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: 01.12.2025

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 salviifolius, 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:

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

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

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

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

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

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.

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 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 Unter-Gürtels) 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 monspessulanumgranatense Riv. God. 1949 a

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

Quercus lusitanica (s. l.)
(Q. valentina, Q. faginea,
Q. canariensis)

Q. canariensis)
Rhamnus cathartica
Paeonia broteri
Doronicum plantagineum
Geum silvaticum
Cistus laurifolius

Acer monspessulanum
Acer granatense
Celtis australis
Prunus spinosa
Primula veris suaveolens
Valeriana tuberosa
Ranunculus gramineus
Spiraea filipendula

Mehr oder weniger sind auch charakteristisch:

*Sorbus torminalis

*Crataegus monogyna

*Phillyrea media

Paeonia coriacea

*Phillyrea latifolia

Chrysanthemum corymbosum

Fraxinus angustifolia (oxycarpa)

*Pistacia terebinthus

*Luzula forsteri

*Anemone hepatica Magydaris panacifolia

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

Viburnum lantana Cytisus patens Erica stricta Saponaria ocymoides Saxifraga cossoniana

Saxifraga cossoniana Viola willkommiana Catananche coerulea Inula salicina

Bupleurum paniculatum

Fraxinus ornus (Serranias valentinas)

Reutera gracilis (s. l.)

Ononis aragonensis Colutea arborescens Genista hispanica Pinus clusiana Berberis hispanica Linum salsoloides Thymus chamaedrys Silene legionensis

Chrysanthemum gracilicaule Duf.

Thalictrum foetidum *Buxus sempervirens

Für sehr gelichtete Degradationsphasen sind charakteristisch:

Salvia lavandulaefolia Trinia vulgaris

Lavandula latifolia (in Andalusien L. lanata)

(in Andaiusien L.)
Sideritis ilicifolia
S. hyssopifolia
S. subspinosa
Linum campanulatum

Coronilla minima Erysimum australe

Thymelaea thesiodes

Ononis columnae O. minutissima

Euphorbia nicaeensis Globularia willkommii

Inula montana

Narcissus juncifolius Teucrium aureum Teucrium aragonense Phlomis crinita

Crepis albida Digitalis obscura 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 Genista falcata Pteridium aquilinum Teucrium scorodonia Digitalis purpurea tomentosa *Quercus suber *Cytisus multiflorus Cistus hirsutus Scrophularia scorodonia Silene psammitis Lupinus hispanicus Arabis nova serrifera F.Q. Erysimum lagascae Saxifraga hypnoides Clematis campaniflora *Anemone palmata Cineraria minuta

Thapsia nitida (Sierra Morena) Conopodium marianum (S. Morena)

Pinus pinaster Sarothamnus eriocarpus Genista polyanthos Genista tournefortii Calamintha clinopodium Digitalis mariana (Sierra Morena) Castanea sativa (Beste Kulturen) Lonicera periclymenum hispanica *Cistus populifolius Prunus lusitanica Cerastium brachypetalum *Draba muralis Arabis verna Brassica longirostris Saxifraga dichotoma (S. arundana) *Ficaria grandiflora Orchis pseudosambucina Guimaraesii Euphorbia broteri (sehr degradierte

Phase)
Adenocarpus hispanicus argyrophyllus

pnymus Itan und Sukrassiansstadian sind har

In den gelichteten Gesellschaften und Sukzessionsstadien sind hervorzuheben:

Polygala microphylla Genista tridentata Erica umbellata Calluna vulgaris

Allium stramineum Thymelaea villosa

> Lavandula pedunculata (nicht L. stoechas) Cytisus multiflorus Cistus populifolius 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 Sorbus aria (vom höhern Gürtel) Crataegus monogyna Cerastium boissieri Paeonia coriacea Helleborus foetidus Daphne laureola latifolia! Narcissus juncifolius Berberis hispanica Rhamnus myrtifolia Ononis reuterii Bupleurum verticale Ononis aragonensis

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).

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

Arten des Unter-Gürtels

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

Atlantische Arten (ozeanisch)

Erica ciliaris Simethis planifolia Lithospermum diffusum 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 reliktischen 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 Gebüschen und Wäldern entstanden sind.

