia pubescentis Br.-Bl. 1931, 1932, Quercion pubescenti-sessiliflorae Br.-Bl. 1931, nicht Pinion laricionis. In gelichteten Zonen: Prunetalia spinosae Tx. 1952, Verband Berberidion vulgaris Br.-Bl. 1950. Im feuchten Subklimax: Populetalia albae Br.-Bl. 1931 und Anfangsstadien des Alneto-Ulmion Br.-Bl. et Tx. 1943.

b) Degradationsphasen: Von der Klasse der Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947 sind wohl typisch entwickelt die Gesellschaften

der *Ononidetalia striatae* Br.-Bl. 1947 und des Verbandes *Ononidion striatae* Br.-Bl. et Suspl. 1937; diejenigen des *Genistion lobelii* Mol. 1934 entwickeln sich optimal in tiefern, aber den alpinen Verhältnissen angeglichenen (alpinizadas) Lagen und auf Bergen mittlerer Höhe. In größeren Höhen in den Pyrenäen (Südseite von Guara und Oroel, sonnige Lokalitäten bei Ordesa usw.) können die Gesellschaften der *Xeroacantheten*, dominiert von *Genista horrida*, eine Verbandsvikariante des vorhergehenden bilden, das *Genistion horridae* nov. prov. Von dieser Klasse tritt unter günstigen Wärmebedingungen noch das *Aphyllanthion* auf; die Gesellschaften des *Rosmarino-Ericion* dagegen sind schon sehr selten. In Schluchten und Regenbächen findet sich Gebüsch des *Berberidion* Br.-Bl. 1950 mit sehr typischen Assoziationen, die von *Hippophaë rhamnoides* beherrscht werden (TÜXEN 1952). In feuchten Wiesen kommen die Gesellschaften der Klasse der *Molinio-Juncetea* Br.-Bl. 1947 vor. Besonders typisch ausgebildet sind diejenigen des Verbandes *Deschampsion mediae* Br.-Bl. 1947 mit der kennzeichnenden Assoziation von *Deschampsia media* und *Prunella hyssopifolia*. Charakteristisch für diesen Gürtel sind die Weidegesellschaften der *Festuco-Brometea* Br.-Bl. und Tüxen 1943, im besondern des Unterverbandes des *Xerobromion erecti* Br.-Bl. 1936. Für die Vorpyrenäen sind Charakterarten dieser Gesellschaften:

Klasse und Ordnung (Brometalia)

Euphorbia cyparissias
Teucrium botrys
Plantago media
Salvia pratensis
Verbascum lychnitis
Carlina vulgaris
Brachypodium pinnatum
Stachys recta

Verband

Orchis ustulata
Scabiosa columbaria

Hippocrepis comosa
Carlina cynara
Seseli montanum
Prunella alba
Centaurea scabiosa

Assoziation

Orchis purpurea
Cirsium tuberosum
Coronilla minima
Gentiana cruciata
Achillaea odorata
Globularia willkommii

Die Arten *Ophrys scolopax*, *Orchis pyramidalis*, *Orchis militaris* und *Aceras anthropophora* sind im vorhin beschriebenen gemischten Gürtel besonders charakteristisch. In den Felsgesellschaften sind die Angehörigen des Verbandes *Saxifragion mediae* Br.-Bl. 1934 aus der Ordnung der *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926 kennzeichnend.

IV. *Quercus-robur-Calluna-Gürtel*

a) Klimax: Wälder der *Quercetalia roboris* Tx. 1931 (Klasse der *Quercetea robori-sessiliflorae* Br.-Bl. et Tx. 1943). Die Gesellschaften gehören zwei Verbänden an: *Quercion roboris-Broteroanae*

Br.-Bl. et Pinto Silva 1951 und *Quercion robori-sessiliflorae* Br.-Bl. 1931. Der erste Verband kennzeichnet ein deutlich atlantisches Klima. Im feuchten Subklimax finden sich Wälder und Strauchgesellschaften des Verbandes *Alnion glutinosa* Meijer Drees 1936 aus der Klasse der *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943. An Waldrändern und in gelichteten Wäldern gedeihen Gesellschaften der *Prunetalia spinosae* Tx. 1952.

b) **Sukzessions- und Disklimax-Stadien**: Typische ausgedehnte Ericifruticeten der Ordnung der *Calluno-Ulicetalia* Tx. 1937, Klasse der *Calluno-Ulicetea* (Br.-Bl. et Tx. 1943) aus dem *Ulicion*-Verband Luquet 1926. Ausgedehnte Weiden gehören der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 an, teilweise auch den *Molinio-Juncetea* aus dem Verband des *Cynosurion cristati* Tx. 1947 und vereinzelt Gesellschaften dem *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926. Aber die Weiden in wirklich feuchtem Klima werden vor allem zu den *Festuco-Sedetalia* Tx. 1951, Klasse *Festuco-Brometea*, zu den Verbänden des *Thero-Airion* Tx. und des *Sedion anglici* Br.-Bl. 1952 gerechnet. Auch treten Gesellschaften dieser Klasse auf, die ins *Mesobromion erecti* Br.-Bl. und *Moor* 1938 gehören und Mischungen mit Arten des *Xerobromions* aufweisen. An Stellen mit genügend Bodenfeuchtigkeit treten *Moorgesellschaften* auf vom Verband des *Ericion tetralicis* Schwick. 1933, von der Klasse der *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943; in Mischung mit Weiden der *Molinio-Juncetea* Br.-Bl., besonders vom Verband des *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947. An diesen Standorten treten auch verarmte Gesellschaften auf, welche der Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 1937 zugeordnet werden können.

In den nitrophilen Ruderalgesellschaften sind sehr ausgedehnte Vorkommen von Angehörigen der neuen Klasse der *Plantaginetea maioris* Tx. et Prsg. 1950 bereits möglich; in den vorhergehenden Gürteln entwickeln sie sich noch kaum.

IVa. Unter-Gürtel von *Genista florida*-*Quercus pyrenaica*

a) **Klimax**: Wälder der Klasse der *Quercetea robori-sessiliflorae* Br.-Bl. et Tx. 1943 sind dem neuen provisorischen Verband des *Quercion roboris-pyrenaicae* (oder *roboris-tozae*) RIVAS-GODAY 1946 und 1946a einzugliedern. Siehe die Charakterarten des Unter-Gürtels auf den vorangehenden Seiten.

An Waldrändern, in gelichteten Wäldern, in Gebüsch und im Zwergwald finden sich Vergesellschaftungen der Ordnung *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, die wie im vorhergehenden Gürtel an den Verband des *Rubion subatlanticum* Tx. 1952 anzuschließen sind. Wie wir bei der Behandlung dieses azidophilen Unter-Gürtels zeigten, ist der Boden durch

eine Reihe von Umständen bestimmt (weniger feuchtes und wärmeres Klima, Mobilisation der Silikat-Basen durch die laubwerfenden Pflanzen usw.). Neutrophile Arten der Quercetalia pubescentis und selbst der Fagetalia treten auf, welche Variationen in den Gesellschaften verursachen. Deshalb gruppieren wir die unterschiedenen Assoziationen in dem vorgeschlagenen Quercion roboris-pyrenaicae-Verband nach Boden und Klimacharakter wie folgt:

Neutrophile Assoziationen:

1. *Arctostaphylos uva ursi* — *Quercus pyrenaica* (Moncayo, Prades).
2. *Acer monspessulanum* — *Quercus pyrenaica* (Guadarrama, Sierra Morena).
3. *Acer torminalis* — *Quercus pyrenaica* (Sierra Morena).
4. Fageto-Quercetum pyrenaicae (Guadarrama, Macizo ibérico etc.).

Azidophile Assoziationen:

5. Quercetum pyrenaicae typicum.
6. Betuleto-Quercetum pyrenaicae.
7. Blechneto-Quercetum pyrenaicae.
8. *Fraxinus oxycarpa* — Quercetum pyrenaica (mit klimatischer Feuchtigkeit).

Im feuchten Subklimax: Alneto-Ulmion mit *Fraxinus oxycarpa*.

b) Sukzessions- und Disklimax-Stadien: Durch Degradation entsteht Gebüsch, das zur Klasse der Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 1943 oder auch zu den Cisto-Lavandulatea Br.-Bl. 1940 gehört. Die Assoziationen mit xerischer Tendenz wie 1, 2, 3 und 8 bilden in den Sukzessions- und Disklimax-Stadien Gebüsch, welche zur Ordnung Lavandulaetalia stoechidis Br.-Bl. 1940, Verband Cistion laurifolii Rivas-Goday 1946 zu rechnen sind, die übrigen zu den Ulicetalia Quantin 1935, Verband Ulicion Luquet 1926 (und der Ass. *Adenocarpus hispanicus*-*Genista florida*, prov.). Trotzdem existieren Gesellschaften, die die Trennungslinie verwischen. *Erica vagans* ist eine kennzeichnende Art solch einer klimatisch bedingten Vermischung, die gleichzeitig eine edaphische ist zwischen azidophil und neutrophil, wie sie im Moncayo und andern nördlichen Bezirken vorkommt. Die durch stärkere Degradation entstandenen Weiden sind sehr selten echte Gesellschaften des *Helianthemion guttati*. Am meisten verbreitet sind diejenigen der *Festuco-Setetalia* Tx. 1951, 1952. Typisch sind die Gesellschaften der *Corynephoetea*. In Gipfellagen ändern die Gesellschaften des Ulicion in Richtung der Xeroacantheten ab, die wir provisorisch zum Verband des *Genistion hystrix-lusitanicae* (Ordnung der Ulicetalia) zusammenstellen. Er umfaßt die Gesellschaften von Puerto de Manzanal, Sierras de Gredos, Bejar, Francia, Secundera, Gerez (N. Portugal) usw., die an die Gesellschaften des *Juniperion nanae* grenzen und sich mit ihnen vermischen. Die subhumiden Weiden sind gleich zusammengesetzt wie im vorherge-

henden Gürtel; aber die Einschiebungen der *Nardetalia* Prsg. 1949 sind schon häufiger.

V. *Fagus-Abies-Gürtel*

a) **Klimax**: Auf Kalkstein-Unterlage kommen Gesellschaften des *Fagion* Tüxen et Diemont 1936 innerhalb ihrer Klimaxregion isoliert vor. Das heißt, nicht die ganze Klimaxregion weist *Fagion*-Gesellschaften auf, sondern nur isolierte und disjunkte Bezirke, welche immer günstigen Lagen und besserem Boden entsprechen. Es fällt schwer, bei den Buchenwäldern auf Silikatboden zu unterscheiden, ob sie zum *Fagion* und daher zu den *Querceto-Fagetea* oder ob sie zu den *Quercetea roboris-sessiliflorae* und dem Verband des *Quercion roboris-pyrenaicae* gehören. Die Unterscheidungsmerkmale werden durch die Charakterarten der *Fagetalia* und des *Fagion* oder diejenigen des *Quercion roboris* (s. l.) geliefert. In den Zentralpyrenäen und im kantabrischen Gebirge existieren Buchenwälder mit zahlreichen Charakterarten des *Fagion*. Dies trifft nicht zu für die *Fageten* von Monseny, Puerto de Lumbreras, Riaza und Montejo (Cordillera central). In den Pyrenäen enthält die Assoziation des *Abieto-Fagetum* häufig zahlreiche Charakterarten, wie z. B. in Zuriza, Hecho, Belabarre. Im *Abietetum albae* von Monseny auf Silikatsubstrat dagegen ist der Unterverband des *Abieto-Piceion* Br.-Bl. 1939 der *Vaccinio-Piceetea* vertreten.