II b. 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:

Quercus ilex Rhamnus cathartica Juniperus communis Sarothamnus scoparius Santolina rosmarinifolia Cistus laurifolius (nicht ladaniferus) Lavandula pedunculata (nicht stoechas) Jurinea humilis Agrostis truncatula Arnoseris minima Ortegia hispanica Centaurea amblensis Luzula lactea Reseda virgata Arenaria aggregata querioides Crataegus monogyna Berberis vulgaris

Daphne gnidium Thymus mastichina Stipa lagascae Stipa gigantea Prunus spinosa P. insititia Vulpia delicatula Corynephorus canescens Buffonia macropetala Periballia involucrata *Silene portensis Hispidella hispanica Astragalus boissieri Plantago carinata P. acanthophylla Centaurea alba *Digitalis thapsi

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:

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

und andere kennzeichnende Arten der offenen Bestände des Gürtels.

In mittleren und höheren Lagen (nicht Gipfel):

Linum salsoloides Trinia vulgaris Salvia lavandulaefolia Avena bromoides Anthyllis montana Thymus chamaedrys Globularia willkommii Digitalis obscura Carex humilis 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 monspessulanumgranatense-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
Erinacea pungens
Serratula nudicaulis
Jurinea humilis
Thalictrum foetidum
Festuca duriuscula
Festuca spadicea
Crepis albida
Arenaria aggregata (ssp. capitata, imbricata, erinacea und tetraquetra)
*Alyssum spinosum
Scabiosa tomentosa (tg.)

Genista boissieri
Vella spinosa
Teucrium aureum
Potentilla cinerea velutina
Anthyllis montana
Festuca scariosa (tg.)
*Festuca hystrix
Paronychia aretiodes
Paronychia capitata
Aethionema saxatile
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 Ulex baeticus (tg.) Ulex scaber Berberis hispanica Alyssum spinosum Ulex argenteus Bupleurum spinosum

(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.

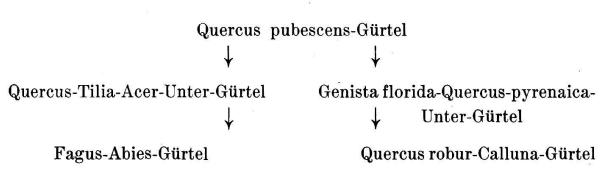
Vom Sarothamnus scoparius-Quercus ilex-Unter-Gürtel wurden die Sukzessionspflanzen bereits angegeben.

B. Aestilignosa

Laubwerfende Wälder und Gebüsche, 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 Gebüsche 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:

Quercus pubescens Sorbus aria Cotoneaster tomentosa Amelanchier ovalis *Ligustrum vulgare Prunus mahaleb Genista cinerea Ribes alpinum Cytisus sessilifolius Coronilla emerus *Rhamnus saxatilis Rhamnus alpina Corylus avellana Acer opalus A. campestre *Lonicera xylosteum *Crataegus monogyna Sorbus torminalis (auf Kalk) *Buxus sempervirens

Daphne laureola Cornus mas *Evonymus europaeus Lithospermum purpureo-coeruleum Orchis purpurea Inula Conyza I. hirta Leucanthemum subglaucum Teucrium botrys Veronica teucrium Laserpitium nestleri Digitalis lutea Digitalis parviflora Ophrys muscifera Prunella hyssopifolia Campanula persicifolia *Teucrium pyrenaicum Convallaria majalis Euphorbia amygdaloides

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

Cornus sanguinea Primula veris Trifolium medium Melittis melissophyllum Dictamnus albus Hepatica triloba Aquilegia vulgaris Polygonatum officinale Geranium sanguineum Astragalus glycyphyllus Orobus niger

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

Viburnum lantana *Calamintha clinopodium Chrysanthemum corymbosum Cephalanthera rubra Helleborus foetidus

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 Berberis hispanica Genista cinerea Ononis fruticosa! Lavandula pyrenaica (L. vera) Satureia montana Teucrium montanum Teucrium pyrenaicum Sideritis hyssopifolia Carduncellus monspeliensium Carduncellus mitissimus Bupleurum ranunculoides Cirsium bulbosum Ononis striata *Carlina acaulis Campanula glomerata Sesleria coerulea Seseli montanum Globularia linnaei Polygala calcarea Fumana procumbens Onosma echioides *Sedum acre Jurinea humilis Hypericum hyssopifolium Anthyllis webbiana

Prunus spinosa Buxus sempervirens Linum viscosum! Genista horrida Genista hispanica (tg.) Teucrium botrys Helianthemum vulgare (s. l.) Plantago argentea Plantago serpentina Carlina vulgaris! Bupleurum paniculatum (tg.) *Aster alpinus Coronilla minima (tg.) Scabiosa tomentosa (tg.) *Campanula rotundifolia Phyteuma orbiculare Gentiana cruciata (auch in der Klimax-Gesellschaft) Potentilla cinerea velutina (tg.) Hippocrepis comosa Teucrium polium (tg.) *Armeria sp. Genista scorpius (tg.) Onobrychis saxatilis Onobrychis reuteri 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! Arenaria aggregata tetraquetra A. capitata A. erinacea A. racemosa var. cantabrica