Wir können also die *Fageten* in Spanien folgendermaßen gruppieren:

Ordnung der *Quercetalia pubescentis* (*Quercus pubescens*-Gürtel), *Fagetum finicola*, xerothermisch bedingt (Maestrazgo: La Cenia, einige sonnige Stellen der Pyrenäen usw., immer auf Kalkboden);

Ordnung der *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928 (*Fagus-Abies*-Gürtel), *Fagetum typicum* [s. l.], Zentralpyräen und cantabrisches Gebirge (part.);

Ordnung der *Quercetalia robori — sessiliflorae* (Gürtel von *Genista florida — Quercus pyrenaica*), *Fagetum silicineum*.

b) Bei **Degradation** werden die Buchenwälder durch die entsprechenden *Quercetea*, durch *Prunetalia spinosae*-Gesellschaften, durch *Pinus silvestris*-Gehölze und durch *Ilex aquifolium* (*Ilicetum*) ersetzt. In den Pyrenäen finden sich sehr ausgedehnte *Pineten* in der Klimaxregion des *Fagion*: in der Cordillera Central und im Macizo ibérico findet sich dagegen das *Ilicetum* (Acebeda), nach dem viele Ortschaften ihren Namen führen.

IIIa. **Unter-Gürtel von *Quercus-Tilia-Acer*** (Schmid, Riv.-God.). Er ist ein intermediärer Unter-Gürtel zwischen dem *Quercus pubescens*- und dem *Fagus-Abies*-Gürtel. Die Gesellschaften der *Serrania de Cuenca* sind in die *Quercetalia pubescentis* einzuordnen, diejeni-

gen von San Juan de la Peña vielleicht in eine Variante derselben, aber die Gesellschaften im Norden, wie bei Covadonga, gehören zur Ordnung Fagetalia und zu einer Verbandsvikariante des Fraxinio-Carpinion.

C. Aciculignosa

Via. Unter-Gürtel von *Juniperus nana*-*Pinus mugo uncinata*. Die Gesellschaften gehören zur Klasse der *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 der Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* idem und ihren beiden Verbänden *Rhodoreto-Vaccinion* und *Juniperion nanae* Br.-Bl. 1939. Sie können ohne Baumwuchs sein (obere Höhenstufe), oder aber gut besiedelt mit *Pinus silvestris* oder *Pinus mugo uncinata* (in der untern Stufe). Der Verband des *Rhodoreto-Vaccinion* Br.-Bl. 1926 ist der typischste subalpine Verband. In den Ostpyrenäen hat BRAUN-BLANQUET (1948) die Assoziation des *Saxifrageto-Rhodoretum* aufgestellt. Ähnliche Assoziationen treten in den aragonesischen Zentralpyrenäen auf (*Panticosa* und andere Lokalitäten), auf Silikatfels oder entkalktem Fels, wie er im Perm-Trias von Candanchu vorkommt (RIVAS-GODAY 1943). Der Verband des *Juniperion nanae* ist deutlich Silikatbewohner. Von ihm hat BRAUN-BLANQUET (1948) für die Ostpyrenäen die Assoziation des *Genisteto-Arctostaphyletum* aufgestellt. In der Cordillera Central und in den Silikatzenen des iberischen Massivs bedingt die Konstanz und Dominanz der *Genista purgans* und das Verschwinden des *Arctostaphylos uva ursi* gegen Westen eine Veränderung in der Zusammensetzung der Gesellschaften. Das Klima wird etwas ozeanisch und die Ozeanität manifestiert sich durch die Anwesenheit von *Erica aragonensis*, *E. tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Teucrium scorodonia* usw., welche in beträchtliche Höhen hinaufsteigen. In den Sierras von Gredos und Bejar treten dazu *Doronicum carpetanum*, *Armeria caespitosa*, *Armeria willkommii* (s.l.), *Jasione humilis* (s.l.), *Genista lusitanica* und *Genista barnadesii* usw. Das Vorkommen solcher Arten macht, daß das *Juniperion nanae* undeutlich zu erkennen ist und sich mit Pflanzen der *Calluno-Ulicetalia* mischt. In Nord-Portugal findet sich in der Sierra de Gerez auf ihrem Gipfel der Verband des *Juniperion* reliktsch, beherrscht durch zahlreiche Pflanzen der Klasse der *Querceto-Ulicetea*. Ebenso finden sich Sukzessionsstadien mit dem *Nardo-Galium* Prsg. 1949 der *Nardetalia*.

Vib. Unter-Gürtel von *Juniperus sabinna humilis*-*Pinus silvestris*. Er gehört auch der Klasse der *Vaccinio-Piceetea* an, aber zum Verband *Pineto-Ericion* Br.-Bl. 1939 auf neutralem oder basischem Boden. Im Iberischen Gebirge, im Maestrazgo und in der Sierra Nevada (auch auf Silikat) stimmen die Gesellschaften nicht

vollständig mit dem Verband von BRAUN-BLANQUET überein; deshalb schlage ich die Schaffung eines Unterverbandes vor:

Pineto-Ericion juniperiosum sabinæ, nov. prov.