Alsine laricifolia Alsine jacquini Alsine verna Silene ciliata 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 lusitanica-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 Fraxinus excelsior Acer campestre Sorbus torminalis Ilex aquifolium Populus tremula Sorbus aria
*Acer pseudoplatanus
Acer opalus
Quercus sessiliflora
Quercus pubescens
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
Quercus broteroana
Betula pubescens
(Betula verrucosa)
*Cornus sanguinea
Deschampsia flexuosa
Lathyrus montanus
Polygala serpyllifolia
Lonicera periclymenum (ganzes
Areal)
Veronica officinalis

Calluna vulgaris (ganzes Areal)
Lilium martagon
Sarothamnus scoparius u.a. sp.
Genista polygalaefolia
Sieglingia decumbens
Hypericum pulchrum
Teucrium scorodonia (ganzes Areal)
Hieracium umbellatum (s.l.)
Pteridium aquilinum
Anemone trifolia
Ulex europaeus (ganzes Areal)
Eryngium duriaeanum

Charakterarten in den Sukzessionsstadien der Ericifruticeten:

Erica cinerea
Genista micrantha
Erica ciliaris
Narthecium ossifragum
Serratula tinctoria
*Halimium occidentale
Agrostis setacea
Prunella hastaefolia
Holcus mollis
*Galium rotundifolium

Danaa cornubiensis

Daboecia cantabrica
Erica tetralix
Thymelaea coridifolia
(Thymelaea broteriana)
Simethis planifolia
Digitalis purpurea
Ajuga pyramidalis
Viola canina
Linaria triornithophora
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:

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

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:

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

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

Genista florida
Arenaria montana
Teucrium scorodonia
Anchusa sempervirens
Geranium sanguineum
Pulmonaria sp.
Galium broterianum
Galium vernum
Ulex nanus
Polygonatum multiflorum
Calamintha clinopodium (tg.)

Quercus pyrenaica
Milium montianum
Milium effusum
Stellaria holostea
Stellaria graminea
Primula vulgaris
Primula veris
Silene nutans
Chaerophyllum nodosum
Origanum virens

In Degradationsphasen finden sich:

Cistus laurifolius Erica cinerea Halimium umbellatum Hippocrepis comosa Armeria allioides Luzula lactea Trisetum ovatum

Erica vagans
Lavandula pedunculata
Halimium halimifolium
Agrostis delicatula
Armeria plantaginea
Santolina rosmarinifolia
Corynephorus canescens

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

Genista lusitanica Pterospartum sp. div. Astragalus boissieri

Genista hystrix Genista barnadesii 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 submediterranem Klima ist das «hayedo finícola» von La Cenia (Castellón-Tarragona) von Interesse, das in den Quercus pubescens-Gürtel eingeschlossen ist. Anderseits 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:

Fagus silvatica
*Acer pseudoplatanus
*Sambucus racemosa
Daphne mezereum
Dentaria pinnata
Dentaria digitata
Asperula odorata
*Sanicula europaea
Lamium galeobdolon
Paris quadrifolia
*Milium effusum
Melica uniflora

Abies alba
*Ulmus montana
*Viburnum opulus
Actaea spicata
*Lactuca muralis
Epilobium montanum
Prenanthes purpurea
*Anemone nemorosa
*Neottia nidus-avis
Luzula maxima
Festuca silvatica

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 eurosibirischen 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 finíco las), von denen der eine stark mediterran beeinflußt ist.

VI a. 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:

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

In Sukzessionsstadien, in ökologisch bedingten Mischungen finden sich:

Linaria alpina Linaria tournefortii Linaria striata Linaria filicaulis Arnica montana Festuca duriuscula (s. l.) Chrysanthemum alpinum Reseda gredensis Reseda complicata Reseda glauca Koeleria crassipes Erysimum ochroleucum ssp. Veratrum album Leontodon pyrenaicus ssp. Polygonum alpinum Doronicum pardalianches

Agrostis rupestris
Agrostis alpina
Agrostis nevadensis
Bupleurum stellatum
Gentiana lutea
Phyteuma hemisphaericum
Gentiana burseri
Silene acaulis
*Silene boryi
*Solidago virga-aurea
Avena versicolor (und ssp.)
Allium schoenoprasum (ssp.)
Senecio doronicum
*Calamintha alpina
Adenostyles alliaria
Doronicum carpetanum