Charakterarten:

Pirola chlorantha
Pirola minor
Aster alpinus
Gymnadenia odoratissima
Botrychium lunaria
Hylocomium sp.
Melampyrum silvaticum
Galium rotundifolium
Hieracium murorum
Ononis cenisia
Polytrichum juniperinum

auf Kalkstein:

Sorbus aucuparia
Juniperus nana
Pinus silvestris
Arctostaphylos uva-ursi
Pinus mugo uncinata

Differentialarten:

Juniperus sabinæ humilis
Polygala calcarea
Polygala rosea
Galium vernum
Hippocrepis comosa
Cephalanthera rubra
Saponaria ocymoides
Carex humilis
Anemone hepatica
Veronica commutata
**Buxus sempervirens*
Epipactis microphylla
E. atrorubens
Scutellaria alpina ssp.

Durch Regression entsteht eine «Mikro-Xeroacantha» mit *Astragalus nevadensis*, *Arenaria pungens*, *Arenaria aggregata* (s. l.), *Erodium cheilanthesifolium*, *Sideritis glacialis*, *Armeria filicaulis* usw., Arten der Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947 und des Verbandes Xero-Acanthion Quézel (part.). Er erzeugt keine Nardetalia-Wiesen.

D. Frigorideserta

(Degradierete Gebiete der Aciculilignosa eingeschlossen.)

Die vorhergehende Formation liefert bei Regression Disklimax-Gesellschaften, die aussehen wie Frigorideserta und so gemischt sind, daß es schwer fällt, sie in Vegetationsgürtel einzugliedern. Das gleiche gilt für die Gesellschaften der Hochstauden (Klasse der Betulo-Adenostyletea), für die Stein- und Schuttgesellschaften (*Thlaspetea rotundifolii*) und für die Felsgesellschaften (*Asplenieta rupestris*). Da der Einfluß des Gesteins von größter Wichtigkeit ist, ordnen wir, wie wir es mit den Gürteln machten, die Gesellschaften nach der Natur des Gesteins (Silikat oder Kalk).

Klasse der *Asplenieta rupestris* H. Meier, Br.-Bl. 1934

auf Kalk: *Saxifragetum mediae* Br.-Bl. 1948, *Potentilletalia caulescentis*, Pyrenäen.

auf Silikat: Saxifragetum mixtae Br.-Bl. 1948, Artemisieto-Drabetum idem, Pyrenäen; Assoz. von Saxifraga willkommiana-Alchemilla saxatilis, Moncayo, Cordillera Central; Kentraneto-Sedetum und Saxifragetum nevadensis Quézel 1953 des Androsacion Vandellii Br.-Bl. 1916, Androsacetalia Vandellii, Sierra Nevada.

Klasse der Thlaspetea rotundifolii Br.-Bl. 1947

auf Kalk: Crepidetum pygmaeae Br.-Bl. 1948, Iberidetum spathulatae idem, Saxifragetum ajugifoliae idem, Pyrenäen, vom Verband des Iberidion spathulatae Br.-Bl., Thlaspetalia rotundifolii Br.-Bl. 1926; Crepideto-Platycapnetum saxicolae der Galietalia roselli Quézel, Sierra Nevada, subalpin.

auf Silikat: Senecietum leucophyllae Br.-Bl. 1948 und Galeopsideto-Poetum Fontquerii idem, Pyrenäen, vom Verband des Senecion leucophyllae idem, Androsacetalia alpinae. Senecieto-Digitalietum nevadense und Violeto-Linarietum glacialis Quézel 1953, vom Verband des Holcion caespitosi idem der Galietalia roselli. — Von der Sierra von Bejar und Gredos und Guadarrama (Cordillera Central) kennen wir die sehr verbreitete Gesellschaft von *Senecio tournefortii carpetanum* und *Digitalis purpurea carpetana* mit *Eryngium bourgatii*, *Solidago*, *Leontodon carpetanum* usw., welche der Gesellschaft in der Sierra Nevada ähnelt, mit *Reseda gredensis*, einer Vikarianten der *R. complicata* der Sierra Nevada. Außerdem findet sich dort die Gesellschaft von *Galeopsis carpetana*, *Allosurus crispus*, *Linaria alpina*, *Braya pinnatifida*, *Paronychia polygonifolia*, *Epilobium collinum*, *Doronicum carpetanum*. Mit *Cardamine resedifolia* und *Agrostis rupestris* gleicht sie sehr der Gesellschaft in den Pyrenäen, und mit *Silene boryi* und *Senecio boissieri* der von der Sierra Nevada.

Klasse der Salicetea herbaceae

auf Kalk: Salicetum retusae-reticulatae Br.-Bl. 1948 und Potentillito-Gnaphalietum Hoppeanae idem, Pyrenäen, vom Verband des Arabidion coeruleae, Arabidetalia coeruleae. In der Sierra Nevada sind diese Gesellschaften angedeutet durch einige sehr lokalisierte Arten dieser Klasse.

auf Silikat: Polytrichetum sexangularis, Saliceto-Anthelietum und Gnaphalieto-Sedetum Candollei vom Verband des Salicion herbaceae, Salicetalia herbaceae, wurden von BRAUN-BLANQUET aus den Pyrenäen beschrieben. In der Sierra Nevada angedeutet durch einige Charakterarten. Kommt in der Cordillera Central nicht vor. *Sedum Candollei* zeigt das Bleiben des Schnees an.

Klasse der Litorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943

An sauren Gewässern: Isoëteto-Sparganietum affinis-Borderei Br.-Bl. 1948, Pyrenäen, vom Verband des Litorellion W. Koch 1926, Litorelletalia. Im Iberischen Gebirge (La Cebollera) existiert die Assoziation von *Sparganium affine* und *Alopecurus fulvus*, ebenso in der Cordillera Central (Peñalara). In Gredos und der Sierra der Bejar kommt die Assoziation von *Isoëtes Boryana Lereschii* mit den vorgenannten Arten vor. Existiert scheinbar in der Sierra Nevada nicht.

Klasse der Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et Tx. 1943

An kalten sauren Quellwässern: Bryetum Schleicheri Br.-Bl. 1948, Pyrenäen, Sierra Nevada; Saxifragetum aquaticae idem, Pyrenäen, vom Verband des Cardamineto-Montion (Montio-Cardaminetalia, Br.-Bl. 1925). In der ganzen Cordillera Central ist folgende Vergesellschaftung typisch: *Saxifraga stellaris*, *Montia rivularis*, *Epilobium nutans*, *E. palustre*, *E. alpinum*, *Sagina linnaei*, *Stellaria uliginosa*, mit *Bryum* und *Philonotis* sp., welche der erstgenannten Assoziation entspricht.

In weniger sauern, aus Kalkstein entsprungenen Gewässern findet sich das Cratoneurito-Arabidetum Br.-Bl. 1948, Pyrenäen, vom Verband des Cratoneurion commutatae, Montio-Cardaminetalia W. Koch 1928.

Klasse der Scheuchzerio-Caricetea fuscae Nordhg. 1936, Tx. 1937

An neutralen oder leicht alkalischen Gewässern: Cariceto-Pinguiculetum grandiflorae Br.-Bl. 1948, Caricetum Davallianae Br.-Bl. vom Verband des Caricion Davallianae und der Ordnung Caricetalia fuscae Klika 1934, Ostpyrenäen, aragonesische Zentralpyrenäen: Candanchú, Ordesa.

In sauren Mooren: Caricetum fuscae und Nartheciето-Trichophoretum, Pyrenäen, Cordillera Central, Sierra Nevada part., aus dem Verband des Caricion fuscae Nordhg. 1936. Von der Sierra Nevada beschreibt QUEZEL die Assoziation von *Festuca rivularis* und *Veronica repens* aus dem Verband des Caricion intricatae. In den hohen Bergen des Maestrazgo befinden sich Fragmente von alpinen Assoziationen, die dem Caricion Davallianae zugeteilt werden.

Klasse der Elyno-Seslerieta Br.-Bl. 1948

Festucetum scopariae (Festucion scopariae) und Elyneto-Oxytropidetum Foucaudi (Elynion medioeuropaeum) von der Ordnung Ses-

lerietalia coerulea Br.-Bl. 1926, auf Kalkgestein in den ganzen Pyrenäen. In den restlichen hohen Kalkbergen Spaniens kommen auch Gesellschaften dieser Klasse vor, sind aber bis heute noch nicht untersucht.

Klasse der Caricetea curvulae

Verband des Festucion eskiae, Sukzessionsstadium an sonnigen Stellen des Juniperion nanae (Assoziation von *Genista purgans* und *Arctostaphylos uva ursi*); Ass. Festucetum eskiae und Ass. Hieracieto-Festucetum spadiceae Br.-Bl. 1948, von der Ordnung der Caricetalia curvulae Br.-Bl. et Jenny 1926, in den Pyrenäen auf Silikatgestein. In der viel xerischeren Sierra Nevada weisen diese Sukzessionsstadien einen größeren mediterranen Einfluß auf. Die Assoziation des Festucetum clementei mit *Artemisia granatensis* und *Erigeron frigidus* scheint dort Klimaxgesellschaft zu sein, während die Assoziation von *Festuca pseudo-eskia* und *Festuca spadicea baetica* Quézel 1953 mehr ein heliophiles Stadium ist. Dieser Autor stellt den Verband des Ptilotrichion purpureae (mit *Trisetaria gracile* und *Festuca frigida*) auf und stellt ihn zur Ordnung der Galietalia roselli Quézel in die Klasse der Ononido-Rosmarinetea, obwohl er verwandt ist mit den Caricetea curvulae.

Der Verband des Festucion supinae Br.-Bl. 1948, Ordnung der Caricetalia, bildet das alpine Klimaxstadium: Ass. Pumileto-Festucetum supinae idem, Ass. Curvuleto-Leontideto pyrenaici idem, beinahe in den ganzen Pyrenäen auf Silikatgestein. In der Cordillera Central (Sierras de Bejar, Gredos und Guadarrama) haben wir die Festuci-«Steppe» (*Festuca duriuscula*, *F. indigesta*, *F. ovina*, *F. supina?*). Überwiegend kommen vor: *Minuartia recurva* und *Silene arvatica* aus der Assoziation des Pumileto-Festucetum der Pyrenäen, dazu *Jasione humilis* und *Gentiana alpina* aus dem Verband und viele Ordnungs- und Klassenarten sowie *Jasione perennis* von der vorhergehenden Klasse. Differentialart ist das endemische *Hieracium myriadenum* B. et R., welches das *H. pumilum* der Pyrenäen ersetzt; *Jasione amethystina* gleicht der von der Sierra Nevada.

Verband des Nardion (nicht Nardo-Galion Prsg. 1949 von der Ordnung der Nardetalia und der Klasse der Calluno-Ulicetea mit subozeanischem, nicht kontinentalem Klima wie bei diesem hier). In den Pyrenäen wurden von BRAUN-BLANQUET (1948) zwei Assoziationen dieses Verbandes aufgestellt, das Trifolieto-Phleetum Gerardii und das Selineto-Nardetum. Die Nardeten der Cordillera Central (usw.) führen die Verbandscharakterarten *Narcissus nivalis*, *Meum*

athamanticum, *Dianthus deltoides*, *Festuca rubra*, *Ranunculus abnormalis* (Endemit) und andere, aber bereits auch Arten der *Caricetalia curvulae*. Durch *Gentiana boryi* wird die Beziehung zu den Nardeten der Sierra Nevada hergestellt. In der Sierra Nevada stellt QUEZEL (1953) Gesellschaften der Klasse der *Caricetea* auf: das Nardeto-Festucetum ibericae (*Nardus stricta* und *Festuca rubra* var.) und das Staticeto-Agrostidetum nevadensis, teilt sie aber nicht der Ordnung der *Caricetalia* zu, sondern der Ordnung der Udo-Nardetalia der mediterranen Gebirge von R. de LITARDIERE, mit ihrem Verband *Plantaginion thalackeri* (*P. nivalis*). Die Nardeten der Cordillera Central weisen nicht wenige Beziehungen zu dieser Ordnung und diesem Verband auf; sie sind intermediär.