VIb. Unter-Gürtel von Juniperus sabina 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)
Polygala calcarea
Juniperus sabina humilis
Carex humilis
Polygala rosea
Veronica commutata
Bupleurum ranunculoides
Sideritis glacialis
Epipactis atrorubens
Sorbus aucuparia
Arenaria erinacea
Rhamnus alpina

Scutellaria alpina
Ononis cenisia
Galium vernum
Aster alpinus
Astragalus nevadensis
Epipactis microphylla
Pirola chlorantha
Pirola minor
Arenaria pungens
*Gregoria vitaliana
Erodium cheilanthifolium

D. Frigorideserta

Wirklich alpine Gürtel haben sich auf der Halbinsel nicht entwickelt. Zur Hauptsache werden sie durch Sukzessionsstadien vertreten, die infolge ihrer Gipfellage «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
Ranunculus parnassifolius
Ranunculus acetosellaefolius
Sedum candollei
Cardamine resedifolia
Armeria alpina
Trifolium alpinum
Euphrasia minima
Jasione humilis (u. ssp.)
Gentiana alpina (s. l.)
Carex curvula

*Arabis alpina
Hutchinsia alpina
Arabis boryi
Sisymbrium pinnatifidum
Cardamine alpina
Armeria caespitosa
Alsine recurva (s. l.)
Silene ciliata arvatica
Androsace carnea
Senecio boissieri

In den Kalk-Hochgebirgen sind charakteristisch:

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

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-Brachypodietea. 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-Brach ypodion 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 Hedypnois 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.) Brachypodion 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 Asplenietea rupestris durch den Verband des Asplenion glandulosi Br.-Bl. und H. Meier 1934, auf Silikatfelsen z. T. durch das Anthirrhinion 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-Durilignosa

- II. Gemischter Gürtel von Quercus lusitanica-Acer monspessulanumgranatense 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. calcícola) = Pinion laricionis von Córcega teilw.; mit:

Pinus clusiana (= P. laricio) Ononis aragonensis Viburnum lantana Cytisus patens Saxifraga cossoniana Viola willkommii Saponaria ocymoides Silene legionensis usw. (s. vorher)

Subkontinentale Silikatvariante (var. silicicola subcontinental):

Digitalis purpurea var. tomentosa D. mariana Lupinus hispanicus Silene psammitis Arabis nova serrifera Anthoxanthum aristatum Arabis verna *Draba muralis Calamintha clinopodium

Saxifraga dichotoma (S. hypnoides)
Allium stramineum
Ficaria grandiflora
Clematis campaniflora
*Teucrium scorodonia
Sarothamnus eriocarpus
Genista falcata
G. tournefortii usw. (s. vorher)

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. Bolanos 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 gemischten 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 Corynephoretalia 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 grö-Beren 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 chrakteristisch. 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 vereinzelte 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 roborisessiliflorae 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 Gebüsche, 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-Sedetalia Tx. 1951, 1952. Typisch sind die Gesellschaften der Corynephoretea. 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 vorhergehenden 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 roborisessiliflorae 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-Pice et e a Br.-Bl. 1939 der Ordnung der Vaccinio-Pice et alia 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-Blanouet (1948) für die Ostpyrenäen die Assoziation des Genisteto-Arctostaphyletum aufgestellt. In der Cordillera Central und in den Silikatzonen 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.1.), Jasione humilis (s.1.), 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 reliktisch, beherrscht durch zahlreiche Pflanzen der Klasse der Querceto-Ulicetea. Ebenso finden sich Sukzessionsstadien mit dem Nardo-Galiion Prsg. 1949 der Nardetalia.

VIb. Unter-Gürtel von Juniperus sabina 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 sabinae, 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 sabina 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 cheilanthifolium, 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