Klasse der *Betulo-Adenostyletea*

Weil diese Klasse nitrophil ist, dringen in ihre Gesellschaften Arten von thermophilerem Verhalten ein, die ebensowenig angepaßt wie charakteristisch sind. Von den alpinen Gürteln wird die Assoziation *Peucedaneto-Luzuletum Desvouxii* Br.-Bl. 1948 genannt aus den Ostpyrenäen, zum Verband des *Alneto-Adenostylion* (*Adenostyletalia*) gehörend; die Assoziation *Delphinieto-Trollietum* ist hochmontan-subalpin. In der Cordillera Central stellen die Bestände mit *Polygonum alpinum*, *Adenostyles alliaria*, *Veratrum album*, *Scrophularia herminii bourgaeana*, *Doronicum carpetanum* (part.) eine sehr interessante provisorische Assoziation dar. Die Assoziation von *Aconitum napellus nevadense* und *Senecio elodes* Quézel aus der Sierra Nevada (vom Verband des *Cirsion flavispinae* Quézel gehört nicht in den alpinen Gürtel, sondern wohl eher in den *Quercus lusitanica*-*Acer monspessulanum*-Mischgürtel oder als Anfangsstadium in den *Quercus pubescens*-Gürtel, als «alpinisierte» Gesellschaft.

Klasse der *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939

Die Assoziation des *Empetro-Vaccinietum uliginosi* Br.-Bl. des *Rhodoreto-Vaccinion* (*Vaccinio-Piceetalia*) repräsentiert in den Pyrenäen die untere Zone des alpinen Gürtels. Die Ass. des *Loiseleurieto-Cetrarietum* Br.-Bl. vom Verband des *Loiseleurieto-Vaccinion* Br.-Bl. der Pyrenäen ist echter alpin. Von der Sierra Nevada beschreibt QUEZEL (1953) die Ass. von *Vaccinium uliginosum* und *Ranunculus acetosellifolius* seines Verbandes *Plantaginion thalackeri* und der Ordnung *Udo-Nardetalia*, dem echt alpinen Gürtel angehörend, obwohl von mediterranem Typ. In der Cordillera Central kommen diese Gesellschaften nicht vor.

Allgemeine Vegetationsübersicht. Vgl. die farbige Vegetationskarte.