(Degradierte 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 (Asplenietea 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 Asplenietea 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-Digitaletum 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 Potentilleto-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 herbacea, 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 Narthecieto-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 elementei 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 abnormis (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 Desvauxii Br.-Bl. 1948 genannt aus den Ostpyrenäen, zum Verband des Alneto-Adenostylion (Adenostyletalia) gehörend; die Assoziation Delphinieto-Trollietum ist hochmontansubalpin. 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-Pista- cia lentiscus-Unter- Gürtel	Quercetea ilicis Quercetalia ilicis	Oleo-Ceratonion Var. Pistacia lentiscus
Aesti- Durilignosa	II. Quercus lusitanica (s. l.)-Acer monspes- sulanum-granatense- Misch-Gürtel	Quercetea lusitanicae? (Quercetalia lusitani- cae)	Quercion lusitanicae Var. calcicola (= Pinion laricionis) Var. silicicola subcont.
	IIa. Quercus canarien- siensis-Quercus su- ber-Unter-Gürtel	idem.	Var. silicicola subocean.
Aestilignosa	III. Quercus pubes- cens-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-sessi- liflorae Quercetalia roboris	Quercion robori-Brotero- anae u. Quercion robo- ri-sessiliflorae
	IVa. Genista florida- Quercus pyrenaica- Unter-Gürtel	idem.	Quercion robori-pyre- naicae
	V. Fagus-Abies-Gürtel	Querceto-Fagetea Fagetalia silvaticae	Fagion
Aciculignosa	Fagus-Abies-Gürtel, obere Grenze, Silikat	Vaccinio-Piceetea Vaccinio-Piceetalia	Abieto Piceion
	VI. Larix-Pinus cem- bra-Gürtel		
	VIa. Juniperus nana- Pinus mugo uncina- ta-Unter-Gürtel	idem. (+ Calluno-Ulicetalia)	Rhodoreto-Vaccinion Juniperion nanae Juniperion nanae ericion.
	VIb. Juniperus sabina humilis-Pinus silve- stris-Unter-Gürtel	idem.?	Pineto-Ericion juniperio- nosum sabinae
Frigorideserta	VII. Vaccinium uligi- nosum-Loiseleuria procumbens-Gürtel	Salicetea herbaceae Arabidetalia coeruleae Salicetalia herbaceae	Arabidion coeruleae Salicion herbaceae
		Vaccinio-Piceetea Vaccinio-Piceetalia Udo-Nardetalia	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 rotundi- folii	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,

- 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,

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.: Geografia botánica de la Península Ibérica. Barcelona 1953.

Gonzalez Álbo: Datos sobre la Flora y Fitosociologia de la Província de Madrid.
Bol. R. S. E. Hist. Nat. 1941, 38, pag. 9.
Guinea Lopez, L.: Geografia 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 Almijara. 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 Se-
- venth 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.

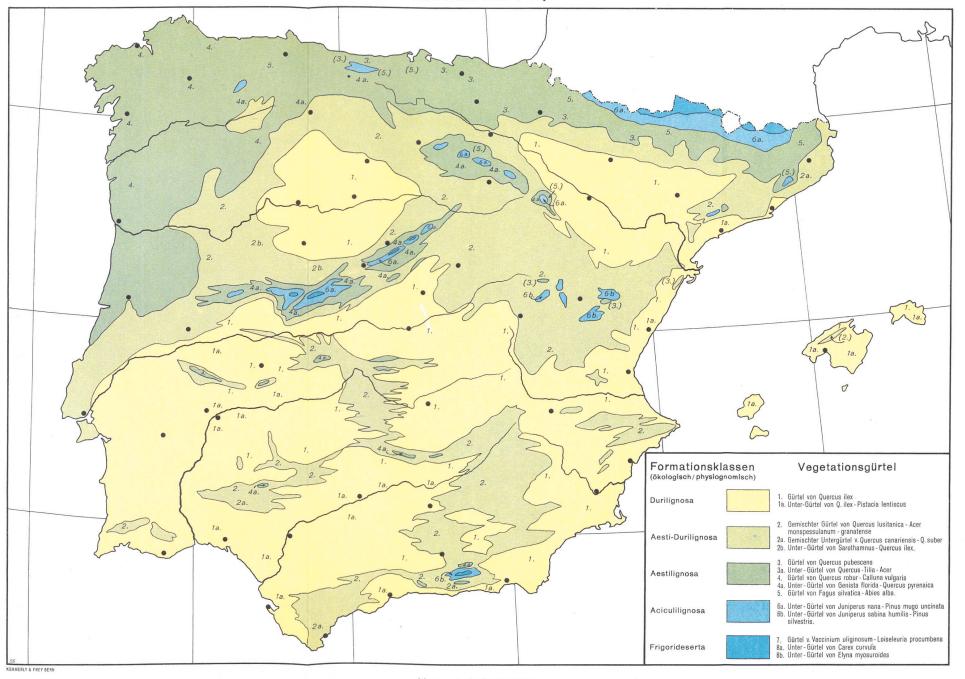
RIVAS, S., y MADUENO, M.: Consideraziones acerca de los grados de vegetación del Moncayo. Anal. Inst. Farmacognosia 5, Madrid 1946.

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



Masstab 1:5 000 000

SCHMID, E.: Die «atlantische» Flora. Eine kritische Betrachtung. Bericht Geobot-Ínst. 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 Gebüsche. Mitt. Geogr. Ges., Hamburg 1952.

Willкомм, M.: Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation. Leipzig 1852.

Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. Leipzig