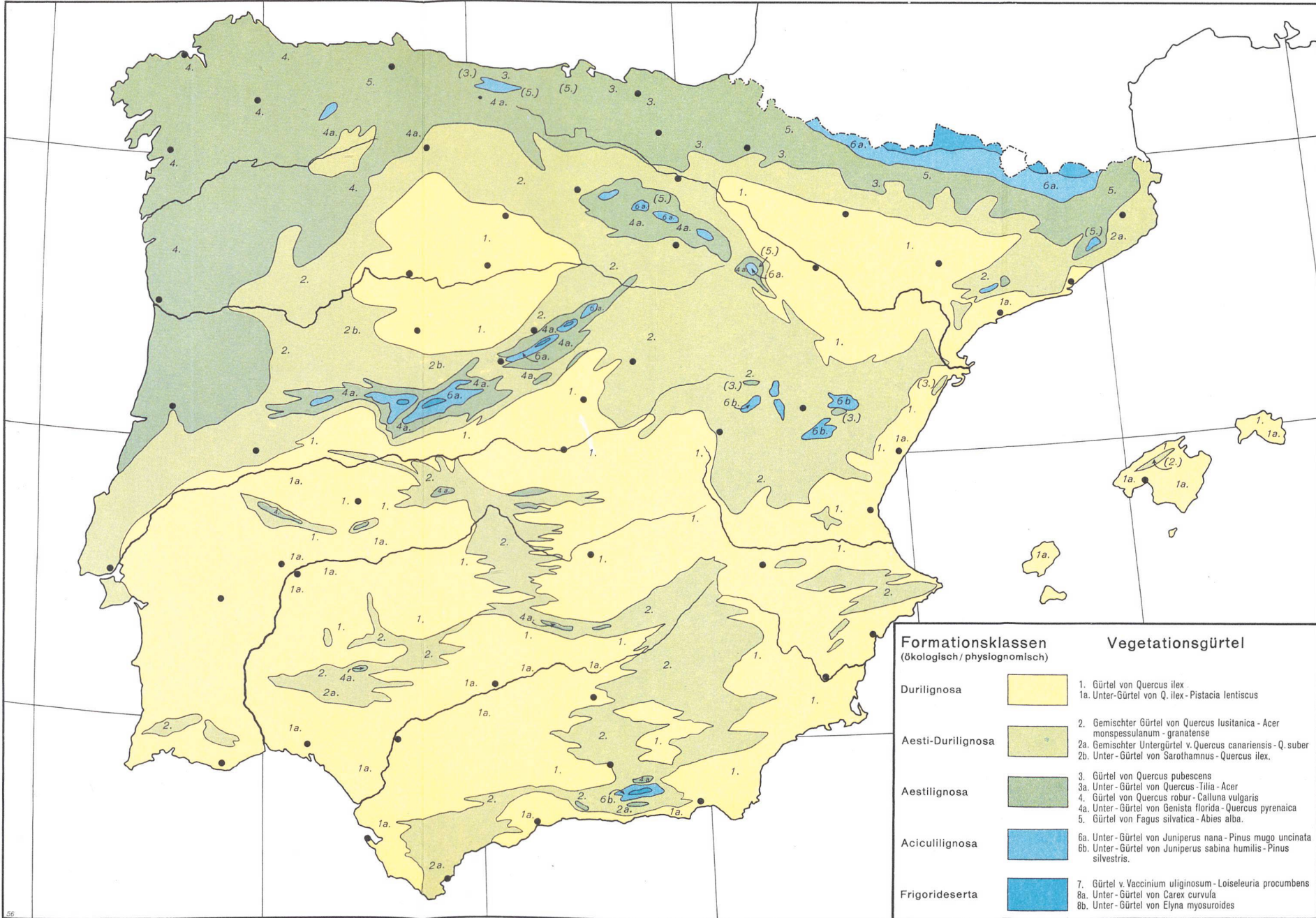
Formations- klasse	Vegetationsgürtel	Gesellschaften Klassen und Ordnungen	Klimax Verbände und Varianten
Durilignosa	I. Quercus ilex-Gürtel	Quercetea ilicis Quercetalia ilicis	Quercion ilicis Var. Pistacia terebinthus Var. Quercus suber Var. Juniperus thurifera
	Ia. Quercus ilex-Pistacia lentiscus-Unter-Gürtel	Quercetea ilicis Quercetalia ilicis	Oleo-Ceratonion Var. Pistacia lentiscus
Aesti- Durilignosa	II. Quercus lusitanica (s. l.)-Acer monspesulanum-granatense-Misch-Gürtel	Quercetea lusitanicae? (Quercetalia lusitanicae)	Quercion lusitanicae Var. calcicola (= Pinion laricionis) Var. silicicola subcont.
	IIa. Quercus canariensis-Quercus suber-Unter-Gürtel	idem.	Var. silicicola subocean.
Aestilignosa	III. Quercus pubescens-Gürtel	Querceto-Fagetea (Quercetea pubescentis) Quercetalia pubescentis	Quercion pubescenti-sessiliflorae
	IIIa. Quercus-Tilia-Acer-Unter-Gürtel	Querceto-Fagetea Quercetalia pubescent. Fagetalia silvaticae	Quercion pubescenti-sessiliflorae Fraxino-Carpinion
	IV. Quercus robur-Calluna-Gürtel	Quercetea robori-sessiliflorae Quercetalia roboris	Quercion robori-Broterocyanae u. Quercion robori-sessiliflorae
	IVa. Genista florida-Quercus pyrenaica-Unter-Gürtel	idem.	Quercion robori-pyrenaicae
	V. Fagus-Abies-Gürtel	Querceto-Fagetea Fagetalia silvaticae	Fagion
Aciculignosa	Fagus-Abies-Gürtel, obere Grenze, Silikat	Vaccinio-Piceetea Vaccinio-Piceetalia	Abiето-Piceion
	VI. Larix-Pinus cembra-Gürtel		
	VIa. Juniperus nana-Pinus mugo uncinata-Unter-Gürtel	idem. (+ Calluno-Ulicetalia)	Rhodoreto-Vaccinion Juniperion nanae Juniperion nanae ericion.
	VIb. Juniperus sabina humilis-Pinus silvestris-Unter-Gürtel	idem.?	Pineto-Ericion juniperionosum sabinae
Frigorideserta	VII. Vaccinium uliginosum-Loiseleuria procumbens-Gürtel	Salicetea herbaceae Arabidetalia coeruleae Salicetalia herbaceae Vaccinio-Piceetea Vaccinio-Piceetalia Udo-Nardetalia	Arabidion coeruleae Salicion herbaceae Rhodoreto-Vaccinion Loiseleurieto-Vaccinion Plantaginion nivalis (P. thalackeri)
	VIIIa. Carex-Elyna-Gürtel Carex curvula-Unter-Gürtel	Caricetea curvulae Caricetalia curvulae Udo-Nardetalia Thlaspetea rotundifolii Androsacetalia alpinae	Festucion supinae Nardion Plantaginion nivalis (P. thalackeri) Senecion leucophyllae
	VIIIb. Carex-Elyna-Gürtel Elyna myosuroides-Unter-Gürtel	Elyno-Seslerietea Seslerietalia coeruleae Thlaspetea rotundifolii Thlaspetalia rotundifolii	Festucion scopariae Elynion medioeuropaeum Iberidion spathulatae

LITERATURVERZEICHNIS

- BELLOT, F.: Notas sobre la Durilignosa en Galicia. *Jard. Bot. Santiago* 4, 1951.
— Sinopsis de la vegetación de Galicia. *Anal. Inst. Cavanilles. Madrid* 10, p. 389, 1951 a.
— Sinopsis de los grados de vegetación del Pico Cebollera. *Jard. Bot. Santiago* 2, 1951 b.
- BRAUN-BLANQUET, J.: La végétation alpine des Pyrénées orientales. S.I.G.M.A. no. 98, Barcelona 1948.
— Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Montpellier 1952.
- BRAUN-BLANQUET, J., EMBERGER, L. et MOLINIER, R.: Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux. Montpellier 1947.
- BRAUN-BLANQUET, J., et BOLOS, O.: Aperçu des groupements végétaux des montagnes tarragonaises. *Colletanea Bot.* 1950, 2, pag. 303.
- BRAUN-BLANQUET, J., und TÜXEN, R.: Irische Pflanzengesellschaften. Die Pflanzenwelt Irlands (I. P. E. 1949). *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich* 1952, 25, pag. 224.
- CEBALLOS, L., y MARTIN BOLAÑOS, M.: Vegetación forestal de la Prov. de Cádiz. La Moncloa, Madrid 1930.
- CEBALLOS, L., y VICIOSO: Vegetación y flora forestal de la Prov. de Málaga. La Moncloa, Madrid 1933.
- BOLOS, A., y BOLOS, O.: Vegetación de las Comarcas barcelonesas. Barcelona 1950.
- BORJA CARBONELL, J.: Estudio Fitográfico de la Sierra de Corbera (Valencia). *Anal. Jard. Bot., Madrid* 1950, pag. 361.
- FONT QUER, P.: Geografía botánica de la Península Ibérica. Barcelona 1953.
- GONZALEZ ALBO: Datos sobre la Flora y Fitosociología de la Provincia de Madrid. *Bol. R. S. E. Hist. Nat.* 1941, 38, pag. 9.
- GUINEA LOPEZ, L.: Geografía botánica de Santander, 1953.
- LOSA ESPANA, M.: Vegetación y Flora Sierra Secundera.
- LOSA, M., y MONTSERRAT, P.: Aportación al estudio de la Flora de los Montes cantábricos. *Anal. Jard. Bot., Madrid* 1952, 10.
— — Nueva aportación idem. *Anal. Inst. Cavanilles* 1953, 11.
- LAZA PALACIOS, M.: Flora y vegetación de las Sierras Tejeda y Almirajara. *Anal. Jard. Bot., Madrid* 1947.
- RIVAS-GODAY, S.: Importancia Farmacobotánica del Valle de Tena (Pirineos aragoneses). *Anal. Inst. Farmacognosia, Madrid* 1943.
— Excursión a Mallorca, impresión botánica, idem 1944.
— Sobre la Habitación de la *Digitalis purpurea* L. (s.l.). idem 1946.
— Dos plantas cavanillesanas. *Anal. Jard. Bot., Madrid* 1946a, 6.
— Acerca del grado de vegetación subalpina en la Península Ibérica. *Portugaliae Acta Biol.* 1949.
— Proyecto de nuevas alianzas de la clase Cisto-Lavánduletea. *Bol. R. S. E. Hist. Nat., Madrid* 1946—1949.
— Botánica Descriptiva II. Granada 1949a.
— Essai sur les climax dans la Péninsule Ibérique. *Proceedings of the Seventh Int. Bot. Congress, Stockholm* 1950.
— Apreciación sintética de los grados de vegetación de la Sierra de Gerez. *Agronomia Lusitana, Lisboa* 1951—53, 12, pag. 499.
— Algunos comentarios y consideraciones botánicas. *Anal. R. Acad. Farmacia, Madrid* 1953.
- RIVAS, S., y BELLOT, F.: Estudios de la Vegetación y Flora de la Comarca Despeñaperros-Santa Elena. *Anal. Jard. Bot., Madrid* 1945, 5.
- RIVAS, S., y MADUENO, M.: Consideraciones acerca de los grados de vegetación del Moncayo. *Anal. Inst. Farmacognosia* 5, Madrid 1946.
- RIVAS, S., y F. GALIANO, E.: Preclimax y Postclimax de origen edáfico. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 10, 1951.
- RIVAS, S.: Algunas asociaciones de Sierra Callosa de Segura. idem 12, 1953.
- SAPPA, F., y RIVAS, S.: Contributo all'interpretazione della vegetazione dei Monegros (Spagna-Aragona). *Allionia* 2, Torino 1954.

Vegetationskarte der Iberischen Halbinsel

von Salvador Rivas Goday



Formationsklassen (ökologisch / physiognomisch)	Vegetationsgürtel
Durillignosa	1. Gürtel von <i>Quercus ilex</i> 1a. Unter-Gürtel von <i>Q. ilex</i> - <i>Pistacia lentiscus</i>
Aesti-Durillignosa	2. Gemischter Gürtel von <i>Quercus lusitanica</i> - <i>Acer monspessulanum</i> - <i>granatense</i> 2a. Gemischter Untergürtel v. <i>Quercus canariensis</i> - <i>Q. suber</i> 2b. Unter-Gürtel von <i>Sarothamnus</i> - <i>Quercus ilex</i> .
Aestilignosa	3. Gürtel von <i>Quercus pubescens</i> 3a. Unter-Gürtel von <i>Quercus</i> - <i>Tilia</i> - <i>Acer</i> 4. Gürtel von <i>Quercus robur</i> - <i>Calluna vulgaris</i> 4a. Unter-Gürtel von <i>Genista florida</i> - <i>Quercus pyrenaica</i> 5. Gürtel von <i>Fagus silvatica</i> - <i>Abies alba</i> .
Aciculilignosa	6a. Unter-Gürtel von <i>Juniperus nana</i> - <i>Pinus mugo uncinata</i> 6b. Unter-Gürtel von <i>Juniperus sabina humilis</i> - <i>Pinus silvestris</i> .
Frigidideserta	7. Gürtel v. <i>Vaccinium uliginosum</i> - <i>Loiseleuria procumbens</i> 8a. Unter-Gürtel von <i>Carex curvula</i> 8b. Unter-Gürtel von <i>Elyna myosuroides</i>

Masstab 1: 5 000 000

Kilometer

- SCHMID, E.: Die «atlantische» Flora. Eine kritische Betrachtung. Bericht Geobot. Inst. Rübel, Zürich 1945.
- Vegetationsgürtel und Biozönose. Berichte der Schweiz. Bot. Ges. 1941.
- QUEZEL, P.: Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. Mem. Soc. Broteriana 9. Coimbra 1953.
- TÜXEN, R.: Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursionen durch Südschweden. Vegetatio 3, 1951.
- Hecken und Gebüsch. Mitt. Geogr. Ges., Hamburg 1952.
- WILLKOMM, M.: Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation. Leipzig 1852.
- Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. Leipzig 1896.